

ISSN 1605-4369

# ВЕСТНИК

МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ЭКОЛОГИИ И  
БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Том 23 № 2

2018

Санкт-Петербург

**Учредитель журнала:**

Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ)

Журнал основан в 1995 году

**Главный редактор:** доктор технических наук, профессор Родин Геннадий Александрович.

**Заведующий редакцией:** кандидат технических наук, доцент Занько Наталья Георгиевна

**Редакционный совет:**

**Агошков Александр Иванович** - доктор технических наук, профессор

**Алборов Иван Давыдович** - доктор технических наук, профессор

**Бородий Сергей Алексеевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Иванов Андрей Олегович** – доктор медицинских наук, профессор

**Ковязин Василий Федорович** – доктор биологических наук, профессор

**Минько Виктор Михайлович** – доктор технических наук, профессор

**Мустафаев Ислам Исрафилоглы** - доктор химических наук, профессор, член-корреспондент НАН Азербайджана

**Паля Януш Янович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Польша)

**Пенджиев Ахмет Мырадович** – кандидат технических наук, доктор сельскохозяйственных наук, доцент (Туркмения)

**Петров Сергей Афанасьевич** - доктор технических наук, профессор

**Петров Сергей Викторович** – кандидат юридических наук, профессор

**Чердабаев Магауия Тажигараевич**– доктор экономических наук, профессор (Казахстан)

**Редакционная коллегия:**

**Баранова Надежда Сергеевна** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент

**Бардышев Олег Андреевич** - доктор технических наук, профессор

**Воробьев Дмитрий Вениаминович** – доктор медицинских наук, профессор

**Габибов Фахраддин Гасаноглы** - кандидат технических наук, старший научный сотрудник (Азербайджан)

**Ибадулаев Владислав Асанович** - доктор технических наук, профессор

**Грошилин Сергей Михайлович** - доктор медицинских наук, профессор

**Ефремов Сергей Владимирович** – кандидат технических наук, доцент

**Линченко Сергей Николаевич** - доктор медицинских наук, профессор

**Малаян Карпуш Рубенович** – кандидат технических наук, профессор

**Позднякова Вера Филипповна** - доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Фаустов Сергей Андреевич** - кандидат медицинских наук, доцент

**Адрес редакции:** 194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5, тел/факс: (812)6709376, электронная почта: vestnik\_maneb@mail.ru

## Содержание

Предисловие к номеру.....	8
<b>ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА</b>	
<b>Абрамов В.В., Брилёв М.Г., Власов В.В., Абрамов О.В.</b> Ученые Кузбасса на службе безопасности угольных предприятий.....	9
<b>Бардышев О.А.</b> К вопросу обеспечения промышленной безопасности.....	12
<b>Давиденко В.А., Ноженко А.А.</b> Повышение эффективности водяных заслонов для локализации взрывов угольной пыли в горных выработках.....	15
<b>Казанцева Л.А., Галиева Г. М.</b> Повышение промышленной безопасности добычи нефти на приобском месторождении.....	19
<b>Пегин П. А., Иголкин Г. В.</b> Обеспечение промышленной безопасности при монтаже пролетных строений «Маглев»с применением консольно-шлюзового крана.....	22
<b>Сайидкосимов С.С., Низамова А.Т., Рахимов Ш.Ш.</b> Проблемы промышленной и экологической безопасности при недропользовании.....	25
<b>Тилегенов И.С., Тилегенов А.И., Тилегенов Н.И.</b> Способ и средства предотвращения выбросов загрязняющих веществ в рудничную атмосферу при проходе подземных выработок взрывом .....	27
<b>Белоусов И.В., Орехова Л.С.</b> Методические основы подготовки будущих специалистов к применению средств индивидуальной защиты.....	31
<b>Евдокимова Н.А., Минько В.М.</b> Об изменениях в уровнях профессиональных рисков в зависимости от состояния условий труда по отдельным факторам.....	35
<b>Нурбакова А.С., Уразгалиева А.Ж.</b> Анализ условий труда работников железной дороги Республики Казахстан .....	38
<b>Ретнёв В.М.</b> К вопросу о смертности работников от профессиональных заболеваний.....	41
<b>Русак О.Н., Минько В.М.</b> Десять направлений развития охраны труда.....	46
<b>Смирнов О.В., Воробьева С.В., Портнягин А.Л., Сафонов А.В., Смирнова В.О.</b> Безопасность и энергосбережение в электроэнергетике .....	48
<b>Закураев А. Ф.</b> Создание транспортного коридора СКФО - АБХАЗИЯ в районе	

западного Кавказа на основе инновационных транспортных проектов .....	51
<b>Кукс И.В., Матренинский К.Е., Дошлов И.О., Зельберг А.Б.</b> Создание нефтяного кокса повышенной реакционной способности для выплавки кремния.....	54
<b>Тилегенов И. С., Дарибаев Ю. А.</b> Оценка потенциальной возможности освоения нефтегазовых месторождений Анабай, Айракты и Жаркум.....	55
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	
<b>Алборов И.Д., Тедеева Ф.Г., Глазов А.П., Бекоев К.А.</b> Экологическая нагрузка на природную среду в зоне деятельности горных объектов .....	61
<b>Ахмедов Ш.А.</b> Главные стационарные источники, загрязняющие атмосферу в промышленных городах Азербайджана.....	64
<b>Венцюлис Л.С., Воронов Н.В., Быстрова Н.Ю.</b> Экономическая и экологическая эффективность системы обращения с твёрдыми коммунальными отходами в Финляндии.....	66
<b>Гусаков А.А., Раковская Е.Г.</b> К вопросу об утилизации электронного лома.....	71
<b>Габибов Ф.Г.</b> Об идентификации геотехнических и инженерно-геоэкологических рисков.....	73
<b>Dang Yongfu</b> The Reduction of Fertilizer Use with Enhancing Efficiency in Response to Global Climate Change.....	76
<b>Зельберг Б.И., Хорошилов Г.Т., Иванов А.И., Пустогородский К.В., Зельберг А.Б., Астанин А.Л., Шеметов Л.В., Верховин А.В., Русак О.Н.</b> Теоретические аспекты обезвреживания шлам-лигнина ОАО «Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат».....	76
<b>Зельберг Б.И., Хорошилов Г.Т., Шеметов Л.В., Зельберг А.Б., Астанин А.Л., Верховин А.В., Русак О.Н.</b> Технология обезвреживания и рекультивации шлам-лигнина ОАО «Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат.....	79
<b>Кадыров Н.А., Исмаилов Р.И.</b> Реагент из масложировых и химических отходов для флотационного обогащения руд.....	82
<b>Кенжегариев С.Е.</b> Влияние нефтезагрязнения на восстановление экологических систем.....	85
<b>Книжник А.В., Григорьев В.Г., Тепикин С.В.</b> Оценка объемов газовых выбросов из рабочих окон электрических миксеров в литейных отделениях алюминиевых заводов.....	86

<b>Коновалова Э.Е.</b> Проблемы малых рек при обеспечении экологической безопасности.....	<b>92</b>
<b>Liu Zongchao</b> Path to the Construction of Urban Civilization in Countryside of China .....	<b>94</b>
<b>Лурий В.Г., Панкратов А.Н.</b> Технология гибридного применения методов вихревой газификации и низкотемпературного пиролиза для повышения эффективности глубокой и экологически безопасной переработки твердых коммунальных отходов.....	<b>97</b>
<b>Максимюк Н.Н., Смирнова С.В., Соловьёв В.В.</b> Анализ состояния атмосферного воздуха в Новгородской области.....	<b>102</b>
<b>Марданов И.И., Ф.М. Гаджи-заде</b> Возможности геосистемного анализа высокогорных ландшафтов Азербайджанской части бокового хребта.....	<b>104</b>
<b>Мингазетдинов И. Х., Закирова Л.И.</b> Разработка устройства центробежно-флотационной очистки сточных вод для оборотной системы водоснабжения.....	<b>107</b>
<b>Мишенина И.В., Барвинюк Н.Г.</b> Термодинамическая устойчивость галогенуглеродородов в решении проблем экологической безопасности .....	<b>109</b>
<b>Осикина Р.В., Кириллова А.А.</b> Экологический мониторинг качества пищевых продуктов, реализуемых на рынках г. Владикавказ.....	<b>110</b>
<b>Петров Ю.С., Федоровский В.В., Хадиков М.К.</b> Информационная экология как фактор экологической устойчивости социума.....	<b>114</b>
<b>Смирнова С.В., Мушарапов Р.Н., Мингазетдинов И. Х., Потапов К.А.</b> Мобильная экологическая снегоплавильная установка для очистки городов от снежного покрова.....	<b>117</b>
<b>Тауберт Е.А., Занько Н.Г.</b> К вопросу безопасности продуктов питания.....	<b>121</b>
<b>Tianzhen Hou, Baoming Li, Yang Wang</b> An Introduction to the Principles and Practices of Phycial Agriculture.....	<b>124</b>
<b>Каримкулов К.М.</b> Экология и ее современная концепция.....	<b>125</b>
<b>Тилегенов И.С., Тилегенов А.И., Тилегенов Н.И.</b> Разработка подземного долгосрочного энергоресурсосберегающего биоэнергетического комплекса .....	<b>127</b>
<b>Золотарев Г.М.</b> Пиролизный реактор Золотарева.....	<b>131</b>
<b>Глушкевич М.А., Пинаев А.А., Дошлов И.О., Матренинский К.Е., Кочеткова Д.А., Зельберг А.Б.</b> Возможность применения продуктов переработки тяжелых нефтяных остатков при производстве анодной массы.....	<b>134</b>

<b>Yu Jingga, Xu Wei</b> The "Optical Valley" in the Mansion Creates Fate.....	<b>135</b>
<b>Альфред (Пейген) Пэн</b> Архитектура Олимпийских сооружений Пекина в 2008 году.....	<b>137</b>
<b>Тилегенов И.С., Дарибаев Ю. А., Дарибаев Н.Ю.</b> Разработка ресурсосберегающей технологии по повышению продуктивности скважин методом гидроразрыва пласта на примере месторождений «Амангельды Газ».....	<b>141</b>

## МЕДИЦИНА

<b>Воробьев Д.В.</b> Актуальность концепции «Экопрофилактика» в сохранении здоровья и безопасности жизнедеятельности населения.....	<b>143</b>
<b>Комиссаренко А.А.</b> Использование сверхмалых доз ксенобиотиков для медикаментозной экопротекции.....	<b>145</b>
<b>Кулаков А.А.</b> Изменение характеристик простой психомоторной реакции под влиянием акустического шума.....	<b>151</b>
<b>Базаев В.Т., Цебоева М.Б., Царуева М.С.</b> Дерматовенерологическая служба республики Северная Осетия Алания. Проблемы и перспективы в контексте развития здравоохранения РФ.....	<b>155</b>
<b>Воронцова З.А., Кудяева Э.Ф., Минасян В.В., Иванова Е.Е., Селявин С.С., Гуреев А.С., Пархоменко Н.В., Джумабаев Ш.Д.</b> Прямое и опосредованное действие обедненного урана в эксперименте.....	<b>160</b>
<b>Золотарева С.Н., Логачева В.В., Шишкина В.В., Жилиева О.Д., Минасян В.В.</b> Модификация биоэффектов $\gamma$ -облучения в морфологической оценке.....	<b>163</b>

## ОБРАЗОВАНИЕ

<b>Алиханов В.А., Абрамьян А.Х.</b> Непрерывное химическое образование и развитие безопасности .....	<b>167</b>
<b>Басилаиа М.А., Данилова А.Р.</b> Экологическое воспитание и его роль в современном обществе.....	<b>169</b>
<b>Мошкин В.Н., Заварзина О.О.</b> Опыт организации научно-исследовательской работы студентов по проблемам здоровья и безопасности с применением источников на английском языке .....	<b>172</b>
<b>Пенджиев А.М.</b> Совершенствование системы обучения в области экологической безопасности.....	<b>176</b>

<b>Раковская Е.Г.</b> Об общенаучных подходах к формированию экологической культуры и воспитания.....	<b>180</b>
<b>Русак О.Н., Минько В.М., Цветкова А.Д.</b> Образование и проблемы безопасности деятельности.....	<b>183</b>
<b>Травкина А.И., Хахалкин В.С., Колин С.А.</b> Профессиональное обучение как фактор, влияющий на безопасность при эксплуатации газобаллонного оборудования и техники, использующей альтернативные виды топлива в качестве моторного топлива.....	<b>187</b>
<b>Касенов К.М., Усембаева М.К.</b> О профессиональной компетентности студентов направления «Безопасность жизнедеятельности» .....	<b>191</b>
<b>Сидоров А. И., Калегина Ю.В.</b> Направления модернизации образования в сфере безопасности.....	<b>193</b>
<b>Павлов А.К.</b> Педагогика безопасности жизнедеятельности как новое научное направление в современной педагогике.....	<b>197</b>
<b>Смирнова С.В., Мингазетдинов И. Х., Идиятов Д. Г., Валиуллина Н.В.,</b> Эколого-техническое образование лицеистов (опыт работы кружка инженерного творчества лицея №145 г.Казани).....	<b>200</b>
<b>Летов С. П., Салова И.Г.</b> Аспекты реализации проекта Концепции преподавания учебного предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» в Российской Федерации в средней школе.....	<b>204</b>
<b>Русак О.Н.</b> Этих трагедий могло не быть .....	<b>207</b>

## Предисловие к номеру

Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ) одна из старейших общественных организаций в нашей стране. Идея создания объединения ученых и специалистов, занимающихся решением проблем экологии и безопасности жизнедеятельности, родилась в Ленинграде, где в июне 1993 года была создана Международная Академия Наук Экологии и Безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ). Президентом МАНЭБ был избран доктор технических наук, профессор О.Н. Русак.

В настоящее время в МАНЭБ состоит более 5000 членов, объединенных в более чем 100 национальных и региональных отделений, 40 проблемных советов.

В МАНЭБ действуют 5 секций, сформированных по научным направлениям: безопасности жизнедеятельности и охрана труда, образование, промышленная безопасность, экология и охрана окружающей среды, чрезвычайные ситуации. Десятки коллективных членов Академии, организаций и многочисленных персон из научных и бизнес сообществ, исполнительных органов власти в России и за рубежом сотрудничают и взаимодействуют с МАНЭБ под девизом «Безопасность для всех, безопасность прежде всего».

Начиная с 1997 года, МАНЭБ ежегодно проводит в начале июня приуроченные к Международному Дню Защиты детей и Дню Защиты окружающей среды Научные чтения под названием «Белые ночи», посвященные актуальным вопросам БЖД, экологии, предупреждения чрезвычайных ситуаций, формированию экологического мировоззрения.

В научных чтениях участвуют ученые и специалисты из России, стран СНГ, ближнего и дальнего зарубежья. На пленарных и секционных заседаниях рассматривались различные аспекты проблем, поднятых на конференциях ООН по окружающей среде и развитию, проходившей в Рио-де-Жанейро в 1992 году, а также последующих всемирных встречах.

Академия в соответствии с Уставом проводит курсы на активное взаимодействие с международными организациями. В 2000 году МАНЭБ стала ассоциированным членом Департамента Общественной Информации (ДОИ) Организации Объединенных Наций, а с 2003 года МАНЭБ представлена также в Экологическом и Социальном Совете ООН-ECOSOC. Делегация МАНЭБ участвовала в работе Специальной сессии ECOSOC в Женеве в июне 2014 года.

В данном номере журнала «Вестник МАНЭБ» опубликованы статьи, доклады, выступления участников юбилейной Научно-практической конференции, посвященной 25-летию Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ).

Целью конференции – разработка предложений по решению проблем безопасности жизнедеятельности деятельности и защите окружающей природной среды.

Основные направления работы конференции: безопасность жизнедеятельности и охрана труд, охрана окружающей среды и экологическая безопасность, безопасность в чрезвычайных ситуациях, промышленная безопасность, образование.

*Редколлегия*

# ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

## Ученые Кузбасса на службе безопасности угольных предприятий

Абрамов В.В., д.т.н., проф., Брилёв М.Г., к.т.н., доц., Власов В.В., доц., Абрамов О.В., инженер

Современная угольная промышленность представляет собой высокотехнологичную, оснащённую сложнейшими техническими устройствами отрасль производства. Потребность в угле в мировой экономике не снижается, несмотря на возрастающую конкуренцию со стороны нефти и газа [5]. В 2017 году добыча угля в России составила почти 409 миллионов тонн, из них на долю Кузбасса приходится 241,5 млн. т., т.е. 59 % от общероссийской добычи, в том числе 75 % - коксующихся марок [3]. Кузбасс сегодня остаётся главным угледобывающим регионом страны. В настоящее время в Кузбассе ведут добычу угля 42 шахты и 51 разрез, действуют 54 обогатительные фабрики и установки, переработавшие в 2017 году 67 % - добытого угля 161,6 миллиона тонн [2]. Показатели работы предприятий Кузбасса по добыче угля и снижению производственного травматизма представлены на рисунке 1.

Обычно крупные аварии, с числом погибших 5 и более человек, в Кузбассе происходили с периодичностью в три года. Последняя крупная авария произошла в январе 2013 года, когда погибло 8 шахтёров. Таким образом, Кузбасс живёт без крупных аварий шестой год подряд.

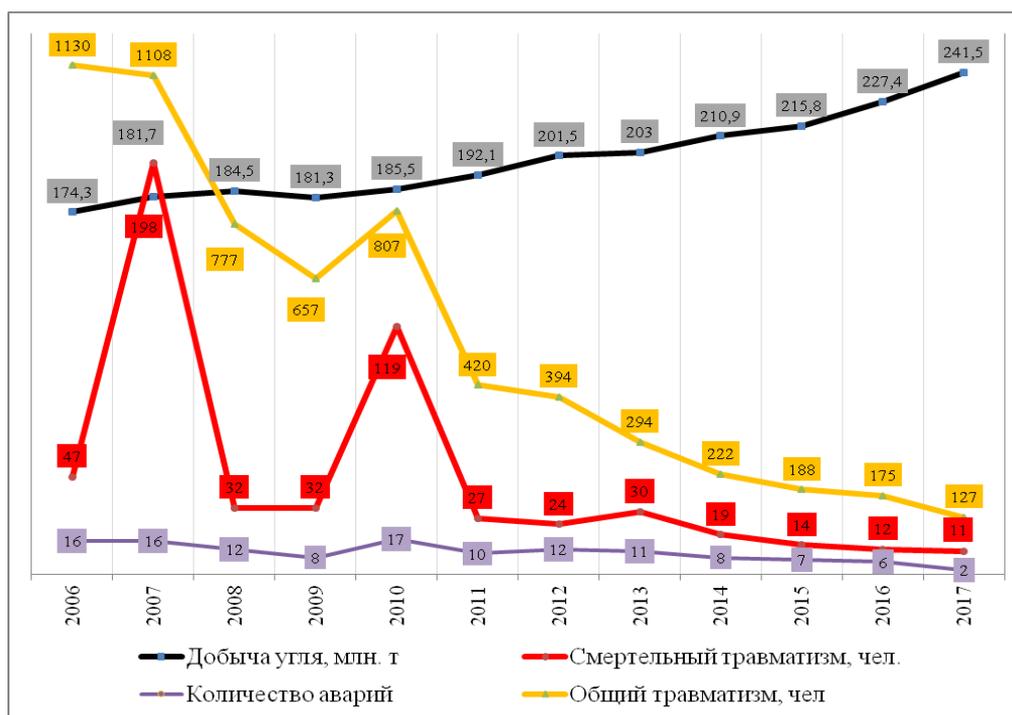


Рис. 1. Показатели работы предприятий Кузбасса

Динамика коэффициента частоты смертельного травматизма (количество смертельных случаев на 1 миллион тонн добытого угля) Кч в Кузбассе показана в табл. 1.

**Динамика коэффициента частоты смертельного травматизма Кч в Кузбассе  
в период 1990÷2017 г.г.**

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Кч, чел./мл н.т	0,6 25	0,7 28	1,0 62	0,9 18	0,9 59	1,0 03	0,5 54	1,4 38	0,5 56	0,5 52	0,50 5	0,4 78	0,3 27	0,4 23
Год	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Кч, чел./мл н.т	0,7 25	0,4 43	0,2 70	1,0 90	0,1 73	0,2 10	0,6 42	0,1 41	0,1 19	0,1 48	0,0 90	0,0 65	0,0 53	0,0 46

За 20 лет коэффициент смертельного травматизма Кч уменьшился почти в 32 раза от значения 1,438 в 1997 году до 0,046 в 2017 году, т.е. одна человеческая жизнь приходится на 21 миллион тонн добытого в Кузбассе угля. При разработке угольных месторождений открытым способом в целом по стране в 2017 году Кч составил 0,007 чел./млн.т [4]. Объективные данные показывают, что на всех уровнях в последние годы проведена большая работа по снижению смертельного травматизма в угольной промышленности.

В этом большая заслуга принадлежит отраслевой науке, которая проводится организациями Российской академии наук, вузами, специализированными учреждениями, связанными с безопасностью горных работ, угольными компаниями. Исследовались механизмы взрыва метана и угольной пыли, проблемы газовыделения, горного давления, горных ударов, внезапных выбросов угля и газа, самовозгорания угля и подземных пожаров, разрабатывались многофункциональные системы безопасности, создавалось взрывобезопасное оборудование.

В Кузбассе Сибирское отделение Российской академии наук представляет Кемеровский научный центр, в состав которого входит единственный в России академический институт по угольной тематике - Институт угля и углехимии, а также Институт экологии человека, филиалы Институт химии твёрдого тела и механохимии, теплофизики. Работники этих академических подразделений ведут исследования по широкому кругу актуальных проблем:

- добыча и переработка угля;
- промышленная безопасность;
- управление массивом горных работ и газодинамикой шахт;
- экология, восстановление нарушенных угольными предприятиями земель;
- использование природного топлива по инновационным технологиям;
- энергосбережение.

Такие разработки определяют направление развитие угольной промышленности страны на многие годы вперед. Они позволяют провести фундаментальные и прикладные научные исследования по проблемам освоения новых угольных месторождений и разработки безопасных технологий добычи угля, предварительной дегазации угольных пластов и последующей утилизацией метана, углехимии, энергосбережения и т.д.

Большие надежды возлагаются на деловое взаимодействие и научные связи Кемеровского научного центра и Кузбасского технопарка, что позволит быстро внедрять в производство современные инновации, наукоёмкие и ресурсосберегающие технологии. Например, специалистами института угля и углехимии:

- созданы основные положения прогноза газопроявлений в угольных шахтах;
- разработаны методы прогноза, предотвращения и локализации опасных зон, распространения последствий выбросов, включая автоматизированный прогноз газопроявлений в шахте;
- установлены основные закономерности аэрогазового обмена на границе «очистой забой – выработанное пространство»;
- получены решения прикладных задач по оценке ресурсов метана в горном блоке;
- установлены и количественно определены основные условия возникновения и развития процесса саморазрушения газоносных геоматериалов при ведении подземных работ;
- определены общие закономерности изменения газодинамической активности углеметанового пласта при различных технологических возмущениях в процессе проведения подготовительных выработок и т.д.

Результаты этих научных исследований легли в основу федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, относящихся к газодинамическим явлениям.

Вузовскую науку в Кузбассе традиционно возглавляет Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф.Горбачева. В нём работают крупные учёные, разрабатывающие различные вопросы угледобычи, охраны труда и промышленной безопасности. Технический университет поддерживает широкие связи с Кемеровским научным центром и Кузбасским технопарком в процессе обучения студентов, магистров и аспирантов [1]. Угольной тематикой занимаются также в Сибирском государственном индустриальном университете и Кемеровском государственном университете. Национальный исследовательский Томский политехнический университет имеет филиал в городе Юрга, что позволяет привлечь томских учёных к разрешению различных проблем, связанных с добычей угля.

В Кемерове располагается единственный в России Научно-проектный центр ВостНИИ, учёные которого работают в сфере безопасности угольных предприятий, исследуют новые методы и технологии подземной разработки угольных месторождений, проводят технические испытания и сертификацию технических устройств, применяемых опасных производственных объектах [8].

Последние годы на угольных предприятиях Кузбасса внедрены многофункциональные системы безопасности и их компоненты отечественного и зарубежного производства: комплексы и системы «Умная шахта» - ГОРНАСС, «Талнах», «Радиус-2», «Микон 1Р», «Микон II», «Микон III», «Davis Derby», «Flexcom» и другие [7]. Крупнейшая в России угольная компания АО «СУЭК» использует отечественный научно-технический комплекс, разрабатываемый по космическим технологиям НПФ «Гранч» (г. Новосибирск). Комплекс включает в себя три автоматизированных системы, из которых наиболее популярны «Granch SBGPS» (ГОРНАСС) - система наблюдения, оповещения и поиска людей, застигнутых аварией, а также «Granch МИС» - многофункциональная измерительная система аэрогазового контроля, связи, передачи информации и управления оборудованием. В филиале компании АО «СУЭК-Кузбасс» действует уникальный единый диспетчерский центр, в который стекается вся информация о деятельности всех угольных предприятий компании.

Ежегодная международная выставка «Уголь России и Майнинг» проводимая в городе Новокузнецке, позволяет специалистам ознакомиться с новейшими мировыми научными и техническими достижениями в угольной промышленности [9].

Крупнейшие угольные компании России проводят собственные научные исследования, направленные на снижение аварийности и травматизма на угольных предприятиях [10]. Часто обмен мнениями по различным вопросам безопасности, «мозговой штурм» проблем проводится на различных отраслевых конференциях с участием российских и иностранных специалистов. Лидером в этой работе является компания АО «СУЭК» и её филиалы [6].

Научные работы учёных-горняков широко использует Ростехнадзор при разработке федеральных норм и правил в области промышленной безопасности. Разработаны и утверждены приказами Ростехнадзора более шестидесяти таких нормативных правовых актов, обеспечивающих промышленную безопасность на угольных предприятиях.

Совместная работа учёных и практиков, несомненно, позволит в дальнейшем решить многие проблемы угольной промышленности России, улучшить безопасность производства горных работ, сократить аварийность и травматизм.

## **Библиография**

1. Копытов А.И., Ковалев В.А., Першин В.В. Угольная отрасль – основа инновационного развития экономики Кузбасса. Перспективы инновационного развития угольных регионов России // Сборник трудов IV Международной научно-практической конференции 4-5 марта 2014 года г. Прокопьевск: Издательство филиала КузГТУ в г. Прокопьевске, 2014. С.74-76.
2. Брижак А.О. Итоги работы угольной отрасли Кузбасса за 2017 год. Меры по улучшению промышленной безопасности // Государственная инспекция труда в Кемеровской области: Охрана труда и промышленная безопасность. Информационный бюллетень. Кемерово. 2018. № 2. С.2-15.
3. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2017 года // Уголь.- № 3.- 2018, С.58-74.
4. Артемьев В.Б. Стратегия, тактика и практика инновационного развития открытых горных работ / Артемьев В.Б., Захаров В.Н., Галкин В.А., Федоров А.В., Макаров А.М. // Уголь.- № 12.- 2017, С.6-19.
5. Яновский А.Б. Основные тенденции и перспективы развития угольной промышленности России // Уголь.- № 8.- 2017, С.10-16.
6. Артемьев В.Б. Резервы повышения безопасности производства в АО «СУЭК» / Артемьев В.Б., Лисовский В.В., Добровольский А.И., Кравчук И.П. // Уголь.- № 8.- 2017, С.106-113.
7. Уваров Д. Инфраструктура безопасности // Уголь.- № 12.- 2016, с.52-54.
8. Филатов Ю.М. Научный центр ВостНИИ по безопасности работ в горной промышленности - 70-летний вклад в развитие горной науки // Уголь.- № 11.- 2016, С.5-9.
9. Хлебунов Е.В. Международные специализированные выставки: «Уголь России и Майнинг», «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности», «Недра России» // Уголь.- № 5.- 2017, С.11-15.
10. Распадская угольная компания: Ставка на безопасность, эффективность и качество // Уголь.- № 8.- 2017, С.60-61.

## **К вопросу обеспечения промышленной безопасности**

**Бардышев О.А., д.т.н., профессор**

Проблема обеспечения промышленной безопасности является в России одной из актуальных в настоящее время. Даже при принимаемых промышленностью мерах в последние годы по обновлению парка техники большой износ ее на предприятиях делает технику небезопасной. Вторая часть проблемы – не налажена ликвидированная после развала СССР система подготовки кадров рабочих специальностей, а новые технологии и новое оборудование требуют рабочих высокой квалификации.

Основой организации промышленной безопасности в стране является 116 ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». В прошлом году закону

исполнилось 20 лет. За этот период в закон было внесено 26 изменений и дополнений, так что от первоначальной редакции практически ничего не осталось.

Это связано с принятием закона «О техническом регулировании», нового Градостроительного кодекса и целого ряда других нормативных актов, которые влияют на организацию промышленной безопасности.

Обеспечение ПБ на ОПО непосредственно связано с обеспечением безопасности работающих на предприятии и не только. Само понятие ПБ по 116 ФЗ – состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на ОПО и последствий указанных аварий.

Обеспечение ПБ идет по двум направлениям – ответственность предприятий за ПБ и государственный контроль.

Ответственность предприятий предусматривает ответственность перед персоналом и перед населением прилегающих территорий. Она включает организацию безопасных условий труда, поддержания техники и оборудования в исправном и безопасном состоянии, а также осуществление контроля за реализацией мероприятий. На предприятиях существуют органы, осуществляющие эту работу – отделы ПБ и система производственного контроля. На наиболее опасных предприятиях – объектах 1 и 2 класса опасности – химических и нефтеперегонных заводах, горных предприятиях, нефте- и газопроводах и др создается система управления промышленной безопасностью.

Работа этой системы предусматривает несколько направлений:

- контроль за вводом в действие новой техники и оборудования;
- контроль за техническим состоянием оборудования, особенно отработавшего нормативные сроки;
- прогнозирование риска аварий на ОПО и планирование мер по снижению этого риска;
- проведение мероприятий по предупреждению аварий и инцидентов;
- организация готовности предприятия и персонала к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО.

На предприятиях 3 и 4 класса опасности за обеспечением ПБ отвечает организация производственного контроля, имеющая многоступенчатую структуру – от производственного участка до главного инженера.

Важным элементом обеспечения ПБ является система страхования, которая предусматривает как различные виды страхования персонала, так и страхование гражданской ответственности предприятия от возможного нанесения ущерба третьим лицам. Следует отметить, что в ряде западных стран надзорные органы следят только за обязательным страхованием предприятия, а страховка проводится только после проверки предприятия независимой экспертной организацией. Попытка внедрить такую систему страхования в СПб была, но не получила развития.

Государственный надзор за ОПО существует уже около 200 лет – первая форма – Котлонадзор в России, затем Госгортехнадзор в СССР и в России в 90 годы. В начале 2000 г были объединены Госгортехнадзор, атомный надзор, энергонадзор, строительный надзор и экологический надзор в Ростехнадзор – Гос. надзор по экологическому, технологическому и атомному надзору (РТН).

Государственный контроль согласно 116 ФЗ распространяется на предприятия, относящиеся к ОПО. Его осуществляют территориальные органы Ростехнадзора через своих инспекторов.

По последним изменениям (22 ФЗ) контроль имеет четыре уровня. На особо опасных предприятиях, например, при производстве взрывчатых веществ, предусмотрен пост-

янный контроль – мониторинг. На предприятиях 1 и 2 класса опасности проверка проводится ежегодно, на предприятиях 3 класса опасности один раз в три года, на предприятиях 4 класса опасности проверка проводится только после аварий или по представлению прокуратуры.

В результате контроль за состоянием наиболее массовых ОПО – с использованием грузоподъемных кранов, котлов и сосудов под давлением остается на совести предприятий.

Ранее из-под гос. надзора были выведены внутридомовые газовые сети и лифты.

После введения 22 ФЗ число контролируемых ОПО сократилось в два раза. Основными возможными объектами аварий остаются горные предприятия, предприятия газового сектора и химические предприятия, за которыми и ведется усиленный контроль.

Ранее мало обращалось внимания на гидротехнические сооружения, пока не произошла авария на Саяно-Шушенской ГЭС, показавшая совершенное отсутствие контроля за их состоянием. Последующая проверка выявила, что многие гидротехнические сооружения не имеют хозяев, не зарегистрированы, и, соответственно, контроль за ними отсутствует. Поэтому пришлось сразу принимать и соответствующие нормативные документы.

Сейчас основная тенденция в Ростехнадзоре – риск-ориентированный контроль, который предусматривает усиленный контроль за наиболее опасными предприятиями с сокращением контроля за менее опасными, т.е. усиленный контроль за предприятиями повышенного риска, что позволяет сократить объем проверок и численность инспекторского состава.

В эту схему входит предполагаемое введение системы общественных инспекторов по ПБ, основная задача которых фиксировать нарушения и извещать об этом предприятие и органы РТН. В 90 годы были нештатные инспектора, которые имели и некоторые права и возможности предупреждать нарушения.

Третье направление в области обеспечения ПБ – экспертиза ПБ. Она включает экспертизу технических устройств, зданий и сооружений и технической документации. Раньше проводилась экспертиза ПБ проектных решений, которая помогала исключить нарушения нормативов, а также в ряде случаев и неудачных решений – например, по Американским мостам через Обводный канал после отрицательных экспертиз отказались от схемы с опорой промежуточной опоры на старые сваи в русле канала.

Сейчас экспертиза строительных проектов осталась только в рамках Госэкспертизы, экспертиза проектов производства работ с использованием кранов отменена вообще.

Первые экспертные организации появились в СПб в начале 90 годов, сейчас их количество выросло на порядок, что привело к жесткой конкуренции и снижению стоимости экспертных работ на тендерах до цены, когда качественную экспертизу сделать трудно. В результате появились экспертизы технических устройств только на бумаге – без выезда на производство – вроде и предприятию подешевле, и эксперты какие-то деньги имеют. Не помогает и система штрафов за некачественную экспертизу, тем более, что в надзоре заключение ЭПБ только регистрируют, а не проверяют, как было раньше. Предусмотренная законом административная ответственность за некачественную экспертизу пока работает плохо.

Новая система аттестации экспертов внесла большую сумятицу в процесс экспертизы. Первое – на 4500 ЭО имеется 3500 экспертов. Эксперт должен несколько раз сдавать экзамены по одному и тому же виду надзора, для чего ездить из Владивостока в Москву, цена обучения с аттестацией возросла в среднем в 10 раз. Поэтому из 8000 экспертов по старой системе аттестации прошли переаттестацию только 3500. Практически переаттестовывать экспертов могут только достаточно крупные ЭО. Все попытки борьбы с этой системой через печать, Думу, Совет Федерации пока ни к чему не привели. Поэтому часто экспертизу делают одни, а подписывают другие.

Экспертиза технических устройств, зданий и сооружений часто позволяет предотвратить аварии, когда эксперт обнаруживает дефекты, которые могут развиваться в аварийные.

Например, при экспертизе обнаружено ослабление крепления лопатки большого компрессора, обрыв которой при 9000 об/мин мог привести к серьезной аварии.

Естественно, что система экспертизы нуждается в реформировании для обеспечения качества и достоверности экспертизы. В этом году Ростехнадзор по указанию правительства предусматривает внеплановую проверку всех ЭО.

Одно из возможных направлений – замена экспертизы ПБ части технических устройств и зданий (например, крановой техники, котлов и сосудов под давлением) проведением диагностики силами ЭО без представления заключений в РТН. Определенные работы в этом направлении ведутся, в частности, с участием членов нашей секции.

Работа секции «Промышленная безопасность» сводится к следующим мероприятиям:

- проведение семинаров и конференций по вопросам ПБ – акад. Котельников В.С., Короткий А.А.;
- публикация статей в журналах и газетах;
- работа в Общественном совете РТН (акад. Стоцкая Л.В.), куда вносятся предложения по развитию системы ПБ;
- разработка методических материалов по экспертизе ПБ;
- участие в разработке нормативных документов – Федеральных норм и правил по подъемным сооружениям, котлам и сосудам под давлением, тоннельным эскалаторам и газовому оборудованию;
- участие в общественных мероприятиях, в том числе по совершенствованию системы аттестации экспертов.

## **Повышение эффективности водяных заслонов для локализации взрывов угольной пыли в горных выработках**

*Давиденко В.А., д.т.н., проф., Ноженко А.А., ст. преп., кафедра экологии и БЖД, Донбасский государственный технический университет, Луганская Народная Республика, г. Алчевск*

Взрывы метана и угольной пыли в шахтах характеризуются, как правило, тяжёлыми последствиями, основу которых составляют значительные материальные убытки и в большинстве случаев человеческие жертвы. Например, за период 2003-2013 годов на угольных шахтах Российской Федерации около 26% аварийных ситуаций (от 8% в 2008 до 66% в 2009г.) были связаны со вспышками, взрывами метана, угольной пыли, что повлекло гибель 84% от общего числа погибших во всех авариях за эти 10 лет. Примерно треть этих аварийных ситуаций инициировала развитие пожаров [1].

Для обеспечения пылевзрывобезопасности на шахтах применяется комплекс мероприятий по предупреждению и локализации взрывов угольной пыли. В настоящее время в качестве основного средства пылевзрывозащиты используются пассивные водяные и сланцевые заслоны, которые позволяют изолировать наиболее вероятные очаги взрывов на шахтах. Для локализации взрывов угольной пыли в горных выработках широкое распространение получили водяные заслоны. Они не уступают по надёжности и эффективности локализации взрывов сланцевым заслонам, но более удобны в эксплуатации. Однако из-за высокой скорости испарения воды из сосудов и значительной роли человеческого фактора при пополнении их водой они не всегда обеспечивают высокую надёжность локализации взрывов. Поэтому вопросы повышения надёжности и эффективности локализации взрывов угольной пыли являются весьма актуальными, особенно в условиях перманентных кризисных явлений в эко-

номике, когда очень часто на соблюдение требований безопасности выделяются недостаточные средства.

Для устранения данного недостатка разработан водяной заслон для локализации взрывов угольной пыли в горных выработках, который состоит из нескольких поперечных рядов полимерных сосудов, заполненных водой и расположенных в верхней части выработки на продольных рейках, отличающийся тем, что все сосуды на протяжении всего заслона горной выработки гидравлически связаны между собой гофрированными резиноканевыми шлангами, а между сосудами соединительные шланги имеют достаточную слабину, которая не мешает им опрокидываться при ударе взрывной волны. При этом все сосуды, а главное их водные поверхности, находятся в одной горизонтальной плоскости, а один из гидравлически связанных сосудов оборудован поплавковым клапаном и соединяется с шахтным водопроводом с помощью вентиля. При этом поплавковый клапан регулируется и устанавливается на уровне воды в сосуде и обеспечивает достаточный объем воды для взрывогашения (рис. 1).

По мере испарения воды в любом из сосудов водяного заслона в сосуде с поплавковым клапаном снизится уровень воды, что приведет к открытию входного отверстия клапана, через который в гидравлическую систему будет поступать вода, пока во всех сосудах водяного заслона (сообщающиеся сосуды) не установится необходимый для взрывогашения уровень воды. Использование заслона предлагаемой конструкции исключает человеческий фактор, что повышает эффективность взрывогашения благодаря обеспечению постоянного объема воды в сосудах, достаточного для локализации взрыва угольной пыли в любой момент его использования, значительно сокращает необходимую периодичность контроля над уровнем воды в сосудах заслона и исключает работы по доливке воды в сосуды существующих заслонов [2].

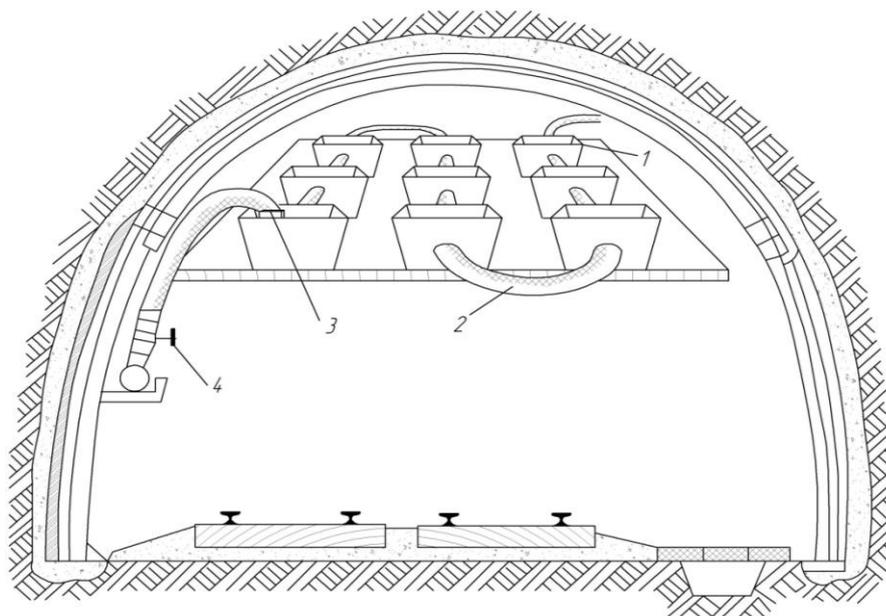


Рис. 1. Конструкция водяного заслона для локализации взрывов угольной пыли в горных выработках

- 1 – полимерный сосуд; 2 – гофрированный резиноканевый шланг;  
3 – поплавковый клапан; 4 – вентиль

Однако, не смотря на повышение надёжности и эффективности локализации взрыва угольной пыли помощью водяных заслонов разработанной конструкции, им присущ недостаток, связанный с высокой скоростью испарения воды из сосудов. Наиболее неблагоприятные условия для эксплуатации водяных заслонов наблюдаются в горных выработках с низкой относительной влажностью воздуха, высокой скоростью его движения и повышенной температурой. Это приводит к перерасходу технической воды, который может достигать для глубоких шахт с протяженной сетью горных выработок и высокими скоростями движения воздуха более 1000 м<sup>3</sup> в год.

Наиболее перспективным для снижения скорости испарения воды из сосудов водяных заслонов является использование тонких органических плёнок, которые покрывают поверхность воды, изолируя её от контакта с проходящим воздухом. Для получения плёнкообразующих составов необходимы три компонента: основной материал (вещество), пластификатор и растворитель. Основное вещество образует основу плёнки и придаёт ей прочность. Пластификатор необходим для придания образующейся плёнке гибкость, а растворитель увеличит способность плёнкообразующего состава растекаться по водной поверхности заслона.

Анализ химических веществ и препаратов, применяемых в практике плёнкообразования, показал, что для условий водяного заслона в угольных шахтах в качестве основного компонента наиболее подходящими являются бесцветные нитролаки, среди которых наиболее эффективным является нитролак А-И-Н (эмалит). В качестве пластификатора в шахтных условиях наиболее приемлемыми являются касторовое и камфорное масла, а также трикрезилфосфат. Среди растворителей для данных целей наиболее приемлемыми оказались амилацетат и дибутилфталат.

Используя данные компоненты в различных сочетаниях и концентрациях, была разработана рецептура ряда плёнкообразующих составов. После чего был проведен отбор наиболее эффективных из них. Основными критериями отбора плёнкообразующих жидкостей на первом этапе были степень растекаемости плёнкообразующих составов по поверхности, время затвердевания плёнки и её прочность. В соответствии с этими критериями для дальнейших исследований были отобраны 6 наиболее эффективных составов (табл. 1).

Таблица 1

Варианты рецептур плёнкообразующих составов

№ состава	Содержание компонентов, масс. %					
	Эмалит	Касторовое масло	Камфорное масло	Трикрезилфосфат	Амилацетат	Дибутилфталат
1	67	2	-	-	-	31
2	61	5	-	-	34	-
3	60	-	2	4	34	-
4	62	5	-	-	-	33
5	59	-	3	3	35	-
6	65	3	-	-	-	32

На втором этапе проводились исследования интенсивности испарения воды из сосудов при покрытии её поверхности отобранными на первом этапе плёнкообразующими составами с учётом их удельного расхода. При удельном расходе всех 6 составов в диапазоне 5-6,5 г/м<sup>2</sup> происходит их растекание с открытых зон водной поверхности, большая часть которых располагается у стенок сосудов. Поэтому для выбора оптимального удельного расхода производились исследования интенсивности испарения разработанных плёнкообразующих жидкостей, начиная с минимального его значения 5 г/м<sup>2</sup>. Аналогичные исследования для

всех отобранных составов производились также при их удельных расходах 7,9,11,13,15,17 и 19 г/м<sup>2</sup> при скоростях движения воздуха от 2,5 до 3,5 м/с и температуре воздуха 22-27°С, что соответствует шахтным метеорологическим параметрам.

В диапазоне удельного расхода всех разработанных плёнообразующих составов 5-11 г/м<sup>2</sup> происходит существенное снижение скорости испарения жидкости из сосудов водяных заслонов. Так, для исследованных составов снижение интенсивности испарения происходит с 0,6-0,75 мм/сут до 0,33-0,4 мм/сут, после чего она в диапазоне изменения удельного расхода плёнообразующих составов 12-19 г/м<sup>2</sup> стабилизируется в диапазоне 0,28-0,37мм/сут. Но стоимость плёнообразующих составов, необходимых для изоляции водной поверхности сосудов при их удельном расходе 12г/м<sup>2</sup> в 1,3-1,4 раза меньше, чем при удельном расходе 19 г/м<sup>2</sup>. Исходя из этого, оптимальным для всех составов является удельный расход 12г/м<sup>2</sup>.

Для оценки эффективности снижения скорости испарения воды из сосудов, изолированных плёнообразующими составами (при оптимальном удельном расходе), она сравнивалась с интенсивностью испарения сосудов со свободной водной поверхностью. После первого этапа эксперимента, длившегося 70 суток, оказалось, что плёнообразующие составы №2, №3, №5 по эффективности снижения скорости испарения воды из сосудов значительно уступают остальным составам. За сосудами, в которых использовались данные составы, были продолжены наблюдения до момента, когда из сосуда испарялось более 12% первоначального объёма воды и терялось их взрывогасящее действие. Провисание плёнки и её разрушение в сосудах с разработанными плёнообразующими составами происходит через 70-90 суток. В этих сосудах интенсивность испарения была в 6,3-7,2 раза ниже по сравнению с сосудами с чистой водой. После 90 суток исследований, в результате разрушения образовавшейся плёнки, интенсивность испарения в сосудах с составами № 1, №4, №6 была ниже в 4,4-6,1 раза по сравнению с сосудами без плёнки.

Таким образом, из всех разработанных плёнообразующих составов наиболее эффективными оказались составы, включающие в себя дибутилфталат (31-33 масс.%), касторовое масло (2-5 масс.%) и эмалит (65-67масс.%) [3].

Опытно-промышленные испытания составов № 1, №4, №6 проводились в трёх горных выработках шахты «Перевальская» ГХК «Луганскуголь». Результаты этих испытаний показали, что скорость испарения из сосудов водяных заслонов в 6,07-8,35 раза меньше по сравнению с интенсивностью испарения из сосудов с открытой поверхностью. Учитывая, что достаточное для локализации взрыва угольной пыли количество воды в сосудах водяного заслона сохранится до снижения столба жидкости в них на 0,26-0,28м, можно заключить, что взрывозащитное действие водяных заслонов с сосудами без изоляции воды плёнообразующими составами наблюдается в течение 12 суток, а при покрытии поверхности сосудов разработанными составами 80-85 суток.

Использование новой конструкции водяного заслона в сочетании с изоляцией водной поверхности сосудов плёнообразующими составами позволяет наряду с исключением человеческого фактора в 8 раз снизить расход воды за счёт снижения её испарения.

## **Библиография**

1. Ермак Г.П. Основные направления работы Ростехнадзора по контролю над состоянием промышленной безопасности и снижению аварийности в угледобывающей отрасли России / Ермак Г.П., Мясников С.В., Скатов В.В., Гендлер С.Г. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2015. Отдельный выпуск №7 «Промышленная безопасность минерально-сырьевого комплекса в XXI веке». – С.265-275.

2. Пат. 88142 Україна, МПК E21F 5/14. Водяний заслон для локалізації вибухів вугільного пилу в гірничих виробках / Давиденко В.А., Антощенко М.І., Ноженко О.О., Шульга І.Б. – № а201301224; заявл. 01.02.013; опубл.11.03.14, Бюл. № 13.–2 с.

3. А.с. 1423749 СССР, МКИ E21F 7/06 Состав для покрытия водной поверхности основных водных заслонов / Давиденко В.А., Дородников А.Г., Будзило Е.А., Данилов А.А., Голошапов В.П. – № 4155545/22-03; заявл. 02.12.86; опубл. 15.09.88, Бюл. № 34. – 3с.

## **Повышение промышленной безопасности добычи нефти на приобском месторождении**

**Казанцева Л.А.,** к.г.-м.н., зав.лабораторией «Экологической и промышленной безопасности», **Галиева Г. М.,** магистрант кафедры «Техносферная безопасность», Тюменский индустриальный университет

Нефтедобывающая отрасль занимает одно из ведущих мест в экономике Российской Федерации, и характеризуется высокой интенсивностью техногенного воздействия на окружающую среду. Аварийные разливы с выбросом нефтесодержащей жидкости на месторождениях нефти приводят к колоссальным потерям, а также нежелательным экологическим последствиям.

Расходы нефтедобывающих предприятий на предупреждение и ликвидацию аварийных ситуаций с выбросом нефтепродуктов, а также рекультивацию нефтезагрязненных земельных участков ежегодно составляют миллиарды рублей.

Аварии чаще всего происходят на межпромысловых трубопроводах. Причинами аварий могут быть: коррозия металла, изношенность труб, механическое повреждение труб и другие. Основной причиной разлива углеводородного сырья является изношенность трубопроводов, что по статистике составляет 90% всех аварий [1].

Федеральная служба по техническому, атомному и экологическому надзору ежегодно проводят проверки за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации опасных объектов. В 2016 году был проведен государственный надзор в отношении 7575 опасных производственных объектов разных классов опасности. За 2016 год на магистральном трубопроводном транспорте произошло 8 аварий, связанных с механическими и коррозионными повреждениями трубопроводов [3]. Основными причинами возникновения аварийных ситуаций являются износ труб и их сверхнормативная эксплуатация.

При длительной эксплуатации трубопроводов не всегда выполняются нормативные требования, причинами этого являются:

- а) металл труб с течением времени становится хрупким;
- б) возникают дефекты;
- в) увеличиваются объемы, транспортируемые по трубопроводу;
- г) динамичность рабочего давления;
- д) с развитием новых технологий меняются нормативные требования к трубопроводам и их эксплуатации.

На рис. 1 приведена динамика аварийности за 2011-2016 гг[3].

Приобское нефтяное месторождение является гигантским месторождением по добыче нефти на территории России. Порядка 80% Приобского нефтяного месторождения размещается непосредственно в пойме реки Обь. К настоящему моменту пробурено около 1000 добывающих и почти 400 нагнетательных скважин. В 2016 году месторождение обеспечило 5% от всей добычи нефти в России, а за первые пять месяцев 2017 года на нем добыто более 10 млн тонн нефти [ 4 ].

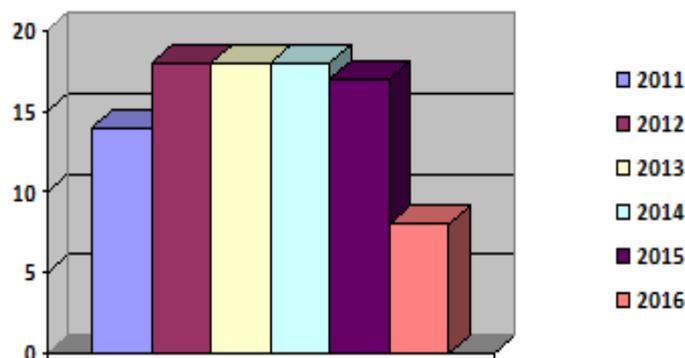


Рис.1. Динамика аварийности за 2011-2016 гг.

В 2017 году на напорном нефтепроводе в районе Приобского месторождения произошел порыв трубопровода, причиной аварии явилась внутренняя коррозия трубопровода, для данного инцидента был проведен расчет нанесенного вреда. По результатам количественного химического анализа проб почвы установлено загрязнение почв нефтепродуктами.

Размер ущерба, причиненного почве как объекту охраны окружающей среды, исчислен в соответствии с Методикой, утвержденной Приказом Минприроды России №238 от 08.07.2010г. в редакции Приказа Минприроды России от 25.04.2014 г. № 194 [ 2 ].

Исчисление ущерба рассчитывалось по формуле:

$$УЩ_{загр} = СЗ \times S \times K_r \times K_{исх} \times T_x, \quad (1)$$

где  $УЩ_{загр}$  – размер вреда (руб.);

$СЗ$  – степень загрязнения;

$S$  – площадь загрязненного участка (кв. м);

$K_r$  – показатель в зависимости от глубины загрязнения или порчи почв;

$K_{исх}$  – показатель в зависимости от категории земель и целевого назначения;

$T_x$  – такса для исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту окружающей среды, при загрязнении почв, (руб./кв. м).

Соотношение фактического содержания  $i$ -го загрязняющего вещества в почве определялось по формуле:

$$C = \sum_{i=1}^n X_i / X_n \quad (2)$$

где  $X_i$  – фактическое содержание  $i$ -го загрязняющего вещества в почве (мг/кг);

$X_n$  – норматив качества окружающей среды для почв (мг/кг).

Согласно расчетам:

содержание в фоновой точке отбора проб составило:  $X_n$  (нефтепродукты) = 1546 мг/кг.

концентрация загрязняющих веществ составила:  $X_i$  (нефтепродукты) = 8960 мг/кг.

Фактическое содержание загрязняющих веществ:

$$X_i / X_n$$
 (нефтепродукты) = 8960 / 1546 = 5,79

при значении (C) в интервале от 5 до 10  $СЗ$  принимается равным 2,0;

Площадь нефтезагрязненного земельного участка составила 1,2 га.

При глубине загрязнения или порчи почв до 20 см показатель принимается равным 1;

Загрязненный земельный участок расположен на землях промышленности, и в расчете использован коэффициент показатель в зависимости от категории земель и целевого назначения равен 1.

$T_x$  – такса для исчисления размера вреда, причиненного почвам, как объекту окружающей среды при загрязнении почв.

В соответствии с приложением №1 к Методике Ханты-Мансийский район относится к таежной зоне. Следовательно, такса для расчета размера вреда, причиненного почвенному покрову, при загрязнении и порче почв указанная такса для таежной зоны равна:

Такса для данной территории, согласно методике  $T_x = 500$  руб/м<sup>2</sup>.

Размера ущерба составил:

$$УЩ_{загр} = 2 \times 12\,032 \times 1,0 \times 1,0 \times 500 = 12\,032\,000,00 \text{ руб.}$$

12 032 000,00 (двенадцать миллионов тридцать две тысячи) рублей.

Рассматриваемый инцидент произошел в результате изношенности труб. Для повышения срока службы трубопроводов и промышленной безопасности на Приобском месторождении используется ингибиторная защита труб от коррозии. Ингибиторы коррозии можно вводить на всех этапах нефтедобычи.

На объектах Приобского месторождения нефти используются блоки дозирования реагентов «ОЗНА-дозатор», используются ингибиторы - САНКОР 9510 марки В, Азол 5046 марки С. По результатам обследования коррозионного состояния установлено, что основной причиной аварий является внутренняя коррозия.

Результаты химических анализов показывают, что пластовые воды месторождения обладают высокой агрессивностью, и максимальная скорость локальной коррозии в трубопроводах может составить 1-2 мм/год. Наиболее опасной в коррозионном отношении является расслоенная структура потока, так как в нижней части трубопровода металл постоянно контактирует с агрессивной водной средой.

Для нефтепроводов с расслоенной структурой срок безаварийной службы снижается до 6-8 лет, что недостаточно. Для повышения срока службы труб предлагается использование ингибитора коррозии СНПХ-1004 по технологии непрерывного дозирования.

В качестве объекта для защиты была выбрана система трубопровода КНС-1. Специализированной лабораторией были проведены испытания ингибитора коррозии с целью подбора эффективных дозировок и выдачи рекомендаций.

Протяженность системы трубопроводов КНС-1 составляет 11,192 км

Перед началом дозирования ингибитора (14.06.17 г.) была замерена контрольная скорость коррозии, которая равнялась 0.243 мм/год.

Замер осуществлялся коррозионнометрическим стендом, установленным непосредственно на КНС-1.

Подача ингибитора СНПХ-1004 на вход КНС-1 была начата (20.07.17 г.) с дозировки  $D=50$  г/м<sup>3</sup>,

Перед переходом на рабочую дозировку  $D=30$  г/м<sup>3</sup> (24.07.17 г.) были замерены текущие скорости коррозии на КНС-1

Результатом ударной дозировки (50 г/м<sup>3</sup>) стало снижение скорости коррозии до 0,017 мм/год (в 14 раз). При этом эффективность защиты составила 93 %.

После перехода на рабочую дозировку (30 г/м<sup>3</sup>) были проведены повторные замеры текущей скорости коррозии, скорость коррозии уменьшилась до 0,02 мм/год (в 12 раз). При этом эффективность защиты составила 91,8 %.

Следовательно, предложенный ингибитор СНПХ-1004 наиболее эффективен для защиты труб от коррозии, чем используемые в настоящее время (САНКОР 9510 марки В, Азол 5046 марки С).

Обеспечение промышленной безопасности опасных производственных объектов, связанных с нефтедобывающей отраслью, необходимо для снижения и предотвращения экономического, социального и экологического ущерба от возможных аварий.

Таким образом, в настоящее время вопрос повышения промышленной безопасности на промысловых трубопроводах является актуальным, особенно на нефтяных месторождениях.

## **Библиография**

1. Постановление Правительства РФ «Об утверждении правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории РФ» от 15 апреля 2002 г. №240 // СЗ РФ. 2002. № 16, Ст. 1569.

2. Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации «Об утверждении методики исчисления размера вреда, причиненного почвам, как объекту окружающей среды» от 08 июля 2010 г. №238 // (в редакции Приказа Минприроды России от 25.04.2014 г. № 194) Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, № 40, 2010.

3. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2016 г. – М.: НТЦ «Промбезопасность», 2017. – 448 с.

4. Опыт ликвидации аварийных разливов нефти на Приобском месторождении Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Нефтеюганск, 2017. – 181 с.

5. Пермяков В. Н., Казанцева Л. А. Анализ причин аварийности при транспортировке углеводородного сырья // Известия высших учебных заведений, Нефть и газ. – 2017. – №4. – С.126-128.

## **Обеспечение промышленной безопасности при монтаже пролетных строений «Маглев» с применением консольно-шлюзового крана**

**Пегин П. А., д.т.н., проф. кафедры НТТМ СПб ГАСУ, Иголкин Г. В., аспирант ПГУПС**

Строительство протяженных линейных сооружений требует применения методов строительства, максимально ускоряющих темпы возведения и обеспечивающих минимизацию затрат. Практика строительства высокоскоростных и магнитолевитационных трасс на эстакадах прочно вошла в практику в XXI веке. Благодаря прохождению трассы по эстакаде удается избежать таких негативных последствий как:

- необходимость устройства переездов;
- снижение скорости перед пересечениями;
- уменьшение вероятности террористических актов.

Для монтажа пролетных строений традиционно применяются следующие виды технологий:

- установка блоков в проектное положение консольно-шлюзовым агрегатом (КША);
- навесное бетонирование в проектное положение с помощью специальных агрегатов;
- бетонирование в проектное положение на сплошных подмостях.

Как показывает опыт строительства высокоскоростных магистралей в КНР, наиболее безопасным методом монтажа пролетных строений является их монтаж с помощью консольно-шлюзовых кранов при доставке балочных пролетных строений к месту монтажа прямо по эстакаде.

Вес пролетных строений для высокоскоростной магистрали (ВСМ) составляет от 500 до 1000 тонн. Транспортировка балки к месту монтажа происходит по смонтированным про-

летным строениям, которые обладают достаточной площадью для беспрепятственного движения по ним транспортера с балкой. Благодаря применению подобной технологии удается показывать высокие темпы прироста протяженности ВСМ с обеспечением промышленной безопасности.

На существующих трассах балочные пролетные строения монтировались при помощи стреловых кранов (рис. 1), что приводило к снижению уровня промышленной безопасности в связи со сложной схемой производства работ.

Применяемая технология монтажа балок для ВСМ обусловлена следующими причинами:

- меньший вес балочных пролетных строений,
- локальный характер строительства.

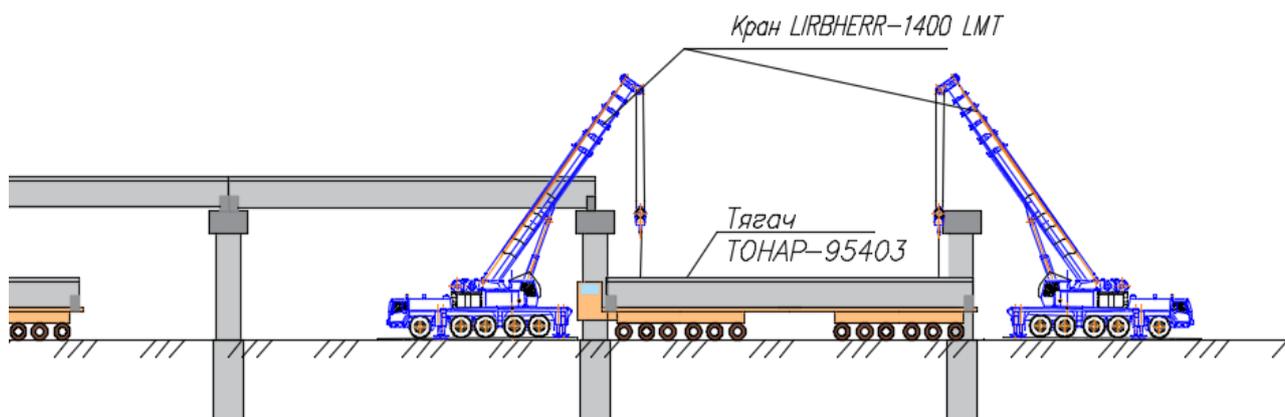


Рис. 1. Монтаж балочных пролетных строений стреловыми кранами

При этом вторая причина представляется более существенной. Особенно это целесообразно, если протяженность трассы не превышает 30 км, т.к. нерентабельно вкладывать деньги в разработку отдельного монтажного комплекса.

Малопротяженные участки возводятся простой и проверенной технологией с добавлением в технологическую карту возведение укрепленных подъездных путей для движения балковозов по земле вдоль трассы.

При строительстве трассы большой протяженности издержки от сооружения подобной отдельной дороги для кранов и балковозов будут более существенными, чем сооружение отдельного комплекса по монтажу пролетных строений (консольно-шлюзовой системы).

При проектировании консольно-шлюзовой системы (КШС) должны быть заданы исходные данные. Безусловно, ключевыми параметрами здесь будут требования промышленной безопасности, поскольку в отличие от балочных пролетных строений балки «Маглев» имеют существенно меньшую площадь, на которой может быть размещена техническая площадка для строительства. Поэтому консольно-шлюзовая система, управляемая автономно, будет более предпочтительна (рис. 2).

Все работы по перестановке путей движения шлюзового крана должны производиться в соответствии с разделом «Основные правила по технике безопасности» руководства по эксплуатации крана» и «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

К началу монтажа балок на опорах должны быть установлены опорные части (без окончательного закрепления) и подготовлены крепежные устройства для закрепления балок после их установки на опорные части. Должны быть выполнены предусмотренные требованиями техники безопасности оградительные устройства на опорах.

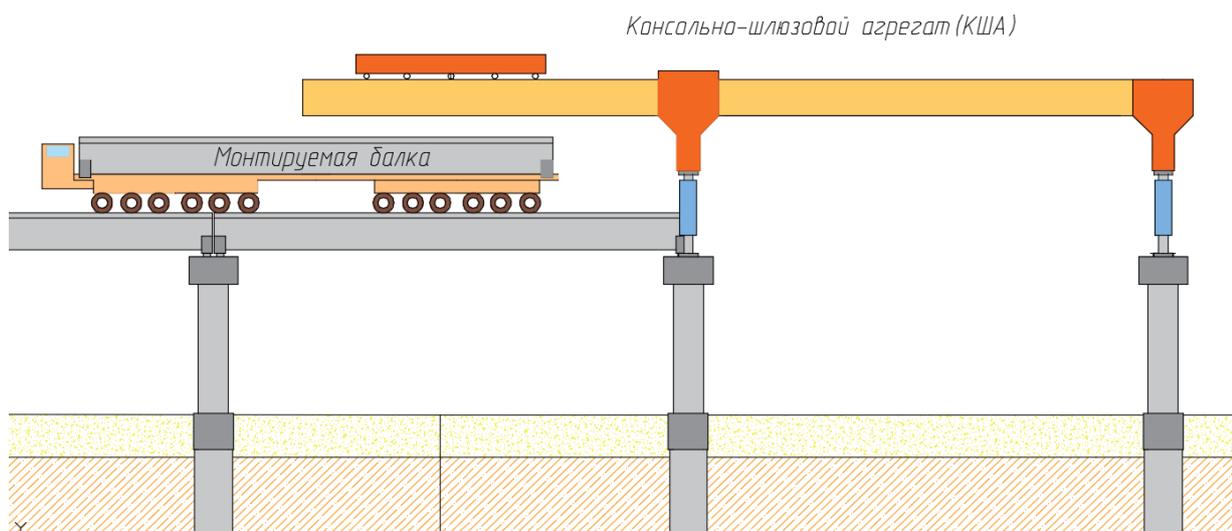


Рис. 2. Автономная консольно-шлюзовая система монтажа балок

Строительство таких уникальных сооружений, как магнитолевитационная трасса, аналогичных скоростной линии в международный аэропорт г. Шанхая, потребует разработки специальных технических условий, которые в свою очередь должны содержать рекомендации не только по конкретному техническому решению, но и полностью соответствовать требованиям промышленной безопасности.

Для обеспечения требований промышленной безопасности при строительстве трасс «Маглев» предлагается использовать размещение колес с минимальным приближением к боковому краю балки не менее 0,5 м с применением специальных направляющих и контррельсов для исключения съезда консольно-шлюзового крана с эстакады.

Кран КША может быть значительно более облегченного типа, чем применяемый при железнодорожном строительстве, т.к. балочные пролетные строения под магнитолевитационный транспорт выполнены более легкими и обладают меньшим моментом сопротивления, чем железнодорожные аналоги.

## Библиография

1. EN 1991-2:2003 (E) Eurocode 1: Actions on Structures – Part 2: Traffic Loads on Bridges
2. High-speed Maglev System Design Principles - Maglev Technical Committee, 2007
3. Пегин П.А., Капский Д.В. Основы аудита безопасности дорожного движения транспортных сооружений. - Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. - 143 с.
4. Пегин П. А. Обеспечение безопасности движения и сохранности автомобильных дорог. Требования нормативных и законодательных актов РФ. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2013. – 137 с.
5. Пегин П. А. Особенности обеспечения безопасности движения в местах производства ремонтных работ. – СПбГАСУ. – СПб, 2017. – 120 с.
6. Правила по охране труда при сооружении мостов. Ссылка <http://aquagroup.ru/normdocs/12280>.
7. Правила техники безопасности на строительстве мостов и труб. М., Оргтрансстрой, 1969.
8. СНиП III-A.11-70. «Техника безопасности в строительстве»

## **Проблемы промышленной и экологической безопасности при недропользовании**

**Сайидкосимов С.С., Низамова А.Т., Рахимов Ш.Ш.**

Установлено, что влияние горного производства на окружающую среду должно быть выявлено как можно раньше, чтобы иметь резерв времени для разработки наиболее эффективных в технологическом и экономическом отношении методов для устранения и минимизации этого влияния. При разработке технологических процессов горного производства приоритет должен быть отдан тем решениям, которые обеспечивают отсутствие или минимум образования отходов производства.

Идея создания безотходного (экологизированного) недропользования предполагает разработку и реализацию методов и средств их организационно-экономического обеспечения, позволяющих вписать современное горное производство в природный геохимический круговорот, превратив его тем самым в геохимически замкнутую систему.

Замкнутое экологизированное горное производство основывается на следующих принципах: - минимум потерь вещества и энергии на стадиях их изъятия из природной системы и последующего использования в горном производстве; - максимум применения отходов горного производства в других хозяйственных системах и для восстановления нарушенного экологического равновесия природной системы.

Эти принципы следует учитывать при разработке научных основ экологической стратегии развития минерально-сырьевой базы и горнодобывающей промышленности в Республике Узбекистан.

Недра, являются объектом и операционным базисом горного производства, и подвергаются наибольшему воздействию. Так как недра относятся к элементам биосферы, не обладающими способностью к естественному возобновлению в обозримом будущем, то охрана их должна предусматривать обеспечение научно обоснованной и экономически оправданной полноты и комплексности использования. Воздействие горного производства на биосферу проявляется в различных отраслях народного хозяйства и имеет большое социальное и экономическое значение.

В настоящее время не переставаясь возможным дать сравнительную количественную оценку влияния на окружающую среду недропользования и других видов деятельности человека, поскольку отсутствуют научно-методические основы для такого сравнения. Применяемые различные частные критерии не позволяют получить однозначный ответ на этой вопрос. Имеется ряд примеров классифицирующих воздействие горного производства на окружающую среду. Эти классификации наряду с преимуществом имеют существенные недостатки, не отражают всех особенностей воздействия объектов недропользования на окружающую среду. Считается целесообразным классифицировать воздействие объектов недропользования на окружающую среду по отдельным элементам биосферы.

На современном этапе развития науки и техники месторождения твердых полезных ископаемых разрабатываются в основном тремя способами: - открытым (физико-техническая открытая геотехнология); - подземным (физико-техническая подземная геотехнология); - скважинным (физико-техническая геотехнология). Наиболее сильное воздействие на окружающую среду оказывают открытые горные работы наименьшее – добыча через скважины, т.е. геотехнологический способ.

Состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека и общества от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрез-

вычайных ситуаций природного и техногенного характера их последствий определяется понятием экологическая безопасность.

Нами были анализированы результаты различных программ и проектов по восстановлению окружающей среды в районах закрытых шахт по добыче урана, рудных и нерудных полезных ископаемых и угля в странах ЕС и СНГ. Например, горнорудными предприятиями из недр Республики Узбекистан ежегодно извлекаются свыше 200 млн. тонн полезных ископаемых и вмещающих горных пород. Добыча и переработка столь больших объемов минерально-сырьевых ресурсов оказывают негативное воздействие на состояние окружающей среды из-за образования отходов горного производства различной степени токсичности. Отходы горных предприятий размещаются на внутренних и внешних отвалах, хвосто- и золошлакохранилищах и других накопителях. Ежегодно при добыче и переработке полезных ископаемых в республике образуется 30 млн.т отходов, для размещения которых используется миллион гектаров земель.

За длительный период интенсивной добычи и переработки полезных ископаемых в отвалах месторождений республики накоплено свыше 1,25 млрд.м<sup>3</sup> вскрышных пород, в хвосторанилищах размещено свыше 1,3 млрд. тонн отходов обогащения руд, в специальных накопителях хранится большое количество шлаков металлургических производств. К ним ежегодно добавляется соответственно 25 млн.м<sup>3</sup> вскрышных пород, 42 млн.т отходов обогащения и 300 тыс.т шлаков металлических предприятий.

В настоящее время в республике реализуется ряд программ по обеспечению экологической безопасности. В частности: создание базы данных по отвалам и хвостам; изучение и картирование площадей риска с повышенными концентрациями тяжелых металлов и токсичных элементов в почвах, воздухе, поверхностных и подземных водах; изучение отрицательного влияния отходов горно-металлургической промышленности на окружающую среду; разработка технологий для утилизации отходов переработки минерального сырья.

Экологические проблемы ликвидируемых и консервируемых горнодобывающих предприятий являются еще одной не изученной проблемой горной экологии. Вот некоторые из них: - выход газа выделяемых полезным ископаемым и горными породами и скопление их в горных выработках; - потопление поверхностных зданий и сооружений закрытых шахт; - практическое отсутствие единого системного подхода к вопросу разработки комплексного проекта защиты окружающей среды для регионов закрывающих шахт; - отсутствие регулирования вопроса передачи правопреемникам территорий и объектов ликвидированных горнодобывающих объектов.

Следует определять на государственном уровне правопреемника ликвидированного горного предприятия до момента передачи в специальный ликвидационный орган, который будет производить мониторинг за состоянием закрывающего горного предприятия.

Эколого-экономический анализ показывает, что при добыче и переработке полезных ископаемых ущерб окружающей среде может быть снижен на 60-65 % за счет внедрения новых технологий; около 15 % ущерба окружающей среде вызвано отсутствием экологического сознания, низкой квалификацией персонала и нарушением им технологической дисциплины; примерно 20 % экологического ущерба на современном этапе развития науки и техники является неизбежным и вызвано спецификой производства.

В рассмотрении проблем горной экологии и промышленной безопасности специальное внимание должно быть уделено позиции горных предприятий к вопросу международной конкурентоспособности.

Следует отметить, что принятие закона Республики Узбекистан “О промышленной безопасности опасных производственных объектов” изменило практику правового

регулирования деятельности на опасных производственных объектах и вопросы промышленной безопасности получили высокий правовой государственный статус.

В соответствии с Законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» к категории опасных производственных объектов (ОПО) относится горные предприятия, где ведутся проходческие работы в подземных условиях, работы по добыче и обогащению полезных ископаемых. Как известно, промышленная безопасность ОПО это состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий и инцидентов на ОПО и их последствий, которое обеспечивается путем выполнения требований промышленной безопасности. Законом предусмотрено для каждого ОПО декларирование, экспертиза и страхование гражданской ответственности за причинение вреда жизни здоровья и имуществу других лиц и окружающей среде в случае аварии на ОПО. Поэтому принцип полноты достоверности информации ОПО способствует выявлению и отражению в заключении экспертизы промышленной безопасности всех признаков опасности и типа каждого ОПО в соответствии с требованиями промышленной безопасности на горно-обогатительных предприятиях.

Декларация промышленной безопасности должна содержать результаты оценки риска аварий и связанные с ней угрозы, анализа достаточности мер, принятых по предупреждению аварий, готовности организации к эксплуатации ОПО в соответствии с требованиями норм и правил промышленной безопасности к локализации и ликвидации последствий аварий.

Риск является неизбежным сопутствующим фактором промышленной деятельности. Риск – фактическая мера опасности, характеризующая вероятность возникновения возможных аварий и тяжесть их последствий. Целью управления риском в общем случае является предотвращение или уменьшение травматизма, разрушений материальных объектов, потерь имущества и вредного воздействия на окружающую среду. Процедура оценки риска предусматривает рассмотрение различных аварийных ситуаций и определение для сценариев развития аварии как зон поражения опасными факторами так и частот их реализации.

Выполнение требований экологии и промышленной безопасности, установленные к эксплуатации объектов недропользования законодательными и иными нормативно-правовыми актами и нормативно-техническими документами является обязательным условием недропользования в Республике Узбекистан и подсказывают пути решения существующих проблем. Современное общество всерьез озабочено решением проблем горной экологии и промышленной безопасности, от которых зависит благосостояние нынешнего и будущего поколений занятых недропользованием.

Таким образом, объекты недропользования являются главной причиной негативного воздействия на окружающую среду и безопасность горного производства. Нейтрализация такого воздействия требует, с одной стороны, определенной организации производства и с другой стороны, использования метода рационального освоения природных ресурсов с учетом проблем горной экологии и промышленной безопасности.

### **Способ и средства предотвращения выбросов загрязняющих веществ в рудничную атмосферу при проходке подземных выработок взрывом**

**Тилегенов И.С., д.т.н., Тилегенов А.И., к.т.н., Тилегенов Н.И., магистр, Таразский Государственный Университет им.М.Х.Дулати,г.Тараз, Республика Казахстан**

При разрушении породы (руды) взрывом в рудничную атмосферу выбрасывается взрывной волной большое количество пыли (до 500 г на 1 м<sup>3</sup> взорванной горной массы),

вредных и ядовитых газов (до 900 л на 1 кг ВВ). Образующиеся газы и мелкодисперсная пыль загрязняют не только воздух призабойной зоны, но и атмосферу прилегающих горных выработок, а также атмосферу поверхности, прилегающей к горному предприятию, что наносит значительный вред окружающей природой среде [1,2,3,4]. Комплексные способы, направленные на полное подавление и пыли, и газов в местах их образования, не нашли широкого распространения из-за недостаточной изученности и сложности рассматриваемой проблемы.

По результатам изучения и анализа существующих способов комплексного пылегазоподавления при ведении взрывных работ выделено, что наиболее эффективным способом борьбы с технологическими вредностями при реализации последних является воздушно-механическая пена [4,5,6,7,8].

Для удержания растекания пенного навеса поперечное сечение выработки закрывается занавеской из капроновой сетки, на расстоянии расчетной длины создания пенного навеса. Пространство между занавесками оставляется пустым, без пены которое заполняется после взрыва смесью воздушно-механической пены и пылегазового облака под воздействием взрывной волны через сеточную занавеску, создавая активную зону взаимодействия мелкодисперсных частиц пыли и молекул газов с пенной средой [6,7,8].

Пена, генерируемая через первую сетку, под действием взрывной волны продолжается выдавливание пены через вторую сетку. В процессе пенообразования через первую и вторую сетки происходит активное смешивание и смачивание мелко, тонкодисперсных частиц пыли и диффузии молекул токсичных газов, включенные пузырьки пены.

Третья ступень пенообразования происходит через ячейки второй сетки под давлением воздушного потока, создаваемого вентилятором местного проветривания, запускаемого сразу же после взрыва.

Следует отметить первую очередь происходит смешивание пылегазового облака с пенной средой, во-вторых происходит регенерация пылегазо-пенной смеси через перегородки из двойной сетки под действием воздушного потока создаваемый нагнетательным вентилятором местного проветривания включенный через 1,2 секунды после взрыва.

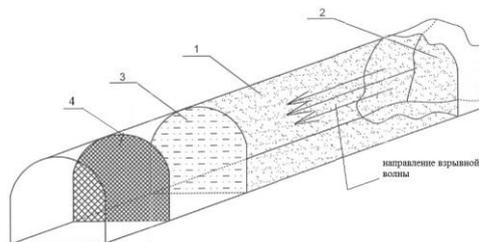


Рис.1. Способ заполнения воздушно-механической пеной тупиковой зоны подземной горной выработки

Создание активной среды, обеспечивающая физико-химическое взаимодействие пузырьков воздушно-механической пены с высоко-тонкодисперсными частицами пыли и молекулами токсичных газов на местах их образования при проходке подземных тупиковых горных выработок взрывом (рисунки 1) [8,9].

- установлены закономерности распределения вредностей в пылегазовом облаке после взрывных работ объеме тупиковой выработки;
- обоснован оптимальный размер толщины пленки пузырька пены и его диаметра на условий эффективности осаждения пыли и поглощения ядовитых газов;
- разработана технология и проведено промышленное испытание;
- разработана технологическая схема получения воздушно-механической пены в подземных условиях;

- способ заполнения выработки воздушно-механической пены перед взрывом (рис. 2).

Проведены промышленные испытания разработанного способа пылегазоподавления с применением воздушно-механической пены при проходке подземной выработки взрывным способом в условиях рудника «Молодёжный».

