

ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА В Г. СЕВАСТОПОЛЕ  
ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
РОССИЙСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА  
ТУЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА  
ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА  
ТООО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
ООО «ТУЛЬСКИЙ ДНТ»

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ  
XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ**

Издательство «Инновационные технологии»  
ТУЛА 2016

Современные проблемы экологии: тезисы докладов XIV Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2016. – 152 с.

Сборник содержит материалы по проблемам состояния и оценки экологической ситуации, рационального природопользования, экологически чистых химических технологий, очистке газовых выбросов в атмосферу, применению новых методов очистки, утилизации промышленных и бытовых отходов жизнедеятельности людей, вопросам радиологической безопасности, путям и методам решения других вопросов экологии.

Выделены приоритетные направления природопользования: экономика, право, образование, а также перспективы устойчивого развития: взаимодействие органов власти, общества и бизнеса в решении экологических проблем. Даны решения некоторых практических задач охраны окружающей среды.

Материалы предназначены для научных сотрудников, преподавателей высших учебных заведений, аспирантов, студентов и специалистов, занимающихся проблемами экологии и медицины.

Редакционная коллегия:

Академик РАН С.М. Алдошин, член-корр. РАН В.П. Мешалкин, д.м.н. проф. М.Э. Соколов, академик НАН Украины В.А. Иванов, д.т.н., проф. В.М. Панарин, к.и.н. Г.А. Голубев, к.т.н. А.А. Горюнкова, В.М. Михайловский.

Техническая редакция Жукова Н.Н., Путилина Л.П.

ISBN 978-5-9906864-5-8 © Авторы докладов, 2016

© Издательство «Инновационные технологии», 2016

# РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

## ПОЛУЧЕНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ СМОЛ ДЛЯ СНЯТИЯ ЖЕСТКОСТИ СТОЧНЫХ ВОД

А.А.Тихонова, Н.Р. Файзуллина

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета,  
г. Стерлитамак

В настоящее время во всем мире стоит острая проблема умягчения жесткости воды.

Жесткостью воды называют совокупность свойств, обусловленных содержанием в ней ионов щелочноземельных металлов, преимущественно ионов кальция и магния, и чем больше их концентрация в воде, тем жесткость воды выше. В зависимости от рН и щелочности воды жесткость выше 10Ж может вызывать образование шлаков в распределительной системе водоснабжения и накипи при нагревании. Вода жесткостью менее 5Ж может оказывать коррозионное воздействие на водопроводные трубы [1, с. 9].

В энергетике случайное кратковременное попадание жесткой воды в систему очень быстро выводит из строя теплообменное оборудование, трубопроводы, поэтому жесткость воды для теплообменного оборудования ограничена очень малыми значениями: 0,02-0,03 ммоль – экв/л. Для очистки сточной и природной воды наиболее часто используют физико-химический процесс с применением ионообменных смол. Они представляют собой специально синтезированные полимерные нерастворимые в воде вещества, содержащие в своей структуре ионогенные группы кислотного характера [2, с. 247]. Ионообменные смолы в основном классифицируют на катионообменные и анионообменные.

Проанализировав все известные методы и классификации ионообменных смол, нами на основе стирола и акриловой кислоты, а также стирола, акриловой кислоты и малеинового ангидрида в присутствии инициатора получены синтетические смолы, которые могут использоваться для умягчения, обессоливания и очистки воды в котельных, водозаборных станциях, ТЭЦ и т.д.

Нами получен акт внедрения, подтверждающий эффективность полимеров, обеспечивающих лучшую очистку воды за счет адсорбции ионных примесей на поверхности ионообменной смолы и лучшие эксплуатационные свойства, чем импортные аналоги.

### Список литературы

1. Олисова Г.Н., Ульянова Н.И. *Определение жесткости воды: методическое указание.* – Великий Новгород, 2011. – 16 с.
2. Ваюцкий С.С. *Курс коллоидной химии.* – М.: Химия, 1975. – 513 с.

## КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ СУДОВЫХ СИСТЕМ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ

Д.С. Мизгирев, А.С. Курников

ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта»,  
г. Н.Новгород

Интенсивное развитие судоходства России привело к строительству качественно нового флота: с мощными энергетическими установками (СЭУ), высокими грузоподъемностью, пассажироместимостью и скоростью (проекты RSD03, RSD44, RSD49, RST01, RST12, RST22, RST27, №19614 и др.). Массовая эксплуатация таких судов сопровождается ростом негативного воздействия на окружающую среду вследствие непрерывного образования при их эксплуатации ряда твердых, жидких и газообразных отходов, подлежащих нейтрализации и удалению.

Судовая эмиссия, как источник антропогенного воздействия, по оценкам [7] насчитывает до 14 % всего газового выброса от ископаемых видов горючего и 16 % выделения серы от всей сжигаемой нефти.

В настоящее время ситуация на флоте осложняется внедрением тяжелых сернистых сортов топлива, по экономическим причинам вытесняющих дизельное. Это приводит, в первую очередь, к ухудшению экологических показателей рабочего процесса двигателя внутреннего сгорания (ДВС), снижению долговечности деталей топливной системы, цилиндро-поршневой группы двигателя, что дополнительно увеличит общую эмиссию загрязняющих веществ.

Вклад в загрязнение атмосферы оказывают и прочие газовые выбросы судов: вентиляционные пары топливных и сточных цистерн, картеров двигателей и редукторов, утечки хладагентов, испарения лакокрасочных материалов, растворителей и т.п., образующиеся как при нормальной эксплуатации технических средств, так и при техническом обслуживании и ремонтах.

Основными загрязнителями атмосферы (рис. 1), поступающими с судов, являются отработавшие газы (ОГ) главных и вспомогательных двигателей (дизелей), дымовые газы (ДГ) котлоагрегатов и инсинераторов, а также газовые выбросы, образующиеся при работе судовых систем, вентиляция помещений судна и газообразные утечки [4, 5, 6, 8, 10].

Приложение VI МАРПОЛ ограничивает содержание серы в судовом топливе до 4,5 % и ограничивает выброс окислов азота  $NO_x$  с учетом требований энергоэффективности судов [14]. Содержание серы в жидком

топливе, используемом на судах в районе контроля выбросов окислов серы ( $SO_x$ ), не должно превышать 1,5 %. Предусмотрено применение систем очистки ОГ и ДГ, включая как вспомогательные, так и главные двигательные установки, до величины 6,0 г  $SO_x$ /кВт·ч или менее. Необходим контроль стоков отходов от использования такого оборудования [9].

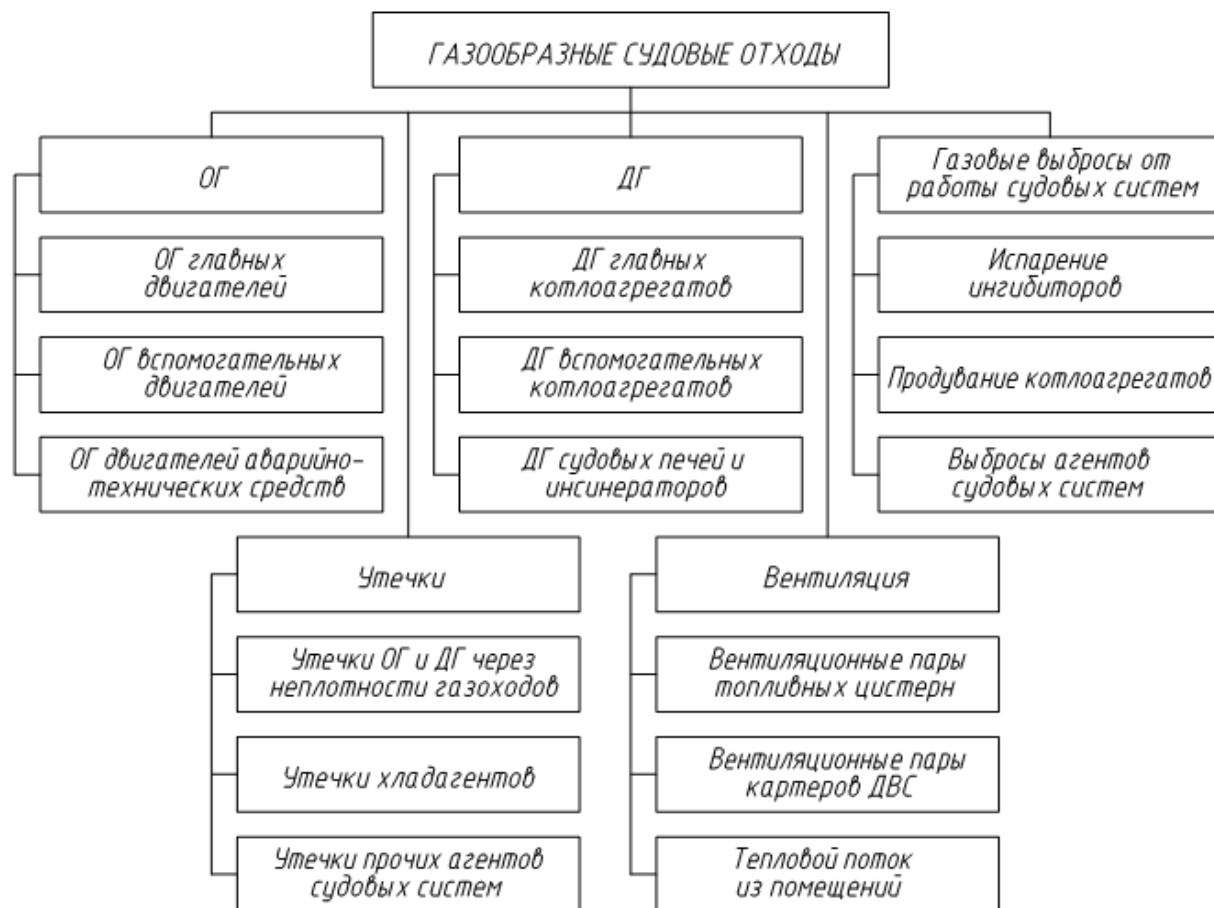


Рис.1. Классификация загрязнителей атмосферы с судов

Кроме обозначенных требований, наблюдается ужесточение регламентов к газовым выбросам в Единой европейской экономической зоне [2] (табл. 1).

В новой редакции Правил Российского Речного Регистра (ПРРР) [10] учтены требования МАРПОЛ, вступившие в силу до 1.08.2005 г. и регламентируются газовые выбросы (табл. 2). Из анализа представленных показателей можно сделать выводы о более жестких требованиях к эмиссиям загрязняющих веществ на внутренних водных путях. Здесь органы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в зависимости от санитарной обстановки в регионе могут ограничить эксплуатацию инсинераторов, стоянку при работающих ДВС и т.п.

Таблица 1

Нормируемые показатели газовых выбросов крупных дизельных установок по стандартам «ЕВРО»

Стандарт	Год введения	Регламентируемый показатель				
		СО, г/кВт·ч	СН, г/кВт·ч	NO <sub>x</sub> , г/кВт·ч	Твердые частицы, г/кВт·ч	Дымность, м-1
ЕВРО-0	1988	12,30	2,60	15,80	-	-
ЕВРО-1	1992	4,50	1,10	8,00	0,36	-
ЕВРО-2	1998	4,00	1,10	7,00	0,15	-
ЕВРО-3	2000	2,10	0,66	5,00	0,10	0,80
ЕВРО-4	2005	1,50	0,46	3,50	0,02	0,50
ЕВРО-5	2008	1,50	0,46	2,00	0,02	0,50

Как следствие, российские суда часто не допускают к работе в зарубежных портах по экологическим показателям (Лос-Анжелес, Лонг Бич (США), Антверпен, Намюр (Бельгия), Бордо, Гавр (Франция), Рейкьявик (Исландия), Амстердам, Роттердам (Нидерланды) и др.). Особенно актуальна эта проблема при дальних морских перевозках, когда «неэкологичное» судно вынуждено пользоваться услугами буксира от момента вхождения в территориальные воды страны, что делает перевозки не только неприбыльными, но даже убыточными.

Для сохранения конкурентных преимуществ в сложившихся условиях судовладельцам придется использовать природоохранное оборудование качественно нового уровня.

Механизм образования токсичных веществ в ОГ и ДГ СЭУ имеет принципиальные отличия, что не позволяет снизить эмиссию универсальным средством. Решение проблемы возможно по двум направлениям — уменьшение вредности газов в процессе их образования и снижение токсичности.

Наиболее перспективны четыре малозатратных мероприятия по снижению токсичности ОГ и ДГ - очистка газов, предварительная обработка топлива, водотопливная эмульсия (ВТЭ) и рециркуляция [3, 4, 13]. Их внедрение не требует значительной модернизации СЭУ, а значит, они могут использоваться как для проектируемых, так и находящихся в эксплуатации судов.

Также здесь перспективно применение присадок к топливу [11, 12] и альтернативные сорта топлив [8], однако пока их использование на флоте сдерживается экономическими факторами. На крупных судах и СКПО в

качестве добавки к основному топливу возможно использование альтернативного вида топлива – биогаза, генерируемого из осадка сточных вод (СВ).

Таблица 2

Сравнительные требования МАРПОЛ и ПРРР в отношении основных групп судовых отходов

Вид отходов	Регламентируемый параметр	Требования регламентирующей документации				
		МАРПОЛ			ПРРР	
Газовые выбросы	Область распространения	Для судов и ДВС, изготовленных или прошедших капитальный ремонт:			Главные и вспомогательные ДВС судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания, изготовленные или прошедшие капитальный ремонт 1.01.2000 г. или позднее	
	Нормируемые показатели $n$ – частота вращения коленчатого вала, мин-1	До 1.01.2000 г.	После 1.01.2000 г.	После 1.01.2016 г.		
	Полный взвешенный выброс NO <sub>2</sub> , г/(кВт·ч) при $n$	менее 130	17,0	14,4	3,4	Не нормируется
		130... 2000	$45 \cdot n - 0,2$	$44 \cdot n - 0,23$	$9 \cdot n - 0,2$	
		Равно и более 2000	9,8	7,7	2,0	
	Удельный средне-взвешенный выброс NO <sub>X</sub> в приведении к NO <sub>2</sub> , г/(кВт·ч) при $n$	менее 130	Не регламентируется			17,0
		130... 2000				$45 \cdot n - 0,2$
		Равно и более 2000				9,8
Удельный средневзвешенный выброс CO, г/(кВт·ч)		Не регламентируется			3,0	
Удельный средневзвешенный выброс суммарных СН в пересчете на условный состав топлива, г/(кВт·ч)		Не регламентируется			1,0	

На рис. 2 [6] приведены основные методы очистки газов и аэрозолей, которые разделены по нескольким признакам: принципу действия средств очистки, конструкции, степени очистки и т.п. [1, 4, 5, 8].