Для решения вышеизложенных задач в определении фактического содержания пыли и газов в момент взрыва ВВ по проходке тупиковой горизонтальной выработки разработаны способ и автоматическое устройство для выполнения дистанционного отбора проб воздуха на загазованность и запыленность, с последующим физико-химическим анализом оценки фактического количественно-качественного состава пыли и газов в пылегазовом облаке выбрасываемого взрывной волной. Полученные результаты исследования позволяют обосновать выбора способов и средств предотвращения вредных и ядовитых примесей в рудничную атмосферу на местах их образования, далее, на дневную поверхность [14].

Существующие до настоящего времени методики научения степени загрязнения атмосферы тупиковой выработки от взрывных работ базируется в основном на проведении замеров пыли и газа после взрыва не ранее чем за через 10-15 минут. Следует, однако, отметить, что по истечении указанных выше периодов времени значительная часть выделившейся при взрыве осядет на почву, кровлю и ступени выработок, а в газовой среде произойдут изменения за счёт сорбционных эффектов. Поэтому замерами, по существующим методикам, установить осевшее количество пыли, являющееся вторичным источником пылевыделения, и начальное содержание ядовитых газов не представляется возможным. Указанный недостаток существующих методик отрицательно сказывается и на дальнейшем обосновании и выборе способов и средств пылеподавления при взрывных работах [1, 7].

Для исключения отмеченных недостатков разработана новая методика проведения экспериментов, позволяющая установить степень загрязнения выработки непосредственно после взрыва забоя, а так же определить длину зоны отброса пылегазового облака. Для реализации разработанного способа и устройства рекомендованы модель тупиковой выработки для отбора проб воздуха и структурная схема автоматического отбора проб воздуха на запыленность и загазованность управлением электронным блоком, работающий на основе фотоэффекта процессом пылегазоотбора (рис.2) [1, 7]. Сущность предлагаемой методики заключается в следующем:

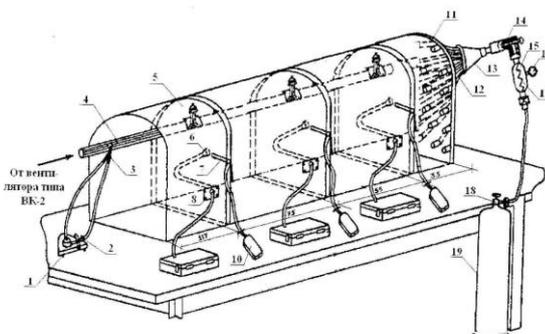


Рис.2. Модель тупиковой выработки для отбора проб воздуха:

1 – микроманометр; 2 – шланг резиновый; 3 – трубка Пито; 4 – труба вентиляционная; 5 – психрометр; 6 – аллонж; 7 – штуцер; 8 – клапан; 9 – пробоотборник; 10 – газоанализатор ГХ-4; 11 – контур выработки забоя; 12 – пылегазообразователь; 13 – диффузор; 14 – клапан автоматический; 15 – камера смешения; 16 – манометр; 17 – термостат; 18 – редуктор; 19 – кислородный баллон.

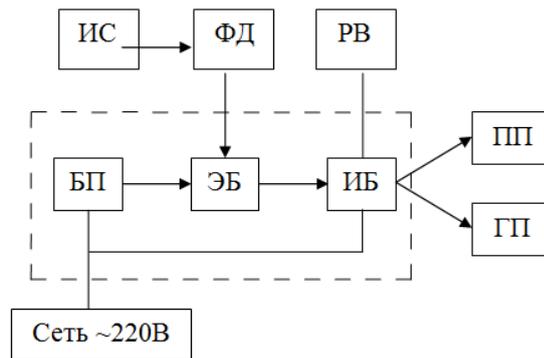


Рис. 3 Структурная схема отбора проб воздуха на запыленность и загазованность

ИС – источник света; ФД – фотодиод; РВ – реле времени; БП – блок питания; ЭБ – электронный блок; ИБ – исполнительный блок; ПП – пылепробоотборник; ГП – газопробоотборник

В качестве пылегазопробоотборника используется аспиратор типа ОП-хххГЦ, позволяющий отбирать пробу заданного объема, рассчитываемого по установленным значениям расхода и времени прокачки при контроле атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны, где отбор проб осуществляется на запыленность на фильтры типа АФА и на загазованность сорбционных трубок с поглотителями (рисунок 3).

Особенности пробоотборников газа серии ОП:

- пробы отбираются с высокой точностью;
- скорость отбора проб регулируется пользователем;
- прочный корпус;
- время отбора проб программируется пользователем.

В тупиковой выработке на различном расстоянии от груди взрываемого забоя устанавливаются несколько пылепробоотборников (ПП) и газопробоотборников (ГП). При этом ПП и патрон-алонж с фильтром (АФА) устанавливаются на месте в минимальном расстоянии, исключающем их повреждение ударной взрывной волной (рис.3).

Таким образом, результаты исследования по отбору проб воздуха и их химический физический анализ позволили определить начальную запыленность и загазованность атмосферы тупиковой подготовительной выработки непосредственно после взрыва ВВ, длину зоны отброса пылегазового облака, фактическую газовость ВВ, а также пофракционное распределение пыли по длине выработки. Полученные результаты являются основой для проведения исследований в лабораторных и промышленных условиях по установлению закономерностей взаимодействия воздушно-механической пены с пылегазовой средой, которые являются определяющими факторами эффективности пылегазоподавления на местах их образования.

## Библиография

1. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учебн. пособие для ВУЗов, М.: Агентство «ФАИР», 1998, 320 с.
2. И.С.Тилегенов, В.К.Бишимбаев, Б.С.Тилегенова. Экологическое состояние промзоны Каратауского рудоуправления и разработка способа предотвращения выброса вредных примесей в окружающую среду //Материалы XXXVI научно-технической конференции «Казахстан - 2030: региональные проблемы научно-технического прогресса», г.Усть-Каменогорск, 1998, СЛ 09-110.

3. Тилегенов И.С., Нурлыбаев М.А., Зарубин А.В. Методика определения распространения и длины зоны отброса пылегазового облака при проведении горизонтальных выработок взрывным способом. - В кн.: Охрана окружающей среды, Алма-Ата, 1986, С.99-105.
4. Тилегенов И.С. Установление длины заполнения тупиковой выработки воздушно-механической пеной для пылегазоподавления при взрывных работах. - В кн.: Охрана окружающей среды при экс-плуатации рудных месторождений, Алма-Ата: КазПТИ, 1985, С.106-109.
5. Роменский А.П. Пена как средство борьбы с пылью. Институт геотехнической механики, АН УССР, Киев: Наукова думка, 1976, 161 с.
6. Котов А.А., Петров И.И., Реут В.И. Применение высокократной пены при тушении пожаров, М.: Изд-во литературы по строительству, 1972, 112 с.
7. Медведев И.Н., Барышев А.С., Тилегенов И.С. Методики моделирования пылегазоподавления в горных выработках с использованием воздушно-механической пены. Международный сборник научных трудов // Ленин-град, ЛГИ Комфортность и безопасность атмосферы, 1988, С.4-9.
8. Тилегенов И.С., Способ предотвращения выбросов загрязняющих веществ в рудничную атмосферу, Патент на полезную модель №2111
9. Тилегенов И.С. Разработка эффективного способа подавления пыли и газов при проведении горизонтальных выработок взрывным способом 60. Автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. техн. наук, Ленинград, 1987, 23 с.
10. Тилегенов И.С. Разработка технологии получения воздушно-механической пены и расчет режима работы устройства пенообразования // Вестник МОиН НАН РК, Алматы, 2002, №6, С. 66-73.
11. Тилегенов И.С., Чулаков П.Ч., Нурлыбаев М.А. Авторское свидетельство, СССР №956812 «Пеногенератор».
12. Тилегенов И.С., Бишимбаев В.К., Сулейменов О.А. Изобретение к предварительному патенту «Устройство для мокрой очистки пыли» № 24379.
13. Тилегенов И.С., Тилегенов А.И., Патент на изобретение «Пенообразующее устройство» №32433
14. Тилегенов И.С., Тилегенов Н.И., Патент № 31257 на полезную модель «Способ для дистанционного отбора проб на запыленность и загазованность содержащихся в продукте взрыва по проходке горных выработок»

### **Методические основы подготовки будущих специалистов к применению средств индивидуальной защиты**

**Белоусов И.В.**, *к. воен. н., доц.*, **Орехова Л.С.**, *ассистент, кафедра валеологии и безопасности жизнедеятельности человека, Таврическая академия КФУ им. В.И. Вернадского*

Постановка проблемы. Безопасность труда – одна из составляющих здоровья и долголетия человека. Обеспечение безопасности труда, сохранение нормального функционального состояния человека, его работоспособности – основное назначение средств индивидуальной защиты (далее СИЗ) независимо от специфики и условий труда тех профессиональных групп, для которых они предназначены. Качество современных СИЗ определяется не только защитными характеристиками, но и целым рядом разносторонних критериев, таких как эргономические, эксплуатационные, эстетические.

Подготовка будущих педагогов к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций является актуальной задачей высшего педагогического образования. Одним из аспектов профес-

сиональной подготовки будущих учителей является формирование практических навыков и умений защиты от воздействия потенциально-опасных химических веществ (ПОХВ) и выработке у учащихся соответствующих стереотипов поведения в угрожающих здоровью ситуациях. Подготовка будущих преподавателей к практической реализации данных навыков предусмотрена в курсе "Гражданская оборона", в основе которого лежит Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" [1].

В различных источниках понятие «средства индивидуальной защиты» трактуются по-разному:

- Средства индивидуальной защиты работников – средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения [2].

- Средства индивидуальной защиты граждан – технические средства индивидуального пользования для защиты человека от опасных факторов пожара во время эвакуации (самоспасания) [3].

- Средства индивидуальной защиты – средства, используемые работником для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения [4].

Краткий обзор развития отечественных средств индивидуальной защиты. Рассматривая историю индивидуальных средств защиты можно сказать, что развитие и совершенствование СИЗ находится под непосредственным влиянием и во взаимосвязи с теми поражающими факторами, от которых они предназначены защищать. Каждое новое достижение в области технологий, использования новых видов сырья, химического оружия и других средств оружия массового поражения (ОМП) сразу же отражалось на развитии техники защиты и, наоборот, каждое усовершенствование в области защиты побуждает изыскивать все новые и новые средства поражения.

Начало истории развития средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) следует отнести к периоду первой мировой войны. Боевое применение немецкой армией ОВ обусловили появление первых СИЗ органов дыхания. Начали изготавливаться и применяться ватно-марлевые повязки (ВМП), пропитанные раствором соды или гипосульфита. Позднее были созданы влажные противогазы в виде многослойных марлевых полумасок с защитными очками.

Однако подобные противогазы не могли обеспечить защиту от малоактивных в химическом отношении веществ. Данный вопрос был решен русским ученым-химиком Н.Д. Зелинским, который в 1915 г. предложил для поглощения паров ОВ использовать активный уголь.

В течение 1916-1917 гг. русскими учеными и инженерами была проведена работа по усовершенствованию эксплуатационных свойств противогаза Зелинского. К концу первой мировой войны стали появляться волокнистые противодымные фильтры для защиты от ядовитых дымов, химические поглотители, а также первые изолирующие противогазы.

В 1924 г. на базе противогаза Зелинского был разработан и принят на вооружение противогаз ТТ-4, затем ТТС, которые кроме фильтрующе-поглощающей коробки имели вдыхательный (на дне коробки) и выдыхательный (в нижней части шлем-маски) клапаны. Соединение шлема с коробкой осуществлялось с помощью соединительной гофрированной трубки.

В 1928 г. на вооружение был принят новый, более совершенный противогаз Т-5. Однако в 1934г. из-за ряда недостатков он был заменен на противогаз с коробкой Т-4 и формованной резиновой маской МОД- 08.

В 1937-1938 гг. был разработан и принят на вооружение новый образец противогаза (коробка МТ-4 и лицевая часть ШМ). В начале Великой отечественной войны был создан противогаз с новой коробкой МО-2 меньшего веса и габарита.

Помимо СИЗ, призванных защищать органы дыхания, активно стали создавать фильтрующую (воздухопроницаемую) защитную одежду.

Период после Великой отечественной войны характеризуется интенсивным развитием СИЗ. Это связано, прежде всего, с возрастанием роли СИЗ в общей системе защиты от оружия массового поражения (ЗОМП).

Также, данный период характеризуется развитием СЗК характеризуется дальнейшим развитием рецептур и технологий изготовления прорезиненных тканей и конструкций защитной одежды. Разработанные ткани и до сих пор применяются для изготовления защитных комбинезонов, легких защитных костюмов, чулок. В 1958 г. принят на вооружение общевойсковой защитный костюм (ОЗК), который является средством многоцелевого назначения. В состав комплекта вошли плащ ОП-1, чулки и перчатки.

Кроме того, следует отметить, что исследователи продолжали разрабатывать более надежные средства защиты органов дыхания. Так, российским инженером М.Н. Вассерманом был разработан дыхательный аппарат с собственным запасом сжатого воздуха в баллонах, который возобновлялся с помощью компрессора. Кроме того, конструктор снабдил аппарат электрическим телефоном.

В середине 30-х годов Всесоюзным трестом техники безопасности начинается разработка противогазов для защиты органов дыхания на вредных производствах. Первыми образцами изолирующих регенеративных противогазов, действующих на сжатом кислороде, были противогазы: КИП-1, КИП-2, КИП-3, КИП-4 с защитным действием 1 час. Более совершенный образец аппарата, работающего по принципу регенерации, был разработан в 1954 году профессором Льежского университета Шваном и до сегодняшнего дня схема его работы осталась неизменной.

На смену устаревших СИЗОД в пожарную охрану стали поступать такие аппараты, как «ЛАНА» (легочно - автоматический носимый аппарат), Газодымозащитник (90-е годы XX века), Газодымозащитник с АИР-317 (2012 год) и т.д. Государственная противопожарная служба МЧС России (по состоянию на 2013 год) оснащена такими современными модификациями средств индивидуальной защиты, как кислородные противогазы Урал-10, Р-30, «Драгер» БГ-4, дыхательные аппараты АИР-300СВ, АИР-98-7К, АП-Омега и многие другие.

В настоящее время в Российской Федерации классификация и общие требования к СИЗ регламентируются ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работников. Общие требования и классификация» (далее – ГОСТ 12.4.011-89).

Согласно ГОСТ 12.4.011-89 в зависимости от назначения СИЗ подразделяют на следующие классы: костюмы изолирующие; средства защиты органов дыхания; одежда специальная защитная; средства защиты ног; средства защиты рук; средства защиты головы; средства защиты лица; средства защиты глаз; средства защиты органа слуха; средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства; средства дерматологические защитные; средства защиты комплексные [5]. Обобщив требования к СИЗ, окончательный выбор предлагается производить по пяти основным критериям: защитные, гигиенические, эргономические, эстетические, эксплуатационные.

Особенности применения средств индивидуальной защиты рассматривались в трудах С.Л. Каминского, П.И. Басманова, А.В. Коробейниковой, М.Е. Трубициной [6], [7], [8]. Однако в их работах недостаточно разработаны методические основы современных педагогических технологий для обучения учащихся применению средств индивидуальной защиты от воздействия вредных и опасных производственных факторов.

На современном этапе Правительством, а также различными министерствами и ведомствами РФ огромное внимание уделяется вопросам изучения порядка применения и обучения населения пользованию СИЗ.

Так в Федеральном Законе РФ «О гражданской обороне» от 12.02.1998 №28-ФЗ указано, что подготовка населения в области гражданской обороны является «системой мероприятий по обучению населения действиям в случае угрозы возникновения опасностей при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» [9].

В «Положении об организации обучения населения в области гражданской обороны» (утв. постановлением Правительства РФ от 2 ноября 2000 г. №841) С изменениями и дополнениями от 9 апреля 2015 г. были определены категории обучающихся, которые должны пройти курс ГО. К ним относят «обучающиеся организаций, осуществляющих образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам (кроме образовательных программ дошкольного образования), образовательным программам среднего профессионального образования и образовательным программам высшего образования (кроме программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программ ординатуры, программ ассистентуры-стажировки) (далее именуются – обучающиеся)» [10].

Кроме того, в Постановлении Правительства РФ от 4 сентября 2003 г. №547 "О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" (с последними изменениями и дополнениями от 10 сентября 2016 г.) указана необходимость изучения средств индивидуальной защиты в учебных заведениях. Основными задачами при подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций являются: «обучение населения правилам поведения, основным способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях, приемам оказания первой медицинской помощи пострадавшим, правилам пользования средствами индивидуальной и коллективной защиты» [11]. При этом подготовка обучающихся в области защиты от чрезвычайных ситуаций предусматривает проведение для них занятий в учебное время по соответствующим программам в рамках курса "Основы безопасности жизнедеятельности" и дисциплины "Безопасность жизнедеятельности".

Особое внимание в Постановлении №547 отведено повышению квалификации педагогических работников. Из него следует, что повышение квалификации педагогическими работниками должно осуществляться в специальных организациях, которые осуществляют образовательную деятельность в области защиты от ЧС. При этом данные организации должны находиться в ведении Министерства РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий, а также Министерства образования и науки РФ [11]. Кроме того, необходимо использовать следующие нормативные акты: «Примерная программа обучения работающего населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 28 ноября 2013 г. №2-4-87-36-14 [12], «Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [3], «Положение об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты» (утв. приказом МЧС России от 1 октября 2014 г. №543) [13].

### **Библиография**

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2017-2016 года.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации. Федеральный закон РФ от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ.

3. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 июня 2009 г. N 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» (с изменениями от 27 января 2010 г.).
4. Российская энциклопедия по охране труда: В 3 т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2007.
5. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
6. Каминский С.Л. и др. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Выбор. Применение. Режимы труда. СПб: Крисмас+, 1999. - 399с.
7. Басманов П.И. Выбор фильтров и фильтрующих материалов для улавливания аэрозолей. Учебное пособие. СПб: Крисмас+, 2010. – 269с.
8. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Справочное руководство/Басманов П.И., Каминский С.Л., Коробейникова А.В., Трубицина М.Е./2002.
9. Федеральный Закон РФ «О гражданской обороне» от 12.02.1998 N 28-ФЗ.
10. Положение об организации обучения населения в области гражданской обороны (утв. постановлением Правительства РФ от 2 ноября 2000 г. №841) С изменениями и дополнениями от: 15 августа 2006 г., 22 октября 2008 г., 9 апреля 2015 г.
11. Постановление Правительства РФ от 4 сентября 2003 г. N 547 "О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера". С изменениями и дополнениями от: 1 февраля 2005 г., 15 июня 2009 г., 8 сентября 2010 г., 9 апреля 2015 г., 10 сентября 2016 г.
12. Примерная программа обучения работающего населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 28 ноября 2013 г. N 2-4-87-36-14.
13. Положение об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты» (утв. приказом МЧС России от 1 октября 2014 г. №543.

### **Об изменениях в уровнях профессиональных рисков в зависимости от состояния условий труда по отдельным факторам**

*Евдокимова Н.А., к.т. н., доц., Минько В.М., д.т.н., проф., Калининградский  
государственный технический университет (КГТУ)*

Ранее авторами уже были опубликованы формулы для оценки уровней профессиональных рисков, связанных с воздействием вредных производственных факторов [1], [2]. Одна из таких формул имеет вид

$$r_T = 1 - \left[ \prod_{i=1}^n 0,2 \cdot (x_{max} - x_i) \right]^{t/T}, \quad (1)$$

где  $r_T$  – уровень профессионального риска, относящийся к одному году;  $n$  – число значимых факторов условий труда;  $x_{max}$  – максимальная оценка риска в баллах по шести-балльной шкале [3], [4];  $x_i$  – оценка риска в баллах для  $i$ -го фактора;  $t=1$  год;  $T=25$  лет – трудовой стаж, необходимый для получения полной пенсии по возрасту, учитываемый при обосновании предельно допустимых значений факторов.

Принимая  $n=1$ ,  $t/T=0,04$ ,  $x_{max}=6$ , по формуле (1) были проведены расчеты, результаты которых представлены в табл.1.

Значения  $r_T$  в зависимости от  $x_i$ 

Оценки риска в баллах	1	2	3	4	5	5,5
Значения $r_T$ по формуле (1)	0	0,009	0,020	0,036	0,062	0,088
Значения $r_T$ по формуле (2)	0	0,014	0,037	0,057	0,088	0,113

Однако оценки риска  $r_T$  могут быть получены и по формуле, включающей логарифмическую функцию

$$r_T = 1 - \left[ \prod_{i=1}^n (1 - \log_6 x_i) \right]^{t/T}. \quad (2)$$

В формуле (2) использованы свойства логарифмов: при всяком основании, не равном нулю, логарифм единицы равен нулю, а логарифм числа, такого же как и основание, равен единице.

По формуле (2) при  $n=1$  и  $t/T=0,04$  также были приведены расчеты, данные по которым занесены в таблицу 1.

Используя данные таблицы 1, построены графики, представленные на рис.1.

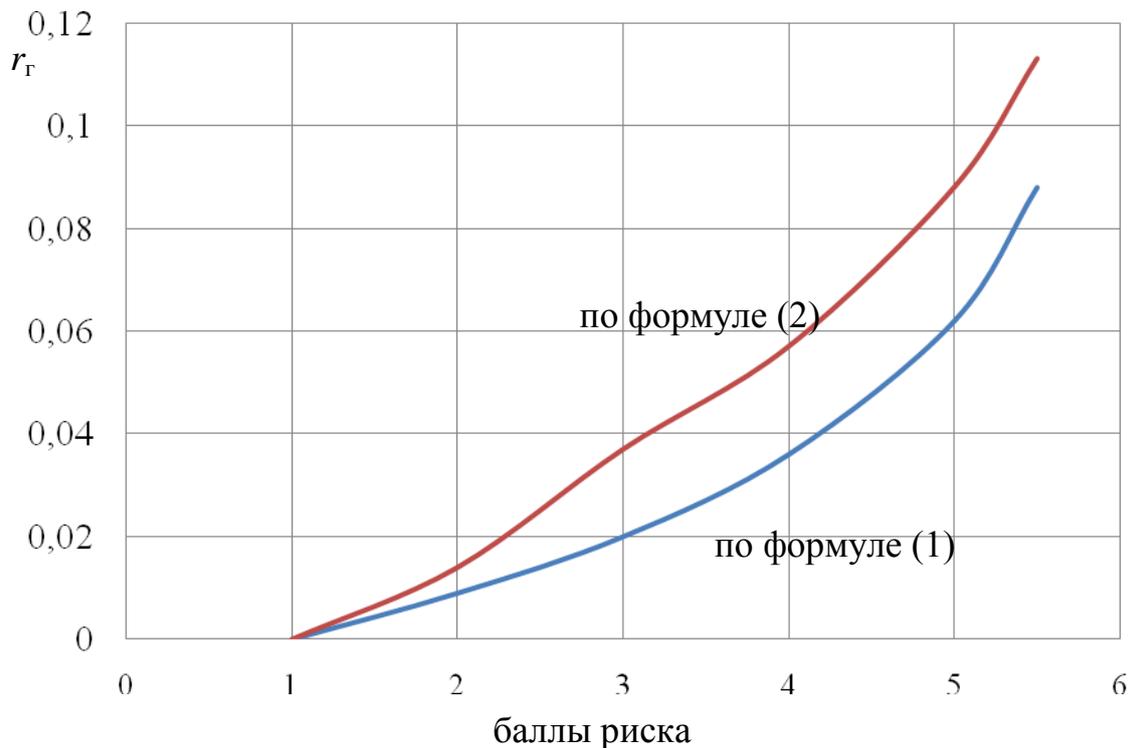


Рис.1. Зависимости уровня годового профессионального риска  $r_T$  от баллов риска по различным формулам

Из данных табл. 1, а также из рис.1 видно, что формула (2) дает существенно более высокие уровни годового профессионального риска – в 1,3 – 1,8 раза, в среднем в 1,5 раза. Следовательно, управление снижением профессиональными рисками с использованием этой формулы позволяет обеспечить более высокий уровень охраны здоровья работников.

Баллы риска  $x_i$  представляют достаточно абстрактные величины. Однако с помощью психофизических зависимостей [2], [4] они могут быть выражены через значения допустимых и фактических значений факторов условий труда. В частности для повышенного шума имеем

$$x_{ш} = 2 \cdot 10^{0,1 \cdot k_{ш} (L_{\Phi} - L_{пду})}, \quad (3)$$

где  $x_{ш}$  – оценка риска в баллах для повышенного шума;  $k_{ш}=0,3$  – психофизический коэффициент для повышенного шума;  $L_{\Phi}$  и  $L_{ПДУ}$  – соответственно фактический и предельно допустимый уровень шума.

Из выражения (3) следует, что при  $L_{\Phi}=L_{ПДУ}$   $x_{ш}=2$ , если же  $L_{\Phi}<L_{ПДУ}$ , то оценки  $x_{ш}$  будут меньше двух, приближаясь к оптимальному классу условий труда, при котором  $x_{ш}=1$ .

Выражение (3) подставим в формулу (1) и, принимая  $k_{ш}=0,3, n=1, t/T=0,04, x_{max}=6$  получим

$$r_{Г}^{ш} = 1 - [0,2 \cdot (6 - 2 \cdot 10^{0,03(L_{\Phi}-L_{ПДУ})})]^{0,04}, \quad (4)$$

где  $r_{Г}^{ш}$  – годовой уровень профессионального риска, обусловленного действием шума. Выполненные по этому выражению расчеты представлены в таблице 2 и на рис. 2.

Таблица 2

Значения годового профессионального риска  $r_{Г}^{ш}$   
от разности  $(L_{\Phi} - L_{ПДУ})$ , дБА

$(L_{\Phi} - L_{ПДУ})$ , дБА	-7	-5	0	5	8	10	13	15	15,5
Значения $r_{Г}^{ш}$ по формуле (4)	0,002	0,003	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,10	0,13
Значения $r_{Г}^{ш}$ по формуле (5)	0,005	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,13	0,15

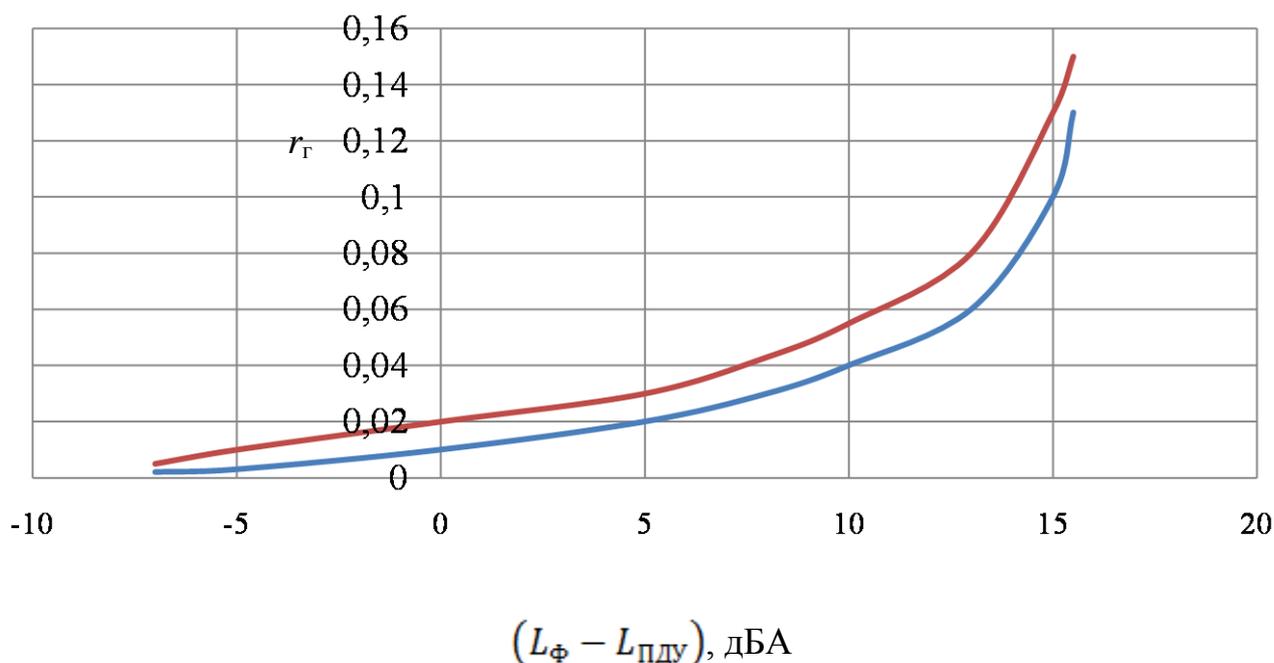


Рис.2. Зависимости годового профессионального риска  $r_{Г}^{ш}$  от разности  $(L_{\Phi} - L_{ПДУ})$ , полученные по формулам (4) и (5)

Аналогичные вычисления были выполнены и с использованием формулы (2). После подстановки выражения (3) в эту формулу и принимая  $n=1, t/T=0,04$ , получаем

$$r_{Г}^{ш} = 1 - [1 - \log_6 2 \cdot 10^{0,03(L_{\Phi}-L_{ПДУ})}]^{0,04}, \quad (5)$$

Результаты расчетов по выражению (5) приведены в таблице 2, а также показаны на рис 2. Уровни профессионального риска с учетом разности  $(L_{\Phi} - L_{\text{пду}})$ , полученные по формуле (5) с использованием логарифмической функции, оказываются выше, что соответствует результатам, приведенным в таблице 1 и представленным на рис.1.

Психофизические зависимости разработаны также по освещенности, загазованности вредными веществами 3-го и 4-го классов опасности и по другим факторам условий труда [4], [5]. В частности, для освещенности соответствующая зависимость для расчета балла риска  $x_{\text{осв}}$  имеет вид

$$x_{\text{осв}} = 2(E_{\text{н}}/E_{\text{ф}})^{k_{\text{осв}}}, \quad (6)$$

где  $E_{\text{н}}$  и  $E_{\text{ф}}$  – соответственно нормативная и фактическая освещенности;  $k_{\text{осв}}=1,2$  – психофизический коэффициент для данного фактора.

Зависимости (3), (6) и аналогичные зависимости по другим факторам условий труда могут быть использованы в выражениях (1) или (2) для производства расчетов уровней годового профессионального риска на рабочих местах. Результаты этих расчетов должны быть величинами одного порядка, вытекающими из данных по частоте профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний работников.

Важно отметить, что по ныне используемой методике специальной оценки условий труда [6], одинаковый класс условий труда присваивается факторам, значения которых соответствуют нормативам, и факторам, значения которых существенно ниже норм (по шуму), либо выше норм (по освещенности). Такой подход не представляется обоснованным. Из приведенных в таблице 3 расчетов и графиков на рис.2 четко следует, что при фактическом уровне шума ниже допустимого, риск существенно снижается.

## Библиография

1. Минько В.М. Порядок оценки и планирования снижения профессиональных рисков / В.М. Минько, Н.А. Евдокимова, И.Ж. Титаренко, А. Басараб // Охрана труда и экономика труда, 2017 - № 4. ФГБУ «ВНИИ труда Минтруда России». – С.44-50.
2. Минько В.М. Формулы условий безопасности / В.М. Минько, Н.А. Евдокимова, И.Ж. Титаренко, А. Бакарягина // Безопасность жизнедеятельности, 2016. - № 8. – С.3-8.
3. Количественная оценка тяжести труда. Межотраслевые методические рекомендации. – М.: Экономика, 1988.-183 с.
4. Минько В.М. Математическое моделирование в охране труда. Монография. – Калининград: Изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2008. – 248 с.
5. Минько В.М. Математическое моделирование в управлении охраной труда. – Калининград: ФГУИПП «Янтар.сказ», 2002. – 184 с.
6. Методика проведения специальной оценки условий труда. Утв. Приказом Минтруда России от 24 января 2014 г., № 33 н.

## Анализ условий труда работников железной дороги Республики Казахстан

*Нурбакова А.С., Уразгалиева А.Ж., преподаватели спецдисциплин колледжа  
железнодорожного транспорта», г. Алматы, Республика Казахстан*

Организация труда на предприятии представляет собой комплекс мероприятий, обеспечивающих рациональное использование рабочей силы: расстановку исполнителей в процессе

производства, разделение и кооперацию труда, организацию рабочих мест, нормирование и стимулирование труда. Объектом организации труда является живой труд работников трудового коллектива.

На железнодорожном транспорте труд работников организуется с учетом особенностей производственной деятельности этой отрасли. Каждому работнику, а так же и работодателю необходимо знать права и обязанности в области безопасности и охраны труда на производстве. Большую роль играет знание законодательства Республики Казахстан по охране труда, представляющее собой правовую основу, направленную на создание безопасных условий труда. [1]

Железные дороги располагают различными инженерными сооружениями, техническими устройствами и средствами, основными из которых являются железнодорожный путь, подвижной состав (локомотивы и вагоны), сооружения локомотивного и вагонного хозяйства, сооружения и устройства сигнализации, связи и вычислительной техники, электро- и водоснабжения, железнодорожные станции и узлы. Многоотраслевое хозяйство железнодорожного транспорта представляет собой огромный, протянувшийся на многие десятки тысяч километров конвейер, бесперебойная и безаварийная работа которого требует взаимно увязанной слаженной работы всех его звеньев. Причинами производственных опасностей на железнодорожном транспорте являются движущиеся вагоны и локомотивы, погрузочно-разгрузочные и путевые машины, механизмы, элементы контактной сети и другие устройства, находящиеся под напряжением.

Поезд в современном понятии сформированный и сцепленный состав, состоящий из группы вагонов, с одним или несколькими действующими локомотивами или моторными вагонами, приводящими его в движение, и имеющий установленные сигналы (звуковые и видимые), которые обозначают его голову и хвост. Помимо этого, на многих (в том числе и Казахстанских) железных дорогах каждый поезд получает определённый номер, позволяющий отличать его от остальных поездов. К поездам также относят локомотивы без вагонов, моторные вагоны и специальный самоходный подвижной состав (например, автмотрисы и дрезины несъёмного типа), отправляемые на перегон и имеющие установленные сигналы. [2]

Непрерывный рост перевозок, осуществляемый железными дорогами, приводит к увеличению интенсивности движения поездов, повышению их массы и скоростей движения. Большая часть контингента железнодорожников занята работой непосредственно на путях перегонов и станций. Одной из основных причин повышенной опасности труда на железнодорожном транспорте является необходимость работы в зоне, которая существенно ограничена габаритом подвижного состава. Целый ряд технологических операций, выполняемых дежурными по стрелочным постам, составителями поездов, осмотрщиками и регулировщиками скорости движения вагонов, осуществляется в пределах поперечного очертания подвижного состава. При выполнении служебных обязанностей работникам некоторых профессий железнодорожников приходится многократно пересекать пути. Как следствие происходит увеличение протяженности тормозных путей, возрастает опасность наезда подвижного состава на людей. Наезды составляют более половины случаев производственного травматизма на железных дорогах. Большая опасность грозит со стороны движущейся техники, в частности, подвижного состава. Обслуживание подвижного состава включает выявление и устранение неисправностей в процессе эксплуатации. При осмотре составов в пунктах технического обслуживания осмотрщики вагонов, осмотрщики-пролазчики, осмотрщики-автоматчики и слесари по ремонту вынуждены значительную часть рабочего времени находиться в зоне, требующего особого внимания - в пределах поперечного очертания подвижного состава. Необходимость этого вызывается расположением основного оборудования, под-

лежащего обслуживанию, под вагонами, особенностями конструкций и требованиями обеспечения надежности работы деталей и узлов.

Работа значительной группы профессий железнодорожников (монтеров пути, электромонтеров контактной сети, электромехаников связи и СЦБ, работников пунктов технического обслуживания, станций и др.) протекает в основном на открытом воздухе. Поэтому тепловое самочувствие работников этих профессий существенно зависит от состояния наружной атмосферы, теплозащитных свойств одежды и обуви, а также от продолжительности отрезков времени непрерывного пребывания на открытом воздухе.

Летом при высоких температурах воздуха и большой солнечной радиации система терморегуляции человека может стать неработоспособной. При перегревании начинает медленно нарастать температура тела. Снижение или потеря трудоспособности в этом случае может выразиться в форме нарастающей слабости, головокружения или теплового удара, который сопровождается легкими судорогами, рвотой, расстройством кровообращения и дыхания. Под влиянием сильного перегрева головы (особенно непокрытой) прямыми солнечными лучами может возникнуть солнечный удар, в результате чего резко нарушается кровообращение головного мозга.

В зимний период может произойти переохлаждение и даже обморожение отдельных участков тела (чаще всего пальцев рук и ног, а также открытых частей лица) вследствие повышенной теплоотдачи организма под влиянием низких температур. Это обстоятельство в значительной степени усугубляется тем, что одежда продувается, в связи, с чем имеет место интенсивный унос тепла от тела человека. Переохлаждение и обморожение более вероятно для рабочих северных областей нашей Республики.

Следует иметь в виду, что при температурах ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  одежда не предотвращает потерю тепла, а лишь замедляет интенсивность теплоотдачи. В этой связи для сохранения нормальной работоспособности важное значение имеют продолжительность непрерывного пребывания человека на холоде в различных видах одежды, характер его физической деятельности, а также температура и скорость движения воздуха (существуют специальные таблицы и номограммы, по которым можно определить продолжительность непрерывного пребывания на холоде в зависимости от всех имеющих к этому отношение факторов).

Для предупреждения нежелательных явлений переохлаждения предусматривают специальные меры. К ним относят перерывы в работе для обогрева в помещениях с нормальным микроклиматом, ношение теплой непродуваемой и относительно легкой спецодежды, обеспечение людей горячей пищей и так далее. При сильных морозах, особенно сопровождающихся ветром, работы на открытом воздухе не производят. Такие дни оформляют специальным актом. На станциях массовой погрузки, выгрузки и концентрации порожняка, вагоны, как правило, осматривают на специализированных путях, указанных в техническо-распорядительном акте станции. [3]

Анализ производственного травматизма показывает, что более половины несчастных случаев с тяжелым исходом, происшедших с работниками пунктов технического обслуживания вагонов, связано с пребыванием этих работников в опасной зоне. Естественно, что вероятность травматизма от наезда подвижного состава тем больше, чем продолжительнее время пребывания работников в опасной зоне. Для сокращения этого времени и повышения безопасности работы, например, осмотр составов из грузовых вагонов целесообразно производить соблюдая правил техники безопасности и закона «О железнодорожном транспорте РК» от 9 июля 2004 г. № 596. Настоящий Закон регулирует общественные отношения между перевозчиками, участниками перевозочного процесса, государственными органами, пассажирами, отправителями, получателями, грузоотправителями, грузополучателями, другими фи-

зическими и юридическими лицами при осуществлении перевозки пассажиров, багажа, грузов, грузобагажа и почтовых отправок железнодорожным транспортом.

## **Библиография**

1. Комментарии к Посланию Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана, 10 января 2018 года; Байжанов С.А. - главный эксперт департамента оперативной аналитики института Евразийской интеграции, 2018 г.

2. [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/27/2TE10U\\_Russian\\_Locomotive.jpg/220px-2TE10U\\_Russian\\_Locomotive.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/27/2TE10U_Russian_Locomotive.jpg/220px-2TE10U_Russian_Locomotive.jpg).

3. Н.П. Терёшина, В.Г. Галабурда, М.Ф. Трихунков и др. Экономика железнодорожного транспорта: Учебник для вузов ж.-д. транспорта, 2006 г.

## **К вопросу о смертности работников от профессиональных заболеваний**

**Ретнёв В.М.,** *д.мед.н., проф., кафедра медицины труда ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург*

Рождаемость и смертность населения (в том числе её экономически активной части работников) является главными демографическими показателями. Именно они определяют в целом качество жизни, включая и здоровье человека.

Причины смертности общеизвестны как во всём мире, так и в нашей стране. Чаще всего люди умирают от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. В 2014 году в России причина первых составила 55,4%, а вторых – 14,8%. Далее следовали заболевания желудочно-кишечного тракта (4,7%), травмы и отравления (4,6%). Почти в два раза меньше оказались показатели смертности от заболеваний органов дыхания (2,8%) и нервной системы (2,4%), и ещё меньше от психических расстройств (0,6%). Заболевания под таким названием как симптомы занимают значительное место (10,3%). Наконец, на прочие заболевания пало 1,8%. 40% граждан умирает в трудоспособном возрасте (25 – 64 лет), причём 80% из них – от неинфекционных заболеваний (данные Государственной Думы). Это в 4,5 раза больше, чем в Европе.

Показатели смертности от острых и хронических профессиональных заболеваний (ПЗ) практически не фигурируют ни в статистической, ни в научной тематике.

По всей видимости, ПЗ, заканчивающиеся смертью, входят в группу «прочие». А те лица, у которых были ранее диагностированные ПЗ, включаются в другие группы и, очевидно, чаще всего в группы смертельных исходов от сердечно-сосудистых заболеваний и заболеваний органов дыхания.

Международная организация труда (МОТ) ежегодно регистрирует 160 000000 случаев ПЗ и 270 000000 несчастных случаев, а также 2200 000 смертельных от них исходов. Умирают от воздействия вредных и опасных производственных факторов (ВПФ) около 250 000 работников в год. По причинам, связанным с производством (вероятно, от ПЗ и несчастных случаев), ежегодно умирает более 100 000 человек. И при этом нет регистрации смертности от хронических ПЗ [2].

В статистических отчётах о смертности в нашей стране официально указывается, по нашему мнению, лишь число погибших от острых ПЗ (от оксида углерода, хлора и др.) [3].

Следовательно, показатели смертности от ПЗ не звучат в официальных документах. Так, при определении понятия острого и хронического ПЗ названы лишь такие их признаки как временная и стойкая утрата профессиональной трудоспособности [4]. Правда, в Нацио-

нальном руководстве «Профессиональная патология» [5] уделено, но лишь несколько строк, смертности в результате острых ПЗ в 2006 и 2007 г.г. Но с другой стороны, там же к категориям тяжести ПЗ (со ссылкой на иностранных авторов) не добавлена смертность, а формулируются только стадии тяжести трудоспособности.

Вместе с тем, следует заметить, что в Руководстве 2.2.1766-03 показатели смертности обозначены как медико-биологические показатели для оценки профессионального риска в зависимости от класса условий труда.

Роспотребнадзор РФ давно ведёт ежегодный учёт ПЗ с указанием, в том числе, исходов в виде смертности, и публикует их под названием, например, таким, как «О состоянии профессиональной заболеваемости в Российской Федерации в 2013 г.» [7], а с 2015 г. – в ежегодном «Государственном докладе о санитарно-эпидемиологическом благополучии в Российской Федерации».

Судя по их данным, отражаются лишь смертные случаи от острых ПЗ (см. табл.1). В предыдущие годы, например, в 1992 году было 14 таких случаев, в 1993 году – 18 случаев. Они были вызваны такими (и в последующие годы теми же) химическими соединениями, как оксид углерода, аммиак, сероводород, оксид азота. Но даже к ним были применены такие добавки, как бензол, перфторбутиген, ацетиоцианизол, диметиловый эфир серной кислоты, фосген, креозол, пестициды и даже клещевой энцефалит.

Таблица 1

Смертность от острых профессиональных заболеваний (официальные данные)

Года	2004	2005	2006	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Число случаев ПЗ (абс.)	9930	8197	7740	8448	8039	8923	7907	8175	7891
Число смертных случаев (абс.)	13	8	38	6	5	14	10	15	14
Удельный вес смертных случаев, % от всех ПЗ	0,11	0,1	0,5	0,07	0,06	0,16	0,13	0,16	0,18

Как видно, показатели смертности не столь сильно разнятся, если о них судить по ежегодным сведениям, хотя есть и, так сказать, «всплески» (2006).

Нельзя не указать о числе умерших от воздействия ВПФ, сделанную другими исследователями. Они назвали их причину как неестественную. По их данным, численность таких лиц в год 180.000 – 190.000.

Важно заметить, что имеются исследования, в которых указано увеличение смертности из-за неблагоприятных условий труда. От таких заболеваний (могущих быть и профессиональной и непрофессиональной этиологии), как бронхиальная астма (на 15%), хроническая неспецифическая болезнь лёгких (ХОБЛ) и сердечно-сосудистая патология (на 13%), онкологические заболевания (на 10%), а также производственные травмы (на 8%).

Ранее в печати было приведено число смертельных случаев в 1968 – 1984 г.г [8]. Оно было равно 600, то есть в среднем в год 3,4, что много меньше, чем в последующие годы.

К сожалению, Роспотребнадзор РФ не вёл и не ведёт регистрацию случаев смерти от хронических ПЗ. Да и в доступной литературе еле нашли только одно, но самое обстоятельное изучение смертности при ПЗ, выполненное в 1993 году [9]. Авторами обстоятельно исследованы негативные исходы в виде инвалидности и смертности от различных ПЗ, но, к сожалению, не даны статистические данные об удельном весе случаев смерти при рассмотрении хронических ПЗ.

Показатели смертности от пневмокониозов, по их данным, у мужчин были равны 35,6 на 1000 человек наблюдения, у женщин – 22,4. Более всего смертельных случаев было от заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Среди работников, имевших интоксикацию свинцом, 50% мужчин и 57% женщин скончались от заболеваний сердечно-сосудистой системы, а 27,4% - четверть мужчин и 19,2% женщин от злокачественных новообразований. Исследователи провели подобное изучение и в отношении таких ВПФ, как ртуть и сероуглерод, получив тот же результат. Напротив, среди лиц, имевших интоксикацию бензолом, на первом месте по показателям смертности были злокачественные новообразования.

Ещё раз подчеркнём, что в этом содержательном исследовании не были даны сведения статистического характера об удельном весе показателей смертности непосредственно от ПЗ.

В какой-то степени на это даёт ответ работа ростовских исследователей [9, 10]. В 2009 г. было опубликовано их исследование в отношении смертности шахтёров угольных шахт. Среди её причин работников с пневмокониозом 12,7% скончались от сердечно-лёгочной недостаточности, а 35,5% - от рака лёгких. Такая же картина была обнаружена среди лиц, болевших кониотуберкулёзом. Причинами смерти от пылевого бронхита 54% работников тоже была сердечно-лёгочная недостаточность, а рак лёгких – у 17% лиц. Там же были прослежены случаи смерти 40000 работников угольной промышленности. Её структура была такова: сердечно-сосудистые заболевания – 45%, онкологические заболевания – 13,2%, травмы и отравления – 7% и, наконец, ПЗ – 14,4%. Среди последних были антракоз, хронический бронхит, ХОБЛ [7]. Вот теперь и сравните, дорогой читатель, две цифры: 0,01 – 0,5% (официальные данные смотрите в табл.1) и убедительную значительно большую величину смертности от ПЗ, хотя и полученную для одного вида экономики!

Примерно такую же картину, представленную у угольщиков увидели авторы с Украины (2006) с добавлением бронхиальной астмы (10%) как причины смерти при пылевом бронхите [9]. Совпадения этих данных объясняются просто: оба исследования выполнены в Донбасском угольном бассейне, расположенном, как известно, и в России и в Украине [11].

В 2016 году были опубликованы результаты прорывного, с нашей точки зрения, исследования данного вопроса [11]. Хотя оно касается только одной отрасли экономики (угледобывающая промышленность), но она, в принципе, и по всей вероятности, может быть идентична и для других промышленных отраслей.

Его результаты безусловно объективны, так как основаны на анализе 9271 случая смертности работников от ПЗ за много лет (1966 – 2014 г.г.). Основными ВПФ углекопов на протяжении исследуемого периода времени оставалось повышенное содержание в воздухе угольной (с примесью кварца) и пыли, параметры вибрации и шума, физические перегрузки. Мы добавим к первым психические перегрузки из-за смертельного риска работы в подземных условиях. О структуре ПЗ см. в табл. 2. Преобладание поражения лёгких соответствуют наличию ведущего ВПФ – запылённости воздуха.

Таблица 2

Структура профессиональных заболеваний умерших угольщиков в Ростовской области (9271 чел.)

Названия болезней	Показатели, %
Антракосиликоз, антракосиликотуберкулёз	57,8
Хронический пылевой бронхит	24,1
Вибрационная болезнь	15
Радикулопатия	3
Нейросенсорная тугоухость	1
Прочие	0,1

Причины, о которых указано в табл.3, показали невероятно высокую смертность от ПЗ, несравнимую с официальными приведёнными выше цифрами. Естественно, что все болезни являются хроническими. Вместе с тем, смертность от болезней кровообращения и, особенно, онкологического характера тоже была значительной. Расшифровку показателей смертности от ПЗ см. в табл.4

Таблица 3

Причины смертности профессиональных больных в Ростовской области (9271 чел.)

Болезни	%
Профессиональные заболевания	17,7
Кровообращения	43,6
Новообразования	20,3

Таблица 4

Причины смерти умерших от профессиональных заболеваний (1641 чел.)

Заболевания	%
Антракосиликоз, антракосиликотуберкулёз	60,3
Хронический бронхит	20,4
Прочие (органы дыхания)	19,3

И, наконец, немаловажный и краткий первичный вывод о ранней (производственной) смертности угольщиков. В работоспособном возрасте, не достигнув пенсии, или чуть позднее, которое, как и длительность рабочего времени у этой группы работников укороченная: умерло 64% (табл.5)

Таблица 5

Когда умирают больные с профессиональными заболеваниями

%	Возраст
8,7% -	в возрасте до 50 лет
64,0% -	до пенсионного возраста или в первые 10 лет после пенсии
33% -	в возрасте 70 – 79 лет
4,2% -	80 лет и более

Такова прискорбная картина смертности от ПЗ, позволяющая считать, что ВПФ, если они превышают санитарные нормы, являются грозной причиной преждевременного ухода из жизни наиболее квалифицированных работников.

Как видно из приведённых материалов о смертности умерших больных от ПЗ специалисты ставят причины смерти не от хронических ПЗ, а другие заболевания. По сути дела, нарушается объективность показателей. В этом отношении проведены статистические исследования смертельных исходов заболеваний [2].

Едиными правилами МКБ-10 при установлении диагноза требуется соблюдение порядка проведения: основное заболевание, конкурирующее осложнение, фоновое, сопутствующее заболевание. Произвольное кодирование главной причины смертности без соблюдения данного алгоритма, наблюдаемое сейчас, ведёт к искажению истинных значений причин смертности от ПЗ (да и от других заболеваний) в сторону резкого их уменьшения.

Выводы. Какие можно сделать выводы и сформулировать предложения из сказанного? Главный вывод заключается в том, что смертность от ПЗ, особенно хронических, является наиболее неисследованной частью профпатологии, а ведь по ней, как по самому драматич-

ному исходу ПЗ, надо судить о степени вреда здоровью работников, наносимому ВПФ. Фактическая смертность от ПЗ является достаточно высокой, а её официальная регистрация в стране производится только при острых ПЗ. В связи с этим нет точных сведений о таком важном показателе как удельный вес в % смертности от хронических ПЗ. Регистрация смертности умерших от ПЗ по конечным заболеваниям - сердечно-сосудистым, онкологическим приводит к искажению тяжести профпатологических заболеваний. Необходимы организационно-правовые мероприятия по разработке методики регистрации смертельных исходов при хронических ПЗ для последующих предложений нормативного акта.

В частности, полагаем, что в обязанности профцентров, которые есть в каждом регионе РФ, необходимо ввести учёт показателей смертности от всех ПЗ, тем более, что они обладают банком сведений обо всех больных с ПЗ, находящихся у них на учёте.

Такая же статистика смертности не только от острых, но и хронических ПЗ, должна быть и в годовых отчётах, то есть в государственных отчётах о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. Показатели смертности от ПЗ и их статистика требуют не только изучения, но и приведения их в соответствие с современными требованиями.

### **Библиография**

1. Гришунина А. Хромая статистика//Медицинский вестник. – 2016. - №11 (732). – с. 6 – 7.
2. <http://6465-smertnost-ot-professionalnych-boleznej-prichiny.html/EcoUnivez>
3. <http://studenchik/1-24939.html>
4. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса.
5. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р2.2.2006-05.- Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора. вып.3 (21) – М., 2005.– 144 с.
6. Профессиональная патология: национальное руководство/под ред. Н.Ф. Измерова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 784 с.
7. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Р.2.2.1766-03.
8. О состоянии профессиональной заболеваемости в Российской Федерации в 2013 г. Информационный сборник статистических и аналитических материалов / Под ред. главного врача ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора А.И. Верещагина. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. – 60 с.
9. Измерова Н.Ф., Лебедева Н.В. Профессиональная заболеваемость. – М.: Медицина, 1993. – 224 с.
10. Пиктушанская И.Н., Пиктушанская Т.Е. О причинах смертности работников угольной промышленности// Материалы XXI конференции. «Профессия и здоровье» и V Всероссийского съезда врачей-профпатологов. – М.: 2013. – с. 386.
11. Гасанов С.Г. Куклина ЕП. Анализ онкологической смертности инвалидов с профессиональными заболеваниями в Ростовской области. – Материалы II Всероссийского съезда врачей профпатологов. – Ростов-на-Дону: Полиграфист, 2006. – с. 136 – 137.
12. Измерова Н.Ф., Пиктушанская Т.Е. Показатели смертности больных профессиональными заболеваниями и оценка качества медицинской помощи//Медицина труда и промышленная экология. – 2016. - №9. – с. 18 – 23.

## Десять направлений развития охраны труда

Русак О.Н., *д.т.н., проф.*, Минько В.М., *д.т.н., проф.*, МАНЭБ

### Введение

Охрана труда работника, обеспечение его здоровья и безопасности – важнейшая функция любого государства. Именно исполнение этой функции в значительной мере определяют репутацию, авторитет в мире государства независимо от численности его населения.

### Направление 1

Обращая внимание на международные рекомендации, руководства, оценивая и признавая их положительную роль, в то же время все государства и, конечно, России, должны широко использовать результаты отечественных исследований в этой области, всячески их развивать и использовать практические результаты этих исследований.

### Направление 2

В каждой стране, в том числе в России, должны быть организованы полносистемные, со всеми необходимыми лабораториями, отделами национальные институты по охране труда. Именно они, учитывая и международный опыт, должны развивать управление охраной труда, национальное законодательство по охране труда, учитывать особенности национальных отраслей экономики. Общая численность работников в таких научных учреждениях может определяться из следующего примерного соотношения: не менее 8-10 научных сотрудников по охране труда на каждый миллион населения в государствах с численностью до 100 млн. чел. И не менее 5 научных сотрудников в государствах с численностью более 100 млн. чел. Таким образом, Республика Беларусь может иметь НИИ охраны труда с численностью научных сотрудников не менее 100 работников, а России – не менее 700 сотрудников.

### Направление 3

Финансирование НИИ охраны труда во всех государствах, в том числе в России, должно обеспечиваться из средств фондов социального страхования, которые, как известно, создаются из обязательных отчислений предприятий на страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Могут привлекаться также средства крупных компаний, если по их заказам выполняются конкретные разработки.

### Направление 4

Оценка условий труда, т.е. той производственной среды, в которой осуществляется трудовая деятельность работника, должна проводиться во всех государствах. И именно в этом вопросе, в том как проводить эту оценку, как оценивать санитарно-гигиенические, технические факторы условий труда, должна себя показать научная составляющая Международной организации труда (МОТ). Соответствующие рекомендации должны быть выработаны МОТ с привлечением наиболее авторитетных ученых в области охраны труда ряда стран, в том числе Китая, Японии, США, Германии, Великобритании, России, Франции и других стран. При этом денежное обременение предприятий на соответствующие работы по проведению оценки условий труда должно быть минимальным.

### Направление 5

В ряде стран утрачивается объективное расследование и учет произошедших несчастных случаев, что относится и к России. В некоторых отраслях экономики России уже каждый десятый расследованный несчастный случай на производстве является смертельным. Поэтому в документах МОТ, в национальных законодательствах, необходимо достаточно оперативно выработать меры по обеспечению объективного расследования и учета всех

происшедших на производстве несчастных случаев, имея в виду, что без этого невозможна разработка какой-либо убедительной программы снижения производственного травматизма.

Обеспечение разработки таких программ должно быть обязанностью всех государств и, конечно, одним из мероприятий, которые должны проводить предприятия.

#### Направление 6

Научные исследования приводят к такому выводу: работник, профессионально подготовленный, прошедший установленные виды обучения и проверки знаний охраны труда, инструктажи по охране труда на рабочем месте, на треть реже допускает рискованное поведение, ведущее к несчастным случаям. Поэтому все государства, в том числе Россия, должны иметь обязывающие работодателей документы по данному вопросу. Объявление обучения и инструктирования работников по охране труда добровольным зависящим только от решения работодателей, не является обоснованным и будет способствовать только росту производственного травматизма. При этом нельзя не учитывать, что затраты работодателей на обучение и инструктирование по охране труда минимальны, но снижение рисков, связанных с действием опасных производственных факторов, является весьма существенным.

#### Направление 7

Все предприятия должны иметь полностью отработанные, учитывающие специфику производственной деятельности, системы управления охраной труда (СУОТ). Однако нормативные требования к СУОТ, в том числе руководства МОТ и Международной организации стандартизации не должны быть многословными, построенными по принципу: подробно о простом, но ничего о сложном. Должны учитываться результаты выполненных национальных исследований по управлению охраной труда, особенности видов производств в конкретной стране, сложившаяся многолетняя практика работы по охране труда. Если на предприятии разработаны обязанности по охране труда для всех работников в соответствии со штатным расписанием, имеется служба охраны труда, ведется учет и анализ показателей состояния охраны труда, осуществляется планирование работы по этому направлению, организован на всех уровнях управления производством контроль за состоянием охраны труда, поощряется безопасное поведение работников, их активность в обеспечении повышения уровня производственной безопасности, то, безусловно, СУОТ на этом предприятии организована и действует в нормальном режиме.

#### Направление 8

Опыт России и ряда других стран подтверждает целесообразность наличия на предприятиях специалистов по охране труда, имеющих профильное высшее техническое образование. При этом не отрицается роль и значение представителей профсоюзов, одной из основных функций которых является, как известно, охрана труда работников. Что касается специалистов по охране труда, то финансирование их подготовки должно обеспечивать государство, исходя из примерного норматива: не менее 80 бюджетных учебных мест ежегодного набора на каждый миллион работников. При этом должна обеспечиваться подготовка именно на уровне специалитета, учитывая особое значение работы специалиста по охране труда, прямо связанной с обеспечением жизни и здоровья людей.

#### Направление 9

Безусловно, все предприятия должны планировать мероприятия по охране труда. Однако государство должно обеспечивать предприятия приемлемыми практическими руководствами по обеспечению оптимального программно-целевого планирования, обеспечивающего максимальное снижение существующих профессиональных рисков с учетом имеющихся возможностей финансирования.

## Направление 10

Все страны обеспечивают и должны обеспечивать государственный контроль за состоянием и работой по охране труда на предприятиях. При этом не должен приниматься во внимание размер предприятия (малое, среднее, крупное). Для семьи, потерявшей кормильца, ведь это не имеет никакого значения. К тому же по данным статистики травматизм с летальным исходом существенно выше именно на малых предприятиях. Могут изменяться не периодичность, а объем надзорно-контрольных мероприятий. С учетом этого и должна рассчитываться численность работников государственных инспекций труда.

### Заключение

Россия и ряд других стран в настоящее время проходят достаточно сложную стадию своего развития. При этом не должно быть утрачено то, что уже было получено, отработано, внедрено положительного в работу по охране труда. Необходимо также исходить и из учета новых реальных условий. Именно для обеспечения этого учета, оказания помощи предприятиям, соответствующим органам управления, ответственным за разработку политики в сфере охраны труда, и подготовлены настоящие направления.

## Безопасность и энергосбережение в электроэнергетике

<sup>1</sup>Смирнов О.В., <sup>1</sup>Воробьева С.В., <sup>1</sup>Портнягин А.Л., <sup>2</sup>Сафонов А.В., <sup>3</sup>Смирнова В.О.,

<sup>1</sup>Тюменский индустриальный университет, <sup>2</sup>Тюменское высшее военно-инженерное командное училище, <sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный аэрокосмический университет

При обеспечении энергетической безопасности нехватка капиталовложений в российской электроэнергетике, нефтяном и газовом секторах в условиях ограниченной производственной мощности и растущем внутреннем спросе повышение энергоэффективности будет основным фактором обеспечения энергосбережения, надежности и безопасности энергоснабжения.

Основной индикатор энергоэффективности - это энергоемкость той или иной технологии. Низкая энергоемкость не является признаком эффективности технологий. В тоже время высокая энергоемкость не обязательно расточительна и связана с типом технологического процесса и его результатом, то есть производимой конечной продукцией.

Одной из важнейших компетенций при обучении магистров является умелое использование в дальнейшем полученных знаний в области экологической безопасности и энергосбережения при реализации стратегических крупномасштабных проектов - освоения нефтегазовых месторождений шельфа арктических морей, острова Сахалин, месторождений Каспийского и Балтийского морей. Важная составляющая этих проектов - техносферная безопасность и энергоэффективность в электроэнергетике, реализующаяся в связи с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии, передачей электрической энергии, автоматизированным управлением в электроэнергетике, сбытом и потреблением электрической энергии с использованием производственных и иных имущественных объектов.

Система электроснабжения, важная из систем жизнеобеспечения, призвана обеспечить безопасное и надежное функционирование как инфокоммуникационных систем, так и инженерных. В свою очередь система электроснабжения сама должна обеспечиваться средствами безопасности. При проектировании системы электроснабжения должны быть предусмотрены все без исключения возможные «большие вопросы». Важными параметрами электрооборудования являются тип и размерность кабельной продукции и защитных автоматов. Стабильность работы системы электропитания зависит и от предложенного варианта аварийного питания и стабилизации напряжения. Кроме того, для обеспечения безопасности

объекта необходимо наличие системы молниезащиты, иногда преимущественно активной, и заземления.

В составляющие системы безопасности электроснабжения включаются следующие общие требования и функции систем безопасности, зависящие от электроснабжения: электро- и пожарная безопасность; инфокоммуникационная безопасность (сохранность информации, предотвращение несанкционированного доступа по цепям питания, защита от преднамеренного воздействия на цепи питания).

Организация безопасного и устойчивого электроснабжения сводится к следующим организационным и техническим мероприятиям:

- выделение на разные секции главных распределительных щитов систем рабочего и аварийного освещения и пожарных систем;
- применение аккумуляторных батарей в цепях блоков питания систем пожарной и охранной сигнализации;
- устройство резервной дизельной электростанции для питания электроприемников систем безопасности или блока альтернативного источника энергии.

Сложность обеспечения безопасности жизнедеятельности населения и хозяйственных объектов при нарушениях электроснабжения приоритетно связано с тем, что по мере совершенствования технологических процессов в промышленности, телекоммуникациях, транспорте, эксплуатации медицинского оборудования усиливается зависимость потребителей электроэнергии от надежности электроснабжения и, в частности, от продолжительности его перерывов. При этом уменьшается остаточный ресурс электромеханического оборудования машин и механизмов. Поскольку жизнедеятельность мегаполисов возможна только при слаженной работе целого конгломерата систем, куда входят потребители и объекты электроэнергетики - нагрузка, мегаполисы в высокой степени зависимы от надежности энергоснабжения.

Максимальная нагрузка мегаполисов возрастает гораздо быстрее, чем общая нагрузка, и такая тенденция будет сохраняться достаточно долго из-за прироста электропотребления населением и коммерческим сектором.

Усложнение сетей электроэнергетических систем повышает вероятность того, что локальное нарушение нормальной работы какого-либо системообразующего объекта приведет к потере работоспособности сети на значительной территории.

Таким образом, для электроснабжения многих современных потребителей и особенно мегаполисов требуется значительно более высокий уровень надежности, чем нормативный. Потребители, у которых перебои электроснабжения создают опасность для людей и экологического состояния, приводят к нарушению государственных интересов и технологий, должны иметь соответствующую систему безопасности с источником питания, независимым от электрической сети общего назначения.

Целесообразна разработка схем развития электроэнергетики мегаполисов на ближайшую и отдаленную перспективу для обеспечения сбалансированности системы энергоснабжения мегаполисов с учетом ее теплофикационного характера. Стратегия развития необходима для осуществления перехода на значительно более высокий качественный и количественный уровень генерации и распределения электроэнергии, что может потребовать больших материальных затрат. При этом предлагается множество новых решений: применение парогазовых установок, надстроек к теплофикационным блокам, асинхронизированных турбогенераторов, силовой электроники для управления режимами работы «умных» электрических сетей, высокотемпературных сверхпроводящих кабелей и др. Концептуальные и технические решения по таким вопросам, ориентированы на перспективу, поскольку это основа для долгосрочного развития электроэнергетики.

Необходимо снижать удельное электропотребление в промышленности (на единицу продукции) и вводить, как это принято в мире, новые стандарты энергосбережения и энергоэффективности. Инвестиции в энергоэффективность могут обеспечить снижение энергоемкости и удовлетворить растущий спрос при затратах втрое меньших, чем капиталовложения, необходимые для строительства новых генерирующих мощностей.

Целесообразно изменение тарифной политики таким образом, чтобы стимулировать потребителей (особенно электроемких) к смещению значительной части электропотребления на часы наименьших нагрузок. Для этого ночные тарифы должны быть в несколько раз ниже дневных, а работа в пиковые часы - невыгодной для потребителя. Это снизит нагрузку на электрическую сеть и заметно увеличит время безотказной работы. То же относится и к объектам энергетики, где чрезвычайно актуально реальное снижение потерь в электрических сетях и на электростанциях. Так, для электрических сетей необходимо срочно пересмотреть нормы проектирования в сторону кардинального уменьшения в 1,5 - 2 раза плотности тока в проводах.

Определение приоритетов – одна из важных составляющих развития электроэнергетики, связанных с преимущественным решением текущих задач и последующим стратегическим планированием с учетом интересов всех субъектов энергетики и территорий.

Необходимость повышения качества эксплуатации, своевременного ремонта и замена оборудования связана с тем, что локальные отказы могут играть роль пусковых механизмов для тяжелых аварий. Так было на Саяно-Шушенской электростанции и в Москве в 2005 г., когда повреждение на Чагинской подстанции двух трансформаторов с их разрушением привело к полному выходу из строя этой подстанции. Последнее вызвало на другой день настолько большую перегрузку сети, что по ряду причин отключились многие линии 110 - 220 кВ и генераторы.

Поскольку полностью исключить риск отказов невозможно, а имеются потребители, прекращение электроснабжения которых создают угрозу для жизни и здоровья людей, нужны особые меры по сведению этой угрозы к минимуму.

Дистанционная фотосъемка, в том числе с беспилотных аппаратов, применяется как для непрерывного одновременного контроля загрязнения природной среды (земной поверхности, водных акваторий и приземной атмосферы), так и для контроля технического состояния объектов на протяжении водных и наземных нефтяных и газовых трасс. Кроме того, данные дистанционного мониторинга дают возможность оперативно выявлять и точно определять координаты неожиданно случающихся крупных аварий на нефте- и газопроводах, зон опасного проявления стихийных природных процессов, которые могут привести к таким авариям, а также отслеживать и прогнозировать чреватые разрывами магистральных трубопроводов медленные однонаправленные геодинамические деформации земной поверхности.

Методика беспилотного обследования высоковольтных линий электропередач с воздуха с использованием летательных аппаратов зарекомендовала себя в различных регионах России, в том числе и в нефтегазодобывающих. Беспилотная аэрофотосъемка ЛЭП при облете линий позволяет существенно сократить время на поиск повреждений ЛЭП при их аварийном отключении. Так, например, если обследование одной высоковольтной линии, расположенной на труднодоступном лесном участке, по земле может затянуться на несколько дней, то осмотр с воздуха позволяет обследовать линию электропередачи по всей ее длине за несколько часов.

Анализ разработок отечественных производителей показывает, что имеются разработки по всем основным типоразмерам беспилотных летательных аппаратов. Уровень многих соответствует современному уровню развития авиационной, средств связи, управления и систем дистанционного зондирования. Некоторые из разработок находятся в стадии готовности

к серийному производству прототипов и предлагаются в качестве законченных систем, включающих носители различного типоразмера, комплексы целевой нагрузки, средства наземной поддержки и обработки информации. Интерес вызывают разработки, представляющие собой комплексное системное интегрирование несущей платформы, средств сбора и обработки данных мониторинга, в том числе радиолокационного.

Вышеперечисленные проблемы достаточно новые для рассмотрения их в высшей школе, однако в рамках принятых компетенций находят своих исследователей, предлагающих перспективные пути их решения.

## **Создание транспортного коридора СКФО - АБХАЗИЯ в районе западного Кавказа на основе инновационных транспортных проектов**

**Закураев А. Ф.**, *д.т.н., профессор, директор проектной компании «ТАИССИС».*

Ни с чем несравнимые по красоте природы и рекреационным характеристикам Западный Кавказ и Абхазия традиционно столетиями привлекали к себе внимание людей. В центре горной гряды Западного Кавказа и в Абхазии расположились заповедные зоны Кавказского биосферного заповедника и Сочинского национального парка. А вокруг них, как бы ожерельем, находятся курортные регионы, города и районы. С южной части хребта, на черноморском побережье России сегодня выросла целая цепь таких городов - курортов, как Сочи, Туапсе, Геленджик, Новороссийск, Анапа, а в Абхазии - Сухум, Гагра, Пицунда и др. Со стороны северного склона Эльбруса к нему прилегают курортно-туристические районы Адыгейской республики, Краснодарского края, Карачаево-Черкесской республики. К ним примыкают курортно - бальнеологические города и районы Ставропольского края и Кабардино-Балкарии.

Туризм в современном мире стремительно выходит в лидирующую группу отраслей мировой экономики. Основа туризма - транспорт. Огромные потоки автомобилей, железнодорожных составов, кораблей и самолётов сегодня непрерывно несут по транспортным коридорам сотни миллионов пассажиров и грузы, среди которых всё более нарастает доля туристов и грузопотоков их обслуживающих. Эти потоки постоянно устремлены на морские, бальнеологические, горные курорты, в культурные и исторические места, на деловые конгрессы и ярмарки, фестивали и спортивные форумы и т.д. Именно транспорт несет на себе эту нарастающую лавину людей и грузов, причём всё чаще и больше именно туда, где ещё остаётся чистая экологическая среда, нетронутая природа, где безопасно, хороший климат и недорогой сервис, интересная и полезная для здоровья национальная кухня.

Поэтому в XXI веке, веке индустрии туризма, туристско-рекреационный потенциал Западного Кавказа способен превратить данный регион в крупнейший мировой курортно - бальнеологический туристический центр. Этот потенциал имеет место быть только благодаря тому, что горные массивы не дают современным видам дорог и транспорта войти на территории парков и заповедников. Но всё это может весьма быстро измениться, если автомобильные и железные дороги и их дублёры начнут проникать вглубь горных территорий по долинам горных рек и перевалам.

Такие дороги, очень грубо вторгаясь в природу Кавказа, будут нести невосполнимое разрушение экосистемы. В связи с этим возникает необходимость обратить особое внимание на предостерегающий опыт транспортного и туристического освоения, например, европейских Альп, результатом которого в 80 - 90-е годы были экстренные и весьма дорогостоящие меры всех приальпийских государств по оздоровлению и спасению своих горных территорий.

При этом под воздействием стремительно развивающегося туризма всё настойчивее звучит идея пробивки автотранспортных коридоров через Западный Кавказский хребет в районе северо-западной части Эльбруса - в Абхазию и Большой Сочи напрямую. Многочисленных авторов этих идей не смущает, что эти автотранспортные коридоры будут пролегать по заповедным землям, экология которых, при нынешних транспортных технологиях, просто не допускает самой возможности этих проектов из-за их разрушительного характера для экосистем, по которым намечен проброс автотрасс.

Всё это указывает на то, что туристический потенциал можно сохранить только в том случае, если во главу угла будет поставлена экосистема Западного Кавказа, а технологии транспортных коммуникаций будут экологически чистыми. Только в этом случае мы способны выходить на режим устойчивого развития перспективных туристских территорий Западного Кавказа. Основным фактором, способным обеспечить, как развитие данного региона, так и сохранность его экосистемы, является правильно выбранная стратегия развития всей транспортной системы Западного Кавказа. Она должна быть органически встроенной, безусловно, максимально экологически дружественной. В противном случае экологии этой части планеты будет нанесён непоправимый ущерб.

Поэтому для принятия решений строительства международного транспортного коридора в XXI веке, нужен более широкий, комплексный и системный подход, учитывающий чрезвычайно большой диапазон экономических, технических, технологических, социальных, политических и экологических факторов.

Следовательно, процесс глобальной интеграции между субъектами федерации РФ СКФО и Абхазии требует обоснованного международного договора, комплексного и инновационного подхода к транспортной политике - *«новая архитектура транспортной политики XXI века в зоне Западно-Кавказского и Абхазского биосферного заповедника, а также Сочинского национального парка»*.

Эта стратегия является системой «связности» территории разных субъектов РФ в регионе СКФО и Абхазии, что является гарантом экономической стабильности на Кавказе на длительный срок.

Цель такого проекта - разработка экологически чистых транспортных средств перемещения пассажиров и грузопотоков через хребет Западного Кавказа из СКФО в Абхазию. То есть, речь идёт о создании сети современных эстакадных дорог типа грузопассажирских трубопроводных и грузовых скоростных канатных дорог вдоль берега моря и одновременно с созданием непосредственного транспортного сообщения всех районов и городов Абхазии с Красной Поляной, с обеспечением суточной доступности туда и обратно от аэропорта Минеральных Вод до Красной Поляны через Абхазию.

Такие транспортные системы могут решить неразрешимую задачу: как пройти там, где нельзя пройти, не дотрагиваясь до земли, без шума, не пугая птиц и зверей. Пройти, учитывая нарастающее давление со стороны мирового туристического потока, привлекая его ресурсы для укрепления, а не разрушения уникальной экосистемы Западного Кавказа.

Таким образом, совершенствование транспортных и рекреационных услуг обуславливает возможность ускорения формирования и развития качественной инфраструктуры рекреационного рынка, что предполагает увеличение потока рекреантов, а значит, и финансовых потоков в бюджеты различных уровней.

В этой связи поиск неординарной альтернативной транспортной системы, абсолютно обеспечивающей технологическую и экологическую безопасность, при высокоскоростном, комфортном перемещении массы туристов и малопартионных скоропортящихся грузов приобретает особую актуальность. Альтернативная транспортная система будет занимать осо-

бое место в инфраструктуре надземного транспортного комплекса любого горно - туристического региона, это принципиально.

Также принципиально и то, что гибридная транспортная система будущего будет питаться альтернативными возобновляемыми источниками энергии (воздух, солнце, вакуум, аккумуляторная батарея, магнитная левитация и т. д.) [1, 5].

В процессе транспортировки трубопроводным способом вся система не будет зависеть от погоды, от наземного, воздушного видов транспорта. Будут отсутствовать проблемы транспортных пробок, заторов, задымленности, шума, которые присущи наземным и воздушным видам транспорта. Скорость доставки в горных местах в деловых, общественных, жилых центрах и т.д. будет в 5 раз выше, чем наземными видами транспорта [3].

Такой вид надземного прозрачного скоростного трубопроводного транспорта не имеющего аналога в мире, спроектирован в России (рис. 1).



Рис.1. Общий вид трубопроводного транспорта на трассе

Как видим, трассу можно проложить в горной местности с любой кривизной, а также в городе между зданиями отстоящими друг от друга на расстоянии три метра, диаметр прозрачной трубы 2,5 метра. Трассировка осуществляется на высоте от 3,5 - 12 метров, что выше основных дикорастущих деревьев в горных зонах и всех городских коммуникационных, рекламных инфраструктур. Турист при перемещении может обозреть ландшафт и панораму города. Система автоматизирована, движения происходит без водителя. Транспортные капсулы могут быть как, одноместными, так и до 18 мест. В городском режиме скорость движения составляет 60 км/ч, за городской чертой - скорость 120 км/ч с суточной производительностью 12 тыс. чел., без ожидания для посадки и высадки людей и выгрузки грузов. Уровень шума - 10 Дцб.

Грузопассажирские многофункциональные скоростные канатные дороги большой вместимости (до 80 чел.), движутся со скоростью 45 км/ч при ветровом потоке 15 м/с без раскачивания, работают в круглосуточном режиме, а также дополнительно могут служить для подвоза и вывоза социально-значимых грузов из санаториев, домов отдыха, на локальных сетях, стыкую-щихся с магистральными сетями. Общая протяженность предлагаемой трассы 190 км, стоимость 1 км. - 2,9 млн. долларов. Общая провозная способность 9 тыс. чел. в сутки и 800 т. груза. Уровень шума - 20 Дцб. Такая конструкция грузопассажирской канатной дороги разработана (рис. 2).

Анализ и обобщение материалов по геотектоническому строению, сейсмическим, гидрогеологическим, инженерно-геологическим и гидро-метеорологическим условиям района Западного Кавказа дает полное осно-вание заявить о готовности и надежности проектных решения предлагаемых исходных материалов и конструкций для строительства комплекса [3, 4].



Рис.2. Общий вид грузопассажирской канатной скоростной дороги

В связи с изложенным, необходимо отдельно подчеркнуть актуальность инновационной составляющей предложенных ультрасовременных видов транспорта, без которых в долгосрочной перспективе не удастся обеспечить необходимый для региональных транспортных коридоров уровень конкурентоспособности.

### **Библиография**

1. Проектирование надземной универсальной трубопроводной пассажирской скоростной транспортной артерий в мегаполисах / А. Ф. Закураев. – М.: Мартит, 2003. - 417 с.
2. Вольмир А. С. Гибкие пластинки и оболочки / А. С. Вольмир - М.: Госиздат, 1956. - 420 с.
3. СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.
4. Разработка математической моделей кинематики движения транс-портных капсул (ТК) универсального пассажирского трубопроводного транспорта. В. А. Иванов, А. Ф. Закураев, Тюмень, Изв. вузов. «Нефть и газ» - №1, 2005.
5. Аки посуху. Как за четыре года решить проблему московских пробок. Закураев А.Ф., М.: «Итоги» № 1-2, 2011.

## **Создание нефтяного кокса повышенной реакционной способности для выплавки кремния**

**Кукс И.В., Матренинский К.Е., Дошлов И.О., ИРНИТУ Иркутск, Зельберг А.Б. Восточно-Сибирский научный центр МАНЭБ, Иркутск**

Углеродистые восстановители, предназначенные для электротермического производства кремния, должны обладать следующими физико-химическими свойствами:

- низким содержанием золы и ее благоприятным химическим составом;
- слабой склонностью к образованию упорядоченной графитной структуры, влияющей на условия проведения восстановительного процесса в электропечах;
- высоким удельным электросопротивлением, обеспечивающим работу печи на более высоком рабочем напряжении, а значит, и при стабильных электрических характеристиках. Высокое удельное электрическое сопротивление шихты обеспечивает более глубокую посадку электродов, уменьшение выноса печными газами промежуточного продукта карботермического восстановления кремния и кремнезема (газообразного низшего оксида кремния) за пределы рабочего пространства электропечи и улучшение использования тепловой энергии;
- низкой плотностью, обеспечивающей наилучшее разрыхление колошникового слоя шихты;
- постоянством химического состава;
- хорошей газопроницаемостью, способствующей равномерному выделению газов на колошнике печи.