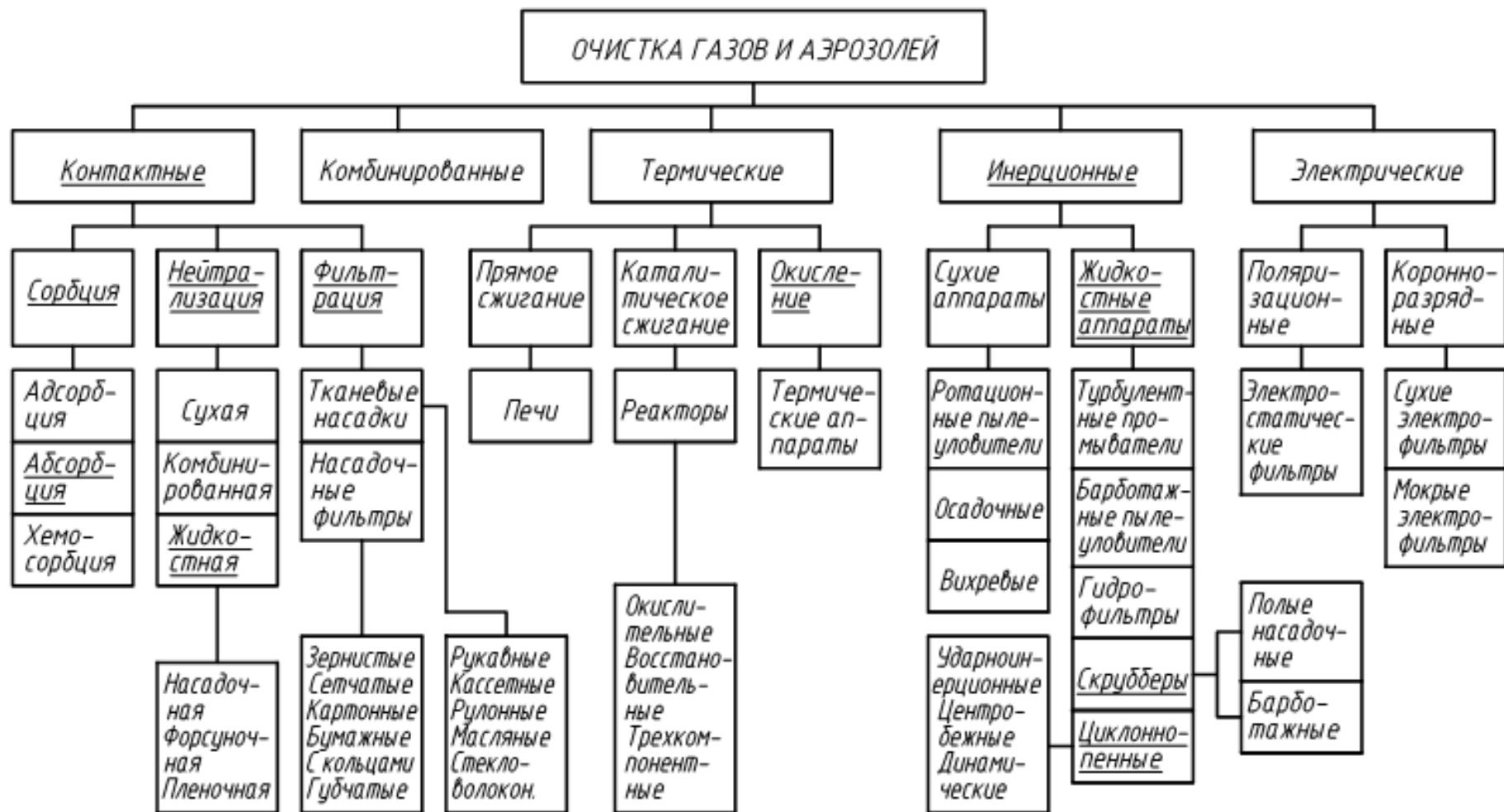


Рис. 2. Методы и средства очистки газов и аэрозолей



Наличие специфических требований к судовым методам очистки, а также ограниченное их разнообразие приводят к тому, что для практического использования могут быть рекомендованы: фильтрация, сорбция, нейтрализация и инерционные жидкостные аппараты. Три последних относятся к «мокрым» методам очистки, на судне для их реализации имеется неограниченный объем рабочей среды - воды. Они соответствуют судовым условиям по массогабаритным показателям, работают на переменных режимах СЭУ, имеют малое гидравлическое сопротивление, отличаются низким энергопотреблением, пожаробезопасностью, а кроме того, после очистки газов использованную для обработки воду можно удалять за борт.

Особо интересны метод нейтрализации жидкостной пленкой [12] и инерционный метод, осуществляемый в скрубберах и циклоннопенных аппаратах (ЦПА) [1, 5, 6]. Произведя анализ этих методов применительно к судам речного флота следует отдать предпочтение инерционному, реализуемому в ЦПА, по следующим причинам:

1. При качке и вибрации может быть нарушена целостность пленки жидкости и, тем самым, нарушится технологический процесс очистки газов;
2. Удельная площадь межфазной поверхности (газ и вода) значительно (на порядок) больше у второго метода;
3. ЦПА дополнительно выполняет роль глушителя;
4. «Мокрый» инерционный метод дает более высокие результаты по снижению концентраций вредных веществ в газе (табл. 3) [6].

Таблица 3  
Эффективность очистки ОГ СЭУ «мокрыми» методами

Вредные вещества	Снижение концентрации вредных веществ, %	
	Жидкостной пленкой [12]	ЦПА [5]
Сажа	30	33
Окислы азота ( $NO_x$ )	25	48
Окись углерода ( $CO$ )	20	39
Окислы серы ( $SO_2$ )	50	46

Для применения на речном флоте предлагается технология очистки ДГ котлоагрегатов и ОГ ДВС, представленная на рис. 3.

Схема включает в себя обработку в ЦПА в присутствии озонированной воды, которая может быть приготовлена из забортной или вторично использоваться после станции очистки сточных вод (СОСВ) (что предпочтительнее). Озон, присутствующий в жидкостной пленке пенного столба ЦПА, эффективно окисляет продукты неполного сгорания топлива, а кроме того, разлагаясь, создает на выходе из аппарата насыщенную кислородом газовую смесь. Это создает предпосылки использования искусственной газовой смеси в системах рециркуляции ДГ при наддуве котлоагрегатов [1, 6, 7].

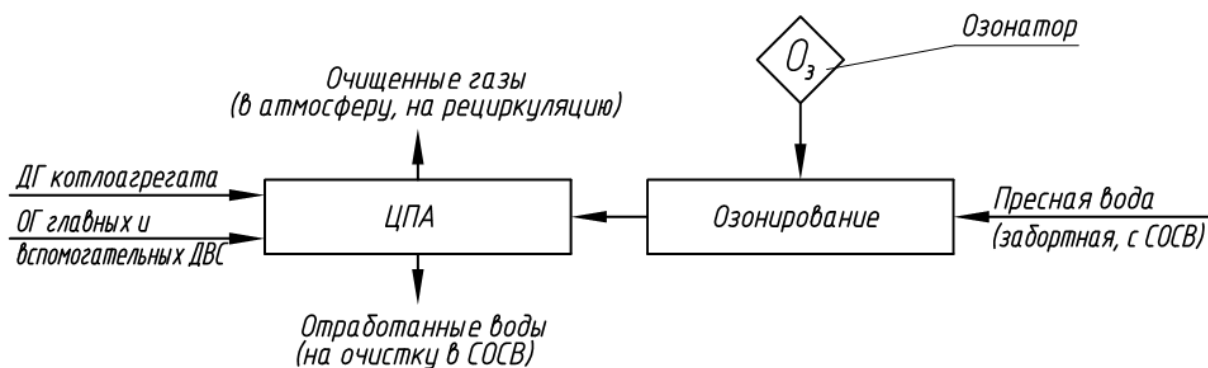


Рис. 3. Функциональная схема системы очистки газов

Кроме того, в данной системе возможно полезное использование отработанных вод из ЦПА для первичного обеззараживания сточных вод за счет низкого уровня рН = (2...3) (кислая).

Таким образом, использование разработанной технологии позволит значительно улучшить экологические показатели судов, что в современных условиях при относительно малых капитальных затратах приведет к повышению конкурентоспособности и значительному экономическому эффекту у судовладельцев.

### Список литературы

1. Богатых С.А. Циклонно-пенные аппараты / С.А. Богатых. – Л.: Машиностроение, 1978. – 225 с.: ил.
2. Бундюк С.Е. Экологический стандарт «ЕВРО-4» / Бундюк С.Е. // BoserAuto (Русская версия). – 2012. – Вып. 4. – С. 12-18.
3. Волошин В.П. Охрана морской среды: учеб. пособие для ВУЗов / В.П. Волошин. – Л.: Судостроение, 1987. – 208 с.: ил.
4. Зубрилов С.П., Ищук Ю.Г., Косовский В.И. Охрана окружающей среды при эксплуатации судов / С.П. Зубрилов, Ю.Г. Ищук, В.И. Косовский. – Л.: Судостроение, 1989. – 256 с.: ил.
5. Исследование, создание опытного образца и проведение испытаний устройства по очистке дымовых газов от сажи и масла: отчет по НИР / ЦКБ МРФ; Рук. А.Л. Баранов, №XVII-1.3.3. – Горький: ЦКБ МРФ, 1985. – 26 с.
6. Курников А.С. Концепция повышения экологической безопасности судна: монография / А.С. Курников. - Н.Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2002. – 80 с.: ил.
7. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: учебник для ВУЗов / И.И. Мазур, О.И. Молдаванов – М.: Высшая школа, 1999. – 447с.: ил.
8. Маслов И.Н., Коробов Ю.И. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте: учеб. Для ВУЗов / И.Н. Маслов, Ю.И. Коробов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1997. – 238 с.: ил.
9. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. (МАРПОЛ) и Протокол 1978 г. – Введ. 2.10.1973 – М.: ЦРИА «Морфлот», 1980. – 364 с.

10. *Правила классификации и постройки судов смешанного (река-море) плавания (ПССП). Правила экологической безопасности судов (ПЭБ). Российский Речной Регистр: правила (в 4-х томах). - Т. 4. - М.: По Волге, 2008. - 317 с.*

11. Решняк В. И. *Экология. Охрана окружающей среды на водном транспорте / В. И. Решняк. - СПб.: СПГУВК, 2010. - 105 с.*

12. Стаценко В.Н. *Разработка комплексной технологии совершенствования экологической безопасности судовых энергетических установок: автореф. дис.... д-ра. техн. наук / Стаценко Владимир Николаевич – Владивосток, 1997. – 44 с.*

13. Хряпченков А.С. *Судовые вспомогательные и утилизационные котлы: учеб. пособие для ВУЗов / А.С. Хряпченков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Судостроение, 1988. – 272 с.: ил.*

14. *Resolution MEPC.203(62). Adopted on 15 July 2011. Amendments to the annex of the protocol of 1997 to amend the international convention for the prevention of pollution from ships, 1973, as modified by the protocol of 1978 relating theretory (inclusion of regulations on energy efficiency for ships in MARPOL Annex VI). – 2012. – 16 p.*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Н.М. Аненко

Тульский государственный университет,  
г. Тула

На сегодняшний день при возведении зданий и сооружений, а также в процессе их эксплуатации, широкое распространение получило понятие экологической оценки строительных материалов. Разнообразие материалов на рынке слишком велико. Но не все из них благоприятны и безопасны, для человека и окружающей среды. Строительные материалы необходимо выбирать согласно утвержденному Минздравом России перечню, который периодически пополняется новыми материалами, получившими сертификат экологического качества[1]. Сущность экологической оценки состоит в отсутствии или наличие вредного воздействия материала, применяемого в объектах строительства.

Целиком экологичными можно считать строительные материалы, не оказывающие вред окружающей среде при их же производстве; не причиняющие вредного воздействия человеку в процессе использования; требующие наименьших затрат при их производстве и обработке; полностью разлагающихся после выполнения определенных функций. К данным требованиям можно отнести лишь некоторые материалы, такие как: дерево, натуральные клеи и олифы, войлок, песок и камни, пробку и др.

Материалы полученные из полезных материалов в земной коре, можно считать условно экологическими, т.к. их получение несет незначительную

убыль и экономию энергии в их переработке. Стекло, алюминий, глина и т.д. являются такими материалами.

Остальные же считаются не экологичными, хотя их также активно используют в строительстве. К ним можно отнести изделия, которые требуют значительные энергозатраты, а также изделия на основе пластмасс.

Можно сделать вывод, что главными критериями оценки экологичности материалов в строительстве считают:

- возобновляемость сырья или материалов;
- малые затраты энергии при добыче, переработке и эксплуатации строительных материалов;
- минимальное загрязнение компонентов биосферы (воздуха, почвы, воды) в процессе технологии производства строительных материалов;
- минимальное воздействие на человека и живую природу при использовании строительных материалов;
- экономичность материалов, т.е. их значительно малая стоимость.

К возобновляемому сырью и материалу принадлежат материалы растительные (древесина, хлопок, солома и т.д.), животные (войлок, кожа и др.), и их производные (природный асфальт, смолы и т.д.). Самым возобновляемым экологичным материалом является древесина.

Древесина является одним из первых материалов, применяемый в строительстве. Оно отлично пропускает воздух в обоих направлениях, поэтому его считают очень комфортным материалом, также обладающим теплоизоляционными свойствами.

Другие возобновляемые материалы (хлопок, солома и т.д.) не получили такого распространения при строительстве. Но их применение могло бы значительно сократить вырубку лесов, тем самым не нарушать очищение атмосферы от вредных газов и выбросов.

Песок, глина, естественный камень могут быть использованы также, не причиняя вред окружающей среде. В горных районах строительства возобновляемым материалом является естественный камень, добыча которого является эффективной и экономичной. В других же районах, где применима естественная сушка кирпичей и монолитных стен из глины, чаще всего применяют изделия из глины, так как ее запасы неисчерпаемы.

В настоящее время кирпич, является самым востребованным материалом. Кирпич изготавливают как из глины, так и из смеси известняка, песка и воды. Все эти компоненты не только природные, но и экологически безопасные. Стены из кирпича хорошо пропускают воздух, то есть они влагопроницаемые. Так же достоинством является его возможность повторного использования, кирпич от разобранных зданий можно использовать для вновь строящихся зданий и сооружений.

Невозобновляемые материалы также часто используют в современном мире (бетон, алюминий, сталь, пластмассы, цемент и др.). Но нужно ограничивать их применение, так как они требуют больших затрат электроэнергии, их производство загрязняет окружающую среду, микроклимат помещения из данных материалов нарушается.

В период эксплуатации многие строительные материалы могут выделять вредные и опасные вещества, что является полным нарушением главных критериев экологичности. Так, к примеру, изделия, изготовленные из пластмасс и полимеров (утеплители, виниловые обои, ПВХ панели и плитки, краски и лаки) выделяют опасные газы в воздух помещения. Даже натуральные камни (сиенит, гранит) являются опасными, так как имеют высокий радиоактивный фон. Широко используемый в строительстве бетон обладает отличной прочностью и плотностью. Но теми самыми качествами они препятствуют свободному проникновению воздуха в помещение, и способствуют усилению электромагнитных волн.

Следовательно, на сегодняшний день, очень трудно выбрать полностью безопасный и экологически чистый материал, для строительства зданий и его отделки. При выборе материалов всегда необходимо помнить о главных критериях экологичности, и отдавать предпочтение наиболее подходящему варианту. Если же материалы необходимо выбирать из невозобновляемых материалов, то выбор нужно остановить на таких, запасы которых велики.

#### **Список литературы**

1. *Тетиор А.Н. Строительная экология. Киев. 1991. 274 с.*
2. <http://ksportal.ru/226-ekologicheskii-chistye-stroitelnye-materialy.html>

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

М.А. Доценко  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

Одной из самых энергопотребляющих отраслей считается строительство, причем это потребление обычно не является рациональным. Отклонения от норм, ошибки на стадиях проектирования и возведения зданий, невнимательное отношение к климатическим особенностям среды реализации проекта, всё это ведет за собой в дальнейшем повышенное энергопотребление при эксплуатации объектов. Помимо этого в последнее время наблюдается тенденция значительного роста цен на энергоносители. В связи с данными факторами вопрос внедрения энергосберегающих технологий и альтернативных источников энергии становится с каждым годом всё более актуальным.

Под термином «энергоэффективность» подразумевается рациональное использование энергетических ресурсов путем достижения экономически оправданной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологии [1] и соблюдении требований к охране окружающей среды. Данный критерий измеряют как совокупность конкретных показателей и характеристик, и обычно не рассматривают как стабильно постоянный. В зависимости от различных

условий рационально говорить об энергоэффективности, оптимальной для возведения зданий в конкретном регионе. Уровень ее обычно определяется согласно законодательным нормам конкретной страны. Во многих странах приняты энергетические стандарты.

На начальном этапе проектирования особое внимание следует обратить на климатические аспекты в месте будущего расположения здания, его форму и планировку. При правильном расположении объекта происходит наиболее благоприятное восприятие энергопотоков, а образование «теплового ядра» в центральной части даст весомое увеличение энергоэффективности без особых затрат.

Для увеличения энергоэффективности зданий прибегают к помощи дополнительных специальных устройств, например которые прекращают подачу тепла, вентиляции, электроэнергии в отсутствие человека [2]. Также повышение данного показателя достигается при помощи установки энергосберегающих ламп и датчиков движения, методов автоматизации и за счет применения оптимальных архитектурных решений. Помимо этого можно использовать альтернативные источники энергии для восполнения энергозатрат. Установка солнечных батарей, ветроустановок, тепловых насосов, гидроэнергетических и биотопливных сооружений позволяет получать энергию из возобновляемых ресурсов и явлений. Отдельно можно отметить экологичность и экономичность данных энергий, основные затраты происходят только в процессе установки.

Отдельное внимание стоит обратить на используемые строительные материалы и конструкции, ведь сэкономленная энергия – самая дешевая. Использование эффективной теплоизоляции всех ограждающих поверхностей с внутренней и внешней стороны будет способствовать сохранению тепла внутри помещения и огорождению его от внешнего холода. Значительную роль играет устранение «мостиков холода» в ограждающих конструкциях, в связи с чем теплопотери значительно уменьшаются в несколько раз.

Особое внимание стоит обратить на окна, ведь порядка 40 % тепла уходит именно через них. Для сохранения этого тепла в помещении актуально использовать остекление с энергосберегающими стеклопакетами. Данный вид стекла приобретает свойство энергосбережения в результате нанесения особого низкоэмиссионного покрытия на его поверхность. Внутреннее стекло у таких стеклопакетов имеет температуру поверхности, близкую к температуре воздуха в помещении. В итоге это покрытие способствует проникновению солнечных лучей в помещение и препятствует выходу тепловой энергии наружу. При этом покрытие незаметно для глаз человека.

Ведущим стандартом с точки зрения оптимальной энергоэффективности на сегодняшний день всемирно признана технология пассивного дома (Passivhaus - нем.). Это самая ранняя и наиболее распространенная концепция дома со сверхнизким потреблением энергии.

Энергосбережение – это ведущее понятие для проектирования и строительства в будущем. Принципы энергосберегающих технологий диктуют формообразование, ведь форма определяет условия работы энергоэффективных

зданий. Применение альтернативных источников энергии и основных принципов энергосберегающих технологий позволяют приобрести архитектурным объектам не только новый вид, но и новую суть.

### Список литературы

1. Давыдянц Д.Е., Жидков В.Е., Зубова Л.В. К определению понятий «энергосбережение» и «энергоэффективность» // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 9-6. – С. 1294-1296.

2. Лапина О.А., Лапина А.П. Энергоэффективные технологии // *Инженерный вестник Дона* – 2015. – № 1-2. – URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/2849](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/2849).

3. Матросов Ю.А. Энергосбережение в зданиях. Проблема и пути ее решения / Ю.А. Матросов. – М.: НИИСФ, 2008. – 496 с, илл.

4. Ефремов В.В., Маркман Г.З. «Энергосбережение» и «энергоэффективность»: уточнение понятий, система сбалансированных показателей энергоэффективности // *Известия Томского политехнического университета*. – Томск: ТПУ, 2007. – № 4. – С. 146-148.

5. Пушилина Ю.Н., Ильяш П.А. Использование энергоэффективных экологических технологий в архитектурном проектировании // *Современные проблемы экологии: тезисы докладов XI Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина*. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2014. – С. 53-55.

## ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ТОРГОВЫХ ЦЕНТРАХ

М.А. Гуденко

Тульский государственный университет,  
г. Тула

В современном городе крупные торговые центры стали неотъемлемой частью инфраструктуры. Последние десятилетия активного развития промышленности и потребительского общества привели к повышенному образованию огромного количества различных отходов. Отходы транспортировочной упаковки, пищевые отходы общественного питания и, конечно, отходы потребительской упаковки, пластиковые бутылки и алюминиевые банки, одноразовая посуда.

Российское законодательство в области обращения с отходами (ФЗ № 89-ФЗ от 24 июня 1998 г.) обязывает все торговые предприятия учитывать образующиеся у них отходы, составлять нормативы их образования и получать разрешения на их размещение, платить за вывоз и размещение отходов на свалках и полигонах. Существующая система обращения с ТБО основана преимущественно на захоронении их на свалках или полигонах твердых бытовых отходов, которые зачастую даже не имеют соответствующей

лицензии. Поэтому любые действия, направленные на уменьшение объема захороненных отходов, имеют большое значение для окружающей среды. Но даже обустроенные по последнему слову техники полигоны бытовых отходов неизбежно создают целый комплекс экологических проблем. Причем в России пока существует не более десятка таких «правильных полигонов» – есть только свалки, которые будут загрязнять окружающую среду еще около 100 лет после их закрытия [1].

Содержимое мусорного контейнера – это не просто некое вещество, предмет головной боли муниципальных властей, отвечающих за санитарную очистку городов, – это кладезь материалов для вторичного использования и решение снижения объемов размещения отходов за счет вовлечения в хозяйственный оборот большего количества вторичных материалов.

На сегодня организация раздельного сбора отходов требует наибольших затрат, чем обычный сбор отходов в одно место. Это связано в первую очередь с повышением транспортировочных расходов, создания мест размещения отсортированных фракций, так как их необходимо вывозить в несколько этапов.

Проведенный анализ в рамках разработки проектов, нормативов образования отходов и лимитов на их размещение состава отходов (мусора) от уборки торговых комплексов показал, что большая их часть состоит из компонентов, которые не представляют опасности для окружающей среды и при организации системы по их извлечению могут быть использованы в качестве вторичных ресурсов. Ниже в таблице представлены усредненные значения морфологического состава отходов: отходы (мусор) от уборки территорий и помещений объектов оптово-розничной торговли продовольственными товарами и отходы (мусор) от уборки территорий и помещений объектов оптово-розничной торговли промышленными товарами.

Усредненные значения морфологического состава отходов

Наименование торговых предприятий, г. Тула	Морфологический состав отходов, %					
	Упаковка гофрированная	Бумага, картон	Бутылки и банки	Полимерные материалы	Пищевые отходы	Прочие
ООО "7 Семья" (продажа продовольственных товаров)	10	25	8	11	41	5
ООО "СТЕК-комфорт" (продажа промышленных товаров)	27	11	3	12	17	30
Розничная сеть «Магнит» АО «Тандер» (продажа промышленных и продовольственных товаров)	19	13	16	16	28	8

Чтобы повсеместно запустить переработку, необходимо создать нормативно-правовую базу, которая законодательно закрепила бы приоритет раздельного сбора перед другими не столь экологичными и затратными способами обращения с отходами. Необходимо разработать и законодательную базу поощрения предприятий, занимающихся сбором и вторичной переработкой компонентов ТБО [2]. Но немаловажной деталью является и то, что торговые центры являются полностью контролируемой средой, в которой



можно определить элементы концепции и схему организации раздельного сбора отходов: оценка потока отходов, определение схемы движения отходов, организация мест хранения и перемещения, организация транспортирования вторичных материалов из собирающих емкостей в места переработки.

Все эти мероприятия повысят стоимость товаров в торговых центрах, однако внедренные повсеместно они, в свою очередь, снизят воздействие на окружающую среду за счет снижения потребления древесины на производство упаковочной бумаги, за счет уменьшения площадей свалок, за счет снижения объемов выбросов от разложения бумаги на свалках.

Таким образом, система раздельного сбора твердых бытовых отходов позволит решить следующие задачи в сфере обращения с отходами: выделение отходов, которые можно повторно использовать в качестве вторичных ресурсов; ресурсосбережение за счет вовлечения в хозяйственный оборот большего количества вторичных материалов; устранение негативного влияния на окружающую среду за счет снижения объема отходов, размещаемых на полигоне ТБО.

#### **Список литературы**

1. Бобрович Б.Б. *Переработка промышленных отходов* – М.: «СП Интермет Инжиниринг», 1999. – 445 с.
2. Сметанин В.И. *Защита окружающей среды от отходов производства и потребления.* – М.: Колос, 2000. – 232 с.

## **ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ – ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КАТАСТРОФЫ**

А.А. Задонская  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

Вопрос о влиянии высотных зданий на окружающую среду возник тогда же, когда началось и само высотное строительство (рис.1.). Интерес к изучению воздействия высотного строительства на окружающую среду был вызван необычным поведением воздушных масс возле высотных зданий. Простейшим примером воздействия высотных зданий на окружающую среду является изменение скорости воздушных потоков возле зданий, вследствие чего возникают вихревые потоки большой скорости в приземной части, которые негативно влияют на людей, находящихся возле высотных зданий. Более сложным аспектом взаимодействия высотных зданий и окружающей среды является рассмотрение изменения направления и скорости потоков воздуха в масштабах не одного высотного здания, а целого города как системы хаотично расположенных высотных строений.



Рис. 1. Высотное строительство, г. Нью-Йорк

Последствия изменения воздушных потоков вокруг высотного здания имеют, в основном, негативный характер. Во-первых это возникновение дополнительной ветровой нагрузки на поле фасада здания, которое может повлечь за собой, как частичное разрушение самого фасада, так и ухудшение теплотехнических показателей высотного здания, тем самым вызвав дополнительные расходы на эксплуатацию. Кроме негативного воздействия непосредственно на высотное здание, изменение течения потоков воздушных масс также негативно сказывается на общем состоянии окружающих зданий и на общей экологической обстановке города в целом. Высотные здания, хаотично расположенные в структуре города, мешают естественному проветриванию и способствуют образованию фотохимического смога вследствие циркуляции отработанных газов от автомобилей и производств по замкнутой траектории вокруг здания. При близком расположении зданий, зоны рециркуляции вокруг них воздушных масс накладываются друг на друга и, в совокупности, формируют значительные территории с замкнутым движением воздуха, препятствующим естественному проветриванию городского пространства. Примерный радиус такой зоны циркуляции вокруг только одного высотного строения - около 500 метров, т.е. площадь образуемой зоны вокруг одного здания составляет около одного квадратного километра (рис. 2.).

Согласно принятым в прошлом году международным стандартам, многие разработчики проектов высотных зданий в промышленно развитых государствах мира действительно обязаны включать природоохранные технологии в свои работы, дабы снизить негативное воздействие на окружающую среду. Акцент строителей и контролирующих их органов явно сместился с бытующих ранее позиций типа «как бы получше уважить прежде

всего заказчика и амбиции архитектора» на обеспечение экологических стандартов. «Высотки, между прочим, уже сами по себе представляют собой объекты, не наносящие какого-либо существенного вреда городской среде, поскольку занимают значительно меньшую площадь по сравнению с малоэтажной застройкой», - утверждает руководитель крупнейшей европейской фирмы WSP CantorSeinuk P. Спейд. - Тем более что тенденция к максимальному снижению воздействий на экологию градостроительства воспринята подрядчиками положительно, и они, похоже, уже осознают в полной мере корпоративную ответственность при сооружении небоскребов».



Рис. 2. Зона циркуляции ветра вокруг одного строения

В многочисленных проведенных исследованиях воздействия высотных зданий на окружающую среду выявлена прямая или косвенная зависимость между формой здания, его ориентации по сторонам света, расположением в структуре города и воздействием этого здания на окружающее пространство. Таким образом, можно сделать вывод, что при правильном использовании формы здания в контексте его окружения и правильном расположении высотного здания в городской застройке, можно не только минимизировать негативное воздействие, но и получить пользу от высотного строительства, обратить «минусы» высотного строительства в «плюсы». В качестве примера, можно привести уже упомянутые зоны рециркуляции воздуха вокруг высотных зданий. Расположив высотные здания правильным образом, можно управлять воздушными потоками и ограждать город от сильных природных ветров, направлять потоки воздуха в нужные направления для более эффективного проветривания городского пространства. Кроме того, повышение скорости движения воздушных масс возле высотных строений можно использовать в качестве дополнительного источника получения энергии [1].

На основании анализа и синтеза исследований, проведенных в различных отраслях науки, можно построить единую систему комплексного подхода к проектированию высотных зданий, применение которой при проектировании обеспечит строительство экономически выгодных, безопасных для человека и окружающей среды высотных зданий.

### Список литературы

1. МГСН 4.192005 Проектирование многофункциональных высотных зданий и зданий — комплексов в городе Москве.
2. Рычагов Г. Жесткий экологический контроль [Электронный ресурс] // Сайт «ВикиСтрой» URL <http://www.wikistroi.ru/wiki/stati-1/sovremennoe-stroitelstvo/zhestkii-ekologicheskii-kontrol> (дата обращения 05.10.15)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УКРЕПЛЕНИЕ БЕРЕГОВЫХ ОТКОСОВ ВОДОЕМОВ

В.А. Казинова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

В настоящее время происходит резкое ухудшение состояния природных ландшафтов и водных объектов в связи с высокой антропогенной нагрузкой, которая значительно снижает самоочищающую способность природных объектов. В связи с этим стала актуальной задача реабилитации нарушенных ландшафтов. Поэтому в Программу приоритетных направлений развития науки, технологий и техники, утвержденную Президентом РФ в 2006 году, вошли научно-прикладные направления, имеющие непосредственное отношение к природоохранным задачам:

- рациональное природопользование;
- живые системы.

Основная цель использования биоинженерных технологий [1] – восстановление и поддержание устойчивости природных экосистем посредством запуска механизма самоочищения.

К основным биоинженерным технологиям относятся:

- экологическая реабилитация водоемов. Проведение мероприятий по восстановлению живой экосистемы водоема для улучшения качества воды.
- очистка поверхностных стоков. Создание биоинженерных гидрботанических площадок для очистки поверхностных стоков, впадающих в водоем.
- противозерозионные биоинженерные мероприятия. Укрепление береговой зоны водоемов с помощью специально подобранных зеленых насаждений.
- создание водооборотных систем. Формирование локальных биоинженерных систем для вторичного использования очищенных стоков.

- улучшение качества атмосферного воздуха. Создание лесозащитных полос вдоль автодорог и санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий с использованием специально подобранных зеленых растений.

- биоинженерная утилизация бытовых отходов и животноводческих стоков: очистка животноводческих стоков с использованием рыбообразных прудов; утилизация животноводческих стоков на биореакторах с целью получения биогаза и биогумуса.

В основе биоинженерного способа крепления береговых откосов водоемов лежит способность природных ландшафтов к восстановлению. Для укрепления береговой зоны от размыва предлагается выполнять залужение откоса и одновременно производить посадку влаголюбивых зеленых насаждений, а в приурезовой зоне производить посадку околородных растений.

Такая конструкция позволяет достаточно быстро и сравнительно недорого укрепить приурезовую зону водоема, стабилизировать гидрогеологический режим в системе «водоем – берег», не нарушая его искусственными инженерными сооружениями [2]. Предлагаемая технология позволяет применить принципы ландшафтного дизайна при проведении озеленительных работ.