И, наконец, углеродистый материал должен иметь невысокую стоимость, а производство его должно быть организовано с наименьшим вредом для окружающей среды.

Впервые получен нефтяной кокс реакционной способности за счет добавки к исходному сырью тяжелой смолы пиролиза, способствующей улучшению металлургических и физико-химических свойств нефтяного кокса. Изучены кинетические особенности взаимодействия углеродистых материалов с газообразным монооксидом кремния при температуре 1680°C; исследована взаимосвязь удельного электрического сопротивления и относительной объемной усадки восстановителей в интервале температур 400-1800°C.

Установлена взаимосвязь физико-химических свойств нефтяного кокса повышенной активности от технологических параметров электроплавки кремния.

В таблице представлены основные характеристики нефтяного кокса повышенной реакционной способности Ангарского НПЗ по ТУ 0258-330-05742746-2007.

Нефтяной кокс	Массовая доля, %										
	Влага	Зола	Летучие	Сера	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	TiO <sub>2</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NiO	MnO
Высокорекционный нефтяной кокс	5,8	0,1	9,1	1,5	13	8,2	3,7	0,2	0	15	0,1

По результатам исследований не отмечено влияние процентного содержания серы на активность нефтяных коксов. На основании проведенных исследований сформулированы требования к нефтяному коксу для производства кремния:

Выход летучих веществ, не более - 9 %

Массовая доля серы, не более - 1,5%

Крупность не менее - 2-3 мм

Содержание золы -0,1%

Содержание железа в золе не более - 12%

### **Оценка потенциальной возможности освоения нефтегазовых месторождений Анабай, Айрақты и Жарқум**

*Тилегенов И. С., д.т.н., Дарибаев Ю. А., к.с.х.н., Таразский Государственный университет имени М. Х. Дулати*

Решение одной из важнейшей задачи в интересах здоровья населения, представленных в «Концепции экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015гг.», должно достигаться на основе природоохранного законодательства и ряда международных конвенций по рациональному использованию природных ресурсов.

Разведка, разбуривание нефтегазовых и газоконденсатных месторождений и их промышленная эксплуатация являются экологически опасными видами работ и сопровождаются воздействием на все компоненты окружающей природной среды. Следовательно, совершенствуя технологию эксплуатации скважин и увеличивая их продуктивность, необходимо исключить бурение дополнительных скважин и предотвратить вторичное загрязнение природной среды выбросами буровых оборудований и процессов бурений.

По анализам результатов поисково-разведочных работ по выявлению газоносности месторождений Шу-Сарысуйской впадины установлено, что из 103 скважин, испытанных в колонне, притоки газа дебитом от 15,4 до 994,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут. получены в 15 скважинах, притоки газа дебитом от 15 тыс. м<sup>3</sup>/сут. – в 29 скважинах, в остальных притоки не получены или получены слабые выделения газа, хотя по материалам географического исследования скважин (ГИС) и керновому материалу они выделялись как продуктивные пласты с такими же параметрами, как и в объектах с притоками газа.

Несмотря на значительный объем проведенных ранее геологоразведочных работ на рассматриваемой площади, ряд вопросов, и, прежде всего, главная-продуктивность скважин, остались не решенными.

Для анализа реального положения дел на месторождениях Шу-Сарысуйского бассейна с пробуренными ранее скважинами и определения нарушенности почвенно-растительного покрова использованы материалы проверок технической безопасности на месторождениях «Амангельды» и «Анабай», проводимых в 1995-2001 годах специалистами областных управлений Госгортехнадзора, охране недр, экологии и биоресурсов, ТОО «Центр промышленной экологии».

Промышленная газоносность Шу-Сарысуйской впадины была доказана еще в 1961 году открытием месторождения азотно-гелиевого газа Ушарал-Кемпиртобе. Затем, в 1968 году было открыто месторождение горючего газа Кумырлы. В период с 1970 по 1975 годы на этой территории был открыт еще ряд месторождений, включая Ушарал Северный, Айракты, Придорожное, Амангельды (таблица 2.1.) / /.

Решением Правительственной комиссии по проведению конкурса инвестиционных программ (протокол № 2 от 05.06.2000) ЗАО «КазТрансГаз» предоставлено право недропользования на совмещенную разведку и добычу углеводородного сырья и азотно-гелиевого газа на месторождениях Северный Ушарал, Ушарал-Кемпиртобе и блоках XXXI1-48, 49, XXXIУ-49,50,51, XXXУ-50 на территории Мойынкумского и Таласского районов Жамбылской области, включая газоконденсатное месторождение «Амангельды» которое открыто в 1975 году.

Результаты опробования скважин свидетельствуют о резком разделении объектов по величинам дебитов: выделяется как бы две группы объектов - низкодебитные и высокодебитные. При этом 81% объектов относится к низкодебитным (в том числе по 65% объектов дебиты в подавляющем большинстве случаев не достигали 3,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут), а 19% - высокодебитные (дебиты газа изменялись от 47 до 239 тыс. м<sup>3</sup>/сут). Низкие дебиты связываются со скважинами, расположенными на периклиналях месторождения, где ухудшаются емкостно-фильтрационные характеристики коллекторов, а также с несовершенством способов вскрытия и испытания пластов. Предварительный анализ данных опробования доказал, что, пласты-коллекторы, из которых получены высокие и относительно высокие дебиты газа, приурочены к разным частям разреза нижневизейского продуктивного горизонта. Так, в скважинах 1, 18 и 6 они расположены в средней его части, в скважинах 2, 5 и 16 - ближе к верхней.

В скважинах: 4, 7, 15 (южная часть залежи), 11 (присводовая часть), 8 и 17 (северная часть) при опробовании всех частей разреза продуктивного горизонта получены очень слабые притоки газа (в большинстве объектов - от 1 до 3 тыс. м<sup>3</sup>/сут и лишь в двух объектах - 5-8 тыс. м<sup>3</sup>/сут).

Состав газов, потенциальное содержание конденсата в пластовом газе, плотность конденсата определены по данным газоконденсатных исследований скважин 2, 5, 6 и лабораторным данным. Газы нижнепермской залежи характеризуются следующим составом: метан - 9,47-26,05%; этан - 0,21-1,97%; пропан - 0,02-0,49%; изобутан - 0,03-0,05%; н-бутан - 0,07-0,09%;

пентан + высш. - 0,06-0,16%; азот + редк. - 70,92-87,02%; гелий -0,04-0,24%; углекислый газ - 0,15-1,3%.

Газ нижневизейской залежи отличается повышенным содержанием тяжелых компонентов. Содержание метана не превышает 80% и в основном находится в пределах 67-79%, при среднем содержании по залежи 74%. Содержание азота - от 2 до 20% при среднем - 9%. Средние значения компонентов в мольных процентах равны: этана -11,37, пропана- 5,08, бутанов - 1,58. Содержание гелия варьирует от 0,03 до 0,09, аргона - 0,008-0,09 при средних содержаниях, соответственно, 0,059 и 0,052% (табл. 2.1).

Плотность газа абсолютная — 0,869 г/см<sup>3</sup>, относительная по воздуху - 0,721 г/см<sup>3</sup>. коэффициент сжимаемости - 0,05; поправка на отклонение от закона Бойля-Мариотта - 1,18; поправка на температуру - 0,86.

Средние значения потенциального содержания конденсата в пластовом газе и его плотности соответственно равны 86 г/м и 0,896 г/см<sup>3</sup>.

По данным лабораторных исследований СредАзИИИГ газа коэффициент извлечения конденсата (КИК) равен 0,77. Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых утвердила КИК равным 0,75.

Запасы газов нижнепермской и нижневизейской залежей были представлены в ГКЗ СССР в 1981 году. Из представленных запасов по нижневизейской залежи в количестве 8740 млн.м<sup>3</sup> ГКЗ утвердила 1979 млн.м<sup>3</sup> по категории С<sub>1</sub>, а по нижнепермской - 6169 млн. м<sup>3</sup> категории С<sub>1</sub> и 4761 млн.м категории С<sub>2</sub>. / /

По нижневизейской залежи утверждены запасы конденсата в количестве 153 тыс. тонн - геологических. 114 тыс, тонн - извлекаемых.

В 1996 году ГКЗ Республики Казахстан переутвердила геологические запасы нижневизейской залежи в количестве 17058 млн. м<sup>3</sup> категории С, и 8020 млн. м<sup>3</sup> -категории С<sub>2</sub>, извлекаемые запасы (при коэффициенте извлечения 0,9) составляют соответственно 15352 и 7218 млн. м<sup>3</sup>. Основанием для пересчета запасов послужили данные, полученные по скважинам 17 и 18, которые были пробурены после 1981 года.

Утвержденные геологические и извлекаемые запасы конденсата категории С составили соответственно 1466,0 и 1320,0 тыс. тонн, а по категории С<sub>2</sub>: - соответственно -690,0 и 621,0 тыс. тонн.

Величины геологических запасов по нижневизейской залежи, подсчитанных в 1996 году, увеличились по сравнению с 1981 годом по газу (по сумме категорий С + С<sub>2</sub> в 12,7 раза, по конденсату - в 14 раз.

Таким образом, в целом по месторождению на Государственном балансе полезных ископаемых числятся суммарные извлекаемые запасы: газа С. 21521,0 млн. м<sup>3</sup> С<sub>2</sub> 11979,0 млн. м<sup>3</sup> С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> 33500,0 млн. м<sup>3</sup> конденсата С 1320,0 тыс. тонн С<sub>2</sub> 621,0 тыс. тонн С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> 1941,0 тыс. тонн. При этом следует иметь в виду, что газ нижнепермской залежи на 81,2% состоит из азота.

Полученные в период до разведки материалы позволят *определить степень достоверности подсчитанных запасов газа и скорректировать количество и местоположение эксплуатационных скважин при проектировании разработки залежи.*

Для выяснения реального положения дел на месторождении специалистами ТОО «Центр промышленной экологии» в рамках настоящего проекта проведено обследование территории месторождения, которое *выяснили реальное положение дел с пробуренными ранее скважинами и определили нарушенность почвенно-растительного покрова.* Для анализа использованы также материалы проверок технической безопасности на месторождении «Амангельды» и «Анабай», проводимых в 1995-2001 годах специалистами областных управлений Госгортехнадзора, охране недр, экологии и биоресурсов.

Ниже представлено состояние скважин на момент проверки контролирующими организациями на 24.04.2001 года.

Скважины №№1, 2, 3, 5, 6, 9, 16, 18, 4С устья всех скважин заглушены оголовком арматуры, состояние удовлетворительное. Флюидопроявление не наблюдается.

Все консервированные скважины залиты глинистым раствором 1,28 г/см, колонная головка с задвижками. Дата ввода в консервацию: скважин 3,5-17.06.1977г.; скажины 6 в 01.11.1982г; скважина 9 в 30.03.1979г.; скажины 16 в 15.12.1979г.

Скважины 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ликвидированы из за низкой продуктивности.

Для оценки потенциальной возможности освоения месторождений Айракты, Анабай, Жаркум, Барханная ниже в таблице приведем основные показатели результатов изучения и расконсерваций при необходимости бурений экологически и экономически целесообразных новых скважин.

Сведение по поисково-разведочным скважинам прошлых лет

№ ск в.	Забой скважины, м.	ВПЦ	ГИС	Оборудование устья скважин	
				по данным ЮКНРЭ	Фактическое состояние
<b>Айракты (глубокие)</b>					
1-Г	2751	до устья, 875 м. от устья, 1170 м.	Стандартный в интервале 0-2750 м. Полный комплекс в инт. 1550-2750 м.	ФА с задвижками высокого давления и ограждение	Кол. головка с м/к отводом, катушкой и двумя задвижками
2-Г	2460	до устья, 860 м. от устья, 1460 м.	Стандартный в интервале 0-2460 м. Полный комплекс в инт. 1650-2460 м.	ФА с задвижками высокого давления и ограждение	Кол. головка с катушкой и двумя задвижками
3-Г	2380	до устья, 750 м.	Стандартный в интервале 0-2460 м. Полный комплекс в инт. 1750-2180 м.	Бетонная тумба 1x1x1 м. с репером.	Частично разруш. бет. тумба с репером
4-Г	2245	до устья, 40 м. от устья, 340 м.	Стандартный в интервале 0-2245 м. Полный комплекс в инт. 1760-2245 м.	Бетонная тумба 1x1x1 м. с репером.	Кол. головка с м/к выкидом (5 м.), катушкой и двумя задвижками
5-Г	2645	до устья	Стандартный в интервале 0-2645 м. Полный комплекс в инт. 1650-2645 м.	Бетонная тумба 1x1x1 м. с репером.	
6-Г	2350	до устья, 320 м. от устья, 1170 м.	Стандартный в интервале 0-2350 м. Полный комплекс в инт. 1600-2350 м.	ФА с задвижками высокого давления и ограждение	Кол. головка с катушкой и одной задвижкой
7-Г	2279	до устья, 315 м. от устья, 1175 м.	Стандартный в интервале 0-2270 м. Полный комплекс в инт. 1550-2270 м.	Бетонная тумба 1x1x1 м. с репером.	Сильно разруш. бет. тумба с репером

1 0- Г	2305	до устья	Стандартный в интервале 0-2305 м. Полный комплекс в инт. 1650-2305 м.	Бетонная тумба 1x1x1 м. с репером.	Бетонная тумба 1x1x1 м. с репером.
1 1- Г	2250	до устья, 1090 м.	Стандартный в интервале 0-2250 м. Полный комплекс в инт. 1600-2250 м.	ФА с задвижками высокого давления и ограждение	Кол. головка с переходником и задвижкой, Огражд. и репер.
<b>Анабай (глубокие)</b>					
1 - Г	3093	до устья, 250 м. от устья, 1940 м.	Стандартный в интервале 0-3093 м. Полный комплекс в инт. 2200-3093 м.	Бетонная тумба 1x1x1 м. с репером.	Колонная головка с катушкой с заглушкой на болтах без огражд. и репера
2 - Г	3725	до устья, 1120 м.	Стандартный в интервале 0-3725 м. Полный комплекс в инт. 2100-3725 м.	Бетонная тумба 1x1x1 м. с репером.	Полуразрушенная бетонная тумба 1x0,8x0,4 м. без репера
3 - Г	3662	до устья, 2230 м.	Стандартный в интервале 0-3662м. Полный комплекс в инт. 2200-3662 м.	Бетонная тумба 1x1x1 м. с репером.	Колонная головка с катушкой без заглушки. Огражд. и репера нет
4 - Г	3601	до устья, 55 м. от устья, 810 м.	Стандартный в интервале 0-3600м. Полный комплекс в инт. 2200-3600 м.	Задвижки с заглушками на ФА и ограждение.	Ограждения и репера нет.
5 - Г	3560	до устья, 180 м. от устья, 2200 м.	Стандартный в интервале 0-3560м. Полный комплекс в инт. 2000-3560 м.	Бетонная тумба 1x1x1 м. с репером.	ФА в сборе без одной задвижки. Слабый пропуск газа. Огражд. нет.
6 - Г	3765	до устья 70 м. от устья	Стандартный в интервале 0-3765м. Полный комплекс в инт. 2100-3765 м.	Бетонная тумба 1x1x1 м. с репером.	Кол. головка с катушкой. Ствол откр. Слабый пропуск газа.
7 - Г	3637	56 м. от устья, 680 м. от устья, 140 м.	Стандартный в интервале 0-3637м. Полный комплекс в инт. 2000-3637 м.	Бетонная тумба 1x1x1 м. с репером.	

9 - Г	2820	до устья 50 м.	Стандартный в интервале 0-2820 м. Полный комплекс в инт. 2300-2820м.	Бетонная тумба 1х1х1 м. с репе- ром.	Заглушка сва- ренная на ко- лонне 8 <sup>1/2</sup> . Про- пуск газа по сварному шву.
1 0 - Г	2675	до устья 110 м. от устья 72 м	Стандартный в интервале 0-2675 м. Полный комплекс в инт. 1600-2675м.	Бетонная тумба 1х1х1 м. с репе- ром.	Фланец на обс. кол, D=219 мм. с внутр. трубой. Скв. открыта без репера и огражд..
<b>Жаркум (глубокие)</b>					
1 - Г	2782	до устья 340 м. от устья 1212 м.		ФА со снятыми штурвалами и ограждением.	
2 - Г	2104	до устья 1538 м.	Стандартный в интервал- ле 0-2727 м. Полный комплекс в инт. 1450-2727 м.	Бетонная тумба 1х1х1 м. с репе- ром.	Полуразруш. бетонная тум- ба 1х0,7х0,2 м.
3 - Г	2227	до устья	Стандартный в интервал- ле 0-2727 м. Полный комплекс в инт. 1450-2727 м.	Бетонная тумба 1х1х1 м. с репе- ром.	на кондукторе заглушка с резьбой. репера и огражд. нет

Таким образом состояние ранее пробуренных скважин не удовлетворительны, в связи с этим для восстановления и расконсервации необходимо осуществить следующие мероприятия:

- устранить попуски газа, отмеченные на скважинах;
- установить и восстановить на всех законсервированных скважинах ограждения, бетонные тумбы и реперы;
- привести в надлежащий вид оборудования устья скважин;
- по скважинам на месторождениях Жаркум, Анабай, Айрақты, находящимся в консервации, необходимо проводить ежеквартальный мониторинг состоянию скважин.

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

## Экологическая нагрузка на природную среду в зоне деятельности горных объектов

Алборов И.Д. *д.т.н., проф.*, Тедеева Ф.Г., *д.т.н., проф.*, Глазов А.П., *аспирант*, Бекоев К.А., студент, *Северо – Кавказский горно-металлургический институт (Государственный технический университет), Владикавказ*

Отличительной характеристикой горных экосистем Кавказа является их замкнутость, изоляция, при сильно расчлененном рельефе, высокая порывистость горно-долинных ветров из-за близкого расположения зон с вечными снегами, пониженное барометрическое давление атмосферы и др.

Воздушные и водные потоки, твердый сток и гравитационные структурные аномалии направлены внутрь системы на наиболее пониженные участки рельефа, долины ущелий, где аккумулируются водные, твердые потоки, и, в значительной степени, регулируются локальные течения, в общем виде соответствующие гидросети. В свою очередь, водотоки представляют собой дендрированную (разветвленную, многопорядковую) систему, в которой весь сток, в конечном итоге, интегрируется в стволовой структуре - главной речной долине.

Переход от концептуального моделирования к формализованной автоматизированной модели связан с накоплением значительного объема количественной информации и систематизации приведенных ранее объектов, содержания наблюдений, включения в модель элементов изучения воздушного бассейна, материалов сети гидрохимического опробования и биологических исследований почвы и растительности. Предложена новая форма по выбору и подбору критериев оценки состояния окружающей среды, параметров допустимых и нормированных нагрузок на объекты экосистемы, особенно при отсутствии разработанных ПДК. Интегральная экологическая нагрузка на природную среду горного региона определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_H = \int \left( \sum_{H=1}^n X_H \cdot \sum_{H=1}^n \Phi_H \cdot \sum_{H=1}^n B_H \right), \quad (1)$$

$$\sum_{H=1}^n X_H \cdot \sum_{H=1}^n \Phi_H \cdot \sum_{H=1}^n B_H$$

где

показатели, характеризующие химические, физические и биологические отклонения в окружающей среде, связанные с деятельностью природно-технической системы (горно-промышленного комплекса), у.е.;

$$\sum_{H=1}^n X_H$$

-  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  - параметры химических элементов и явлений, влияющих на загрязнение и разрушение окружающей среды (по данным геохимического апробирования почв), у.е.;

$$\sum_{H=1}^n \Phi_H$$

-  $\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3, \dots, \Phi_n$  - параметры физических процессов, связанных с деятельностью горно-промышленного комплекса, включают шумовое, вибрационное, магнитное, тепловое и

другие формы воздействия на окружающую среду, у.е.;

$$\sum_{H=1}^n B_H$$

$B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$  - показатели неестественных биологических процессов, вызванных деятельностью горно-промышленного комплекса в регионе, жилищно-коммунального, животноводческого и др.- у.е.

Частные модели разрабатываются для каждого элемента горного объекта. При сходстве параметров, в последующем, аналогичные объекты могут объединяться.

Общая модель устойчивого развития экосистемы включает формы негативного воздействия рассматриваемого объекта на гидросферу, литосферу и атмосферу, через частные показатели - на интегральную экологическую оценку эффективности природопользования. Такая оценка является неотъемлемой составляющей устойчивого развития региона [1].

Экологическая нагрузка на природно-техногенную систему «окружающая среда - инфраструктура - горные разработки – социум» определяется по формуле (1), и сравнивается с нормативной (при ее наличии). При отсутствии нормативной нагрузки, сравнение ведется по сохранности основных свойств биосферы (саморегулирования и самоочищения), и допустимости интенсификации хозяйственной деятельности или ее ослабления в регионе. Мониторинговыми исследованиями, проведенными в зоне влияния природно-технической системы «окружающая среда - инфраструктура – горные разработки – социум», в условиях Садонского свинцово-цинкового комбината, Тырнаузского вольфрамомолибденового комбината, Урупского ГОК, Квайсинского рудоуправления, установлено, что содержание тяжелых металлов в почвах превышает санитарные нормы в два и более раз. Валовые содержания основных рудных элементов по вертикальному разрезу почвы, до глубины 1 м, с интервалом апробирования 0,2 м, в районе деятельности Садонского СЦК, показали стабильное, иногда достаточно резкое, падение содержания тяжелых металлов с глубиной, что однозначно подтверждает техногенную природу выявленной аномалии.

Установлено, что максимальное содержание свинца и цинка приурочено к верхним слоям почвенного разреза. Валовое распределение свинца и цинка, относительно их предельно допустимых концентраций, показано на рис. 1 и рис. 2. Анализ диаграмм подтверждает техногенное происхождение почвенного загрязнения литосферы, так как происходит его явное убывание, по мере продвижения от поверхности почвенного слоя вглубь.

При функционировании природно-технической системы, уровень ее воздействия на отдельные составляющие биосферы зависит от интегрального показателя всей системы. При выходе какого-либо параметра за пределы допустимого уровня, необходимо использовать эффективные средства нейтрализации или уменьшения действия возмущающего фактора, для восстановления нормального ее функционирования.

Проблема интенсификации производства с непрерывным ростом требований к его экологизации типична для всех индустриально развитых стран. Неотъемлемой частью высокой эффективности функционирования предприятий, в целом, должна быть высокая эффективность природопользования, под которой понимается эколого-социально-экономическая результативность использования природных ресурсов и эксплуатации природной среды [2].

В этой связи авторы предлагают осуществлять оценку воздействия производства на окружающую среду по степени его интенсификации, что позволит нормировать выбросы не по валовым объемам, а по его удельным значениям на конечную продукцию.

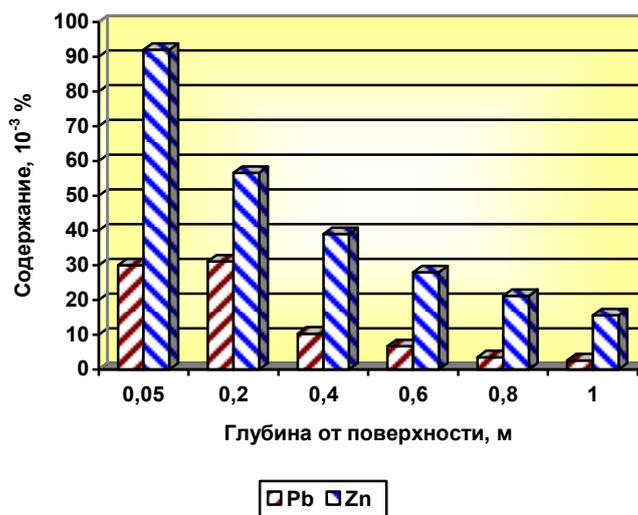


Рис. 1. Распределение содержания свинца и цинка по вертикальному разрезу почвенного профиля с.Нижний Унал (нижняя терраса р. Ардон)

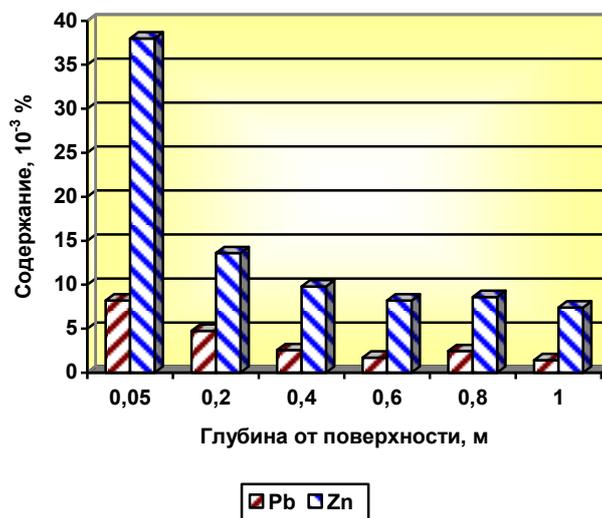


Рис. 2. Распределение содержания свинца и цинка по вертикальному разрезу почвенного профиля с.Нижний Унал (верхняя терраса р. Ардон)

Показатель эффективности природопользования  $K_{\text{Э}}$  на горнорудных предприятиях:

$$K_{\text{Э}} = \frac{\sum_{i=1} \Pi_{iVoz} + \sum_{i=1} \Pi_{iVod} + \sum_{i=1} \Pi_{iPochv}}{V} \quad (2)$$

где  $\Pi_{iVoz}$ ,  $\Pi_{iVod}$ ,  $\Pi_{iPochv}$  – соответственно сумма платежей за загрязнение воздуха, воды и почвы, у.е.;

$V$  - годовой объем добычи руды, у. е.

Вывод: Приведенный норматив характеризует эффективность природопользования на конкретном предприятии, а также позволяет судить об экологичности продукции разных

предприятий, по совокупности вредного воздействия, на компоненты биосферы, тем самым определяя технический уровень производства.

### **Библиография**

1. Turner R.K. Sustainability: principles and practice // Sustainable Environmental Economics and Management: Principles and Practice. Chichester: Wiley. 1993. P. 3-36.

2. Оценка эколого-геохимической обстановки в районе деятельности хвостохранилища Садонского свинцово-цинкового комбината, Отчет МГУ 1990-1991 г., Москва - 120 с.

## **Главные стационарные источники, загрязняющие атмосферу в промышленных городах Азербайджана**

**Ахмедов Ш.А.**, д.ф.-м.н., проф., Азербайджанский Технический Университет

В крупных городах Азербайджана более 50 % трудоспособного населения занято в промышленности, а 18-35% в сфере услуг и транспорта.

Топливо – энергетический комплекс нашей республики включает добычу и переработку нефти и газа, электроэнергетику. Нефтяная и газовая, являются ведущими отраслями промышленности Азербайджана. В 2010 г. в стране было добыто 50,8 млн.т. нефти и 26 млрд. м<sup>3</sup> газа. После обретения независимости, нефтеперерабатывающие заводы в Азербайджане были объединены и созданы два крупных нефтекомплекса входящие в состав Государственной нефтяной компании (SOCAR). Государственная нефтяная компания положила конец переработке нефти с высокой концентрацией серы, привозимой из Казахстана.

Черная металлургия будучи важнейшей отраслью металлургии обладает неполным циклом развития и представлена Дашкесанским горнообогатительным комбинатом, Сумгайытским трубо – прокатным заводом, рядом предприятий в городе Баку, и Гедабекским медным комбинатом.

В формировании структуры хозяйства и научно – техническом прогрессе в нашей республике ведущую роль играет машиностроительная промышленность. Машиностроение республики включает в себя более 600 предприятий и производственных отраслей. Комплекс производит 350 видов машин и оборудования. Это в основном нефтяное оборудование, электромоторы, сварочные аппараты, бурильные установки, плавучие установки и т.д. Второй важной отраслью машиностроения республики является электротехника. В электротехнической промышленности преобладает производство бытовых кондиционеров, холодильников, сухих трансформаторов, люминисцентных ламп, радио – телевизионных аппаратов, электрокабелей, электросварочных аппаратов, малых электромоторов и т. д.

Химический и нефтехимический комплекс Азербайджана занимает третье место по объему производимой продукции после топливного и машиностроительного комплексов. Химическая промышленность республики производит серную кислоту, суперфосфатные удобрения, каустическую соду, хлор, хлорид алюминия, синтетические моющие средства, йод, бром и т. д., а нефтехимия этиловый спирт, синтетический каучук, резина – технические изделия, шины, пластмассы, щелочи, стеклянные волокна и полиэтилен. Важное промышленное значение в химии имеет производство хлорида алюминия.

В целях изучения загрязнения атмосферы в Азербайджане мониторинги проводятся в трех направлениях: промышленные отходы, фоновые показатели отходов, заселенные регионы.

В зависимости от использования промышленных средств, обслуживающих производство в течение 2010 года выбросы в атмосферу составило 214,8 тыс. т. грязных веществ. В

2010 г общий объем загрязняющих веществ составляла 11,3 млн. т., из них 19,3 тыс. т. приходилось на твердые частицы пыли, 93 тыс. т. на сернистый газ, 27,2 тыс. т. на углекислый газ (карбон - диоксид), 19,8 тыс. т. – оксид азота, 195,5 тыс. т. газо-подобный и жидкие в- в-ое сернистый ангидрид-2,2 т. В самом деле фактические показатели наиболее высокие.

Как показывают статистические данные в 2010 году в атмосферу со стороны горнодобывающей промышленности было выпущено 111,6 тыс.т загрязняющих веществ, перерабатывающей промышленностью 40,4 тыс.т, электроэнергетикой, газовой, кондиционированный воздуха и пара -28,9 тыс.т, транспортом и анбарном хозяйством-29,0 тыс.тон. Исследования показывают, что в крупных промышленных городах Азербайджана, таких как Баку, Сумгайыт, Гянджа, Мингячевир и Ширван концентрация оксида азота, формальдегида, бензопирена, хлора, фенола в атмосферном воздухе в 1,5 – 3,3 раза превышает норму. В 2000 г в окружающую среду республики выбрасывалось 50711,7 тыс. т. отходов, а в 2009 г – 33771,3 тыс. т. масса отходов выбрасываемых в атмосферу промышленными предприятиями в 2004 г было 516,7 тыс. т. , а в 2009 г – 320,1 тыс. т.

Число стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха в 1990 г составило 12259, а в 2009 – 12712. Масса загрязнителей атмосферы из этих источников в 1990 г составило 2108,5 тыс. т., а в 2009 г – 557,9 тыс. т. Объем обезвреживания загрязнителей из этих источников составил в 1990 г 154 тыс. т., а в 2009 г – 1223 тыс. т.

В атмосферу поступают в основном  $\text{NO}_2$  и  $\text{SO}_2$ . 81 % грязных отходов поступающих в атмосферу нашей республики составляют углеводороды, на них приходится 496,4 тыс. т. отходов. Выявлено, что в 2010 г общий объем выхлопных газов автомобильного транспорта 523,5 тыс. т. Физико – географические, метеорологические параметры, особенности синоптических процессов территорий городов оказывают влияние на уровень загрязнения атмосферы. Трансформация, миграция, время существования отходных веществ в атмосфере зависят в первую очередь от неблагоприятных метеорологических условий и физико – химических свойств атмосферы.

Выявлено, что сернистый газ распространяется воздухом от источника поступления на расстоянии 6000 – 12 000 км. Масса ангидрида серы в 2 раза больше массы воздуха, вследствие чего его большая часть оседает на территорию в зависимости от силы и направления ветра. Ангидрид сульфида является гидроскопическим, поэтому входит в реакцию с водяным паром, образует серную кислоту и оседает на земную поверхность в виде кислотных дождей. Расположение города в горной и холмистой территории препятствуя ветрам может увеличить степень загрязнения. Города, расположенные в долинах или во впадинах загрязняются в значительной степени. Скорость ветра с одной стороны снижает загрязнение вблизи источников, а с другой способствует распространению загрязнителей на большое расстояние. Солнечный свет способствует наступлению формирования фотохимического смога, влажность воздуха является причиной распада загрязнителей или образования новых соединений, в результате степень загрязнения увеличивается. А увеличение осадков, наоборот, очищая воздух, снижает уровень загрязнения. Особенно, в погодных условиях антициклоны, термальные инверсии, слабый ветер, наличие густого тумана могут в несколько раз увеличить степень загрязнения атмосферы и оцениваются как неблагоприятные метеорологические условия. Инверсия мешая распространению устойчивых загрязнителей на верхние слои способствует скоплению загрязнителей в воздухе и увеличению концентрации ядовитых газов в 20 – 30 раз. Например в городе Баку повторяемость инверсии составляет 74,6 %, из них 31 % наземная инверсия. Так как в городе Баку высокая концентрация диоксида серы и оксида углерода наблюдается весной – осенью, оксида азота- весной – зимой, а в Сумгайыте наоборот – весной – осенью и в конце зимы. В течении суток высокий уровень загрязнения в обеих городах можно наблюдать утром и вечером, а в Сумгайыте высокая концентрация угарного газа

содержится после полудня. Весной и осенью причиной высокого уровня загрязнения в полуденное время является возникающая в это время высотная инверсия. Зимой и летом утренние и вечерние часы, высокая концентрация загрязнителей - результат часто повторяющихся наземной и высотной инверсии. В это время инверсия сопровождается слабым ветром и мглой. В наземной инверсии наличие слабого ветра и большой относительной влажности (90 %) при наблюдении мглы загрязнение воздуха еще более увеличивается и повторяемость таких явлений в течении года может измениться на 10 – 20 %.

## **Библиография**

1. Материалы наблюдения Гидрометеорологического Департамента при Министерстве Экологии и природных ресурсов Азербайджанской Республики. Баку 2000 – 2006 гг.

2. Ш. Р. Байрамов, Идрисова Р. В., Гусейнов Дж. Г, Авазова М. Е. «Изучение изменения содержания углекислого газа в атмосферном воздухе г. Баку» Гидрометеорология и Мониторинг окружающей среды. (материалы научно – методической конференции). Баку – 2007 стр. 88 – 93

3. Мамедов Г. Ш., Халилов М. И. Экология и охрана окружающей среды. Баку 2004 с.452

4. Мамедов Е. С. «Периодическое изменение температуры воздуха в Баку» Вести БГУ. Серия естественных наук № 3. Баку 2008, стр. 204 - 207

5. Алиев С. Т., Бабаев М. Р., Гаджиев И. Ш., Мирзоев А. В. «Экологическое оценивание влияния автотранспортных отходов на окружающую среду» Экология и водное хозяйство (Научно – технический производственный журнал) № 4 2007, стр. 3 – 6

6. Коробкин В. И., Передельский Л. В. «Экология в вопросах и ответах» Ростов – на – Дону 2002

## **Экономическая и экологическая эффективность системы обращения с твёрдыми коммунальными отходами в Финляндии**

**Венцюлис Л.С., д.т.н., проф., НИЦЭБ РАН, Воронов Н.В., к.т.н., РГГМУ, Быстрова Н.Ю., СПб НЦ РАН**

Финляндия расположена в Северной Европе, при этом около четверти её территории расположено за Полярным кругом [7]. Площадь страны на 2016 г. составляет 338 480 км<sup>2</sup>, население – 5 434 305 человек. Страна занимает 114 место по количеству жителей и 64 – по территории в мире. Плотность населения составляет 16 чел/км<sup>2</sup>, в южных районах - до 40 чел/км<sup>2</sup>, а в северных (Лапландия) снижается до 2 чел/км<sup>2</sup>. Наибольшая протяженность с севера на юг – 1160 км, с запада на восток – 540 км. Общая длина береговой линии - 1070 км. В городах проживает ~71% населения, в сельской местности ~29% [7]. В основном равнины страны покрыты лесами (2/3) и озерами.

Поскольку страна находится к северу от 60° северной широты, летом дни длинные и прохладные, зимой короткие и холодные. Средняя температура июля составляет 17-18 °С на юге и 14-15 °С – на севере. Средняя температура февраля – 13-14 °С на севере и -4 -8 °С - на юге. Среднее годовое количество осадков составляет 450 мм на севере и 700 мм – на юге. И температура и влажность оказывают определённое влияние на образование вредных выбросов и стоков от захороненных на полигонах отходов. В Финляндии насчитывается около 190 тысяч озёр, занимающих ~10% территории, что создаёт немалые трудности в обустроенности полигонов, создаваемых для захоронения отходов.

Население, в основном, концентрируется в прибрежных и южных районах Финляндии. Наиболее высокой плотностью населения отличается побережье Финского залива, юго-

западное побережье возле г. Турку и некоторые районы, расположенные к северу и востоку возле Тампере, Лахти. Население большинства городов не превышает 70 тыс. человек. Исключения составляют Хельсинки (539 тыс. чел.), Эспо (200 тыс. чел.), Тампере (188 тыс. чел.), Турку (168 тыс. чел.). Наибольшая плотность населения характерна для района «собственно Финляндия» (44 чел./км<sup>2</sup>). Следует отметить, что этот показатель является определяющим в организации системы обращения с отходами. Поэтому, если в южных районах системы обращения с отходами создаются в соответствии с Европейскими стандартами, то на севере (Лапландия) они значительно отличаются от юга.

За последние годы в Финляндии, также как и во всех странах мира, активно развивается промышленность, металлургия, энергетика, судостроение, в южных районах на плодородных землях – фермерские хозяйства, увеличивается потребление населением различных товаров. Всё это приводит к значительному росту количества отходов, в том числе и твёрдых коммунальных (ТКО), которые составляют значительную величину. Общий уровень утилизации ТКО в 2013 г. составил 75% и 25% складировалось на полигонах [6]. По всей стране организована сеть приёмных пунктов для селективного сбора ТКО. В Финляндии существует более 6000 таких пунктов. На переработку поступает свыше 90% отобранных отходов. Опасные отходы направляются на специальные предприятия для их нейтрализации.

За последние 25 лет объёмы переработки ТКО значительно увеличились вследствие улучшения сортировки и раздельного сбора отходов. Почти весь металлолом и стекло подвергаются переработке. Древесные отходы, некоторые виды пластика в основном подвергаются сжиганию. Биоразлагаемые отходы компостируются или подвергаются анаэробному сбраживанию для производства биогаза [1].

В Финляндии переработка отходов сосредоточена в крупных региональных центрах по переработке. Все центры могут перерабатывать различные виды отходов и имеют площадки для захоронения отходов, которые не подлежат захоронению [6].

В Финляндии применяются экономические стимулы, к которым относятся:

- муниципальные сборы за вывоз и утилизацию ТКО - меньше за отсортированные отходы, чем за смешанные;
- налог на отходы – 50 €/т;
- налог на упаковку – 0.5 €/т.

Из года в год количество ТКО увеличивается. Если в 1985 году количество образованных ТКО составляло ~2000 тыс. т, то в 2016 году ~3000 тыс. т (рис. 1). Хотя следует отметить, что, начиная с 1990 года, Финляндия принимает достаточно серьёзные меры по сокращению захоронения отходов в соответствии с «Законом обращения с отходами», в значительной степени основанном на законодательстве Евросоюза [5].

Отличительной особенностью финской экологической политики является высокий уровень технической экспертизы и широкое использование новых методов обращения с отходами в экологии, а также экологических знаний и осведомлённости в области экологии финских граждан.

В настоящее время в области переработки и управления отходами в Финляндии занято порядка 1000 компаний, годовой оборот этой отрасли составляет 800 млн. €. В Финляндии законодательно реализован принцип ответственности производителя, согласно которому производитель и эксперты определённой продукции несут ответственность за организацию утилизации продукции после её использования. Процент сдачи бутылок в Финляндии составляет 98%, а металлических банок – 90%. Организованный сбор и удаление ТКО существует по всей стране.

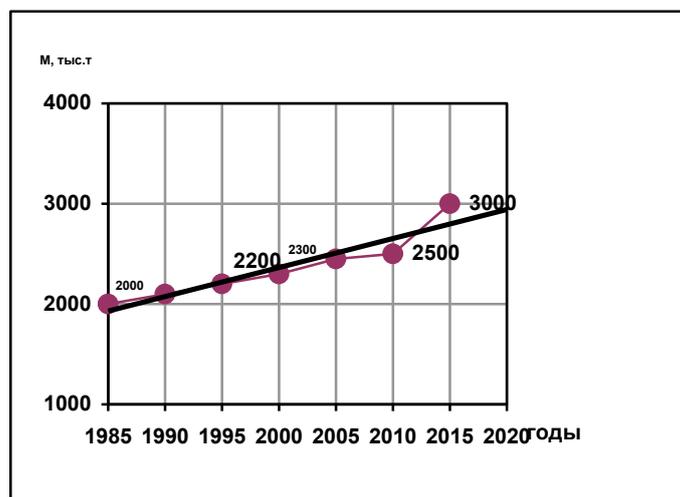


Рис. 1. Количество ТКО, образованных в Финляндии за последние 30 лет

В домашних условиях создается приблизительно 70% ТКО, остальные 30% - в сфере торговли и здравоохранения.

Морфологический состав ТКО, образовавшихся в Финляндии в 2013 г., представлен в таблице 1.

Таблица 1

Морфологический состав ТКО, образовавшихся в Финляндии в 2013 г.

№№	Виды отходов	Количество, т	% от общей массы
1	Смешанные	1 372 350	51,2
2	Бумага и картон	406 827	15,2
3	Пищевые отходы	370 807	13,8
4	Стекло	34 320	1,3
5	Металл	56 897	2,1
6	Дерево	43 734	1,6
7	Пластик	41 241	1,5
8	Отходы электрооборудования	40 272	1,5
9	Прочие отходы	315 099	11,8
Итого		2 681 547	100

Особое внимание в Финляндии обращается на нормативно-правовую базу и её использование. Финское законодательство об отходах в основном базируется на законодательстве Европейского союза [5], но в некоторых случаях вводит более строгие стандарты и ограничения, чем предусмотрено в ЕС в целом. С 1995 г. по настоящее время введено в действие около 20 юридических документов, регламентирующих правовое обращение с отходами.

Все принимаемые решения и их исполнение контролируется государственными органами, ведающими вопросами управления отходами, в которые входят:

- Министерство охраны окружающей среды;
- Финский институт окружающей среды;
- органы власти на местах.

Для Лапландии разработана специальная система обращения с отходами, которая учитывает работу с малыми объёмами отходов, расположенными на больших расстояниях.

Весь многообразный и целенаправленный комплекс работ в области ТКО с 1990 г. по настоящее время обеспечил в Финляндии высокий уровень системы обращения с ТКО [2]. За последние 30 лет (рис. 2)

- количество отходов, захораниваемых на полигонах, сократилось в 2,5 раза (с 1500 тыс. т. до 600 тыс. т.);
- количество отходов, утилизируемых на МСЗ, увеличилось в 10 раз (со 100 тыс. т. до 1000 тыс. т.);
- количество переработанного и использованного вторичного сырья увеличилось в 3 раза (с 400 тыс. т. до 1200 тыс. т.);
- 300 тыс. т. было экспортировано в 2015 году.

Все перечисленные результаты были достигнуты благодаря активной работе всех управленческих организаций и промышленных предприятий, а также комплексному подходу к решению этой сложной проблемы, включающей организационные, нормативно-правовые, экономические и технологические вопросы.

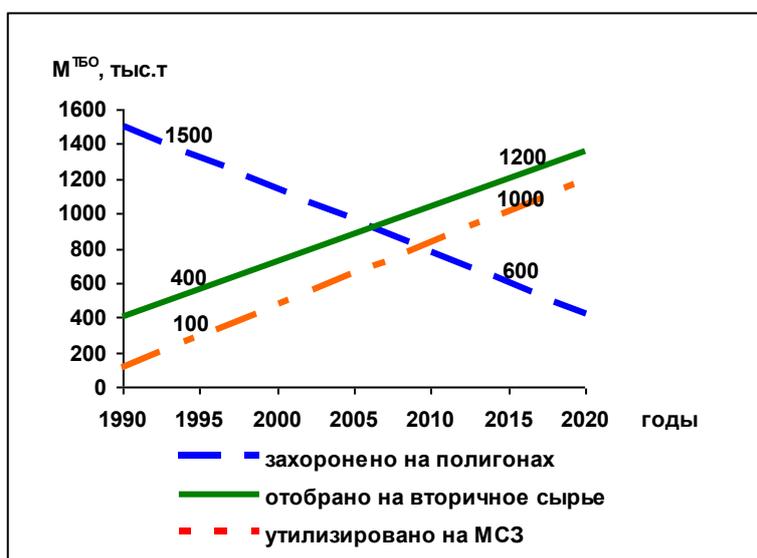


Рис. 2. Изменение количества ТКО, отобранных на вторичное сырьё, захороненных на полигонах и утилизированных на МСЗ за последние 30 лет в Финляндии

В соответствии с количеством ТКО, образованных в Финляндии, отобранных на вторичное сырьё, захороненных на полигонах и утилизированных на МСЗ за последние 30 лет, были произведены расчеты экологических ущербов для образованных и захороненных ТКО за 1985 и 2015 гг. [8].

При расчетах учитывались существующие составляющие экологических ущербов.

Для полигона, экологические ущербы за счёт:

- размещения ТКО на полигоне;
- загрязнения воздуха;
- загрязнения воды;
- загрязнения почвы.

Для завода, экологические ущербы за счёт:

- размещения ТКО на заводе;
- размещения завода;
- загрязнения воздуха.

При этом следует отметить, что количество отходов, размещаемых на заводе, принималось исходя из принятых норм, которые составляют производительность завода за одну неделю. Экологический ущерб от размещения завода рассчитывался на основе удельной площади по статистическим данным для существующих предприятий в зависимости от производительности [4]. Основные результаты произведённых расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2

#### Экологические ущербы от ТКО

Годы	Экологические ущербы от захоронения ТКО на полигонах, млн. руб.	Экологические ущербы от сжигания ТКО на заводах, млн. руб.	Суммарные экологические ущербы от ТКО, млн. руб.
1985	411,598	0,902	412,5
2015	164,98	9,02	174,0

Как можно видеть из таблицы 2, экологические ущербы за 30 лет от размещения ТКО на полигонах сократились в 2,49 раза, а при сжигании ТКО на заводах увеличились в 10 раз. Но за счёт того, что абсолютная величина экологических ущербов от размещения на полигонах значительно выше, чем при сжигании на заводах, суммарные экологические ущербы от ТКО снизились в 2,37 раза. Такое значительное снижение экологических ущербов от ТКО в Финляндии за последние 30 лет говорит о том, что в этой стране создана достаточно эффективная система обращения с ТКО. К 2020 году предполагается исключить захоронение ТКО на полигонах и использовать только отбор и реализацию вторичного сырья, а также сжигание ТКО на МСЗ.

Поскольку количество ТКО в основном зависит от количества населения в городе (стране), то эффективность системы обращения с отходами целесообразно сравнивать по удельному показателю, представляющему собой отношение экологического ущерба, приходящегося на одного человека. Если принять суммарные экологические ущербы в Финляндии за 1985 и 2015 годы в соответствии с таблицей 2, и количество населения в Финляндии в 1985 г – 4,7 млн. чел. и в 2015 г. – 5,4 млн. чел., то можно определить удельные экологические ущербы. Для Финляндии удельные экологические ущербы в 1985 и 2015 гг. представлены на рис. 3.

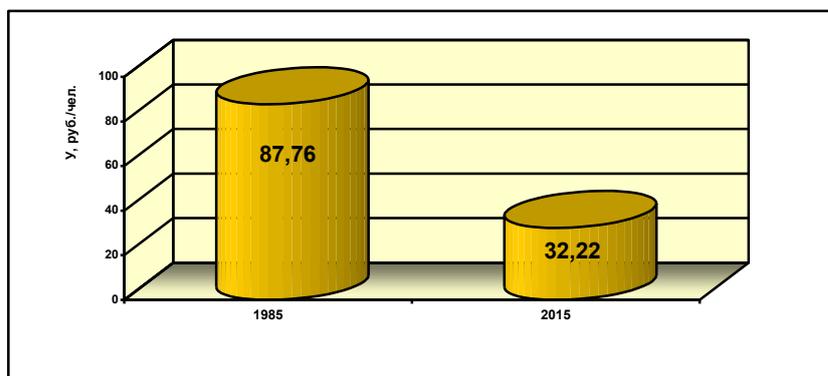


Рис. 3. Удельные экологические ущербы

Как можно видеть из рисунка 3, удельные экологические ущербы от ТКО с 1985 г. до 2015 г. сократились в 2,7 раза. Всё это свидетельствует о рациональной политике, проводимой в Финляндии за последнее время в области создания эффективной системы обращения с ТКО.

#### Заключение

1. В Финляндии в настоящее время создана достаточно эффективная система обращения с ТКО:
  - количество ТКО, используемых как вторичное сырьё, составляет ~40%;
  - количество ТКО, термически обезвреживаемых, составляет ~33,3%;
  - количество ТКО, захораниваемых на полигонах, составляет ~26%;
  - количество экспортируемых ТКО составляет ~7%.
2. При существующих темпах совершенствования системы обращения с ТКО в Финляндии, к 2020 г. возможно исключить вывоз ТКО на полигоны и обеспечить полную переработку и использование образующихся ТКО.

#### Библиография

1. Дарулис П.В. Отходы областного города, сбор и утилизация. Смоленск. 2000. 520 с.
2. Управление отходами в Финляндии. Ассоциация рециклинга отходов. 2009
3. Федеральный закон РФ от 29.12.2015 г. № 404 ФЗ
4. Венцюлис Л.С., Скорик Ю.И. Система обращения с отходами: принципы организации и оценочные критерии. СПб. ПИЯФ РАН. 2007. 207 с.
5. Директива 2008/98 ЕС об отходах (Waste Frame Work Directive). 2008
6. Сари Пииппо. Переработка твёрдых бытовых отходов. Университет ОУЛУ. 2014. Финляндия (БЭС)
7. Методика определения предотвращённого экологического ущерба. Гос. комитет по охране ОПС. 30.11.1999

### К вопросу об утилизации электронного лома

**Гусаков А.А., студент, Раковская Е.Г., к.х.н., доцент, Санкт-Петербургский лесотехнический университет им. С.М. Кирова**

Необходимость переработки отходов электронного лома очевидна: это и содержание опасных для жизни компонентов, и большие потери ценных материалов, и загрязнение почвы и грунтовых вод в результате хранения отходов на полигонах. Сложившаяся ситуация создает предпосылки для развития в России крупномасштабного производства по переработке и использованию вторичных ресурсов, для создания новой отрасли промышленности.

Электронный лом - это лом радиодеталей и электроприборов, вышедших из эксплуатации. Ценность подобного вида сырья заключается в составе материалов, используемых для изготовления плат, чипов, микросхем и прочих элементов.

Почти любой из электроприборов можно разделить на основные составные части, которые требуют различных подходов в утилизации и переработке. Это:

1) Корпус и несущие части конструкции. В основном состоят из черных металлов (сталь, чугун), цветных металлов (алюминий), полимерных материалов (пластик), или древесины.

2) Внутренние узлы и элементы. Это огромный перечень "начинки", благодаря которой все эти приборы и выполняют свою функцию. Различные трансформаторы, печатные платы, конденсаторы, транзисторы, дисплеи, индикаторы, датчики и т.д. В них содержится

высокое количество драгоценных металлов (серебро, золото, платина, иридий, и различные их сплавы), а также цветных металлов (медь, олово, свинец, алюминий и их сплавы).

3) Провода и кабели - связующее звено внутренних узлов. В основном они состоят из проволоки цветного металла (медь, алюминий), изоляции (полимерные материалы, резина) и в некоторых случаях оплетки, которая может быть медной или стальной, при этом может иметь напыление серебра. Это всё бывает в различной компоновке.

Итак, вышедшие из эксплуатации приборы начинают свой путь из специальных пунктов приема и свалок твердых бытовых отходов. Они отправляются в цеха и различные места детальной разборки, где разделяются на составные части, а затем сортируют. Из корпусов получают и отправляют на переплавку лом цветных и черных металлов. Так же отсортировываются пластик, стекло, резина, древесина и остаются на складе ТБО, а в идеале отправляются на переработку или утилизацию на соответствующие предприятия. Остальные же продукты разборки требуют дальнейшей обработки, для чего и отправляются в следующие цеха. Мы рассмотрим печатные платы и провода, как самые технологически сложные в переработке.

Основная задача в переработке проводов - отделение проволоки от изоляции и оплетки. Есть три основных метода, как это можно сделать:

1) Снятие изоляции и оплетки механическим способом, путем разрезания и изъятия металлической проволоки. Это может делаться вручную или на специальных станках - стрипперах. Экологичный способ, но таким образом нельзя обрабатывать тонкие провода и короткие обрезки проводов. Отлично подходит для обработки длинных отрезков проводов и кабелей толще 10мм.

2) Сжигание изоляции. Такой подход годен для всех типов проводов, однако при сгорании изолирующей оболочки выделяется большое количество веществ, загрязняющих окружающую среду.

3) Шредирование с последующим разделением на фракции. Провода разрезаются на мелкие кусочки, которые потом сепарируются. На выходе получается металлическая стружка и стружка из полимерных материалов (которая может использоваться для создания мягкого покрытия на детских площадках и беговых дорожках). Так же подходит для любых типов проводов.

Печатные платы – наиболее важные компоненты электрооборудования. Это платформа, на которой установлены микроэлектронные компоненты, такие как полупроводниковые микросхемы и конденсаторы.

Переработка плат включает в себя три этапа: предварительная обработка, физическая переработка и химическая переработка. При предварительной обработке демонтируют многогоразовые и токсичные элементы. Затем следует физическая переработка, а после материалы извлекают путем химического процесса переработки.

При физической переработке подготовленные платы разрезаются на части небольшого размера, которые дальше поступают на установку тонкого измельчения, где превращаются в порошок. Различия механических методов проявляются лишь в способах сепарации (воздушная, электростатическая, магнитная).

К химическим методам относят:

- Пиролиз - нагрев плат до необходимой температуры, при которой расплавляется припой, связывающий электрические компоненты, а синтетические полимеры выгорают, образуя газы, углеводороды и обугленный остаток. Обугленный конгломерат, называемый также «черным металлом», содержит в себе большое количество меди и меньший процент железа, кальция, никеля, цинка и алюминия.

- Гидрометаллургический метод - платы помещаются в агрессивную кислую или щелочной раствор и происходит выщелачивание металлов с текстолитовой подложки. Широко используемыми выщелачивателями являются царская водка, азотная кислота, серная кислота и цианистые растворы. А затем металлы осаждаются в процессе электролиза.

- Биометаллургический метод сепарации. Этот метод до сих пор он не очень хорошо развит. Микроорганизмы используют металлы, присутствующие во внешней среде, для своих внутриклеточных функций. Каждый тип микроорганизмов имеет свойство переносить конкретный металл в определенной среде. Биовыщелачивание и биосорбция — в целом два основных направления биометаллургии, которые могут применяться для извлечения ценных металлов из плат.

Преимущества физических методов переработки, таких как магнитные сепараторы, сепараторы, отделяющие материалы в зависимости от плотности, и т.д., относительно химических заключаются в том, что они дешевле, проще, удобнее, менее энергозатратны и более экологичны. Металлические фракции, полученные физическими методами переработки, не требуют значительных процедур восстановления. Однако для использования в коммерческих целях неметаллических фракций, они должны пройти дополнительную обработку. Таким образом, физические методы более выгодны для переработки металлических фракций.

Химические же методы так же преобразовывают полимерные материалы в химическое сырье или топливо и имеют преимущества в преобразовании бром антипиренов и извлечении тяжелых металлов, оставшихся после физических методов переработки.

Неметаллические фракции печатных плат, благодаря своей прочной микроструктуре, могут успешно использоваться в качестве наполнителя в строительных материалах, для изготовления клеев и декоративных агентов. Разработана методика использования неметаллических фракций в производстве неметаллических пластин, которые в свою очередь находят применение при создании композитных плит. Композитные плиты применяются в автомобильной промышленности, мебельной промышленности, при создании различного оборудования и отделочных материалов.

## **Библиография**

1. Максимова М.А. Анализ состояния переработки электронного лома в России: Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН №3 (56), Иркутск, 2016. – с. 102
2. Медведев А.М. Печатные платы. Конструкции и материалы. - М. Техносфера, 2005. – 304 с.
3. Дуденков С.В. Повышение эффективности заготовки, обработки, переработки и использования вторичных полимерных материалов. Обзорная информация / С.В. Дуденков, С.А. Калашникова, М.М. Генин. - М., 2009. Вып. 9. – 52 с.

## **Об идентификации геотехнических и инженерно-геоэкологических рисков**

**Габиров Ф.Г., к.т.н., с.н.с., заведующий лабораторией, Азербайджанский научно-исследовательский институт строительства и архитектуры, Баку**

На этапе идентификации геотехнических и инженерно-геоэкологических рисков является перечень неблагоприятных событий, проявление которых может привести к авариям и разрушениям сооружений, объектов и привести к гибели и увечиям людей и биоты. Сочетание двух условий, т.е. возможности проявления неблагоприятного события и восприим-

чивости грунтов и сооружений к его влиянию, является достаточным основанием для признания факта существования геотехнического и инженерно-геоэкологического риска.

В общем случае решение задачи идентификации геотехнических и инженерно-геоэкологических рисков представляет сбор информации о составе и характере возможных опасностей, их источников, причинах и факторах, обуславливающих проявление соответствующих неблагоприятных событий, а также информации об объекте, его ресурсном потенциале (устойчивости к различным воздействиям, прочности, старении материалов и т.п.), возможных видах ущерба, степени подверженности влиянию различных событий.

При идентификации конкретного геотехнического и инженерно-геоэкологического риска следует учитывать некоторые общие принципы и ограничения, выдвигаемые строительными и эксплуатационными нормами и правилами в отношении приемлемого риска. Одним из важнейших среди них является принцип ALAPA (as low as practically achievable – «насколько низко, насколько это технически достижимо»), сущность которого заключается в стремлении снизить уровень опасности настолько, насколько это возможно достичь практически.

Если исходить из вышеуказанного принципа, то любой уровень геотехнического и инженерно-геоэкологического риска можно рассматривать как реально существующий, если есть возможность его уменьшить. Однако, снижение геотехнического и инженерно-геоэкологического риска не эквивалентно целесообразности этого действия. Если исходить из принципа ALAPA, то следует принимать во внимание только те геотехнические и инженерно-геоэкологические риски, сокращение которых целесообразно по экономическим, техническим и социальным причинам. Факт существования геотехнического и инженерно-геоэкологического риска признается, если его уровень превышает приемлемые для объекта значения. Надо отметить, что для каждого объекта верхняя граница приемлемого риска достаточно индивидуальна. Как правило, она определяется величиной допустимых непредвиденных издержек функционирования (для различных сооружений), степенью устойчивости по отношению к силе природного или техногенно-антропогенного воздействия (для естественных природных комплексов), соотношением затрат и выгод, связанных со снижением риска.

Для Азербайджанской Республики границу приемлемого риска (в том числе геотехнического и инженерно-геоэкологического) по летальным случаям, связанным с частотой аварий и катастроф природного и техногенного характера рекомендуется принимать выше  $5 \cdot 10^{-5}$ . Для идентификации геотехнического и инженерно-геоэкологического риска могут применяться различные методы. Методы статистической идентификации обычно применяются для установления или отрицания факта существования геотехнического и инженерно-геоэкологического риска при наличии определенного объема информации, отражающего частоту негативных природных и техногенных событий, уровни понесенных прямых и косвенных ущербов, реальные и нормативные показатели силы воздействия и т.п.

В общем случае распределение вероятностей отказов и сбоев в работе грунтов, фундаментов, несущих и защитных сооружений (систем), а также предпосылок к ним в период подчиняется пуассоновскому закону с функцией плотности, определенной следующим выражением

$$f\left(\chi/\omega, \tau\right) = \frac{(\omega\tau)^\chi e^{-\omega\tau}}{\beta!}, (1)$$

где  $\beta$  – число происшедших геотехнических и инженерно-геоэкологических отказов за период  $\tau$ ;  $\omega$  – число геотехнических и инженерно-геоэкологических отказов за единичный временной интервал.

При правильном проектировании, строительстве и эксплуатации объектов число отказов (аварий) за период  $\tau$  в среднем не должно превышать некоторого «нормативного» (допустимого) их количества  $\bar{\beta}$ . Для установления факта наличия риска геотехнической и инженерно-геоэкологической аварии необходимо определить выборочное среднее число отказов за  $n$  временных интервалов длиной  $\tau$ :

$$\bar{\beta}_b = \sum \frac{\beta_i}{n}, (2)$$

где  $\beta_i$  – число геотехнических и инженерно-геоэкологических отказов (аварий) на исследуемом объекте в  $i$ -ом временном интервале.

Число геотехнических и инженерно-геоэкологических отказов за единичный интервал времени определяется по формуле:

$$\omega = \beta / \tau$$

На основании свойств распределений Пуассона и Пирсона ( $\chi^2$ ) можно непосредственно установить вероятность того, что рассчитанное выборочное значение не превосходит нормативное значение  $\bar{\beta}$ . Ее значение равно вероятности того, что случайная величина  $\chi^2$  со степенями свободы  $2(1 - \bar{\beta})$  больше. Чем  $2\bar{\beta}_b$ . Иными словами, получаем выражение

$$P\{\bar{\beta}_b \leq \bar{x}\} = 1 - P\{\chi^2 [2(1 + \bar{\beta})] > 2\bar{\beta}_b\}. (4)$$

В этом случае на проявление риска крупной геотехнической и инженерно-геоэкологической аварии может указывать следующее соотношение:

$$1 - P\{\bar{\beta}_b \leq \beta\} = 1 - P\{\chi^2 [2(1 + \bar{\beta})] > 2\bar{\beta}_b\} > p^*. (5)$$

где  $p^*$  – значение доверительной вероятности.

К прямым статистическим методам идентификации геотехнических и инженерно-геоэкологических рисков относится и разработанный нами метод параметров опасности, который можно использовать при установлении риска геотехнических и инженерно-геоэкологических аварий. Этот метод позволяет получить интегральную оценку геотехнического и инженерно-геоэкологического риска, не подвергая детальному анализу инженерно-геологические, инженерно-экологические, проектные, строительные и эксплуатационные процессы. По этому методу степень геотехнической и инженерно-геоэкологической опасности определяется некоторым количественным показателем (параметром).

Значение разработанного параметра (ПО) рассчитывается как произведение двух интегральных характеристик узлового показателя геотехнической и инженерно-геоэкологической опасности (О) и энергоэнтропийного фактора (ЭЭ):

$$(ПО) = (О) \times (ЭЭ). (6)$$

В данном уравнении энергоэнтропийный фактор (ЭЭ), представляет собой количественную меру интенсивности выделения энергии грунтовой среды, водной среды, воздуха, других материалов самих объектов и материалов хранящихся на объектах. Его значение рассматривается по всему перечню опасных сред, материалов и веществ, как средневзвешенная по их объемам и параметрам опасности величина:

$$(ЭЭ) = \sum r_i \times N_i, (7)$$

где  $r_i$  – удельная степень воздействия внешней среды, материала или вещества, способного проявить опасную энергию;  $N_i$  – параметр опасности  $i$ -ой среды, материала или вещества, определяемой по специально разработанной шкале геотехнической и инженерно-геоэкологической опасности.

Узловой показатель геотехнической и инженерно-геоэкологической опасности рассчитывается как произведение показателя общих геотехнических и инженерно-

геоэкологических опасностей, представляющих собой количественную меру совокупности факторов, которые как правило, увеличивают размер ущерба при наступлении неблагоприятного события и показателя специфических геотехнических и инженерно-геоэкологических опасностей, определяемых по уровню факторов, увеличивающих вероятность возникновения геотехнической и инженерно-геоэкологической аварии. Параметр опасности может принимать значения от 1 и выше.

Методы аналитической идентификации геотехнических и инженерно-геоэкологических рисков обычно используются в ситуациях, когда существует возможность установить факт существования геотехнического и инженерно-геоэкологического риска, анализируя причинную обусловленность неблагоприятного природного или техногенного события, способствующего ухудшить качество геологической среды, строительных конструкций и материалов, причиняя при этом ущерб объекту. Среди аналитических методов идентификации геотехнических и инженерно-геоэкологических рисков можно выделить методы, использующие диаграммы влияния. Под ними понимаются некоторые систематизированные представления потоков событий, процессов, позволяющих проследить зарождение и развитие условий, обеспечивающих возникновение геотехнических и инженерно-геоэкологических аварий. Такие диаграммы можно представить в виде графов, деревьев событий, функциональных сетей и карт потоков.

В отдельных случаях затруднено системное представление процессов формирования геотехнических и инженерно-геоэкологических рисков. В данных условиях использование статистических и аналитических методов для идентификации рисков не представляется возможным и поэтому используется опыт и интуиция специалистов-экспертов. Экспертные методы обычно сочетаются с математическими методами обработки результатов экспертиз, позволяющими отсеять случайные решения, выявить оригинальные мнения экспертов, свободное от влияния устаревших "традиций", установить группы экспертов (геологов, геотехников, гидрогеологов, гидрологов, геоэкологов, строителей и т.д.), придерживающихся сходных или противоположных взглядов, выяснять причины такого сходства и различия.

Экспертные методы подразделяются на индивидуальные и коллективные. К индивидуальным относятся метод "интервью", аналитические докладные записки, написания сценария и другие. Индивидуальные методы интересны тем, что предполагают полную независимую работу каждого из экспертов над решением поставленной проблемы.

Коллективные экспертные методы имеют определенные преимущества по сравнению с индивидуальными. Основные из них связаны с возможностями более глубокого проникновения экспертов в суть проблемы на основе взаимного обогащения друг друга информацией. Одним из широко используемых и эффективных методов получения группового решения является метод Делфи.

## **The Reduction of Fertilizer Use with Enhancing Efficiency in Response to Global Climate Change**

**Dang Yongfu**, *Director Henan Engineering Laboratory of Pesticide Side Effects and Prevention and Control Technology of Pesticide Damage of Henan, China*

### 1. The current situation of the global climate change

In recent years, due to the influence of human activities, the global average temperature has risen, and the average proportion of greenhouse gases in the atmosphere has continued to increase. The frequent occurrence of global climate anomalies such as abnormal high-temperature records, ex-

treme weather droughts, heavy rain, low temperatures, and freezing is another outstanding representation of the current atmospheric environmental safety issues. At the same time, the use of large amounts of chemical substances such as chemical fertilizers has aggravated the destruction of the ozone layer, resulting in a reduction in the thickness of the atmospheric ozone layer and there would be the situation like ozone holes in the Antarctic. With the volatilization and emission of various harmful gases, acid rain problems frequently occur in some places. Acid rain pollution is also a significant manifestation of atmospheric environmental safety issues.

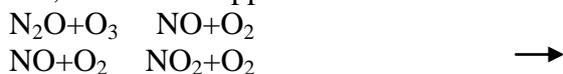
The atmosphere environment is an open, fluid, and diffusive material of which activity is not limited by national boundaries. Under the background of globalization, the climate change of one country originates from its environmental security, but also from the environmental security threats such as pollution transfer and long-term transboundary pollution in the process of globalization.

With the advancement of science and technology of the times and the rapid development of agriculture, dust pollution, exhaust gas pollution, and toxic and harmful gas pollution in the production workplaces often seriously affect human health and safety. In the process of modern agricultural development, due to the limitations of technology, agricultural production will inevitably have a specific impact on the climate. It is especially true in the immature stage of agriculture, which is mainly reflected in the results of the use of large amounts of chemical fertilizers on soil, water, atmosphere, and biology.

## 2. The influence of fertilizer on global climate change

The impact of chemical fertilizers on climate change mainly refers to the effect of chemical fertilizers on the atmospheric environment. Its impact on the atmosphere is primarily concentrated on nitrogen fertilizers. The volatilization of Ammonia and the release of  $\text{NO}_x$  increase the nitrogen content in the atmosphere and bring a series of effects. Firstly, the gaseous loss of ammonia occurs during the application of nitrogen fertilizers to farmland. The increasing ammonia content in atmospheric can increase the amount of ammonia entering the terrestrial water body through rainfall and other forms, which is a factor that causes the eutrophication of water bodies. Nitrification and denitrification release  $\text{N}_2\text{O}$  into the atmosphere creating a greenhouse effect. The use of nitrogen fertilizers also affects the release of other greenhouse gases  $\text{CH}_4$  and  $\text{CO}_2$ . Moreover, the increasing amount of  $\text{CH}_4$  and  $\text{CO}_2$  in the atmosphere can not only cause the greenhouse effect but also destroy the ozone layer. With the large-scale application of chemical fertilizers, the content of nitrogen oxides in the atmosphere increase steadily. Fertilizers are applied to the soil, and a considerable part of nitrates in the form of organic or inorganic nitrogen enter the land. Under the action of denitrifying microorganisms in the soil, the insoluble, adsorbed, and water-soluble nitrogen compounds are reduced to nitrite and converted to nitrogen and nitrogen oxides into the atmosphere, resulting in deteriorating air quality.

Besides, fertilizer is applied to the soil surface that can also increase methane emissions.



The gaseous loss of chemical fertilizers is mainly caused by the volatilization of their chemical properties and the unreasonable use methods.

According to a study by the Nanjing Institute of Soil Science of the Chinese Academy of Sciences, about 35% of the fertilizer nitrogen in agricultural fields is absorbed by crops, 11% of which volatilizes the atmosphere, and the rest solidified and contaminated the soil or drained polluted groundwater. In the research project *The Causes, Development Trends, Environmental Impacts and Responses of Haze in Northern China*, Zhou Weijian, an academican of the Chinese Academy of Sciences, found that: under conditions of high humidity and high ammonia, nitrogen dioxide in the air promotes sulfate formation. This situation will increase the haze. It shows that

apart from burning coal, motor vehicle emissions, and biomass burning, it is essential to control the use of nitrogen fertilizer in the North China Plain.

In summary, the development of the technology of the high production with fewer fertilizers will help reduce the impact of chemical fertilizers on the global climate. In early 2015, the Ministry of Agriculture of the People's Republic of China formulated *the Zero Fertilizer Growth Action Plan by 2020* and *the Zero Growth Action Plan for Pesticide Use by 2020*. These two documents set forth a series of protection countermeasures of the human living environment in respect of limiting the use of pesticides and fertilizers.

3. The technology of usage reduction and efficiency enhancement of Fertilizer Faced with the problem of global climate change, Henan Nain Ecological Management Co., Ltd. has stepped ahead. They found that reducing the use of chemical fertilizers is one of the active measures to prevent and resolve global climate change. Therefore, after more than 20 years of painstaking research, the research and development of fertilizer reduction technology have enabled 65 million mu of farmland to achieve 20%-30% reduction in fertilizer use. This technology has applied for two Chinese national invention patents. The Institute of Plant Nutrition and Fertilizer and eight provincial experts who led and organized by the Chinese Academy of Engineering assess scientific and technological achievements. They identified that the technology ranks among the leading products of the same kind in the world.

The community experiment of reducing the amount of fertilizer produced by Nain fertilizer in the greenhouse was conducted. The test results are shown in Table 1. It can be seen in Table 1 that the Nain fertilizer reduction technology is recognized an increase of more than 8% by reducing the fertilizer of vegetables by more than 30%.

Table 1: The increased results of various vegetables on the organic water-soluble Weimi Fertilizer of Nain

Crop	The dosage of Nain Weimi	the percentage of reducing fertilizer use	the percentage of increased yield compared to control
Pakchoi	20g	- 30%	+ 14.6%
Tamato	20g	- 40%	+ 10.5%
Carrots	20g	-50%	+8.0%

Since 2009, the exploration has been through traditional sales channels of agricultural resources, relying on 382 provincial distributors in Heilongjiang, Jilin, Liaoning, Inner Mongolia, Gansu, Ningxia, Qinghai, Xinjiang, Shandong, Jiangsu, Anhui, Henan and Hebei provinces. Tens of thousands of trials and demonstrations were conducted in the field of crops, vegetables, fruit trees, herbs, tobacco leaves, tea, etc. and the accumulative application area total up to more than 1,000 acres. The application review presents that after applying this technology, some regions can achieve using less fertilizer once and some regions can reduce the use of basic fertilizer by 20%-30%. According to the comparative analysis of the production data, this fertilizer could help achieve an increase in production and it won the favor of Merchants and farmers.

With the experience of Nain, the response to global climate change through the technology of fertilizer reduction and production increase should be expanded from the following aspects:

- The first point is to increase the role of enterprises in the process of technological research and development and achievement transformation to promote fertilizer reduction and the production increase;
- The second is the integration of planting and breeding and the reduction of chemical fertilizers to reduce the pollution of chemical fertilizers to the atmosphere.
- The third is to strengthen publicity and supervision to correct the concept that reducing fertiliz-

ers could lead to the production loss;

- The fourth is to educate professional farmers and promote large farms, the problem of unscientific management of agricultural cultivation could be fundamentally solved.

#### 4. Conclusion and outlook

The issue of global climate change is related to agricultural production and human settlement security. It involves various aspects including technology research and development and promotion, training and management. This article only discussed the experience of Henan Nain Ecological Management Co., Ltd. Due to a large number of agricultural populations, the factors involved are all aspects that are relatively more complex: the environmental awareness and management methods have yet to be improved. Therefore, there is still a long way to go to tackle global climate change issue.

In response to global climate change issues, I recommend:

1. To develop scientific innovation. In responding to global climate change, we must fully develop the advantages of new materials, new technologies, and new products. For example, Nain fertilizer reduction and efficiency enhancement technology is suggested to be widely applied to agricultural production systems to build high-standard fertile fields and green food production bases. In this way, it could achieve fertilizer reduction and efficiency enhancement to response the global climate.
2. To adopt effective measures formulate standards for the management of agricultural processes in China, to ensure the reduce of usage of fertilizers and enhancement of its efficiency in China so that to contribute to the response to global climate change.

### **Теоретические аспекты обезвреживания шлам-лигнина ОАО «Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат»**

**Зельберг Б.И., Хорошилов Г.Т., Иванов А.И., Пустогородский К.В., Зельберг А.Б.,  
Астанин А.Л., Шеметов Л.В., Верхоzin А.В., *Восточно-Сибирский научный центр  
МАНЭБ, г. Иркутск, Русак О.Н., Санкт-Петербургский государственный  
лесотехнический университет***

Одна из актуальных экологических проблем озера Байкал - это ликвидация накопленных в результате деятельности Байкальского целлюлозно-бумажного комбината лигнина. Комбинат за 40 лет накопил огромное количество отходов (около 6,2 млн. т), которые складированы на полигонах, расположенных в непосредственной близости от Байкала.

Одним из проявлений нанесенного вреда окружающей среде от хозяйственной деятельности БЦБК являются полигоны по захоронению промышленных отходов комбината.

Для хранения накопленных за период эксплуатации БЦБК отходов были задействованы два полигона «Солзанский» (площадью 138,09 га) и «Бабхинский» (площадью 42,08 га). Суммарная масса накопленных отходов превышает 6,2 млн. тонн. Солзанский полигон БЦБК расположен по обоим берегам р. Большая Осиновка, в 0,35-0,75 км от оз. Байкал, к югу и востоку от п. Солзан, к югу от автотрассы Иркутск-Улан-Удэ. На полигоне производилось складирование в жидком виде шлама-лигнина (технический лигнин), образующегося в процессе целлюлозного производства. За период с 1966 по 1976 гг. было сооружено 10 карт (на левом берегу р. Большая Осиновка карты №№ 1-7 и на правом берегу карты №№ 8-10).

Основой производства целлюлозы является ее отделение от других содержащихся в древесине веществ в таких условиях, при которых продукт сохраняет высокую молекулярную массу и не содержит значительного числа поврежденных мономерных звеньев.

Растворы лигнина при достаточно малых концентрациях являются истинными.

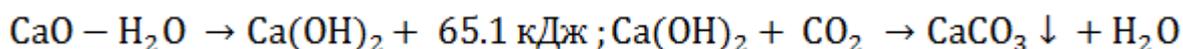
Однако наличие в молекулах лигнина сильно полярных групп (гидроксильных, карбонильных, карбоксильных), способных к сильному межмолекулярному взаимодействию, приводит к высокой степени ассоциации в растворах лигнинов.

Одними из наиболее характерных функциональных групп лигнина являются - метоксильные ROCH<sub>3</sub>. Лигнины лиственных пород содержат больше метоксильных групп (20-22 %), чем лигнины хвойных (15-17 %). В лигнине содержатся свободные гидроксильные группы ROH, в среднем 9-11 %. Гидроксильные группы могут быть фенольными и спиртовыми (алифатические) - находятся в боковой цепочке. Наличие карбонильных групп в лигнине показано с помощью ИК-спектров поглощения. Лигнин механического размола содержит около 0,21 моля карбонильных групп на одну фенилпропановую единицу. В последнее время, этиленовые двойные связи - СН=СН- определяют методом УФ-спектроскопии. Общее число двойных связей оценивают примерно в 0,1 моля на 1 фенилпропановую единицу. Последние исследования лигнина механического размола с применением потенциометрического титрования, восстановления алюмогидридом лития LiAlH<sub>4</sub> и ИК-спектроскопии показали, что в лигнине может содержаться до 0,05 моля COOH-групп на 1 фенилпропановую единицу, природа их алифатическая, т.е. они находятся в боковой цепочке (в у-положении), а не в ароматическом кольце. Большие количества карбоксильных групп находят в технических лигнинах, главным образом щелочных. Лигнин в химическом отношении является весьма реакционно-способным. Особенностью химического поведения лигнина является значительная роль реакций сшивания цепей. Высокой реакционной способностью лигнина объясняются легко протекающие реакции конденсации с образованием новых углерод-углеродных связей и возрастанием молекулярной массы. У лигнина особенно ярко проявляется характерное свойство полимеров - одновременное протекание реакций нескольких типов.

Проведен анализ шлам-лигнина и различных агрегатных состояний с целью оценки концентраций таких токсичных элементов как ртуть, кадмий, мышьяк. Данные о проведенных исследованиях приведены в таблице 1.

Предлагаемая технология утилизации отходов производства заключается в отверждении шлам-лигнина с помощью специальной связующей смеси. Этот метод обеспечивает безопасное, достаточно простое и недорогое решение экологической проблемы. Использование специальной связующей смеси для отверждения основано на том, что накопленные отходы (шлам-лигнин и зола) играют роль пластификатора и обеспечивают получение монолита, в структуре которого будут надёжно удерживаться вредные органические вещества и примеси тяжёлых металлов, что исключает возможность негативного воздействия на окружающую среду отходов шлам-лигнина.

При гашении извести в присутствии воды и углекислого газа происходит покрытие шлам-лигнина гидрофобной оболочкой из карбоната кальция по реакциям:



Реакция гашения извести - экзотермическая, температура смеси повышается, что вызывает испарение излишней влаги и гибель микроорганизмов и тем самым дополнительно обезвреживает шлам - лигнин.

Технически метод реализуется в перемешивании отходов с реагентом - негашеной известью. Для уменьшения количества затрачиваемой извести, в смесь в качестве наполнителя, добавляется золошлаковые отходы. В результате получается известково-золяное вяжущее.

При взаимодействии Ca(OH) (извести) с анионами \*SiO<sub>4</sub> (известково-золяное вяжущее) в зависимости от внешних условий (количества извести, примесей, температуры и дли-

тельности твердения) образуются фазы гидросиликатов кальция (ГСК) переменного состава, основность которых, на ранних сроках твердения, будет около 2.