Основные задачи, которые решает предложенный биоинженерный метод:

- сохранение естественного гидрогеологического режима в системе «водоем – берег»;
- защита от создаваемой отдыхающими антропогенной нагрузки прибрежной зоны рекреационного водоема;
- противоэрозийная защита подводного склона водоема;
- стабилизация приурезовой зоны водоема;
- использование принципов ландшафтного дизайна для усиления экологической составляющей.

Использование биоинженерного метода укрепления берегового откоса позволяет существенно снизить негативную антропогенную нагрузку на водоем и, в конечном итоге, значительно замедлить процесс его эвтрофикации.

В заключении необходимо отметить, что использование биоинженерных технологий для восстановления нарушенных природных ландшафтов – процесс гораздо более экономичный по сравнению с применяемыми в настоящее время инженерными природоохранными сооружениями из камня, бетона, металла. Он не только сокращает образование вторичных отходов, но и позволяет успешно использовать вторичные отходы в виде биогаза, биогумуса и биотоплива. Биоинженерные технологии являются наиболее экологически чистым способом реабилитации нарушенных природных ландшафтов. С развитием биоинженерных технологий формируется класс дружественных природе технологий и мероприятий, не только положительно влияющих на процесс экологической реабилитации природных комплексов, но и способствующих их устойчивому развитию и сохранению биоразнообразия.

## Список литературы

1. Кривицкий С.В. Методы биоинженерной геоэкологии при проведении экологической реабилитации природных объектов/Вестник МГСУ, 2009. - № 4. – 285 – 291 с.
2. Кривицкий С.В. Биоинженерная защита берега водоема/Экология и промышленность России, 2007. - № 1. – С. 4 – 6.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДЗЕМНОЙ УРБАНИСТИКИ

К.В. Камаева

Тульский государственный университет,  
г. Тула

Главная задача градостроительного проектирования в экологическом аспекте состоит в выявлении условий окружающей природной среды, сохранении природных качеств ландшафта и таком его преобразовании, чтобы он обладал способностью к естественному саморегулированию.

Необходимость экономии земель под застройку, охраны природной среды, предотвращения вредного воздействия природных и бытовых факторов на жизнедеятельность людей, защиты объектов различного назначения от шума, вибрации, перепада температур и другие особенности функционирования городской среды в последнее время наиболее явно предопределяют целесообразность освоения подземного пространства территорий городов и промышленных предприятий для размещения объектов различного функционального назначения. Подземные сооружения обладают многими техническими и экономическими преимуществами: сокращение протяженности инженерных коммуникаций, экономия энергии и строительных материалов, в частности, на внешнюю отделку, уменьшение плотности застройки, отсутствие затрат на поддержание каркаса зданий и сооружений, снижение уличного травматизма, имеют значительно большие (200–500 лет) сроки эксплуатации, чем здания и сооружения на поверхности.

Экологический критерий, на одном из которых базируется освоение подземного пространства, определяет санитарно-гигиенические и медицинские уровни воздействия подземного строительства на окружающую среду.

Задачей строительной геотехнологии является сохранение территориальной ценности, целостности и удобства застройки подземного и наземного пространства; максимальное снижение ущерба, наносимого природе, и создание многоуровневых городских образований для размещения объектов различного назначения; изыскание эффективных и рациональных способов инженерной защиты окружающей среды от техногенного вмешательства.

Подземные сооружения по сравнению с наземными имеют следующие экологические преимущества:

- минимально воздействуя на природный ландшафт и окружающую среду, могут размещаться в пределах города практически повсеместно;

- не нарушают сложившуюся структуру городской застройки;
- сберегают энергоресурсы при эксплуатации;
- имеют повышенную виброустойчивость и акустическую изоляцию;
- надежно защищены от воздействия климатических факторов;
- достаточно хорошо защищены от воздействия сейсмозрывных волн и проникающей радиации, что обеспечивает их неуязвимость от средств массового поражения.

Один из разделов экологии – видеоэкология – определяет специальные требования к визуально-эстетической организации жизненного пространства городской среды, характер которого должен оказывать положительное влияние на человеческий организм. Именно реализация подземного пространства позволяет обеспечить взаимосвязь жилья, предприятий обслуживания, элементов благоустройства территории комплексов, увеличить наземную площадь зеленых насаждений, разбить новые парки, улучшить микроклимат существующей застройки, следовательно, повысить качество жилищного фонда, комфорт проживания и обслуживания.

Таким образом, эффективность использования подземного пространства приводит не только к ускорению окупаемости капитальных вложений в подземное строительство (по сравнению с наземным), которое достигается за счет экономии и рационального использования городской территории, сокращения эксплуатационных расходов и экономии топливно-энергетических ресурсов (на отопление или охлаждение воздуха, особенно для складов и холодильников) и уменьшения протяженности инженерных коммуникаций, но позволяет повысить эффективность способа защиты окружающей среды, улучшить уровень жизни человека.

### **Список литературы**

1. Куликова Е.Ю. *Подземная геоэкология мегаполисов.* – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. – 480 с.: ил.

2. Лукьянова Н.В. *Экономико-экологические предпосылки освоения подземного пространства.* / Горный информационно-аналитический бюллетень. – Москва, 2004. – №7. – С. 88 – 90.

3. Попов А.В. *Комплексное освоение подземного пространства как фактор экологического оздоровления жилой среды.* / Академический вестник УралНИИпроект РААСН, – Екатеринбург, 2011. – №4. – С. 10 – 13.

# БИОГАЗ КАК СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОПЛИВНЫМИ РЕСУРСАМИ

А.В. Панов

Тульский государственный университет,  
г. Тула

Россия является одним из крупнейших поставщиков природного газа в различные страны, государства начиная с Европы и до стран персидского залива, но по разным причинам многие российские населённые пункты остаются без данного вида топлива. Главной проблемой является значительная удаленность от магистральных трубопроводов, что существенно затрудняет в ближайшем будущем решение вопроса центрального снабжения зданий поселков и осложняет бытовые условия проживания значительной части граждан. Эта ситуация может быть изменена при наличии приусадебных или фермерских хозяйств, крупных животноводческих комплексов или предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции. Отходы от этих видов производственной деятельности представляют собой достаточно калорийное сырье для производства биогаза, который, в последствие, направляется для использования на сами предприятия, а избытки на бытовые нужды населения, тем самым частично снимая проблему энергообеспечения жилого фонда. Сельскохозяйственные, животноводческие и перерабатывающие предприятия в этом плане являются бесперебойными источниками сырья, которое в отсутствии организованной его переработки постепенно разлагается в воздушной среде на различные компоненты, загрязняющие окружающую среду. Так, например, в процессе брожения навоза выделяется значительное количество метана, способствующее парниковому эффекту, интенсивность образования которого превышает в 21 раз ситуацию, развивающуюся от углекислого газа.

Технологии двадцать первого века позволяют преобразовать любой вид органического сырья в биогаз. К ним относятся навоз, птичий помет, зерновая и меласная после спиртовая барда, свекольный, фруктовый, ягодный и овощной жом, травяной силос, отходы рыбных и забойных цехов. Качество сырья характеризуется влажностью и выходом биогаза с возможно большим содержанием в нем метана. В среднем из тонны навоза крупного рогатого скота получается 50-65 м<sup>3</sup> биогаза, имеющего в своем составе 60 % метана, из различных видов энергетических растений 150-500 м<sup>3</sup> с 70 % метана. Максимальное количество биогаза 1300 м<sup>3</sup> можно получить из 1 т животного жира, при этом содержание метана может составить до 87 % [1].

Альтернативным ресурсом для производства биогаза и удобрений является растениеводство. В Европе из 15 тыс. биогазовых станций половина работает на кукурузном силосе, который на сегодняшний день является одним из наиболее эффективных видов растительного сырья для переработки. Кукуруза дает хороший урожай с гектара и большой выход газа с 1 т до 220 м<sup>3</sup>. Что немаловажно, при выращивании энергетических культур средства не



затрачиваются на удобрения, поскольку при этом их производят реакторы попутно с газом.

Первый в мире завод по производству альтернативного биогаза мощностью 40 тыс. тонн в год построят в Роттердаме (Голландия). На церемонии, состоявшейся на перерабатывающем комплексе по производству альтернативных видов топлива Neste в Роттердаме (Нидерланды), дан старт строительству первой в мире производственной установки по получению сжиженного биогаза (Bio LPG), говорится в сообщении компании Neste. По планам завод стоимостью 60 млн евро приступит к производству био-СНГ в конце 2016 года. Маркетингом и продажами биогаза, производимого на перерабатывающем заводе Neste в Роттердаме, займется SHV Energy. Отмечается, что производимый биогаз может применяться во многих секторах без каких-либо изменений в существующей технологии, где уже применяется сжиженный природный газ, от транспорта до систем отопления. По словам исполнительного вице-президента Neste г-жи Кайса Хиетала, биогаз СНГ разработан на основе технологии NEXBTL, разработанной компанией. «Био СНГ является последним дополнением к нашему списку продуктов из возобновляемых источников», - сказала представитель компании производителя. Производственная мощность нового комплекса – 40 тыс. тонн в год биотоплива, которое будет поставляться на европейский рынок. Эксклюзивным дистрибьютором продукта будет SHV Energy, который планирует за четыре года поставить на рынок в общей сложности 160 тыс. тонн. Перерабатывающий комплекс Neste в Роттердаме производит по технологии NEXBTL в основном дизельное топливо премиум-качества из различных отходов, остатков перегонки и растительных масел. О проекте строительства установки по производству биогаза Bio LPG стоимостью 60 млн. евро было объявлено осенью 2014 года. Новая установка будет очищать и отделять био-СНГ от побочных газов, получаемых на перегонном заводе. Neste специализируется в переработке сырой нефти и производстве альтернативных видов топлива. Компания является одним из лидеров в производстве дизельного топлива, получаемого из возобновляемых источников энергии, с годовым объемом более 2 млн. тонн топлива, а также крупнейшим в мире производителем альтернативных экологических видов топлива из различных отходов и продуктов перегонки. В 2014 году выручка компании составила 15 млрд. евро. Штат компании – 5 тыс. сотрудников [2].

Одна из серьезных проблем внедрения объектов биоэнергетики в России – необходимость первоначальных инвестиций. Стоимость биогазовых установок в стране зависит от производительности и составляет примерно от 200 000 рублей до нескольких сот миллионов, не включая затрат на транспорт и монтаж. Еще один сдерживающий фактор – низкий уровень экологической культуры в стране в целом. Но, с другой стороны, оборудование стоимостью 200 млн. рублей имеет сравнительно небольшой срок окупаемости (2,5-3 года), что дает шанс привлечь заинтересованного инвестора.

А пока крупные фермерские хозяйства изыскивают средства на установку биогазового реактора и рассчитывают рентабельность, частные домовладельцы

вовсю обмениваются в Сети и не только успешным опытом по строительству самодельных биогазовых установок для энергетического обеспечения отдельно взятой усадьбы. По словам изобретателей, для этого не требуется гигантских затрат: достаточно установить емкость-реактор с системой выгрузки продуктов переработки, газгольдер промышленного производства с регулирующим клапаном и газоотводные трубы. Есть и другие похожие технологии. Такой установки, как говорят, вполне достаточно для отопления сельского дома при условии постоянного снабжения биореактора отходами.

### Список литературы

1. Горбунов А.В. Анаэробные дигесторы и альтернативная энергетика// *Оборудование. Разработки. Технологии. 2009, №10. – 260 с.*
2. <http://portnews.ru/news/206289/>

## ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО ПОЛИМЕРНОГО СЫРЬЯ

Ю.Н. Пушилина, М.А. Гуденко  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

Проблема утилизации отходов в полимерной промышленности остается актуальной, несмотря на постоянное совершенствование технологий по их вторичной переработке. Существуют такие виды утилизации отходов, как расположение и сжигание их на специально отведенных участках (полигоны, свалки), при этом значительно сокращаются земельные угодья, происходит загрязнение окружающей среды и уничтожение дорогостоящего сырья. В связи с этим был разработан наиболее перспективный метод «борьбы» с отходами - их вторичная переработка.

Для создания из вторичных полимеров качественных полимерных материалов и изделий используют модификацию вторичного сырья, так как стандартные технологии не позволяют получать качественное вторсырье. Ее суть состоит в создании однородного по структуре материала с воспроизводимыми свойствами и экранировании функциональных групп и активных центров химическими или физико-химическими способами [1].

В настоящее время при модификации полимерных изделий используют наноразмерные материалы в виде модификаторов, т.е. вводят малое количество мелкодисперсной фазы, модифицирующей добавки. Чтобы данные процессы прошли успешно необходимо раскрыть функциональные группы наполнителя, активировать его. Наиболее эффективными способами совмещения полимера с наполнителем являются: химическое аппретирование (наполнитель обрабатывают аппретами, очень трудоемкий и энергоемкий способ), полимеризационное наполнение, механохимическая активация наполнителей. Самым приемлемым методом считается последний, так как другие два требуют

больших энерго- и трудозатрат и невозможны в случае модификации вторичного сырья.

Механохимическая активация происходит при механическом смешении раствора или расплава полимера на специальном оборудовании с дисперсными наполнителями. Из-за неравного распределения малых количеств наполнителя в большом объеме высоковязкого полимера затруднено получение полимерного наполненного композиционного материала с хорошими механическими свойствами прямым смешением полимера с наполнителем, и данная задача становится еще более актуальной.

Была изобретена экспериментальная установка Брабендера на основе смесителя (рис. 1.) для того, чтобы вводить малое количество активного наполнителя или, по-другому, мелкодисперсного технического углерода в расплав полимера. Для процесса реализации введения технического углерода К 354 (сажи) проводилось огромное количество экспериментов, при которых данный углерод смешивали с вторичным полиэтиленом высокого давления в неактивированном и активированном состояниях. В шаровой мельнице активирование сажи проводилось в течение одного часа. Затем в предварительно нагретую до необходимой температуры рабочую камеру засыпалась заготовленная навеска вторичного измельченного полиэтилена.

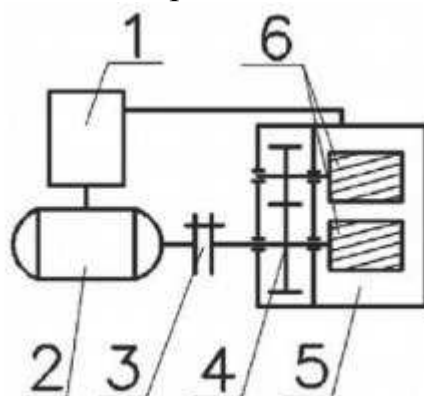


Рис.1. Схема экспериментальной установки

1 – шкаф управления; 2 – электродвигатель; 3 – муфта; 4 – фрикционные шестерни; 5 – смесительная камера; 6 – смесительные органы

При этом во время загрузки для захвата материала и его гомогенизации все рабочие органы установки находились в движении при минимальных оборотах. Частота вращения этих рабочих органов выводилась на определенную отметку, и в полученный расплав добавлялась навеска технического углерода. Когда камера была полностью загружена, ее закрывали крышкой и в течение необходимого количества времени проводили смешение. После остановки рабочих органов производили выгрузку полученной смеси. Как показал сравнительный анализ результатов полученных смесей физико-механических исследований, введение активированного в шаровой мельнице технического углерода способствовало увеличению предела прочности на 20% по сравнению с образцами, которые были получены в результате введения неактивированного технического углерода (рис. 2.).