Таблица 1

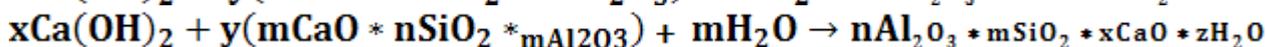
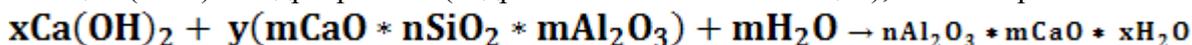
Элементный состав шлам-лигнина

№ п/п	Элемент	Концентрация элементов, мкг/г			
		Шлам-лигнин после флотации	Обезвоженный шлам-лигнин	Зола от сжигания шлам-лигнина	Сажа (осадок с труб) от сжигания шлам-лигнина
1	2	3	4	5	6
1.	Натрий	980+20	1220+20	2000+40	1800+100
2	Алюминий	(20+2)10 <sup>3</sup>	(65+5)10 <sup>3</sup>	(220+20)10 <sup>3</sup>	(90+10)10 <sup>3</sup>
3	Хлор	5500+400	11000+1000	700+100	44000+3000
4	Калий	320+160	-	-	1900+200
5	Кальций	700+200	1500+500	7000+2000	3100+1500
6	Скандий	0,145+0,007	0,38+0,02	1,74+0,05	0,92+0,03
7	Ванадий	8+2	35+8	90+20	60+20
8	Хром	14,7+0,7	35+2	170+3	1620+10
9	Марганец	220+10	600+50	2200+100	400+30
10	Железо	1400+70	3300+200	13200+300	15000+300
11	Кобальт	0,8+0,1	1,6+0,3	5,1+0,5	7,2+0,3
12	Цинк	28+5	65+10	91+11	73+12
13	Галлий	3,5+1,5	7+3	15+5	10+2
14	Мышьяк	1,9+0,2	6,1+0,5	11+1	7+2
15	Селен	н.о.	н.о.	1,9+0,8	н.о.
16	Бром	14+2	25+3	3,0+0,6	80+4
17	Сурьма	0,30+0,01	0,7+0,2	1,1+0,5	1,2+0,2
18	Иод	5+2	5+2	н.о.	13+5
19	Барий	24+8	66+22	210+40	75+25
20	Лантан	1,25+0,05	3,9+0,1	16,5+0,6	7,8+0,3
21	Самарий	0,318+0,004	0,966+0,01	3,2+0,1	1,31+0,02
22	Европий	0,06+0,02	0,14+0,07	0,4+0,2	0,25+0,12
23	Вольфрам	1,1+0,3	2,7+0,7	7,0+0,9	5,4+1,1
24	Торий	0,18+0,04	0,41+0,08	1,6+0,2	0,95+0,05
25	Уран	0,8+0,4	2,0+0,5	8,0+1,5	2,0+0,9
"н.о." - не обнаружено					

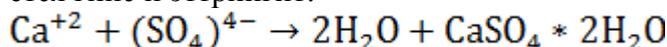
В дальнейшем, по мере расходования извести, будет происходить перекристаллизация этих ГСК в сторону снижения основности.

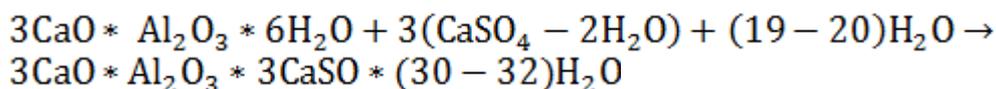
Перекристаллизация высокоосновных в низкоосновные ГСК станет возможной только после полного связывания свободной извести, что после кратковременного спада прочности далее приведет к ее росту, поскольку именно на основе ГСК с  $m \sim 1$  формируются более прочные структуры.

Также, при взаимодействии со стеклофазой, кроме ГСК образуются гидроалюминаты кальция (ГСК) и гидрогранаты (гидроалюмосиликаты кальция), также переменного состава:



Так как в жидкой фазе в значительной степени присутствуют анионы  $[\text{SO}_4]^{2-}$  образуется гипс и этtringит:





Из-за жизнедеятельности бактерий образуется  $\text{CO}_2$ , растворённый в жидкой фазе. С течением времени это приведет к карбонизации ГСК и оставшейся свободной извести, с получением карбонизированных ГСК переменного состава и  $\text{CaCO}_3$  (кальцит).

Все эти фазы вносят свой вклад в структуру монолита, и его конкретный минералогический состав будет меняться с течением времени в сторону равновесных фаз.

В зависимости от степени превращения в этих реакциях (т.е. от длительности твердения) прочность монолита при сжатии может достигать 2.5- 5 МПа (к примеру, у тротуарного асфальта около 1.1 МПа).

Скорость выделения содержащихся в монолите загрязняющих веществ (углеводородов, тяжелых металлов) в окружающую среду снижается в сотни раз по сравнению с исходным шламом.

В табл 2 приведена характеристика омоноличенных образцов шлам-лигнина ОАО «БЦБК».

Объект	Показатели									
	Разложение в дист. воде, %	Растворимость (1/100), %	Влажность, %	ППП, %	Сухой остаток, %	$\text{C}_{\text{орг}}$ , %	$\text{C}_{\text{неорг}}$ , %	Бенз(а)пирен, мг/кг	Оксиды, %	Металлы, мг/кг
Омоноличенный шлам-лигнин, образец ССИ	100	12,2	41,0	15,1	47,9	3,2	0,9	0,001	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 13,69 SiO <sub>2</sub> 28,9 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 4,35 CaO 30,87 MgO 3,09 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0,295 K <sub>2</sub> O 0,55 TiO <sub>2</sub> 0,48 MnO 0,074	V 94 Cr 67 Co 18,5 Ni 64 Cu 67 Zn 106 Sr 459 Pb 20 As 8,5 Cd 3,6
Омоноличенный шлам-лигнин, образец Maico-Mannesmann	100	25,1	31,4	14,3	54,3	3,9	0,7	0,002	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 13,03 SiO <sub>2</sub> 23,8 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 5,99 CaO 31,04 MgO 2,54 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0,431 K <sub>2</sub> O 0,43 TiO <sub>2</sub> 0,40 MnO 0,066	V 132 Cr 132 Co 31,5 Ni 78 Cu 88 Zn 76 Sr 638 Pb 21 As 8,5 Cd 4,2

**Заключение:** Выявлены особенности химического поведения лигнина, проведен анализ шлам-лигнина и различных агрегатных состояний с целью оценки концентраций таких токсичных элементов как ртуть, кадмий, мышьяк. Предложены теоретические аспекты и приведены реакции гашения извести в смеси с золошлаковыми отходами для шламовых полей ОАО «БЦБК».

### Технология обезвреживания и рекультивации шлам-лигнина ОАО «Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат»

Зельберг Б.И., Хорошилов Г.Т., Шеметов Л.В., Зельберг А.Б., Астанин А.Л.,  
Верхозин А.В., *Восточно-Сибирский научный центр МАНЭБ, г. Иркутск,*  
Русак О.Н., *Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет*



Технологическая схема обезвреживания и рекультивации шлам-лигнина



Рис. 1. Технологическая схема обезвреживания и рекультивации шлам-лигнина

На рис. 2, 3 представлены структурные схемы шламовых полей до и после обезвреживания и рекультивации.

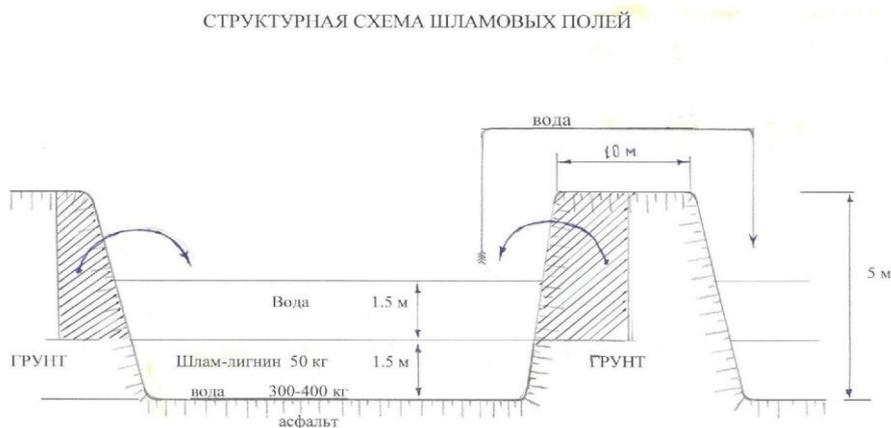


Рис. 2. Структурная схема шламового поля

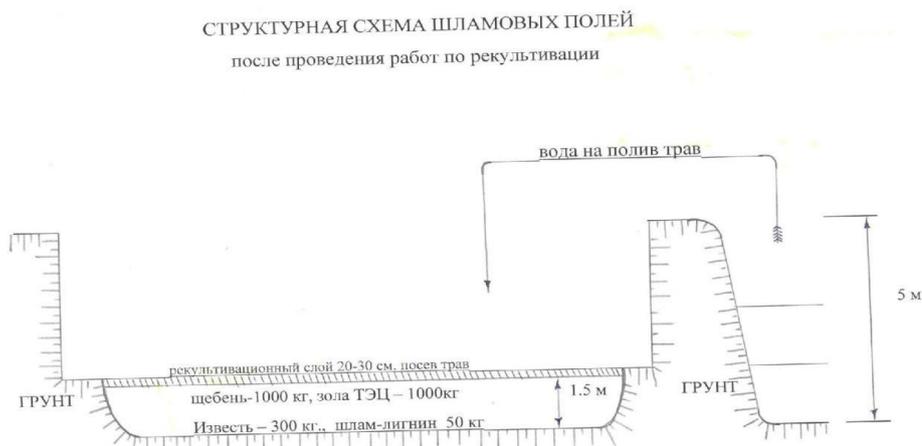


Рис.3. Структурная схема шламового поля после проведения работ по рекультивации

Закключение: Таким образом, можно сделать прогноз будущего проекта застройки земель (ПЗЗ), возвращенных в оборот, занимаемых 10-ю шламовыми полями с использованием различных смесей вяжущих и инертных материалов Слюдянского района: золошлаковые отходы ТЭЦ, различные виды известковосодержащих материалов, цемент, песчанно-гравийная смесь, щебень, мраморизированная крошка, отходы строительных материалов полученных от сноса промышленных объектов ОАО «БЦБК» и др. для строительства туристического и культурно-развлекательного комплекса различного назначения от парков, гольф-полей до взлетно-посадочных полос малой авиации и вертолетных площадок.

### **Реагент из масложировых и химических отходов для флотационного обогащения руд**

**Кадыров Н.А., с.н.с., Исмаилов Р.И., д.хим.н., Ташкентский Государственный Технический Университет,**

В настоящее время на горно-металлургических комбинатах Узбекистана для флотационного обогащения руд цветных и благородных металлов применяют импортные поверхностно-активные вещества : собиратель- бутилксантогенат калия (БКК), а также пенообразователи Т-92 и Т-80.

С целью их замены на ПАВ из местного сырья, было проведено изучение химического состава многотоннажных масложировых и органических химических отходов. Был осуществлен синтез (ПАВ) в лабораторных условиях, подобраны основные исходные компоненты, их соотношения, а также условия синтеза (температура, время, концентрация). Были исследованы основные технологические, и коллоидно-химические свойства синтезированного нами препарата.(поверхностно-активные, адсорбционные, электрокинетические, пенообразующие); выявлена их высокая поверхностная активность.

Установлено, что синтезированный флотационный реагент-пенообразователь (названный НА-1), относится к анионоактивным ПАВ .

После лабораторного синтеза была собрана опытно промышленная установка, на которой по разработанной технологии было наработано 1000 кг опытной партии флотореагента НА-1. Он был исследован в Центральной научно-исследовательской лаборатории Навоинского ГМК в сравнении с импортным реагентом Т-92, применяемым при обогащении золотосодержащих сульфидных руд. По коллоидно- химическим и особенно пенообразующим свойствам реагент НА-1 был на 99% аналогичен реагенту Т-92 .

Сущность и новизна предлагаемой технологии получения и применения ПАВ НА-1 заключается в том, что при его производстве используется местное недефицитное органическое сырье: кубовый остаток процесса дистилляции жирных кислот хлопкового соапстока ( КО ДЖК) и отработанный катализатор гидрогенизации ацетилена. По разработанной рецептуре обеспечивается получение анионного ПАВ НА-1.

Полученный нами пенообразователь НА-1 был испытан также в полупромышленных условиях на опытной обогатительной фабрике Ингичкинской Опытной-методической технологической экспедиции ( Самаркандская область) при флотационном обогащении золотосодержащих руд месторождения Биран.

Испытания пенообразователя НА-1 проводились по флотационной схеме, включающей две стадии измельчения, классификацию по 85% кл.-0.074 мм, основную ,контрольную и две перечистные операции флотации в замкнутом цикле с получением флотационного концентрата и хвостов флотации. За счет использования этого анионного ПАВ НА-1 (на основе кубового остатка дистиллированных жирных кислот) было достигнуто увеличение извлечения по золоту и цинку в среднем на 2%-2,5%.

По результатам исследований подана заявка на патентование технологии получения реагента НА-1.. Для осуществления промышленного производства флотореагента НА-1 нами разработана техническая документация: технологический регламент и технические условия.

## **Библиография**

1. Глембицкий В.А., Классен В.И. Флотационные методы обогащения руд. Москва. Недра, 1998, 286с.
2. Зеленов. В.И. Методы исследования золотосодержащих руд. Москва, Недра, 1993, 204с.
3. Кадыров А.А., Махмудов А.М., Шералиева О.А. Изучение коллоидно-химических свойств анионных поверхностно-активных веществ. // Горный вестник Узбекистана., 2011, №2, с. 48

## **Влияние нефтезагрязнения на восстановление экологических систем**

**Кенжегариев С.Е., д.э.н., ТОО «Эко Мунайши», Атырау, Казахстан**

Экологические системы, все без исключения, достаточно сложные и естественные колебания видового состава, численности популяций и их распространение в пространстве и времени – это базовые показатели ее нормальной жизнедеятельности. Животные и растения обладают естественной устойчивостью различной степени к изменениям в пределах своей среды обитания. Естественное приспособление организмов к воздействию окружающей среды, пути и стратегии размножения очень важны для выживания при ежедневных и сезонных изменениях окружающих условий. Врожденная устойчивость говорит о том, что некоторые растения и животные могут выдержать определенный уровень нефтяного загрязнения.

Ежегодно под бурение нефтяных скважин, прокладку трубопроводов и используется более 1000 га земель, из них большая часть возвращается после рекультивации. Однако, несмотря на проведение рекультивационных работ, часть земель возвращается с ухудшенной агрохимической структурой или вовсе становится не пригодной для выращивания сельскохозяйственных культур. Вышеизложенное показывает, что нефть и нефтепродукты относятся к загрязняющим веществам, вступающим в химическое взаимодействие с компонентами природной среды.

Печальный перечень последствий нефтедобычи можно продолжить, однако, перечисленные выше проблемы складываются из локальных воздействий добывающих предприятий, экологические проблемы которых можно сгруппировать по следующим направлениям.

Нефтедобывающий комплекс оказывает негативное воздействие на все компоненты окружающей среды: атмосферу, гидросферу, почвенный покров, растительный и животный миры.

Благодаря способности среды к восстановлению естественным путем воздействия разлива нефти является локальным и проходящим. Долгосрочный ущерб зафиксирован всего в нескольких случаях. Вместе с тем, в некоторых обстоятельствах последствия ущерба могут быть более стойкими, а нарушения в экологической системе могут носить более длительный характер, чем обычно ожидается.

Обстоятельства, влекущие за собой стойкий долгосрочный ущерб, связаны со стойкостью нефти, особенно если нефть занесена в почвенную толщу и не подвергается естественным процессам выветривания. При смешивании с мелкозернистым грунтом происходит оседание нефти и ее распад замедляется ввиду отсутствия кислорода. Нефтепродукты, обладающие большей плотностью, оседают и могут оставаться в неизменном состоянии в течение неопределенного времени, вызывая удушье организмов.

Согласно существующему положению исследования последствий загрязнения нефтью проводятся по каждой крупной аварии. В результате этих исследований накоплены обширные знания о возможных последствиях разливов для окружающей среды. Изучение последствий каждого разлива не является необходимым и уместным. Вместе с тем исследования такого рода необходимы для определения масштаба, характера и длительности последствий в конкретных обстоятельствах после разлива.

В большинстве своем последствия загрязнения нефтью хорошо изучены и предсказуемы, следовательно, необходимо направить усилия на оценку ущерба. Демонстрируемая окружающей средой изменчивость означает, что изучение широкого спектра потенциальных последствий может привести к неопределенным результатам.

Изменение почвенных условий может повлечь за собой дальнейшие вторичные воздействия в результате того, что места обитания не могут в прежней мере обеспечить жизнеспособность фауны и флоры. Интенсивная разведка и многолетняя эксплуатация нефтяных месторождений вызывает также деформации земной коры, сопровождающихся вертикальными и горизонтальными смещениями горных пород, под влиянием просадочных явлений происходит искривление стволов скважин, деформация обсадных колонн и разрушение объектов промыслового обустройства.

Локальное понижение поверхности вызывает изменение водного и теплового режима, происходит заболачивание территории за счет подтока грунтовых вод. Как следствие изменяются микроклиматические условия и выводятся из с/х оборота ценные земли.

Просадочные явления наблюдаются далеко не повсеместно и, чтобы они имели место, требуется сочетание многочисленных геолого-структурных, гидродинамических и литологических факторов. Отдельные деформации земной поверхности приводили к разрушению промысловых объектов, выводу из строя бурового оборудования и изъятию из оборота па-

хотных земель. Однако отрицательное воздействие на земельные угодья оказывают не только опускание земной поверхности, но и весь комплекс поисково-разведочных и эксплуатационных работ на нефть.

Земельные отводы под скважины разведочного бурения на нефть и газ установлены в пределах 3-4 га на одну скважину. Однако фактические размеры нарушенных земель значительно больше - от 10-12 до 20 га. Значительные площади приходится на подъездные пути и т.д.

Нефть и нефтепродукты нарушают экологическое состояние почвенных покровов и в целом деформируют структуру биоценозов. Почвенные бактерии, а также беспозвоночные почвенные микроорганизмы и животные не в состоянии качественно выполнять свои важнейшие функции в результате интоксикации легкими фракциями нефти.

Сложность экологических систем означает, что ряд возможностей по искусственному восстановлению нанесенного экологического ущерба ограничен. В большинстве случаев естественное восстановление протекает достаточно быстро.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- экологическая система обладает значительной способностью к восстановлению естественным путем после серьезных бедствий, вызванных как природными явлениями, так и разливами нефти;
- эффективное планирование и реализация операций по ликвидации разливов нефти способствуют смягчению последствий;
- тщательно подготовленные реабилитационные меры могут при определенных условиях ускорить естественные процессы восстановления.

## **Библиография**

1. Михайленко Е.М. Правовое регулирование ликвидации последствий техногенных аварий на примере разливов нефти // Административное право и процесс. – 2008. – №3. – С.44
2. Доньи Д. А. Воздействие нефтедобычи на окружающую среду // Молодой ученый. — 2014. — №19. — С. 298-299.
3. Махотлова М. Ш. Охрана подземных и поверхностных вод и вод Мирового океана // Молодой ученый. — №18. — С. 97 – 101.
4. Васильев С.В., Воздействие нефтедобывающей промышленности на лесные и болотные экосистемы. – М. 2001.
5. Детков С.П., Детков В.П., Астахов В.А. Охрана природы нефтегазовых районов. - М.: Недра, 1994.
6. Кенжегариев С.Е. «Проблемы загрязнения окружающей природной среды нефтедобывающей промышленностью и методы их решения», Монография.-СПб: МАНЭБ, 2011.-62 с.

## **Оценка объемов газовых выбросов из рабочих окон электрических миксеров в литейных отделениях алюминиевых заводов**

**Книжник А.В., Григорьев В.Г., Тепикин С.В., АО «СибВАМИ»**

На алюминиевых заводах первичный алюминий, извлечённый из электролизёров, поступает в литейное отделение для рафинирования и для дальнейшей переработки в товарную продукцию. В процессе рафинирования алюминия-сырца в электрических миксерах с использованием флюсов происходит образование и выделение газовых выбросов, объем и состава которых зависит от применяемых флюсов, их состава и количества. Для удаления об-

разующихся вредных газообразных выбросов над дверцами рабочих окон (форкамер) электрических миксеров предусматриваются аспирационные зонты-козырьки.

Применение методики расчёта аспирационного зонта-козырька над окнами миксера, описанной в литературе [1, 2, 3], даёт завышенный объем и температуру газов, выходящих из окон миксеров (форкамер). В настоящей работе выполнен анализ причин такого завышения объема. Далее предложена модификация существующей методики расчёта аспирационных зонтов. Модифицированная методика позволяет точнее оценить объем газовых выбросов из окон (форкамер) миксеров и определить достаточность принятых технических и конструктивных решений по аспирации.

По модифицированной методике были рассчитаны объемы аспирации и размеры аспирационных зонтов-козырьков над окнами миксеров в литейном отделении алюминиевого завода, которые обеспечивают требования предельно-допустимых концентраций вредных загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны литейного отделения.

#### Газовые выбросы из литейных миксеров алюминиевой промышленности.

Литейные миксеры различаются по мощности, по размеру, по конструкции (поворотные и стационарные), по назначению (миксеры-копильники и раздаточные миксеры) [4]. На всех этих миксерах имеются рабочие окна, предназначенные для загрузки легирующих материалов, флюсов, а также для снятия шлака (см. рис.1).

Представленный на рисунке 1 миксер емкостью 70 тонн устанавливался на алюминиевых заводах в 70-е и 80-е годы прошлого столетия. В этот миксер не предусматривалось введение флюсов и легирующих элементов, поэтому над окнами (форкамерами) миксера отсутствует аспирационный зонт. В настоящее время возникла потребность использовать этот миксер для литья алюминиевых сплавов, в связи, с чем необходимо оснастить этот миксер системой аспирации.

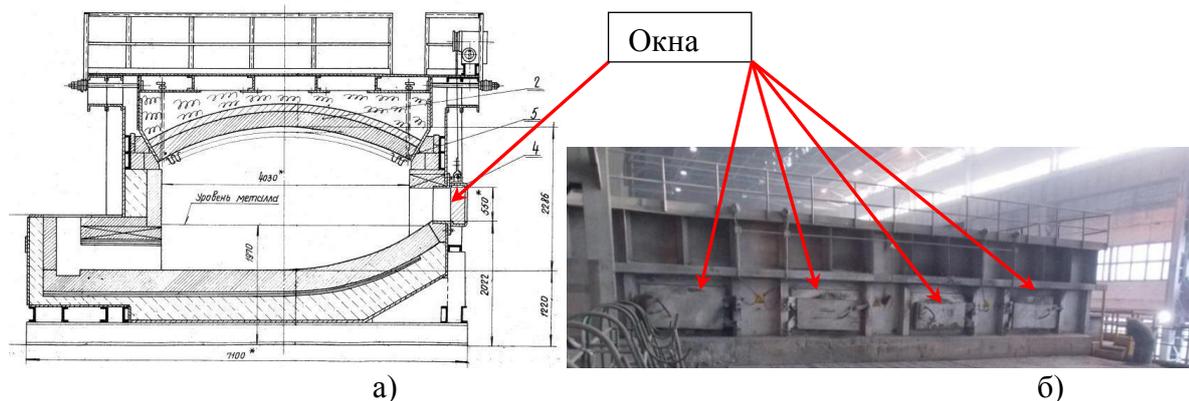


Рис.1. Миксер емкостью 70 т (а – общий вид с закрытыми окнами, б- разрез)

#### Существующий подход к определению объемов газовых выбросов из окон миксеров

Определение объемов выбросов необходимо для проектирования аспирационных зонтов-козырьков над окнами миксеров. Метод оценки объемов выбросов известен и изложен во многих книгах, содержащих информацию по расчету зонта-козырька [1, 2, 3].

Суть метода сводится к определению объёмов газов, выходящих из окна электропечи под действием силы Архимеда над нейтральной плоскостью и объёмов воздуха, входящих в окно под нейтральной плоскостью (см. рис.2). Сила Архимеда и, следовательно, объемы воздуха зависят от температуры выходящих газов. Согласно рекомендациям книг [1, 2, 3] температура газов, выходящих из окон (форкамер) электропечей, равна температуре газов внутри электропечей.

Температура газов внутри литейного миксера, для которого проектировался зонт, составляет 750 °С. Применение методики [1, 2, 3] дает объем выбросов 3460 м<sup>3</sup>/ч для одного окна, что соответствует расходу тепла от одного окна 266 кВт.

Эти цифры являются завышенными. Во-первых, из миксеров отходят газы с температурой намного ниже 750 °С. Это подтверждается натурными замерами температуры отходящих газов и тепловизионной съёмкой. Во-вторых, при 4-х открытых окнах миксера ожидается нагрев воздуха с мощностью 1,06 МВт. В действительности, согласно замерам в работе [5] и согласно натурным замерам скорости остывания металла в миксере при 4-х открытых окнах, составляет ~170 кВт.

Использование данных, полученных по методике [1, 2, 3], при проектировании зонта требует обеспечить подмешивание окружающего воздуха к отходящим газам для снижения их температуры. Это в свою очередь, приводит к завышенной площади среза зонта и значительным объемам аспирации, которые подбираются для возможной ситуации, при которой одновременно открыты все четыре окна миксера.

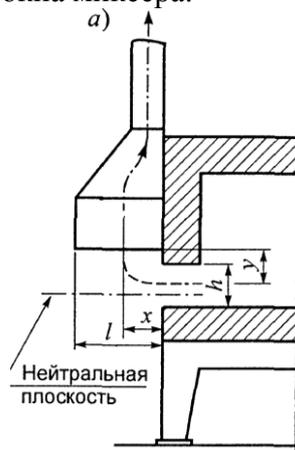


Рис.2. Схематичное изображение окна электропечи, используемое при расчете зонта [1].

Изначально методика, описанная в [1, 2, 3] была предложена в работе [6]. Эта методика предназначена для расчета «потери тепла и газов через форкамеры со шторками и оконные проемы в вертикальных стенках печей». Эта методика основана на использовании надежного теоретического обоснования и экспериментальных данных.

Некорректность применения этой методики к литейным миксерам связана с различием геометрических размеров окон в миксерах и окон, для которых методика предназначена. Методика [6] основана на замерах для окон 0,12×0,22 м при толщине стенки 0,23 м и 0,285×0,39 м при толщине стенки 0,83 м. В работе [6] представлены потери тепла с отходящими газами через окна, выполненные в предположении о равенстве температур отходящих газов и внутреннего пространства печи. Полученные значения потерь тепла лежат в диапазоне 2÷30 кВт. Эти потери тепла малы по сравнению с мощностью печей и по сравнению с потерями тепла через футеровку. Следовательно, для окон с габаритами менее 0,4 м при толщине стенки превышающей габариты, методика дает удовлетворительные результаты.

Окна миксеров имеют значительно бóльшие габариты. Так в миксере емкостью 70 т окно имеет высоту 0,5 м, ширину 1,2 м при толщине стенки 0,2 м. Следовательно, значительные размеры окон не позволяют корректно применять методику [1, 2, 3] для миксеров.

#### Коррекция методики определения объемов выбросов из окон миксеров

Процедура определения объемов газовых выбросов из окон электропечей включает в себя определение двух взаимозависимых величин: количество газовых выбросов и тепло, уносимое из окна. Зная объемы и температуру газов легко вычислить тепло, содержащееся в

этих газах. И наоборот, зная тепло и температуру газов можно легко вычислить их количество.

В работе [5] предложена формула для определения количество тепла, выходящего из открытых окон миксеров. В основе формулы лежит эмпирический определенный коэффициент удельных потерь тепла с открытых окон (форкамер) [5, стр.233 выражение (7.70)]:

$$q = 60,5 + 0,123 \cdot [t_p - 670] \quad (1),$$

Где  $t_p$  - температура расплава в миксере. Зная удельный тепловой поток, можно определить полную мощность, теряемую миксером через открытые окна:

$$Q = q \cdot F \cdot \tau / 60 \quad (2)$$

Где  $F$  - площадь открытых окон,  $\tau$  - время в течение часа, когда окна миксера открыты, мин.

Расчет по выражению (2) дает для одного окна исследуемого миксера потерю тепла 42 кВт при открытой дверце. Это в три раза меньше, чем результат вычисления по существующей методике.

Для определения объема отходящих газов необходимо также знать температуру отходящих газов. На основании натурных замеров и тепловизионной съемки на нескольких миксерах, можно утверждать, что температура отходящих газов не превышает 250 С.

Объем газов, отходящих из одного окна, рассчитанный на основании количества тепла и температуры отходящих газов, составляет 870 м<sup>3</sup>/ч.

При расчёте аспирационного зонта-козырька по откорректированной методике необходимо учитывать несколько дополнительных факторов. Прежде всего, необходимо учитывать особенности обработки алюминия в миксере. Так, рафинирование сопровождается выделением газов с поверхности металла. При введении легирующих добавок в упаковках иногда наблюдается горение упаковки и посторонних включений. Аспирация должна удалять газы, образующиеся при этих процессах. Поэтому рассчитанный объем газовых выбросов из окна миксера должен быть увеличен на объем газов, образующихся в миксере.

Кроме того, для снижения температуры газов в газоходах и на вентиляторе к удаляемым от миксера газам должен подмешиваться окружающий воздух. Это увеличивает объем отходящих газов, но позволяет использовать обычные вентиляторы.

Одной из важнейших характеристик аспирационного зонта является вылет (вынос), обозначенный на рис. 2 литерой «l» [1]. Корректное определение этой величины особенно важно при разработке аспирационных зонтов на миксерах, которые ранее не были оборудованы аспирационными системами. Причина заключается в габаритах существующего вспомогательного обслуживающего оборудования. К такому оборудованию относятся вилочные погрузчики, применяемые для загрузки флюсов и снятия шлака, и подъемное оборудование, используемое для перемещения мульд со шлаком. Для бесперебойной работы этого вспомогательного оборудования может потребоваться размещение среза аспирационного зонта на некоторой высоте над верхней кромкой окон. При этом отходящие газы могут выбиваться из-под аспирационного зонта. Для исключения выбивания газов, вылет зонта «l» может быть уточнен с использованием методики [1,2,3], но с учетом температуры отходящих газов 250 С.

Размеры зонта и объем аспирации также могут быть проверены и уточнены с использованием моделирования. В АО «СибВАМИ» для моделирования зонтов используются расчеты методом конечных объемов в программе «Star-CCM+».

Заключение. Таким образом, при расчете зонтов-козырьков над окнами миксеров алюминиевой промышленности необходимо использовать фактическую температуру отходящих

газов, а не температуру внутри миксера. Коррекция существующей методики с учетом этого замечания выполнена в АО «СибВАМИ». Для корректного определения величины «вылета» зонта необходимо использовать дополнительные методы, например моделирование методом конечных объемов.

В настоящее время в АО «СибВАМИ» разрабатывается компьютерная программа, позволяющая автоматически проводить расчет зонтов- козырьков по существующей и по откорректированной методике. В эту программу планируется заложить данные по типовым миксерам, используемым на алюминиевых заводах, поэтому использование этой программы в алюминиевой промышленности будет наиболее эффективным.

## **Библиография**

1. Каменев Н.П. Вентиляция. 2008; 624 с.
2. Волков О.Д.; Проектирование вентиляции промышленного здания; 1989; 240 с.
3. Богословский. Отопление и вентиляция. Ч.2. Вентиляция. 1976; 439 с.
4. Гильманшина Т.Р. Конструкции и принцип работы оборудования для изготовления слитков из алюминия и его сплавов. 2012; 238 с.
5. Панов Е.Н., Карвацкий А.Я. Тепловые процессы в электролизерах и миксерах алюминиевого производства. 1998; 256 с.
6. Мальтер В.Л., Гутман М.Б., Михайлов Л.А., Костенок О.М. Потери тепла и газов через форкамеры со шторками и оконные проемы в вертикальных стенках печей. // Исследования в области промышленного электронагрева. Тр. ВНИИЭТО. Вып 2. -1967.- с.111.

## **Проблемы малых рек при обеспечении экологической безопасности**

*Коновалова Э.Е., Российский университет дружбы народов*

Одной из основных частей национальной безопасности является обеспечение экологической безопасности. Прежде всего это связано с ее колоссальным влиянием на здоровье населения, экономический рост и развитие промышленности.

В 2017 году Указом Президента Российской Федерации утверждена Стратегия экологической безопасности России на период до 2025 года. Стратегией установлено, что экологическая безопасность Российской Федерации является составной частью национальной безопасности. В этом документе стратегического планирования рассмотрены основные вызовы и угрозы, а также определены цели, задачи и приоритеты в сфере охраны окружающей среды.

К внутренним вызовам экологической безопасности, наряду с загрязнением атмосферного воздуха, увеличением объема образования отходов производства, усилением деградации земель и почв, также отнесена высокая степень загрязнения и низкое качество воды значительной части водных объектов, деградация экосистем малых рек, техногенное загрязнение подземных вод в районах размещения крупных промышленных предприятий [1].

Очевидно, что одним из основных показателей экологической безопасности страны является состояние водной среды.

В число самых острых современных экологических проблем входит сохранение гидросферы с учетом неизменно растущего потребления воды промышленностью и населением в сочетании с постоянным сбросом сточных вод различного происхождения. В последнее время в Российской Федерации эта проблема вышла на первый план. Возросшая антропогенная нагрузка на водосборные территории неизбежно привела к увеличению загрязнения поверхностных вод. Загрязненные водные объекты становятся непригодными для питьевого, а

часто и технического водоснабжения, теряют рыбохозяйственное значение и становятся малопригодными для нужд сельского хозяйства [2].

Основное влияние на поверхностные водные объекты оказывают топливно-энергетический комплекс и жилищно-коммунальное хозяйство, а также химические, нефтехимические, металлургические и машиностроительные предприятия. Хозяйственная деятельность человека приводит к интенсивному загрязнению водных объектов токсичными химическими веществами. Основные загрязняющие вещества это: хлориды, сульфаты, сульфиды, нитраты, нитриты, азот аммонийный, фосфаты, железо, магний, нефтепродукты, взвешенные вещества и СПАВы [3].

Постоянно возрастающая антропогенная нагрузка на водные объекты требует повышенного внимания к соблюдению норм экологической безопасности. Особую важность представляет рациональное водопользование и охрана малых рек.

Именно малые реки составляют основу гидрографической сети, определяют своеобразие состава воды, формируют гидрологический, биологический и биохимический режим средних и крупных рек, предопределяя их экологическую чистоту [4].

В России свыше 2,5 млн малых рек. Они формируют почти половину суммарного объема речного стока и составляют более 95% общей протяженности гидрографической сети [5]. Несмотря на это, в некоторых районах страны существует нехватка чистой питьевой воды. Это связано с тем, что малые реки очень чувствительны к негативным воздействиям. Для них характерны: небольшой расход воды, малая способность к самоочищению, низкая водообеспеченность, небольшая скорость течения, малая глубина, что в совокупности определяет неблагоприятные условия смешения и разбавления загрязнений [6]. Поэтому можно говорить о том, что малые реки подвергаются максимальной антропогенной нагрузке.

Несмотря на ту важную роль, которую играют малые реки в жизни разных регионов Российской Федерации, их нынешнее состояние зачастую не отвечает нормативным требованиям и оценивается как неудовлетворительная практически для всех видов водопользования.

Большинство малых рек постоянно загрязняются сточными водами промышленных предприятий, сельскохозяйственного производства, коммунального хозяйства. Также на их экологическом состоянии сказывается воздействие таких факторов, как эрозия на водосборе, заиление и занесение, загрязнение русел рек и акваторий водоемов, зарегулирование стока, селевые процессы и оползни, спрямление русел малых рек, ухудшение способности к самоочищению, мелиоративные работы, гидротехнические сооружения, вырубка лесов и распашка склонов. Современное экстенсивное использование водоемов, малых рек и их пойм, ресурсов их ландшафтов и экосистем привело к развитию многих негативных процессов в водных объектах. Среди важнейших и острых проблем особо выделяются следующие их группы:

1. Прямое загрязнение водных объектов, которое происходит в результате сброса непосредственно в реки и водоемы или в прибрежные полосы неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод, органических остатков, бытового и технического мусора, и др.

2. Разрушение природных ландшафтов и биоценозов речных долин, котловин водоемов и, как следствие, смыв в водные объекты наносов, излишка природных веществ, а также загрязнений.

3. Инженерные перестройки русел и пойм, в частности спрямление, углубление и канализование русел, прокладка трубопроводов, создание плотин и осушительных систем, извлечение из русел и акваторий водоемов аллювиальных отложений (глины, песка, гальки, гравия).

4. Вторичное загрязнение рек и водоемов за счет продуцирования излишков биомассы, не поддающейся полному разложению или потреблению, как следствие — заиление и занесение русл рек, акваторий водоемов [7].

Реки – основа водного фонда Российской Федерации. Хотя Россия является одной из богатейших стран мира по обеспеченности пресной водой, вода многих российских рек загрязнена и непригодна для питьевых целей. От 30% до 40% населения страны регулярно пользуются водой, не соответствующей гигиеническим нормативам [1]. Поэтому одной из важнейших задач является охрана малых рек с учетом их роли и вклада в питание крупных и средних рек.

Комплексная работа по улучшению экологического состояния малых рек должна вестись по нескольким направлениям и включать в себя:

1. разработку соответствующих законодательных актов;
2. организацию мониторинга малых рек;
3. охрану вод и очистку промышленных и бытовых стоков;
4. подготовку воды, используемой для питьевых и хозяйственных целей;
5. государственный контроль за использованием и охраной водных ресурсов.

### **Библиография**

1. Указ Президента Российской Федерации от 19.04.2017 г. № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/41879>

2. Голованова О.А., Маловская Е.А. Динамика загрязнения ионами тяжелых металлов поверхностных вод рек Сибирского региона / О.А. Голованова, Е.А. Маловская // Вестник Омского университета. Серия: Химия. – 2016. – Вып. 3. – С. 64-73.

3. Митина Н.Н., Гарифуллина Д.Р. Экологическое состояние водных ресурсов республики Татарстан / Н.Н. Митина, Д.Р. Гарифуллина // Вода: химия и экология. – 2009. - № 9. – С. 26-31.

4. Охупкин А.Г., Лебедева М.В. Оценка состояния экосистемы р. Пьяны (Нижегородская область) по фитопланктону / А.Г. Охупкин, М.В. Лебедева // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2010. - № 2. – С. 388–395.

5. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bigenc.ru/text/3250736>

6. Сидорова М.Ю. Геоэкологическая оценка загрязнения территории Новосибирска и его малых рек: 25.00.36, 2012. – Барнаул, 2012. – 160 с.

7. Ткачев Б.П., Булатов В.И. Малые реки: современное состояние и экологические проблемы: Аналит. обзор / ГПНТБ СО РАН. - Новосибирск, 2002. - 114 с.

## **Path to the Construction of Urban Civilization in Countryside of China**

**Liu Zongchao**, president of Beijing Academy of Eco-Civilization, China

As indicated by the reports of the 19<sup>th</sup> National Congress of the Communist Party of China, Socialism with Chinese characteristics has entered a new era, the principal contradiction facing Chinese society has evolved into one "between unbalanced and inadequate development and the people's ever-growing needs for a better life." Looking back the last decades after the open up of China, development of urbanization was profound, infrastructure was basically completed, many cities were as developed or have surpassed industrialized countries. Meanwhile, infrastructure of

rural area was comparatively backward. From the perspectives of ecological safety and ecological demand, the situation could not yet fulfill rural people's needs for a better life.

First of all, after the economic reform of China, pervasive development of township enterprises has caused contamination of rivers, water source and soil. Burning of crop straw has not yet been fundamentally resolved. Secondly, high investment into agricultural chemicals, chemical fertilizers and plastic membrane, along with non-standard livestock and poultry breeding not only led to hidden ecological safety danger of agricultural products, but also contaminated the ecological environment of rural area. Peasants have become the first victims themselves. Thirdly, many peasants' basic living condition is not ensured, such as clean and convenient potable water have not been supplied regularly, nor faeces from toilet, household waste, etc. have been disposed in a safe and circulating process. Despite countless reasons explaining why young-aged peasants have left their home for jobs in cities and did not wish to come back, however, undeniably, insufficiency of ecological supply in rural area is a significant reason.

I. Basic Principals of Construction of Eco-Civilization of Countryside to enhance the Construction of Ecological Civilization of Countryside, these several basic principals mentioned below should be enforced:

#### 1. Principle of Ecological Safety

On the contrary, some long-lasting rural areas are formed historically, especially some mountainous villages located in geologically hazardous areas with hidden ecological safety danger. Some other villages are located surrounding or at the leeward or downriver side of large polluter enterprises. In addition, some villages are situated at ultraviolet excessive areas, wetland, desert, extremely arid, extremely cold regions and regions with cyclones, hurricanes and draught.

#### 2. Green Sustainable Principal

On the contrary, some villages are situated in ecologically degenerated areas or even areas fail to deliver ecological service function. Moreover, the contamination of the ecological environment of some rural areas is even unrecoverable.

#### 3. Care for Humanity Principal

This principal demands "growth of children, achievement by middle-aged adults, old people's later years are taken care of". In contrast to this principal, with the acceleration of aging of the Chinese population, many hollow villages appear, with the majority of residents being old people and children. The whole process of carrying out "clothing, food, inhabitancy, transportation, health, nurture, learning and entertainment" from "birth to death" has been an unresolved problem for countryside of the day. We should make every endeavor to make countryside a place where peasants want to go back and stay for long-term.

#### 4. Principal of Development of

Rural population flowing to urban areas was because of livelihood. Rural population not willing to settle down in countryside was due to lack of a promising future. Lack of willingness to reside in rural area was due to the ecological demand in the countryside not being fulfilled.

### II. Engineering Path to the Construction of Ecological Civilization in Countryside

Based on the "Engineering Concept of Ecological Civilization", the only way to make the ecological system of countryside function in the long run is to connect seamlessly the basic livelihood segments "clothing, food, inhabitancy, transportation, health, nurture, learning and entertainment" to the ecological segments "management, production, exchange, consumption, decomposition, restoration and regeneration", constructing a pleasing and convenient countryside with good ecological environment and necessary functions enabled.

The construction of ecological civilization in countryside is to form an organic combination and connect seamlessly a series of ecological engineering to achieve the formation of a living "organism". An ideal ecological system of the countryside must equally fulfill the flux of the six seg-

ments of “production, exchange, consumption, decomposition, restoration and regeneration”, no blockage between each segment.

What is the fundamental difference between rural area and urban area? Probably few people could summarize within one sentence. Actually, the simplest answer is if there is integrated sewerage. In other words, the volume of sewage a city’s sewerage could drain out defines the scale of the city and its population capacity. Skyscrapers and huge population alone cannot form a city. The so-called “city” formed by septic tanks and residential communities are not city at all. It is countryside by nature. From this perspective, we have struggled to construct cities for decades. One might wonder how many of them could earn the title “cities”. How many cities’ garbage, industrial wastewater and household wastewater have actually been through the disposal process? The unethical acts, such as countless solid waste built “Great Walls” surrounding the city, illegal discharge of waste concrete and wastewater congesting watercourse, subdrain, covered channel and open field, have long led to environmental degradation, the emersion of foul water in rainy seasons and stink in summertime.

To learn from experience, consequently, prior to the construction of ecological civilization in countryside, precise reconnaissance should be done with consideration of water pipe, drain, disposal of solid, liquid and gas waste. Referring to the most updated domestic and international environmental protection technologies, the requirement of ecological safety and sustainable operation must be met. From the aspect of energy and power supply, the planning of pipeline route should be done in advance to avoid hidden danger. The engineering plan should be well elaborated during the construction process to avoid pollution due to construction. Special attention should be paid to the underlying surface of rural region, to make the countryside spongy.

The construction of low carbon villages could be realized through the integrated improvement of utilization efficiency of resources, such as energy, resources, transportation, land use, architecture and etc. Especially the prevention of atmospheric contamination caused by wintertime heating in rural area should be treated without shutoff the heating. A path combining burning of crop straw and heating system should be discovered scientifically. At present, a large number of buildings in countryside of China have improper structure. Natural ventilation and lighting should be applied; water and energy saving should be achieved as far as possible. Normally, 50% of energy loss of a building occurred on doors and windows. Energy saving doors and windows can not only insulate heat and cold, but also prevent noise, reducing energy consumption. Utilization of window heat-insulating film to systematically reform the energy conservation of glass could save thirty percent of energy.

III. The construction of ecological civilization in countryside is the biggest project of people’s livelihood

Project of people’s livelihood is a series of positive governmental policies with aim to guarantee citizens’ fundamental rights, improving living standard, reinforcing care for disadvantaged groups.

It has been thirty-five years since the economic reform of China. People’s living standard has been improved significantly, with the rapid development of urban area. However, the development of rural area is still quite lento. The gap widens between urban area and rural area, Northern China and Southern China, Western China and Eastern China. Gap of wealth widens as well. Loss of faith, irritable mentality and weakening of culture awareness intensify the contradiction between human and nature, human and society and the contradiction within human beings. Quite a few unethical wealthy people, during accumulating of wealth, left rivers, lakes, land and atmosphere polluted then simply immigrated away with their family. They left a heavy burden and ecological deficit to local people and government. A conclusion was drawn by World Bank, after computation based on environment recovery project, that it takes 38 CNY to recover the pollution caused by gaining 1 CNY, some permanent pollution is not eliminable even if spending a fortune. It is a common belief that

the ecological environment of rural area is better than urban area. However, in fact, through the general assessment on cleanliness of air and water, safety of food and treatment of wastewater, garbage, human and animal excreta and agricultural wastes, rural area's ecological safety is worse than urban area. In the recent 15 years, the non-point source pollution has become the main pollution source, severely worsening the health condition of rural population. Even cancer villages emerged in some regions. The dispersion of rural population and high cost of constructing pipe network makes the construction of infrastructure of production, living, decomposition and restoration in every village almost impossible. The problem was not yet solved, despite the endeavor made by governments of all levels, such as relocation of whole village, relocation of residents living on mountains, unified supply of biogas, feedlot system and etc. Metropolises are extremely attractive to young adult labors from rural area, but the high housing price in middle and big cities marginalizes the majority of migrant workers, worsens their life quality. Meanwhile, left-behind children are lack of love from parents. At the same time, old people are lack of care. If things continue this way, it becomes a vicious circle. Migrant workers invested money they made in cities on the construction of houses in empty villages. It is not only a waste of hard-earned money, but also, objectively, add up of waste made of bricks, rebar and cement, no improvement of life quality at all. Construction of rural area will enable peasants to choose a better living environment in terms of distance, and it is beneficial to family life as well. Improvement of education and medical resources in rural area makes countryside a better place for peasants to come back and participate in production. There will be no need to come back home for Spring Festival and Middle Autumn Festival. This not only saves travelling expenses, but also helps government to release the transportation pressure caused by migration during Spring Festival. Construction of countryside provides the integration of rural area and management of ecological environment with possible space. Countryside will become the new home for the majority of rural population and population from big and middle sized cities. The construction of rural area will generally improve the life quality of the masses. Countryside will become the new gathering place for wealth and economic growth pole. Shifting down of the Chinese economy and wealth center is beneficial to social stability and well-being of the masses. The construction of ecological civilization in rural area will be the biggest livelihood project since the founding of China.

**Технология гибридного применения методов вихревой газификации  
и низкотемпературного пиролиза для повышения эффективности  
глубокой и экологически безопасной переработки  
твердых коммунальных отходов**

**Лурий В.Г., д. т. н., Панкратов А.Н., к. т. н., ООО «ГринЭнерго»**

В России образуется около 57 млн т ТКО в год, из которых более 90 % вывозится на полигоны и свалки. Недостаточно действенные инструменты реализации стратегии обращения с ТКО, включая проведение инвестиционной политики, порождают конъюнктурный подход, который практически не предусматривает достаточных условий для создания отечественных технологий и оборудования, ориентированных на эффективный сбор и глубокую переработку ТКО. Это привело к отсутствию надежных, проверенных в эксплуатационных режимах, организационных, технологических и технических отечественных решений, объективно востребованных в системе управления отходами. В такой обстановке претендуют на роль спасителей структуры стремящиеся стать у руля привлекательной по финансовым потокам проблемы, интересы которых, как правило, направлены на строительство дорогостоя-

щих объектов на основе зарубежных технологий и оборудования. В этом случае Россия попадает в зависимость от зарубежных компаний по технологиям и оборудованию, что в современных условиях чревато созданием чрезвычайных ситуаций, особенно в крупных городах.

Но это не значит, что отечественных разработок нет вовсе. Они есть, и при наличии хотя бы небольшой поддержки со стороны государства могли бы дать прекрасные результаты. Одна из таких разработок – технология дуплексной деструкции, ориентированная на такие критерии, как:

- экологическая безопасность;
- технико-экономическая эффективность;
- минимизация образования вторичных отходов.
- высокая (более 95 %) степень локализации в России изготавливаемого оборудования.

Технология предусматривает подготовку ТКО, которая заключается в сортировке отходов на вторичное сырье, инертную часть и горючие компоненты. Если в регионе рынок вторичного сырья не развит, производится сортировка на горючие и инертные компоненты. Горючие компоненты подвергаются измельчению и частичному обезвоживанию, в результате получается нетрадиционное обогащенное топливо (НТО) из отходов в соответствии со стандартами РФ ГОСТ Р55127-2012 и ГОСТ 33516-2015. Исследования показывают, что попытки ряда организаций за рубежом и в России перерабатывать неподготовленные ТКО приводят к значительным энергетическим и, соответственно, экономическим потерям, а также к увеличению выхода вторичных отходов.

На рис. 1 представлена структурная схема одного из вариантов комплектации установки дуплексной деструкции ТКО. Комплекс включает блок подготовки топлива из ТКО, которое затем подается в модуль дуплекса деструкции топлива, включающий вихревой газогенератор и реактор быстрого пиролиза. Горячий горючий газ, образуемый в газогенераторе, поступает в реактор пиролиза, где обеспечивает тепловую деструкцию подготовленного топлива, также подаваемого в реактор быстрого пиролиза.

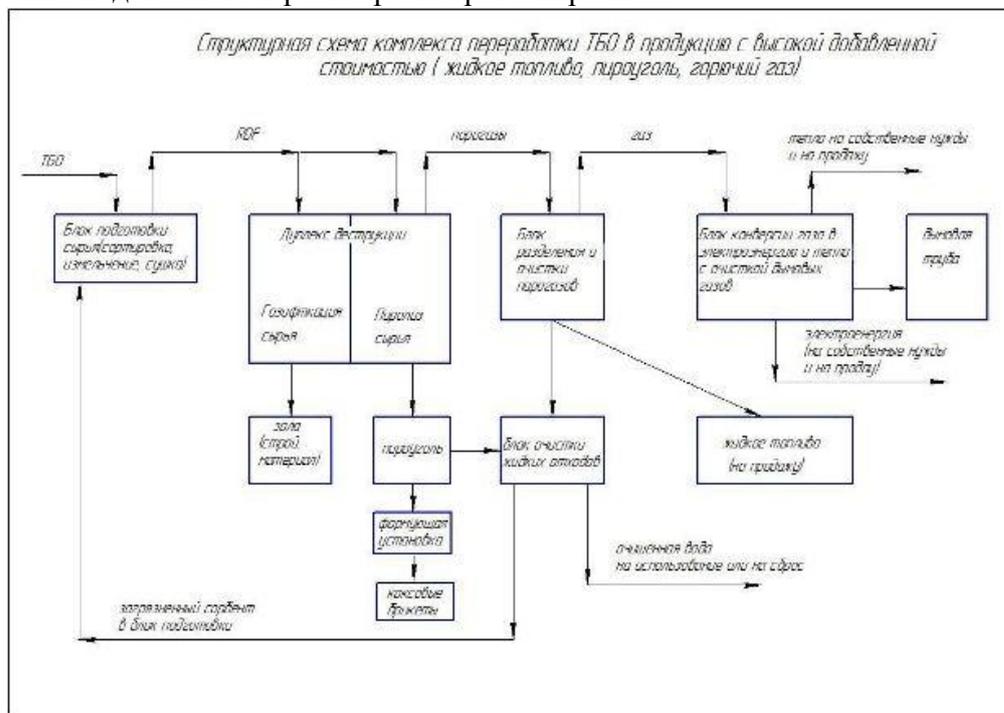


Рис. 1. Структурная схема комплекса дуплексной деструкции ТКО

Зола из газогенератора удаляется газоплотным механизмом и может использоваться в строительном комплексе. Из пиролизного реактора (пиролизер) выделяется пироуголь, который может быть применен в качестве бездымного топлива как сорбент или восстановитель либо направлен в газогенератор в качестве топлива. В технологическом процессе предусматривается выделение из пиролизного агрегата парогазов, которые в блоке разделения и очистки разделяются на:

- жидкую фракцию, которая может быть использована как печное топливо или переработана в моторное топливо с применением дополнительной технологической опции по условиям конкретного проекта;
- неконденсируемый газ, который направляется в блок конверсии для получения тепла и/или электроэнергии.

Очищенные дымовые газы направляются в дымовую трубу.

В блоке очистки жидких отходов, которые представляют собой смесь тяжелой жидкой фракции, производится сорбция подаваемым в блок пироуглем с выделением очищенной воды. Замасленный пироуголь подается в газогенератор, очищенная вода – на дальнейшее использование.

Площадь, занимаемая непосредственно модулем дуплексной деструкции производительностью 5 т/ч по топливу, составляет 300 м<sup>2</sup>. Комплексы, использующие технологию дуплексной деструкции (ТДД) могут иметь несколько вариантов конфигурации в зависимости от состава оборудования и, соответственно, видов выпускаемой продукции. Так, при недостатке топлива из отходов пироуголь, получаемый в пиролизере, может быть направлен как топливо в газогенератор.

Парогазы, выходящие из реактора пиролиза, могут без разделения на жидкую и газовую фазы направляться в топку для формирования топочных газов с высокой температурой в целях получения тепла и/или электроэнергии с применением турбогенератора (паросилового цикл).

Технология способна гибко адаптироваться в части потребления получаемых энергоносителей: они могут либо использоваться сразу по получении, либо накапливаться (пироуголь, жидкая фракция) и использоваться в другое время. Комплекс ТДД может быть полностью энергетически автономным.

Блок дуплексной деструкции с производительностью 5 т/ч по переработке подготовленных отходов представляет собой модуль, при этом комплекс ТДД может содержать несколько модулей и тем самым иметь производительность, кратную их количеству. Остальные блоки комплекса ТДД строятся с мощностью, рассчитанной исходя из суммарной производительности модулей деструкции. Учитывая, что количество топлива, получаемого в блоке подготовки топлива, составляет 45–60 % от исходного объема ТКО, комплекс ТДД с одним модулем может принимать на переработку около 10 т ТКО в час. При круглогодичной и круглосуточной его работе за год будет переработано 84 тыс. т. ТКО, что соответствует уровню их образования городом с населением 160 тыс. человек.

Варианты компоновки комплекса ТДД оборудованием помимо блока дуплексной деструкции могут быть различными в зависимости от условий работы и целевых задач. Так, на рис.2 представлен вариант структурной технологической схемы комплекса ТДД, из которой видно, что парогазы, поступающие из реактора пиролиза без разделения на жидкую и газовую фазы, через циклон подаются в топку, где сжигаются при температуре 1250 °С. Также в топку подаются реагенты (измельченная известь, раствор аммиака) для нейтрализации вредных веществ. Горячие газы из топки подаются в котел-утилизатор, где вырабатывается теплоноситель или силовой пар, подаваемый на паротурбогенератор для выработки электроэнергии.

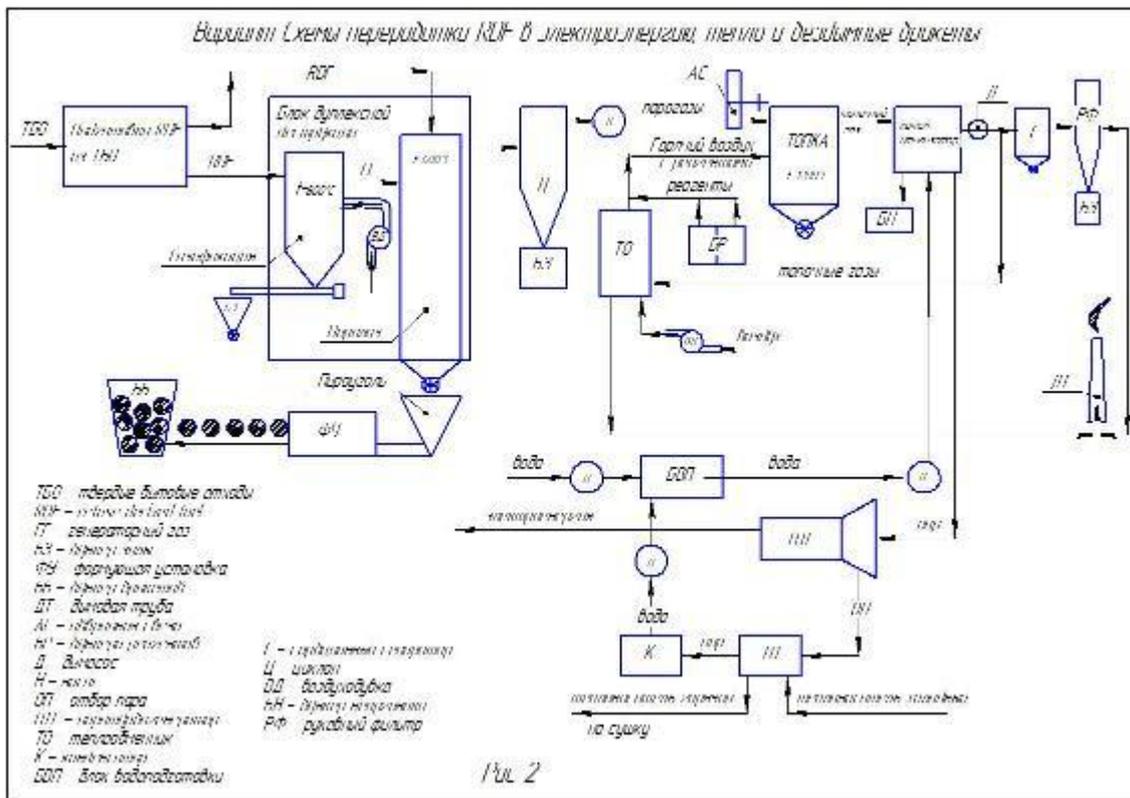


Рис. 2. Схема переработки RDF в электроэнергию, тепло и бездымные брикеты

В целях снижения количества вторичных отходов топка выполняется с плавильной камерой в нижней части, где развивается температура 1500–1600 °С. Туда инжeksiруются все минеральные остатки, которые плавятся и стекают в водяную ванну под топкой. В водяной ванне расплавленные капли минеральных веществ превращаются в стеклообразные гранулы, которые являются безвредным строительным материалом.

После котла-утилизатора в данной конфигурации комплекса ТДД охлажденные газы обрабатываются выработанным в собственном технологическом процессе сорбентом (активированным пироуглем) для улавливания загрязняющих веществ и очищаются в рукавном фильтре от твердых частиц, после чего через дымовую трубу выбрасываются в атмосферу.

При переработке ТКО с применением термических методов могут формироваться такие выбросы, как:

- диоксины и дибензофураны;
- иные газообразные соединения (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HCL, CL<sub>2</sub>);
- тяжелые металлы;
- дурнопахнущие вещества.

К диоксинам и дибензофуранам относится многочисленная группа полихлорированных ароматических соединений.

В разработанных технологических решениях пути необратимой деструкции диоксинов, фуранов и бифенилов при термической обработке массы базируются на следующих действиях:

- достижение температуры 1200 °С;
- быстрое охлаждение паров в отсутствие катализаторов;
- удаление свободного хлора из паров ТХДД при температуре 960 °С, например, с помощью извести.

В нашем случае (рис. 2) парогазы, которые могут содержать диоксины, фураны и бифенилы, сжигаются в топке при 1200 °С, при этом в топку подается активная известь, что гарантирует необратимую деструкцию указанных вредных компонентов, а усиливает этот эффект быстрое охлаждение топочных газов в котле-утилизаторе.

К тяжелым металлам относят ртуть, кадмий, цинк, медь, свинец, хром, марганец, кобальт и другие металлы, способные оказать существенное негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Количество указанных металлов в ТКО ничтожно мало. Среди них легко испаряемыми при температуре ниже 1000 °С являются ртуть ( $T_{исп.} = 357$  °С), кадмий ( $T_{исп.} = 767$  °С), цинк ( $T_{исп.} = 906$  °С), которые в топке превращаются в оксиды и в качестве аэросорбентов связываются в сорбционном сепараторе и выводятся из процесса путем улавливания в рукавном фильтре. Тугоплавкие металлы образуют оксидные комплексы и также выводятся из процесса рукавным фильтром либо капсулируются при расплаве минеральных остатков в плавильной камере, о которой уже говорилось.

В газовых продуктах сжигания в топке парогазов могут образовываться такие вредные газы, как  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $HCl$ ,  $Cl_2$ , методы снижения их концентраций в выбросах хорошо известны. В нашем случае целесообразно применение хемосорбции активной известью, добавляемой в топку в качестве реагента.

Аэрозоли, образуемые в процессе пиролиза, на 90–95 % состоят из аморфного углерода, а остальное – это неорганические частицы. Углеродные частицы поступают в топку с парогазами и в ней сгорают, а неорганические частицы улавливаются рукавным фильтром и далее направляются в плавильную камеру.

Дурнопахнущие вещества могут выделяться в приемном и подготовительном отделении комплекса ТДД, где одновременно находится значительная масса отходов. Эти вещества нестойки к повышенной температуре и сгорают уже при температуре около 200 °С. Основным способом борьбы с запахами является герметизация помещений, где находятся отходы, с поддержанием в помещениях пониженного давления путем отсоса воздуха, который подается в газогенератор или в топку.

Блок комплекса ТДД по производству твердого топлива (SRF, RDF) из ТКО среднего морфологического состава РФ при переработке 100 тыс. т/год позволит получить в год 40–50 тыс. т топлива с влажностью 10–15 % и теплотой сгорания 3500–4000 ккал/кг. Рыночная цена данного топлива составляет 800–1500 руб./т. При этом затраты на топливо для производства 1 Гкал тепла на комплексе ТДД составляют 400–450 руб. Для сравнения в таблице приведены затраты в Центральном федеральном округе на производство 1 Гкал тепла в котельной при КПД котла 85 % при использовании различных видов топлива.

Затраты в Центральном федеральном округе на производство тепла в котельной при использовании различных видов топлива (при КПД котла 85 %)

Вид топлива	Затраты, руб./Гкал
Природный газ	828
Каменный уголь	1120
Мазут М100	1300
Солярка	3500
Щепа, торф	710

Комплекс дуплексной деструкции при переработке 5 т/ч топлива из ТКО позволяет получить 15 Гкал/ч тепловой энергии. Если по топливной составляющей экономия на комплексе ТДД по сравнению с котельной на угольном топливе составляет 670 руб. за 1 Гкал

тепла, то в этом случае экономия на комплексе только на топливе составит 10 тыс. руб./ч. Отсюда очевидна высокая экономическая эффективность комплекса ТДД.

Таким образом, достоинства технологии дуплексной деструкции заключаются в следующем:

1) Возможна переработка широкого спектра отходов (ТКО, отходы угольной, нефтяной, химической, деревообрабатывающей, легкой промышленности, растительные и животные отходы сельского хозяйства) без изменения конструкции комплекса.

2) Процесс переработки непосредственно в модуле дуплекса деструкции проходит при низком давлении (2–15 кПа) и сравнительно низкой температуре (400–700 °С). Это упрощает конструктивные решения, уменьшает расход дорогих конструктивных материалов, снижает капитальные затраты на строительство комплекса.

3) Возможность оперативно изменять температуру технологического процесса, время деструкции, количество загружаемого материала позволяет оперативно, в автоматическом режиме управлять работой комплекса.

4) Возможность подавать в реакторы восстановительный теплоноситель, катализаторы и кондиционирующие добавки совместно с действиями по п. 3 позволяет целенаправленно в широком диапазоне влиять на количественные и качественные характеристики получаемых продуктов, что обуславливает хорошую адаптивность комплекса ТДД к рынку потребления.

5) В предлагаемом процессе дуплексной деструкции достигается высокая эффективность непосредственного теплообмена между зоной деструкции и теплоносителем.

6) Экологическая безопасность комплекса обеспечивается описанными в статье мерами.

7) Модульное строение реакторов дуплексной деструкции позволяет менять производительность комплекса, в том числе уже введенного в эксплуатацию.

8) Имеется возможность использовать только первый реактор с получением генераторного газа, который применяется далее для выработки тепла и электроэнергии.

9) Отсутствие внутри реакторов подвижных механизмов обуславливает высокую надежность их работы.

10) Образуется малый объем вторичных отходов.

11) Достигается высокая экономическая эффективность комплексов ТДД.

## **Анализ состояния атмосферного воздуха в Новгородской области**

**Максимюк Н.Н., Смирнова С.В., Соловьёв В.В., Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого**

В настоящее время существует много очагов загрязнения, выбрасывающих вредные вещества в окружающую среду круглые сутки. Они возникли в результате роста производства, появления новых потребностей человека, освоения новых, опасных химических элементов и их соединений при изготовлении сырья. Одним из показателей качества атмосферного воздуха является интенсивность загрязнения его выбросами различных источников (в т. ч. промышленных предприятий и транспорта). Выходя на улицу, мы наблюдаем один из таких очагов – транспортные средства, а именно – автомобили. Они выбрасывают в атмосферу вредные вещества, суммарное количество которых оказывает губительное воздействие на биосферу. Автотранспорт загрязняет атмосферный воздух, не только привнося в него химические вещества и физические агенты, образовавшиеся при эксплуатации, но при этом изымая кислород из биосферы. Поллютанты переносятся на большие расстояния, попадают с

осадками в почву, поверхностные и подземные воды, в океаны, нанося вред окружающей среде.

При движении автомобиля происходит истирание дорожного покрытия и автомобильных шин. Продукты износа, вместе с грязью, занесенной на проезжую часть, смешиваются с отработанными газами. В результате образуется «пыль», состав которой зависит от материалов дорожного покрытия: кварцевые частицы, оксиды алюминия, железа, кальция, частицы краски [1, 2, 4].

В Новгородской области в последние годы статистическое наблюдение велось за выбросами в атмосферу 55 веществ, 28 из которых относятся к 1–2 классам опасности; на их долю приходится 0,71% годового суммарного выброса загрязняющих веществ в атмосферу, в т. ч. веществ 1 класса опасности – 0,1%. 18 веществ обладают резорбтивным действием на организм человека (годовой выброс – 170,03 т), 7 – рефлекторным (178,8 т), 25 веществ – рефлекторно-резорбтивным действием (1518,3 т). Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят предприятия Великого Новгорода – 21,2%, Крестецкого района – 20,1%, г. Боровичи – 9,7%, Окуловского района – 8,9%. Вклад автотранспорта в суммарный выброс составляет 55%, в том числе: оксида углерода 69%, оксидов азота 73 %, углеводов 38%, диоксида серы 28%. По данным территориальных отделов управления Роспотребнадзора по области, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу осуществляют 399 предприятий области.

Начиная с 2006 года, увеличился суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 17 административных территориях области, (наибольший прирост в Валдайском, Пестовском, Поддорском и Холмском районах), от стационарных источников – в 13 территориях (наибольший – в Валдайском, Любытинском, Поддорском районах), от автотранспорта – в 20 территориях (наибольший – в Валдайском, Крестецком, Парфинском, Холмском районах) [3].

Таблица 1

Регистрация максимальных концентраций загрязнителей атмосферного воздуха  
(по данным стационарных наблюдений)

Загрязнитель	Месяц	Территория	Значение концентрации (ПДК м.р.)
Взвешенные вещества (пыль)	апрель	В.Новгород	1,8
	май	В. Новгород	1,8
	июнь	г. Боровичи	1,6
	июль	г. Боровичи	1,6
	апрель	г. Старая Русса	4,2
Азота диоксид	апрель	В.Новгород	0,9
	апрель	г. Боровичи	0,75
	июль	г. Старая Русса	0,7
Углерода оксид	сентябрь	В. Новгород	2,0
	август	г. Боровичи	0,2
	ноябрь	г. Боровичи	0,2
	апрель	г. Старая Русса	0,2
	июль	г. Старая Русса	0,2
Формальдегид	январь	В.Новгород	0,86
Фенол	июль	В.Новгород	3,5
Аммиак	апрель	В. Новгород	1,0

В зонах влияния стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха и автомагистралей общая частота выявления загрязнения воздуха составляет 3,69% (РФ – 3,75%). Наиболее значимыми факторами загрязнения воздуха являются взвешенные вещества: (пыль) – 21,56% (при общей частоте выявления – 3,03%), оксид углерода – 25,15% (при общей выявляемости – 3,76%), оксид азота – 3,0% (общая выявляемость – 0,52%), а также хлористый водород – 22,16% (выявляемость – 47,4%). В табл. 1 представлены наибольшие значения превышения ПДК м.р. приоритетных загрязнителей, зарегистрированные в разные месяцы: в марте (диоксид азота), апреле (пыль, аммиак), мае (пыль), в июле (диоксид азота, формальдегид, оксид углерода, фенол), в августе (аммиак), в сентябре (оксид углерода).

По данным стационарных исследований от общего числа исследований с превышением ПДК в структуре загрязнителей воздуха преобладают: фенол – 46,2%; углерода оксид – 31,1%; пыль – 18,43%.

В последние годы наблюдается стабилизация показателей качества атмосферного воздуха, как в городских, так и в сельских поселениях области. В зонах влияния выбросов стационарных источников и автотранспорта улучшение качества атмосферного воздуха неаметилось. В целом за последние годы степень загрязнения атмосферного воздуха в области соответствовала средним показателям по Российской Федерации.

### **Библиография**

1. Максимюк Н.Н. Оценка влияния выбросов от автотранспорта на состояние природы и здоровье человека / Н.Н. Максимюк, А.С. Гавриленко, В.В. Соловьёв // Монография: LAP LAMBERT Academic Publishing/ Saarbrücken, Deutschland, 2017.– 104 с.
2. Садовникова Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении / Л.К. Садовникова, Д.С. Орлов, И.Н. Лозановская. М.: Высшая школа, 2006.– 333с.
3. Обзор. О состоянии и об охране окружающей среды Новгородской области в 2014 году / Справочное издание. Под ред. Ю.Е. Веткина.– В. Новгород: «Славия- Принт», 2015.– С. 5-141.
4. Тарасова Н.П. Химия окружающей среды. Атмосфера / Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов. М.: Академкнига, 2007.– 227 с.

## **Возможности геосистемного анализа высокогорных ландшафтов Азербайджанской части бокового хребта**

**Марданов И.И., Ф.М. Гаджи-заде, Сумгаитский Государственный Университет, г. Сумгаит, Азербайджанская Республика Национальная Академия Наук Азербайджана**

Введение. Рассматриваемая территория характеризуется ярким проявлением высотной поясности и подверженностью ландшафтов трансформации под воздействием различных природных и антропогенных факторов. Но в отличие от низкогорных и среднегорных территорий, в высокогорьях, характеризуемых, горно-луговыми и субнивально-нивальными ландшафтами, деградационные, денудационные процессы и процессы снегонакопления изучены относительно слабо, а проводившиеся исследования охватывали отдельные фрагменты горно-луговой и субнивально-нивальной зон.

В особенности, анализ во времени и в пространстве степени разрушения почвенного покрова высокогорных лугов в результате эрозии и оползневых процессов и ареалов субнивально-нивальной зоны с помощью материалов дистанционного зондирования может выявить наиболее опасные, с точки зрения активности деградационных процессов, территории, определить характер мер по защите почв, оценке земельных ресурсов и направление реформ

в структуре хозяйства [1, 5, 6]. В настоящее время это является приоритетной целью работ с применением аэрокосмических материалов во многих регионах мира [2]. Эффективным средством для достижения этих целей в условиях высокогорий является использование материалов дистанционного зондирования земной поверхности, и в частности, аэрофотоснимков (АФС) территории, снятых с определенной периодичностью, чему посвящены работы многих исследований, проведенных в азербайджанской части Большого Кавказа [3]. Их визуальная и инструментальная обработка значительно облегчает решение многих задач и считается очень перспективным как в научном, так и в прикладном отношении.

Объект и методы исследования. Горно-луговая и субнивально-нивальная зоны Большого Кавказа, охватывающие высокогорья Главного Кавказского, Бокового хребтов и их отрогов находятся под воздействием процессов, формирующих различные формы рельефа, имеющие ландшафтообразующее значение. Визуальное дешифрирование черно-белых аэрофотоснимков масштаба 1:25000, их сравнительный анализ с данными полевых исследований на характерных крупных высокогорных массивах Южного и Северо-восточного склона Большого Кавказа, проведенных в последующие годы позволило определить наиболее деградированные территории горно-луговой зоны. Составленные почвенно-эрозионные карты отдельных участков и всей территории исследований дало возможность сопоставить их с данными полевых и камеральных геоморфологических, климатических, геоботанических и почвенных исследований, выявить основные факторы развития почвенно-эрозионных процессов в различных массивах, приводящих к включению этих массивов в пределы субнивально-ниваальной зоны.

С помощью этих серий аэрофотоснимков из фонда Института Экологии Национального Аэрокосмического Агентства Азербайджана на основе визуального дешифрирования получена карта-схема территории вокруг вершины Гызылгага, составленная с использованием дешифровочных признаков элементов ландшафта, определенных на основе опыта многочисленных полевых исследований.

В период проводимых работ большое внимание было уделено на разработку оптимальных подходов для решения проблемы рационального землепользования в сложных геодинамических условиях высокогорий в свете происходящих изменений хозяйственной структуры.

Ценную информацию в целях геосистемного анализа высокогорий Северо-восточного склона Большого Кавказа предоставляет карта уклонов склонов, составленная с использованием компьютерной обработки космических снимков данной территории, приведенного к масштабу 1:10000. Эта обработка была осуществлена с использованием программы ArcGIS 10.1, являющейся продукцией компании ESRI (США). Материалом являлись горизонталы, полученные с стереоснимков территории 2012-2013-го годов, снятых в видимой области спектра с разрешением в 1 метр различными спутниками, принадлежащих компании Google. При этом сечение горизонталей составляло 20 метров, что позволило более детально оценить экзодинамическую ситуацию в высокогорной части Большого Кавказа.

Для анализа ландшафтной ситуации в субнивально-ниваальной зоне Северо-восточного склона Большого Кавказа был осуществлен совместный анализ топографических карт, космо и аэрофотоснимков, монтаж которых позволил выявить наиболее крупные скально-ниваальные массивы с целью оценки геодинамической ситуации на данной территории.

Полученные результаты. Как показывает анализ количественных данных, полученных при компьютерной обработке космических снимков, хоть участки с уклоном более 40° занимают относительно небольшие площади, но именно эти территории представляют большую угрозу состоянию высокогорных ландшафтов вследствие нарушения геэкологиче-

ского баланса под воздействием экзодинамических процессов. Это приводит к расширению полосы субнивально-нивального пояса в результате интенсивной эрозии почв горно-луговой зоны.

Территории с уклонами в  $5^0$ - $15^0$ , выявленными при обработке космических снимков, приурочены к участкам, прилегающим к горно-лесной зоне, охватывающей низкогорную и среднегорную полосу, что в значительной степени свидетельствует о вогнутой форме северо-восточного склона Бокового хребта.

Для анализа ландшафтной ситуации в субнивально-нивальном зоне Северо-восточного склона Большого Кавказа большое значение имеет использование космических снимков высокого разрешения, позволяющие детально просматривать все различия ландшафтной ситуации и связывать их с характером и интенсивностью экзогенных рельефообразующих процессов. Снимки низкого же разрешения могут иметь обзорный характер и быть использованы только для определения факта наличия того или иного природного процесса или же, формы рельефа. Фрагментом этих снимков является изображение территории вокруг вершины Базардюзю (4466 м), расположенной на Главном Кавказском хребте, являющейся и самой высокой точкой Азербайджана, и самой южной точкой России. Данная территория также отличается сложными геодинамическими условиями, и вышеуказанная методика построения карты уклонов склонов может быть применена и к этому фрагменту Большого Кавказа. На этом снимке достаточно ясно видны крупные скопления снега и получение такой карты даст возможность проанализировать влияние уклонов на снегонакопление, что впрочем, является предметом уже другого исследования.

К сожалению, еще раз приходится повторять, что для выявления динамики геодинамической ситуации и оценки ландшафтного разнообразия большинство имеющихся космических изображений не обладают необходимыми свойствами и дают представление только о факте наличия снежного покрова на поверхности, но не о характере его распределения на поверхности высокогорных геосистем. Такие снимки играют большую роль в создании геоинформационных систем для труднодоступных территорий, опыт которого уже имеется [4]. Один из выбранных участков расположен в верховьях Гусарчая, в долине ее притока - реки Шахнабад. Этот участок находится юго-восточнее вершины Шахдаг (4243 м), в зоне распространения альпийских лугов. Поверхность лугов на абсолютных высотах 2600-3000 м сплошь покрыта осыпями и россыпями, придающими изображению светло-зернистый оттенок. О суровых природных условиях свидетельствует наличие снежников в привершинных участках. Большое значение с точки зрения условий почвообразования имеет вогнутая форма склонов на этой территории, являющаяся причиной хорошего состояния почвенного покрова на больших пространствах.

Такая форма обуславливает лучшую фильтрацию вод атмосферных осадков и талых вод ледника Шахдаг и ослабление поверхностного стока временных водотоков, приводящих к поверхностному смыву. Неэродированные почвы на этом участке распространены на склонах северной экспозиции, отличающихся еще более меньшими уклонами, и имеют темные фототоны изображений. Участки, лишенные почвенного покрова, расположены в привершинной территории и имеют светлые оттенки фототона, а также на местах образования уступов в материнских породах, порой имеющие резкие очертания с темным изображением.

## **Библиография**

1. Андреев Г.Г., Беляева Н.В., Чабан Л.Н. Комплексное использование материалов космической и аэрофотосъемки в геоинформационных технологиях экологического мониторинга труднодоступных территорий Сибири и Крайнего Севера// Исслед. Земли из космоса. - 2004. -№4. -С.63-72.

2. Тарихазер С.А. Геоэкологический мониторинг рельефообразующих процессов Юго-Восточного Кавказа (на основе дешифрирования АКС)// Труды Географ. Общества Азерб-на. Актуальные научно-метод. аспекты исслед. горных геосистем, том VIII. Баку, 2003. –С.171

3. Марданов И.И. Возможности исследования агроэкологических особенностей горно-луговых ландшафтов с использованием аэрофотоснимков// Исследование Земли из космоса, Москва, 2011, №3.- С.49-54.

4. Alizade E.K., Kuchinskaya I.Y. Systematic study of tendencies of development of the mountain landscapes with using of remote sensing techniques// Detecting environmental change. Science and Society.- London, UK, 2001.- P.47-48.

5. Bowker D.E. Priorities for world wide remote sensing of agricultural crops// Photogramm. Eng. and Remote Sens., 1985, Vol. 51, №10, P.38-41.

6. Stephen G. Evans, Olga V. Tutubalina, Valery N. Drobyshev, Sergey S. Chernomorets, Scott McDougall, Dmitry A. Petrakov, Oldrich Hungr. Catastrophic detachment and highvelocity long-runout flow of Kolka Glacier? Caucasus Mountains, Russia in 2002// Geomorphology, 105.- 2009.- P.314-321.

## **Разработка устройства центробежно-флотационной очистки сточных вод для оборотной системы водоснабжения**

**Мингазетдинов И. Х., к.т.н., проф., заслуженный изобретатель РТ, Закирова Л.И., магистрант 1 курса КНИТУ-КАИ кафедры «Общей химии и экологии», Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева-КАИ**

На машиностроительных предприятиях образуется значительное количество загрязненных сточных вод после операций промывок. Состав загрязняющих компонентов таких вод весьма разнообразен. В них содержатся взвешенные вещества – частицы металлов, абразивные зерна, связка, присутствуют масла, нефтепродукты, смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ). Кроме того, в определенных количествах могут содержаться ионы тяжелых металлов. Для рациональной очистки отработанных промывных вод предложена установка комбинированной очистки, позволяющая организовать оборотную систему водопотребления [1]. Установка представляет собой цилиндрический бак с вертикальной осью, внутри которой коаксиально расположена центральная отводная труба, а вокруг нее имеется водораспределитель с тангенциальным подводом исходной воды. Водораспределитель состоит из нескольких кольцевых каналов, одна в другой, которые в верхней части имеют отражательные козырьки и каждый из них оборудован завихрителем. Вокруг водораспределителя находится барботажная камера с перфорацией для подачи воздуха или другого флотоагента. В верхней части аппарата имеется емкость для сбора флотационной пены и отвода ее в пеносборник. Очищенная вода отводится через центральную трубу.

Эффективность работы аппарата определяется двумя факторами – центробежным разделением и флотацией.

Центробежное разделение характеризуется фактором разделения  $K_p$  [2]:

$$K_p = \frac{\omega^2 \cdot r}{g} = \frac{\pi^2 \cdot n^2 \cdot r}{900 \cdot g}, \quad (1)$$

где:  $\omega$  - угловая скорость вращения;  $g$  - ускорение силы тяжести;  $r$  - радиус кольцевого канала закрутки;  $n$  – число оборотов вращения объема жидкости. В зависимости от сочетания различных параметров, фактор разделения может составлять 500-1000. Регулировать его

можно за счет изменения расхода подаваемой жидкости, что будет изменять интенсивность закручивания жидкости.

Другой фактор очистки – флотация воздухом или каким-либо флотоагентом, подаваемым через перфорацию в барботажной камере. Эффективность флотации определяется размерами газовых пузырьков и среднеобъемным газосодержанием в объеме аппарата. Диаметр пузырьков, устойчивых в объеме жидкости при турбулентном перемешивании, определяется [3]:

$$d_{п} = 0,155 \left( \frac{G_{ж-г}}{g_{ж}} \right)^{0,6} \cdot \left( \frac{g_{ж}}{g_{г}} \right)^{0,2} \cdot \varepsilon_0^{-0,4}, \quad (2)$$

где:  $\varepsilon_0$  – коэффициент поверхностного натяжения на границе «жидкость-газ»;  $g_{ж}, g_{г}$  – плотности жидкости и газа;  $\varepsilon_0$  – средняя диссипация энергии в единице массы жидкости.

Среднее газосодержание флотоагента в объеме аппарата будет зависеть от числа перфорационных отверстий в барботажной камере и расхода воздуха, подаваемого на флотацию. Технологические характеристики и параметры для выбора элементов флотатора находятся в следующих диапазонах: давление в барботажной камере 0,3 – 0,5 МПа; диаметр перфорационных отверстий: 0,8 – 1,2 мм; скорость выхода газа из отверстий 100÷200 м/с. В среднем, практические значения расхода флотоагента составляют 3% - 5% по объему от расхода очищаемой воды.

Отвод флотационной пены с поверхности очищаемой жидкости производится аэродинамическим сдувом воздуха, исходящим из щелевого отверстия специального воздухораспределителя. Воздухораспределитель представляет собой перегородку, расположенную между центральной трубой и боковой стенкой корпуса. На одной боковой стороне перегородки имеется продольная щель, расположенная на 10 – 15 мм выше расчетного уровня воды в баке. Для надежного сдува пены с поверхности воды, над верхним краем продольной щели установлен отражающий козырек под углом 3° - 5° к поверхности воды. Для рационального выбора параметров сдуваемого воздуха, необходимо рассчитать характеристики потока воздуха. В работе [4] приводятся расчетные соотношения для плоской изотермической струи, истекающей в свободное пространство. В нашем случае, истечение плоской струи происходит в полуограниченное пространство, ограниченное с нижней стороны поверхностью воды. Выделяется два характерных участка плоской струи – начальный и основной.

Предлагаемое устройство центробежно-флотационной очистки позволит рационально очищать промывные воды машиностроительных предприятий при сокращении используемого оборудования и организовать локальные системы очистки с оборотным водоснабжением.

## Библиография

1. Центробежно-флотационная установка для очистки сточных вод. Патент на полезную модель (положительное решение о выдаче патента от 31.03.2017). Мингазетдинов И. Х., Закирова Л. И., Бутова И. Д., Лисин Р. А.
2. Устройство для центробежно-флотационной очистки сточных вод. Патент на полезную модель № 173778 от 11.09.2017, бюл. №26. Мингазетдинов И. Х., Закирова Л. И., Бутова И. Д., Лисин Р. А. ФГБОУ «Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева - КАИ»
3. Баранов Д. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Явление переноса, макрокинетики, подобие, моделирование, проектирование. Т. 2. Механические и гидромеханические процессы. М. Логос. 2002. – 600с.
4. Мингазетдинов И. Х., Бутова И. Д., Григорьева И. Г., Кузнецова О. Н. Рациональная очистка сточных вод машиностроительных предприятий. Вестник Казанского технологического университета. Т. 18. №20. 2015. С. 253-254.

## Термодинамическая устойчивость галогенуглеводородов в решении проблем экологической безопасности

*Мишенина И.В., к.х.н., доц., Барвинюк Н.Г., к.т.н., доц., Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)*

Из многочисленных проблем современности все большую актуальность приобретают методы обеспечения экологической безопасности экономического и социального развития регионов. Человечеству необходима защита не только от естественных воздействий, но и то негативных воздействий антропогенного и техногенного происхождения.

Под экологической безопасностью понимается совокупность действий, процессов и мер, направленных на предупреждение, снижение и компенсацию ущерба, наносимого окружающей среде, экономике и здоровью граждан в результате хозяйственной и иной деятельности. Для этого необходимо проводить комплекс мер воспитательного, научно-методического и иного характера по нейтрализации угроз со стороны загрязненных природных объектов.

До недавнего времени все научные знания и открытия были направлены на интенсивное развитие промышленности, сельскохозяйственного производства и массовое использование средств транспорта. Это привело к росту потребления и концентрации энергетических ресурсов, необратимым загрязнениям воздушного и водного бассейнов, природно-климатическим изменениям.

Квинтэссенцией современного образования и развития науки должны быть направления на оптимизацию взаимоотношений между обществом и природой, которые заключаются в повышении эффективности воспроизводства природных ресурсов и улучшения состояния окружающей среды. В приоритете – это знания в области естественно-научных циклов, таких как физика, химия, биология.

В нашем вузе уже более 10 лет ведется подготовка специалистов по направлениям «Техносферная безопасность», «Охрана окружающей среды». При базовой подготовке на кафедре химии особое внимание уделяется неорганической, органической, физической и коллоидной химии, а также химии поверхностных явлений.

Одной из важнейших проблем химии является объяснение различной устойчивости химических систем. В физической химии проводится четкое разграничение между истинной и кажущейся термодинамической устойчивостью. В первом случае система находится в состоянии равновесия и устойчива в строгом смысле этого слова, то есть никакие возможные изменения в системе не могут произойти самопроизвольно. Во втором случае система не находится в равновесном состоянии и ее устойчивость лишь кажущаяся, то есть, по крайней мере, одно из возможных изменений может произойти самопроизвольно, однако скорость этого изменения бесконечно мала. Состояние устойчивости первого типа исследуется термодинамикой, второй тип устойчивости является предметом химической кинетики. Процессы, протекающие в окружающей среде, необходимо рассматривать как с термодинамической, так и кинетической точки зрения.

Для понимания процессов, происходящих в атмосфере, большое значение имеет изучение термодинамической стабильности неорганических и органических соединений. При этом необходимо учитывать факторы, которые влияют на скорость реакции, в особенности, влияние концентрации и температуры.

В настоящей работе приводится методика исследования термодинамической устойчивости неорганических и органических соединений для студентов, обучающихся по направлениям «Техносферная безопасность» и «Охрана окружающей среды». Для применения

термодинамики к описанию химических систем используется уравнение Вант-Гоффа, связывающее константу равновесия с химической энергией Гиббса  $\Delta G_T$ , которая довольно сильно зависит от температуры. Эта зависимость устанавливается различными методами. В первую очередь, следует указать на аналитический вывод функции  $\Delta G_T = f(T)$ , а также на вычисление  $\Delta G_T$  при различных температурах методами статистической термодинамики.

В работах [1,2] аналитическими методами были определены изобарные потенциалы неорганических и органических веществ. Особое внимание уделялось реакциям с участием наиболее распространенных в окружающей среде газообразных углеводородов и галогенуглеводородов, таких как  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{CHCl}_3$ ,  $\text{CHBr}_3$ ,  $\text{CHF}_3$  и др. (табл.). Данные соединения выбраны по той причине, что попадая в атмосферу, в результате деятельности человека, могут приводить к парниковому эффекту и к разрушению озонового слоя. Например, согласно исследованиям [3], содержание метана в тропосфере в сотни раз меньше, чем углекислого газа, а относительный вклад его в парниковый эффект в 20 раз больше. Примеры химических реакций с участием органических веществ при различных температурах, используемые в термодинамическом расчете.

№	Химические реакции	Температура, К		
1.	$\text{CH}_4(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{r}) + \text{H}_2\text{O}(\text{r})$	298	900	1500
2.	$\text{CH}_4(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r}) \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}(\text{r}) + \text{HCl}(\text{r})$	298	500	700
3.	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{r}) + \text{HCN}(\text{r}) \rightarrow \text{C}_3\text{H}_3\text{N}(\text{r})$	298	700	1000
4.	$\text{CHF}_3(\text{r}) + \text{F}_2(\text{r}) \rightarrow \text{CF}_4(\text{r}) + \text{HF}(\text{r})$	298	700	1000
5.	$\text{CH}_3\text{Cl}(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r}) \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2(\text{r}) + \text{HCl}(\text{r})$	298	700	1000

Таким образом, для понимания многих химических процессов, происходящих в стратосфере (разрушение озона) и тропосферы (парникового эффекта), при подготовке студентов, обучающихся по направлениям «Техносферная безопасность», «Охрана окружающей среды» особое внимание необходимо уделить изучению кинетической и термодинамической устойчивости углеводородов и галогенуглеводородов. Это приводит к понятию химического равновесия, его важной роли в определении и решении проблем экологической безопасности.

## Библиография

1. Мишенина И.В. Методическое пособие для студентов заочного отделения по физической химии. – Владикавказ: изд-во «Терек», 2003
2. Воропанова Л.А., Барвинюк Н.Г. Термодинамический анализ химической реакции. – Владикавказ.: изд-во «Терек», 2008
3. Солтерсовская химия: в 4-х книгах / под ред. Н.П.Тарасовой, П.Д.Саркисова. Книга 1. О химии и химимиках / пер. с англ.. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005, с.106

## Экологический мониторинг качества пищевых продуктов, реализуемых на рынках г. Владикавказа

**Осикина Р.В.**, д. с/х. н., проф., **Кириллова А.А.**, зав.лаб.каф. экологии и техносферно безопасности магистр МАНЭБ (Северо – Кавказский горно-металлургический институт Государственный технологический университет), Владикавказ

Продукты питания, потребляемые человеком ежедневно, должны быть не только полезными с точки зрения питательности, но и безопасными с точки зрения их биохимического состава. Человек с пищевыми продуктами постоянно потребляет тот или иной набор содер-

жащихся в них химических элементов. Часть их является естественной структурной составляющей какого-либо продукта, другая - привнесена извне, чаще всего как антропогенное загрязнение из окружающей среды. [1, 2, 3, 4, 5].

В зависимости от влияния на организм человека химические элементы могут быть необходимыми, жизненно важными (эссенциальными), индифферентными и опасными. Необходимые элементы по количественному содержанию в организме разделяют на макро – (Ca, K, Mg) и микроэлементы (Fe, Zn, Se, Mn, Cu, Co, Mo, Cr, Si, Ni, Sn). Они входят в состав функциональных белков, костей, зубов, в виде растворимых солей участвуют в регулировании состава биологических жидкостей и клеток организма.

К группе достаточно распространенных и потенциально опасных для человека элементов относят Cu, Cd, Hg, Pb, Sn, Sb, Cr, Co, Mo, Mn, Ni и V. [2,3,5,7,8].

В соответствии с задачами наших исследований мы остановимся на группе тех металлов, которые являются наиболее приоритетными для нашего региона и которые, попадая с пищевыми продуктами в организм человека, могут быть опасными для его здоровья. Такими элементами для территории Северной Осетии и г. Владикавказ являются такие токсиканты как Pb, Cd и Zn, вследствие их добычи на горнорудных и переработки на местных предприятиях.

По данным Фиппса Д.А. [6] под токсичными подразумеваются такие металлы, которые не являются ни жизненно необходимыми, ни благотворными, но, даже в самых малых дозах, приводят к нарушению нормальных метаболических функций. Возникающие вследствие этого необратимые изменения динамического равновесия биологических систем приводят к развитию патологии и даже к смерти.

Как отмечают многие исследователи [7,8,9], повреждающее действие экотоксиканта проявляется на различных структурных уровнях организма, определяя механизм токсического действия. На молекулярном уровне при этом происходят процессы ингибирования ферментов, необратимые конформационные изменения макромолекул и белков, нуклеиновых кислот и, как следствие, изменение скорости процессов метаболизма и синтеза, возникновение мутаций.

На клеточном уровне такие изменения вызывают дефицит жизненно важных метаболитов, нарушают структуру и проницаемость клеточных мембран. Это приводит к дисфункции органов, а в ряде случаев – к появлению новообразований. На уровне организма изменение функционирования органов проявляется у всех млекопитающих и человека признаками отравления неорганическими веществами: замедлением роста и развития, ослаблением репродуктивной функции, увеличением смертности потомства, аномальными изменениями физиологических параметров, хроническими болезнями, онкологическими заболеваниями, преждевременной смертью.

Химические токсиканты (в том числе тяжелые металлы), загрязняя воду, почву в конечном итоге оказываются на столе у потребителя в виде опасных для здоровья ингредиентов пищевых продуктов.

Приведем кратко некоторые данные о влиянии на организм наиболее распространенных на территории РСО-Алании и г. Владикавказ токсикантов, которые необходимо в гигиеническом отношении контролировать в пищевых продуктах и пищевом сырье: свинец, кадмий, цинк.

Некоторые ученые (Ю. Рейли, 1985 г.) и другие считают, что свинец является нормальным ингредиентом нашего питания, так как естественное присутствие его в почве и воде приводит к наличию практически во всех продуктах. Количество свинца и его соединений, определяемое в пищевых продуктах, зависит от места их происхождения и способа приготовления [2, 3]. Значительное, зачастую превышающее естественный фон, содержание свинца в пищевых продуктах обусловлено его антропогенным происхождением, а это уже

опасно, так как свинец не относится к жизненно необходимым элементам, а представляет собой типичный токсикант.

Токсическое действие свинца при поступлении в организм человека связано с блокированием ферментных систем путем взаимодействия с реакционно способными функциональными группами белковых молекул, с последующим нарушением процессов биосинтеза таких важных соединений, как гемоглобин, нуклеиновые кислоты, протеины, гормоны. Это в свою очередь отражается на функциях желудочно-кишечного тракта, нервной системы, терморегуляции, кровообращения, иммунной системы.

Не менее опасны кумулятивные свойства свинца и его соединений, концентрируемые (до 95% от поглощенного) в костях, и создающих, при постепенном переходе в кровь, явление хронической интоксикации. Особенно опасны токсичные и кумулятивные свойства свинца для детей, обладающих большей чувствительностью развивающихся органов к токсикантам, и для пожилых людей, у которых замедлены выделительные функции кишечника, поскольку выделение свинца из организма происходит главным образом (до 90%) поступившего через кишечник и в меньшей степени с мочой, желчью, потом, слюной. Основные симптомы свинцовой интоксикации у детей наблюдаются со стороны центральной нервной системы, у взрослых – печени и почек. Недостаток в рационе Ca, P, Fe, Zn повышает токсичность свинца. Обмен свинца в крови и быстрообновляемых мягких тканях происходит около 20 дней, в других тканях и быстро обновляемых фракциях костей – 21 день, в скелете на протяжении 20 лет.

Ежедневное поступление 2,0 мг свинца в организм может привести к развитию интоксикации через несколько месяцев, а 10,0 мг – через несколько недель. Нормальное содержание свинца в продуктах по данным ряда исследователей составляет 0,1-1,0 мг/кг.

В результате наших исследований были установлены превышение ПДК по свинцу в следующих продуктах, поступающих на рынки г. Владикавказ: овощах – 16 мг/кг сухого вещества (превышение ПДК в 2 раза), фруктах – 12 мг/кг сухого вещества (превышение ПДК в 1,5 раза), говядине – 5 мг/кг (превышение ПДК в 2 раза).

По целому ряду показателей кадмий (Cd) является наиболее опасным загрязнителем пищевых продуктов [2, 3, 6.8.9]. Естественное содержание кадмия в наиболее важных продуктах питания (овощи, молоко и молочные продукты, мясо и мясные продукты) невелико и находится в пределах 0,001-1,5 мг/кг (исключение составляют почки животных – до 40 мг/кг). Однако за счет антропогенного загрязнения от различных промышленных источников (добыча и переработка полиметаллических руд, производство реактивов, эмалей, полупроводников и т.д.) оно может быть значительно выше.

Учеными доказано, что распределение в организме поступающего с пищевыми продуктами кадмия зависит от его формы. Неорганический кадмий аккумулируется прежде всего в печени, и в меньшей степени в других органах. В виде тиольного комплекса кадмий легче поглощается почками.

Некоторое количество кадмия циркулирует в крови, взаимодействуя с низкомолекулярным белком. Однако основная часть общего кадмия при длительном поглощении все же аккумулируется корковым слоем почек, и, накапливаясь годами, приводит к их повреждению. Установлено, что нарушение в работе почек наступает при концентрации кадмия в корковом слое почек около 200 мг/кг. При этом нормальной считается концентрация, равная 30 мг/кг, превышение которой, по мнению ФАО/ВОЗ недопустима.

Механизм токсического действия кадмия связывают с его взаимодействием с карбоксильными, аминными и сульфгидрильными группами. Установлено, что менее растворимые соединения кадмия действуют на дыхательные пути и желудочно-кишечный тракт, более растворимые после всасывания в кровь поражают центральную нервную систему, вызывают

анемию, нарушают белковый, витаминный, фосфорно-кальциевый обмен, происходящий в почках. При постоянном воздействии высоких концентраций кадмия отмечено появление нейропатологических симптомов, дисфункции коры головного мозга и респираторных заболеваний. Биологический период полураспада кадмия колеблется от 40 дней в крови до 20 лет и более в почках и печени.

Нами установлено превышение содержания кадмия в овощах и фруктах от 1,2 до 1,5 раз, в молоке и молочных продуктах от 0,5 до 1,3 раз. Пищевые продукты содержат цинк (Zn) в количестве от ультраследовых до 20 мг/кг, обычно естественного происхождения.

С точки зрения физиологии цинк - элемент, необходимый для жизнедеятельности человека и животных. Он входит в состав многих ферментов и участвует в ряде важнейших биологических и ферментативных процессов.

Всасывание цинка, поступившего в организм с пищевыми продуктами, проходит на 20-30% в зависимости от уже имеющегося содержания. На понижение поглощения влияют такие компоненты пищи, как кальций и пищевые волокна. При поступлении в организм цинк быстро накапливается в печени, поджелудочной железе, селезенке, почках. В плазме крови концентрация цинка может достигать 1 мг/л, выводится из организма через желудочно-кишечный тракт. Установлено, что доза цинка, вызывающая тошноту – от 225 до 450 мг, что в пересчете на сульфат цинка составляет около 1-2 г.

Нами установлено следующее содержание цинка в пищевых продуктах, реализуемых на рынках г. Владикавказ:

Молоко-7 мг/кг	Масло сливочное – 11 мг/кг	Картофель -15 мг/кг
Морковь -9 мг/кг	Яблоки, груши – 5 мг/кг	Сыр – 23 мг/кг
Яйца – 25 мг/кг	Рыба – 19 мг/кг	Говядина – 85 мг/кг
Ливер – до 100 мг/кг		

Выводы. В связи с установленными данными по содержанию тяжёлых металлов Pb, Cd, Zn, приоритетных загрязнителей территории РСО – Алания и производимой продукции, необходим регулярный повседневный контроль продукции, поступающей на рынки г. Владикавказ и в торговую сеть республики.

### Библиография

1. Комаров В.И. Проблемы безопасности пищевых продуктов./ Пищевая промышленность, -1996.-№2 С. 26-27.
2. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов: пер. с англ./ред. Х.Зигель.-М.: Мир, 1993. -366 с.
3. Рейли К. Металлические загрязнения пищевых продуктов. - М.: Агропромиздат, 1995
4. Кузубова Л.И. Токсиканты в пищевых продуктах: Аналитический обзор. – Новосибирск. 1999. 127 с.
5. Сталтс В. Дж. Опасности пищевых веществ «Безвредность пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1996. – С. 66-134.
6. Phipps D/A/ Metal and Metabolism. – Oxford: Clarendou press, 1976. –134р.
7. Ершов Ю.А., Плетнева Т.В. Механизмы токсикологического действия неорганических соединений. – Медицина, 1999 -272 с.

8.Осикина Р.В. Пути повышения качества продукции скотоводства в зонах техногенного загрязнения. Дис. д. с-х. н. М.: 2000, 309 с.

9.Осикина Р.В. Экотоксиканты в пищевых продуктах, поступающих на рынки г. Владикавказ.- Труды СКГМИ,2016.С.147-154

## Информационная экология как фактор экологической устойчивости социума

**Петров Ю.С., д.т.н., проф., Федоровский В.В., Хадиков М.К.**

Далее информация будет рассматриваться не как процесс оповещения, передачи сведений, а как совокупность сведений, знаний в общем информационном поле естественного и искусственного (созданного человеком) происхождения.

Информационную экологию можно рассматривать не только как науку изучающую закономерности влияния информации на формирование и функционирование человека, человеческих сообществ и человечества в целом, но и как понятие, отражающее связь между принципами экологии и свойствами возрастающего влияния информационной среды на социум. [1 – 4]

Жизнь современного человеческого общества характеризуется огромными потоками информации, которые необходимы как для управления всеми сторонами его деятельности, так и для удовлетворения бытовых и культурных потребностей его членов. Объём этой информации в нашей стране в последние годы возрастает особенно быстро, в частности, в связи с созданием и использованием всемирной сети Интернет.

Как известно, экология рассматривает вопросы взаимодействия человека с окружающей средой и это взаимодействие в современных условиях нельзя рассматривать без учёта информационного поля, в котором находится социум (рис. 1).

Если в древние времена информация, которая использовалась человечеством, ограничивалась естественной информацией об окружающей природной среде и информацией, необходимой для функционирования древней цивилизации, то с течением времени человечество создало огромный объём искусственной информации, количество которой неуклонно растёт.

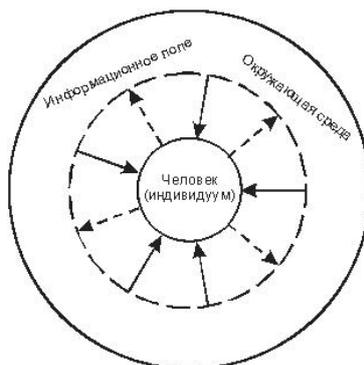


Рис. 1. Взаимодействие человека с информационным полем и окружающей средой; сплошные стрелки – естественная информация о параметрах окружающей среды и процессах в ней; пунктирные стрелки – искусственная информация, созданная человеком и поступающая в общее информационное поле.

Современное состояние информационных технологий можно характеризовать следующими цифрами (данные 2012 г. ресурс Интернета): на 7 миллиардов человек приходилось 6 миллиардов телефонов (данные компании «Ericsson», 2012 г.), 6 миллиардов телеви-

зионных установок («Guinness Today» 2012 г.), 2 миллиарда компьютеров («Gartner», 2012 г.), 2,3 миллиарда интернет-пользователей («Internet World Stats», 2012 г.).

Количественный рост информации можно оценить с помощью экспоненциальной функции. Анализируя лавинообразный рост информации и её источники, можно предположить, что объём информации увеличивается пропорционально количеству информации  $Q$  в момент времени  $t$ . Тогда можно записать

$$dQ = bQdt \quad \text{откуда} \quad Q = Ae^{bt} \quad (1)$$

При сделанных предположениях объём научной информации с течением времени изменяется по экспоненциальному закону (1).

Качественно, изменение объёма информации, вырабатываемой человечеством можно изобразить графиком, изображённым на рис. 2.

На протяжении всего периода существования человечества оно существовало не только в окружающей природной среде, но и в информационном поле, отражающем свойства окружающего мира, в поле естественной информации, существующей независимо от человека, и в поле созданной им искусственной информации, всё время обогащающейся и непрерывно увеличивающейся в объёме.

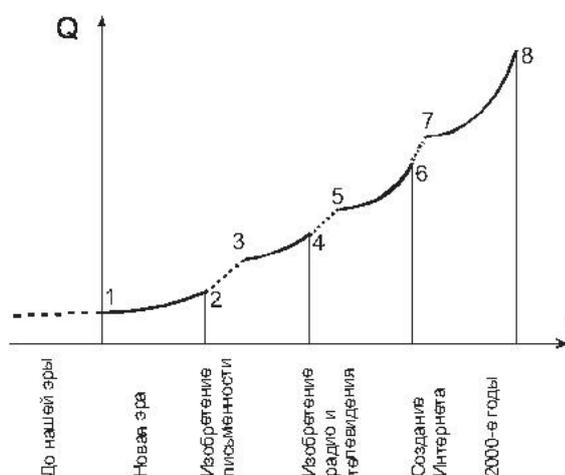


Рисунок 2. Рост объёма информации в разные периоды развития цивилизации

На рис. 2 участок слева от начала координат относится к периоду до новой эры. В этот период происходит медленный рост объёма информации, накапливаемой в первобытном обществе. На участке 1 – 2, относящемся к новой эре, так же происходит медленное накопление информации вплоть до изобретения письменности и появления грамотности, что характеризуется первым скачком (участок 2 – 3) и последующим более быстрым по сравнению с периодом 1 – 2 ростом объёма информации.

Изобретение радио и телевидения обусловило следующий скачок в увеличении объёма информации (участок 4 – 5) и более интенсивный его рост (участок 5 – 6). И, наконец, создание и использование Интернета привело к лавинообразному увеличению информации – информационному взрыву (участок 6 – 7) и последующему экспоненциальному её увеличению (участок 7 – 8).

Принятие, переработка, передача информации являются неотъемлемыми составляющими функционирования, как отдельного человека, так и связанных между собой групп и сообществ. Информационная перенасыщенность породила такие понятия как информационное загрязнение, информационная экология и др. Излишек информации создаёт предпосылки к её негативному проявлению, как фактора характеризующего взаимодействие человека с окружающей средой в конкретном информационном поле. В этом отношении мож-

но, как уже указывалось, говорить об информации, информационном поле - как экологическом факторе со всеми вытекающими последствиями.

В связи с признанием информации как фактора окружающей среды, влияющего на здоровье населения, появился такой раздел социальной гигиены как «информационная гигиена», который становится всё более актуальным в современном обществе в свете быстро развивающихся средств связи и возрастающего объёма информации. Количество, качество и релевантность получаемой человеком информации являются параметрами информационной экологии, факторами, во многом определяющими психическое здоровье людей и во многом - состояние равновесия и гармонии между человеком и окружающим миром. У некоторых людей развиваются физические симптомы болезни, о которой они слышали в средствах массовой информации. Информационное здоровье - это та часть общего состояния психического, физического и социального благополучия, которая формируется и зависит только от информации.

Как показывает анализ статистических данных рост числа больных с психическими расстройствами, высокая доля неврозов в структуре психической заболеваемости, рост инвалидностей в связи с психическими расстройствами могут напрямую указывать на отрицательное воздействие информационной среды на психическое здоровье. Анализ данных по возникновению ряда заболеваний сердечно-сосудистой системы, пищеварительной и иммунной систем организма, онкологических болезней, травм и суицидных попыток показывают, что эти болезни напрямую или косвенно связаны с возникновением у людей психоэмоционального перенапряжения и стрессобословленных последствий в результате воздействия на них социально отягощённой неблагоприятной информации [5].

Информационная экология тесно связана с информационной гигиеной, в задачи которой входит разработка эколого-гигиенического информационного поведения, научного обоснования санитарных норм мероприятий по организации информационных сетей и процессов, организации обоснованной цензуры специфических теле-, радиопередач и т. п. [6]

Информационная экология в определённой степени является интегрирующим звеном в цепочке санитарно-гигиенических мероприятий по производству, передаче, использованию и хранению информации, направленных на повышение качества, релевантности, адекватности и полезности информации, способствующих уменьшению загрязнения информационного пространства.

Таким образом, в задачи информационной экологии входит:

- исследование информации как фактора среды обитания человека, её влияния на физическое и психическое здоровье человека; регулирование (научное обоснование цензуры) информационного взаимодействия в социуме; разработка моделей и методов анализа информационных процессов, модели информационно-экологической системы и др.

Несмотря на то, что защитные функции организма регулируют максимальный объём информации, перерабатываемой отдельным человеком, однако её непрерывный рост приводит к переизбытку поступающей информации, перегружает работу мозга, что, в конечном счёте, отрицательно сказывается на здоровье человека.

Возможный характер изменения максимального объёма информации  $Q$ , непосредственно воспринимаемой и перерабатываемой одним человеком с течением времени  $t$  накопления информации в общем информационном поле показан на рисунке 3 в виде качественного представления функции

$$Q(t) = Q_0 + at^b e^{ct} \quad (2)$$

В соответствии с графиком  $Q(t)$  на участке  $Q_0 DA$  происходит экспоненциальный рост информации, обусловленный как возможностями её получения, так и возможностями развивающегося человеческого мозга. Далее происходит насыщение мозга информацией – макси-

мум в точке А и некоторое её снижение до объёма комфортного использования  $Q_{уст}$  – относительно устойчивое состояние, участок СЕ.

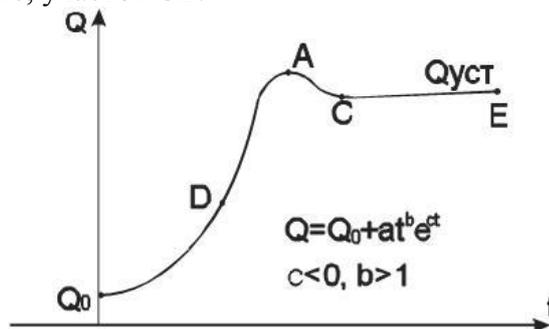


Рис. 3. Изменение объёма  $Q$  перерабатываемой человеком информации;  $Q_0$  начальное значение информации воспринимаемой и перерабатываемой первобытным человеком

Предложенная математическая модель является одной из возможных, её адекватность (после определения входящих в формулу (2) коэффициентов и, следовательно, установления её конкретного вида) должна быть проверена с использованием статистических данных. Рассматривая информацию как экологический фактор и используя модели и методы информационной экологии как науки, можно наиболее полно оценить влияние информации на здоровье человека и развитие человеческого общества, принять необходимые меры по регулированию её объёма, повышению качества, релевантности, доступности, удобству использования и т. п. Экологическая устойчивость социума невозможна без рационального использования информации, предотвращения негативных проявлений информационного загрязнения, без соблюдения норм информационной гигиены и принципов информационной экологии.

#### Библиография

1. Мизинцева М.Ф., Королева Л.М., Бондарь В.В. Информационная экология. М., 2000.
2. Парохонский А. П. Информационная экология успехи современного естествознания. – 2011. – № 11. – С. 88-89;
3. Capurro Rafael. Towards an Information Ecology Irene Wormell (Ed.): Information and Quality. – London: Taylor Graham, 1990. – P. 122–139, 288.
4. Finin, Tim (2007). «The Information ecology of social media and online communities». *AI Magazine* 28 (3): 77–92.
5. Ерёмин А. Л. Информационная гигиена, гигиенически значимые параметры и благополучие интеллекта;
6. Жданухин Дмитрий. Информационная экология и трансляционная деятельность: уголовно-правовой аспект.

### Мобильная экологическая снегоплавильная установка для очистки городов от снегового покрова

**Смирнова С.В.**, к.т.н., доц., **Мушарапов Р.Н.**, магистрант, кафедра Приборов и информационно-измерительных систем ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ» (КНИТУ-КАИ), **Мингазетдинов И. Х.**, к.т.н., проф. КНИТУ-КАИ, Заслуженный изобретатель РТ, **Потапов К.А.**, учащийся МБОУ «Лицей №145», г. Казань

Большая часть населённых пунктов Российской Федерации сталкивается с проблемой своевременной уборки снега и его утилизации. Помимо этого, в снег попадает огромное количество опасных химических веществ и соединений, которые при таянии попадают в почву,

водостоки и водосборы водоёмов, а далее в организмы растений, животных, в том числе в организм человека. Загрязняющие вещества поступают в снежные массы от крупных производственных предприятий различных отраслей, транспорта, снег посыпается соляными реагентами. Общая масса поступления только тяжёлых металлов в водоёмы Казани составляет несколько тонн. Причём человек сам усугубляет ситуацию, концентрируя загрязнённый снег на снежных свалках, места для которых выбирают исходя из экономических аспектов, а не экологической безопасности. Таким образом, снежные свалки являются мощным источником антропогенного загрязнения окружающей среды, который можно рассматривать как аварийный залповый выброс сточных вод.

На данный момент, в Казани имеется три основных способа переработки или утилизации снега:

1. Сброс снега в канализацию. Осуществляется этот способ посредством особых сооружений, которых в городе Казань шесть. Снег сбрасывается на специальные валы, которые перемалывают снег и задерживают крупный мусор. Далее снег поступает в канализацию, где плавится из-за тепла сточных вод при температуре в среднем шестнадцать градусов по Цельсию.

2. Сброс снега в канализацию или ливнёвки уже расплавленного снега. Снежные массы плавят посредством мобильных установок, устанавливаемых на шасси КАМАЗа или ЗИЛа. Также этот способ подразумевает наличие автокрана, для снятия установки с грузовика, нескольких экскаваторов и электрогенератора на жидком топливе. После плавления снега, тот сливается в канализацию.

3. Складирование. В городе или за его чертой имеются специально предназначенные для складирования территории. На сегодняшний день в Казани имеется двенадцать официальных и восемь выявленных, несанкционированных мест складирования снега.

Казань является вторым, после Москвы, промышленным центром, где пытаются решить проблему снежных свалок. Создавались и особые программы решения этой проблемы.

Все три способа утилизации снежных масс не имеют ни одного способа очистки, помимо избавления от крупного мусора. А вместе со снегом в окружающую среду попадает большое количество различных химических соединений. И только Москва имеет очистительные сооружения, но те очищают непосредственно сточные воды.

В снеге, взятом в городе Казань, выявилось превышение ПДК по взвешенным веществам, нитритам, фосфатам, фенолам, фторидам, нефтепродуктам, по железу, меди, цинку, алюминию, марганцу, ртути, никелю, кобальту и по додецилсульфату натрия (АСПАВ). А также по таким факторам, как кислотность химическое и биологическое потребление кислорода. Так, содержание соединений железа превышает ПДК в 55-293 раза, меди в 36-110 раз, марганца в 11-58 раз. Особое место в списке загрязнителей занимают водорастворимые соединения цинка, которые составляют большую по массе часть поступления тяжёлых металлов и нефтепродукты, для которых кратность превышения ПДК составляет 278-8186 раз. [1]

Из-за большого содержания загрязнителей в снежных массах, его необходимо очищать. Для этих целей были разработаны этапы очистки и переработки снега: плавление и очистка от крупных примесей, механическая очистка от песка, грубодисперсных примесей и другие, физико-химическая очистка, биосорбционная очистка, осуществляемая простейшими микроорганизмами, которые поедают некоторые вещества и компоненты, обеззараживание, которое является следствием биосорбционной очистки. Далее получаем чистую воду и концентрат нейтрализованных примесей. Причём, все полученные отходы могут пойти на переработку или полигоны ТБО и ГСМ. Последние два пункта являются необязательными, поскольку после физико-химической очистки из воды удаляются 99% механических примесей

и 99,6% нефтепродуктов. Следовательно, важнейшей ступенью в очистке снега является физико-химическая очистка. Таких способов большое количество.

В представленной работе применяются два способа физико-химической очистки: флотация и окисление. Флотация - процесс, при котором частицы загрязнителя задерживаются на поверхности пузырьков флотатора и поднимаются на поверхность, очищаемой жидкости в виде пены. Флотатором может являться углекислый газ, кислород, озон и другие газы или их смеси. Окисление, как метод очистки - процесс взаимодействия окислителя с каким-либо веществом. Чаще всего, этот способ используют для очистки жидкостей от сероводорода, сульфидов, цианидов и других соединений. Наиболее распространёнными окислителями являются: хлор и многие его соединения, озон, кислород, пероксид водорода, оксиды марганца и перманганат калия.

В ходе проведённых исследований была разработана структурная схема снегоплавильной установки, состоящая из трех основных частей:

1. Плавильная часть.
2. Двухступенчатый гидроциклон – окислитель.
3. Выход очищенной воды и загрязнителей.

На основе структурной схемы снегоплавильной установки была создана схема данной установки (рис.1.).

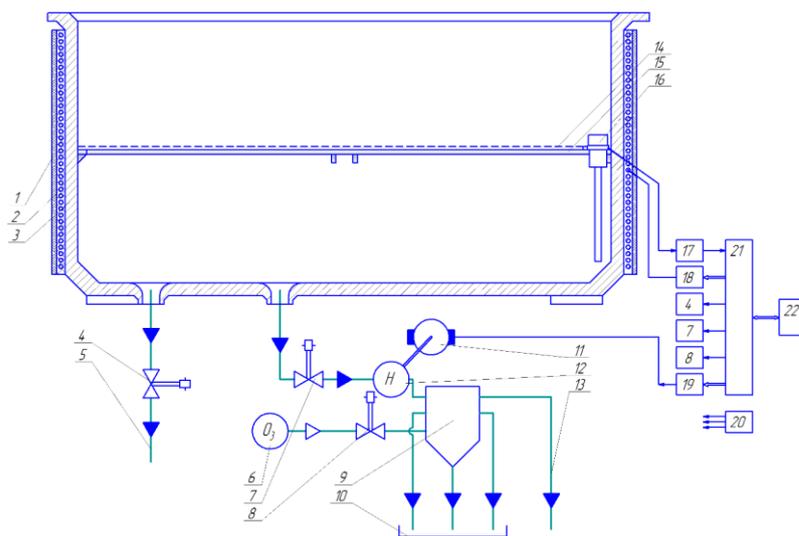


Рис.1. Схема внутреннего устройства снегоплавильной установки:

1 – слой термоизоляции; 2 – термопанель; 3 – плавильная часть; 4, 7, 8 – клапан с электромагнитным приводом; 5 – слив жидкости в канализацию; 6 – баллон с окислителем; 9 – двухступенчатый гидроциклон-окислитель; 10 – резервуар для загрязнителя; 11 – электромотор; 12 – насос; 13 – слив очищенной жидкости; 14 – заграждающая сетка; 15 – опора; 16 – датчик уровня жидкости; 17 – нормирующий преобразователь; 18 – аналоговый ключ; 19 – драйвер электромотора; 20 – аккумулятор; 21 – микроконтроллер; 22 – панель управления.

Работает установка следующим образом: снежная масса поступает в плавильную часть 3 и плавится посредством нагревательного элемента термопанели 2, работающего от электричества, поступающего из аккумулятора 20. Далее жидкость проходит через заграждающую сетку 14, поддерживаемой опорой 15. Сетка выполняет роль грубой очистки от крупного мусора в снежной массе. Жидкость поступает в сливные патрубки плавильной части 3. Сигнал датчика уровня 16, пройдя нормирующий преобразователь 17, микроконтроллерную обработку 21, выдает на панель управления 22 информацию о готовности слива жидкости,

при этом пользователь выбирает программу «с очисткой» или «без очистки». В случае, когда не требуется физико-химическая очистка, предусмотрен слив жидкости в канализацию 5, при этом на панели управления 22 выбирается соответствующая программа и срабатывает клапан с электромагнитным приводом 4.

При необходимости физико-химической очистки слив жидкости происходит открытием клапана 7, в микроконтроллере 21 формируется команда через драйвер электромотора 19 о включении электромотора 11. Посредством электромотора приводится в действие насос 12, происходит подача рабочей жидкости в гидроциклон. Жидкость поступает в двухступенчатый гидроциклон-окислитель 9, работа которого подробнее представлена в описании патента на полезную модель [2] и ниже по тексту. Окислитель из баллона 6 через клапан 8 подаётся в барботажное устройство гидроциклона 9. В гидроциклоне производится двухступенчатое центробежное разделение взвешенных частиц, фильтрование и окислительное разложение нефтепродуктов, цианидов, сероводорода, что повышает качество очистки и увеличивает производительность процесса. Концентрат загрязнителя и продукты его нейтрализации поступают в особый резервуар для загрязнителя 10. Пройдя через гидроциклон, очищенная жидкость выходит из установки по сливу очищенной жидкости 13 и может также накапливаться в дополнительном резервуаре для очищенной воды.

Предложенное устройство (рис.2) работает следующим образом. Исходная загрязнённая вода подаётся в патрубок 7 и за счёт тангенциального расположения, приобретает вращательное движение. При движении закрученного потока вниз между стенками корпуса 1 и корпусом вторичной закрутки 8 интенсивность закрутки возрастает за счёт конфузности канала. Крупные частицы отбрасываются к стенке корпуса 1 и слой шлама сползает вниз, по наклонной стенке сливного конуса 13 и удаляется через патрубок отвода шлама 12.

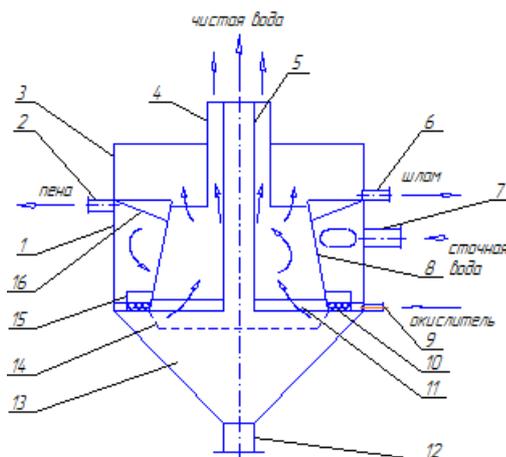


Рис. 2. Схема двухступенчатого гидроциклона-окислителя.

Основная масса жидкости, изменяя направление, поступает в полость корпуса вторичной закрутки 8, причём, часть крупных и средних частиц загрязнителя задерживается на фильтре 14 и удаляется через патрубок 12. Жидкость, поступающая в полость вторичной закрутки, проходит через лопасти завихрителя 11 и приобретает дополнительное вращательное движение, что приводит к отбрасыванию поступающих частиц загрязнителя к стенкам камеры 8, которые далее поступают в полость сливной камеры 3 и удаляются через штуцер 6. Очищенная вода из центральной части гидроциклона по основному сливному патрубку 5 и

дополнительному патрубку 4 отводится потребителю. Одновременно с очисткой от взвешенных частиц в гидроциклоне производится очистка от фенолов, нефтепродуктов, обеззараживание за счёт подачи через барботажное устройство 10 какого-либо окислителя (озон, озono-воздушная смесь, хлор и др.), поступающего через штуцер 9. Окислитель поступает через систему распределительных отверстий, которые ограничиваются кольцевым отражателем 15. Поступающий окислитель выходит из барботажного устройства в виде пузырьков и перемешивается с водой в закрученном потоке. Пузырьки окислителя поднимаются в воде вверх и распределяются по двум физико-химическим процессам. Определённая часть окислителя разлагает фенолы, нефтепродукты до простейших безвредных соединений. Другая часть окислителя осуществляет флотацию, и загрязнители в виде флотационной пены поднимаются наверх и удаляются через штуцер 2.

Преимуществами данной установки является её транспортабельность относительно аналогов, малый вес и габариты, производство очистки снежных масс и экономичность. Предложенная установка может заменить несколько канадских и европейских моделей плавильни. К тому же, средства, необходимые для работы установки, уже долгое время производятся на территории России.

### **Библиография**

1. Смирнова С.В., Мушарапов Р.Н., Потапов К.А. Разработка мобильной экологической установки для очистки городов от снегового покрова // «Хартия Земли» - сборник материалов Международной НПК, посвященной 15-летию реализации принципов Хартии Земли в Республике Татарстан. – Казань: Татар.кн.изд-во, 2016 г. С. 362-364.
2. Патент на полезную модель РФ №165646, 24.06.2015. Мингазетдинов И.Х., Смирнова С.В., Потапов К.А. Двухступенчатый гидроциклон-окислитель // Оpubл. 27.10.2016 г. Бюл. № 30.

### **К вопросу безопасности продуктов питания**

*Тауберт Е.А., студентка, Занько Н.Г., к.т.н., доц., Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М.Кирова*

Актуальность проблемы безопасности продуктов питания с каждым годом возрастает, поскольку именно обеспечение безопасности продовольственного сырья является одним из основных факторов, определяющих здоровье людей и сохранение генофонда.

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих качество жизни населения. Мясо и мясопродукты являются основным источником полноценных незаменимых белков, а также ряда витаминов и минеральных веществ, необходимых для поддержания биологических процессов в организме человека и играют важную роль в рационе питания различных слоев населения.

Развитие сельскохозяйственного производства предусматривает использование антимикробных препаратов для профилактики и лечения скота и птицы. Противомикробные средства используются также как стимуляторы роста, особенно, в свиноводстве и птицеводстве: с целью повышения эффективности откорма практикуют введение в корма антибиотиков в относительно малых дозах на протяжении длительного периода времени. Возможность поступления с мясом остаточных количеств противомикробных препаратов делают проблему контроля пищевой продукции весьма актуальной.

Под безопасностью продуктов питания понимают отсутствие опасности для здоровья человека при их употреблении, как с точки зрения острого воздействия (пищевые отравле-

ния и пищевые инфекции), так и с точки зрения опасности отдаленных последствий (канцерогенное, мутагенное и тератогенное действие).

Антибиотики, встречающиеся в пищевых продуктах, могут иметь следующее происхождение:

- образующиеся в результате производства пищевых продуктов. К ним относятся антибиотики, образующиеся при микробно-ферментативных процессах, например, при ферментации некоторых видов сыра;
- попадающие в пищевые продукты в результате лечебно-ветеринарных мероприятий и при использовании их в качестве биостимуляторов;
- применяемые в качестве консервирующих веществ. Их добавляют в продукты для предупреждения их порчи. С этой целью наиболее приемлемы антибиотики из группы тетрациклинов (хлортетрациклин, тетрамицин и др.).

Последствия внедрения антибиотиков в качестве химиотерапевтических веществ на протяжении длительного времени способствовало накоплению экспериментального материала о побочных реакциях, вызываемых ими.

Аллергические реакции - наиболее частое проявление побочного действия антибиотиков. Эти реакции - анафилактический шок, кожный зуд, отек Квинке, астматические приступы, крапивница - наблюдаются при применении практически всех антибиотиков. Однако чаще всего они возникают при применении антибиотиков пенициллиновой группы.

Токсические реакции характерны для многих групп антибиотиков, например аминогликозиды (стрептомицин, неомицин, мономицин) обладают относительно высокой токсичностью. Такие антибиотики, как хлорамфеникол, группа ванкомицина - ристомидина и некоторые другие, проявляют токсическое действие, связанное с кроветворением. Тетрациклиновые антибиотики, макролиты отличаются гепатотоксическим действием. От этого зависят возникновение дисбактериозов и нарушение витаминного баланса организма, вторичные инфекции, вызываемые резистентными к антибиотикам формами возбудителей. Хлорамфеникол и стрептомицин могут вызывать поражение костного мозга и нарушать процесс кроветворения (гипопластическая анемия). Тетрациклины являются высокоэффективными антибиотиками широкого спектра действия и используются в ветеринарии (кормовые формы хлортетрациклина: биовит 20, биовит 40, биовит 80) из-за высокой противомикробной эффективности, что является небезопасным с точки зрения развития устойчивости микрофлоры к данному антибиотику у человека, потребляющего в пищу продукцию, загрязненную тетрациклинами. В пищевой промышленности тетрациклины добавляют в молочные и кисломолочные продукты в качестве пищевой добавки Е701. Из побочных эффектов неаллергической природы следует отметить раздражающее действие на слизистые пищеварительного тракта – тошнота, рвота, боли в животе. Тетрациклины депонируются в костной ткани, в том числе в тканях зубов, и образуют труднорастворимые комплексы с кальцием, в связи с чем происходит окрашивание и повреждение зубов.

Для того, чтобы сделать питание человека максимально безопасным, были разработаны нормативные документы, положением которых должны следовать производители продуктов питания. Главным является Федеральный закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» за №29-ФЗ от 2 января 2000 г. В настоящее время на территории Таможенного союза действует технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), в котором устанавливаются общие требования к пищевой продукции, выпускаемой в обращение на территории трех стран, входящих в Таможенный союз: Казахстан, Россия и Белоруссия.

Соответствие пищевой продукции техническому регламенту обеспечивается выполнением его требований безопасности и выполнением требований безопасности технических регламентов Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции, в том числе

- ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов»,
- ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».

В настоящее время в РФ предусмотрен только рекомендательный, а не обязательный порядок контроля антибиотиков в продуктах питания. Согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 "Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов" в продуктах животного происхождения контролируются остаточные количества стимуляторов роста животных, в том числе гормональных препаратов. Однако этот контроль основывается на информации, предоставляемой изготовителем (поставщиком) продукции, об использованных при ее изготовлении и хранении стимуляторах роста животных и лекарственных препаратов.

С 2012 года изменен допустимый уровень для левомицетина (хлорамфеникола) в мясе, в том числе в полуфабрикатах, – допустимый уровень стал 0,0003 мг/кг (был 0,01 мг/кг). Ужесточение нормирования связано с риском проявления гемотоксических свойств и, что особенно опасно, способностью провоцировать гипопластическую анемию. В зависимости от вида мясных продуктов максимальное содержание антибиотиков не должно превышать (мг/кг): безилпеницилина 0,004-0,05; спектиномицина 0,2-5; дигидрострептомицина 0,2-1; неомицина 0,5-5; гентамицина 0,1-1; хлор- и окситетрациклина 0,1-0,6; сефтиофура 0,2-4.

Контроль за наличием остаточных количеств антибиотиков необходим на всех стадиях производства, особенно в готовой продукции. Предубойная выдержка животных позволяет снизить уровень антибиотиков в крови и тканях животных до безопасного уровня. Еще одним методом по снижению содержания остаточного количества антибиотиков является термическая обработка пищи. Но она не всегда обеспечивает полное инактивирование антибиотиков, так как многие из них термостойки.

Распоряжением Правительства РФ № 1364-Р утверждена «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года», которая ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения. Надеемся, что правильная организация и проведение производственного контроля на всех пищевых объектах, начиная от их производства, переработки, транспортировки и реализации среди населения обеспечит безопасность пищевой продукции для человека.

## **Библиография**

1. Лелеко С. Н. Гигиеническая оценка безопасности пищевой продукции современных мясоперерабатывающих предприятий по содержанию нитрофуранов и антибиотиков. СПб, 2014. Электронный ресурс. - URL: <http://szgmu.ru/ds/upload/files>
3. Бурова Т.Е. Биологическая безопасность сырья и продуктов питания. Потенциально опасные вещества биологического происхождения. СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014, 136 с. Электронный ресурс. – URL: <http://books.ifmo.ru/file/pdf/1659.pdf>
4. Остаточные количества антибиотиков в мясе перепелов. [Электронный ресурс] // URL: <http://antibiotest.ru/2017/03/12/antibiotiki-v-myase-perepelov/>
5. Постников С. С. Токсическое действие антибиотиков //Электронный научный журнал. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/toksicheskoe-deystvie-antibiotikov>

# **An Introduction to the Principles and Practices of Physical Agriculture**

**Tianzhen Hou**, Prof., **Baoming Li**, College of Water Conservancy and Civil Engineering of China Agricultural University, Beijing, **Yang Wang**, Gaoxiao Yangguang International Academy of Agricultural Science and Technology, Hainan, China.

## 1. Physical Agriculture

### 1.1 Trends of agriculture development

At present, the world agriculture is in an excessive period, which takes the characteristics of transforming from traditional chemical agriculture to the modern ecological agriculture. Chemical agriculture, as its name indicated, was a combination of chemistry and agriculture originally proposed by J. Von Liebig. Through more than one-century development, chemical fertilizer and pesticide already turned into large-scale industries. Chemical agriculture provided people enough food in the past, and made a great contribution to solve global hungry problem. However, overdosing on fertilizer and pesticide will generate serious problems such as soil degradation, environment pollution and decline in food quality.

Ecological Agriculture is a promising way to solve this dilemma. It aims to set up a sustainable, high quality and low consumption agriculture production system. Globally, there are multiple models of sustainable development in Agriculture, such as the low inputting model of USA, the environment friendly model in Japan and the integrated model in Western Europe. In China, the government insists on the model that keeps balance among economic benefit, ecological benefit and social benefit.

### 1.2 Definition, content and meaning of physical agriculture

Comparing to the traditional chemical agriculture, which distinct itself by largely using of chemical fertilizers and pesticides, the physical agriculture is a brand new doctrine that initialized at the end of the last century by Prof. Hou Tianzhen in China Agricultural University. The intension of physical agriculture is based on the extensive understanding of plant physiology and physics. Moreover, it integrates the latest technological applications specially information technology. Experiments indicate multiple physical factors, for example electric, magnetic, sound, light, thermo-physics and nuclear radiations can make significant effects on plants. Technologies include high frequency electromagnetic wave, laser, radiation mutation breeding, electric treatment, magnetized water treatments, soil sterilization with electricity, electronic insecticide technology, plant acoustic frequency technology, reflective membrane technology, membrane technology, Infrared ray isotopes, water-saving agriculture, gas fertilizer technology, protected agriculture, space agriculture are all developed in history.

In General, physical technologies can enhance plant photosynthesis and energy metabolism, improve nutrient element absorbing, transporting and converting, strengthen the resistance, control and kill pests. The goal of Physical Agriculture is to produce pollution-free foods, protect the environment and realize the ecological agriculture, at last, to realize the sustainable development of society.

## 2. Research and progress of Plant Acoustic Frequency Technology (PAFT)

Plant acoustic frequency technology (PAFT) is a new technology. The main principle is to impose a specific sound wave on plants, and make it match to the spontaneous vibration of target plants, thus enhance the photosynthesis and cell cycle synchronization, promote plant development to achieve high yield, high quality, disease resistance and efficient in agriculture. Furthermore PAFT reduces the amount of chemical fertilizer and pesticide. Therefore, it protects environment.

### 2.1 Effect of Plant Acoustic Frequency Technology on crops

PAFT has already being applied on more than 50 kinds of plants all around the world. It has five main effects: increasing the yield, improving the quality, strengthening the resistance against the disease, prolonging the preservation period of plant and reducing the chemical fertilizer. PAFT got United States Patent certificate (NO. 5731256) in 1998. Servial applications of this technology are illustrated as following examples.

#### 2.1.1 Rice

Collaboration with China National Hybrid Rice Research and Development Center, Three-year pot experiments and two-season field trials show that acoustic stresses on rice, as a low cost and non-polluting technology, can increase yields by 13% on average. PAFT increased yield by enhance rice tillering rate, the effective panicle rate and setting percentage. The yield increased by 17.4%-39.7% in pots experiments, and 5.7% in field experiments. PAFT improved rice quality as well. The head rice rate and protein content increased by 59.4% and 8.1%, while chalkiness decreased by 13.3%, and decreased rice sheath blight disease in the treatment group. Moreover, through different fertilizer level pots experiment, PAFT reduced 25% chemical fertilizer without yield decrease. Prof. Yuan longping, the member of the Chinese Academy of Engineering and foreign associate of the US National Academy of Sciences, commented “this technology (PAFT) has broad potential applications in agriculture; the effects are significate in the economic benefits and eco-efficiency.”

#### 2.1.2 Cotton

Based on 5 years of collaboration with Science and Technology Bureau of Xinjiang Production and Construction Corps, experiments shows that PAFT increased cotton yield by 8-10%. Moreover, it decreased red spider, cotton bollworm and blight deseases as well.

#### 2.1.3 Wheat

Experiments were conducted on wheat field for 3years collaboration with department of agronomy of Hetao University in Inner Mongolia. The results showed average increment was 17%, besides improving wheat quality on starch, protein and fat content by 6.3%, 8.53% and 11.55%.

#### 2.1.4 Vegetables

Multiple experiments were held on vegetables. For example, in 2006, experiments were held on cucumber in Urumqi greenhouse, result showed 67.1% increased by yield under treatment. Besides, the red spider and downy mildew were reduced.

### 3. Conclusions

Physical agricultural technology has just started up in China, the major contents are new in agricultural. It takes time for famers to accept it. Therefore, it requires government’s support (policy & funds) and needs agricultural agent’s great effects to carry out experiments, demos, publicity and promotion. Along with the further research and application of physical agriculture, it will lead the agriculture entering a new era.

## **Экология и ее современная концепция**

**Каримкулов К.М.,** *Высший военный таможенный институт Республики Узбекистан*

*Одна из сложнейших задач современности –  
проблема замедления процесса уничтожения живой природы  
Леонардо да Винчи*

Без изучения современного состояния взаимоотношений человека и природы, их истории, невозможно создание социально-экономической теории, необходимой для того, чтобы практика человека в области использования природных ресурсов была успешной. Изучение современного состояния (эмпирического базиса экологии) на основе познания исторических

моментов (исторического базиса экологии), а также экологии как науки о взаимодействии живых организмов с окружающей средой, составляют фундаментальную основу экологической концепции международного сообщества.

Наука об окружающей среде соединила в себе отдельные направления и подразделения естественных, гуманитарных и технических наук, поэтому ее можно отнести к комплексной интегративной науке, развивающейся на пересечении указанных трех основных научных направлений и привлекает в научный арсенал их теоретические и практические наработки. Экология, которая по своему происхождению является естественной наукой, приобретает гуманитарно-технологические черты в процессе эволюционного развития и трансформируется в междисциплинарное направление.

Проблемы в области экологии являются непосредственным отражением проблем, в целом стоящих перед человеческой расой. Сохранение человеческого достоинства перед лицом всего, что нам предстоит пережить, сохранение моральной и этической целостности, памяти, защита человеческой личности и всех взаимосвязей неповторимого мира - вот единственные тонкие соломинки, за которые мы еще можем ухватиться.

Разработка научного алгоритма, основанного на совершенствовании механизма охраны окружающей среды с применением современного мониторингового контроля, представляет собой совокупность взаимодополняющих этапов, таких как:

- анализ состояния производства продукции (системы качества);
- мониторинг источников загрязнения;
- предварительный анализ экологической безопасности и принятие управленческих решений, способствующих повышению конкурентоспособности организации, стабилизации и улучшению ее финансово-экономического состояния за счет снижения отрицательного влияния на окружающую среду;
- разработка организационно-технических мероприятий по снижению воздействия на окружающую среду;
- получение сертификата соответствия и экологического сертификата

Внедрение их на практике, позволит найти практические ответы на возникающие проблемы в области охраны окружающей среды, сохранения ресурсного богатства государства и человечества в целом.

Экономическая проблема охраны окружающей среды заключается в оценке ущерба, нанесённого загрязнением атмосферы, водных ресурсов, разработкой и использованием недр. Загрязнённая природная среда может отрицательно воздействовать на *«реципиентов»* (людей, промышленные, транспортные и жилищно-коммунальные объекты, сельскохозяйственные угодья, леса, водоёмы). Эти отрицательные воздействия проявляются в повышении заболеваемости людей и ухудшения их жизненных условий, в снижении продуктивности биологических природных ресурсов. Природоохранные действия со стороны государства осуществляются с учётом таких понятий, как внешняя граница охраны окружающей природной среды, представляющая собой внешний предел охраняемый законом, ограничивающийся рамками атмосферы и околоземного пространства, где испытывается влияние земной природы и антропогенной деятельности человека.

Таким образом, на современном этапе развития человеческого общества, экология создает фундамент для решения проблем в области рационального природопользования и охраны окружающей среды, что в свою очередь, необходимо для создания благоприятных условий существования человеческой цивилизации.

Американский эколог Ю. Одум (1986) писал: *«Когда наука о доме (экология) и наука «о ведении домашнего хозяйства» (экономика) сольются, и когда предмет этики расширит*

*свои границы, и включит в себя наряду с ценностями, произведенными человеком, ценности, создаваемые окружающей средой, тогда мы на самом деле сможем стать оптимистами насчет будущего человечества».*

Учитывая вышесказанное, хотелось бы отметить, что в Республике Узбекистан, основополагающими принципами построения многоукладной экономики и общества в целом, являются принципы устойчивого развития, основанные на оптимальном сочетании макроэкономического планирования с природоохранной политикой, последовательно реализуемой в тесной интеграции с политикой в других сферах.

При этом, важно отметить, что экологическая политика республики направлена на осуществление перехода от охраны отдельных элементов природы ко всеобщей охране экологических систем, гарантированию оптимальных параметров среды обитания человека и гармонизации взаимосвязи с механизмами развития отраслей экономики по принципам «зелёной экономики».

Национальным планом действий по охране окружающей среды Республики Узбекистан (НПДООС, 1998 г.), была определена главная задача- формирование общей стратегии в природоохранной деятельности республики для создания условий перехода страны на путь устойчивого развития, предполагающего определение приоритетных экологических проблем, выбор средств их решения и проведение соответствующих организационных и специализированных преобразований.

В настоящее время, на основании Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан № 142 от 27 мая 2013 г. утверждена *Программа действий по охране окружающей среды Республики Узбекистан*. Основное направление данной Программы предусматривает реализацию природоохранных мероприятий в части экологического сопровождения экономических реформ в Узбекистане и создание условий для развития социально-экономического развития и достижения целей устойчивого развития страны.

## **Разработка подземного долгосрочного энергоресурсосберегающего биоэнергетического комплекса**

**Тилегенов И.С., д.т.н., Тилегенов А.И., к.т.н., Тилегенов Н.И., магистр, Таразский Государственный Университет им.М.Х.Дулати,г.Тараз, Республика Казахстан**

Настало время думать о том, что человеческая жизнедеятельность будет основываться на увеличении инвестиций в альтернативные и «зеленые» энергетические технологии на тот случай исчерпаемости в перспективе запасов углеводородного сырья в недрах.

Одним из глобальных вызовов XXI века является повсеместное истощение природных ресурсов, использование которых требует все больших затрат.

Вместе с тем давно установлено, что значительным источником сырья и топлива могут служить не используемые в настоящее время отходы производства. К их полезной переработке подталкивает и необходимость сохранения и защиты окружающей среды.

Известна биогазовая установка системы «Дармштад», содержащая реактор с узлами загрузки и выгрузки расположенный под землей, горизонтальную мешалку с приводом и сборник газа (см. Книгу Калюжного С.В., Пузанкова А.Г., Варфоломеева С.Д., Биогаз: проблемы и решение. Биотехнология. //Итоги науки и техники: ВИНТИ АН СССР. – М, 1988, т.21,с. 74 – 75).Наиболее близкая технической сущности к рекомендуемому биоэнергетическому комплексу является биогазовая электростанция (БГЭС) в поселке Романоновское (Мордовия).

Наземная система биогазовых станций БГС-БИОРАСТ и технологии использования, технического решения наземного объекта круглой формы  $\phi$  36,2м, высота 6,0м, объемом 6150м<sup>3</sup> выполненный как бетонный резервуар фирмой ООО «SOK Trebic s.r.o.» с закрытием тентом с газгольдером. Концевой оклад расположен на одном уровне с ферменторами, углублен на 1,2м под существующий уровень грунта.

Недостатками таких установок и устройств не возможно удержать процесс ферментации в термофильной стадий, т.е. добиться стабильной температуры +40°C-(+50)°C., при функционально неоправданной роли средней секции, т.к. процесс не имеет промежуточных стадии. Высокие теплотери в зимний период и повышенные инвестиционные затраты при высоте резервуара свыше 6 м, где невозможно обеспечивать эффективного метаносбраживания термофильном процессе, разложения биомассы в биореакторе, обусловленные отсутствием нагревательной системы в наружной секции, так как для полного разложения органических веществ, требуется длительное время. Установка перемешивающего устройства только в одной (наружной) из трех секций приведет к расслаиванию субстрата в центральной секции за счет нагрева до +55°C (термофильный режим) и интенсивного коркообразования на поверхности субстрата, что приведет к резкому снижению выхода биогаза и снижению скорости протекания самого процесса метанового брожения. Кроме того, известная конструкция металлоемка и не пригодна для переработки объемного органического сырья. Кроме того, выполнение устройства для перемешивания и нагревания биомассы может привести к нарушению герметичности газового колпачка и утечке метана, а в случае проскакивания искры – к взрыву самого устройства, а также конструкция мешалки не предотвращает образования застойных зон, приводящих к коркообразованию и увеличению затрат энергии на ее разрушение и снижению интенсивности образования газа.

Кроме вышеизложенных недостатков существующие биоэнергетические устройства, заводы, станции располагаются на дневной поверхности, занимая огромную площадь земельных ресурсов, которые подвергаются воздействию низкой температуры в холодные времена года.

При сбраживании необходимо поддерживать постоянный уровень биомассы в реакторе. В противном случае работа реактора будет малоэффективной: при повышении уровня свежий навоз, обладающий меньшим удельным весом, в процессе загрузки не поступит в реакционную зону, а при понижении уровня выделяющийся биогаз будет прорываться через узел загрузки в атмосферу.

Процесс сбраживания осуществляется во всем объеме реактора. В момент разгрузки за счет усреднения бимассы по длине бродильной емкости из биореактора вместе со сброженной массой удаляется свежий и частично переработанный навоз. Потеря даже незначительного количества исходного сырья приводит к снижению скорости биометанога.

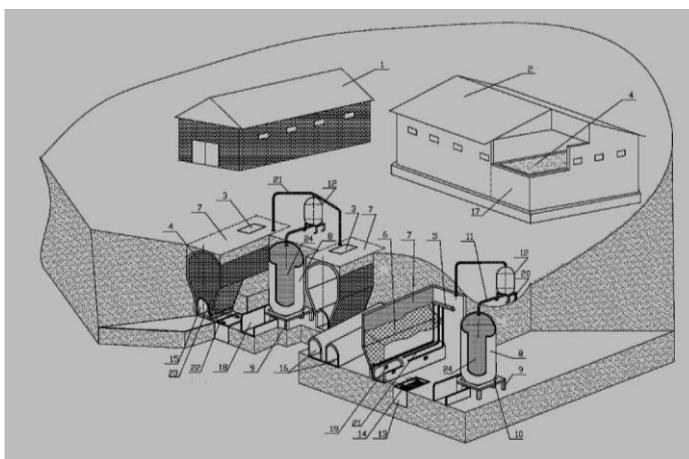
Задачей предлагаемого биоэнергетического комплекса является обеспечение номинальной температуры соответствующей термофильному процессу сбраживания биомассы в биореакторе, защищенном от низкой температуры наружного воздуха в зимнее время, благодаря подземному сооружению его железобетонной конструкции, а также энергоресурсосбережения обеспечивается долгосрочной эксплуатацией предлагаемого устройства [1,2].

В состав подземного биоэнергетического комплекса входят четыре биогазовых сооружений-биореактор (при необходимости имеются возможности увеличения количества биореактор и газгольдеров по мере роста потребности в биогазе). Биореактор 7 представляет собой сооружения прямоугольного в сечении (20x15) м<sup>2</sup>, высотой 20 м железобетонной конструкции, объемом каждого 6000 м<sup>3</sup>. Между первым и вторым, третьим и четвертым биореакторами выше 3,5м от их основания сооружаются две цилиндрические формы диаметром 16м, высотой 16,5м, и объемом каждого 3315,8 м<sup>3</sup> газгольдеров 8 железобетонных конструкций со-

оружены на четырех бетонных тумбах 9. Внутренние стенки газгольдеров 8 и биореактор 7 со сводчатой крышей для защиты от кислотной среды облицованы пластиковым материалом в виде набрызга. В донной части и вдоль боковых стен камеры биореактора 7 оригинальных конфигураций размещен теплообменник из пластиковых труб 21.

Для круглогодичного обеспечения сырьем, сбором и накоплением из животноводческих ферм 1 и частных хозяйств населения, навозы, бытовые, растениеводческие и другие органические отходы, которые доставляются в специальные сооружения (бокс) 2, где биомасса подготавливается в бетонной емкости 17 к дальнейшей загрузке через люк и сбраживанию в биореакторе 7. Подготовленная биомасса 4 загружается через люк 3 самотеком в биореактор по наклонному желобу или с помощью шнека. В нижней части газгольдера сооружено специальное помещение 18 для обслуживания его и предусмотрен патрубок с пробковым краном 10 для выпуска конденсата.

Для обеспечения термофильного процесса с анаэробными условиями смешивание сбраживаемой биомассы в камере биореактора (реактора) 7 осуществляется струйками газа, подаваемого через коллектор 5 из перфорированных пластиковых труб 21, расположенных вдоль донной части биореактора 7.



#### Подземный ресурсосберегающий биоэнергетический комплекс железобетонной конструкции

Ниже донной части каждого биореактора сооружены штольни 15 со сводчатой кровлей для заезда мобильного вида транспорта и вывоза переброженной сухой биомассы (биоудобрения) 4, а переброженный жидкий биошлам (жидкое биоудобрение) 14 отводится по наклонно проложенным трубопроводам 22 в емкость 13 или разливается в транспортную цистерну. Для выгрузки переброженной сухой биомассы 6 в мобильные транспортные средства в донной части биореактора 7, т.е. по бокам по обе стороны кровли штольни 15 расположены в шахматном порядке бункера 9.

Для обеспечения свободной выгрузки самотечным движением за счет статического давления биомассы, донная часть 13 биореактора 7 выполнена оригинальной конфигурацией в форме трапеции с наклоном нижней части стен 23 камеры в сторону люка бункеров 19.

Биогаз 24, образованный в процессе метаносбраживания, из верхней части биореактора через коллекторы 12 и по трубопроводам 21,11 биогаз поступает в газгольдеры 8 для сбора и распределения через специальные устройства потребителям, одновременно через дополнительные вспомогательные распределители биогаз подается в когенерационный блок, смонтированный в подземном техническом помещении со сводчатой кровлей с сечением 17,5

м<sup>2</sup>, высотой 3,5м и в длину 20м. В подземный комплекс входят также другие вспомогательные бетонные помещения для установки технического оборудования и обслуживания[3,4,5,6]:

Подземное расположение имеет также большое преимущество, обусловленное защитой от холода, ветра и влажности, и, в связи с этим, нет необходимости применять механические мешалки с электроприводом большой мощности[5,6].

По мере увеличения потребностей в биопродукции рекомендуемый биоэнергетический комплекс нацеливает на увеличение поголовья животноводства (КРС, птиц, овец и др.), соответственно, на повышение производственной мощности по переработке органических отходов сельского производства.

Общими достоинствами подземного биоэнергетического комплекса являются: исключение дополнительного расхода тепловой и электрической энергии в процессе метаносбраживания; позволяют выходу производственной мощности биоэнергетического комплекса на расчетный режим и его поддержание за счет предотвращения повышенных тепловых потерь со стороны наружной поверхности биореактора, так как температура наружного воздуха колеблется летом и зимой в среднем 18-20 С<sup>0</sup>, чем температура сбраживаемой массы 45-60 С<sup>0</sup>; устанавливается постоянный режим работы, обуславливающий повышение его эксплуатационной производительности за счет исключения простоев и утечки газа через люк для загрузки исходного сырья (навоз, помет, отходы растениеводства, бытовые отходы, падали животных)[5,6,7,8,9,10,11].

При эксплуатации рекомендуемого комплекса будет использовано апробированное физико-химическое моделирование процесса анаэробного сбраживания при необходимых оптимальных условиях в реакторе: температура, анаэробные условия, достаточная концентрация питательных веществ, допустимый предел значений рН, отсутствие или низкая концентрация токсичных веществ полученные в результате проводимых в действующем макете объемом 4.8 м<sup>3</sup> для переработки навоза с получением биогаза, биогумуса и электроэнергии применением когенерационной установкой мощностью 10 квт/час. С использованием в качестве дизтоплива-биогаз.

## **Библиография**

1. Патент №2083 на полезную модель подземное энергоресурсосберегающее биоэнергетическое устройство. Авторы Тилегенов И.С., Исанов Н.Н., Сейдалиев А.Т.. Заявка №2016/0168.2. Зарегистрирован в Государственном реестре полезных моделей Республики Казахстан 02.03.2017.

2. Патент на изобретение № 32452 «Устройство подземного ресурсоэнергосберегающего комплекса».

3. Тилегенов И.С., Отчёт НИР по теме: «Обоснование и разработка долгосрочного энергоресурсосберегающего подземного биоэнергетического комплекса для переработки отходов пищевого и агропромышленного производства», г. Тараз-2016, -85с. Номер госрегистрации-0117РКИ0549

4. Тилегенов И.С., Дарибаев Н.Ю., Исанов Н.Н. Подземная энергоресурсосберегающая биогазовая установка. «Актуальные проблемы экологии XXI века» Сборник международной научно – практической конференции (г. Туркистан 13 октября 2015 г.) – Туркистан: издательство Туран – 2015 – 411-413 с.

5. Тилегенов И.С., Кенжегалиев Б.А., Сарсенбиев Н.С., Оралбаева А.С. Оценка состояния и перспективы развития био-энергетики в Казахстане. Вестник ТарГУ им. М.Х. Дулати

6. Тилегенов И.С., Ибраева Н.А. Оценка целесообразности создания биоэнергетического

комплекса из отходов агропромышленного комплекса. Вестник ТарГУ им. М.Х.Дулати «Природопользование и проблемы антропосферы». Между-народный научный журнал, 2014г. №2, С. 145-149

7.Тилегенов И.С., Ибраева Н.А. Эколого-экономическое обоснование строительства подземного энергоресурсберегающего биоэнергетического комплекса. Вестник ТарГУ им. М.Х.Дулати «Природопользование и проблемы антропосферы». Международный научный журнал, 2014г. №2, С. 150-158

8.Tilegenov I.S., Karabaeva A.A., Ibraeva N.A. Ways and measures of economic development and improvement of social conditions in rural area on the basis of wasteless use of renewable resources. Вестник ТарГУ им. М.Х.Дулати «Природопользование и проблемы антропосферы». Международный научный журнал, 2014г. №1, С. 59-63

9.Тилегенов И.С. Отчет о научно-исследовательской работе «Обоснование и разработка ресурсосберегающей технологии переработки отходов животноводства (на базе животноводческого комплекса Жуалинского района)». ТарГУ им.М.Х.Дулати. Тараз, 2010, 74с.

10.Тилегенов И. С., Дарибаев Н. Ю., Исанов Н. Н. Подземная энергоресурсосберегающая биогазовая установка. «XXI ғасырдағы экологияның басты мәселелері» Конференция материалдары. Ақбасова А. Ж. Түркістан 2015 ж. 457 б.

## Пиролизный реактор Золотарева

Золотарев Г.М., *д.т.н ,профессор*

В городах Подмосковья - Волоколамск, Клин, Балашиха, Дмитров, Коломна, Сергиев посад, Шатуре прошли митинги протеста жителей против эксплуатации мусорных полигонов. Из 39 действующих полигонов закрыли 24 полигона. До конца 2020 года намечено закрыть ещё 15 полигонов. Исходя из анализа недостатков, присущих захоронению отходов на полигонах, академия МАНЭБ выполняет научно-практические работы по созданию экологически чистых пиролизных установок большой мощности.

В 2009-2010 гг. проведены экспериментальные исследования пиролизной установки «УТРО-1» при переработке изношенных автомобильных шин на территории промышленной зоны «Курьяново», Люблино, г.Москва( рис.1).



Рис. 1. Экспериментальные испытания пиролизной установки «УТРО-1»

В результате термохимического разложения изношенных автомобильных шин образуется пиролизный пар. При охлаждении пара выделяется синтетическая пиролизная жидкость, которая собиралась в цистерне. Газо-хроматический анализ жидкой фракции, выполненный Институтом нефтехимического синтеза им А.В.Топчиева, показал, что исходное сырьё после дальнейшей доработки может быть использовано в качестве моторного топлива. Данные лаборатории «Saybolt» показали, что пиролизная жидкость замерзала при температуре минус 36<sup>0</sup>С. Теплотворная способность составляла 49,5 МДж/кг. При доработке, это синтетическое топливо с успехом может быть использовано в Северных районах России в качестве автомобильного топлива.

Техническая характеристика установки «УТРО-1» приведена в таблице

№	Показатели	Значения
1.	Производительность по сырью	10,0 т./сут.
2.	Выход жидкотопливной фракции	3,0 т./сут.
3.	Выход технического углерода	4,0 т./сут.
4.	Пиролизный газ	2500 м <sup>3</sup> /сут.
5.	Температура пиролиза	400-500 <sup>0</sup> С

Пиролизная установка включает два пиролизных реактора, которые работают поочередно. При загрузке одного пиролизного реактора в течение суток, второй пиролизный реактор работает в режиме термического разложения отходов. При вместимости пиролизного барабана 10 тонн, производительность пиролизной установки составляет 10,0 т./сутки. На базе проведенных натурных испытаний автором предложен «Пиролизный реактор Золотарева» (патент РФ № 2613063 от 21.04.2015г.). Технологическая схема «Пиролизного реактора Золотарева» была представлена 20.11.2012г. на Международном форуме «ЕВРО-РОСС» в Польше, г.Познань. Получен Диплом за 1-е место в номинации «Промышленные экологические технологии». 1-3 июля 2013г. на Специальной конференции ООН по экологической безопасности и технологическим инновациям в Женеве, Швейцария, был представлен проект «Мусороперерабатывающий завод МПЗ-200» с применением «Пиролизного реактора Золотарева». Технологическая схема установки «УТРО-2» с применением «Пиролизного реактора Золотарева» приведена на рис. 2.