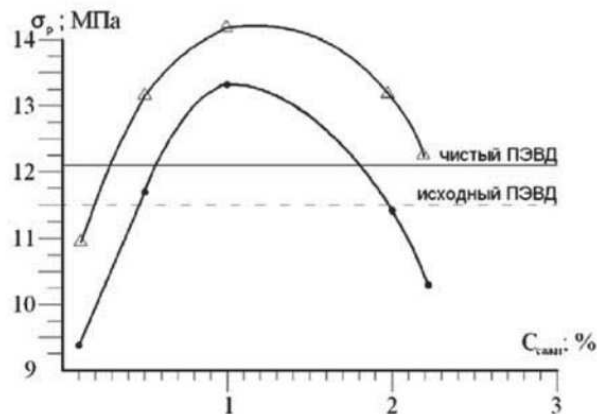


Рис.2. Зависимость предела прочности при разрыве от концентрации вводимого технического углерода - материал, наполненный техническим углеродом, активированным в шаровой мельнице

Для достижения максимального эффекта упрочнения проводился ряд экспериментальных исследований по выявлению подобных технологических параметров смешения активированного технического углерода с вторичным полиэтиленом высокого давления. По данным исследования можно сделать вывод, что самые лучшие физико-механические характеристики модифицированного материала достигаются при частоте вращения рабочих органов в интервале 60–80 оборотов за минуту и времени смешения 15 минут (рис. 3.).

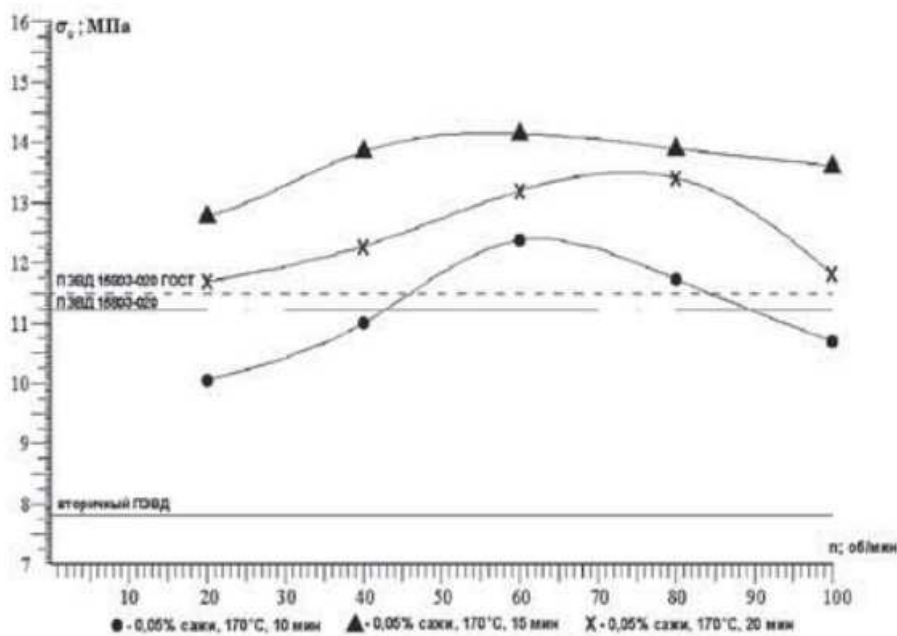


Рис. 3. Зависимость предела прочности при разрыве от частоты вращения рабочих органов при различном времени смешения

Улучшению физико-механических характеристик получаемого полимерного композиционного материала способствует введение активированного наполнителя до 1 % по массе. Чем больше деформация

сдвига, тем больше поверхность раздела диспергируемой и дисперсионной фаз и тем больше количество свободных радикалов образуется в системе и, как следствие, лучше взаимодействие между наполнителем и полимерной матрицей. Для того, чтобы увеличить деформации внутри камеры, разрабатывались рабочие органы различных конфигураций. И с каждым таким набором рабочих органов проводился ряд экспериментальных исследований с одинаковыми технологическими параметрами по введению во вторичный полиэтилен высокого давления малого количества технического углерода, которые показали, что валковые и рифленые рабочие органы дают наибольший сдвиг в зонах деформации, а достичь значения первичного материала позволяют лепестковые рабочие органы.

### **Список литературы**

*1. Абдуллаев Р.А. Модификация вторичных полимеров для изготовления изделий различного функционального назначения. Дисс. на соискание ученой степени кандидата технических наук. Саратов, 2007.*

## **ЗАЩИТА ГИДРОСФЕРЫ. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

Е.А. Сидякина

Тульский государственный университет,  
г. Тула

Вода и жизнь - понятия неразделимые. Загрязнение атмосферы, принявшее крупномасштабный характер, нанесло ущерб рекам, озерам, водохранилищам, почвам. Загрязняющие вещества и продукты их превращений рано или поздно из атмосферы попадают на поверхность Земли. Эта и без того большая беда значительно усугубляется тем, что и в водоемы, и на землю непосредственно идет поток отходов. Огромные площади сельскохозяйственных угодий подвергаются действию различных пестицидов и удобрений, растут территории свалок. Промышленные предприятия сбрасывают сточные воды прямо в реки. Стоки с полей также поступают в реки и озера. Загрязняются и подземные воды - важнейший резервуар пресных вод. Загрязнение пресных вод и земель бумерангом вновь возвращается к человеку в продуктах питания и питьевой воде. С возникновением человеческой цивилизации появился новый фактор, влияющий на судьбу живой природы и окружающей среды. Он достиг огромной силы в текущем столетии и особенно в последнее время.

Понятно, что в такой ситуации природа нуждается в защите. В своей статье я рассмотрю в частности защиту гидросферы.

Под загрязнением гидросферы понимают любые изменения физических, химических и биологических свойств воды в водоемах в связи со сбрасыванием в них жидких, твердых и газообразных веществ, которые причиняют или могут

создать неудобства, делая воду данных водоемов опасной для использования, нанося ущерб народному хозяйству, здоровью и безопасности населения. Источниками загрязнения признаются объекты, с которых осуществляется сброс или иное поступление в водные объекты вредных веществ, ухудшающих качество поверхностных вод, ограничивающих их использование, а также негативно влияющих на состояние дна и береговых водных объектов.

Задача очистки вредных сбросов не менее, а даже более сложна и масштабна, чем очистки промышленных выбросов. В отличие от рассеивания выбросов атмосфере разбавление и снижение концентраций вредных веществ в водоемах происходит хуже. Поэтому требуется глубокая очистка сточных вод, тем более, что водная экосистема очень ранима и чувствительна к загрязнениям.

Защита гидросферы от вредных сбросов осуществляется применением следующих методов и средств:

- рациональным размещением источников сбросов и организацией водозабора и водоотвода;
- разбавлением вредных веществ в водоемах до допустимых концентраций путем организации специально организованных и рассредоточенных выпусков;
- применением средств очистки стоков.

С целью стимулирования предприятий к качественной очистке собственных стоков целесообразно организовать водозабор на технологические нужды ниже по течению реки, нежели сброс сточных вод. Если для технологических нужд требуется чистая вода, предприятие будет вынуждено осуществлять высокоэффективную очистку собственных стоков.

Рассредоточенные выпуски стоков осуществляют через трубы, проложенные поперек сечения русла реки, тем самым, увеличивая интенсивность перемешивания и кратность разбавления.

Определение допустимого состава сточных вод проводят в зависимости от преобладающего вида примесей и с учетом характеристик водоема, в который сбрасывают сточные воды.

Методы очистки сточных вод разделяются на механические, физико-химические и биологические.

**Механическая очистка** сточных вод от взвешенных частиц осуществляется процеживанием, отстаиванием, обработкой в поле центробежных сил, фильтрованием, флотацией.

**Процеживание** применяют для удаления из сточной воды крупных и волокнистых включений.

**Отстаивание** основано на свободном оседании (всплытии) примесей с плотностью большей (меньшей) плотности воды.

Очистка сточных вод **в поле центробежных сил** реализуется в гидроциклонах, где под действием центробежной силы, возникающей во вращающемся потоке, происходит более интенсивное отделение взвешенных частиц от потока воды.

**Фильтрация** используют для очистки сточных вод от мелкодисперсных примесей как на начальной, так и на конечной стадиях очистки.

**Флотация** заключается в обволакивании частиц примесей мелкими пузырьками воздуха, подаваемого в сточную воду, и поднятии их на поверхность, где образуется слой пены.

**Физико-химические методы** очистки применяют для удаления из сточной воды растворимых примесей (солей тяжелых металлов, цианидов, фторидов и др.), а в ряде случаев и для удаления взвесей. Как правило, физико-химическим методам предшествует стадия очистки от взвешенных веществ. Из физико-химических методов наиболее распространены электрофлотационные, коагуляционные, реагентные, ионообменные и др.

**Электрофлотация** осуществляется путем пропускания через сточную воду электрического тока, возникающего между парами электродов. В результате электролиза воды образуются пузырьки газа, прежде всего легкого водорода, а также кислорода, которые обволакивают частички взвесей и способствуют их быстрому всплытию на поверхность.

**Коагуляция** - это физико-химический процесс укрупнения мельчайших коллоидных и диспергированных частиц под действием сил молекулярного притяжения. В результате коагулирования устраняется мутность воды. Коагуляция осуществляется посредством перемешивания воды с коагулянтами (в качестве коагулянтов применяют содержащие алюминий вещества, хлорид железа, сульфат железа и др.) в камерах, откуда вода направляется в отстойники, где хлопья отделяются отстаиванием.

Сущность **реагентного метода** заключается в обработке сточных вод химическими веществами-реагентами, которые, вступая в химическую реакцию с растворенными токсичными примесями, образуют нетоксичные или нерастворимые соединения. Разновидностью реагентного метода является процесс нейтрализации сточных вод. Нейтрализация кислых сточных вод осуществляется добавлением растворимых в воде щелочных реагентов (оксида кальция, гидроксидов натрия, кальция, магния и др.); нейтрализация щелочных стоков — добавлением минеральных кислот — серной, соляной и др. Реагентная очистка осуществляется в емкостях, снабженных устройствами для перемешивания.

**Ионообменная очистка** сточных вод — это пропускание сточных вод через ионообменные смолы. При прохождении сточной воды через смолы подвижные ионы смолы заменяются на ионы соответствующего знака токсичных примесей. Происходит сорбирование токсичных ионов смолой, токсичные примеси выделяются в концентрированном виде как щелочные или кислые стоки, которые взаимно нейтрализуются и подвергаются реагентной очистке или утилизации.

**Биологическая очистка** сточных вод основана на способности микроорганизмов использовать растворенные и коллоидные органические соединения в качестве источника питания в процессах своей жизнедеятельности. При этом органические соединения окисляются до воды и

углекислого газа. Биологическую очистку ведут или в естественных условиях (поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды), или в специальных сооружениях — аэротенках, биофильтрах.

**Аэротенки** - это открытые резервуары с системой коридоров, через которые медленно протекают сточные воды, смешанные с активным илом. Эффект биологической очистки обеспечивается постоянным перемешиванием сточных вод с активным илом и непрерывной подачей воздуха через систему аэрации аэротенка. Активный ил затем отделяется от воды в отстойниках и вновь направляется в аэротенк.

**Биологический фильтр** — это сооружение, заполненное загрузкиным материалом, через который фильтруется сточная вода и на поверхности которого развивается биологическая пленка, состоящая из прикрепленных форм микроорганизмов.

Крупные промышленные предприятия имеют различные производства, которые дают различный состав загрязнения сточных вод. Водоочистительные сооружения таких предприятий выполнены следующим образом: отдельные производства имеют свои локальные очистные сооружения, аппаратное обеспечение которых учитывает специфику загрязнений и полностью или частично удаляет их, затем все локальные стоки направляются в емкости-усреднители, а из них — на централизованную систему очистки. Возможны и иные варианты системы водоочистки в зависимости от конкретных условий.

Таким образом, с целью уменьшения загрязнения гидросферы желательны вторичное использование в замкнутых ресурсосберегающих, безотходных процессах в промышленности, капельное орошение в сельском хозяйстве, экономное использование воды в производстве и в быту.

### Список литературы

1. Владимирова А.М. и др. *Охрана окружающей среды*. - Ленинград: Гидрометиздат, 1991.
2. Еремин В.Г., Сафонов В.Г. *Экологические основы природопользования*. - М., 2002.
3. Жуков А.И., Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. *Методы очистки производственных сточных вод*. - М.: Химия, 1996.
4. <http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelности/vrednyeyvybrosy.html>



## МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДЫ ПРУДОВ МУЗЕЯ-УСАДЬБЫ А.Т. БОЛОТОВА «ДВОРЯНИНОВО»

Д.В. Чулкова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

В деревне Дворяниново, что расположена примерно в 75 километрах к северу от Тулы, гибнут пруды. Затянутые тиной, проросшие сорной травой и диким кустарником, мутные от ила, они представляют собой весьма плачевное зрелище. Ситуация вполне типична для российской провинции. Но эти пруды особенные. Когда-то они принадлежали старинной дворянской усадьбе, которая переживала свой расцвет во второй половине 18 - начале 19 вв., сами же пруды много старше.

Пруды эти интересны в первую очередь тем, что связаны с именем Андрея Тимофеевича Болотова - выдающегося деятеля русской культуры конца 18 в. Именно Болотовым пруды были связаны в единую водную систему, некоторые из них были вновь созданы, другие приобрели свой законченный вид. Болотовым же был разработан целый комплекс мероприятий по поддержанию экологической ситуации и продуктивности прудов.

Болотов был одним из основоположников отечественного прудового рыбного хозяйства. Прудами и рыбоводством он с увлечением занимался всюду, где ему приходилось жить. Дело у него было поставлено настолько хорошо, что, например, карпами из богородицких прудов он обеспечивал не только знатных жителей своего города, но и чуть ли не всей Тульской губернии.

При устройстве прудов Андрей Тимофеевич принимал во внимание, как внешние обстоятельства, так и биологические особенности. Он учитывал характер водоснабжения пруда, возможность создания хорошего дна. Ученый также обращал внимание на укрепление берегов, получение необходимой глубины водоема, устройство удобного водоспуска [1].

Острота ситуации при отсутствии специальных научных изысканий в этой области делает предпринятое исследование чрезвычайно актуальным. Сейчас музей принимает более восемнадцати тысяч посетителей ежегодно, несмотря на транспортную удаленность и трудности поиска самого музея. Главными достояниями музея-усадьбы "Дворяниново" являются подлинники писем, датированные 1826 годом и научная библиотека Андрея Тимофеевича Болотова.

Цель исследования заключается в оценке и нахождении решения экологической проблемы прудов музея - усадьбы Андрея Тимофеевича Болотова.

В процессе ее достижения поставлены и решены следующие задачи:

1. выяснить историю прудов на основе свидетельств самого А.Т. Болотова;

2. провести анализ проб воды на предмет содержания основных компонентов, определяющих их качественные характеристики;

3. предложить мероприятия по возобновлению практики благоустройства прудов, чистки дна водоемов и зарыблению.

Проведено натурное обследование прудов. Это обследование проводилось в рамках экологической экспедиции, в ходе его были взяты пробы воды и впоследствии проведен их лабораторный анализ, что позволило получить объективные данные относительно экологической обстановки.

При отборе проб широко применяли фильтрацию для удаления взвешенных веществ, осадков, водорослей и микроорганизмов во время отбора или сразу после него. Обычно для фильтрации применяли бумажный фильтр.

Консервировали пробы обычно добавлением в сосуд определенных химических соединений (кислот, щелочей, биоцидов) после отбора или заранее, в пустой сосуд.