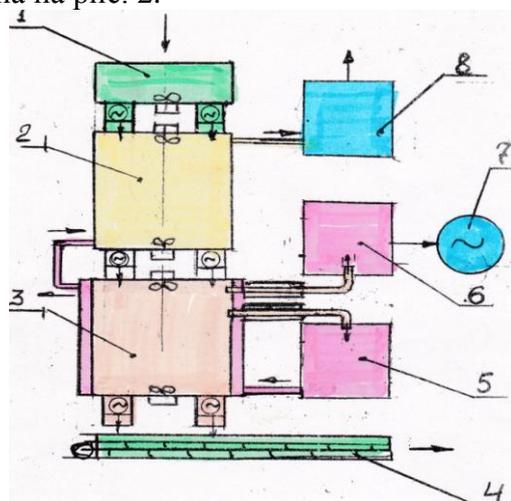


Рис.2. Технологическая схема пиролизной установки «УТРО- 2»

1- Расходный бункер мокрых, грязных отходов; 2 -Камера сушки и нагрева до 200<sup>0</sup>С мокрых, грязных отходов; 3-Камера пиролиза для разложения отходов при температуре 500<sup>0</sup>С; 4-Скребковый конвейер, для выгрузки отходов, заполненный водой; 5-Термический генера-

тор 500<sup>0</sup>С; 6-Паровой котёл, работающий на пиролизном газе и пиролизной жидкости; 7 - Генератор электрического тока; 8 -Устройство очистки отходящих в атмосферу газов.

Пиролизный реактор УТРО-2 работает следующим образом. В расходный бункер 1 загружают герметичные пакеты с мокрыми грязными отходами. Размер пакетов не должен превышать наибольший размер по одной линии 400мм. Для предотвращения зависания включают размещённый в основании расходного бункера скоростной лопастный активатор с режущей кромкой для разрывания пакетов. Герметичный перепуск отходов в нижележащую камеру сушки осуществляют с помощью спаренных плоских прямоугольных затворов сечением 800 x 800 мм. Из расходного бункера разрыхлённые отходы поступают в камеру сушки 2, где мокрые грязные отходы нагреваются до температуры 200<sup>0</sup>С. Нагревание отходов производится за счет перепуска сквозь толщу отходов горячих бескислородных газов и через перфорированные пристеночные каналы. Для интенсивности нагрева и сушки включают нижний и верхний лопастный активаторы отходов. В камере пиролиза происходит термохимическое разложение сухих, нагретых до температуры 200<sup>0</sup>С, отходов. Температура в камере пиролиза должна быть 500<sup>0</sup>С. Нагревание металлических стенок камеры пиролиза осуществляется за счет подачи в полость между внутренней и внешней оболочками горячих бескислородных газов при температуре 500<sup>0</sup>С. Отработанный горячий бескислородный газ отводится из камеры пиролиза в камеру сушки. Углеродный остаток с минеральными отходами выпускают из камеры пиролиза на скребковый конвейер 4, заполненный водой. Образовавшийся в камере пиролиза пиролизный пар поступает в термический генератор 5, где после сепарации на газообразную и жидкую составляющие, сжигается при температуре 1200<sup>0</sup>С без образования оксидов азота. Одновременно с этим пиролизный пар поступает в паровой котёл 6, где после сепарации также сжигается при температуре 1200<sup>0</sup>С без образования оксидов азота. Получаемый при этом водяной пар приводит во вращение генератор электрического тока 7. Для обеспечения полной экологической чистоты технологической схемы отработанные дымовые газы пропускают через устройство очистки отходящих в атмосферу газов, 8.

Отличительной особенностью конструктивной схемы «Пиролизного реактора Золотарева» является овальное сечение камеры пиролиза. Это позволяет разместить на флангах два прямоугольных затвора сечением 800 x 800 мм. Между этими затворами вмонтирован лопастный активатор с диаметром колеса лопастей 1000 мм. Такая конструктивная схема камеры пиролиза позволяет обеспечить минимальное расстояние от раскалённой стенки камеры пиролиза до осевой линии. Благодаря этому обеспечивается высокая интенсивность термохимического разложения отходов и соответственно возрастает производительность пиролизного реактора. Овальное сечение камеры пиролиза «УТРО-2», составляющее 3,0 м<sup>2</sup>, превышает в 6 раз сечение цилиндрической камеры пиролиза «УТРО-1», равную 0,5 м<sup>3</sup>. Соответственно производительность пиролизной установки «УТРО-2», равная 6,0 т/час, в 6 раз превышает производительность пиролизной установки «УТРО-1», равную 1,0 т/час.

Для обеспечения необходимой производственной мощности мусороперерабатывающий завод комплектуют серией пиролизных реакторов, аналогично коксовым батареям при металлургическом производстве.

В качестве пилотного проекта по внедрению предлагается смонтировать в 2018г. на действующем полигоне «Пиролизный реактор Золотарева» производственной мощностью 50,0 тыс.т./год отходов. Стоимость изготовления и монтажа оборудования составит 100 млн. руб. После проведения опытно-промышленных испытаний предусмотрено с 2019г. начать массовое внедрение «Пиролизных установок «УТРО-2» на всех действующих и строящихся полигонах Московской области.

## **Возможность применения продуктов переработки тяжелых нефтяных остатков при производстве анодной массы**

**Глушкевич М.А.,** *ОАО «СибВАМИ», Иркутск,* **Пинаев А.А.,** *ИТЦ ОК «РУСАЛ» Красноярск,* **Дошлов И.О.,** *ИРНИТУ Иркутск,* **Матренинский К.Е.,** *ИРНИТУ Иркутск,* **Кочеткова Д.А.,** *ООО «НП «Инновация», Ангарск,* **Зельберг А.Б.,** *Восточно-Сибирский научный центр МАНЭБ, Иркутск.*

Современные технологии производства алюминия связаны с риском негативного воздействия на окружающую среду. Это загрязнение почв по причине массового складирования отходов, сброс недостаточно обработанных производственных вод в естественные водоемы, а также выбросы в атмосферу целого спектра токсичных и канцерогенных веществ.

В настоящее время резко повысились требования к качеству углеродных материалов и санитарно-гигиеническим условиям, которые связаны с получением и переработкой пекококсовых композиций в виде анодной массы, графитовых электродов, обожженных анодов, электроугольных изделий в цветной и энергетической промышленности. Каменноугольный пек, который традиционно используется при изготовлении перечисленных углеродных материалов является морально устаревшим, и имеет существенные недостатки, из которых самый важный – повышенная канцерогенная активность, ввиду высокого содержания в своем составе бенз[а]пирена.

ОК «РУСАЛ» проводит крупномасштабную модернизацию и перевооружение алюминиевой промышленности России, для улучшения экологической безопасности, в том числе внедрение технологии с применением «сухой» анодной массы на Красноярском, Братском, Иркутском и Новокузнецком заводах.

С целью улучшения качества анодной массы, снижения выбросов 3,4 бенз[а]пирена и серы, расширение сырьевой базы, предлагается использование компаундированного связующего, состоящего из смеси каменноугольного пека и продуктов переработки тяжелых нефтяных остатков. К ним относится нефтяной пек, битум, гудрон, газойли каталитического крекинга и пр.

Нефтесодержащий материал имеет более высокую реакционную и пластифицирующую способность, меньшую зольность и содержание серы, но, особенно, практически в десять раз меньше содержания ПАУ, фенолов и бенз[а]пирена, а также в смеси с каменноугольным пеком соответствует основным требованиям алюминиевой отрасли, таким как: температура размягчения, пористость, вязкость, коксовый остаток, содержание летучих веществ.

Проведённые научно-исследовательские работы показывают возможность значительного снижения содержания каменноугольного пека, что позволяет получать анодную массу без изменения температурных режимов работы оборудования по переделу пекоподготовки и смешивания в цехах анодной массы.

Большой интерес представляют продукты нефтехимической переработки: битум, мазут, крекинг остатки и др., с повышенным содержанием летучих веществ, которые могут быть снижены не только на нефтеперерабатывающем заводе, но и в условиях формирования самообжигающегося анода при температуре 300–400°C, когда происходит разложение сложных органических веществ, повышение температуры размягчения и увеличения плотности нефтесодержащего материала.

В дальнейшем имеется возможность проведения работ и отказаться от «сухой» анодной массы, учитывая достаточно серьезные сложности по её внедрению и в дальнейшем работать на

традиционной анодной массе с содержанием связующего 28-32 %, повысив долю нефтесодержащего материала с значительным технико-экономическим и экологическим эффектом.

## The "Optical Valley" in the Mansion Creates Fate

**Yu Jingga**, *Jiangxi College of Arts*, **Xu Wei**, *Associate Professor, Master Supervisor, Wuhan Institute of Technology, China*

1. The origin of the concept of Courtyard. The primary form of courtyard-style dwellings is to enclose the houses around them, leaving an open space at the center, shaped like a well which named as 'courtyard.' The word "tianjing" which means courtyard in Chinese, was first used in Suzhou, Jiangsu Province. Courtyard is similar to the quadrangle, and can be understood as a quarried part of the enclosing building which is comprised of the single buildings, such as principal room and wing-rooms on either side of a one-story house. As an ordinary architectural form, the courtyard has been widely existing in traditional Chinese houses since the Ming and Qing dynasties.

### 2. The function of the courtyard

The courtyard has many services such as lighting, ventilation, shading, and drainage. The lighting in the interior of this kind of building is mainly from the courtyard. After being re-reflected, the natural light becomes soft and quiet. The courtyard is surrounded by the roof eaves. The four sides of the roof are all sloping toward the courtyard. In rainy days, rainwater flows through the sink below the courtyard into the ditch. This situation is known as the 'Four Waters Returning to the hall'. Water is a symbol of wealth, which means the ancient people's wish of getting rich.

Once when there was no reinforced concrete, the spans of brick and wood structures and masonry structures were very limited. Due to the cost and the need for rainwater drainage, ordinary houses are used to solve lighting problems through the courtyard. In the field study of more than 160 grand mansions, 48 or 49 of which are courtyards. The courtyard became one of an essential feature of the grand mansion in that era. It is said that without a courtyard, it is difficult for a building or house to become a real mansion, which means no one wants to live in a house for a long time that cannot be exposed to natural light. Natural light is the lifeline of the house and also is the fundamental guarantee for the health of the people who live there.

Before the electrical age, all the lightings of the grand mansions were taken from the natural light through the courtyard and the skylight. The illumination of high-rise or high-rise tower-style grand mansions is based on the side-lighting tower that connects the inside from ground floor to the top floor, to solve the problem of natural light and natural ventilation. The sunk panels became a classical decoration at that time. The sunlight shining into the house from the side-high windows be-



came a symbol of God's presence. To get enough lighting, the high-side windows of western churches and the neck side windows of the Asian brick towers and wooden towers are both vital evidence and examples. Using the combination of the side windows and roof windows in the private two-story, three-story mansion compound is extremely common. Some phenomenon of natural light in China, such as the saying 'the Purple Air comes from the east' and the dawn breaks, are considered as the symbols of auspiciousness and wisdom.

In modern times, there are reinforced concrete structures and steel structures, which have solved the drainage problem, and the electrified illumination in the mansion has solved the lighting problems in both vertical and horizontal directions. The bigger and higher buildings could be built, the more problems have come: Natural light is increasingly lacking! Obviously, the natural lights do not only solve the illumination problem, but also affect the health and quality of life! The mansion house needs the rich morning sunlight.

The architecture theory of the Chinese traditional mansion compound has a saying 'the Purple Air comes from the east' which means good health and longevity. From the scientific point of view, it is also justified: the purple glow is from the earliest morning to dawn, and the morning sunlight is full of negative ions. Of course, regarding literature, the Purple Air is a sign of Auspicious or phosgene of a treasure. In Qing Dynasty, the poet Hongsheng's has written "Purple air comes from the east, looks to the west of Jade Pond, and the Bluebirds have fallen in front of the courtyard" in his book named "*Palace of Eternal Life: Dance Disc*". This poem describes a beautiful image of heaven and presents the charm of purple air.

Nowadays, the designer requires typical intentions to create the 'purple air or the early morning sun in a grand mansions in real life. During the design of Mr. Zou's house, I carefully created the courtyard sunroom and adopted the following strategies:

1) The villa is designed with a courtyard. The courtyard is used in the architectural design, which allows the building to have a "stoma" communicating with the outside ecology.

2) Above the courtyard, patterns symbolizing the cultural connotation is carved, and the sun shines through the courtyard into the room so that the living room appears tall and bright, reflecting the harmonious beauty of man and nature to achieve a certain decorative effect.

3) The southeast window of the master bedroom expands and a sunny courtyard is set up for physical and mental health.

4) Through the first-floor living room to the third top floor, an 'optical valley' is made, which could let people embrace the natural principle.

5) Greening in the courtyard. By introducing green plants in the courtyard space and utilizing people's love and intimacy with green plants, the closed, cold and lifeless indoor environment is excellently improved.

6) Setting up a "courtyard" studio in the community create a humanistic context which is kindheartedness ethical, moral and ritual culture. Make the heart young forever!

### 3. Some inspirations of courtyard-style houses to the modern architecture



We dream of grand mansion, especially the one with the courtyard. The courtyard is centered with plenty of light, and it is a place where you can bathe in the sun. In the process of modern architectural design, designers can learn from the advantages of the courtyard, and continue to enrich the form of the courtyard and improve the use value of the courtyard, to create a more humane environment. In the performance of architecture, designers should pay attention not only to the appearance but also to the construction of the group space and cleverly use of the courtyard to connect the various areas. In the era of modern commercial residences, residents' neighboring feelings are not as harmonious as they once were, because the environment we live in lacks public activity space, and the relationship could not be built without communication. Nowadays Villas are now becoming more and more popular in China. If we can learn from the form of courtyard-style dwellings and connect each family's courtyard to form a public space, the phenomena as mentioned earlier will be significantly improved, and people will enjoy the wind, light, water, and air given by nature, and live in a harmonious life. If modern building technology properly improves the tightness of courtyard-style houses so that it could improve the living quality of traditional dwellings, then, a large number of residential dwellings can exert tremendous use value. Undoubtedly, this is a meaningful issue in social and economic life.

Conclusion: Whichever form of the courtyard construction it is, it is always a unique architectural form that has evolved from the local customs, climate characteristics, and living habits. It is a livable building that fully meets the needs of people's lives. The study of the architecture of the courtyard has a profound influence on modern architectural design, and it can facilitate the observation of subtle and complex relationships hidden between people and the environment. From the diversity of structures and the diversity of individuals, we seek to achieve maximum harmony between people and the environment and create a more humane environment.

## **Архитектура Олимпийских сооружений Пекина в 2008 году**

**Альфред (Пейген) Пэн, профессор Университета Цинхуа (Китай)**

Архитектура – это самая конкретная синтетическая кристаллизация науки, философии и искусства, отражающая культуру человека, его эпохи, создающую благоприятную жизненную среду для обитания. На высшей архитектурной награде мира – медали Притцкера – которая является объективным мерилем труда архитекторов только три слова: «Прочность, польза, красота». Вот основные критерии, которым должны следовать архитекторы. К сожалению, это не всегда так.

Из-за ограниченного объема статьи остановимся на критике олимпийских сооружений 2008 года в Китае. Более подробно рассмотрим стадион «Птичье гнездо», который является наиболее противоречивым зданием среди всех зданий Олимпиады 2008 года.

Все олимпийские сооружения в Пекине, хороши ли они или плохи, объединены некоторыми общими характеристиками, которые отличающие их от олимпийских сооружений в других странах, принимавших Олимпийские игры. Это, во-первых, беспрецедентный и неоправданный масштаб затрат, доведенный до крайности. Во-вторых, здания спроектированы в основном архитекторами из других стран, поэтому они не отражают Китай так, как должны были бы.

Большой масштаб затрат и привлечение зарубежных специалистов, как сначала считали, являются гарантией того, что Китай проведет лучшую Олимпиаду в истории. Однако, президент МОК Жак Рогге, после посещения строящихся олимпийских объектов, предложил пересмотреть такой подход, ввиду того, что и время, и место теперь совсем другие.



Рис. 1. Стадион «Птичье гнездо»

Пришедшее в 2003 г. новое китайское руководство посчитало призыв Рогге разумным. Бюджет Олимпиады 2008 г. был урезан, а строительство некоторых сооружений отменено. Тем не менее, было слишком поздно прекращать строительство ряда уже начатых крупных объектов.

Один из них – стадион «Птичье гнездо». Он должен быть «гнездом для гигантского динозавра»! Стадион «Птичье Гнездо» имеет просточудовищный дизайн.

Существует общий международный научный стандарт для оценки крупных спортивных зданий. Если на массу крыши приходится менее 20-30% всей массы здания, проект сооружения считается передовым; 40-50% - средним; 70% - очень неудачным, а более 80% - опасным.

У стадиона «Птичье гнездо» удельная масса здания равна  $710 \text{ кг/м}^2$ , а масса крыши –  $542 \text{ кг/м}^2$ . Таким образом, масса крыши составляет 76% от общей массы здания. Если мы посмотрим на прекрасный дизайн «Альянс-Арены», построенной для чемпионата мира по футболу 2006 г. в Мюнхене архитектором Жаком Херцогом, то мы увидим, что общая масса здания только  $200 \text{ кг/м}^2$ , а масса крыши оценивается в  $60 \text{ кг/м}^2$ , что составляет только 11% от массы крыши «Птичьего гнезда».

Вместо того, чтобы «строить» стадион, его в основном «сваривали», как корабль. Если это приемлемо, то нам нужен не архитектор, а нужен кораблестроитель. Стадион «Птичье гнездо» представляет собой самый ужасный и самый смешной проект, являющийся оскорблением здравого смысла. Этот проект противоречит концепции «зеленой олимпиады», концепции, которая была официальным лозунгом Олимпиады 2008 года. По нашему мнению дизайн «Птичьего гнезда», наверно, никогда не был бы утвержден в ни в одной из западных стран для субсидирования государством.

Давайте сравним этот стадион с крупнейшим крытым стадионом в мире «Серебряным куполом» в Детройте, рассчитанным на 80 000 мест (теперь «Форд-Филд»). Удельная масса крыши этого стадиона составляет всего лишь  $25 \text{ кг/м}^2$ , или только 5% от массы здания. Это почти в 21 раз меньше, чем удельная масса крыши «Птичьего гнезда».

На наш взгляд, ряд западных архитекторов рассматривают Китай как полигон на котором можно выставлять напоказ собственные личные навязчивые идеи! (Херцог, Пол Андро – проект Китайского Большого театра; Рем Колхас – проект здания CCTV и др.). Эти проекты на самом деле не в меру помпезны.

Олимпиада в Лос-Анджелесе в 1984 году была единственной в олимпийской истории, в которую государство не вложило ни единого доллара. Игры субсидировались многими частными секторами. Тем не менее, в капиталистической стране мира № 1, США, организатору лос-анджелесской олимпиады удалось запретить любую коммерческую рекламу на объектах

Игр. Также впервые в современной олимпийской истории у организатора Игр чистая прибыль составила 250 миллионов долларов. Тем не менее, такой же суммы, что весьма печально, как раз хватило на некачественную крышу «Птичьего гнезда».



Рис. 2. Стадион «Форд-Филд» («Серебряный Купол»)

Во время голосования по олимпийскому стадиону 2008 г. проф. Чжоу был единственным среди 7 китайских и 6 иностранных членов жюри, которые проголосовал против проекта «Птичьего гнезда». Проф. Чжоу –член двух академий наук (КАН, КАИН), был вице-министром строительства. Он сделал знаменитый комментарий, который часто цитируют в китайских архитектурных кругах и прессе. Он сказал: «Построить навес над трибунами стадиона – значит поставить барьер для солнца и дождя, более чем достаточно построить что-то наподобие зонтика (на Олимпиаде в Лос-Анджелесе не было даже навеса); зачем нам танк Шерман над нашими головами! Зачем тратить деньги на покупку мучительного бремени?» Помним ли мы еще такое высказывание: «Правда иногда находится в руках меньшинства».

Мис ван дер Роэ как-то сказал: «Полагаю, что архитектура имеет мало общего или не имеет общего вообще с изобретением интересных форм или с персональными предпочтениями. Истинная архитектура всегда объективна и является выражением внутренней структуры нашего времени, из которого она сама происходит».

Когда мы едем в метро или на автобусе в Лондоне, Париже, Нью-Йорке, Торонто или Гонконге, мы замечаем популярный рекламный плакат марки одеколona, на котором написано: «Назад к основам». Эта же мысль становится все более характерной для западной архитектуры за последние 30 лет. Задача – заставить архитекторов отправиться «назад к основам». То есть, спроектировать здание, в котором «форма подчинена функции». Стиль должен быть грациозным, интимным и не должен напоминать ношение платьев с модных показов на работе. Тем не менее, за последние 10 лет менее 5% так называемых «иностранных архитекторов-мастеров» воспользовались китайской мудростью: «Луна в западных странах гораздо более круглая, чем луна в Китае» и спроектировали много зданий просто для зрительного раздражения и даже для «Чудовищного и Дьявольского» фасада». В таком дизайне не хватает эмоциональности, он не соответствует нормативам, установленным Международным Союзом Архитекторов, которые призваны подчеркнуть самобытность национальной культуры как знак уважения для страны-хозяйки.

В архитектурные проекты в Китае большой вклад сделали американские, канадские, британские, немецкие архитекторы, архитекторы из других стран. Они представляют собой более 95% всех иностранных архитекторов, работающих в Китае. Эти архитекторы поддерживают дух современного архитектурного движения, такой как традиции Баухауза, и следуют золотому правилу: «Форма подчинена Функции». Тем не менее, неудачные проекты в

Китае, выполненные некоторыми иностранными «архитекторами-мастерами», попадают в типичные ненаучные и иррациональные схемы:

(а) Они следуют абсолютному формализму и не обеспокоены принципами устойчивого развития, “зеленой олимпиады”, или другим базовым принципом. Они ставят Искусство перед Наукой и Философией так же, как ставят телегу впереди лошадей.

(б) Они демонстрируют, что личные предпочтения или возможность возведения памятника себе самому гораздо важнее, чем придерживаться профессиональной этики и социальной ответственности.

Иногда создается впечатление, что после получения Притцкеровской премии – «Нобелевской премии для архитекторов» – ряд архитекторов считают, что им предоставлена абсолютная свобода в проектировании. «Птичье гнездо» осталось в восприятии китайцев как нечто вроде «безумной каллиграфии».

Мы, архитекторы, отличаемся от художников, скульпторов, музыкантов или каллиграфов, которые очень мало ограничены в творчестве и проектировании. У нас же слишком много ограничений, чтобы быть абсолютно свободными в наших проектах. И эти ограничения включают в себя самоограничения, относящиеся к профессиональной этике и социальной ответственности перед людьми (налогоплательщиками, являющимися настоящими хозяевами общественных фондов).

Правительство Китая положительно воспринимает иностранных архитекторов и открывает им возможности для работы над проектами крупных общественных зданий. Но несколько недобросовестных архитекторов проникли в ряды хороших и, подобно лисам в курятнике, восторжествовали. Абсурдные здания, спроектированные «этими негодными архитекторами» (которых меньше 5% от всех иностранных архитекторов в Китае), приводят в бешенство китайских профессионалов и интеллектуалов, а также народных представителей (сенаторов), которые пишут протесты и запросы в Народный конгресс. Эта деятельность привлекла серьезное внимание китайских лидеров, которые приняли ряд постановлений с целью предотвращения дальнейшего свободного обращения с проектами крупных общественных зданий.

В 2007 г. впервые документ № 1 года, принятый Государственным советом Китая (совместно выпущенный пятью министрами), относится к городскому строительству и архитектурному проектированию. Этот документ, ограничивает возможности всем иностранным архитекторам. Важно заметить, что «документ №1 года» за последние 10 лет относился только к вопросам сельского хозяйства. В результате ни один иностранный архитектор не был приглашен на конкурс проектов для Китайского павильона Всемирной Шанхайской Выставки «Экспо» в 2010 г. Очевидно, это не хорошо ни для Китая, ни для международной архитектуры. Это также плохо, как и представление о том, что «луна в других странах гораздо круглее, чем луна китайская».

У нас есть предложение, поддерживаемое группой архитекторов и инженеров, граждан Китая и иностранных, обратиться в комитет архитектурной Притцкеровской премии с предложением учредить «Малиновый или Яблочный архитектурный приз», по аналогии с «Малиновой премией» (Золотая малина), являющейся противоположностью «Оскарской кинематографической премии», за плохие фильмы, плохих режиссеров и актеров.

Награда такого рода явилась бы предупреждением, для некоторых архитекторов дважды подумать перед тем, как осуществлять собственные пристрастия. Она также научила бы этих архитекторов иметь совесть и социальную ответственность перед людьми в развивающихся странах, которые платят им чрезвычайно высокие гонорары за проекты.

## **Разработка ресурсосберегающей технологии по повышению продуктивности скважин методом гидроразрыва пласта на примере месторождений «Амангельды Газ»**

**Тилегенов И.С., д.т.н., проф., Дарибаев Ю. А., к.с-х.н., доц., Дарибаев Н.Ю., Таразский Государственный университет имени М. Х. Дулати, Казахстан**

Нефтегазовый комплекс играет важнейшую роль в развитии экономики, обладает запасами углеводородного сырья и соответственно является одним из главных источников, оказывающих большое влияние на компоненты природной геосистемы.

Разведка, разбуривание нефтегазовых и газоконденсатных месторождений и их промышленная эксплуатация являются экологически опасными видами работ и сопровождаются воздействием на все компоненты окружающей природной среды, которые могут быть разделены на технологически обусловленные и не обусловленные. Первые возникают при производстве работ, протекании технологических процессов и формировании техногенных потоков веществ.

Совершенствуя технологию эксплуатации скважин, возможно будет увеличение их продуктивности, следовательно это исключит бурение дополнительных скважин и предотвратит загрязнение природной среды выбросами буровых работ.

За весь период геологоразведочных работ на месторождениях Шу-Сарысуйского бассейна пробурено более 55 поисковых и разведочных скважин и более 20 структурных. Однако, по состоянию ранее пробуренных скважин выявляется низкая эффективность работ по результатам испытания из 103 скважин, испытанных в колонне, притоки газа дебитом от 15,4 до 994,6 тыс. м/сут. получены в 15 скважинах, притоки газа дебитом от 15 тыс. м/сут. – в 29 скважинах, в остальных притоки не получены или получены слабые выделения газа, хотя по материалам ГИС и керновому материалу они выделялись как продуктивные пласты с такими же параметрами, как и в объектах с притоками газа.

Реализация эксплуатационных мероприятий на территории месторождения сопряжено с необходимостью одновременного решения комплекса проблем по охране окружающей природной среды и рациональному использованию природных ресурсов, что в свою очередь определяется сложностью геологического строения, недостаточной изученностью с современной точки зрения геоэкологического состояния территории в целом и отдельных месторождений. Несмотря на то, что по всем месторождениям Шу-Сарысуйских впадин запасы газа и конденсата утверждены ГКЗ и ТКЗ, большинство запасов газа на месторождениях не оправдались, опробованные в разведанных скважинах оказались низкопродуктивными, что пространственная неоднородность коллекторов может быть связана и с отрицательным явлением технологического фактора в процессе бурения, эксплуатаций и опробования скважин. Отсюда следует, для подготовки всех месторождений Шу-Сарысуйского бассейна к разработке требуется их доразведка методом сейсморазведочных работ на начальной стадии освоения месторождения и методом разведочного бурения дополнительных скважин, которые могут оказать вторичное воздействие на окружающую природную среду.

В связи с вышеизложенными проблемами эффективного освоения месторождений выбор рациональной схемы расконсервации и бурений новых скважин, а также выбор ресурсосберегающей технологий интенсификации притока газа необходимо оценить возможности оптимизации буровых работ с применением ресурсосберегающих технологий эксплуатации скважин, разработкой мероприятия по предупреждению и борьбе с осложнениями при эксплуатации скважин, повышение продуктивности пласта позволяющие повышения произ-

водительности и исключают дополнительное воздействие на компоненты окружающей природной среды.

За весь период геологоразведочных работ на месторождения Шу-Сарысуйского бассейна территории пробурено более 55 поисковых и разведочных скважин и более 20 структурных. Одним из важных выводов, который можно сделать по результатам бурения, - крайне низкая эффективность работ по испытанию: из 103 объектов, испытанных в колонне, притоки газа дебитом от 15,4 до 994,6 тыс.м/сут. получены в 15 объектах, притоки газа дебитом от 15 тыс.м/сут. - в 29 объектах, в остальных притоки не получены или получены слабые выделения газа, хотя по материалам ГИС и керновому материалу они выделялись как продуктивные пласты с такими же параметрами, как и в объектах с притоками газа.

Проведены интенсификации притоков в 9 объектах по 7 скважинам, эффекта от проведенных работ не получено.

Следует отметить, что размеры пластовых давлений глубинными манометрами производились лишь в 2-х скважинах, а в остальных находились расчетным путем, что при наличии жидкости на забое может привести к погрешностям в подсчете запасов.

В процессе проведения поисково-разведочных работ было установлено, что залежи углеводородных газов в турне-нижнем визе присуща единая гидродинамическая система, что позволяет рассчитывать на полное освоение газовых залежей.

Продуктивные горизонты представлены как терригенными, так и смешанными составами пород, имеют сложное строение. По площади они радиально меняются. В них развиты как поровые, так трещинные и смешанные типы коллекторов, возможно и каверновые. В стадии работ вскрытие пластов производилось на баритизированном утяжеленном буровом растворе, без учета особенностей строения и типов коллекторов и величины пластового давления.

За прошедшее время с начала поисково-разведочных работ в регионе значительно расширились и усовершенствовались методы геофизических исследований (полевой и промысловой), техники и технологии бурения, вскрытия продуктивных горизонтов, а также рецептура и технология приготовления промысловых жидкостей.

На основании изложенных выше видно, что качество выполненных геологоразведочных работ в начальной стадии было недостаточно высоким.

Все проведенные тематические и научно-исследовательские работы, производственные отчеты и отчеты по подсчету запасов производились, в основном, как исследования геологического строения района, его стратификации, определения прогнозных ресурсов, гидродинамики, т.е. общее расширенное исследование. Наряду с этим, не проводились работы по оптимизации вскрытия пластов с учетом технологии бурения и подбором промысловой жидкости, исследование коллекторских свойств пород, исследование причин некачественного опробования и испытания пластов, выделение новых типов коллекторов и многое другое, что применяется в настоящее время при проведении разведочных работ.

Возникла необходимость пересмотра всего накопившегося фактического материала и выводов по выполненным исследованиям с позиции совместных представлений, учитывающих особенности геологического строения региона, отдельных месторождений, типов коллекторов, условий формирования залежей нефти и газа, выявить и проанализировать причины отрицательных результатов поисково-разведочных работ на отдельных площадях. При этом необходимо критически пересмотреть многие методические вопросы, применяющуюся технологию вскрытия продуктивных горизонтов, испытания скважин, обработки ГИС и определения коллекторских свойств образцов пород, вопросы промысловой жидкости и т.д. Следует отметить, что при вскрытии трещинных коллекторов, как правило, глинистый раствор проникает в трещины и за счет их кальматации хороший коллектор становится непро-

нищаемым. В силу этого, многие структуры ошибочно могли быть оценены как бесперспективные.

Настало время все перечисленные вопросы рассмотреть комплексно и сделать реальные выводы.

Эффективным использованием скважин это позволит исключить. В связи с выше изложенными проблемами поставлена цель Геоэкологическая оценка и экологизация буровых работ с применением ресурсосберегающих технологий эксплуатации скважин и соответственно является актуальными бурения дополнительных разведочных эксплуатационных скважин, следовательно, предотвращает воздействию на компоненты природной среды.

## МЕДИЦИНА

### **Актуальность концепции «Экопрофилактика» в сохранении здоровья и безопасности жизнедеятельности населения**

**Воробьев Д.В., Региональное Волжское отделение МАНЭБ Самара**

Профилактика различных заболеваний у детей и взрослых, на современном этапе, является важнейшей составляющей системы здравоохранения, направленной на формирование у населения медико-социальной активности и мотивации на здоровый образ жизни. За последние годы в нашей стране были открыты центры здоровья, увеличилось число кабинетов медицинской профилактики, детально проработана система диспансеризации. При этом система здравоохранения фокусируется не только на охране человека от болезней, но и на развитии потенциала его здоровья. Важная роль отводится борьбе с курением, физическому развитию и массовому оздоровлению населения. Однако наряду с вышесказанным отмечается ухудшение качества окружающей среды, что связано с развитием промышленного производства, проблемой утилизации отходов и увеличения количества транспортных средств. Так, в России выбросы загрязняющих веществ от транспорта составляют 17 млн т в год, из них 80 % приходится на автотранспорт. По данным эпидемиологических исследований, загрязнение атмосферного воздуха городов является причиной 40 тыс. дополнительных смертей, что находится в пределах 2-3% от общей смертности городского населения в разные годы. Опасные для здоровья химические соединения (экотоксиканты) присутствуют не только в атмосферном воздухе, воде и почве, но и в различных продуктах питания в виде красителей, консервантов и других искусственных добавок. Большое количество таких продуктов предназначено для детей. Оздоровительные программы и спортивные тренировки часто осуществляются в экологически неблагоприятных условиях. Например, тренировки бегунов и велосипедистов нередко происходят в условиях загазованной трассы, пловцы тренируются в бассейнах с гиперхлорированной водой, а занятия йогой, бодибилдингом, шейпингом часто проходят в полуподвальных или подвальных помещениях.

В последнее время в сети Интернет появился призыв использовать подвалы жилых домов для организации спортивных залов, что, по мнению инициаторов, даст возможность большему количеству людей приобщиться к физкультуре и спорту. Но именно в подвальных помещениях очень часто в достаточно высоких концентрациях накапливается радон, который, по данным *British Medical Journal*, является второй по значимости причиной рака легких – ежегодно 20 000 случаев в Европе. Поэтому в данной ситуации необходим соответствующий контроль со стороны компетентных организаций.

Патологическое состояние, вызванное попаданием в организм человека и накоплением в нем чужеродных токсических веществ из окружающей среды, получило название «экотоксикоз». Его клинические проявления могут быть самыми разнообразными и представлены в виде различных клинических синдромов – респираторного, сердечно-сосудистого, диспептического, полиневритического, астено-вегетативного, нарушения репродуктивной функции и иммунологической недостаточности. Специалисты в области клинической лимфологии и эндозологии считают, что 83 % экотоксикантов накапливаются в околоклеточном пространстве. Для эффективного лечения хронических заболеваний в современных условиях необходима санация перицеллюлярного пространства по специально разработанным программам, в условиях стационара, например, эндозологическая реабилитация по Левину (ЭРЛ), осуществляемая в настоящее время в санатории Кивач (Карелия). Однако большая часть граждан России, по экономическим причинам, не может проходить подобные курсы лечения, а специалистов, способных практически осуществлять такую программу в стационарах по месту жительства, фактически нет. Поэтому неблагоприятное воздействие вредных факторов окружающей среды лучше предотвратить, чем заниматься лечением их последствий. Для этого была предложена оздоровительная программа «Экопрофилактика» - комплекс оздоровительных мероприятий, осуществляемый в природных условиях окружающей среды, максимально соответствующих физиологическим возможностям человека и направленный на предупреждение экотоксикоза.

Цель экопрофилактики: снижение уровня заболеваемости и смертности населения путем минимизации воздействия на организм человека экотоксикантов и формирования экологической культуры.

Основные направления экопрофилактики - экологическое, медико-техническое и образовательное. Экологическое направление создано для принятия эффективных мер по охране окружающей среды и подготовке благоприятных условий для проведения оздоровительной программы. Медико-техническое направление разработано для раннего выявления признаков экотоксикоза и устранения его последствий посредством новых диагностических, лечебных и оздоровительных технологий. Образовательное направление предназначено для повышения экологической культуры населения путем обучения правилам безопасности жизнедеятельности в современных условиях и развития духовно-нравственных качеств.

Основными задачами экопрофилактики в настоящее время являются: развитие диагностических, лечебных, оздоровительных и образовательных технологий способствующих раннему выявлению экотоксикоза; повышению устойчивости организма к воздействию вредных факторов окружающей среды; рациональному использованию лекарственных препаратов; санации перицеллюлярного пространства; воспитание экологической и духовно-нравственной культуры населения для повышения эффективности мер, направленных на охрану окружающей среды и укрепление здоровья.

С целью повышения экологической культуры и уровня знаний населения о здоровье и принципах его сохранения и приумножения целесообразно создание школ экопрофилактики, где для широких масс в доступной форме будут изложены основные положения новой концепции сохранения здоровья и даны рекомендации по безопасности жизнедеятельности в экологически неблагоприятных условиях.

Выработав общую позицию о том, что и как делать в экологически неблагоприятных условиях, при имеющихся возможностях и ресурсах, можно рассчитывать на успех в области профилактики болезней, повышения потенциала здоровья и безопасности жизнедеятельности населения России.

## **Использование сверхмалых доз ксенобиотиков для медикаментозной экопротекции**

**Комиссаренко А.А.**

Одной из основных причин ухудшения состояния здоровья населения являются нарастающие изменения окружающей среды, все более отличающейся от естественной природной среды обитания. Среди этих изменений можно выделить влияния техногенного характера (токсико-химические, неблагоприятные атмосферно-климатические, физические и др.), нарастание эмоционально-стрессового напряжения, а также снижение общей двигательной активности. Ухудшения состояния здоровья, возникающие под влиянием этих факторов, зависят от силы специфического патогенного воздействия и неспецифической резистентности организма.

По мере изменения экологической обстановки (промышленные загрязнения, пестициды, препараты бытовой химии, лекарственные средства и т.д.) все более актуальными становятся поиски новых путей фармакологической защиты от патогенного воздействия окружающей среды. Одним из направлений в медицинской экологии является разработка способов повышения резистентности организма в условиях нарастающего воздействия неблагоприятных физико-химических факторов техногенного характера, а также мер детоксикации населения [15].

Тем не менее, вопросам медицинской протекции (от лат. *protectio* - защита) - недопущения развития патологических процессов в организме от воздействующих на него патогенных факторов, что особенно характерно для предприятий с вредным производством, уделяется недостаточно внимания. Применяемые в настоящее время средства защиты не приводят к снижению частоты и выраженности поражения профессиональными вредностями [25]. Так, если в 1980 г. частота профзаболеваний на 1000 человек составляла 1,53, то в 1996 г. она уже равнялась 2,18 % [13].

В то же время, наряду с современными медицинскими технологиями, все большее распространение получают идеи интегративной медицины, включающие в себя различные методы воздействия на организм (натуропатию, биологические активные добавки, гомеопатию, фитотерапию, акупунктуру и т.п.). Эти методы лечения, в некоторых случаях, могут заменять обычные фармакологические средства (особенно при функциональных расстройствах) или эффективно их дополнять в виде фонового лекарства, существенно снижая дозу фармакологических препаратов.

В последние годы широкое распространение получили биологически активные добавки, являющиеся нутрицевтиками (источниками веществ в дозах, не превышающих шести суточных потребностей) или парафармацевтиками (имеющие дозировку активных веществ ниже терапевтической). Как подчеркивает Е.А. Дегтярева [10], высокая клиническая иммуномодулирующая и защитная эффективность высокотехнологичных и грамотно сбалансированных с позиций вековых традиций и современных концепций биологически активных добавок существенно расширяют перспективы их применения в качестве медицинских экопротективных препаратов. Эти добавки применяются с целью регуляции функций организма в пределах физиологической нормы, восполнения недостающих в организме веществ, повышения иммунитета, что и определяет их возможности как неспецифических протекторов от воздействия патогенных факторов внешней среды.

Поиски оптимальных путей медикаментозной защиты организма от патогенных воздействий внешней среды не исключают использования препаратов, содержащих активные вещества в сверхвысоких разведениях, т.е. приготовленных по гомеопатическим технологиям.

Эффективное воздействие на организм гомеопатических препаратов является доказанной реальностью и общепризнано [10]. Оценка эффективности воздействия сверхмалых доз биологически активных веществ, как считает E.Reinhart[47], базируется на исследованиях, проводимых в различных научных направлениях: «гомеопатия», «гормезис», «сверхмалые дозы» или «сверхвысокие разведения» (Hormesis, homeopatia, ultrahighdilution, ultralowdoses).

В современной литературе представлено много сведений о чрезвычайно высокой чувствительности биологических объектов к различным влияниям низкой интенсивности. Так, энергия только в  $10^{24}$  ватт создает импульсацию от волосковых слуховых рецепторов [21], а порог слышимости определяется отклонением мембраны всего в  $10^{10}$  м, что приблизительно соответствует диаметру атома водорода [14]. Обонятельные клетки реагируют на единичные молекулы пахучего вещества, а зрительные рецепторы на отдельные кванты света. Разбавленный в 125 тысяч раз сок чеснока подавляет рост стафилококков, стрептококков, вибрионов [31]. Рабочие концентрации целого ряда внутренних регуляторов организма (пептидов, гормонов) нередко находятся в интервале  $10^{19}$  -  $10^{20}$  моль/л и даже менее [4,6].

Общебиологическая проблема реагирования живых организмов разного уровня эволюционного развития на сверхмалые воздействия факторов окружающей среды и на влияние ультрамалых доз биологически активных веществ интересует сегодня представителей разных областей знаний [29,36,40,46]. Успехи в изучении этого феномена очевидны и во многом связаны с ориентированием проводимых в настоящее время исследований на универсальные законы природы [29,42].

Исследования в области физической химии, достижения физиологии и фармакологии, открытие роли ферментов и микроэлементов, существующих в биологических объектах в дозах, аналогичных сверхвысоким разведениям, открытия в иммунологии и генетике позволили выявить многие стороны механизмов воздействия на организм сверхмалых доз токсических веществ [10,16]. Одной из качественных характеристик является разнонаправленное действие больших и малых доз токсических веществ на биологические объекты, выявленное еще в 1924 году Н.П. Кравковым [20] и подтвержденное его последователями [33]. У сверхмалых доз этих веществ появлялись абсолютно новые качественные характеристики: исчезновение токсических проявлений и одновременное появление защитного эффекта [7,11,46]. В период с начала 80-х годов появилось большое количество работ независимых авторов, свидетельствующих о защитном действии сверхмалых доз токсических веществ. Подвергнутые сверхвысокому разведению токсины имеют иные качественные характеристики воздействия, как на клетки, так и на организм в целом по сравнению с исходными, свойственными их обычной дозировке [10,39].

Длительное применение таких препаратов снижает токсическое воздействие ксенобиотиков (в эксперименте это острое отравление бензолом и хроническая свинцовая интоксикация), повышает устойчивость организма в условиях гипоксии и стресса [15]. Однако, несмотря на эффективность, воздействие этих препаратов носит неспецифический характер. Рассмотрение значения ультрамалых доз биологически активных веществ позволяет оценить современную гомеопатию как науку, отражающую основную закономерность предохранительной тактики - сведение до минимума внешних воздействий среды. В этом плане на протяжении ряда лет в эксперименте на животных изучаются возможности гомеопатической коррекции последствий загрязнения окружающей среды. Так В.Г.Улитин и соавт.[30], показали эффективность гепарина в гомеопатических разведениях от возникновения лучевой болезни при радиоактивном облучении.

Вместе с тем при исследовании феномена воздействия на организм сверхвысоких разведения биологически активных веществ отмечено отсутствие линейной зависимости «доза - эффект», подчеркивающее сложный полимодальный характер дозовых зависимостей и не-

одинаковость лечебного эффекта при применении различных разведений гомеопатических препаратов [5,6]. Эта особенность гомеопатического феномена делает необходимым строгий подбор потенции (степени разведения) каждого ксенобиотика для достижения максимального протективного результата.

Большинство исследователей приходят к выводу об информационном воздействии сверхвысоких разведений активных веществ на живые клетки [34,38,43,50]. При разведении вещества до отсутствия его молекул в растворе происходит смещение его электромагнитной информационно-волны до полуфазы, и информативное воздействие «следа» вещества становится противоположным воздействию молекул самого вещества, нейтрализуя его токсические свойства [16,40,41]. Считается, что в реализации воздействия сверхмалых доз биологически активных веществ на организм большую роль играет структурно-информационное свойство воды, выражающееся в ее способности воспринимать, запоминать и передавать информацию [3,12,28].

Одновременно осуществляется влияние электромагнитных волн на биологические объекты через генетический аппарат клетки [16,29]. Отсюда понятны общие закономерности воздействия веществ в сверхвысоких разведениях на растительные и животные организмы, что, по мнению Н.А.Тушмаловой и соавт. [29], является следствием универсальности молекулярных механизмов, определяющих функционирование генетического аппарата клеток всех эукариот. Авторы считают, что эволюция жизни выявила особенность живых организмов использовать для своего выживания ультрамалые количества многих физических и химических факторов, являющихся вредными в больших количествах. Как считают В.С.Коваленко и соавт. [15], факты свидетельствуют об общности патогенеза экологических нарушений в организмах живых существ и позволяют определять гомеопатические протекторы как универсальную экологическую защиту.

В результате резонирующего эффекта при совпадении электромагнитных характеристик определенные участки ДНК управляющих нейронов мозга экспрессируются электромагнитными колебаниями, несущими информацию. При экспрессии генов увеличивается синтез соответствующего фермента с последующей корригирующей импульсацией в исполнительные органы, участвующие в процессах нейроиммуногормонального взаимодействия в процессе защиты от чужеродных веществ и микроорганизмов [16,18]. Отсюда следует, что ДНК обладает высокой чувствительностью к сверхмалым дозам, которые способны в той или иной степени регулировать активность генома [6,16].

Рассмотрение значения ультрамалых доз биологически активных веществ позволяет классифицировать современную гомеопатию как науку, отражающую основную закономерность предохранительной тактики - сведение до минимума внешних воздействий среды. В этом плане на протяжении ряда лет проводится изучение гомеопатической коррекции последствий загрязнения окружающей среды при эксперименте на животных [33]. Так, достоверно показана радиозащитная эффективность гепарина в гомеопатических разведениях от возникновения лучевой болезни при радиоактивном облучении [30].

Так А.Сier и J.Voiron [37] выявили, что введение гомеопатического аллоксана до появления признаков сахарного диабета у мышей под воздействием концентрированного аллоксана предотвращало развитие диабета, а введение потенцированного препарата после начала опыта - значительно уменьшало проявление заболевания. Протективное действие различных потенций гомеопатического фосфора на метаболические процессы в печени крыс, у которых вызывался гепатит с помощью тетрахлорметана, патогенетически подобного фосфору, было подтверждено J.Bildet [35] гистологически.

J.DeGerlach и M.Lans [39] экспериментально показали достоверное замедление канцерогенного воздействия канцерогена 2-ацетиламинофлюорена у крыс, получавших параллельно этот

же канцероген, приготовленный в соответствии с гомеопатической фармацией. Во многих исследованиях показано, что канцерогены в очень высокой степени разведения обладают противоопухолевым воздействием.

Ряд работ R. VanWijk и F. Wiegant[51] посвящен стимуляции выведения тяжелых металлов из организма с помощью тех же тяжелых металлов, но в очень низкой концентрации. В исследованиях действия токсичных веществ - мышьяка и кадмия на культуре тканей многими авторами установлен цитопротективный эффект после обработки пораженных клеток разведениями этих токсинов от 1:10 до 1:100 в виде стимуляции белков теплового шока с более чем двукратным увеличением количества выживших клеток. В связи с этим разработано новое научное направление - гомеопатическая экологическая защита, Созданы новые комплексные препараты защитного действия, улучшающие адаптацию организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Препараты являются комбинациями гомеопатических лекарственных средств, традиционно применяемых при экологической дезадаптации с использованием современных технологий в области экспериментальной токсикологии, фармакологии и профилактической медицины [15].

По механизмам информационного воздействия на живые объекты, выработанного эволюцией, близким к гомеопатии является гормезис [46]. Основной особенностью воспроизводимого феномена гормезиса является стимуляция организма малыми дозами токсических веществ [42,45]. Т. Luskey [44], изучая феномен гормезиса, пришел к выводу, что любой фактор физической, химической или биологической природы может выступить в роли стимулятора в том случае, если он будет использован в дозе, значительно меньшей, чем токсичная. Автором было описано значительное число экспериментов, в которых использование минимальных доз ионизирующего излучения, отрицательно заряженных частиц, различных токсичных компонентов пищевых продуктов, антибиотиков или инсектицидов приводило к стимуляции роста, увеличению выживаемости, снижению случаев опухолеобразования, снижению процента поражения инфекциями и позитивному изменению других параметров жизнедеятельности различных видов живых существ.

Протективный эффект гормезиса нашел практическое применение в защите организма от различных интоксикаций. Использование для этих целей самих токсинов в сверхвысоких разведениях является специфическим протективным воздействием. Следовательно, использование гомеопатических протекторов является методом специфической защиты от экотоксинов. Ряд работ посвящен стимуляции выведения тяжелых металлов из организма с помощью тех же тяжелых металлов, но в очень низкой концентрации [51]. В исследованиях действия токсичных веществ - мышьяка и кадмия на культуре тканей установлен цитопротективный эффект после обработки пораженных клеток высокими разведениями этих токсинов [39,40]. Способ одновременного сочетанного введения в организм одного и того же исходного вещества в значимой весовой дозе и в потенцированной форме получило название «бипатический». О.И.Эпштейн с соавт.[33] при бипатическом применении токсинов выявили выраженное протективное действие таких препаратов по защите организма при многократном попадании в него вредных веществ, что отмечается на многих вредных производствах. С этой целью работникам этих производств необходимо назначение сверхвысоких разведений токсических веществ, производимых на данном предприятии и являющихся причиной характерных для данного производства профессиональных заболеваний.

Также представляется целесообразным сочетание назначений экопротекторов неспецифического и специфического действия, что, несомненно, усилит адаптационные возможности организма в условиях экологического неблагополучия. Использование потенцированных экопротекторов не только при длительном поступлении, но и перед возможным попаданием

токсических веществ в организм может существенно расширить возможности медикаментозной защиты от вредных экологических факторов.

Проводимые в настоящее время исследования по созданию и внедрению гомеопатизированных протекторов, приготовленных из токсических веществ, дают обнадеживающие результаты, демонстрируя эффективность, безопасность и дешевизну, что делает весьма перспективной дальнейшую разработку этого направления в защите от патогенного воздействия внешней среды.

Специфическая протекция все шире используется для защиты и от медикаментозной интоксикации. Так, для защиты от частых побочных явлений приема нитроглицерина при коронарной патологии используется гомеопатический аналог нитроглицерина - глониин. Препарат улучшает переносимость нитратов, увеличивает их эффективность, а также предотвращает привыкание к ним. Гомеопатические аналоги используются также для защиты от побочных проявлений при применении сердечных гликозидов, антибиотиков, адреналина, кортикостероидов и инсулина [22].

Вместе с тем, гомеопатические препараты, приготовленные из попадающих в организм ксенобиотиков и направленные на нейтрализацию воздействия этих токсических веществ можно считать специфическими гомеопатическими экопротекторами. Для оптимизации защитного эффекта этих препаратов используется введение потенцированного токсического вещества одновременно или сразу после его попадания в организм в значимой весовой дозе. Такой способ получил название «бипатия».

Сочетание назначений экопротекторов неспецифического и специфического действия позволит усилить адаптационные возможности организма в условиях экологического неблагополучия. Использование потенцированных экопротекторов не только при длительном поступлении, но и перед возможным попаданием токсических веществ в организм может существенно расширить возможности гомеопатической медикаментозной защиты от вредных экологических факторов.

Таким образом, проводимые в настоящее время исследования по созданию и внедрению гомеопатизированных специфических и неспецифических экопротекторов, приготовленных из токсических веществ, позволяет надеяться на снижение частоты профзаболеваний. Использование экопротекторов особенно важно в условиях возрастающего числа техногенных катастроф и возможности террористических актов с применением отравляющих веществ.

Выводы:

1. Медицинские экопротекторы делятся на неспецифические (направленные на общее повышение сопротивляемости организма) и специфические (препарат, приготовленный из конкретного ксенобиотика по гомеопатическим технологиям).
2. Защитные реакции организма при введении гомеопатических экопротекторов регулируются информационными воздействиями этих препаратов на геном нейронов мозговых центров, контролирующих силы иммунного ответа.
3. Выраженный протективный эффект от лекарственных осложнений имеет совместное (изопатическое) назначение фармакологического препарата и его гомеопатизированного аналога.
4. Назначение потенцированных токсических веществ при длительном поступлении или возможном попадании их в организм может быть использовано для защиты от профессиональных заболеваний, вызываемых производственными вредностями.

## Библиография

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А. Микроэлементозы человека. М.: Медицина, 1991.

2. Альтернативная медицина (немедикаментозные методы лечения)./Под ред. Н.А. Белякова. С.-Петербург, 1994,458 с.
3. Антонченко В.Я. Вода - важнейший носитель информационной памяти./Нетрадиц. методы диагностики и терапии. К.: Здоровье, 1994.С.16-20.
4. Арцимович Н.Г., Настоящая Н.Н., Корнев А.В. и др./ Межд. журн. по иммунореабилитации, 1999.11,с. 14-18.
5. Береговой Н.А., Панкова Т.М., Сорокина Н.С., и др. /Бюлл. Сибирского отделения РАМН. Новосибирск. 1999, 1, с.76-79.
6. Бурлакова Е.Б., ГолощаповА.П., ЗенинС.В. и др.Др. Моск. межд. конференции «Нерешенные вопросы гомеопатии». М.,1997.с. 11.
7. Вавилова Н.М./Журн.Гом. и электропунктура. 1992,1, с.21-29.
8. Вайнер А.О. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М: Медицина, 1960, с. 29.
9. Ванштейн В./Медицинские новости,5 (48), 1998.
10. Дегтярёва Е.А./Межд. мед.журнал (ИМЖ), 3, 2000, с. 255-260.
11. Демидова О.М., Малофеева Э.В., Демидова Н.А./Журн. Биологическая медицина, 2000, 1, март, с.12-13.
12. Зенин С.В./В кн: Материалы съезда гомеопатов России. Новосибирск, 1999.с.52-554.
13. Измеров Н.Ф./Журн. Профилактика заболеваний и укрепления здоровья. 1998, 4,с. 24-26.
14. Клинке Р. Физиология человека./Под редР.Шмидта и Г.Тев-са. Мир,1996, т.1,с.277.
15. Коваленко В.С., Муковский Л.А. и др. Гомеопатическая де-токсикация - новый метод в экологической токсикологии. СПб.: СПбМАПО, 1995. 39с.
16. Комиссаренко А.А., Салычева Л.В. /Межд. мед.журнал ИМЖ, 2000, 4, с.242-246.
17. Коньшев В.А. Питание и регулирующие системы организма. М: Медицина, 1985.
18. Корнева Е.А./Тез.докл. Всес. конф. Стресс и иммунитет (психонейроиммунология), 1989, с.26-27.
19. Космодемьянский Л.В., Мищенко В.С./В кн: Гомеопатический ежегодник. М., 2000, с.109-115.
20. Кравков Н.П./В кн.:Успехи экспериментальной биологии. 1924, с.3-4.
21. Кудрин А.Н. Механизмы действия малых доз./ Мат. симпозиума АН. 1991. с.15-16.
22. Крылов А.А. /Журн. Гомеопатия и фитотерапия. 1997, 2, с.19-21.
23. Марьяновский А.А./Журн.Биологич. медицина ,1,1998. с.16-26.
24. Ольшанецкая Н.В./Тез.докл. XI Московской межд.гомеопат. конференции,19-20 января 2001 г., М., 2001, с.67-69.
25. Ползик Е.В., Шеметова М.В., Казанцев В.С., Якушева М.Ю./ Журн. Гигиена и санитария, 6, 1999,с. 34-36.
26. Райнхарт Э./Журн. Биологическая медицина, 1998, 2, с. 4-8
27. Серебряков С.О. /Журн.Биологическая медицина, 2, с. 4-7.
28. СлесаревВ.И.,Шабров А.В./Журн.Гом. и фитотер.2001, 2, с. 6-13.
29. Тушмалова Н.А. /Межд. медицинский журнал ИМЖ, 9-10, 1999, с.547-548.
30. Улитин В.Г.Лукашин Б.П.,ГребенюкА.Н. и др./В кн: Матер. X научно-практич. конференции «Актуальные вопросы гомеопатии». С.-Петербург, 22-23 июня 2000 г.,с. 140
31. Урываев Ю.В. Большое благо маленького зла: почему лекарства лечат. М., 1994, 70 с.
32. Шевченко С.Е. /Здравоохранение, 1, 1999, с. 15-20.
33. Эпштейн О.И./Бюлл.Сибирского отделения РАМН. Новосибирск. 1999, 1,с.132-149.
34. Becker R. The Body Electric: Electromagnetism and Foundation of Life, New York. William Morrow and Co.,1985, p.142.

35. Bildet J. Etude de l'action de différentes dilutions homeopathiques de Phosphorus sur l'hépatite toxique du rat. Extracto de la tests doctoral. Bordeaux 2 1975: 28-72.
36. BoIA. Новый метаанализ рандомизированных контролируемых клинических испытаний в гомеопатии: клиническая эффективность гомеопатии превосходит эффект плацебо. // *HominLR&D Newsletter* 1/98: 10-13.
37. Cier A., Boiron J. «Experimental Diabets treated with infinitesimal doses of alloxan» // *Br Horn Journal* 1967; 56:629.
38. Cohen I.B. *Revolution in Science*. Cambridge, Mass., Belknap Press of Harvard University Press, 1985, 427-430.
39. De Gerlach J., Lans M. Modulation of rat liver carcinogenesis by ultra low doses of carcinogens. // In: *DoutrempuitchC (ed.) Ultra low doses*. London, Washington: Taylor&Francis 1991; 17.
40. Frase W. Die Wirksamkeit homoeopatischer Dilutionen in Form von Potenznaccordcn. // *Biologische Medizin* 1998; 27(6): 276-8.
41. Harisch G., Dittmann J. «In Vivo and In Vitro studies on the efficiency of potentized and nonpotentized substances» // *Biomedical Therapy*, v.XV, 2, 1997.
42. Heine H. Immunologische Beistandsreaktion durch Antihomotoxische Therapie bei Gelenksentzündungen. *Biologische Medizin* 1998; 27 (4):152-154.
43. Lachovsky G. *The Secret of life*. 1924.
44. Luckey T.O. Radiation hormesis in cancer mortality. *Chin Med J (Ingl.)* 1994 aug; 107 (8): 627-30. 63. Me. Heyzer-Williams M.G., Me. Lean MJ., Nossal G.J.V.etal. // *Immunology and Cell biology*, 1992.V.70., p. 119-127.
45. Neafsey P.J. Longevity hormesis. A review. *Mech Ageing Dev* 1990; 51: 1-31.
46. Niederle S. Гомеопатия - свод эмпирических знаний или наука (сообщение о совещании экспертов) // *HomintR&D NewsLetter* 1/99, s.14-17.
47. Reinhart E. «Hormesis und die Bewertung kleinster Dosen von Wirkstoffen» // *Biologische Medizin* 1998; 27(2): 51-54.
48. Shanin S.N., Kozinets I.A., Fomicheva E.E., Ruhakina E.G. // *Pathophysiology* 5(Suppl.1):161, 1998.
49. Skrabal F., Abockl., Hortinagl H. Low sodium/high potassium diet for prevention of hypertension: probable mechanisms of action.- *Lancet*, 1981, vol.2, № 8252, p. 895-900.
50. Van Wijk R., Schamhart D.H.J.: Regulatory aspects of low intensity photon emission. *Experientia*, 1988, 44(7), pp. 586-593.
51. Van Wijk R., Wiegant F. Homoeopathic in der aktuellen Forschung: Similie-Prinzip experimentell bestäetigt? *AHZ* 1996; 241:56-61.

### **Изменение характеристик простой психомоторной реакции под влиянием акустического шума**

**Кулаков А.А., к.б.н, доц. Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева**

Среди факторов, влияющих на человека, акустический шум является одним из важнейших. Он действует на различные психофизиологические параметры организма. Так, при превышении шума сверх нормативов к концу рабочего дня увеличивается время простой и сложной сенсомоторных реакций, уменьшается сила нервной системы, понижается подвижность процессов возбуждения и торможения, что, в конечном счете, приводит к ухудшению работоспособности [1,2].

Недавно нами было показано, что простая психофизиологическая (сенсомоторная) реакция (ППФР) является достаточно сложной, она зависит от предварительного реагирования [3]: при увеличении временного интервала задержки от предварительного реагирования до нового раздражения величина латентного времени ППФР может достигать 1500 мсек, а потом в течении нескольких секунд эта величина латентного времени эта величина уменьшается до 180-250 мсек для среднего человека. Мы обнаружили, что спад ППФР может быть описан суммой, по крайней мере, двух спадов, со временами релаксации порядка 20-30 и 500-1500 мсек [4,5]. В связи с этим было интересно выяснить, как влияет акустический шум на параметры ППФР.

В исследовании принимало участие 88 учащихся, юношей и девушек 15-16 лет, в рамках лабораторной работы. Источником шума была запись рок-группы с достаточно ритмической музыкой. Уровень звука был 94 дБ, т.е. достаточно сильно выходящий за норму. Проводились сначала контрольные измерения, а затем, через 10 минут, измерения при шуме. Анализ результатов и определение параметров ППФР мы проводили в соответствии с работами [5,6]. Оказалось, что воздействие шума по-разному оказывает воздействие на ППФР испытуемых. В связи с этим мы анализировали корреляционные зависимости параметров. Коэффициент Кендалла равен в этом случае  $-0,23$  с уровнем достоверности 99,5%. Поэтому мы применили ранжирование данных [7], и результат представлен на Рис. 1. Выяснилось, что воздействие шума на «постоянную» величину латентного времени ППФР влияет на него следующим образом: с уменьшением постоянной части до 210 мсек в контроле она увеличивается при наличии шума, а далее - уменьшается. Это иллюстрирует рис. 1.

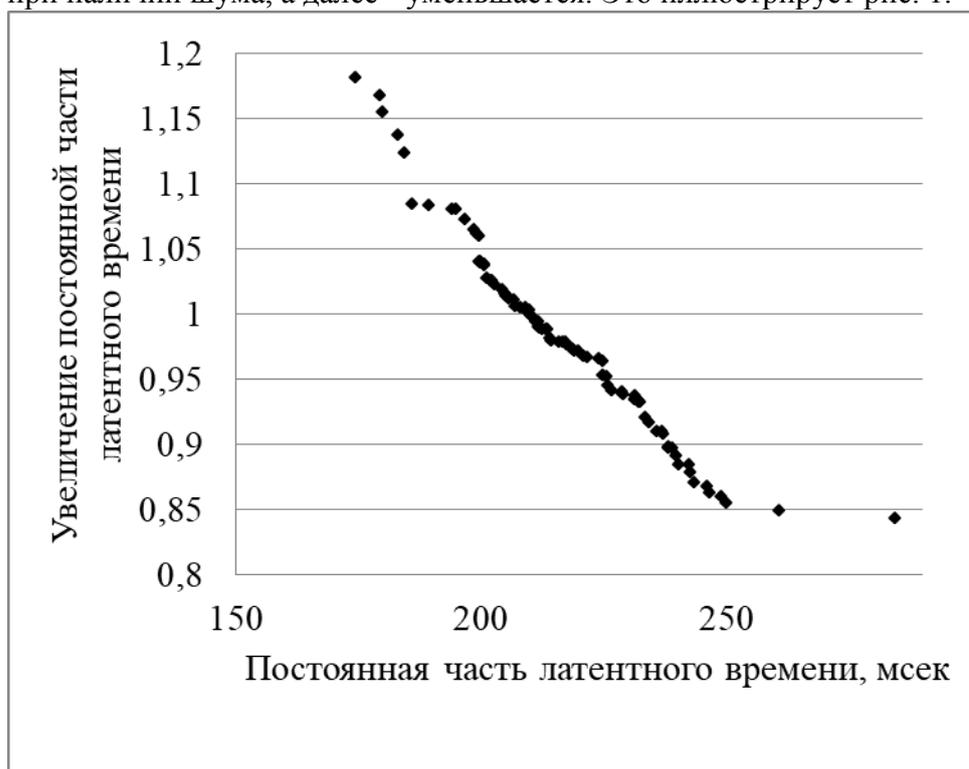


Рис. 1. Изменение постоянного латентного времени под действием шума

Нами было выяснено, что спад ППФР состоит из 3 компонент, условно названных «очень быстрой» компоненты 1, «быстрой» компоненты 2, и «медленной» компоненты 3. Проведение корреляционного анализа для «быстрой» компоненты спада латентного времени также показало в целом аналогичный характер действия шума на время релаксации этой

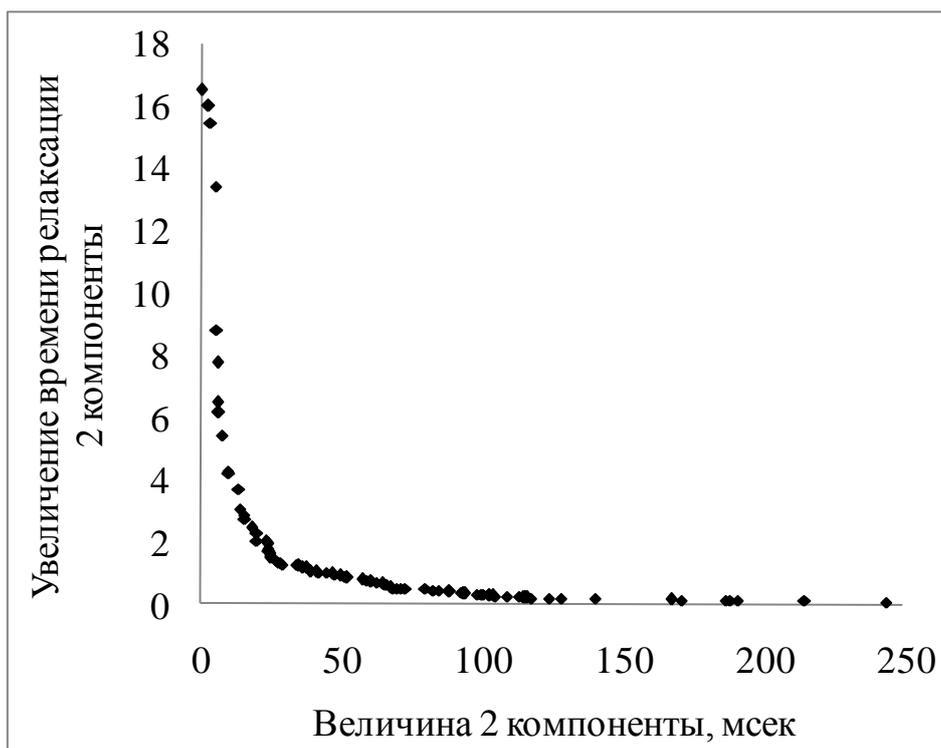


Рис. 2. Влияние шума на компоненту 2 спада ППФР

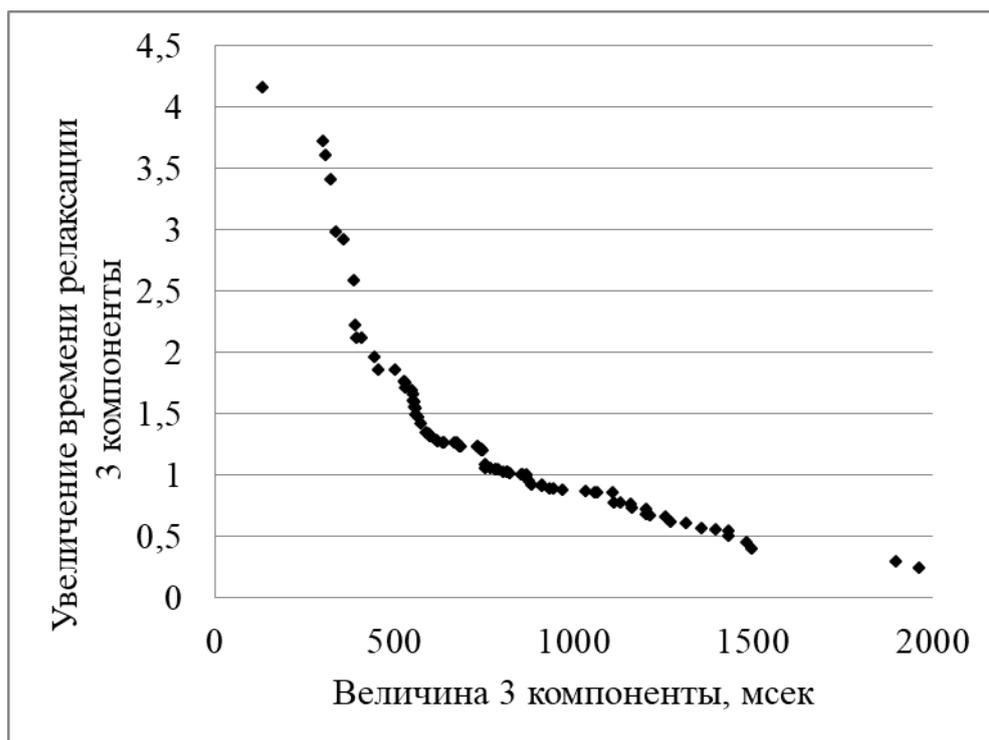


Рис. 3. Изменение времени релаксации 3 компоненты спада латентного времени под действием шума

компоненты. Коэффициент Кендалла для этой зависимости был равен -0,41 при уровне достоверности 99,5%. Ранжирование значений по [7] привело к характеру зависимости, изображенному на рис 2. Как видно, эта зависимость имеет гиперболический вид: с увеличением величины релаксации компоненты 2 в контроле шум вызывает сначала увеличение времени релаксации этой компоненты, а примерно с величины 40 мсек для этой компоненты – уменьшение ее.

Таким же аналогичным образом шум воздействует и на «медленную» компоненту 3. Коэффициент Кендалла равен -0,46 при уровне достоверности 99,5%, и поэтому мы также применили ранжирование данных по [7]. Для этой зависимости характер воздействия шума похож на рис 2. Точка перехода от положительного действия шума к отрицательному здесь находится в районе 860 мсек для времени релаксации «медленной» компоненты.

Таким образом, мы показали, что воздействие шума на характеристики простой психомоторной реакции достаточно сложно. При коротких временах релаксации латентного времени шум вызывает его замедление, а при длинных, наоборот ускорение. Таким образом, в нашем примере акустический шум действует, как стресс. Следует отметить, что мы проводили воздействие шума в течение короткого времени, и потому требуется дополнительное изучение этого вопроса

## **Библиография**

1.Погонышева И.А., Погонышев Д.А.,Крылова А.А. Влияние шума на психофизиологические параметры и работоспособность организма человека // Вестник НВГУ, 2015, № 1, стр. 87-93.

2.Благинин А.А., Синельников С.Н., Смольянинова С.В. Особенности оценки функционального состояния у операторов с учетом индивидуальных психологических характеристик // Физиология человека, 2017, т.43, №1, с. 11-17

3.Кулаков А.А. Влияние предварительного реагирования на скорость простой психомоторной реакции. // Материалы VII между научно-практ.конф. «Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований» 19-20 октября 2015 г . North Charleston, USA Том 3, с.8-10.

4.Кулаков А.А. Анализ торможения простой психофизиологической реакции // Матер. III Между. научн.-практ. конф. «Проблемы и перспективы развития современной науки и образования», Сб. статей, вып. 3, сентябрь 1916 г., Пенза, АННМО «приволжский Дом знаний», 2016, с. 60-66.

5.Кулаков А.А. О моделировании торможения простой психофизиологической реакции // Матер. IX Между. научн.-практ. конф. «Фундаментальные и прикладные науки сегодня», 12-13 сентября 2016 г., v1, North Charlton, USA, 2016, н-и ц. «Академический», с. 1-4

6.Кулаков А.А. Анализ зашумленного экспоненциального спада как моделирование торможения простой психомоторной реакции // Матер. III Между.научн.- практ. конф. «Современные проблемы развития фундаментальных и прикладных наук», 25 апреля 2016, v.3, Praha, Czech Republic, 2016, Изд. дом. «Science of European», с. 67-73.

7.Кукинов А.М. Применение порядковых статистик и ранговых критериев для обработки наблюдений. // В. кн: Поиск зависимости и оценка погрешности., М. Наука., 1985, с. 97-110

## Дерматовенерологическая служба республики Северная Осетия Алания. Проблемы и перспективы в контексте развития здравоохранения РФ

**Базаев В.Т.**, *д. мед. н., зав. кафедрой*, **Цебоева М.Б.**, *к. мед. н., доц.*, **Царуева М.С.**, *асс., кафедра дерматовенерологии (Северо-Осетинская государственная медицинская академия Минздрава РФ, Владикавказ, Россия)*

Дерматовенерологическая служба является важной составляющей бщегосударственной системы здравоохранения России, которая претерпела за последние десятилетия существенные реформы. При этом цели и задачи, которые стоят перед ней, не потеряли свою актуальность. В последние годы, в связи с вступившими в силу нормативно-правовыми документами, регламентирующими работу медицинских учреждений дерматовенерологического профиля, в кожно-венерологических диспансерах проводится реорганизация, целью которой является улучшение качества оказания медицинской помощи населению. Качество медицинской помощи, как известно, это совокупность характеристик, отражающих своевременность оказания медицинской помощи, правильность выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации при оказании медицинской помощи, степень достижения запланированного результата [1,2,3].

Специализированная, в том числе высокотехнологичная, медицинская дерматовенерологическая помощь больным оказывается врачами-дерматовенерологами и включает в себя профилактику, диагностику, лечение заболеваний и состояний, требующих использования специальных методов и сложных медицинских технологий, а также медицинскую реабилитацию.

В настоящее время одним из основных нормативных документов, регулирующих ее деятельность, помимо ранее приведенных, является Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. № 924н "Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю "дерматовенерология"[4].

Какие же тенденции наблюдаются в дерматовенерологической заболеваемости и самой службе в России за последние годы? Это, прежде всего, характерное для всех развитых государств, снижение заболеваемости традиционными инфекциями, передающимися половым путем (ИППП), при одновременном усилении роли их вирусных форм. При этом следует отметить, что еще не достигнуты показатели относительно благополучных 70-х годов прошлого столетия [5,6].

Последнее касается и заболеваемости заразными грибковыми и паразитарными дерматозами. Поэтому, сложившуюся государственную систему контроля за этими болезнями в виде кожно-венерологических диспансеров необходимо сохранить, адаптируя ее работу к изменениям, происходящим в России, социально-экономического, правового и иного порядка.

Существенное влияние на службу оказало выделение в отдельную специальность «медицинской косметологии», что значительно расширило спектр выполняемых задач.

Не вызывает сомнений принцип расширения стационар-замещающих амбулаторно-поликлинических форм деятельности, а также помощи в условиях стационаров дневного пребывания. Показания для госпитализации дерматовенерологических больных должны быть ограничены медицинскими (тяжесть заболевания, непереносимость медикаментов, необходимость диагностических и лечебных манипуляций, требующих круглосуточного проведения и наблюдения; формы заболевания, требующие изоляции от окружающих людей и т.д.) и социальными (отдаленное место жительства, одинокие пожилые люди, неспособные

выполнять врачебные назначения в домашних условиях; социально неадаптированные лица и т.д.) факторами.

Как разновидность специализированной формы медицинской помощи современная дерматовенерология требует применения новых технологий, в том числе, высокотехнологичных, т.е. должна соответствовать второму и третьему уровням оказания медицинской помощи. В тоже время, некоторые нозологии (неосложненные формы бактериальных, паразитарных, грибковых инфекций и т.д.) после консультации дерматолога можно лечить в условиях первичного медико-санитарного звена участковыми терапевтами и педиатрами, врачами общей практики. Специализированная дерматовенерологическая помощь, в настоящее время оказывается в медицинских учреждениях районного звена, а также в дерматовенерологических учреждениях межрайонного уровня и субъектов Российской Федерации. Высокотехнологичную помощь, как известно, предоставляют ведущие медицинские центры России и некоторых субъектов. Таким образом, сформирована трехуровневая система дерматовенерологической помощи.

Насколько она соответствует сложившимся реалиям? Ведь, как известно, нормативы обеспеченности дерматовенерологическими кадрами и койками вырабатываются в соответствии с численностью населения, заболеваемостью на определенных территориях. Изменяются и критерии по определению врачебной нагрузки в поликлинике и стационаре. Повысились требования к оснащенности врачебных кабинетов и медицинской организации в целом. Было бы целесообразно дать возможность лечебным организациям оперативно изменять нормативы в зависимости от эпидемиологических, производственных и экономических показателей.

В большинстве стран основная часть финансовых и трудовых ресурсов, выделяемых на решение задач здравоохранения, направляется на организацию и оказание услуг по профилактике, лечению, реабилитации и паллиативную помощь. Развитие бесплатных и платных для населения медицинских услуг обладает значительной национальной спецификой в каждой стране, но основным отличительным признаком является доминирующий способ финансирования национальной системы здравоохранения. Индустриально развитые страны тратят на здравоохранение в среднем 7-14% ВВП, но практически, ни одна из этих стран не гарантирует бесплатную медицинскую помощь на универсальной основе по всем видам медицинских услуг. Население каждой страны в той или иной мере участвует в оплате каких-либо видов медицинских услуг. Учитывая, что финансирование здравоохранения в России значительно уступает большинству развитых стран Европы и Северной Америки, все способы обеспеченности населения современной качественной медицинской помощью заслуживают внимания. Российские эксперты признают, что не только недофинансирование становится острой проблемой российского здравоохранения, но и низкая эффективность расходования выделенных средств (по данным ВОЗ, неэффективные финансовые вложения в российское здравоохранение составляют от 40 до 60%) [7].

Эффективность системы здравоохранения в любой стране характеризуется степенью достижения общепризнанных показателей здоровья населения. Понятие «здоровье индивидуума» имеет разные определения и отдельными авторами научных публикаций рассматривается как результат взаимодействия внутренних (в первую очередь генетических) и внешних (социально-экономических и поведенческих) факторов. Это означает, что не все показатели здоровья населения зависят от эффективности деятельности медицинских организаций при оказании медицинской помощи.

Применяемое в российской дерматовенерологической службе двухканальное финансирование (бюджет, ОМС) является в определенной мере гарантией со стороны государства на

стабильное финансирование и развитие. При этом, большим резервом является внедрение широкого спектра платных медицинских услуг, не включенных в госгарантии (проведение медицинских осмотров перед устройством на работу и периодических профосмотров определенным категориям граждан; освидетельствования иностранных граждан на заболевания, представляющие опасность для окружающих, для получения вида на жительство и разрешения на работу; косметологические процедуры и манипуляции и т.д.).

Эффективность проводимых изменений оценивается путем сравнительного анализа основных интенсивных показателей деятельности, как медицинского учреждения в целом, так и его структурных подразделений.

Мы провели анализ заболеваемости ИППП и заразными дерматозами в Республике Северная Осетия-Алания (РСО-А), а также основных показателей работы Северо – Осетинского республиканского кожно-венерологического диспансера (РКВД) за 2015-2017 гг.: рациональность использования коечного фонда, обеспеченность населения койками и медицинскими кадрами.

В РСО-А имеется профицит врачей дерматовенерологов (1,52 врача на 10 тыс. насел.). Коечный фонд в 2010-2017 гг. уменьшился с 118 до 65.