В ходе проведения анализа образцов воды использовались разнообразные химические и физико-химические методы анализа, в том числе:

- гравиметрический. Этот метод использовали для определения в воде сульфатов и сухого остатка. Он основан на измерении массы выпавшего в осадок определяемого вещества.

- титриметрический. Основан на известной реакции взаимодействия хлорид-иона с добавленными ионами серебра с образованием нерастворимого осадка (метод Мора). Данный метод использовался для определения хлоридов.

- фотометрический. Этот метод используется для определения железа и фосфатов. Основан на способности определяемого вещества поглощать электромагнитное излучение оптического диапазона.

- атомно-абсорбционной спектроскопии. Основан на измерении поглощения резонансной линии свободными атомами определяемого элемента при прохождении света через атомный пар исследуемого образца. Данным методом определяли содержание марганца других тяжелых металлов [2].

Полученные данные по воде, на удивление, достаточно благополучны. В ряде проб отмечаются превышения по общей жесткости, сухому остатку, по содержанию общего железа, ионов кальция и магния, сульфатов и хлоридов, но эти превышения не сильно отклоняются от нормативных значений, и вообще характерны для всего Верхне-Волжского бассейна Тульской области. Значительное превышение ПДК (до нескольких раз) фиксируется только в случае марганца. Однако марганец является кофактором многих ферментов, и принимает участие в жизненно важных процессах организмов. Марганцевая токсичность выражена в меньшей степени, чем токсичность иных тяжелых металлов, что объясняется меньшей склонностью иона к образованию органоминеральных соединений и меньшей их прочностью. В литературе упоминается высокая толерантность к марганцу в растительных объектах.

Результаты анализов позволяют сделать вывод, что причиной ухудшения экологической ситуации является нерадивое отношение к прудам современных хозяев - в течение ряда десятилетий водоемы не подвергались очистке. Хотя во

времена Болотова имела место обязательная практика, раз в два года, чистки прудов. Благоприятное экологическое действие оказывало зарыбление прудов.

Современные мероприятия по очистке прудов представляют собой комплекс физических, химических и биологических процессов для снижения содержания в воде вредных примесей и обогащения ее недостающими ингредиентами.

Процесс проведения экологической реабилитации водных объектов предполагается разбить на три этапа.

*Этап 1. Сбор исходных данных.*

Проводится по санитарно-экологическому состоянию водоема, его гидрологической и гидробиологической характеристика, ботанической характеристики береговой зоны, оценивается состояние гидротехнических сооружений. Собранные данные служат основой для разработки проекта экологической реабилитации, которая содержит комплекс технических и биологических мероприятий по восстановлению качества воды в водоеме и формированию его экосистем.

*Этап 2. Техническая реабилитация.*

Осуществляется выемка загрязненных иловых отложений, проводится ремонт гидротехнических сооружений, выполняется укрепление берега.

Примером является биоинженерный метод укрепления береговых откосов хворостяными выстилками, тюфяками и зелеными насаждениями.

*Этап 3. Биологическая реабилитация.*

Проводится высадка растений - макрофитов, водоем заселяется живыми организмами. Прибрежная защитная полоса озеленяется с целью снижения количества загрязняющих веществ, попадающих в воду с поверхностными стоками.

Биологический этап экологической реабилитации является самым важным, поскольку от него зависит качество воды в водоеме. Обычно природный водоем представляет собой сбалансированную экосистему, настроенную на самоочищение и самовосстановление. Однако экосистемы городских водоемов, как правило, не справляются с восстановлением качества воды из-за сильного загрязнения попадающих стоков.

Предлагаемые биоинженерные мероприятия позволяют восстановить компоненты экологического механизма самоочищения водоема.

При проведении биологической реабилитации водоема можно выделить несколько основных биоинженерных мероприятий.

1. Биоремедиация водоема - это восстановление его экосистемы с помощью живых фито - и зооорганизмов - фильтраторов. В результате полностью нейтрализуется неблагоприятное воздействие загрязняющих веществ на естественные процессы биологического самоочищения воды.

2. Аэрация водоема - это поддержание кислородного баланса в пруду.

Наилучшим решением в реабилитации прудов является применение биологической очистки с помощью гидробионтов, улучшающих качество воды и укрепление береговых откосов. Благоприятное экологическое действие также может оказать зарыбление прудов. Известно, что толстолобик является

природным мелиоратором, способствующим очищению водоемов от водорослей, приводящих к цветению и биологическому загрязнению воды. А белый амур, диета которого включает высшую водную растительность, препятствует зарастанию водоемов камышом, рогозом и другими водными растениями [3].

В результате проделанной работы я пришла к выводу, что практика благоустройства прудов и чистки дна водоемов, несомненно, должна быть возобновлена. Андрей Тимофеевич Болотов создал великолепное культурное наследие, которое мы обязаны беречь и сохранять, так как природа и культура образуют жизненную среду обитания человека, и они являются главными и неперенными условиями его существования.

### Список литературы

1. Болотов А.Т. Сборник статей Республиканской научной конференции, посвященной 265-летию со дня рождения А.Т. Болотова. 18 окт. 2003г. г. Богородицк.- Тула: Изд-во ТулГУ, 2004.-171 с.

2. Кузьмин В.В. Вода и экология: проблемы и решения/ В.В. Кузьми, А.Н. Погорельцев, В.Д. Маслий// Очистка воды от цветности и окисляемости методами наночистки. – 2013. – №4. – С.6-17.

3. Кульский Л.А., Строчак П.П. Технология очистки природных вод.- 2-е изд., перераб. и доп. - К.: Вища шк. Головное изд-во.1986. - 352с.

## ОЗЕЛЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ КАК СПОСОБ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

А.И. Шнырова

Тульский государственный университет,  
г. Тула

Промышленное производство является источником непрерывного загрязнения атмосферного воздуха, поэтому необходимо предусматривать озеленение промышленной территории. Деревья и кустарники - естественный фильтр, благодаря которому соседние с производством жилые кварталы предохраняются от пыли, копоти и вредных газов. Растения насыщают окружающую среду кислородом, а также защищают территорию от действия ветров.

В комплексе работ по благоустройству территорий промышленных предприятий озеленение занимает очень большое место. В качестве примера можно привести опыт озеленения территории инструментального завода «Калибр» в г. Москве. На заводской территории разбиты тенистые аллеи, сады, многочисленные цветники и другие формы озеленения, в которых использованы более 10 тыс. деревьев и 20 тыс. кустарников. Рабочие и служащие «Калибра» сумели превратить свое предприятие в подлинный завод-сад. И это далеко не единичное явление.

Задача озеленения промышленных территорий заключается в изоляции отдельных цехов от пыли, производственных шумов, вредных газов, неблагоприятных климатических явлений в санитарно-гигиеническом отношении - высоких температур, ветров, недостаточной влажности воздуха в пределах промышленного предприятия и вокруг него, защите от перегревания солнечными лучами рабочих помещений и открытых площадок, создании тенистых мест для отдыха рабочих.

Удельный вес насаждений, как следует из практики проектирования и строительства промышленных предприятий, на заводских территориях различен. Например, на предприятиях химической, металлургической и машиностроительной промышленности он колеблется в пределах 15-20 % общей площади, а на предприятиях легкой промышленности - в пределах 30-60 %. Исходя из норм проектирования промышленных предприятий, площадь озеленения должна составлять не менее 15-20 % площади территории самого предприятия. В случае плотной застройки промышленной площади этот показатель можно снижать до 10 %. Таким образом, удельный вес насаждений в среднем превышает 20 % общей площади предприятия.

Решение системы озеленения для каждого типа предприятий должно быть различным. При проектировании озеленения территории промышленных предприятий прежде всего необходимо установить характер вредных газов, поступающих в атмосферу, и, основываясь на этом, рекомендовать ассортимент растений для озеленения и размещения их на территории. В сложной системе «растения - промышленная среда» можно наблюдать не только воздействие растений на окружающую среду, но и обратное неизбежное влияние среды на растения. Загрязнение атмосферы оказывает отрицательное воздействие на зеленые насаждения, которое приводит к нарушениям биохимических и физиологических процессов, вызывает повреждение листьев, общее ухудшение, а иногда и гибель растений. Однако некоторые растения, адаптируясь к действию газов, могут произрастать на промышленных территориях. Каждый вид растений отличается разной устойчивостью к вредным соединениям. В зоне загрязнений некоторые виды растений сильно повреждаются и могут даже погибнуть, в то время как другие не имеют каких-либо признаков повреждения и могут успешно выполнять функцию очистки воздуха от вредных примесей. Также различия имеются и в устойчивости растений к отдельным вредным газам, парам и пыли.

На территории химических предприятий система озеленения должна создавать хорошую аэрацию территории, препятствовать проникновению вредных выбросов в жилую зону и способствовать улучшению условий труда. Здесь не рекомендуется высаживать в больших количествах деревья и кустарники в связи с их ветрозащитными, газосодержащими и увеличивающими влажность воздуха свойствами. Для такого типа промышленных территорий система озеленения должна состоять из газоустойчивого газона и небольшого включения газоустойчивых деревьев и кустарников. Высокоствольные деревья с ажурной кроной, а также низкорослые кустарники являются лучшими для этой цели. На предприятиях,

где производят сложные фосфорно-азотные удобрения и суперфосфат, относительно устойчивыми являются тополь бальзамический и китайский, смородина золотистая и красная, акация желтая, хмель. Более широкий ассортимент древесно-кустарниковых растений можно применять на предприятиях по производству красителей: акацию белую и желтую, вяз обыкновенный, боярышник обыкновенный, айлант высокий, березу бородавчатую, виноград пятилистный, клен гиннала, дерен белый, жимолость татарскую, кизильник блестящий, бузину красную, сирень обыкновенную, тополь канадский и бальзамический.

На территориях медеплавильных и криолитовых заводов относительную устойчивость способны проявлять черемуха обыкновенная, жимолость татарская. Среднюю степень повреждаемости можно наблюдать у вяза обыкновенного, клена ясенелистного, яблони сибирской, черемухи обыкновенной, ясеня пушистого, акации желтой, сирени обыкновенной, тополя канадского и бальзамического, бересклета европейского.

Растения, которые обладают бактерицидными свойствами, необходимо использовать на территориях предприятий, которые предъявляют высокие санитарно-гигиенические требования к окружающей среде.

В условиях воздействия выбросов предприятий нефтеперерабатывающей промышленности можно рекомендовать широкий ассортимент пород, наиболее распространенных в озеленении, таких как акация белая, дуб красный, кизильник блестящий, вяз обыкновенный и перистоветвистый, клен ясенелистный, тополь бальзамический, канадский, берлинский и лавролистный, жимолость татарская, липа мелколистная, клен татарский и др. Наиболее чувствительны к действию выбросов в данных условиях рябина обыкновенная, береза бородавчатая, черемуха обыкновенная.

Выбросы предприятий черной металлургии содержат соединения окиси азота, углерода, серы. Так как количество их нередко очень велико, посадки необходимо производить на расстоянии более 500 м от источника выбросов. Относительную устойчивость в этих условиях проявляют айлант высокий, вяз перистоветвистый, акация белая, клен полевой, тополь канадский, софора японская, шелковица белая, барбарис обыкновенный, айва обыкновенная. Средне повреждаются вяз обыкновенный и шершавый, абрикос обыкновенный, клен ясенелистный, ясень зеленый и обыкновенный, тополь бальзамический и берлинский, боярышник обыкновенный, дерен белый, гортензия метельчатая, тамарикс, клен гиннала и татарский, шиповник обыкновенный.

У магниевых комбинатов сажать деревья и кустарники вблизи источников выбросов нецелесообразно. Относительную устойчивость в этих условиях способны проявлять только виноград пятилистный, бузина красная и лох серебристый.

На алюминиевых заводах выбросы содержат высокие концентрации соединения фтора и серы. В данных условиях рекомендовать можно относительно устойчивые тополь канадский, айлант высокий, яблоню сибирскую, акацию желтую, бирючину обыкновенную, ясень зеленый, виноград пятилистный, снежноягодник, смородину золотистую.

Среднеустойчивы в этих условиях акация белая, вяз обыкновенный, шершавый и перистоветвистый, клен ясенелистный, шелковица белая, тополь бальзамический, ясень обыкновенный и пушистый, бузина красная, боярышник обыкновенный, абрикос обыкновенный, дерен белый, кизильник блестящий, жимолость татарская, сирень обыкновенная и венгерская, шиповник морщинистый.

Озеленение является одним из неотъемлемых элементов благоустройства промышленных предприятий, способным защищать окружающую среду от вредного воздействия. При решении вопроса о проектировании озеленения территории в промышленной зоне следует исходить из характера вредных газов, выделяемых в атмосферу и в зависимости от этого выбирать подходящие растения, обладающие устойчивостью именно к данным вредным соединениям.

### Список литературы

1. Ерохина В.И. *Озеленение населенных мест*. - М.: Стройиздат, 1987. - 109-115 с.
2. Петерс Е.В. *Градостроительство и планирование населенных мест: курс лекций* / Е.В. Петерс. - ГУ КузГТУ, Кемерово, 2005. - 72 с.
3. <http://architecture.artyx.ru/books/item/f00/s00/z0000010/st033.shtml>
4. <http://чернозем.pф/articles/1/6/nasazhdeniya-na-territoriyah-promyshlennyh-predpriyatii-i-sanitarno-zaschitnyh-zon/3/>

## СТРАТЕГИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ПРОИЗВОДСТВА

Н.Н. Афанасьева, А.С. Никихин  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

Социально-экономическое развитие человечества неизбежно сопровождается усилением антропогенного воздействия на окружающую среду, что влечет за собой подрыв ее способности к самовосстановлению. В последнее время в связи с ускорением темпов научно-технического прогресса наблюдаются явные признаки экологического кризиса, проявляющегося в деградации окружающей среды, обеднении генетического фонда планеты, истощении природно-ресурсного потенциала и, в конечном итоге, – ухудшении качества жизни населения.

Экологически чистое производство предполагает следование следующим принципам.

1. Профилактический принцип. Данный принцип предполагает: дешевле и эффективнее, то есть разумнее и выгоднее предотвратить нанесение ущерба внешней природной среде, чем пытаться воздействовать на данный процесс или «лечить» от него. Профилактический принцип предполагает исследование полного жизненного цикла товара — от рационализации использования

материалов и сырья до их утилизации, что будет позволять разрабатывать более чистые продукты и технологии.

Согласно WBCSD (организация многонациональных корпораций, содействующих устойчивому развитию) экологическая эффективность достигается путем обеспечения конкурентоспособных по цене товаров и обслуживания, которые удовлетворяют человеческие нужды и повышают качество жизни. Это обеспечивается за счет прогрессивного сокращения экологических последствий и использования ресурсов в течение полного цикла товара.

2. Демократический принцип. Экологически чистое производство включает в себя все, на что влияет промышленная деятельность, в том числе рабочих, потребителей и общество. Доступ к информации и участие в принятии решений, помноженные на энергию и грамотность, помогут гарантировать демократическое управление. Чистое производство может быть реализовано только с участием рабочих и потребителей на протяжении всей товарной цепи.

Промышленная экология - концепция, предполагающая то, что отходы одной компании могут стать полезным сырьем для другой, если отрасли промышленности располагаются рядом. Эта идея включает приемы экологической эффективности путем оптимизации потребления энергии и материалов.

3. Принцип системности. Общество должно использовать системный подход к потреблению природных ресурсов. Данный принцип предполагает разумный выбор материалов для создания продукта, проектирование продукта как долговечного и имеющего возможность своего повторного использования, снижение расхода возобновляемой энергии, воды и сырья, использование безопасных и нетоксичных методов производства и, наконец, сохранение качества товара и уровня жизни потребителя.