Таблица 1

Показатели работы круглосуточного стационара Северо-Осетинского РКВД по количеству пролеченных пациентов в разрезе клинико-статистических групп за 2015-2017 гг.

Год	2015 г.			2016 г.			2017 г.		
	план	Фактически	Выполнение (%)	план	Фактически	Выполнение (%)	план	Фактически	Выполнение (%)
Редкие и тяжелые дерматозы	253	253	100,0	306	325	106,2	200	218	109
Средне-тяжелые дерматозы	106	122	115,1	250	299	119,6	194	191	98,5
Легкие дерматозы	501	474	94,6	99	87	87,9	114	129	113,2
Другие инфекции	-	25	-	10	16	160	25	13	52
Всего больных	860	878	102,1	665	726	109,1	533	551	103,4

Анализ работы круглосуточного стационара РКВД (табл.1) свидетельствует о том, что койки были использованы не рационально, так как перевыполнение плановых показателей достигнуто за счет легких дерматозов. При этом, койка функционировала всего 265,9 дней в году (Работа койки в 2015 г. - 353,4 дней; средняя длительность пребывания – 12,1 дней. Работа койки в 2016г. - 306,6 дней; средняя длительность пребывания - 12,5 дней. Работа койки в 2017г. - 265,9 дней; средняя длительность пребывания - 14,5 дней).

Анализ работы стационара дневного пребывания (табл. 2) указывает на то, что существенная часть пациентов получала лечение фактически в амбулаторном порядке, и не было необходимости в их госпитализации (Работа койки в 2015г. 225 дней; длительность пребывания 11,3 дней. Работа койки в 2016г. 263,9 дней; длительность пребывания 12,4 дней. Работа койки в 2017г. 560,5 дней; длительность пребывания 11,8 дней).

Анализ работы венерологического стационара РКВД (табл. 3) также позволяет утверждать, что часть пациентов, пролеченных в отделении, не нуждалась в госпитализации и получала лечение амбулаторно (Работа койки в 2015г. 407,9 дней; средняя длительность пребывания 18,5 дней. Работа койки в 2016г. 350 дней; средняя длительность пребывания 18,4 дней. Работа койки в 2017 г. 377,5 дней; средняя длительность пребывания 21 день).

Таблица 2

Показатели работы стационара дневного пребывания Северо-Осетинского республиканского кожно-венерологического диспансера за 2015-2017 гг.

Годы	2015 г.			2016 г.			2017 г.		
	План	Фактически	Выполнение (%)	План	Фактически	Выполнение (%)	План	Фактически	Выполнение (%)
Количество пролеченных больных	789	793	100,5	800	848	106	973	953	97,9

Таблица 3

Показатели работы венерологического стационара Северо-Осетинского республиканского кожно-венерологического диспансера за 2015-2017 гг.

Годы	2015 г.			2016 г.			2017 г.		
	План	Фактически	Выполнение в (%)	План	Фактически	Выполнение в (%)	План	Фактически	Выполнение в (%)
Количество пролеченных больных	-	330	-	-	286	-	-	270	-
Количество койко-дней	4629	6119	132,2	5397	5250	97,3	5607	5663	101

Результаты работы поликлинического отделения (табл. 4) соответствуют плановым показателям, с перевыполнением по приему пациентов на бюджетной основе и небольшим отставанием по системе ОМС.

Таблица 4

Показатели работы поликлинического отделения Северо-Осетинского республиканского кожно-венерологического диспансера за 2015-2017 гг.

Годы	2015 г.			2016 г.			2017 г.		
	План	Фактически	Выполнение (%)	План	Фактически	Выполнение (%)	План	Фактически	Выполнение (%)
Количество посещений по бюджету	22583	14355	63,6	19710	19580	99,3	17949	19070	106
Кол-во посещений по ОМС	30345	28186	92,9	28750	27492	95,6	40050	39649	97,9

Представляют интерес показатели заболеваемости ИППП и заразными дерматозами в РСО-А в 2016-2017 гг. Так, в 2017 г. было зарегистрировано 138 случаев заболевания сифилисом (19,6 на 100000 населения), в 2016 г., соответственно 142 (20,2). Больных гонореей в 2017 г. выявлено 258 (36,7 на 100000 населения) человек, в 2016 г., соответственно 288 (40,9). Заболеваемость трихомониазом в 2017 г. составила 138,2 на 100000 населения (в 2016 г. – 141,4). В отличие от ИППП в прошедшем году отмечен рост заболеваемости заразными дерматозами, что говорит об ухудшении профилактической работы. Так, чесоткой болели в 2017 г. 79 человек (11,2 на 100000 населения), что на 31,7% больше, чем в предыдущем, - 60 (8,5). Рост заболеваемости микроспорией в 2017 г. составил 8,8% - 604 заболевших (85,8 на 100000 населения), при 555 (78,8) зарегистрированных в 2016 г. Заболеваемость трихофитией за рассматриваемый период изменилась незначительно - 116 случаев (16,5 на 100000 населения) в 2017 г., при 112 (15,9) – в 2016 г.

Таким образом, при достижении определенных положительных результатов в работе дерматовенерологической службы РСО-А, ряд показателей нуждается в улучшении. В первую очередь, необходимо оптимизировать работу стационара, в части предоставления существенной части пациентов медицинскую помощь в амбулаторном режиме. Четко придерживаться, при этом, критериев госпитализации. Есть целесообразность в предоставлении КВД возможности оперативного перепрофилирования коек с одного режима на другой, по согласованию с территориальным фондом ОМС и Министерством здравоохранения РСО-А.

Следует, также, совершенствовать профилактическую работу по предупреждению заболеваемости заразными дерматозами и ИППП, что невозможно без сохранения единой государственной специализированной дерматовенерологической службы.

Необходимо разрабатывать и внедрять стратегические и краткосрочные программы по совершенствованию специализированной медицинской помощи, в том числе по отдельным

направлениям дерматовенерологии, с учетом эпидемиологической ситуации, а также по подготовке врачей и среднего медицинского персонала.

### **Библиография**

1. Федеральный закон от 21 ноября 2011 года N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

2. Федеральный закон "Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации" от 29.11.2010 года N326-ФЗ.

3. Кубанова А.А., Кубанов А.А., Мелехина Л.Е. [и др.]. Результаты анализа деятельности медицинских организаций дерматовенерологического профиля в Российской Федерации за 2012 год // Вестник дерматологии и венерологии 2013.- 5: 21-39.

4. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. № 924н "Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю "дерматовенерология".

5. Базаев В.Т. ИППП в Республике Северная Осетия – Алания // Российский журнал кожных и венерических болезней 2002.-5:65-67.

6. Базаев В.Т., Цебоева М.Б., Царуева М.С. Анализ и перспективы оптимизации деятельности дерматологического отделения Северо-Осетинского республиканского кожно-венерологического диспансера // Владикавказский медико-биологический вестник 2015.- 2:34-38.

7. Зудин А.Б. Некоторые аспекты развития «платной» и «бесплатной» медицины: зарубежный опыт // Клиническая дерматология и венерология. 2017.-16(2):4-7.

### **Прямое и опосредованное действие обедненного урана в эксперименте**

**Воронцова З.А., Кудяева Э.Ф., Минасян В.В., Иванова Е.Е., Селявин С.С., Гуреев А.С., Пархоменко Н.В., Джумабоев Ш.Д., кафедра гистологии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко**

Обедненный уран является побочным продуктом процесса обогащения урана. Из-за своей высокой плотности и большого сечения захвата нейтронов он активно используется как для военных, так и гражданских целей. Стоит отметить, что обедненный уран сохраняет 60% своей дозы внешнего облучения в пересчете на уран той же массы, и соответствующие радиологические риски в связи с этим намного меньше, чем у природного. Однако нельзя игнорировать токсичность обедненного урана, вызывающего специфическое влияние отличное от радиологического. Этот факт вызывает интерес для исследования их совместного действия.

Цель исследования. Выявить морфофункциональные особенности реагирования органов-мишеней после перорального однократного введения водного раствора оксидов обедненного урана в хронодинамике отдаленных сроков.

Материалы и методы исследования. В экспериментальном исследовании было использовано 180 половозрелых белых беспородных крыс-самцов с начальным возрастом четыре месяца. Экспериментальным животным однократно перорально вводили водный раствор оксидов обедненного урана (ОУ) в дозе 0,1 мг на 100 г массы животного. Период наблюдения после введения ОУ составил один, три и шесть месяцев и этим срокам соответствовал

возрастной контроль пять, семь и десять месяцев. Таким образом, было сформировано шесть групп.

Для исследования извлекали фрагменты трахеи, фрагменты поджелудочной железы, надпочечников, печени, околоушной железы, тощей кишки, гипоталамуса. Осуществлялась соответствующая гистологическая обработка с последующим анализом микропрепаратов на основе морфометрии и статистической обработки.

Результаты. Результаты исследования слизистой оболочки тощей кишки показали разнонаправленность и несогласованность взаимодействий в гистоэнзиматических реакциях, несмотря на активизацию секреции бокаловидными клетками сиаломуцинов, определяющих протективный характер.

Была подтверждена динамическая гетерогенность изменений зон ацинусов в печени по состоянию хромосомного аппарата гепатоцитов, отражающего генетически потенции, которые определили в преимущественное поражение центральной зоны, непосредственно связанной с системой притока крови, возрастанием числа гетерохроматичных ядер гепатоцитов, предполагающих развитие апоптотического процесса. В работе были установлены изменения активности ферментов паренхимы ацинусов с нарушением внутриацинарного градиента активности дегидрогеназ со смещением к центральной зоне. При исследовании желчевыводящих структур перипортального пространства по ферментативной активности ЩФ было обнаружено значительно большее число холангиол ( $p < 0,05$ ), констатирующих образование ложных желчных ходов, что видимо индуцировало фиброзирование паренхимы печени с последующим нарушением ее метаболизма.

Гистоэнзиматическое исследование околоушной железы отмечалось изменением светооптической плотности сукцинатдегидрогеназы (СДГ) и лактатдегидрогеназы (ЛДГ) в паренхиматозных структурах спустя 1 и 3 месяца после инкорпорации обедненного урана. СДГ в секреторных отделах достоверно повышалась, а на уровне исчерченных выводных протоков она не изменялась, однако увеличивалась их протяженность. Светооптическая плотность ЛДГ испытывала подобную динамику, но с меньшей выраженностью. Спустя 6 месяцев снижалась светооптическая плотность ферментов во всех структурах паренхимы. Изменение протяженности, констатировало атипичную регенерацию исчерченных выводных протоков, что явно свидетельствует об изменении характера и концентрации секрета.

Динамика изменений толщины коркового вещества надпочечников в эксперименте после однократного применения ОУ зависела гипертрофии зон в соответствии с наблюдаемыми сроками. Гистоэнзиматические исследования коры надпочечников по интегральной яркости распределения липидов в зонах показали зависимость их содержания от хронодинамики наблюдаемых сроков постуранового инкорпорирования. В клубочковой зоне наблюдалось снижение светооптической плотности липидов ( $p < 0,05$ ). Сетчатая зона испытывала аналогичную динамику. В пучковой зоне накопление липидов происходило по возрастающей функции в хронодинамике эксперимента. Липиды распределялись мозаично, с преимуществом в наружной части пучковой зоны. К последнему сроку наблюдения сохранялась топография распределения, но интегральная яркость была максимально высокой ( $p < 0,05$ ). Высокая интегральная яркость липидов видимо, является результатом преобладания их синтеза над расходом, а факт перераспределения внутри пучковой и других зонах предполагает компенсаторную гипертрофию. Это подчёркивает физиологическую роль основных гормонов в процессах метаболизма и сопряженность их действия с эффектом глюкокортикоидов в регуляторных и метаболических процессах.

При гистологическом исследовании поджелудочной железы при окраске гематоксилином-эозином спустя три месяца после инкорпорирования ОУ наблюдалась деструкция ацинусов экзокринной паренхимы, достоверное изменение хромосомного аппарата с возрастанием числа

ядер с гетерохроматином и изменение границ гомогенной зоны ацинусов с преобладанием зимогенной, несмотря на длительный постурановый период, предполагающий признаки возможного восстановления. Это свидетельствует о хроническом внутриорганном поддержании воздействующего эффекта. Через три месяца происходило увеличение числа инсулоцитов в эндокринной части поджелудочной железы.

При микроскопическом исследовании трахеи (X200 и X400) было обнаружено изменение рельефа слизистой оболочки, проявляющееся в очень выраженных продольных складок на задней стенке с переходом на боковые. Эпителий слизистой оболочки боковых стенок был истонченным, иногда утрачивалась многоядность, безреснитчатость клеток, полное отсутствие бокаловидных клеток на этом участке. Визуальная оценка бокаловидных клеток показала их опустошенность или незначительное количество секрета. В подслизистой оболочке отмечено увеличение железистого компонента, представленного белково-слизистыми железами с увеличением мукоидных клеток по отношению к контролю, а также расширение выводных протоков желез, открывающихся в просвет трахеи расширенной, более чем в контроле, воронкой. Необходимо также отметить повышенное кровенаполнение сосудов и лимфоцитарную инфильтрацию всех оболочек.

Обзорная характеристика супраоптических ядер гипоталамуса по Гомори контрольных крыс показала что по отношению к типам нейроэндокриноцитов влияние возрастного фактора было недостоверным и заключалось лишь в незначительном увеличении нейроэндокриноцитов в состоянии «покоя». Таким образом в супраоптических ядер у шестимесячных крыс преобладали нейроэндокриноциты в состоянии повышенной активности. В эксперименте спустя один месяц после однократного перорального введения водного раствора обедненного урана изменялось процентное соотношение морфофункциональных типов нейроэндокриноцитов. Был значительно снижен процент нейроэндокриноцитов в состоянии «повышенной активности», уменьшался процент клеток в состоянии «умеренной активности» и «депонирования», тогда как число нейроэндокриноцитов в состоянии «покоя» возрастало относительно контроля ( $p < 0,05$ ), а в нейроэндокриноцитах «дегенерации» прослеживалась идентичная отрицательная динамика. Вывод. Полученные результаты показывают, что воздействие обедненного урана вызывает радиотоксическое воздействие одновременно напрямую и опосредованно, учитывая пролонгированный эффект поражения.

## **Библиография**

1. Воронцова З.А., Золотарева С.Н., Логачева В.В., Черкасова Ю.Б., Кособуцкая С.А., Шишкина В.В., Жемчужникова А.А., Кудяева Э.Ф. / Радиопротекторы комбинированных и сочетанных воздействий гетероморфных тканей // Журнал анатомии и гистопатологии. 2014. Т. 3. № 3 (11). С. 28-32
2. Воронцова З.А., Зюзина В.В., Проскурякова Е.Е., Набродов Г.М. / Сравнительная характеристика отделов пищеварительной системы при инкорпорации обедненного урана // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17. № 2. С. 50-52
3. Воронцова З.А., Набродов Г.М., Кособуцкая С.А., Селявин С.С. / Полиорганный эффект обедненного урана в эксперименте // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19. № 2. С. 397-399
4. Воронцова З.А., Никитюк Д.Б., Кудяева Э.Ф. / Кишечно-ассоциированная лимфоидная ткань как информационно-корректирующая система экстремальных состояний (краткий обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. Т. 10. № 4. С. 289-294
5. Воронцова З.А., Никитюк Д.Б., Селявин С.С. / Реакция околушной железы на воздействие обедненного урана // Морфология. 2016. Т. 150. № 6. С. 64-65

6. Воронцова З.А., Никитюк Д.Б., Селявин С.С., Минасян В.В. / Обзорная характеристика биоэффектов обедненного урана в клинико-морфологических исследованиях // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23. № 2. С. 250-255
7. Воронцова З.А., Проскуракова Е.Е. / Кластерный анализ состояния слизистой оболочки тощей и толстой кишки по гистоэнзимологическим показателям в ответ на инкорпорацию обедненного урана // Вестник новых медицинских технологий. 2009. Т. 16. № 4. С. 152-153
8. Воронцова З.А., Проскуракова Е.Е., Набродов Г.М. / Реакция органов-мишеней на пероральное воздействие обедненного урана // Морфология. 2010. Т. 137. № 4. С. 157-158.
9. Воронцова З.А., Селявин С.С. / Экспансирующие ткани в реакциях на обеднённый уран // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2013. Т. 15. № 1-4. С. 247-249
10. Гуреев А.С., Селявин С.С., Воронцова З.А. / Реакция пищеварительных желез на обеднённый уран // Морфология. 2014. Т. 145. № 3. С. 61
11. Селявин С.С., Воронцова З.А. / Биоэффекты обеднённого урана // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2012. Т. 14. № 1. С. 47-48
12. Durakovic A. Medical effects of internal contamination with actinides: further controversy on depleted uranium and radioactive warfare // Environmental Health and Preventive Medicine. 2016. Volume 21, Issue3. P. 111– 117.
13. M. Legrand, C. Elie Cell proliferation and cell death are disturbed during prenatal and postnatal brain development after uranium expose // Neuro Toxicology.2016.Vol.52.P.34-45
- 14/ Yuhui Haoa, Jiawei Huang, Ying GuMetallothionein deficiency aggravates depleted uranium-induced neph-rototoxicity // Toxicology and Applied Pharmacology.2015.Vol.287.Issue 3.P.306-315.

### **Модификация биоэффектов $\gamma$ -облучения в морфологической оценке**

**Золотарева С.Н., Логачева В.В., Шишкина В.В., Жилиева О.Д., Минасян В.В., кафедра гистологии, Воронежский государственный медицинский университетим. Н.Н. Бурденко**

Актуальность. В настоящий момент набирает новый виток проблема радиобиологических исследований. И это обусловлено не только мощнейшим развитием атомной энергетики, применением радиоактивных материалов в промышленности, медицине, науке, но и сопутствующими факторами, такими как чрезвычайные ситуации природного характера (Фукусима-1, 2011г.) и нестабильной геополитической ситуацией. Все вышеперечисленное значительно расширяет круг лиц, имеющих профессиональный контакт с различными источниками ионизирующего излучения. Обобщая литературные данные и результаты собственных исследований, становится понятно, что определяющим фактором в проявлении радиобиологических эффектов является разнообразие применяемых доз и сопутствующих факторов. Интересным фактом в радиобиологии является утверждение, что живые организмы в процессе эволюции приспособились к воздействию определенного уровня электромагнитного излучения, что дает возможность использовать в качестве естественного модификатора ионизирующего облучения, с попыткой применения его в мероприятиях по обеспечению профессиональной безопасности. Доподлинно известно, что эндокринная система, организованная по иерархическому признаку, обеспечивает взаимодействие отдельных звеньев организма, формирования интегративного ответа на воздействие и являясь ведущим звеном в обеспечении адаптивных возможностей организма. Так, например, гормоны крупноклеточных ядер гипоталамуса в стрессовых ситуациях могут оказывать стимулирующее влияние на функциональную активность щитовидной железы. Параллельно с этим в последние годы, весьма дискуссионным стал вопрос о зависимости функционального состояния эндокринной системы, а по большей части щитовидной железы от уровня гомеостатического равновесия процессов происходящих в слизистой

оболочке тонкой кишки, который, как известно, является одним из первых звеньев в ответе на воздействие ионизирующего излучения. В связи с этим системный подход в оценке экспериментальных морфологических критериев, определяющих функциональную направленность и интерпретировать активность взаимосвязанных структурных образований между собой, может служить предпосылкой для решения проблемы снижения риска поражаемости факторами радиационной природы.

Цель. Провести анализ морфологических эквивалентов функционального состояния крупноклеточных ядер гипоталамуса, щитовидной железы и слизистой оболочки тощей кишки в условиях комбинированного воздействия электромагнитного излучения СВЧ-диапазона и  $\gamma$ -облучения.

Материалы и методы. Экспериментальное исследование проводили на 150 белых половозрелых крысах самцах с начальным возрастом 4 месяца. Эвтаназию животных и взятие материала проводили в зимний период в одно и то же время суток через 1,7; 5; 24; 72 часа после воздействия факторов с разрешения этической комиссии.

Гипоталамус и щитовидную железу (ЩЖ) фиксировали в жидкости Буэна, тощую кишку (ТК) в растворе Беккера, стандартно обрабатывали и заливали в парафин. Морфофункциональное состояние гипоталамуса оценивали по соотношению нейросекреторных клеток (НСК) супраоптического ядра (СОЯ) и паравентрикулярного ядра (ПВЯ) крупноклеточных ядер гипоталамуса (КЯГ) при окраске по Гомори. Морфофункциональное состояние ЩЖ оценивали по диаметру фолликулов (d), высоте тироцитов (h) и йодированию аминокислот коллоида (окраска гематоксилином–эозином; Des-Marais A., LaHam Q.N соответственно). Морфофункциональное состояние слизистой оболочки тощей кишки определяли по состоянию рельефа- высоте ворсинок (ВВ) и глубине крипт (ГК) и числу митотических клеток (МК) эпителия крипт. Уровень местной регуляции щитовидной железы и тощей кишки определяли по соотношению морфофункциональных типов тучных клеток в строме ЩЖ при окраске по М.Г. Шубичу. Статистическую обработку проводили на ПЭВМ Pentium III-500, с помощью пакетов программ Excel 2007, SSPS и Windows с использованием параметрических критериев.

Результаты. Однократное изолированное  $\gamma$ -облучение в дозе 0,5 Гр приводило к активизации секреции КЯГ ( $p < 0,05$ ), проявляющейся в увеличении количества активных НСК (1А). Под влиянием  $\gamma$ -облучения в дозе 10 Гр через 5 час, снижалась нейросекреторная активность. К концу суток в СОЯ интенсификация синтеза нейросекрета соответствовала его выведению, в ПВЯ –  $\gamma$ -облучение в дозе 10 Гр вызывало повышение депонирования нейросекрета. Через 72 часа в НСК СОЯ усиливались признаки торможения нейросекреции и дегенерации, более существенные под влиянием дозы облучения 10 Гр ( $p < 0,05$ ), в ПВЯ напротив активизировалось выведение нейросекрета.

В ЩЖ в результате воздействия  $\gamma$ -облучения в дозе 0,5 Гр тиреоидный эпителий был гипертрофирован и уменьшался d фолликулов в динамике сроков ( $p < 0,05$ ). К концу третьих суток показатели d фолликулов и h тироцитов приближались к контролю. Степень йодирования аминокислот коллоида повышена ( $p < 0,05$ ). При дозе  $\gamma$ -облучения 10 Гр наблюдали снижение активности по всем морфологическим критериям к концу суток. В остальные сроки констатировали снижение h тироцитов, увеличение d фолликулов, снижение гормонообразования при резком возрастании числа фолликулов содержащих нейодированный коллоид ( $p < 0,05$ ). Число опустошенных фолликулов снижалось, замедляя гормоновыведение. Резкий скачок вакуолизации тучных клеток, предполагал стресс-эффект спустя трое суток.

Однократное  $\gamma$ -облучение в дозе 0,5 Гр вызывало снижение ГК во временной динамике первых суток эксперимента, ВВ превышала показатели контроля только через 5 часов после воздействия ( $p < 0,05$ ). К концу третьих суток показатели ВВ и ГК приближались к контролю. Количество МК эпителиальной выстилки ТК не проявляло выраженной динамики и только к концу первых суток достоверно снижалось. Тучные клетки отреагировали преобладанием лизиса, с максимумом к концу первых суток, к концу третьих суток вакуолизованные

формы снижались, а дегрануляция незначительно возрастала ( $p < 0,05$ ). Доза  $\gamma$ -облучения в 10Гр приводила к снижению ВВ и ГК в динамике эксперимента ( $p < 0,05$ ). Число МК эпителия крипт ТК также снижалась ( $p < 0,05$ ), без тенденции к восстановлению. Среди активных форм тучных клеток происходило перераспределение в пользу лизиса ( $p < 0,05$ ).

В комбинации ЭМИ и  $\gamma$ -облучения в дозе 0,5Гр, через 1,7час, существенных изменений в функционировании НСК КЯГ не происходило. В последующие сроки, в СОЯ, обнаружены признаки снижения нейросекреторной активности по отношению к изолированному  $\gamma$ -облучению. В ПВЯ к 24-ому час при уменьшении численности функционально активных НСК (1А) по отношению к  $\gamma$ -облучению отмечались признаки активизации синтеза нейросекрета. ЭМИ и  $\gamma$ -облучение в дозе 10 Гр в НСК СОЯ вызывали отдельные признаки торможения нейросекреторной активности - уменьшение численности функционально активных НСК (1А) и повышению содержания гетерохроматина. Отмечалось увеличение объемов перикарионов и ядер НСК в состоянии "повышенной"(1А) и "умеренной активности"(1Б) и "депонирования"(1В) с максимумом через 1,7 часа после воздействия. В ПВЯ увеличивалось число функционально активных НСК (1А), а также увеличение числа клеток состояния депонирования секрета (1 В). К 72 час констатировано снижение синтеза и выведения нейросекрета по сравнению с  $\gamma$ -облучением.

В ЩЖ применение ЭМИ и  $\gamma$ -облучения 0,5Гр через 1,7 и 5 час вызывало повышение  $h$  тироцитов, снижение  $d$  фолликулов ( $p < 0,05$ ), а спустя трое суток показатели приближались к контролю. Степень йодирования аминокислот коллоида была повышена во все сроки наблюдения ( $p < 0,05$ ). Дегрануляция сближалась с показателями контроля спустя 5 и 24 часа после воздействия. Вакуолизированные формы превышали контроль к концу первых суток, а к третьим суткам происходило их снижение ( $p < 0,05$ ). При модификации  $\gamma$ -облучения в дозе 10 Гр в через 5час наблюдалась активизация функции ЩЖ:  $h$  тироцитов возрастала, уменьшался  $d$  фолликулов. Гормонообразование было сниженным, а гормоновыведение преобладало, также как при изолированном  $\gamma$ -облучении, во все сроки наблюдения. Критическим периодом перераспределения морфофункциональных типов тучных клеток было 24 часа после воздействия, также как при изолированном  $\gamma$ -облучения, но с противоположной направленностью. В группе модификации происходила смена лизиса на дегрануляцию с возрастанием к третьим суткам. Таким образом, модификация с ЭМИ  $\gamma$ -облучения 10 Гр приводила к снижению уровня функционирования щитовидной железы. Одним из адаптационных процессов отмеченных нами было повышение гормоновыведения.

Комбинированное применение  $\gamma$ -облучения 0,5 Гр и ЭМИ проявлялось в снижении ВВ и ГК во временной динамике ( $p < 0,05$ ). Число МК эпителия крипт слизистой оболочки ТК увеличивалось через 5час и к концу третьих суток ( $p < 0,05$ ). В соединительнотканной строме слизистой оболочки ТК начиная с 5 часа, происходило усиление лизиса тучных клеток, свидетельствуя о нарушении гомеостатического равновесия. Модифицирующий эффект ЭМИ сводился к тенденции восстановления ГК и усиления митотической активности в сравнении с однократным  $\gamma$ -облучением в дозе 0,5Гр. При повышении дозы  $\gamma$ -облучения наблюдалось истончение слизистой оболочки ТК за счет снижения ВВ и ГК на протяжении всего времени эксперимента ( $p < 0,05$ ). Число МК крипт также снижалось ( $p < 0,05$ ). Дегрануляция и лизис тучных клеток проявляли волнообразный характер реагирования проявляя тенденцию к преобладанию выделения гепарина к концу третьих суток ( $p < 0,05$ ). При  $\gamma$ -облучении в дозе 10Гр положительный модифицирующий эффект ЭМИ проявлялся в утолщении слизистой

оболочки тощей кишки и снижении уровня лизиса тучных клеток в сравнении с однократным  $\gamma$ -облучением.

Сопоставляя результаты реагирования КЯГ и ЩЖ в группе применения ЭМИ и  $\gamma$ -облучения в дозе 0,5 Гр было установлено снижение функциональной активности НСК СОЯ на фоне снижения НСК (1А) и усиление нейросекреции в ПВЯ при уменьшении численности активных форм НСК, а также активизация гормонообразования в ЩЖ. ЭМИ и  $\gamma$ -облучение в дозе 10 Гр приводило к снижению функциональной активности в СОЯ и повышению в ПВЯ; в ЩЖ при гипертрофии тиреоидного эпителия отмечалось снижение гормонообразования и активизация гормоновыведения. Это свидетельствует о разнонаправленности реагирования НСК СОЯ и ПВЯ. Сопряженные изменения функциональной активности отмечены в НСК ПВЯ и ЩЖ, что является косвенным подтверждением стимулирующего эффекта нейросекреторного звена на гормонообразование ЩЖ. Изменения в гипоталамусе являются фоном, определяющим структурные изменения щитовидной железы.

Единообразие биоэффектов комбинированного воздействия ЭМИ и  $\gamma$ -облучения в дозе 10Гр выражалось модификацией тучноклеточной популяции стромы ЩЖ и слизистой оболочки ТК синхронностью их перераспределения.

Вывод. Модификация биоэффектов в условиях эксперимента определяла интегративный характер на уровне гипоталамуса и щитовидной железы и некоторые автономные проявления, регулирующие местные восстановительные процессы, но не решающие гомеостаз в целом в исследуемых органах.

## **Библиография**

1. Воронцова З.А., Золотарева С.Н., Логачева В.В., Черкасова Ю.Б., Кособуцкая С.А., Шишкина В.В., Жемчужникова А.А., Кудяева Э.Ф. / Радиопротекторы комбинированных и сочетанных воздействий гетероморфных тканей // Журнал анатомии и гистопатологии. 2014. Т. 3. № 3 (11). С. 28-32
2. Воронцова З.А., Золотарева С.Н. / Модифицирующие эффекты комбинированных и сочетанных воздействий // Saarbrucken, 2011.
3. Воронцова З.А., Золотарева С.Н., Логачева В.В. / Морфологические аспекты радиопротекции в эксперименте // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21. № 2. С. 90-94
4. Воронцова З.А., Золотарева С.Н., Дедов В.И. / Модифицирующие эффекты комбинированных и сочетанных действий // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17. № 2. С. 171-175
5. Золотарева С.Н. / Моделирование и прогнозирование морфофункционального состояния слизистой оболочки тощей кишки в условиях модификации эффектов ионизирующего облучения // автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Тульский государственный университет. Тула, 2009
6. Слюсарева О.А., Воронцова З.А., Зюзина В.В., Афанасьев Р.В. / Эффективность малых доз у-облучения в морфологостатистическом алгоритме экспериментальных исследований // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18. № 2. С. 166-169
7. Шестакова Е.Н., Воронцова З.А., Афанасьев Р.В. / Морфологические изменения в щитовидной железе крыс при однократном и фракционированном гамма-облучении // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2007. Т. 41. № 1. С. 17-1

# ОБРАЗОВАНИЕ

## Непрерывное химическое образование и развитие безопасности

*Алиханов В.А., проф. СКГМИ (ГТУ), Абрамьян А.Х., доц. СКГМИ (ГТУ)*

Прошли те времена, когда окружающая нас природа могла справляться с действиями человека. Возможности сохранения равновесия исчерпаны. Человечество пожинает плоды своего неразумного к ней отношения. Мир встал перед выбором: как жить дальше? Земля, вода, воздух настолько загрязнены, что необходимо принимать срочные меры для исправления ситуации, иначе под угрозой будущее цивилизации. Практически почти все глобальные экологические проблемы связаны с изменением компонентного состава, что влечёт за собой смещение равновесия. Создавшиеся проблемы загрязнения водоёмов, воздуха, отравление почвы металлами и пестицидами невозможно решить без научного подхода. Для этого важно повсеместное непрерывное экологическое просвещение, важной составляющей которого является химическое образование.

Сегодня нет практически ни одной области человеческой деятельности, которая не связана с химией. Производство новых материалов, продуктов питания, энергетика, медицина – далеко не полный перечень областей её применения. Научно – технический прогресс шагает быстрыми темпами, новые технологии внедряются во все сферы жизни. Химия – одна из естественнонаучных дисциплин, роль которой трудно переоценить. Вместе с созиданием увеличивается и её негативная роль. Мир столкнулся с глобальными проблемами экологии и вынужден искать пути выхода.

Все страны выбрали для своего будущего концепцию устойчиво развития. Для реализации программ по этому направлению мы вновь обращаемся к химии. Ни одна наука не имеет столько межпредметных связей: биохимия, геохимия, экологическая химия, физическая химия – эти и другие направления химических наук позволяют давать полное представление о различных формах существования материи, учат управлять технологическими процессами, помогают понять сложные взаимодействия в природе.

У истоков химической науки в России стояли наши учёные. М.В.Ломоносов, основатель первого университета, много работ посвятивший безопасности жизнедеятельности. В преддверии юбилея создания периодической системы элементов особенно значимо имя Д.И.Менделеева, внёсшего огромный вклад в отечественную науку и производство. Современные отечественные и зарубежные учёные оценили роль химии в развитии безопасности и определили основные направления [1.2]. На первом месте в этом списке стоит познавательная химия, понятно, почему. Без знания строения вещества, закономерностей взаимодействия атомов, молекул, ионов невозможно понять процессы в макро- и мегасферах. Производство, экология, энергетика, материаловедение, обеспечение мониторинга, обеспечение лекарствами, продуктами питания, водой – вот далеко не полный перечень направлений развития химии. И все они связаны с безопасностью. Для успешного решения поставленной цели необходимо освоение новых знаний и воспитание экологически грамотных членов общества. Каждый студент должен представлять себе задачи и методы защиты от вредных воздействий окружающей среды. Кроме того химия даёт возможность понять особую роль экологической науки, привлечь студентов к самостоятельной работе по исследованию состояния природной среды, воспитать в них высокое чувство личной ответственности за её будущее.

В далёком прошлом шестидесятых годов на выпускных экзаменах в 11-м классе сдавали экзамены по русскому языку, литературе, математике, физике, химии и другим предметам. В экзаменационных билетах по химии было три вопроса и третий – проведение эксперимента.

Перед экзаменационной комиссией будущий абитуриент выбирал реактивы и выполнял эксперимент, к примеру, реакцию серебряного зеркала с глюкозой. Сегодня это забыто, экзамены по химии в выпускном 11-м классе не сдают вообще. Введён ЕГЭ только для тех, кто выбирает химию для поступления в вуз.

Введение профильного метода обучения в школах расставило приоритеты по школьным предметам далеко не в пользу химии. Если добросовестный учитель начальных классов формирует у учеников бережное отношение к природе, то в старших классах учитель едва успевает за один час в неделю донести до ученика основные разделы программы, а уж проверить уровень знаний не всем удаётся. Если химия в школе не выбрана в число профильных предметов, то зачастую учитель просто рисует ученику итоговую оценку, не контролируя уровень знаний и мотивируя это тем, что будущая профессия не связана с химией. Такая ситуация складывается сегодня в большинстве школ. Поступив в технический вуз, абитуриент сталкивается с проблемой необходимости изучения химии, к которой он абсолютно не готов ввиду неправильной мотивации в школе. Входной контроль на первом курсе показывает практически полное отсутствие знаний по основным разделам предмета: классификации веществ, строению атома, растворам, окислительно – восстановительным реакциям. Времени для освоения предмета без школьной базы маловато. Переход на новые образовательные стандарты привёл к резкому сокращению часов на естественнонаучные предметы, в том числе химию. Вот и шагает наш будущий инженер в жизнь с тощей трюхой по химии руководить производством, строить дома, осваивать новые технологии. Такой безграмотный человек не только на производстве, в элементарном быту может создать себе экологическую проблему

Недооценка роли химических знаний представляет серьёзную опасность во взаимодействии человека и окружающей среды. В связи с этим необходима полная ревизия создавшейся ситуации в сфере образования. Особого внимания требует пересмотр химического образования в технических вузах. На сегодняшний день количество часов на изучение химии сведено до абсурдного минимума, что касается в первую очередь учебных планов по направлениям обучения бакалавров. На примере нашего вуза нельзя сказать, что не предпринимается никаких усилий для ликвидации химической безграмотности. После проведения входного контроля студентам предлагают дополнительные занятия в объёме сорока часов для ликвидации школьных пробелов. Однако такие занятия предлагают также кафедры физики и математики. Студенты стоят перед выбором: ходить на все предметы по времени физически невозможно, так как одновременно необходимо посещать основные занятия. Вот тут опять срабатывает школьный принцип второстепенности химии. И даже те, кто выкраивает время для посещения этих занятий, за один семестр неспособны устранить пробелы школьной программы. Вместе с тем кафедра старается идти в ногу со временем. Ежегодно преподаватели кафедры участвуют в качестве экспертов на химической секции региональной конференции «Шаг в будущее». Это полезное мероприятие для талантливых детей, но их совсем мало, а остальные так и остаются вне знаний. На кафедре проводятся олимпиады для студентов первого курса, конкурсы среди факультетов. Преподаватели готовят со студентами интересные программы с включением химического эксперимента, самостоятельности. Заслуживает внимания ежегодная внутривузовская научная конференция, где студенты младших курсов разных направлений представляют свои работы. Чаще всего выбирают работы, связанные с экологией. Большое значение придаётся методической работе. На кафедре издано много пособий, методических руководств по проведению практических и лабораторных занятий по разным курсам химии. При чтении лекций и проведении практических и лабораторных занятий акцентируется внимание на вопросах, связанных с безопасностью. Специфика этих вопросов связана с будущей профессией. Для ликвидации пробелов в вузовских учебниках издано учебное пособие - «Химия биогенных веществ»[3]. Особое внимание уделяется лаборатор-

ным работам. Для качественного проведения этих занятий необходимо обратить особое внимание на материальную базу, которая сегодня, к сожалению, не всегда отвечает требованиям.

Проводимые мероприятия не в состоянии полностью устранить пробелы в школьных знаниях. Преимущество в химическом образовании является предметом широкого обсуждения [4 - 6]. Однако практически пока в этом направлении ничего не меняется. Необходимо четкое определение перечня минимума дидактических единиц в базовой химии и организация обязательного итогового контроля, перераспределение числа часов в непрофильных классах, совершенствование педагогических кадров. Повышение престижа изучения естественнонаучных дисциплин, в частности, химии – одно из ключевых условий решения проблем безопасности.

### **Библиография**

1.Чекмарёв А.М. Химия – близкое и далёкое. - РХТУ им. Д.И.Менделеева. Москва.- 2000.- 71с.

2.Бузник В.М. // Химия в интересах устойчивого развития.- 2001.-том 9.- №3.-С. 315-330

3.Алиханов В.А., Темираев Р.Б. Химия биогенных элементов.-Владикавказ.-Изд-во «Терек».-2013.-128с.

4.Фадеев Г.Н. Системно-аксиологический подход – основа новой парадигмы химического образования / Современные тенденции развития химического образования: фундаментальность и качество: сб. статей. Под ред. В.В. Лунина. / – МГУ. Москва.- 2009.-С.78-86.

5.Н.Н.Двуличанская, Г.Н.Фадеев. Реализация концепции непрерывного химического образования на основе системного аксиологического подхода. // Вестник МГТУ им.Н.Э.Баумана.- Сер.«Естественные науки».- 2005.- №3.- С.118

6.Пак М.С. Непрерывное химическое образование: необходимость обновления и возможности./Естественнонаучное образование: взаимодействие средней и высшей школы: сб.статей.Под общей ред. В.В.Лунина и проф. Н.Е.Кузьменко./ – М.: Изд-во МГУ.- 2012.- С.190-209

## **Экологическое воспитание и его роль в современном обществе**

**Басилаиа М.А., Данилова А.Р., Донской Государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия**

В настоящее время экологическая проблема является одной из главных современных глобальных проблем человечества. Взаимоотношения человека и биосферы становятся все более тесными, отсюда выходят основные источники неустойчивости жизни на Земле. Разрушение среды обитания не может не влиять на человека, который является частью живого организма биосферы. Человечеству необходимо изменение отношения к природе, к окружающей среде, эволюция менталитета и системы его ценностей, осознание понятий добра и зла.

Мозг человека, его разум, язык, которые оказывают решающее значение на формирование сознания человека, в огромной степени зависят от образования человека, от его знаний, в частности экологических знаний.

Человечество постепенно начинает осознавать необходимость изменения характера взаимосвязей общества и природы, оценивать последствия своей производственной и интел-

лектуальной деятельности. Все более широкие круги общества осознают насущную потребность в оздоровлении естественной среды своей жизни и деятельности. Эта потребность побуждает ученых и специалистов разобраться в экологической обстановке, осмыслить пути и способы гармонизации взаимоотношений человека и природы. В конечном счете все эти усилия выводят общество на экологические знания, образование, без которых борьба с экологическими кризисами не имеет смысла. В частности, следует признать справедливыми требования повысить уровень экологического образования всего населения

Экологическое образование и воспитание должны охватывать все возрастные категории. Каждый из нас должен обладать такими знаниями и навыками, которые помогут защитить нашу среду обитания.

Особенно внимание необходимо уделять детям, ведь в этот период закладывается позитивное отношение к природе, к себе и окружающим людям. Формирование у детей ответственного отношения к природе – сложный и длительный процесс, поэтому целью экологического воспитания дошкольников должно стать формирование человека нового типа с новым экологическим мышлением, способным осознавать последствия своих действий по отношению к окружающей среде и умеющего жить в относительной гармонии с природой. Существует множество направлений, по которым реализуется воспитание, например, эколого – краеведческое. Чтобы достичь начальных целей экологического воспитания, т.е. любви к живой и неживой природе, необходимо просветить ребенка, дать ему минимум знаний о растительном и животном мире, о среде, сформировать начальные нравственные понятия и экологически грамотное поведение.

Основные формы и методы работы: Наблюдение, Беседа, Исследовательская деятельность, Экспериментальная деятельность, Проектная деятельность, Эколого-природоведческие игры, игры-путешествия, Работа с энциклопедической и природоведческой литературой. Для эффективной работы по данному направлению в детском саду должны быть созданы благоприятные условия: организовано «экологическое пространство» в помещении детского сада: групповые уголки природы, подобраны и размещены растения в соответствии с их биологическими особенностями; на территории садика: экологическая тропа, сад и огород, зона лекарственных растений; Фонд методических, наглядно - иллюстрированных материалов; Созданы мини-лаборатории для организации и проведения опытов с объектами природы.

Если говорить об экологической целенаправленности обучения в школе, то это будет способствовать развитию у ребенка (подростка, юноши) чувства ответственности по отношению к окружающей среде, а также экологии человека, включая, питание, биоритмы профилактики заболеваний и пр. [1]. Необходимо проводить экоуроки, субботники, создавать зеленые уголки в классах, экологические отряды или движения внутри школы.

Есть еще один момент, связанный с тем, чтобы система образования действительно готовила учащихся таких форм деятельности, которые будут направлены на решение реальных, практических жизненных задач. Такой, не совсем традиционный, подход становится возможным только тогда, когда фактическое, теоретическое и методологическое знания перерастают в умение предпринимать необходимые действия. Речь идет о том, что учащийся должен продемонстрировать свое умение применять полученные знания на практике. Здесь следует искать новое решение проблемы: повышение учебного интереса, ведь не секрет, что сегодня приходится часто сталкиваться с безразличным отношением учащихся и, даже, студентов к тому, что они изучают [2].

Проблемы гуманитарного, естественнонаучного, в частности, экологического образования находятся в центре внимания международного сообщества. Стратегическое направление решения экологических проблем отражено в материалах ЮНЕСКО. Это, прежде всего, соз-

дание сети образования, которое предусматривает постановку экологических вопросов в центр всех учебных программ, начиная с детских, а также подготовку преподавателей и управленческого аппарата [3].

Экологическое воспитание, как специфический способ передачи от поколения к поколению определенных норм и правил, регламентирующих производственное и духовно-практическое освоение человеком природы, ставит целью и практически решает вопрос целенаправленного развития экологического сознания. Это обуславливает необходимость систематизации многообразных аспектов воспитательного процесса, касающихся отношения человека и Природы, в единую теоретическую систему знаний, которая призвана служить методологической основой процесса экологического воспитания. Для этого необходим предварительный философско-мировоззренческий анализ системообразующих принципов, которые позволят объединить многообразные элементы общественного природопользования в целостную теорию экологического воспитания [4].

Специфика воспитания вообще и экологического, в частности, состоит в том, что оно, в отличие от материального и духовного производства, воспроизводит природную и социальную среду в форме самой жизни общества [2]. При этом раскрывается духовная природа человека, развитие его возможностей.

Выработка оптимального "образа" экологического воспитания предполагает, по мнению некоторых исследователей, проведение категоризации природы с учетом многообразия форм общественной практики в их отношении к основному закону производства, главной целью которого является развитие человека [5].

Всеобщими принципами экологического воспитания является труд, коллективность и общение, которые (и только они) обладают статусом реальной и категориальной всеобщности, пронизывают все сферы материального и духовного производства и в теории экологического воспитания реализуются через всеобщий философский метод. [6]

Однако, одного экологического образования недостаточно. Сегодня предстоит преодолеть очень много трудностей и, прежде всего, перестроить свой менталитет, ибо вступить в эпоху ноосферы сможет только высокоинтеллигентное общество, каждый член которого способен понимать и чувствовать ответственность за судьбы общества и вести себя адекватно с этой ответственностью. Для осуществления этого, человек должен иметь широкое не только специальное, но и гуманитарное образование.

Новая цивилизация должна начинаться с новых научных знаний и новых образовательных программ, так как без соответствующего уровня образованности общества не может сформироваться идеология экологической гармонии и современный нравственный императив.

## **Библиография**

1. Аствацатуров А.Е., Басилаиа М.А. Новые направления в экологическом образовании // Экология и технология: Ежегодник /ДГТУ. Ростов н/Д, 1998. С.80-82.
2. Басилаиа М.А. Эволюция экологического сознания в условиях современного общества. Ростов н/Д, 2006. 99с.
3. Басилаиа М.А. Новое в преподавании экологических наук //Экология, безопасность, и эффективность производства: Межвуз. сб. науч. и науч.-метод. тр. ШИНГТУ. Ростов н/Д, 1998. С.233-234.
4. Басилаиа М.А., Негодаев И.А. О новых подходах к проблемам гуманитарного и экологического образования //Экология и технология: Ежегодник / ДГТУ. Ростов н/Д, 1999. С.59-61.

5. Гвишиани Д.М. Задачи образования в области окружающей среды. В кн.: Охрана окружающей среды: проблемы превращения. М., 1983. С.31.

6. Тарасенко Н.Ф. Природа, технология, культура. Философско-мировоззренческий анализ. Киев, 1985. 253с.

### **Опыт организации научно-исследовательской работы студентов по проблемам здоровья и безопасности с применением источников на английском языке**

*Мошкин В.Н., д. пед.н., проф., Заварзина О.О., д.мед.н., проф., кафедры медицины и безопасности жизнедеятельности Московского педагогического государственного университета (МПГУ)*

Проводимые в вузах России студенческие научно-практические конференции способствуют развитию творческого потенциала будущих специалистов. Кафедры, преподающие дисциплины, направленные на формирование здорового и безопасного образа жизни, ведут поиск новых форм и методов организации научно-исследовательской работы студентов (НИРС). В частности, форм работы, способствующих более полной реализации принципа профессиональной направленности при организации НИРС. Одним из направлений совершенствования НИРС является более полный учет содержания профессиональной подготовки. Исходя из требований принципа профессиональной направленности мы предположили, что проведение в педагогическом институте иностранных языков студенческой научно-практической конференции по проблемам здоровья и безопасности с применением источников на иностранном языке будет способствовать повышению эффективности педагогического процесса. Для проверки данного предположения в 2017-2018 учебном году нами было принято решение осуществить подготовку студентов института иностранных языков и провести на английском языке заседание секции в рамках традиционной научно-практической студенческой конференции «Актуальные вопросы обеспечения национальной безопасности России и здоровье нации», которую в течение ряда лет проводит кафедра медицины и безопасности жизнедеятельности Московского педагогического государственного университета (МПГУ). При этом мы исходили из имеющихся у авторов статьи опыта применения английского языка в академических и научных целях (в частности, один из авторов статьи - В.Н. Мошкин - по базовому образованию является учителем английского языка, имеет опыт преподавания английского языка в образовательных организациях). Кроме того, при проведении данной работы со студентами МПГУ нами были привлечены московские студенты, приехавшие в Россию из англоговорящих стран.

В рамках изучения курса «Безопасность жизнедеятельности» мы организовали научный кружок студентов 1 курса, будущих учителей английского языка. Студентам были предложены темы исследования, предполагающие использование материалов по проблемам безопасности и здоровья, которые публикуются для школьников, учителей, родителей и студентов на сайтах США и Великобритании. Всего студентам было предложено более 50 проблем для изучения и исследования, приведем примеры таких тем.

- Зарубежный опыт информирования старшеклассников о вреде курения.
- Зарубежный опыт подготовки детей и молодежи к профилактике травм.
- Зарубежный опыт подготовки детей и молодежи к самозащите личности и репутации в Интернете.
- Зарубежный опыт подготовки детей и молодежи к самозащите от изнасилования.

- Зарубежный опыт подготовки детей и молодежи к безопасности при пожаре.
- Зарубежный опыт подготовки детей и молодежи к безопасности на воде.

В рамках работы научного кружка использовались различные отечественные и зарубежные источники информации. В частности, при подготовке докладов студенты использовали тексты, предназначенные для самообразования (подростками, старшеклассниками), подготовки учебных и воспитательных мероприятий (учителями, педагогами), достижения задач семейного воспитания (родителями), размещенные на сайте <http://kidshealth.org>.

Деятельность студентов с разным уровнем языковой подготовки осуществлялась дифференцированно. Наиболее подготовленные студенты провели анкетирование по проблемам безопасности и здоровья, обработали эмпирические материалы и написали научные доклады на английском языке. Студенты с менее высоким уровнем владения английским языком при подготовке докладов провели сопоставительный анализ учебных и методических текстов для учителей, подростков, родителей. Наименее подготовленные студенты, для которых английский не является основным иностранным языком, изучили и использовали для подготовки докладов тексты с зарубежных сайтов о работе с детьми и подростками по поводу конкретных факторов риска, отдельных средств безопасности. Кратко изложим содержание работы с последней из указанных трех групп студентов.

Студенты с минимальной языковой подготовкой работали с текстами, предназначенными для детей младшего школьного возраста и подростков. Размещенные на сайте <http://kidshealth.org>, эти тексты раскрывают в доступной для детей форме конкретные вопросы безопасности и здоровья. Приведем примеры заголовков таких материалов: «Being Safe in the Kitchen», «Botulism», «Dogs and Preventing Dog Bites», «Gun Safety», «Online Safety», «Playing It Safe on Halloween», «Playing With Fire?», «Salmonellosis», «Smoking Stinks!», «Staying Safe Around Animals», «When It's Just You After School», «When It's Just You in an Emergency» и т.д. Научными руководителями было предложено студентам трансформировать тексты при подготовке выступлений на конференции. Ставилась задача изменить тексты, которые обращены к читателям (подросткам, старшеклассникам, учителям, родителям). При этом студенты преобразовывали тексты на английском языке в двух аспектах. Прежде всего, тексты редактировались таким образом, чтобы они были обращены к слушателям, т.е. участникам конференции (студентам и преподавателям). Во вторых, тексты редактировались так, чтобы в докладах речь шла о том, чему и как учат детей с применением материалов сайта <http://kidshealth.org>. В табл. 1 приведем пример такого рода простейшей переработки текста, выполненной студентом.

Естественно, такого рода работа по редактированию текста, изменению его из текстов для учащихся, родителей и учителей в тексты для участников конференции способствовала развитию навыков применения английского языка при обсуждении проблем безопасности и здоровья. На первый взгляд может показаться, что здесь нет признаков исследовательской деятельности студентов. Однако совместная работа со студентами показала, что при подобной трансформации текстов требуется не только применить знания лексики и грамматики иностранного языка. Оказалось, что при выполнении такой работы студенты анализировали психолого-педагогические и методические аспекты подготовки детей к обеспечению безопасности. Для того чтобы убедиться в наличии элементов такого анализа, достаточно ознакомиться в табл. 2 с переводом на русский язык содержания выше приведенной табл. 1.

Из таблиц 1, 2 следует, что если текст слева (оригинал с сайта) в основном направлен на информирование читателя о способах обеспечения безопасности, то текст справа (текст выступления) по сути содержит элементарный методический анализ, дающий ответы на вопросы: чему учат детей при подготовке к безопасности, как учат обеспечению безопасности,

Пример изменения содержания текста на английском языке при подготовке доклада  
Студентом

Оригинал с сайта <a href="http://kidshealth.org">http://kidshealth.org</a>	Фрагмент выступления студента
Fire drills are a big part of being safe in school: They prepare you for what you need to do in case of a fire. But what if there was a fire where you live? Would you know what to do? Talking about fires can be scary because no one likes to think about people getting hurt or their things getting burned. But you can feel less worried if you are prepared.	Fire drills are a big part of being safe in school. They prepare children for what they need to do in case of a fire. But what if there was a fire where children live? Would they know what to do? Talking about fires can be scary because no one likes to think about people getting hurt or their things getting burned. But children can feel less worried if they are prepared.

Перевод с английского на русский язык изменения содержания текста при подготовке студентом доклада

Оригинал с сайта <a href="http://kidshealth.org">http://kidshealth.org</a> (перевод)	Фрагмент выступления студента (перевод)
Противопожарные учения широко применяются для обеспечения безопасности в школе: они готовят тебя к тому, что тебе нужно делать в случае пожара. Но как быть, если возникает пожар там, где ты живешь? Знаешь ли ты, что делать? Говорить о пожарах может быть страшно, потому что никто не любит думать о пострадавших людях, или об их ожогах. Но ты можешь чувствовать себя менее обеспокоенными, если будешь готов.	Противопожарные учения широко применяются для обеспечения безопасности в школе: они готовят детей к тому, что им нужно делать в случае пожара. Но как быть, если возникает пожар там, где дети живут? Знают ли они, что делать? Говорить о пожарах может быть страшно, потому что никто не любит думать о пострадавших людях, или об их ожогах. Но дети могут чувствовать себя менее обеспокоенными, если они будут готовы.

каковы препятствия эффективной подготовки к обеспечению безопасности, какова эффективность подготовки к обеспечению безопасности и т.д.

Коротко о том, как проходило заседание секции студентов института иностранных языков, которое было организовано в рамках научно-практической конференции по проблемам безопасности и здоровья 25 апреля 2018 г. в МПГУ.

Секционное заседание, которое проходило на английском языке, вели две студентки, имеющие наиболее высокий уровень подготовки к практическому использованию иностранного языка. В самом начале заседания с кратким вступительным словом выступила руководитель научного студенческого кружка, один из авторов статьи О.О. Заварзина. На английском языке она очертила круг выносимых на обсуждение проблем и пожелала участникам конференции успешной работы. Студенты делали доклады по проблемам безопасности и здоровья на английском языке, сопровождая свои выступления красочными мультимедийными презентациями. Всего было заслушано 14 докладов. Кстати, на сайте <http://kidshealth.org> имеется сервис, дающий возможность прослушивать озвученные диктором английские тексты. Поэтому при подготовке к конференции у докладчиков была возможность улучшить свое произношение.

В заседании приняли участие студенты, которые докладов не подготовили, но которые активно задавали вопросы и выступали на английском языке с комментариями и дополнениями к докладам. В том числе в ходе заседания студенты задавали вопросы, появившиеся у них непосредственно в ходе конференции. Отметим, что докладчики во многих случаях сумели с использованием ранее изученных материалов по теме доклада на английском языке сформулировать ответы на неожиданные вопросы. С заключительным словом выступил один из авторов настоящей статьи В.Н. Мошкин. В выступлении на английском языке были отмечены наиболее серьезные доклады, основанные на эмпирических данных, полученных в ходе анкетирования. Вклад каждого докладчика в раскрытие актуальных проблем безопасности и здоровья получил высокую оценку. Были высказаны благодарности всем участникам заседания. Сформулированные предложения о продолжении сотрудничества преподавателей кафедры медицины и безопасности жизнедеятельности со студентами института иностранных языков были восприняты участниками заседания с признательностью. В частности, студенты проявили интерес к предложению на основе докладов подготовить статьи для публикации в научном журнале «Основы безопасности жизни».

Подводя итог краткого описания отдельных аспектов имеющегося в МПГУ опыта совершенствования НИРС студентов с применением источников на английском языке, сформулируем основные выводы.

Применение источников на английском языке позволило усилить мотивацию студентов института иностранных языков к творческому изучению и обсуждению проблем здоровья и безопасности.

Изучение и использование студентами оригинальных текстов на английском языке по проблемам здоровья и безопасности помогло выйти на новый уровень практического применения английского языка, который из объекта усвоения превратился в средство проведения исследования, средство коммуникации.

Изложенное в статье описание практического опыта работы со студентами института иностранных языков МПГУ свидетельствует о наличии признаков высокой эффективности организации НИРС по проблемам здоровья и безопасности с применением студентами источников на английском языке.

## **Библиография**

1. Абаскалова Н.П. Методика обучения основам безопасности жизнедеятельности в школе: Учебное пособие для вузов / Н.П. Абаскалова, Л.А. Акимова, С.В. Петров. – Новосибирск; Москва: АРТА, 2011. – 302 с.
2. Мошкин В.Н. Воспитание культуры безопасности школьников: Монография. – Барнаул: Издательство БГПУ, 2002. – 318 с.
3. Русак О. Н. Безопасность жизнедеятельности. История. Теория. Практика. Концептуальные аспекты. – СПб.: СПбГЛТУ, 2016. – 88 с.
4. Belov S.V. Life safety: textbook for high schools. – Moscow, 2009. – 615 p.
5. Chizh I.M. Life safety: textbook / I.M. Chizh, S.N. Rusanov. – Moscow, 2017. – 120 p.
6. Chizh I.M. Life safety. – Rostov n/D, 2015. – 301 p.

## Совершенствование системы обучения в области экологической безопасности

**Пенджиев А.М.** профессор, Туркменистан

Введение. Выступая 25 сентября 2015 г. в штаб-квартире Организации Объединенных Наций на Саммите по вопросам развития после 2015 года в рамках 70-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН, Президент Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедов сказал, что социального и экономического развития государств и народов планеты нельзя достигнуть без заботы об окружающей среде [Газета «Нейтральный Туркменистан» от 02.10.2015 г.].

Одной глобальной проблемой 21 столетия, является, изменяя климата. На Парижской конференции 2015 г было достигнуто новое всеобъемлющее соглашение по выбросам парниковых газов. Цель удержания роста средней глобальной температуры в пределах 2°C до 2100 г., позволяющая предотвратить катастрофическое изменение климата.

Главная задача, ученых и педагогов в этом направлении - рациональное использование природных богатств, сохранение их для будущих поколений, создания инновационных технологий, позволяющие получать экологически чистую энергию, внедрение в производство альтернативных источников энергии даст возможность находить научные решения, связанные с главными вопросами современной жизни человечества, - изменением климата на Земном шаре, благоприятных экологических решении, обеспечения энергетической безопасности и укрепления мира на Земле.

Однако экологическая политика Туркменистана, не ограничиваясь только технократическим подходом, вбирает в себя гармонизацию общества, его духовно- нравственное воспитание и утверждение гражданственности, высокой культуры и разумно-ответственного отношения к природе.

Совершенствование образования как основы духовного, социального, экономического, экологического и культурного прогресса общества составляет приоритетное направление развития Туркменистана.

Образование является предметом целее направленной и систематической деятельности Туркменистана, ставящей целью удовлетворение потребностей личности, общества, государства в воспитании и обучении молодого поколения экологической безопасности [1].

«Скажи мне – и я забуду (запомню 25%), покажи и мне и я запомню (50%), дай мне сделать – и я пойму (на 75%) – эта максима, приписываемая Конфуцию, нисколько не исключает необходимости грамотного, адекватного и полноценного наушения, представления учебного материала для учеников, студентов и слушателей. Совершенствования подачи качественного наглядного учебного материала - это первичная основа выстраивания любых образовательных технологий.

Под обучением понимается процесс целенаправленного овладения знаниями, умениями, навыками и компетентностью, развития способностей, приобретения опыта применения знаний в повседневной жизни и формирования у гражданина глубокой мотивации к получению непрерывного образования и совершенствованию профессиональной квалификации в течение всей активной жизни [1].

Причины потепления. В. И. Вернадский впервые сформулировал идею о том, что человеческий фактор в развитии биосферы стал главенствующим, что деятельность людей даже там, где она еще незначительна, растет со скоростью, превышающей скорость эволюции природы. Поэтому в современных условиях учение о биосфере приобрело важное практиче-

ское значение. Общество с его постоянно растущими технологическими возможностями, если оно заботится только о сегодняшнем дне и берет от природы слишком много, не учитывая ее ограниченную способность к восстановлению и воспроизводству своих ресурсов, может нарушить целостность экологической обстановки [2-6].

Биосфера устроена очень сложно. Множеством нитей связаны организмы между собой и неживой материей. Разрыв любых связей или, наоборот, их искусственное усиление — причина угрозы для биосферы.

Молекулы многих газов — углекислый газ, окись азота, озон в тропосфере, метан, фреоны, четыреххлористый углерод, метилхлороформ и многие другие — активно поглощают тепловое длинноволновое излучение, идущее от поверхности Земли. Увеличение их содержания приводит к охлаждению стратосферы и нагреванию тропосферы. 350 млн. лет назад концентрация  $\text{CO}_2$  в атмосфере составляла 0,4%, а средняя температура была на  $10^\circ\text{C}$  выше нынешней. Теперь человечество усиленно восстанавливает «парниковый эффект», сжигая органическое топливо и вырубая леса. Ежегодно на более 2,2 млрд. т увеличивается содержание  $\text{CO}_2$  в атмосфере. Вклад остальных газов (малых составляющих) в «парниковый эффект» также достигает значительной величины. Большинство таких газов пребывают в атмосфере десятки лет и сильно влияют на климат. Уже за последние 100 лет на более 1 м уменьшилась толщина паковых льдов в Арктике, а граница вечной мерзлоты отступает к северу ежегодно на 10 км. Усилилась меридиональная циркуляция, изменились ранее установившиеся маршруты циклонов и антициклонов, погода стала неустойчивой [2-5,7].

Хозяйственная деятельность людей сопровождается также выбросом в атмосферу аэрозольных (пылевых) частиц. Многие газы, будучи выброшенными в атмосферу, превращаются в мельчайшие частички. Эрозия почв, расширение пустынь и связанные с этим пыльные бури, при которых нередко частички переносятся с континента на континент, вулканические извержения — все это также приводит к росту запыленности атмосферы, снижению ее прозрачности. Возрастает рассеяние коротковолнового солнечного излучения, температура нижней атмосферы понижается [2-7].

Этот эффект особенно хорошо изучен в связи с влиянием вулканических взрывов и извержение на климат и погоду. Облако от взрыва вулканов как правило, попадает в стратосферу, оно содержит частицы пыли и различные газы.

Но тенденция к потеплению климата из-за роста «парникового эффекта» доминирует над тенденцией похолодания из-за запыленности атмосферы. Антропогенное влияние на климат в сумме приводит к его потеплению.

Проведенный учеными тщательный анализ климатических характеристик Северного полушария показал, что средняя температура за последние 100 лет повысилась на  $0,4\text{—}0,6^\circ\text{C}$ . При этом температура росла до начала 40-х гг. этого столетия (в этот период потепления льды в Арктике отступили, появился термин «легкая Арктика»), затем был период похолодания — до середины 60-х гг., а сейчас, по-видимому, снова наступает потепление. Многие ученые считают, что в дальнейшем повышение средней температуры (по сравнению с данными на конец прошлого столетия): выросла 2000 г. — на  $1\text{—}2^\circ\text{C}$ , может к 2025 г. — на  $2\text{—}3^\circ\text{C}$ , к 2050 г. — на  $3\text{—}5^\circ\text{C}$ . Такой эффект произойдет, вероятнее всего, от накопления  $\text{CO}_2$  и других газов антропогенного происхождения, удвоение количества которых в атмосфере ожидается в период между 2030 и 2060 г. Предполагают, что повышение температуры будет происходить неравномерно — наибольшее потепление будет в высоких широтах; так, для районов севернее  $70^\circ$  с. ш. повышение температуры в 2 — 2,5 раза превзойдет среднюю. Все это повлечет за собой различные по интенсивности изменения сумм осадков [3-5].

Новые климатические условия окажут определенное влияние на состояние биосферы и человеческую деятельность. Полагают, что при повышении средней температуры воздуха в Северном полушарии на 3°C многолетние льды в Северном Ледовитом океане сменятся на сезонные и будут появляться зимой.

Наиболее важны климатические изменения для сельского хозяйства. При потеплении следует ожидать увеличения продолжительности вегетационного сезона (в средних широтах примерно на 10 дней на каждый градус повышения температуры). Повышение концентрации CO<sub>2</sub> будет благоприятствовать биологической продуктивности. Однако в зонах с дефицитом осадков частота и интенсивность засух будет возрастать.

Мировые задачи. После трехлетней паузы в декабре 2015 г. в пригороде Парижа было достигнуто новое всеобъемлющее соглашение по выбросам парниковых газов.

Принята цель удержания роста средней глобальной температуры в пределах 2°C до 2100 г., позволяющая предотвратить катастрофическое изменение климата.

Все страны участницы (196 стран) представили свои предложения по снижению выбросов парниковых газов. Суммарные предложения стран позволяют удержать повышение температуры в пределах +2,7°C до 2100 г. Это выше согласованной цели +2°C, что означает принятие более жестких обязательств в последствии [6,7].

Повышения температуры приводит опустыниванию за счет большого испарения и возникнет проблема воды на континенте и погибает растения не будет продуктов питания что приводит к голоду и нищете. На рисунке 10 верблюжонок не как не напоется. Инициатор Киотского Протокола Евросоюза, блок 28 стран, принимает обязательство снизить выбросы парниковых газов на 40% к 2030 г. по сравнению с 1990 г. со среднегодовым темпом сокращения порядка -1% г.

Это немного выше уже достигнутых темпов -0,75%/г. во время действия предыдущих договоренностей, но совсем не приемлемо для лидера процесса.

Китай является бесспорным лидером по выбросам CO<sub>2</sub>, его доля составляла 22,4% из 36 млрд. тонн CO<sub>2</sub> в мире в 2015 г. Китай взял обязательство достичь пика выбросов к 2030 г., и попытаться сделать это ранее [2-7].

А также снизить интенсивность выбросов CO<sub>2</sub> на \$1 на 60-65% к 2030 г. по сравнению с 2005 г. И повысить долю возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и ядерной энергетики до 20% в национальном энергобалансе.

США – исторический лидер по сумме выбросов за многие годы – занимает второе место по выбросам CO<sub>2</sub> с долей 12,4% от мировых. Они обязуются сократить выбросы на 26-28% к 2025 г. по сравнению с 2005 г. – это среднегодовой темп сокращения -1,3-1,4% в год [4-6].

В Индии поставлена цель снижения интенсивности выбросов CO<sub>2</sub> на 33- 35% к 2030 г. по сравнению с 2005 г., среднегодовой темп – 1,4% в год. Третий глобальный загрязнитель (6,8% от общемировых выбросов) доведет до 40% к 2030 г. долю электростанций не на ископаемом топливе.

Бразилия планирует снижение выбросов на 37% с 2005 до 2025 г. (-43% к 2030 г.) – это наиболее амбициозно заявленный темп снижения порядка – 1,7-1,9% в год. Необходимо также искоренить незаконное сведение лесов к 2030 г.

Япония обещает 26% снижение выбросов парниковых газов к 2030 г. с 2013 г., при среднегодовом темпе -1,5% в год. Доля генерации электричества на ВИЭ повысится до 22-24% к 2030 г. и доля ядерной энергии – до 20-22%. Россия перевыполнила свои обязательства по Киотскому протоколу: с 1991 по 2012 г. объем выбросов парниковых газов на российской территории значительно снижен. Благодаря этому в атмосферу не попало около 40 млрд. т эквивалента углекислого газа, что превышает ежегодный глобальный выброс CO<sub>2</sub>.

На конференции в Париже были озвучены темпы снижения энергоемкости экономики России – 33,4% за период с 2000 по 2012 г. (-2,8% в год) и анонсировано возможное сокращение в России к 2020 г. энергоемкости экономики на 13,5% с уровня 2015 г. (-2,7% в год) [6,7].

К 2030 г. Россия планирует уменьшить выбросы парниковых газов до 70% от уровня 1990 г. (т.е. 30% за 40 лет со среднегодовым темпом 0,75% – один из самых низких уровней заявленного снижения выбросов) [3-7].

Несложные расчеты с учетом коэффициентов использования установленной мощности показывают, что за счет внедрения ВИЭ Россия может заместить до 3% генерации электроэнергии на ископаемых топливах до 2030 г. и таким образом снизить на 3% выбросы от их сжигания (из заявленного -30% снижения). Аналогично, развитие ядерной энергетики может дать еще 3% снижения выбросов CO<sub>2</sub>. Остальные -24% снижения необходимо будет достигать за счет повышения энергоэффективности – что соответствует глобальному тренду.

Наглядный пример: энергоинтенсивность мировой экономики снизилась на 2,3% в 2014 г. в результате мер по энергоэффективности и структурных изменений, такой темп в 2 раза выше среднего в 2000-е гг. При этом был достигнут рост мировой экономики на 3,4% (2014 г.), и 0% прирост выбросов CO<sub>2</sub> в энергетике – впервые за 40 лет с нефтяного кризиса 1970-х гг. То есть наблюдаются признаки ослабления связи роста глобальной экономики с ростом выбросов парниковых газов в энергетическом секторе [6,7].

В странах Центральной Азии необходимо также предусмотреть меры по участию в торговле выбросами парниковых газов и не повторять ошибки периода Киотского протокола.оборот мирового углеродного рынка составляет десятки млрд. долл. США. Около 11% глобальных выбросов CO<sub>2</sub> приходится на страны с действующим рынком квот на выбросы CO<sub>2</sub>. Наибольшая доля рынка (примерно 75%) приходится на страны Евросоюза, где реализована так называемая «Европейская схема торговли выбросами парниковых газов». В рамках схемы крупным компаниям-эмитентам устанавливаются определенные квоты (разрешения) на их выбросы и предоставляется право торговать ими без ограничения. К сожалению пока средняя цена на рынке держится на низком уровне – 7 долл. США за тонну выбросов CO<sub>2</sub> – что не отменяет необходимости участия в этом международном процессе. В Туркменистане создан Межрегиональный центр ООН по решению проблем, связанных с изменением климата и утверждена Национальная стратегия по изменению климата. В данном документе определены задачи и намечены мероприятия по смягчению последствий изменения климата, а также фактически определяется поэтапный переход всех основных сфер производственной деятельности государства на параметры экологической безопасности [1,3-6].

Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (далее РКИК ООН) и Киотский протокол представляют собой уникальную возможность урегулировать влияние человеческой деятельности на окружающую среду и климат посредством международных соглашений. Согласно положениям РКИК ООН каждая страна должна на своей территории предпринимать все возможные действия, направленные на решение проблемы глобального изменения климата [1,3-6].

Ведь у охраны окружающей среды нет границы. Объединимся все вместе сохраним планету в мире и согласии и решим проблему изменения климата.



Потепление в странах ЦА происходит быстрыми темпами. Среднегодовая температура воздуха на территории страны увеличивается на 0,18-0,2°С за десятилетие. Страны ЦА наиболее уязвимы к неблагоприятным последствиям изменения климата, в основном в области сельского хозяйства, водных ресурсов, здоровья населения и естественных экологических систем [1,3-6].

### **Библиография**

- 1.Бердымухамедов Г.М. Государственное регулирование социально-экономического развития Туркменистана. Том 1. А.: Туркменская государственная издательская служба, 2010.-380 с.
- 2.Пенджиёв А.М. Концепция развития возобновляемой энергетики в Туркменистане// Международный журнал «Альтернативная энергетика и экология» – ISJAEЕ. 2012. № 8. С. 91-102.
- 3.Пенджиёв А.М. Изменение климата и возможности уменьшения антропогенных нагрузок // Монография. Издатель: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012, 166 с.
- 4.Пенджиёв А.М. Экологические проблемы освоения пустынь. //Монография, Издатель:LAP LAMBERT Academic Publishing 2014, - 226 с.
- 5.Пенджиёв А.М.. Возобновляемая энергетика и экология (обобщение статей)//Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» (148) 2014. № 08. С. 45-78
- 6.Стребков Д.С., Пенджиёв А.М., Мамедсахатов Б.Д. Развитие солнечной энергетики в Туркменистане. //Монография. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2012, 496 с.
- 7.Климат в опасности популярный путеводитель по докладам МГЭКИ. UNEP 2015г.

### **Об общенаучных подходах к формированию экологической культуры и воспитания**

*Раковская Е.Г., к.х.н., доц., Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова*

Обеспечение устойчивого развития страны предполагает реализацию политики, нацеленной на обеспечение экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов для нынешнего и будущих поколений. Решение экологических проблем принципиально важно и для обеспечения здоровья нации. Экология сейчас определена в качестве одного из приоритетов развития страны. Опыт работы показал, что успех реализации любого экологического проекта, в первую очередь, определяется экологической культурой, как частью общей культуры населения. Формирование экологической культуры предпола-

ет обеспечение основ экологических знаний в системе образования и широкую эколого-просветительскую работу для разных категорий населения. Успех решения этой задачи определяет активная позиция гражданского общества, заинтересованность и личное участие представителей широких слоев населения. Это предполагает развитие широкого экологического движения, охватывающего не только экологов, но и представителей всех секторов гражданского общества.

При формировании экологической культуры используются общенаучные и специальные подходы. Из общенаучных подходов, в первую очередь, следует назвать системный. Его сущность состоит в том, что экологическая культура рассматривается как система, а процесс ее формирования – как развитие этой системы. Системный подход дает возможность определить роль и значение отдельных элементов, формирующих экологическую культуру, их взаимосвязи, взаимозависимости.

Согласно учению Л. Бергаланфи, «наши знания о самых разнообразных явлениях экономно организовать с помощью немногих системных концепций». Этот вывод ученого, как нельзя лучше подходит для нашего случая: все вещи и явления в природе и обществе существуют во взаимной связи между собой. Географическая оболочка, ландшафтная сфера, население и окружающая среда, отрасли хозяйства, территориально-производственные комплексы буквально пронизаны внутренними, глубинными взаимосвязями. На основе выявления и анализа причинных взаимосвязей делаются выводы о происхождении и состоянии объекта.

Конечно, между природой и обществом существуют качественные различия, но противопоставлять их друг другу нельзя. Человек – порождение природы, часть ее. Он является мыслящим существом, обладает сознанием и волей. Его поступки обдуманы. С природой людей объединяют биологические, химические и механические процессы. В природе и обществе есть общие взаимосвязанные закономерности развития, без учета которых не может быть и речи об экологической культуре населения.

Для рассматриваемого объекта важное значение имеет понятие о геосистеме. К геосистемам относятся цельные образования, множества взаимосвязанных элементов, функционирование которых зависит от их расположения на территории (в пространстве) и от свойств окружающей природной среды. Понятие «геосистема» применяется для обозначения самого широкого круга пространственных (территориальных, акваториальных, аэротерриториальных) объектов, природно-территориальных и территориально-производственных комплексов. Это понятие используют и при рассмотрении эколого-социально-экономических единств. Способность геосистемы реагировать на внешние воздействия позволяет говорить о возможности управления ею. В зависимости от скорости и масштабов изменений состояние управляемой геосистемы может быть определено как оптимальное, критическое или катастрофическое. При оптимальном состоянии обеспечивается постоянное развитие геосистемы без каких-либо ее нарушений. Медленное и плавное отклонение от оптимального состояния, вызванное нарушающими воздействиями, свидетельствует о наступлении кризиса. Бурное изменение структуры геосистем под воздействием внешних импульсов расценивается как катастрофа.

Геосистемам свойственна иерархичность, то есть определенная самоподчиненность. С нею непосредственно связаны принципы организованности и управляемости (поселение (муниципальное образование) - регион (субъект Российской Федерации) - страна (Российская Федерация)). Геосистемы получают «сигналы управления» не только из общества, но и из природы, то есть из внешней среды. Особенно это свойственно геосистемам, находящимся под сильным техногенным воздействием. Такие геосистемы путем вещественно-энергетических и информационных потоков и связей формируют вокруг себя зоны влияния

со специфическими чертами пространственно-временной организации (промышленный узел - промышленный район - территориально-производственный комплекс, город - городская агломерация - мегалополис).

Использование геосистемного подхода позволяет решать задачи геоинформационного обеспечения региональных схем и проектов. В связи с этим развиваются системное картографирование, прикладная геоинформатика.

К числу общенаучных относится воспроизводственный подход. Он предусматривает всестороннее изучение целостных региональных систем как взаимосвязанных сочетаний внутренних элементов (подсистем). В процессе взаимодействия природной и социальной сред складывается окружающая человека природно-социальная среды, воздействующая на жизнедеятельность людей, общества. Вместе с тем и люди воздействуют на окружающую природную среду, причем чаще всего негативно, что осложняет экологическую ситуацию как на локальном, так и на региональном и глобальном уровнях. Для того чтобы сохранить и приумножить способность природы воспроизводить условия жизни, необходимо знать пределы устойчивости и возможности эластичности природных компонентов, учитывать их в хозяйственной деятельности.

Воспроизводственные процессы в регионе характеризуются сочетанием динамизма и инерционности, а, следовательно, и внутренней противоречивостью, конфликтностью, проблемностью. Это обусловлено тем, что в реальной жизни постоянно происходят столкновения интересов новых и старых структур, вновь возникают и складываются социально-экономические и духовные процессы, новые и традиционные методы управления.

Каждому иерархическому уровню регионального развития объективно присущи собственные экономические, социальные, геополитические интересы. С каждым из этих видов интересов согласуются региональные потребности, цели развития. Если между интересами и возможностями воспроизводственного цикла нет должного соответствия, то возникают соответствующие противоречия, которые, переплетаясь, взаимодействуя и обуславливая друг друга, концентрируются в сложные экономические, социальные, экологические и другие региональные проблемы.

Следующим выступает проблемный подход. Отмечается, что в целом общая теория проблем и механизмов их решения является особой областью знания. Ее методологические основы базируются на фундаментальных положениях теории познания, законах развития природы, общества, мышления. Значительное влияние на развертывание проблемных исследований оказывает системная методология, в рамках которой сформировались и продолжают формироваться методы решения проблем.

Категория проблемы имеет непосредственную взаимосвязь с категорией цели. Последняя объединяет в себе не столько объективные, сколько субъективные начала, входит одновременно в структуру механизма действия и механизма использования теории экономического роста. Это положение имеет важное методологическое значение, поскольку позволяет избежать идеализации целей. Прежде чем цель будет сформулирована, она должна быть осознана субъектом как потребность. Связь между потребностями и целями опосредована интересами. Через осознание интересов цели людей воплощаются в конкретные действия.

Формирование экологической культуры может и должно стать управляемым процессом, что может выражаться в создании условий, благоприятствующих утверждению гуманности, согласия и сотрудничества в сфере охраны окружающей среды и обеспечения гарантий экологической безопасности, придании всей деятельности в этой сфере целенаправленного, последовательного, упорядоченного характера, ограничивающего стихийность, неодуманность, фрагментарность.

## Библиография

1. Формирование экологической культуры и развитие молодежного движения / Под ред. В.М. Захарова. — М.: Акрополь, Центр экологической политики и культуры, Центр экологической политики России, 2008. — 340 с.
- 2.. Экологическая культура населения: взгляд петербуржцев. Монография. / Под ред. Чистобаева А.И – СПб, СПб НЦ РАН, ВВМ: 2005. – 216 с.