4. Принцип жизненного цикла. Воздействие продукции и услуг на окружающую среду происходит в течение всего жизненного цикла и является последствием выработки ресурсов, разработки, производства, транспортировки, торговли, использования и утилизации. Данный принцип предполагает снижение воздействия на окружающую среду на протяжении всех этапов жизненного цикла продукта и разработку инструкций, включая инструкции по использованию, хранению, транспортировке и утилизации продукта, а также инструкции по технике безопасности при использовании продукта.

В последнее время мировой рынок экологически чистых товаров бурно развивается и становится популярной альтернативой потреблению и производству вредных и экологически небезопасных товаров. Основные причины этого явления кроются в следующем:

- экологические пищевые кризисы последнего десятилетия (эпидемия коровьего бешенства, эпидемия ящура, птичий грипп, другие) и рост недоверия к обычным товарам;

- общественные волнения по поводу вреда генно-модифицированных компонентов, содержащихся в продуктах питания;



- снижение качества атмосферного воздуха за счет автомобильных и промышленных выбросов;
- снижение качества вод открытых водоемов;
- переполнение полигонов твердых бытовых отходов бионеразлагаемыми отходами.

Превышение допустимых концентраций вредных веществ отмечается в атмосферном воздухе 185 городов и промышленных центров с населением свыше 61 млн. человек (40 % всего населения страны). Случаи пятикратного превышения предельно допустимых концентраций загрязнителей воздуха отмечены более чем в 120 городах. Основными источниками загрязнения воздуха по-прежнему являются предприятия черной и цветной металлургии, химии и нефтехимии, строительной индустрии, энергетики, целлюлозно-бумажной промышленности, а также автотранспорт.

Не отвечает санитарно-гигиеническим и рыбохозяйственным нормативам качество воды большинства водных объектов Российской Федерации, так как почти 40 % сбрасываемых в них сточных вод относится к категории загрязненных. Почти половина населения страны вынуждена пользоваться водой, не соответствующей санитарно-гигиеническим требованиям из-за плохой водоочистки и неудовлетворительного состояния коммунальных водопроводов. За последние годы качество питьевой воды не улучшилось.

Из-за нестабильной работы большинства предприятий, их тяжелого финансового положения, недостаточности бюджетного финансирования выполнение водоохраных мероприятий осуществляется в совершенно недостаточных объемах.

Неудовлетворительным остается экологическое состояние значительной части используемых в сельском хозяйстве земель, сохраняется тенденция деградации почвенного покрова. На 43 % площади пашни отмечается понижение содержания гумуса, а в Нечерноземной зоне доля таких почв достигла 45 %. Не сокращаются площади земель, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

Ситуация с хранением и утилизацией отходов

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014
Образовалось за отчетный год	2634,9	3113,5	3634,7
Использовано на предприятиях	1126,4	1487,7	1644,5
Обезврежено на предприятиях	89,3	126,5	189,7
Использовано и обезврежено, % количества образовавшихся отходов	46,1	51,8	50,4
Размещено на территории, принадлежащей предприятиям	2433,2	1499,3	1800,5

Огромный вред состоянию растительного мира наносят неконтролируемые заготовки ягод, грибов, ценных видов лекарственных растений. Велик ущерб в лесах от вредителей и болезней, пожаров, незаконных вырубок. Ежегодно от этих причин погибает до 300 тыс. га лесных насаждений.

Около 25 % отходов предприятий составляет производственный брак.

Для решения проблем, связанных с накоплением трудно разлагаемых и неразлагаемых материалов, в основном полимеров, такие страны как Китай перерабатывают отработанную пластиковую тару в синтетическое волокно, из которого производят ткани. Япония использует спрессованные полимеры для расширения участков суши или создания новых миниостровов. Также разрабатывают различные катализаторы распада синтетических материалов с фиксированным сроком службы (от нескольких дней до нескольких лет), после чего присадка активируется, вызывая разложение материала на воду, углекислый газ, метан и неорганические нетоксичные компоненты. Например, присадка к полипропилену, полиэтилену и полистиролу - D2W обладает рядом следующих достоинств:

- добавка является суперконцентратом;
- пропорция внесения – 1 % на массу продукта;
- свойства материала и конечного изделия (прозрачность, водонепроницаемость, окрашиваемость, прочность и т.д.) сохраняются;
- не требует особых условий для активации разрушения;
- стоимость конечного изделия изменяется всего на 5-6 %;
- технологический процесс остается прежним;
- продолжительность жизненного цикла задается рецептурой производства;
- позволяет не изменять упаковку при введении запретов на неразлагаемый пластик.

Для снижения негативного воздействия продуктов сгорания топлива в двигателях внутреннего сгорания на замену традиционным ДВС приходят:

- газовые (природный газ/водород/водородно-газовые);
- гибридные (бензин и природный газ/водород/силовая электроустановка);
- электросиловые двигатели (водородные элементы/никель металл гидридные аккумуляторы);
- двигатели на биотопливе.

Первым серийным автомобилем на водородных элементах стал Toyota Mirai.

При благоприятных экономических условиях Мексика планирует открыть крупнейший завод биотоплива из водорослей к концу 2018 года и производить около 1 % этого вида топлива.

В России перспектива развития биотоплива все еще призрачна, так как отсутствует даже нормативная база по этому виду топлива. Разработки активно ведутся в сторону эффективного использования углеводородного сырья. Например, устройство GreenDrive, разработанное в Санкт-Петербурге, можно самому установить на двигатель автомобиля. Технология использует принцип

электромагнитной обработки топлива и сокращает его расход на 5–10 %. Объем выхлопных газов сокращается вдвое, что особенно актуально в условиях города. В крупных городах переводят городской транспорт на природный газ, что также должно привести к снижению выбросов в атмосферу.

Ввиду повышения уровня цен на ресурсы, в том числе и на пресную воду, многие крупных производителей были вынуждены разрабатывать и переходить на безотходные производственные процессы. В основном российские предприятия стали с пользой использовать отходы и брак производства. За счет применения бракованных изделий в качестве моделей для тестирования, рекламы или иного способа стимуляции спроса образование отходов производства было снижено до 40 %.

На многих отечественных кондитерских фабриках используют бракованную продукцию для переделки, декорирования, панировки и для других этапов производства. Например, обрезки от выпеченных полуфабрикатов используют для создания бисквитной крошки при обсыпке боковых поверхностей тортов. Свое распространение получили также деформированные и ломаные изделия, и, частично, обрезки от пирожных и полуфабрикатов – для создания полуфабриката из крошки для пирожных «Картошка» и «Колбаска кондитерская». Если полученные отходы переработке не подлежат, продают их как комбикорм для скота по аналогичной цене.

На предприятиях металлургической и полимерной продукции используют лом низких сортов для производства более высокого сорта или продают его в качестве вторсырья для других предприятий. Например, фирмы по производству ПВХ-профиля покупают брак и остатки своего же профиля у других фирм для его повторного использования.

Многие швейные фабрики большую часть бракованных изделий ремонтируют, используют в качестве рекламных образцов и отпускают по акции ради привлечения новых клиентов.

На многих предприятиях применяют «умное» управление электроснабжением и энергосберегающие оборудование для снижения затрат на электроэнергию.

Безводное производство реализовано на ряде крупных химических предприятий, однако нет тенденции к росту числа предприятий, переходящих на безводные технологические процессы из-за дороговизны.

Внедрение экологически чистого производства является необходимым, но крайне дорогим шагом на пути к стабилизации экологической обстановке в мире. Однако далеко не все крупные корпорации готовы пойти на колоссальные расходы из-за весьма призрачных долгосрочных перспектив. Тем не менее, иссякающее невозобновимое сырье и углеводородные энергоносители неумолимо приближают тот день, когда потребность в альтернативных источниках энергии и ресурсосберегающих технологиях будет настолько острой, что форсирование разработок в этом направлении обойдется в миллиарды.

На данный момент существует огромное количество перспективных проектов, которым не хватает лишь финансовой поддержки для претворения их

в реальность, и задача государства или крупных корпораций - обеспечить эту поддержку.

### Список литературы

1. Хироми Есида. Тенденции развития экологического бизнеса в Японии // Вест. Моск. универ. Сер. 6. Экономика, 1997. - № 3.
2. Российско-Норвежская программа «Чистое производство».- М.: 1999.
3. [http://studopedia.ru/4\\_159405\\_ekologichieski-chistoe-proizvodstvo.html](http://studopedia.ru/4_159405_ekologichieski-chistoe-proizvodstvo.html)
4. [http://volna.org/pedagogika/ekologhichieski\\_chistyie\\_produkty\\_ksienobioti\\_ki.html](http://volna.org/pedagogika/ekologhichieski_chistyie_produkty_ksienobioti_ki.html).
5. <http://www.metalspace.ru/production-science/ecology/290-ustojchivoe-razvitie-i-ekologichieski-chistoe-proizvodstvo.html>.
6. <https://ru.wikipedia.org>.

## ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

А.С. Маленкова

Оренбургский государственный педагогический университет,  
г. Оренбург

Степная зона Южного Предуралья (Оренбургская область) характеризуется низкой лесистостью. В некоторых районах лесистость составляет менее 1 %. Активное использование лесов с разными целями (хозяйственными, рекреационными и т.д.) приводят к деградации естественных лесных экосистем. Для поддержания естественной лесной растительности, наряду с усилением контроля за состоянием лесов, предотвращению незаконных рубок и пожаров, создаются искусственные лесные насаждения, берущие на себя ряд функций естественных лесов, в частности - снегозадержание, ветрозадержание, предотвращение эрозии почвы и т.д. При этом искусственные насаждения, наряду с естественными лесами, являются резерватами для популяций многих видов животных, грибов, лишайников, сосудистых растений.

Искусственные насаждения в регионе начали создаваться во второй половине XIX века и к настоящему времени занимают значительные площади (около 13 % лесопокрытой площади области). В культурных посадках наиболее активно используются сосна, тополь, вяз, клен, береза. Наиболее значительные площади заняты посадками вяза (*Ulmus pumila L.*) и клена ясенелистного (*Acer negundo L.*). При этом клен ясенелистный активно вторгается в естественные древостои, где встречается наряду с кленом остролистным (*Acer platanoides L.*) [1, 4].

Видовой состав искусственных древостоев, наряду с типом насаждений, уровнем антропогенной нагрузки и т.п., определяет комплексы видов,

трофически или биотопически связанные с основными лесообразователями, которые в данном случае выступают в качестве ядер консорциев. Наиболее тесные связи существуют между видовым составом древостоев и структурными характеристиками древоразрушающих базидиальных грибов, для которых характерна сравнительно высокая трофическая специализация [3].

Проведенные нами многолетние исследования древоразрушающих грибов региона в искусственных экосистемах разных районов Оренбургской области показали, что, несмотря на субэкстремальные условия этих экосистем, видовой состав микобиоты достаточно репрезентативен. Было выявлено 88 видов грибов-макромицетов, относящихся к 56 родам, 30 семействам и 13 порядкам отдела *Basidiomycota* [1]. Кроме того, в искусственных насаждениях найдены некоторые виды, не найденные ранее в естественных древостоях области [5]. Так, некоторые посадки, особенно старовозрастные (спелые и перестойные) посадки сосны являются местообитаниями для ряда видов, которые не отмечены в естественных сосняках области: *Antrodia gossypium* (Speg.) Ryvarden, *Coniophora arida* (Fr.) P.Karst., *Hyphodontia breviseta* (P. Karst.) J. Erikss., *Leucogyrophana mollusca* (Fr.) Pouzar, *Skeletocutis carneogrisea* A.David, *Steccherinum subcrinale* (Peck.) Ryvarden. Таким образом, эти посадки оказывают существенное влияние на видовое разнообразие микобиоты региона.

Большое хозяйственное значение искусственных насаждений в пределах степной зоны Южного Приуралья, существующая практика использования их в качестве мест рекреации, а также их вклад в биоразнообразие региона определяет актуальность оптимизации их использования.

Такая оптимизация природопользования должна включать в себя выявление видового состава организмов, обитающих в искусственных лесах и их мониторинг в целях сохранения биоразнообразия региона, а также с прикладной целью — использования видов-индикаторов для оценки состояния этих лесных экосистем.

Необходимо рассмотрение вопроса о предании ряду искусственных насаждений статуса памятников природы разного уровня для обеспечения их сохранности.

Необходима организация контроля состояния и использования искусственных лесных насаждений (запрет на рекреацию в сухие сезоны года, запрет самовольных рубок и т.д.).

В отношении некоторых объектов, в частности — старых садов, необходимы работы по их восстановлению или, в случае нерентабельности этих мероприятий, использование этих объектов для эколого-просветительской работы, в частности, путем создания в их пределах экологических троп [2].

Принятие этих мер по рационализации позволит существенно улучшить экологическую обстановку в регионе.

### Список литературы

1. Маленкова А.С. Древоразрушающие грибы искусственных насаждений Южного Приуралья. - диссертация на соискание ученой степени

кандидата биологических наук / Оренбургский государственный педагогический университет. Оренбург, 2013. 235 с.

2. Маленкова А.С. Древоразрушающие базидиальные грибы паямтника природы «Ванюшин сад» (Перволюцкий район, Оренбургская область) // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2014. № 3 (11). С. 15-18.

3. Сафонов М.А. Субстратная специализация древоразрушающих грибов и ее локальное варьирование // Вестник Оренбургского Государственного Педагогического Университета. - Электронный научный журнал (Online). ISSN 2303-9922. <http://www.vestospu.ru>, 2013. №3 (7). – С.44-52.

4. Сафонов М.А. Микоксилокомплексы, формирующиеся на древесине кленов в Оренбургской области // Вестник Оренбургского Государственного Педагогического Университета. - Электронный научный журнал (Online). ISSN 2303-9922. <http://www.vestospu.ru>, 2014. №3 (11). – С.19-23.

5. Сафонов М.А., Маленкова А.С., Русаков А.В., Ленева Е.А. Биота искусственных лесов Оренбургского Предуралья. - Оренбург: ООО «Университет», 2013. 176 с.

## **ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ДРЕВОРАЗРУШАЮЩИХ ГРИБОВ**

Т.И. Сафонова

Оренбургский государственный педагогический университет,  
г. Оренбург

Проблема изучения и сохранения биоразнообразия всех групп живых организмов имеет глобальное значение, поскольку видовое разнообразие представляет собой стратегический и тактический резерв устойчивости биосферы. Полномасштабная оценка разнообразия всех основных групп живых организмов - очень трудоемкая задача, но только обладая максимально полной и объективной информацией о состоянии отдельных частей биоты возможно эффективное и рациональное использование ее ресурсов.

Микобиота и, в частности, биота древоразрушающих грибов, является сравнительно малоизученным компонентом биоразнообразия во многих регионах России, что связано с рядом объективных и субъективных факторов.

В Южном Приуралье (Оренбургская область) исследования микобиоты были начаты в 1993 году. К настоящему времени накоплен значительный материал о видовом составе и экологии древоразрушающих базидиальных грибов. Так, с 1999 по 2015 год количество выявленных в регионе видов возросло от 115 до 307 [3, 5]. При этом расширение охваченных исследованиями территорий или сбор данных в другие сезоны на ранее обследованных территориях ежегодно дают новые данные о распространении видов или находки видов, новых для региона [1, 2, 8].