## Образование и проблемы безопасности деятельности

**Русак О.Н., СПбГЛТУ, Минько В.М., Калининградский технический университет, Цветкова А.Д., СПбГЛТУ,**

Под образованием понимается совокупность знаний, полученных специальным обучением (С.И. Ожегов) на основе педагогических закономерностей и методов. В свою очередь, педагогика в словарях определяется как наука о воспитании и обучении.

В педагогике выделяется особый раздел, именуемый дидактикой (греч. didaktikos – учительный). В дидактике излагаются теоретические основы образования и обучения. Безопасность деятельности наряду с техническими, организационными и другими аспектами включает в себя большой спектр гуманитарных факторов морально-этического, культурного и воспитательного значения. На наш взгляд, новое научное направление педагогика безопасности органически сочетает теорию, обучение и воспитание, необходимые для формирования образованного и компетентного специалиста в области безопасности деятельности. Такой специалист должен не только знать требования безопасности, но и сознательно подходить к их выполнению, помня о приоритете сохранения здоровья и жизни людей.

Анализируя конкретные нормы законов по охране труда, постановления органов власти разных уровней, следует определять степень соответствия их требованиям педагогики безопасности. Поскольку все решения принимаются определенными лицами, то такой анализ позволяет судить об уровне образованности, этике и объективности лиц, принимающих решения. Сделанные при этом выводы, имеют индивидуальную личную направленность, что в известном смысле, при определенных условиях, может способствовать совершенствованию систем управления безопасностью в целом.

Остановимся сначала на понятийно-терминологической проблеме, которая имеет ключевые значения для теории и практики безопасности деятельности. Под деятельностью в соответствии с данными ученых следует понимать все формы активности человека, основанные на разуме, которым обладает на Земле единственный вид – человек разумный (*homo sapiens*) (Леонтьев А.Н. «Деятельность. Сознание. Личность», М. 1975, 170 с).

Жизнедеятельность в отличие от деятельности, характеризует витальное поведение животных, основанное на инстинктах. Деятельность включает в себя цель, средства, результат и сам процесс. (Советский энциклопедический словарь. М., 1980, 136 с).

Жизнедеятельность началась на Земле около 4 млрд. лет назад, а деятельность около 200 тыс. лет назад с появлением человека. В результате технической деятельности человека, именуемой техногенезом, возникла техносфера, т.е. преобразованная человеком часть биосферы. Глубоко ошибочны встречающиеся в некоторых учебниках утверждение, что техносфера заменит биосферу. Это свидетельствует о незнании закона В.И. Вернадского (1863-1945) о незаменимости биосферы.

Деятельность осуществляется среди разнообразных факторов (лат. factor – делающий, производящий) окружающей среды. Факторами являются природные явления, процессы, материальные объекты, словом, все элементы универсума, т.е. окружающего мира, которые мо-

гут оказать определенное влияние на человека. Аксиоматически утверждается, что все виды деятельности потенциально опасны. К потенциальным опасностям относятся факторы, которые могут причинить ущерб здоровью человека. Условия, которые переводят потенциальные опасности в опасные события, называются причинами.

Потенциальные опасности и причины- это системно взаимодействующие факторы, порождающие опасные события.

Факторный анализ является теоретической и методологической основой управления безопасностью деятельности. При применении адекватных методов, например, ДОП, представляется возможным идентифицировать опасности и причины.

Цель управления – безопасность, т.е. такое состояние, при котором, отсутствуют опасности. В процессах управления безопасностью деятельности приоритет принадлежит абсолютной безопасности.

Риск – субъективная и спекулятивная оценка, если речь идет о будущих событиях. Риск-ориентированный подход не может быть научно обоснован. Поэтому применение этого метода прямой путь к коррупции и мошенничеству.

О значении понятийного аппарата свидетельствуют встречающиеся непонимания «специалистами» основных терминов. Так, в печати были требования отказаться от словосочетания «техника безопасности» - основной системы защиты от опасных факторов.

В заключение о терминах необходимо обратить внимание на понятие безопасность (жизне)деятельности. Изначально было принято такое определение: Безопасность деятельности – это область знаний, изучающих опасности окружающего мира с целью защиты от них человека во всех условиях его обитания.

В процессе приспособленческой деятельности произошло размывание этого понятия и появления некорректного аналога (БЖД). Теперь под этим понятием встречается все, что угодно, в том числе также частные курсы (предметы) как чрезвычайные ситуации, первая помощь и т.д.

Безопасность деятельности – универсальная область научных знаний, в которой излагаются общие закономерности. Только на основе научных положений возможно излагать кажущийся безразмерным курс безопасность деятельности без ущерба для существа этого предмета. От общих положений безопасности деятельности (БД) к частным вопросам (охрана труда, промышленная безопасность, защита окружающей среды, ЧС и т.д. )- таков логический и методологически обоснованный путь познания. Такой подход, в частности, исключает дублирование, т.е. требует меньше учебных часов на изложение материала в частных предметах.

Далее рассмотрим некоторые частные вопросы. Для профилактики и защиты от опасности используются две группы средств средства коллективной защиты (СКЗ) и средства индивидуальной защиты (СИЗ). Известно, что СИЗ влияющие на физиологические функции организма (наушники, респираторы, защитные очки, предохранительные пояса и др.) в соответствии с общепринятыми рекомендациями, например, МОТ, должны применяться в последнюю очередь после исчерпания возможностей СКЗ. В российском законодательстве вопреки логике и здравому смыслу приоритет отводится СИЗ. Более того в ФЗ № 426 «О специальной оценке условий труда» заложена парадоксальная норма, допускающая снижение класса (подкласса) условий труда в случае применения СИЗ, что может лишать работающих предусмотренных законом компенсаций и гарантий. Как расценивать рассматриваемые противоречия в свете соотношения образования и безопасности? Как расценивать этот очевидный софизм? Это стремление сэкономить на здоровье людей под предлогом защиты их здоровья?

Если подходить объективно и гуманно, то за вынужденную работу с применением средств индивидуальной защиты затрудняющих физиологические функции должны быть установлены социальные компенсационные надбавки работающим из фонда производителей СИЗ. Теперь о самом законе №426-ФЗ «О специальной оценке условий труда». Закон вызывает много вопросов. Зачем специальная оценка, когда есть проверенное временем научно-обоснованная классическая нормальная оценка условий труда? Ознакомление с текстом закона и с сопряженной с ним методикой, позволяют утверждать, что этот закон преследует одну неблагоприятную цель, представить на бумаге условия труда в лучшем виде чем они есть на самом деле. Из названия закона видно, что он посвящён условиям труда. Ну условия труда — это не часть, а совокупность всех факторов, оказывающих влияние на людей занятых в производственном процессе. В законе нет важнейших факторов среды обитания, каким является, например, естественное освещение. В результате действия опасных производственных факторов происходит тысячи несчастных случаев, связанных с производством. Об этих факторах в законе ни слова. Почему? Это паралогизм или софизм? Скорее последнее. Упомянутый закон носит антисоциальный характер. На страницах печати можно встретить настойчивые утверждения отдельных заинтересованных лиц о том, что показатели производственного травматизма у нас лучше, чем в странах ЕС. Эта ложь легко опровергается несложными расчетами индикаторов сокрытия случаев, из которых следует вывод, что статистика травматизма существенно искажена. Сокрытие преследуется по Конституции РФ (ст. 41.3.). В основе процесса сокрытия лежат экономические факторы и коллизия законов (КоАП и ФЗ № 125 «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»), морально-этические упущения в законодательстве по охране труда, отсутствие необходимых регламентирующих методических документов, в частности, методики расследования несчастных случаев.

Недостоверная статистика - это беда охраны труда. Двигаться вперёд невозможно, если нет определённой уверенности в исходных данных. Управление безопасностью невозможно без контроля и надзора, осуществляемого на постоянной системной основе.

Совет при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (создан по указу Президента РФ от 30.06.2016г. № 306) разработал приоритетную программу «Реформа контрольной и надзорной деятельности». В программе содержатся целевые показатели до 2025 года. По сравнению с 2015 годом такие показатели как смертельные несчастные случаи, несчастные случаи и профзаболевания, нагрузка на работодателя, эффективность надзора (затраты) должны быть улучшены к 2025 году в два раза (в процентах).

В программе предусмотрено применение риск-ориентированного подхода надзорной деятельности и применения проверочных листов (контрольных вопросов). Реализация риск-ориентированного подхода предусмотрена Постановлением Правительства РФ от 17.08.16 № 806, в котором утверждены перечни видов государственного контроля и правила отнесения производственных объектов к определенной категории риска.

Постановлением Правительства РФ от 16.02.17 №197 внесены изменения в Постановление Правительства РФ от 01.09.12 №875 «Об утверждении Положения о федеральном государственном надзоре за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права». Плановые проверки теперь будут проводиться с определенной периодичностью в зависимости от установленной категории риска один раз в два, три, пять или шесть лет.

Если объект отнесен к категории низкого риска по плановые проверки не проводится совсем?!

Анализ критериев отнесения объектов контроля к уровням риска позволяет отметить их очевидную субъективность, что представляет потенциальную опасность для охраняемых законом ценностей, то есть людей.

Намеченный порядок контроля противоречит Конвенции №81 МОТ, ратифицированной Россией, и таким образом, Конституции РФ (ст. 15.4).

По нашему мнению, риск-ориентированный подход не имеет надежного научного обоснования. В интересах безопасности людей следует руководствоваться принципом абсолютной безопасности. В случае не достижения такого состояния, тяжесть обоснования наличия непреодолимых сил и не достижения требований безопасности должна быть возложена на лиц, принимающих решения.

Нововведением является намеченные с 2018 года применение при плановых проверках проверочных листов с контрольными вопросами. Идея не новая, давно используется за рубежом. Особых оснований ожидать от намеченных мероприятий улучшение условий труда нет, так как они не направлены на устранение опасности. Естественно, что сторонники риск-ориентированного подхода и проверочных листов будут стремиться показать их достоинства, используя различные приемы. Коллизии трудового законодательства позволяют скрывать несчастные случаи с работающими, что является нарушением Конституции РФ (ст. 41.3).

В РФ положение с вопросами безопасности следует считать крайне напряженным. Приведем примеры. В условиях труда, не соответствующих требованиям безопасности, работает половина экономически активного населения, то есть более 30 миллионов человек. В ДТП ежегодно погибает более 20000 человек. В странах ЕС, где проживает 510 млн человек ДТП погибает примерно такой же количество людей. В целях решения проблем безопасности постоянно принимаются директивные документы. Так, Распоряжением Правительства РФ от 8 января 2018 года № 17 утверждена «Стратегия безопасности дорожного движения в РФ на 2018-2024 годы». Заметим, что Постановлением Правительства РФ от 3 октября 2013 года № 864 утверждена целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения на 2013-2020 годы», срок действия которой не истек.

Сообщается (Российская газета, 1 февраля 2018 года № 21), что утверждены указом Президента РФ «Основы государственной политики РФ в области пожарной безопасности на период до 2030 года» и «Основы государственной политики РФ в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года».

Стратегии, основы, доктрины, законы ничего не значат, если нет образованных и воспитанных специалистов в области безопасности деятельности, который будет реализовывать эти директивные документы. Коммерческие мероприятия типа сочинской недели охраны труда, независимой оценки квалификаций, специальной оценки условий труда не могут улучшить положение безопасности в стране.

Во всеуслышание сказано, что нужны не бакалавры, а специалисты широкого профиля в области науки, которая должна называться безопасностью деятельности.

Такой путь был намечен давно. В Постановление Гособразования СССР от 9 июля 1990 года № 473 был определен стратегический курс на совершенствование образования в области безопасности. Это постановление предано забвению. Управление подготовкой бакалавра теперь связано с беспредметной техносферой, надуманной ноксосферой и другими предметами далекими от реальной жизни.

Управление образованием опущено на уровень вузов со всеми вытекающими негативными последствиями. В вузах идет бумажная модернизация, соединяющая не соединяемые образовательные и профессиональные стандарты, формируются новые нереализуемые компетенции. Обстановка в вузах ориентирована на иллюзорную цель - повысить качество образования в области безопасности с помощью бумажных атрибутов и проверок, аккредитаций.

#### Выводы:

1. Сложившаяся система образования в области безопасности деятельности не соответствует современным реалиям. Попытки улучшить качество подготовки выпускников посредством создания образовательных и профессиональных стандартов, независимой оценки квалификаций и модернизированных программ представляется иллюзорным, не имеющим под собой научно-педагогической основы. Необходимо признать сложившееся положение ошибочным и вернуться к Советской системе.
2. В области законодательства, регулирующего вопросы безопасности деятельности в стране, имеют место научно необоснованные решения из-за отсутствия государственных научно-исследовательских специализированных организаций.
3. В высших учебных заведениях сосредоточен значительный научный потенциал, который не привлекается к решению производственных задач. Отсутствие необходимых устойчивых связей между кафедрами безопасности и производством негативно отражается на качестве подготовки выпускников.
4. В советское время вопросы образования в области безопасности решались на уровне министерств и ведомств. В России Министерство образования и науки не издал ни одного директивного документа по безопасности деятельности, имеющие, как известно, национальный приоритет.
5. В прежние времена большое внимание уделялось общественности. Существовали различные общественные организации, которые решали научно-технические и методические вопросы в области образования. Сейчас этот ресурс сведен к торопливому обсуждению второстепенных бумажных вопросов, с добровольным необязательным участием.
6. В настоящее время наблюдается опасная тенденция коммерциализации при принятии решений, касающихся безопасности вопреки интересам безопасности. К таким решениям относятся: риск-ориентированный подход, дистанционное обучение, нормы ФЗ № 426 «О специальной оценке условий труда», пересмотр действующих норм, рекламируемые мероприятия, например, сочинская неделя охраны труда и др.
7. Нужны конкретные согласованные меры по приведению образования в сфере безопасности в соответствии с теорией педагогики и потребностями практики. Необходимо образовать межведомственный совет по проблемам образования и безопасности при ФНПР, включив его состав полномочных представителей Минобрнауки, Минтруда и других заинтересованных ведомств, научно-исследовательских и общественных организаций.

### **Профессиональное обучение как фактор, влияющий на безопасность при эксплуатации газобаллонного оборудования и техники, использующей альтернативные виды топлива в качестве моторного топлива**

**Травкина А.И.**, (МАНЭБ, СПбГЛТУ), **Хахалкин В.С.**, (ГГМТ), **Колин С.А.**, *к.т.н.*  
(МАНЭБ, ГПИ), Санкт-Петербург

Преследуя цель популяризации и расширения использования видов топлива, являющихся наиболее экологичными, дружественными к окружающей среде и здоровью человека, трудно переоценить важность высокого уровня осведомленности и грамотности специалистов, работающих в различных сферах и на различных уровнях принятия решений, связанных с введением в хозяйственный оборот техники и технологий, использующих альтернативные виды топлива.

Базовые знания о физических свойствах различных видов топлива, их преимуществах, возможности использования в промышленном масштабе, вопросах безопасности и дейст-

вующем законодательстве в этой области – необходимый минимум для всех контингентов, вовлеченных в процесс рассмотрения возможности использования или уже практического применения альтернативных видов топлива, начиная с владельцев частных автомобилей, оснащенных газобаллонным оборудованием (далее-ГБО), заканчивая руководителями транспортных предприятий, организаций, выполняющих проектирование, строительство, эксплуатацию заправочной инфраструктуры, а также ведущих специалистов государственных федеральных, муниципальных ведомств, которые занимаются вопросами экономики и безопасности транспорта.

Распространение актуальной информации о имеющихся технических решениях, отвечающих специфическим потребностям участников рынка, современных достижениях в области безопасной эксплуатации и обслуживания машин и оборудования работающего на альтернативных видах топлива, в первую очередь на природном газе, должно служить стимулом и способствовать ускорению процесса расширения использования альтернативных видов топлива.

На нынешнем этапе развития рынка альтернативных топлив в РФ, актуальным становится внедрение новых систем учета и контроля за оборотом ГБО. Так, например, Компания Газпром газомоторное топливо (ГГМТ) – единый оператор на рынке природного газа для автотранспорта выступила с концепцией создания Единого центра по контролю за обращением баллонов для хранения природного газа на транспорте. В частности, в *концепции* определены основные принципы организации образовательного процесса, которые обеспечат качественное обучение специалистов и объективную оценку полученных знаний:

- преподавание должно проводиться по унифицированным программам, разработанным экспертами и утвержденным Единым центром по контролю за обращением баллонов для хранения газообразного топлива на транспорте;
- учебные центры получают право на преподавание по унифицированным программам после получения аккредитации Единого центра по контролю за обращением баллонов для хранения газообразного топлива на транспорте при наличии квалифицированного преподавательского состава и материально-технической базы;
- эксперты Единого центра по контролю за обращением баллонов для хранения и транспортировки газообразного топлива на транспорте осуществляют постоянный контроль качества преподавания по унифицированным программам в учебных центрах с правом отзыва аккредитации;
- обучение по всем видам унифицированных программ проводится исключительно в очной форме;
- аттестацию и выдачу соответствующих документов после прохождения обучения по унифицированным программам в учебных центрах осуществляет исключительно Единый центр по контролю за обращением баллонов для хранения газообразного топлива на транспорте.

Номенклатура унифицированных образовательных программ должна предоставлять возможность выбора сбалансированного специализированного курса, обеспечивающего получение необходимого объема общих и специальных знаний, обеспечивающих удовлетворение запросов определенных контингентов слушателей с учетом специфики их деятельности, сферы применения полученных знаний и начального уровня подготовки.

Целевая аудитория слушателей унифицированных программ:

- руководители, специалисты государственных ведомств и учреждений, осуществляющих реализацию национальной политики в области защиты окружающей среды, социально-экономического развития регионов, развития транспорта и транспортной инфраструктуры;

- руководители логистических компаний, организаторов муниципальных, международных и международных пассажирских и специальных перевозок;
- организаторы проектирования, строительства и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры (заправочные комплексы, автотранспортные предприятия, предприятия по техническому обслуживанию ремонту техники на альтернативных видах топлива);
- эксперты, журналисты, экологи, занимающиеся изучением влияния негативных факторов на окружающую среду и здоровье человека в связи с загрязнением атмосферы выбросами автотранспорта, научно-технические сотрудники организаций смежных областей;
- специалисты в области технической, промышленной, пожарной безопасности;
- технические специалисты по установке ГБО, гарантийному и регламентному техническому обслуживанию ГБО (практикующие специалисты);
- водители автотранспортных средств, использующих альтернативные виды топлива.

Законодательно закрепленное требование к работодателю постоянно повышать квалификацию специалистов, обучать их безопасным методам работы, требованиям охраны труда и промышленной безопасности диктует применение принципа формирования профессиональных компетенций, основанного на понимании целей и взаимосвязи преподаваемых дисциплин, с той сферой деятельности и диапазоном задач, которые будут решаться каждым прошедшим обучение специалистом в своей профессиональной деятельности. Диверсификация различных курсов не только по спектру преподаваемых дисциплин и раскрываемых тем, но и по глубине излагаемого материала, совмещенным с прохождением практических и теоретических курсов позволит в сжатые сроки получить конкретную информацию в соответствии с квалификацией и направлением деятельности, актуализировать уже имеющиеся знания, получить необходимые навыки и избежать загруженности лишней информацией. Для приобретения четкого понимания тематики необходимо обладать совокупностью общих и профессиональных компетенций, первые из которых соответствуют наиболее широкому спектру специфики безопасного использования альтернативных видов топлива и являются универсальными для всех категорий слушателей, а специальные необходимы для обеспечения конкретных видов профессиональной деятельности обучаемого специалиста. Учитывая необходимость применения многолетнего зарубежного опыта, очень важно корректное использование единой общепринятой в мире терминологии, единиц измерения, обобщенного унифицированного подхода к методам оценки экономической эффективности, принципов определения экологического эффекта, а особенно - влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения.

В результате приобретения общих компетенций слушатель должен иметь возможность:

- актуализировать имеющиеся или получить новые общие знания об альтернативных видах топлива, их основных свойствах, возможных сферах применения;
- ознакомиться с основами российского законодательства в области производства оборудования, проектирования, строительства и реконструкции объектов, связанных с хранением, транспортировкой, выдачей топлива потребителю, нормами и требованиями безопасности эксплуатации объектов и оборудования, работающего на альтернативных видах топлива;
- ознакомиться с отечественным и зарубежным опытом производства, эксплуатации, обслуживания техники, использующей в качестве моторного альтернативные виды топлива;
- получить актуальные статистические данные, проанализировать аналитические исследования мировых лидеров в производстве, реализации и эксплуатации оборудования и сопутствующей инфраструктуры;

- сформировать систему навыков и знаний, позволяющих работать с основными технико-экономическими показателями проектов по внедрению альтернативных видов топлива различных масштабов и уровней на основе типовых методик;
- провести анализ и интерпретацию показателей, характеризующих социально-экономический, экологический, технологический эффект от применения альтернативных видов топлива, развития соответствующей инфраструктуры как для отдельного предприятия, отрасли, региона.

Выбор профессиональных компетенций зависит от приложения знаний каждого специалиста в своей сфере деятельности и обеспечивает возможность получения квалификации для выполнения конкретных задач:

- социально-экономические, финансовые и маркетинговые исследования для предприятий и организаций различных отраслей, сфер и форм собственности;
- проектирование и производство машин и оборудования, работающих на альтернативных видах топлива, объектов инфраструктуры, необходимых для их функционирования с учетом требований российского законодательства по безопасности, декларации и сертификации машин, механизмов, технологических процессов, производственных объектов;
- строительство и эксплуатация объектов инфраструктуры с учетом требований российского законодательства;
- безопасная эксплуатация и особенности технического обслуживания транспортных средств, использующих в качестве моторного альтернативные виды топлива;
- виды газобаллонного оборудования, установка газобаллонного оборудования, регламентные сервисные работы.

Для получения курса, наиболее отвечающего запросу каждой категории целевой аудитории необходимо определить:

- профилирующие компетенции, которые требуются для текущей должности или должностной группы слушателя;
- текущий уровень подготовки (первичное обучение или повышение квалификации) слушателя и требуемый уровень подготовки для текущей должности или должностной группы слушателя;
- соотношение теоретических и практических знаний, необходимых для выполнения обязанностей слушателя на текущей должности (необходимость включения в программу ознакомительных экскурсий по действующим предприятиям-изготовителям оборудования, действующим объектам инфраструктуры, проведения производственных практик в действующих авторизованных производителями мастерских по установке и обслуживанию ГБО, проведение стажировок);
- состав учебно-методических материалов и нормативно-правовой документации, необходимой слушателю для дальнейшего выполнения своих должностных обязанностей;
- необходимость привлечения экспертов в отдельных узко-специальных областях, для рассмотрения конкретных задач, оценки проектов, технической экспертизы.

В заключение необходимо отметить, что скорость внедрения новых технологий и бурное развитие инфраструктуры по использованию альтернативных топлив должны быть в полной мере обеспечены подготовленными и квалифицированными кадрами как для соответствия строжайшим нормам безопасности, так и соответствующей технической грамотности персонала, осуществляющего техническое обслуживание транспортных средств и инфраструктуры. В связи с этим крайне актуальным является вопрос организации специальных курсов подготовки и повышения квалификации персонала, основанных на самых современных методиках и с жесткой системой контроля качества предлагаемых образовательных услуг.

## **О профессиональной компетентности студентов направления «Безопасность жизнедеятельности»**

**Касенов К.М., д.т.н., КазНИТУ имени К.И. Сатпаева, Усембаева М.К., член Академии  
педнаук РК, г. Алматы, Республика Казахстан**

Проблемы обеспечения безопасности человека во всех сферах жизнедеятельности: в техносфере, в среде обитания всегда были в центре внимания, а в последние десятилетия ознаменовались усилением внимания со стороны государства. Эта тенденция характерна не только для Казахстана, всевозможные чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера возникают с пугающим постоянством на всем постсоветском пространстве, да и во всем мире. Только последние события, связанные с пожарами в зданиях массового пребывания людей в России, жилого дома в Алматы; повторяющееся и ставшее привычным весеннее половодье в регионах Казахстана и России, значительное количество техногенных аварий и катастроф в прошлом заставляют задуматься о том, насколько обеспечена потребность государства в безопасности, а соответственно и в высших профессиональных кадрах, обеспечивающих эту безопасность.

Цели и задачи безопасности и экологичности современных технических систем могут быть достигнуты только в том случае, если знаниями в этой области будут владеть специалисты всех отраслей экономики, прежде всего, специалисты в области энергетики, нефте- и горнодобывающей отраслях, транспорта, металлургии, химической и ряда других отраслей промышленного производства, но основная роль отводится специалистам, профессионально работающим в области защиты человека в процессе производственной деятельности и среде обитания.

Сегодня такими специалистами являются выпускники Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева, получающие квалификации бакалавров и магистров по специальности «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды».

Подготовка специалистов в этом направлении имеет не более чем 15-летнюю историю, срок недостаточный, для того чтобы во всех отраслях промышленности на соответствующих должностях работали специалисты с базовым образованием, что закреплено законодательством Республики Казахстан.

Общеизвестно, что целью безопасности в техносфере является сохранение здоровья и работоспособности человека в условиях производственной среды. Она чрезвычайно актуальна, поскольку очевидно, что человеческое здоровье занимает ведущее место в системе социальных ценностей и должно приоритетно рассматриваться в ряду других ресурсов государства.

Социальный заказ на обеспечение безопасности человека в техносфере, как зоны, с одной стороны, максимальной плотности населения, а с другой стороны, наивысшей концентрации опасностей всех видов, должен усилить мотивацию студентов к будущей профессиональной деятельности и овладению систематизированных знаний в области теоретических основ опасностей и принципов обеспечения безопасности, формированию вузами теоретических знаний и профессиональных компетенций у выпускников направления безопасность жизнедеятельности, на плечи которых ложится решение профессиональных задач в области обеспечения безопасности, прежде всего, разнообразных технических систем, которые, как известно, и выступают в настоящее время основными источниками опасностей.

Развитие экономики Казахстана по пути всеобъемлющего экономического прагматизма на принципах прибыльности, возврата инвестиций и конкурентоспособности определяет но-

вые приоритеты в повышении безопасности человека в техносфере, рационального отношения к недрам и окружающей среде.

Предыдущий опыт человечества показывает, что достижение безопасности жизнедеятельности в системе «человек – машина - среда обитания» зависит не только от совершенства среды, в которой находится человек, но и от знаний и отношения человека к миру опасностей.

Современное развитие техносферы, изменение состояния окружающей среды опережает накопленные в этой области знания. Необходима адекватная оценка техногенного риска, уровня безопасности техносферы и окружающей среды, выявление новых вредных и опасных факторов, действующих на здоровье и жизнь людей. Снижение величины негативных показателей техносферы, снижение нагрузки на окружающую среду составляет основную задачу науки о безопасности жизнедеятельности.

Все это позволяет предположить о противоречии между возрастающими требованиями со стороны государства и общества к уровню современной профессиональной подготовки специалистов в области обеспечения безопасности жизнедеятельности и уровнем современного научного знания и сложившейся в вузах практикой подготовки специалистов, не позволяющей эффективно осуществлять данную подготовку. Это противоречие возникает прежде всего, из-за недостаточной компетентности студентов, обучающихся в области безопасности жизнедеятельности, по причине несовершенства структуры базовой профессиональной компетентности студентов.

Поскольку сформировать трудовые и другие умения без таких знаний невозможно, они формировались у студентов в процессе практического (профессиональная практика) обучения в ходе выполнения обучаемыми учебно-практических работ при инструктаже, в процессе показа выполнения трудовых действий и т.п. При этом формировались знания о действиях, как правило, на уровне лишь конкретных представлений, но не теории. Знания о действии в этом случае логически не связывались и зачастую принципиально не могли быть связаны со знаниями об объекте высших уровней обобщения, с теоретическими знаниями — понятиями, законами, принципами и т.д. Умения, сформированные на основе такой системы знаний, не могли обладать достаточной широтой приложения в различных условиях деятельности.

Вопросам, посвященным теоретическим и практическим подходам к реализации компетентностного подхода в целом в области обеспечения безопасности жизнедеятельности в технических вузах, рассматриваются в трудах целого ряда педагогов-исследователей высшей школы России, занимающихся специальной подготовкой высших профессиональных кадров (О.Н. Русак В.А. Девисилов, В.П. Дмитренко, П.П. Кукин, и др.).

Следует отметить, что в системе высшего образования Казахстана профессиональные компетенции данной предметной области, во-первых, имеют недостаточно выраженную деятельностьную и когнитивную направленность при минимизации мотивационной составляющей, а во-вторых, они все еще не нашли широкого применения в реализуемой образовательной практике, что связано с не разработанностью научно-педагогических основ их формирования и несовершенством методики профессиональной психодиагностики, учитывающей особенности и способности личности, при выборе профессиональной направленности.

Еще 5 лет назад в статье К. Касенова и М. Усембаевой «Мы должны объединиться» высказывалось предложение о создании международного учебно-методического объединения и внедрения в учебный процесс единой учебной программы, включающей все инновационные педагогические разработки в области техносферной безопасности и безопасности в среде обитания. Основой для такого объединения является практически единая для всего постсо-

ветского пространства технология и техника индустрии и, в силу географического расположения, природные стихийные явления.

Вводимые в образовательную практику КазНИТУ имени К.И. Сатпаева новые образовательные программы, построенные на компетентностной основе, позволят учесть при подготовке высших профессиональных кадров многие из вышеперечисленных аспектов. Уже сегодня при реализации образовательного процесса для повышения эффективности будущих специалистов в области обеспечения безопасности жизнедеятельности необходимо подготавливать базу для плавного естественного перехода с квалификационной схемы подготовки на когнитивную, всесторонне отвечающую современному уровню развития общества. Необходимо теоретически обосновать и экспериментально проверить модель формирования профессиональной компетентности студентов - будущих специалистов в области обеспечения безопасности человека во всех сферах его жизнедеятельности.

### **Библиография**

1 Русак О.Н. Образовательная концепция безопасной деятельности человека. – СПб.: МАНЭБ, 1993. – С. 4.

2 В.А. Девисиллов Формирование профессиональных компетенций в области безопасности// Профессиональный учебник// 2008. - №1.

3 Касенов К.М., Усембаева М.К. Мы должны объединиться. Материалы Научно практической конференции, посвященной 20-летию МАНЭБ//2013.

### **Направления модернизации образования в сфере безопасности**

**Сидоров А. И.**, *д.т.н., профессор, заведующий кафедрой БЖД*, **Калегина Ю.В.**, *к.п.н., доцент, доцент кафедры БЖД, ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), Челябинск*

Изменения в экономической сфере, состояние научной, производственной сфер жизнедеятельности привели к осознанию необходимости коренных изменений и в сфере образования. В производстве все более отдается предпочтение гибким краткосрочным проектам, для решения которых выгоднее иметь временные трудовые коллективы с определенным, адекватным задачам проекта набором компетенций вместо постоянного персонала, обладающего стандартным набором компетенций, в том числе в области безопасности. Все более ценится уникальный характер компетентности сотрудника. Исчезает понятие стабильного профессионального роста – карьеры, сделанной на одном рабочем месте, в штате одного учреждения или предприятия [1, 4]. Таким образом, становится все более иллюстративным изменение подходов к оценке профессиональных качеств работников. Указанные социально-экономические изменения вынуждают университеты менять традиционные модели образования. Этого требует и работодатель, и студент, это осознает академическое сообщество.

Еще 30 марта 2011 г Президент РФ на заседании комиссии по проблемам модернизации и технологического развития России в Магнитогорске встретился с представителями промышленности, науки и образования, где были затронуты проблемы инженерного образования. В профессиональной деятельности среди прочих тенденций были упомянуты «гуманизация» и «дематериализация» труда [2]. Это приводит к утрате типичных признаков традиционных видов труда инженера, границы этой профессии размываются, одновременно персонализируя профессиональные задачи. Данные тенденции развиваются на фоне проблем, озвученных по итогам комиссии президентом Международной академии наук высшей школы В.Е. Шукшуновым в статье [2]. Среди многочисленных проблем инженерного обра-

зования заявлены такие как закрытость, кулуарность, непоследовательность, бессистемность и отрыв высшей школы, вузов от экономики, науки, производства [2, 5].

Соглашаясь с данными исследованиями, мы констатируем и специфичные проблемы образования в области БЖД. Изучение нами практических предпосылок современного состояния высшего образования в сфере БЖД выявило нарастание динамики и глобализации профессий, традиционно относящихся к данной сфере, их интеграцию с другими видами профессиональной деятельности, утрату достаточности единственной специализации для успешности на рынке труда. Тенденции разворота фокуса внимания всей образовательно-научной отрасли БЖД от преимущественно техносферной безопасности к безопасности интегративной социально-технической сферы также набирают обороты. Вместе с тем, безопасность жизнедеятельности, будучи сравнительно новой областью в отечественном высшем образовании, не обременена инертными традициями и имеет все шансы своевременно реагировать на вызовы момента и даже действовать с опережением. В настоящее время мы проживаем период поиска новой модели образования в сфере БЖД. Он идет в нескольких направлениях.

Направление первое: содержательная интеграция дисциплины БЖД в дисциплины профессионального цикла. Практически это означает обязательное включение в состав каждой профессиональной дисциплины содержательного модуля, связанного с безопасностью в определяемой дисциплиной сфере (техническая, социальная, личностная безопасность). С рассмотрением возможности вести профессиональную дисциплину двум преподавателям: предметнику и преподавателю БЖД. Или обязательной переподготовкой преподавателей-предметников. Это расширяет привычный для БЖД круг содержания образования, ограниченный человеко-техническим взаимодействием и вводит в фокус внимания безопасное межличностное, социально-личностное взаимодействия.

Направление второе: увеличение доли дисциплин психолого-педагогического содержания в образовании студентов БЖД. Практика иллюстрирует необходимость все большей педагогической профессионализации специалистов в сфере безопасности, увеличение доли работы, связанной с просвещением, образованием, аттестацией сотрудников, что обусловлено, прежде всего, нарастанием человеческого фактора, как ведущей причины повышения риска и опасностей во всех сферах жизнедеятельности. Отражение данного вывода мы находим в Профессиональных стандартах, включающих трудовые функции педагогического содержания. Это означает для студентов укрупненной группы направлений подготовки «Инженерное дело, технологии и технические науки» в целом и направления подготовки «Техносферная безопасность и природообустройство», в частности, перевод педагогических компетенций из разряда универсальных в разряд общепрофессиональных или даже профессиональных, все большая их предметная ориентированность. Право университетам дополнять компетентностную модель выпускника самостоятельно делегировал ФГОС ВО 3 поколения [6]. Не удивительно, что анализ практики показывает, что в учебных планах студентов указанного направления все чаще встречаются дисциплины (как базового, так и вариативного циклов) педагогического, методического содержания, в том числе направленные на противодействие идеологическому экстремизму. Например, «Методическое обеспечение по вопросам безопасности», «Просветительская работа с населением по вопросам безопасности», «Психология и педагогика безопасности кросскультурной коммуникации» и др.

Направление третье: создание подразделения в составе университета, отвечающего за формирование (без освоения целостной основной или дополнительной образовательных программ) и сертификацию отдельных актуальных, вновь появляющихся компетенций в сфере безопасности у студентов, сотрудников организаций по индивидуальным и коллективным запросам.

В Южно-Уральском государственном университете (национальном исследовательском университете) на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» в течение ряда лет успешно работает аналог подобного центра. Накопленный опыт позволяет, с одной стороны, говорить о богатой наработанной методической базе, с другой - зафиксировать актуализированную потребность заказчиков - слушателей, работодателя в модернизации деятельности данного центра.

Среди востребованных актуальных функций центра:

- выявление актуальных компетенций, педагогически корректная формулировка компетенций и их адаптация к нуждам заказчика,
- разработка паспорта и программ формирования компетенций для каждого слушателя (слушателей),
- формирование компетенций на базе центра, в том числе в формате цифрового образования, аттестация уровня сформированности компетенции и ее сертификация,
- разработка индивидуального образовательного маршрута по освоению комплекса компетенций в соответствии с нуждами заказчика,
- обеспечение свободного доступа к актуальным, педагогически обработанным (научным, достоверным, систематизированным, информативно и емко представленным, адаптированным в соответствии с уровнем образования слушателя) знаниям в сфере безопасности,
- педагогическая и методическая навигационная помощь в вопросах безопасного человеко-технического взаимодействия (в том числе с современными (цифровыми) источниками информации в сфере БЖД) [6, 8].

Тактически решение задачи модернизации деятельности центров формирования и сертификации может опираться как на концепции кодификации, так и концепции персонификации компетенций. Последний вариант более востребован работодателем, заказывающим уникальные образовательные программы, программы формирования редких компетенций, производящим наукоемкие, штучные продукты.

В основание концепции кодификации положены процессы упорядочения, идентификации, хранения, извлечения и повторного применения объектов трудовых функций (компетенций). Компетенции вместе с программами их формирования и оценки уровня сформированности в центре подвергаются описанию и структурированию в цифровых и традиционных справочно-поисковых системах. Это позволяет педагогам центра и слушателям искать оптимальную для каждого слушателя компетенцию и способы ее формирования совместно, но без обращения к тем людям, кто эти описания создал. Реализация данной концепции требует достаточно обширной цифровизации центра: нужна мощная компьютерная техника, серьезное программное обеспечение, специалисты-педагоги, занимающиеся описанием, кодификацией и занесением новых компетенций и их элементов в базу данных. База данных может входить в единую компьютерную сеть как в рамках информационной сети университета, так и в единую сеть, объединяющую центр университета и учебные центры на производствах. В этом направлении центр сертификации компетенций может быть методическим партнером корпоративным университетам, учебным центрам на производстве, поскольку еще на этапе обучения студентов по основным образовательным программам имеет возможность привлекать студентов к работе данного центра, чем готовить для производства хороших пользователей накопленным в базах данных производственных учебных центров интеллектуальным капиталом. Или подобный центр в университете мог бы составить им достойную конкуренцию.

В основании концепции персонификации акцент делают на диалог между специалистами определенных организаций, педагогов и слушателей, поскольку новые трудовые функции (компетенции) тесно увязаны с организацией и людьми, их разработавшими. Теоре-

тической базой процесса является управление неявными знаниями, которые трудно кодифицировать. Вместе с тем, компетенции хорошо передаются от «человека-к человеку» в ходе мастер-классов, мозговых штурмов, консультаций. В этом случае хороши педагогические методы принятия коллективного решения, совместного обсуждения острых, уникальных проблем безопасности. Для организации образовательного процесса в рамках этой концепции нужны как личные формы взаимодействия педагог-специалист-слушатель, так и неличные, цифровые средства телекоммуникаций, например, технологии баркемпа. В центрах, опирающихся на данную концепцию накапливаются базы данных не об объектах трудовых функций, а об уникальных специалистах, их специализации, областях профессиональных интересов. Это требует введение в состав центров педагогов, отвечающих за организацию взаимодействия специалист-слушатель и методическое обеспечение процесса формирования компетенций слушателя в процессе взаимодействия со специалистом.

Следует упомянуть, что исследователи практики реализации подобных концепций указывают на высокие риски провала тем центрам, которые в равной степени пытаются опереться на обе концепции и предлагают их оптимальное соотношение 80:20 (ведущей может стать любая) [3, 7].

Нами изучена практика деятельности подобных центров формирования и сертификации компетенций в зарубежных образовательных системах. В ходе внедрения и развития этих центров зарубежными коллегами были выработаны следующие принципы, которыми нельзя пренебречь и в отечественных реализациях:

- принцип интеграции квалификации, опыта, научно-образовательного потенциала всего педагогического состава центра;
- принцип развития условий и возможностей педагогам центра пользоваться всей необходимой информацией об образовательных ресурсах центра (всего университета) и предоставлять свою;
- принцип обеспечения актуальности и новизны предлагаемых к формированию компетенций;
- принцип вознаграждения педагогов центра за эффективное формирование компетенций у слушателей и активное пользование слушателями новыми компетенциям в производственном процессе [7].

На наш взгляд решение такой интегративной задачи как модернизация инженерного образования, в том числе и образования в области безопасности должно осуществляться интегративными же средствами. В этой связи все три описанные направления отражают интегративный характер современного образовательного процесса и могли бы стать элементами новой модели образования.

## **Библиография**

1. Долгосрочный прогноз научно-технологического развития страны [электронный ресурс], URL: [http://mipt.ru/nauka/proekty/prognoz\\_.pdf](http://mipt.ru/nauka/proekty/prognoz_.pdf).
2. Инженерное образование в России: экспертная оценка, диагноз, перспективы (обзор) // Высшее образование в России, 2011. - № 12. - С. 67-70.
3. Кане, М.М. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учебник для вузов. СПб. : Питер, 2009. - 560 с.
4. Кузьминов, Я.И. и др. Доклад ректоров «Российское образование — 2020: модель образования для инновационной экономики основанной на знаниях» Материал для обсуждения, Гос ун-т Высшая школа экономики, ГУ : ВШЭ, Москва, 2008. - № 1. - С. 32–64.
5. Профессиональное образование в России: ретроспектива и перспектива : доклад 2011 год / Экспертная группа «Рынок труда, образование и миграция» Я. Кузьминов, А.

Волков, Г. Андрушак [электронный ресурс ]  
URL:[http://www.hse.ru/data/2011/03/13/1211422942/present\\_20110312.pdf](http://www.hse.ru/data/2011/03/13/1211422942/present_20110312.pdf)

6. Тягунова Ю.В., Глотова Н. В., Украинская И. С., Медведева Ю. В. Опыт разработки Самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта для направления 20.04.01 «Техносферная безопасность» // Безопасность жизнедеятельности, 2017. - № 9 (201). - С. 51-58.

7. Холден, Н.Дж. Кросс-культурный менеджмент. Концепция когнитивного менеджмента : учебное пособие / Н. Дж. Холден, пер. с англ. под ред. проф. Б.Л. Еремина. М.: Юнити-Диана, 2005. - 384 с.

8. Tiagunova, Y.V. Principle of design of educational process at university Science, Technology and Higher Education [Text] : materials of the international research and practice conference, Westwood, Canada, December, 11-12 2012,. Westwood, Canada, 2012. – p. 177-180.

## **Педагогика безопасности жизнедеятельности как новое научное направление в современной педагогике**

*Павлов А.К., Президент Карельского отделения МАНЭБ, г. Петрозаводск*

В XXI век человечество вошло в период грандиозных перемен, называемых учёными «глобальной революцией». Пришла «волна», характеризующаяся информационной, экономической и другими видами и формами интеграции человечества, связанных, в первую очередь, с необходимостью решения прежних и возникших новых глобальных проблем. В истории человечества ещё не было такого, чтобы человек стал крупнейшей силой, угрожающей самому существованию Жизни на Земле. Наступила новая фаза цивилизационного развития, в которой первой и главной целью людей должно стать всестороннее обеспечение безопасности своей жизнедеятельности.

Оптимистичный ответ на «вызов XXI века» - сможет ли человек обеспечить безопасность своей жизни от собственной жизнедеятельности? – возможен лишь при таком изменении принципов действий всех людей, при котором на первом месте для них будет стоять безопасность. Это является главным условием выживания человечества и его устойчивого развития. Ради своего выживания должен измениться и сам человек: он должен стать человеком, способным заботиться не только о себе, но и «направлять» безопасное развитие общества на Земле.

Становление современной культуры безопасности, опирающейся на науку, требует преобразования мировоззрения всех слоёв общества с помощью образования. Образование при этом должно носить опережающий характер. Способность человека обеспечить свою безопасность в реальных природных, техногенных и социальных условиях опустилась до недопустимо низкого уровня, выявилась необходимость усиления подготовки граждан к безопасному поведению и проявлению ими активной гражданской позиции в сфере безопасности. В изменившихся условиях подход к обеспечению безопасности человека, основанный на принципе «спасать и исправлять», должен уступить место новому, базирующемуся на принципе «предвидеть и предупреждать».

Спустя более четверти века, после введения в школах с 1 сентября 1991 г. нового учебного курса – «Основы безопасности жизнедеятельности» (ОБЖ), можно подвести некоторые итоги и наметить пути дальнейшего развития образовательной области «Безопасность жизнедеятельности». За это время в области обучения безопасности жизнедеятельности было проведено более 200 диссертационных педагогических исследований [1]. Кроме диссертационных исследований в области обучения и воспитания безопасности жизнедеятельности,

появилось большое количество философских, психологических, социологических, культурологических, юридических, исторических, политических исследований в области безопасности человека и социума, которые имеют важное междисциплинарное значение.

Можно ли говорить о предпосылках нового научного направления в области обучения безопасности жизнедеятельности? Имеет ли право на существование «Педагогика безопасности»? В современной педагогической теории и практике педагогика безопасности, как научное направление, недостаточно представлено.

Мы исходим из того, что педагогика – это наука о целостном процессе образования человека, включающем в себя обучение, воспитание и развитие личности [2]. Об этом же пишет А.М. Новиков: «Педагогика – это наука о развитии жизненного опыта человека (обучающегося)» [3]. Таким образом, «Педагогика безопасности» («Pedagogy safety») – это научное направление в педагогике о закономерностях развития жизненного опыта человека в области безопасности жизнедеятельности. Определение статуса педагогики безопасности как полноценной науки предполагает чёткую формулировку её объекта и предмета. Объектом педагогики безопасности является образовательный процесс развития жизненного опыта безопасного существования (жизнедеятельности) личности. Он включает не только сферу специфичной подготовки человека к безопасной жизнедеятельности, но и имеет свои элементы в других отраслях педагогики и сферах человеческой деятельности. В частности, преподаватель, который ведёт занятие по безопасности жизнедеятельности, опирается на такие науки, как философия, психология, социология, медицина, анатомия, физиология, валеология, физика, химия, экономика, география, история, рискология, криминология, виктимология, демография и др. Предметом педагогики безопасности являются закономерности развития жизненного опыта безопасного существования (жизнедеятельности) личности.

Педагогика безопасности, как новое научное направление в педагогике, призвана решать следующие задачи:

- Изучение истории развития педагогики безопасности;
- Анализ современного состояния и прогнозирование развития педагогики безопасности в нашей стране и за рубежом;
- Разработка теоретико-методологических основ педагогики безопасности;
- Обоснование сущности, аспектов и функций педагогики безопасности;
- Выявление закономерностей обучения, воспитания и развития жизненного опыта безопасного существования личности;
- Обоснование образовательных стандартов и содержания дисциплин по безопасности жизнедеятельности;
- Разработка новых методов, средств, форм, систем, технологий обучения и воспитания в области безопасности жизнедеятельности;
- Мониторинг образовательного процесса и развития обучающихся.

Педагогика безопасности, в области образования, призвана решать следующие задачи:

- Воспитание культуры безопасности;
- Обучение безопасной деятельности, в том числе в ситуациях, опасных для жизни и здоровья человека, навыкам оказания само- и взаимопомощи;
- Развитие способности предвидеть, предупреждать и предотвращать опасности, готовности к действиям в ситуациях, опасных для жизни и здоровья человека.

Теперь проанализируем, как обстоят дела с внедрением основных принципов, форм и методов обучения курсам ОБЖ и БЖД в реальной образовательной практике. Мы провели небольшое исследование в ряде образовательных учреждений республики Карелия и, в частно-

сти г. Петрозаводска, как столицы республики Карелия, на предмет выяснения состояния дел с обучением основам безопасности жизнедеятельности.

Нашими респондентами стали представители дошкольных учреждений, обучающиеся средних и средних специальных учебных заведений, студенты и преподаватели Петрозаводского государственного университета, учителя, родители обучающихся. Основными формами, методами, приёмами нашего исследования мы выбрали наблюдение, анкетирование, интервьюирование, социологический опрос. Выбор нами именно таких форм и методов исследования обусловлен, по нашему мнению, спецификой местных условий и контингентом наших респондентов.

В ходе проведенных мероприятий мы получили следующие результаты.

Сотрудники дошкольных воспитательных учреждений в 85 % ответов из 100% не получали никакой подготовки за последние 5 лет, связанной с обучением основам БЖД (ОБЖ), за исключением того, когда они сами проходили обучение в школе или в соответствующем учебном заведении. Данные, как видим, настораживающие, и это при всём том, что нормативно-правовая база и соответствующие учебные пособия существуют уже на протяжении целого ряда лет. Администрация дошкольных учреждений, где был отмечен критический результат отсутствия соответствующей подготовки их сотрудников основам ОБЖ (БЖД) утверждают, что выделенные на соответствующее обучение и оборудование средства направляются на обеспечение хозяйственных нужд. Таким образом, налицо нецелевое использование средств. И это тоже ещё одна вскрытая нами проблема обеспечения безопасности жизнедеятельности, причём, проблема не только юридического характера.

Обучающиеся средних общеобразовательных и средних специальных учебных заведений 100% указывают, что занятия по изучению учебных курсов ОБЖ/БЖД у них проводились систематически. Однако обучение носило формальный характер, на это обратили внимание 75% опрошенных, 15% обратили внимание на то, что изучение ими курсов ОБЖ/БЖД включало только изучение их теоретических положений (учебники, конспекты, просмотр учебных фильмов) и т.д. И только 10% заявили о том, что изученные ими на уроках теоретические материалы по ОБЖ/БЖД, они имели возможность закрепить через практические умения и навыки, участвуя в различных видах спортивно-прикладных соревнований, эстафет, конкурсов и т.п. Всё это свидетельствует о том, что новый ФГОС не только не развивает ребят, но и не прививает, практически, никаких умений и навыков практического применения изученного материала. Напрашивается вполне справедливый вопрос, о каких компетенциях и компетентностях на занятиях по ОБЖ/БЖД вещает пресловутый ФГОС? И это ещё одна выявленная нами проблема, которую, вероятно, предстоит взять под свой контроль новому направлению в педагогике – педагогике безопасности жизнедеятельности.

Студенты и преподаватели Петрозаводского государственного университета, практически, в один голос, а это немного-немало 95% процентов опрошенных нами из 100%, указали, что учебные курсы БЖД только загромождают и без этого перегруженную программу обучения подготовки и переподготовки студентов и специалистов вузов. 5% утверждают, что в экстремальной ситуации человек, практически, не ведёт себя так, как его учат, поэтому достаточно самого минимума знаний, а кому надо больше – спецкурсы, самостоятельное изучение, самоподготовка. И здесь тоже есть над чем задуматься, если уж будущие специалисты не задумываются в должной мере о безопасности жизнедеятельности, то, значит, надо обратить внимание на то, как действуют в этом направлении государственные органы власти и управления или дальше красивых разговоров и оформленных бумаг дело не пошло?

Опрошенные нами учителя и родители обучающихся были объединены нами в одну группу, в первую очередь, потому что большинство из них, а это 98% и учителя, и родители. Но все без исключения (100%) подчёркивают необходимость обучения основам БЖД на всех

уровнях обучения, но преимущественно, с преобладанием практической составляющей обучения.

Как видим, нашему Карельскому отделению МАНЭБ (КАО МАНЭБ) г. Петрозаводск, есть над чем работать и на что направлять свои силы и действия.

Таким образом, педагогика безопасности жизнедеятельности может и должна рассматриваться как новое перспективное научное направление в педагогике, которое ждёт своих исследователей. Идеи, методы и подходы, разработанные в педагогике безопасности, могут и должны проходить сквозь всю жизнь человека, начиная с момента его рождения.

### **Библиография**

1.Евдокимов В.И. Безопасность жизнедеятельности: библиогр. указ. отеч. автореф. пед. дис. (2010 – 2015 гг.) /Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. Гос. науч.- исслед. испытат. ин-т воен. медицины Минобороны России. – СПб.: Политехника-Сервис, 2015. – 44 с.

2.Профессиональная педагогика: Учебник. – М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 2015.

3.Новиков А.М. Основания педагогики. – М.: Изд-во ЭГВЕС, 2016.

### **Эколого-техническое образование лицейстов (опыт работы кружка инженерного творчества лицея №145 г.Казани)**

**Смирнова С.В., к.т.н., доц. КНИТУ-КАИ, Мингазетдинов И. Х., к.т.н., проф. КНИТУ-КАИ, Идиятов Д. Г., директор МБОУ «Лицей №145», Валиуллина Н.В., учитель физики, зам. директора по учебной работе МБОУ «Лицей №145», г. Казани.**

В Республике Татарстан (РТ) формируются инновационные подходы в экологическом образовании и реализуются новые образовательные программы, в основе которых лежит экологическое образование, формирующее экологическую культуру, экоцентрическое мировоззрение и экологическую компетентность, как элемент общекультурной подготовки и важнейший компонент профессиональной подготовки.

В республике в последнее время значительно вырос интерес к проведению различных конкурсов и олимпиад научно-исследовательских работ со школьниками. К примеру, ежегодно проводится Республиканская олимпиада «Кулибины XXI века» среди школьников обществом изобретателей и рационализаторов РТ (ОИР РТ).

Повышение эколого-технического образовательного уровня учащихся невозможно без их участия во время учебы в научно-исследовательской, инновационно-изобретательской и творческой работе. От эффективности этой работы во многом зависит не только уровень подготовки школьников, но и положительная динамика развития педагогических коллективов общеобразовательных учреждений, улучшение качества преподавания, повышение творческой инициативы педагогов и их учеников.

В плане профессиональной ориентации школьников к инженерной деятельности и развития интереса к изучению вопросов экологии и безопасности жизнедеятельности, в муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Лицей № 145» Авиастроительного района г. Казани был организован научно-технический кружок инженерного творчества. Руководителями кружка стали преподаватели КНИТУ-КАИ. Направление деятельности кружка соответствует содержанию учебных планов с углубленным изучением естественно-научных и физико-математических дисциплин.

За прошедшие годы (с 2010 г.) сложилась структура деятельности кружка по следующей схеме. В начале каждого учебного года (сентябрь-октябрь) проводятся несколько обзорных лекций по экологии преподавателями КНИТУ-КАИ, где в популярной форме рассматриваются факторы негативного воздействия техносферы на составляющие биосферы – атмосферу, гидросферу, литосферу. Освещаются общие вопросы экологической безопасности и наиболее актуальные вопросы защиты окружающей среды: снижение выбросов в атмосферу от энергетических установок, очистка сточных вод от загрязняющих веществ, энергосбережение, использование альтернативных экологически чистых источников энергии. На этих занятиях выявляется интерес каждого школьника к определенной тематике. В некоторых же случаях школьники сами предлагают интересующие их темы. Например, таким образом, были разработки по вибродемпфированию, спортивным тренажерам. При завершении таких установочных занятий формируется весь контингент кружка, уточняются и конкретизируются выбранные темы. При формировании участников деятельности кружка непреложным является полная добровольность самого школьника. Таким образом, составляется «костяк», ядро кружка 8-10 человек, с которыми в дальнейшем проводится индивидуальная работа по конкретной выбранной теме.

Следует отметить, что после формирования состава участников кружка двери для всех желающих остаются открытыми, и некоторые вливаются в группу спустя 1-2 месяца. В принципе, в группе происходит динамический процесс: весной, после выпускных экзаменов уходят одиннадцатиклассники, а осенью вливаются новые желающие. Некоторые выпускники поступают на профильные специальности и продолжают научные направления, начатые в лицее.

Индивидуальная работа учащегося включает в себя литературный обзор по выбранной тематике – учебники, статьи, специальные монографии. Осуществляется поиск необходимых материалов в Интернете. Важным моментом является посещение и работа в патентной библиотеке РТ, где происходит знакомство с инженерными решениями по конкретной выбранной теме. В процессе сбора материала и изучения дополнительной литературы в некоторых случаях, изучаемые вопросы опережают программы учебных занятий на уроках. В этих случаях школьники консультируются с учителем соответствующего предмета (физики, химии, биологии, математики), а также самостоятельно изучают необходимые разделы. Это вполне реализуется, при соответствующем интересе у школьника. После детальной проработки конкретной темы, по мере готовности школьники делают сообщение на очередном занятии, и вся группа активно участвует в обсуждении, задает вопросы по выполненной школьником работе. Такие публичные обсуждения позволяют школьникам набрать опыт выступлений, глубоко вникнуть в существо изучаемого вопроса, научиться отвечать на вопросы при дискуссии.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах лицея, где происходит изучение программ компьютерной графики (КОМПАС), схемотехнического моделирования (EWB), математического моделирования (MathCAD) и др.; осуществляется информационный поиск патентов на официальных сайтах: <http://www1.fips.ru/>; <http://bankpatentov.ru/>; <http://www.freepatent.ru/>; <http://www.findpatent.ru/>; обучение по оформлению тезисов, статей и презентаций; обсуждается подготовка научных работ для конкурсов разного уровня; обучение по оформлению заявок на полезную модель или изобретение.

В работе кружка применяется метод мозгового штурма, заключающийся в том, что задачу предлагается решить группе членов кружка, и на первом этапе решения они выдвигают различные гипотезы, порой даже абсурдные. Набрав значительное количество предложений, детально прорабатывают каждое из них. Данный метод развивает групповое мышление (ра-

боту в коллективе), позволяет делиться личным опытом в решении подобных задач между членами группы кружка.

Подобная работа вызывает интерес у членов кружка, поддерживает инициативу, способствует появлению новых технических решений. По некоторым темам и инженерным решениям появляется возможность оформления заявок на полезную модель или изобретение. При этом учащиеся осваивают особенности, требования и всю процедуру оформления изобретения, выбора и обоснования прототипа.

За время работы кружка выявилось и сформировалось несколько интересных тем, вот некоторые из них, на которые получены патенты на полезную модель: «Тарельчатый сепаратор» [1], «Тонкослойный отстойник» [2], «Устройство для очистки рабочих жидкостей» [3], «Центробежно-сорбционный сепаратор», «Двухступенчатый гидроциклон-окислитель» [5] - по очистке сточных вод; «Комбинированный гидравлический демпфер» [6], позволяющий гасить вредные вибрации машин, механизмов, станков в широком диапазоне частот; «Устройство для каталитического дожига газовых выбросов» [7], позволяющее снижать токсичные выбросы, как от стационарных энергетических установок (котельные, ТЭЦ), так и от транспортных средств; «Комбинированный ветродвигатель» [8], позволяющий получать дешевую и экологически чистую электроэнергию; «Ручной тренажер» [9], «Тренажер для развития рук» [10] - спортивная тематика; «Волновая энергетическая установка» [11] - альтернативная энергетика; «Комбинированная зубчатая дробилка» [12] - утилизация строительного мусора; «Устройство для сбора нефтепродуктов с поверхности водоемов» [13].

Проект «Разработка устройства для очистки сточных вод с промышленных предприятий и в энергетических отраслях промышленности, энергетики» решает проблему очистки сточных вод и организации замкнутых оборотных систем водоснабжения. Имеет следующие конструктивные преимущества: совмещает в себе два процесса: центробежная сепарация и сорбция (либо ионный обмен), тем самым сокращает время и затраты на очистку; регенерацию сорбента (или ионита) можно осуществлять непрерывно, подобрав скорость перемещения камеры. Расположение прорезей по длине спирального канала можно регулировать в зависимости от вида и концентрации взвешенных веществ. В ближайшем будущем планируется создание опытного образца для проведения экспериментов, а именно, определения оптимального положения прорезей на спиральном канале и скорости вращения подвижной камеры с насыпными гранулами сорбента (или ионита) для жидкостей с разным составом. На это устройство написан патент «Центробежно-сорбционный сепаратор» [4].

Проект «Мобильная экологическая снегоплавильная установка» решает проблему уборки и загрязнения снега. В зимний период снег накапливает в себе загрязнители: тяжёлые металлы, фенолы, соли и др. Основными загрязнителями являются нефтепродукты. Таким образом, необходимо производить очистку снега, а также применение талой воды для различных нужд в хозяйстве. При разработке установки был составлен план очистки снега, который начинается с загрузки снежной массы в плавильную часть, где он плавится посредством нагревательного элемента, работающего от электричества, поступающего из аккумулятора. Далее растопленный снег должен пройти механическую очистку от мусора, песка и грязи. Следующим этапом является физико-химическая очистка, после которой остаётся осадок и нефтепродукты. Эта очистка происходит, благодаря внедрению в установку двухступенчатого гидроциклона-окислителя. Окислитель подаётся в барботажное устройство из резервуара для окислителя. Пройдя через гидроциклон, вода выходит из установки и может сливаться в канализацию или дополнительный резервуар для очищенной воды. Концентрат загрязнителя и продукты его нейтрализации поступают в особый резервуар. Управление установкой может осуществляться через цифровую панель. Сама установка крепится на колесном шасси. Важной частью установки является двухступенчатый гидроциклон-окислитель (авторами напи-

сан патент на полезную модель «Двухступенчатый гидроциклон – окислитель» [5]), предназначенный для очистки вод (промышленных, сточных) от загрязняющих взвешенных веществ, а так же фенолов, нефтепродуктов, ПАВ и может быть использован не только в разрабатываемой установке, но и в машиностроительной, приборостроительной, энергетической отраслях, для очистки поверхностных загрязнений при снегопереработке в городах.

Авторы по материалам этих разработок награждены дипломами различных конференций, стали победителями инновационных конкурсов не только проводимыми в РТ, но и городах Москвы, Уфы, Санкт-Петербурга, Ярославля, Нижнего Новгорода. Все эти успехи свидетельствуют об активной и плодотворной работе кружка инженерного творчества. Но все эти победы и дипломы являются лишь следствием проделанной работы, а главное – это пробуждение к творческой инженерной работе, поиску новых решений, формированию инженерно-экологического мышления в средней школе, развитию концепции эколого-технического образования. Не случайно, все выпускники этого кружка, после получения аттестата о среднем образовании, поступают в различные ВУЗы на технические специальности, сознательно сделав свой выбор. Во всех патентах соавторами являются школьники-лицейсты, преподаватели КНИТУ-КАИ, а заявителем и патентообладателем является - Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей № 145» Авиастроительного района города Казани.

### **Библиография**

1. Патент на полезную модель РФ №99343, 11.05.2010. Мингазетдинов И.Х., Смирнова С.В., Лиманская Е.С. Тарельчатый сепаратор // Оpubл. 20.11.2010 г. Бюл. № 32.
2. Патент на полезную модель РФ № 110284, 19.05.2011. Мингазетдинов И.Х., Смирнова С.В., Махотина Н.В., Чеменова И.Ю. Тонкослойный отстойник // Оpubл. 20.11.2011 г. Бюл. № 32.
3. Патент на полезную модель РФ № 146831, 18.03.2014. Мингазетдинов И.Х., Козинец В.В. Устройство для очистки рабочих жидкостей // Оpubл. 20.10.2014 г. Бюл. № 29.
4. Патент на полезную модель РФ №158792, 25.05.2015. Мингазетдинов И.Х., Бутова И.Д., Смирнова С.В., Чорная С.И. Центробежно-сорбционный сепаратор // Оpubл. 20.01. 2016 г. Бюл. № 2.
5. Патент на полезную модель РФ №165646, 24.06.2015. Мингазетдинов И.Х., Смирнова С.В., Потапов К.А. Двухступенчатый гидроциклон-окислитель // Оpubл. 27.10. 2016 г. Бюл. № 30.
6. Патент на полезную модель РФ № 121541, 26.04.2012. Мингазетдинов И.Х., Валиуллина Н.В., Бутова И.Д. Комбинированный гидравлический демпфер // Оpubл. 20.10.2012 г. Бюл. № 30.
7. Патент на полезную модель РФ №114128, 12.08.2011. Мингазетдинов И.Х., Газеев Н.Х., Смирнова С.В., Юнусов И.И. Устройство для каталитического дожига газовых выбросов // Оpubл. 10.03.2012. Бюл. № 7.
8. Патент на полезную модель РФ №136100, 18.07.2013. Мингазетдинов И.Х., Казакова М.В., Валиуллина Н.В. Комбинированный ветродвигатель // 27.12.2013 г. Бюл. № 36.
9. Патент на полезную модель РФ №100421, 11.05.2010. Мингазетдинов И.Х., Смирнова С.В., Рубиновский Д.Л. Ручной тренажер // Оpubл. 20.12.2010 г. Бюл. № 35.
10. Патент на полезную модель РФ № 125477, 04.06.2012. Мингазетдинов И.Х., Хамидулина Л.Т., Гайнутдинова Р.И., Рубиновская М.Л., Смирнова С.В. Тренажер для развития рук // Оpubл. 10.03.2013 г. Бюл. № 7.
11. Патент на полезную модель РФ №174403, 09.01.2017. Мингазетдинов И.Х., Беляева К.Р., Лисин Р.А., Бутова И.Д., Смирнова С.В. Волновая энергетическая установка // Оpubл. 11.10. 2017 г. Бюл. № 29.

12. Патент на полезную модель РФ №173415, 10.03.2017. Мингазетдинов И.Х., Серов С.Ю., Лисин Р.А., Смирнова С.В., Бутова И.Д. Комбинированная зубчатая дробилка // Оpubл. 28.08. 2017 г. Бюл. № 25.

13. Патент на полезную модель РФ №175675, 30.12.2016. Мингазетдинов И.Х., Валиуллин А.Л., Валиуллина Н.В., Лисин Р.А., Смирнова С.В., Бутова И.Д. Устройство для сбора нефтепродуктов с поверхности водоемов // Оpubл. 14.12. 2017 г. Бюл. № 35.

## **Аспекты реализации проекта Концепции преподавания учебного предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» в Российской Федерации в средней школе**

*Летов С. П., учитель ОБЖ, педагог – организатор, Салова И.Г., к.пед.н., методист, ГБОУ Лицей № 101 Выборгского района Санкт - Петербурга*

В процессе модернизации российского образования, в условиях роста актуальности вопросов безопасности личности, общества и государства обострились проблемы развития учебного предмета ОБЖ и его изучения в школе. Почему?

1. Имеется устойчивая тенденция к сокращению часов преподавания ОБЖ в 5-9 классах, (1 час в неделю 8 класс), региональный компонент забирается на другие предметы.
2. Содержание предмета не отвечает современным требованиям безопасности личности, общества и государства. Отсутствует научно обоснованная позиция о минимуме необходимых для обучающихся знаний по вопросам безопасности, соответствующих их возрасту и уровню образования.
3. Трудно использовать УМК по ОБЖ, который рассчитан на реализацию содержания предмета в течение 5 лет (с 5 по 9 классы). При этом примерная ОО программа предполагает освоение содержания предмета ОБЖ в течение 1 года (в 8 классе).
4. Негативное влияние на изучение ОБЖ оказывает «идея» об эффективности интегрированного обучения ОБЖ в рамках других предметов.
5. Оценка компетенций в рамках ОБЖ проводится на основе КИМ, имеющих в основном знаиельный характер (тестирование, проектная деятельность, письменные ответы и т.п.).
6. Отсутствуют методические инструменты для промежуточного и итогового контроля по предмету.
7. Нарушается базовый принцип практико-ориентированности предмета ОБЖ.

Что предлагает нам проект Концепции преподавания учебного предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» в Российской Федерации ?

Согласно проекту, изучение ОБЖ обеспечивает формирование базового уровня культуры безопасности жизнедеятельности (далее – КБЖ), способствующее выработке у школьников умений распознавать угрозы, избегать опасности, нейтрализовывать конфликтные ситуации, решать сложные вопросы социального характера, грамотно вести себя в ЧС. Все это закрепляет умения, навыки по защите жизни и здоровья обучающегося, формирует необходимые для этого волевые и морально-нравственные качества, дает возможность социализации, для успешной адаптации обучающихся к современной техно-социальной и информационной среде, способствует проведению мероприятий профилактического характера в сфере безопасности.

Учебный предмет ОБЖ рассматривается как системообразующий, имеющий свои дидактические компоненты в предметных областях и реализуется через приобретение знаний, выработку и закрепление системы взаимосвязанных навыков, умений, и компетенций в области

КБЖ, поддержанных изучением других учебных предметов. Это же присуще и внеурочной и внешкольной работе с детьми и подростками.

Проект Концепции составляет правовое и идеологическое пространство, в рамках которого могут формироваться образовательные программы различных уровней. Он же определяет следующие задачи:

- изменение мотивации к изучению предмета ОБЖ, закрепление за ним роли базового элемента системы формирования КБЖ;
- развитие содержания ОП ОБЖ на всех уровнях образования (с учетом их преемственности) при взаимосвязи урочной и внеурочной деятельности, доп. образования, исходя из необходимости формирования практико-ориентированных компетенций;
- совершенствование технологий и методик преподавания ОБЖ, исходя из необходимости овладения соответствующими компетенциями на всех уровнях образования с упором на прикладной характер предмета ОБЖ;
- обновление инструментов промежуточного и итогового контроля по предмету ОБЖ для получения объективных результатов освоения ОП и их оценки;
- повышение качества работы преподавателей-организаторов и учителей ОБЖ, развитие кадрового потенциала в области преподавания ОБЖ;
- развитие электронной образовательной среды предмета ОБЖ, необходимой для качественной реализации ФГОС и учебных программ, обеспечение свободного доступа к ней обучающихся и педагогических работников;
- обновление учебных изданий по ОБЖ с учетом возникновения и развития рисков, угроз, опасностей и чрезвычайных ситуаций;
- популяризация проблематики по безопасности жизни и деятельности.

Каким образом можно реализовать данный проект Концепции?

На наш взгляд курс ОБЖ в школьном образовании при непосредственном участии семьи должна обеспечивать:

- внутреннюю мотивацию ребенка к приобретению знаний и выработке умений в области личной безопасности;
- овладение исходными сведениями о проблемах безопасности жизнедеятельности человека;
- уяснение основных правил и выработку основных навыков безопасной жизни, формирование умений безопасного поведения в системе «человек – среда обитания».

*Основными направлениями реализации Концепции на уровне начальной школы являются:*

- корректировка программы учебного предмета «Окружающий мир» с целью формирования навыков КБЖ и основ для изучения предмета ОБЖ;
- определение предметных результатов в части раздела «Правила безопасной жизни» предмета «Окружающий мир» и разработка КИМ для проведения аттестации.

*Основными направлениями реализации Концепции на уровне основного общего образования являются:*

- внесение изменений в ФГОС основного общего образования в части выделения учебного предмета ОБЖ в отдельную предметную область;
- сохранение количества часов по предмету ОБЖ в объеме 1 часа в неделю в 8 и введения в 9 классах, включение предмета ОБЖ в ООП ОО в часть, формируемую участниками образовательного процесса, из расчета 1 час в две недели (17 часов в год) с 5 по 7 классы;

Чему можно научить детей за такое количество часов?

- разработка структурно-содержательного стандарта предмета ОБЖ с выделением самостоятельных тематических линий:
  - опасности природного характера и защита от них;
  - опасности техногенного характера и защита от них;

- опасности социального характера и защита от них (с учетом проблематики оказания первой помощи пострадавшим);

- здоровый образ жизни, а также определением их целесообразного объема и тематики обязательных практических и проектных работ в каждом классе;

- обновление учебников (печатных и электронных), соответствующих стандарту предмета ОБЖ, построенных на парадигме безопасной жизнедеятельности: «предвидеть опасность → по возможности ее избежать → при необходимости действовать со знанием дела»;

- разработка норм оборудования кабинета ОБЖ наглядными и техническими средствами обучения, в т.ч. интерактивными тренажерными системами для отработки практических приемов и умений в различных ситуациях;

- подготовка и введение в действие электронной методической ресурсной базы по ОБЖ, создание единых контрольно-измерительных материалов итогового контроля, обеспечивающих практико-ориентированный характер предмета ОБЖ;

- включение вопросов межпредметного характера по обеспечению безопасности в предметы ЕГЭ (география, химия, физика, биология, обществознание, информатика);

- совершенствование содержательной базы и технологии проведения Всероссийской олимпиады школьников по ОБЖ;

- формирование единой базы оснащения образовательных организаций учебными классами и площадками для качественного преподавания учебного предмета ОБЖ.

*Основными направлениями реализации Концепции на уровне дополнительного образования являются:*

- обновление методического обеспечения по организации индивидуальной и коллективной деятельности обучающихся для обеспечения углубленного самостоятельного освоения программ по ОБЖ;

- согласование компетенций, формируемых у обучающихся в условиях дополнительного образования, в процессе урочной и внеурочной деятельности;

- использование методических ресурсов, разработанных в рамках деятельности профильных, учреждений доп. образования, общественных движений, добровольных обществ;

- участие обучающихся во Всероссийской олимпиаде школьников по ОБЖ;

- обеспечение участия обучающихся во ВДЮД «Школа безопасности», «Юнармия» и других общественных объединениях, интерактивных экспозициях, проектах по ОБЖ в сети Интернет;

- привлечение обучающихся к разработке электронной образовательной среды предмета ОБЖ в образовательных организациях;

- совершенствование подготовки и деятельности школьных «Дружин юных пожарных», «Дружин юных спасателей» и др.

Основное, что следует сделать, это определить часы преподавания учебного предмета ОБЖ в федеральном компоненте, желательно в каждом классе средней школы.

При завершении школьного образования согласно предлагаемому проекту Концепции должны быть сформированы основы культуры личной и коллективной безопасности, экологического поведения, нравственно-этического мировоззрения и риск-мышления, предусматривающего заботу о личной безопасности, безопасности окружающих людей, создания благоприятных для жизни и деятельности условий среды обитания. Это является залогом того, что в своей будущей практической деятельности человек будет рассматривать в качестве приоритета вопросы обеспечения безопасности и создания благоприятной для человека окружающей среды.

Образовательные учреждения готовы принять и реализовать основные идеи и направления проекта Концепции, как основу формирования культуры безопасности граждан России.

## **Этих трагедий могло не быть!**

**Русак О.Н., Президент МАНЭБ, лауреат премии Президента РФ в области образования, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, заслуженный эколог России**

Погибшим по вине взрослых,  
посвящены эти строки.

В России с пугающей частотой происходят трагедии, сопровождающиеся гибелью людей, в том числе детей. Вот некоторые из них.

24.11.2003 г. Пожар в общежитии РУДН. Погибли 44 человека.

05.12.2009 г. Пожар в пермском клубе «Хромая лошадь» Погибли 156 человек.

10.07.2011 г. Крушение теплохода «Булгария». Погибли 122 человека.

18.06.2016 г. Шторм на Сямозере (Карелия). Погибли 14 человек.

25.03.2018 г. В торгово-развлекательном центра «Зимняя вишня» от пожара погибли 64 человека.

Каждая трагедия расследовалась соответствующими органами, выявлялись конкретные причины и виновные, намечались предупредительные меры. Однако следует обратить внимание на системные предпосылки, формирующие условия для опасных событий, и остающиеся не устраненными. Рассмотрим основные аспекты безопасности, опосредованно связанные с возникновением трагедий и профилактические меры системного порядка для обеспечения безопасности людей.

Трагедий не будет, если знать, помнить и соблюдать следующие научные положения о безопасности деятельности.

### 1. Просвещение, образование и обучение.

Каждый человек должен знать, что *все* виды деятельности *потенциально опасны*. Это аксиома, не нуждающаяся в доказательстве. Справедливость ее подтверждение многовековой практикой человечества. При появлении определенных причин потенциальные опасности становятся реальными и приводят к опасным событиям. Эти аксиоматические положения необходимо знать всем детям и взрослым. Их необходимо довести до сознания каждого человека через систему образования всех уровней.

### 2. Реализация аксиомы о потенциальной опасности всех видов деятельности.

На каждом объекте необходимо тщательно изучать потенциальные опасности и возможные причины, которые могут привести к опасным событиям. На основе такого анализа составляется план безопасности объекта, в котором предусматриваются предупредительные и защитные меры.

### 3. Основа безопасности - контроль.

Контроль должен быть непрерывным, с неограниченным правом инспекций проводить работу в любое время суток на любом предприятии без предварительного уведомления. Такие требования заложены в Конвенции № 81 Международной организации труда (статьи 12,16,17) Конвенция ратифицирована Россией. В России приступили к созданию новой системы контрольно- надзорной деятельности, которая противоречит Конвенции № 81. При этом предлагается создать без необходимого научного обоснования дискретную систему контроля, которая предусматривает проверки объектов один раз за несколько лет или исклю-

чает их совсем. По данным МЧС, уже более 700 тысяч объектов вообще выведены из сферы государственного надзора (Российская газета, 16.02.2017г.)

«До конца 2018 года объявлен мораторий на проведение плановых проверок малого и среднего бизнеса (Российская газета, 19.07.2017 г.)

Основная причина трагедии в Кемерово – отсутствие контроля.

По данным МЧС, ежегодно в огне 200 тысяч пожаров гибнет 14 тысяч человек (Российская газета, 28.03.2018 г.)

Контроль необходимо совершенствовать, а не разрушать, руководствуясь наивными псевдо-теориями.

Никаких запретов законной деятельности надзорных органов быть не должно.

Риск – ориентированный подход к контролю безопасности потенциально опасен и может привести к новым трагедиям.

#### 4. Противоречия в законодательстве и в нормативно-правовой базе.

Созданию предпосылок для аварий, трагедий и несчастных случаев способствуют законодательные и нормативно-правовые коллизии, устранение которых возможно только с привлечением широкой независимой научной общественности. Изменениям, постоянно вносимым в законодательство, должно предшествовать научное обоснование. Депутаты с этой проблемой никогда сами не справятся.

#### 5. Совершенствование статистики.

Особая роль в предупреждении аварий и катастроф принадлежит статистике. В настоящее время этот источник информации основательно деформирован и не соответствует задачам безопасности. Например, значительная часть несчастных случаев на производстве скрывается, что противоречит Конституции РФ (статья 37.3; статья 41.3).

Отсутствуют методики расследования обстоятельств и причин несчастных случаев, что не способствует совершенствованию системы управления охраной труда. Недостоверность и необъективность статистики – одно из кардинальных препятствий в обеспечении безопасности.

#### 6. Система конфиденциальных сообщений.

С учетом сложившейся сложной обстановки в области всех видов безопасности, включая борьбу с терроризмом, следует рассмотреть необходимость разработки системы конфиденциальных (доверительных) сообщений. Имеется информация о таких системах, успешно применяемых за рубежом.

#### 7. Совершенствовать подготовку специалистов по безопасности.

Необходимо отметить, что для совершенствования безопасности, сохранения жизни и здоровья людей необходимо совершенствовать систему подготовки специалистов высшей квалификации. Минобрнауке РФ необходимо разобраться в вопросе о том, соответствует ли система подготовки в области безопасности современным требованиям. При этом нужно учесть мнение вузовских преподавателей о качестве образовательных стандартов, учебных планов и учебной базе кафедр. В вузах работает основная часть специалистов в области безопасности. Они не привлекаются к решению практических проблем безопасности, что отрицательно сказывается на подготовке студентов. Работодатели не заинтересованы в приеме студентов на производственные практики.

Стране нужны высококвалифицированные специалисты в области современной науки о безопасности.

Страшное событие в г. Кемерово в очередной раз показало, что это не частная, а системная проблема.

Мы просим прощения у детей и говорим «Нет трагедиям».

**Учредитель и издатель журнала:**

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

**Адрес редакции:**

194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5, Академия,  
тел./факс: (812) 670-93-76,  
E-mail: nataliya\_zanko@mail.ru.

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

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

Подписано в печать 15.03.2014

Печать цифровая. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс»

Формат обрезной 205x290. Усл.изд.л.-8,350. Усл.печ.л.-7,810

Заказ 33/14. Тираж 500 экз.

Цена договорная