Исходя из данных о видовом богатстве микобиот соседних регионов, можно предположить, что большая часть видов грибов Южного Приуралья выявлена; кроме того вновь обнаруживаемые виды встречаются единично, что позволяет предположить, что их присутствие в микобиоте случайно.

Значительный уровень изученности региональной микобиоты позволит разработать и внедрить научнообоснованную систему менеджмента ресурсов микобиоты. Эта система должна включать в себя оценку и рациональное использование запасов грибов, имеющих хозяйственно-ресурсную ценность, и организацию системы сохранения разнообразия грибов на основе создания полноценной системы мониторинга микобиоты, разработки и внедрения регионально адаптированных мер по сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов [6, 7].

В настоящее время система мониторинга микобиоты действует в ряде районов региона, поставляя ценные данные в базу данных разнообразия грибов региона. Впервые создан и официально утвержден список редких и угрожаемых видов грибов, включающий в настоящее время 14 видов. Однако микобиота, как часть региональной биоты, является динамичной системой, поэтому оптимизация мер по сохранению ее ресурсов подразумевает проведение постоянных работ по оценке состояния популяций отдельных видов, поисков новых локалитетов и преданию природоохранного статуса новым видам. В настоящее время «кандидатами» на включение в Красную книгу региона являются еще 17 видов грибов.

По данным М.А.Сафонова [4], 34,4 % от общего числа видов, обнаруженных на данный момент в регионе, могут быть отнесены к малочисленным, т.е. за все время исследований они были представлены единичными находками. Однако не все эти виды заслуживают включения в Красную книгу; для принятия решения об их статусе необходимо продолжение исследований их экологии и распространения.

Проводимые нами исследования сталкиваются с многими проблемами технического и методического плана, однако уже на данном уровне организации работ есть все основания полагать. Что предпринимаемые усилия позволят обеспечить эффективное, рациональное использование и сохранение ресурсов грибов региона.

### Список литературы

1. Маленкова А.С. Представленность видов рода *Tyromyces* в микобиоте Южного Приуралья // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2014. № 1 (9). С. 26-30.
2. Маленкова А.С. Древоразрушающие базидиальные грибы паямтника природы «Ванюшин сад» (Переволоцкий район, Оренбургская область) // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2014. № 3 (11). С. 15-18.
3. Сафонов М.А. Древоразрушающие грибы Оренбургской области. Автореф. дисс. ...канд. биол. наук., Екатеринбург, УГЛТА, 1999. 18 с.

4. Сафонов М.А. Предварительные результаты изучения биоразнообразия ксилотрофных базидиомицетов Южного Предуралья // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: материалы 9-й Международной конференции. 19–24 октября 2015 г. Минск – Москва – Петрозаводск. - Минск: БГТУ, 2015. С.182-184.

5. Сафонов М.А. Список древоразрушающих базидиальных грибов Оренбургского Приуралья (Россия) // Вестник Оренбургского Государственного Педагогического Университета. - Электронный научный журнал (Online). ISSN 2303-9922. <http://www.vestospu.ru>, 2015. №2 (14). – С.11-28.

6. Сафонов М.А., Зеленина Т.И. Принципы создания региональной системы микологического мониторинга // Вестник ОГУ. - 2007. – 67. - С.29-35.

7. Сафонов М.А., Сафонова Т.И. Теоретические и практические аспекты сохранения биоразнообразия микобиоты Южного Приуралья // Вестник ОГУ, №6 (112), 2010. - С.29-33.

8. Сафонов М.А., Маленкова А.С. Новые находки древоразрушающих грибов на древесине сосны в Южном Предуралье// Вестник Оренбургского Государственного Педагогического Университета. - Электронный научный журнал (Online). ISSN 2303-9922. <http://www.vestospu.ru>, 2013. №4 (8). – С.27-33.

## **ПРИЧИНЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПО ТРУБОПРОВОДАМ**

А.А. Поваренкова  
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске,  
г. Смоленск

Нефть и нефтепродукты являются наиболее распространенными загрязняющими веществами в окружающей среде. Нефтяное загрязнение – это не только углеводороды, но и более токсичные, канцерогенные и мутагенные компоненты нефти - смолы, асфальтены и даже тяжелые металлы - уран, ванадий, никель.

Нефтезагрязненные почвы обусловлены изменением численности и ограничение видового разнообразия педобионтов. Нефть, разлитая на море, представляет собой, куда большую опасность, чем нефть, разлитая на суше, из-за нефтяного пятна, которое образуется на воде и тонкой пленкой растягивается на большое расстояние. Последствия этих событий приводят к гибели морских птиц, млекопитающих и других организмов. Загрязнение атмосферы влияет на все природные компоненты и приводит к изменению озонового слоя, парниковый эффект, образование кислотных дождей и смогов.

Согласно данным статистики [1, с.121] на магистральных трубопроводах в 1980-1990 гг. произошли крупные эксплуатационные аварии по следующим причинам (в скобках - число аварий): подземная коррозия (516); брак строительно-монтажных работ (280); дефект трубы (108); механические



повреждения (83); нарушение правил эксплуатации (47); внутренняя эрозия и коррозия (29); стихийные бедствия (26); дефект оборудования (17); прочие (43).

Наибольшую опасность представляют магистральные нефтепроводы, которые проходят через искусственные и естественные препятствия (автомобильные и железные дороги, реки, озера). Участки трубопровода, расположенные под судоходными трассами или в каналах, наиболее подвержены механическим повреждениям в результате естественных причин, как эрозия отмели, оползание дна, а также перемещение якоря в процессе дноуглубительных работ. Несмотря на то, что в ГОСТ Р 55435-2013 в п. 20.3 прописаны мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, обусловленных разливом нефти (нефтепродуктов), идея сокращения причин разлива нефти перерастает уже в полноценный законопроект.

### **Список литературы**

1. Гриценко А.И. Экология: нефть и газ / А.И. Гриценко, В.М. Максимов, Р.О. Самсонов, Г.С. Аكوнова – 2-е изд., перераб. и дополн. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2009. – 680 с.

2. ГОСТ Р 55435-2013. Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Эксплуатация и техническое обслуживание. Основные положения. – Введ. 2013-11-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 46 с.

3. Толкова Т.С., Куликова М.Г. Методы экологического мониторинга нефтяных загрязнений [Текст] / Т.С. Толкунова, М.Г. Куликова // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-1. – С. 90-91.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ДЛЯ ОЧИЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗОЛОТОРУДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Е.В. Филиппова

Забайкальский государственный университет,  
г. Чита

В настоящее время (по данным Управления по надзору за исполнением федерального законодательства Прокуратуры Забайкальского края, 2015 г.) в Забайкальском крае накоплено около 2,9 млрд. тонн отходов горной отрасли в отвалах, хвостах флотации и гравитационного обогащения. Отходы золотодобывающей отрасли содержат, в том числе, и токсичные элементы, которые представляет опасность для здоровья жителей и окружающей среды.

Применяя любую схему обогащения, не удастся 100 % извлечь минерал, часть теряется с хвостами в виде переизмельченных сростков с пустой породой и находится в отвалах. При среднем содержании золота в руде 0,001 % (10 г/т) в отвальные хвосты уходит более 99,9 % добытой горной породы [8]. Основное воздействие на окружающую природную среду оказывают породы вскрыши, забалансовые полезные ископаемые, склады готовой продукции, дренажные и сточные воды, хвостохранилища, шламоохранилища, отстойники, горные

выработки, специальные растворы. Из хвостохранилищ происходит перенос веществ, в том числе токсичных, за счет водной миграции и при разрушении дамб. На осушенных участках или с территории складов с концентратом токсичные вещества развеиваются по территории ветром, создавая потенциально опасные условия.

Растения своими корнями способны поднимать различные элементы из глубоких горизонтов к поверхности, обогащая верхний слой почвы. Ильин В.Б. [5] подмечает, что биогенное накопление химических элементов осуществляется в любой почве и является следствием их потерь и частичного перехода в малоподвижное состояние, а потому вынужденной перекачкой растениями новых порций питания из нижних слоев в верхние.

Химические элементы и соединения, образующиеся в технологическом процессе при ведении горных работ, способны накапливать живые организмы и по-разному реагировать на их наличие в почве.

Некоторые растения, такие как полынь, лапчатка, горец, боярышник могут быть использованы для извлечения химических элементов в промышленных условиях [2]. Астрагал, например, уже используется в Мексике для извлечения селена. Это растение способно накапливать его в таких высоких концентрациях, в которых в природе не встречается.

Можно выделить самые токсичные элементы для биоты: Hg, As, Pb, Zn, Cu, Cd, S, воздействие которых необходимо снижать [1]. Некоторые растения адаптируются к изменениям концентраций химических элементов, выживают в техногенной среде и могут образовывать новые виды, а другие, имея узкий интервал толерантности, вымирают.

Секисовым А.Г. и Конаревой Т.Г. были проведены исследования, в ходе которых изучалась растительность на бывших рудных участках, где биологическая рекультивация не проводилась. Ими отмечается произрастание в большом количестве черемухи, боярышника, шиповника. Эти растения можно отнести к растениям с высокими приспособительными возможностями. В местах отвалов золоторудных месторождений (20...30 летней давности) отмечаются хвойные деревья, что говорит о протекании заключительной стадии сукцессии, а в местах гравийных осей – кустарник и травянистые растения. На поверхности хвостохранилищ (30...40 летней давности) деревья не отмечались, а травянистые растения встречались очень редко по окраинам в районе дамбы. Это объясняется высоким содержанием в хвостах обогащения металлов, серы, остатков флотореагентов, подавляющих жизнедеятельность азотфиксирующих бактерий, необходимых для развития растений.

Юргенсоном Г.А., Гудковой О.В. и др. [2, 6, 7, 8] изучалась биологическая миграция следующих элементов: Cu, Pb, Zn, Cd, As. Ими в своих исследованиях использовались растения, произрастающие в Забайкальском крае, такие, как полынь Гмелина, лапчатка кустарниковая, горец птичий, боярышник кроваво-красный. Были получены результаты, что растения по-разному накапливают токсичные элементы, при чем, не обнаруживаются начальные проявления угнетения, а сразу появляются глубокие нарушения: уменьшаются размеры, т.е. биомасса. При чем мышьяк и кадмий накапливались

в меньшей степени, а наиболее вредным оказалось влияние меди. Более всего растения поглощали цинк; в 49,2 раза больше, чем кадмия.

Среди большого количества сопутствующих минералов, встречающихся в золоторудных районах, особое место занимают сульфидные минералы железа, меди, сурьмы, мышьяка, наличие которых часто отмечается в хвостохранилищах, отвалах и пр. Золоторудные районы сильно загрязнены химическими элементами, которые не были извлечены в ходе технологического процесса и остались в хвостах обогащения. Морозова Д.А. [4] отмечает, что основными загрязнителями таких районов, являются Mo, Ag, As, Se, Ni, Cu, Zn, Co, Sr, как в результате природного, так и антропогенного загрязнения.

Для снижения загрязненности территорий горно-обогатительного производства предлагается использовать фиторемедиацию в качестве дополнения к основной схеме восстановления нарушенных земель после извлечения благородных металлов. Поглощение из водно-минеральной среды определенных химических элементов, загрязняющих окружающую среду, проводить при помощи растений. В настоящее время фиторемедиация применяется крайне редко из-за малой изученности.

Живые организмы могут применяться для очистки природных экосистем, в том числе воды и почвы. Здесь используется их способность к биоразрушению за счет трансформации молекул, фрагментации соединений до простых компонентов и минерализации. Минерализация органических остатков протекает до  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; в результате чего образуются питательные вещества, и происходит их перевод в доступные для организмов формы.

Анализ техногенного воздействия на окружающую среду золотодобывающих предприятий показал, что растения способны к адаптации на данных территориях, которая проявляется появлением новых видов. Для развития растениям необходимы различные химические вещества в том или ином количестве. Некоторые растения совершенно не реагируют на изменения концентраций веществ в сторону увеличения или уменьшения, потому что являются к ним индифферентными (калина, злаки).

Нами предлагается сначала отработанные штабели выщелачивания обработать специальным раствором, чтобы подготовить их к довыщелачиванию остаточного золота, в том числе дисперсного [3]. Сульфидные руды окислить, снизив их токсичность, переведя в малопассивную форму, затем вывести токсичные для растений вещества, такие как мышьяк и сурьма, чтобы растения, используемые для фиторемедиации, их не поглощали.

После дезактивации остаточных цианидов из штабелей выщелачивания, трансформировать их в соединения, используемые растениями для своего питания, такие как  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ . После чего на отвалах проводится биологическая рекультивация, путем высаживания растений, устойчивых к накоплению химических элементов в природной среде для снижения негативного воздействия. Предлагается использовать дикоросы, т.к. они более устойчивы к накоплению химических элементов, чем культурные растения. Кроме того, высаженные растения, скрепят корнями верхний слой почвы,

снизив степень загрязнения территорий химическими веществами и пылью в результате сноса ветром.

### Список литературы

1. Вадковская И.К. *Химические элементы и жизнь в биосфере* / И.К. Вадковская. – М.: Высшая школа, 1980. – 256 с.
2. *Проблемы геологической и минералогической корреляции в сопредельных территориях России, Китая и Монголии: Труды VI Межд. симп. памяти акад. С.С. Смирнова.* – У-Удэ: Изд-во БНЦ, 2005. – 246 с.
3. Секисов А.Г. *Дисперсное золото* / А.Г. Секисов. – Чита: ЧитГУ, 2007. – 269 с.
4. *Школа экологической геологии и рационального недропользования.* – С-Пб, 2000. – 158 с.
5. *Эколого-биогеохимические исследования на Дальнем Востоке.* – В.: Дальнаука, 1996. – 188 с.
6. Юргенсон Г.А. *Геохимия ландшафта* / Г.А. Юргенсон. – Ч.: Изд-во ЗабГУ, 2005. – 151 с.
7. Юргенсон Г.А. *Дарасунское рудное поле. Месторождения Забайкалья* / Г.А. Юргенсон. – Ч.-М., 1995. – с. 3-18
8. Юргенсон Г.А. *Минеральное сырье Забайкалья* / Г.А. Юргенсон. – Чита: Поиск, 2006. – 256 с.

## СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА В РЕАЛЬНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ УСЛОВИЯХ

Д.А. Вахрамеев, Р.Р. Шакиров, Н.Д. Давыдов, Ф.Р. Арсланов  
ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия,  
г. Ижевск

Вопросам экологии в сельскохозяйственном производстве, в настоящее время, уделяется недостаточно внимания. Считается что широкие просторы полей, лесов, низкая плотность населения в состоянии рассеять все токсичные выбросы, при этом ущерб природным ресурсам и человеку будет минимальным. Одним из элементов загрязняющих окружающую среду в сельскохозяйственном производстве является двигатель машинно-тракторного агрегата (МТА) при выполнении полевых работ, а именно – токсичный выхлоп дизельного двигателя (сажа, NOx, CO, ПАУ, СН и т.д.), подтеки топлива и масла, и т.п.

Конечно, вопросы очистки отработавших газов ДВС всегда являются актуальными и этому процессу посвящено большое количество научных работ, но мы предлагаем идти несколько иным путем, а именно создать такие условия работы двигателя МТА при которых их выделение будет минимальным. Т.е. не бороться с токсичными веществами, а просто их не создавать.

Особенностью работы двигателя МТА является постоянное изменение

режима работы – колебание частоты вращения двигателя, колебание скорости МТА. Это связано с непостоянством сопротивления почвы рабочим органам сельскохозяйственной машины. При смене режима работы в двигателе появляется переходный процесс, который зависит от динамических характеристик. По данным исследований, пахотный МТА работает с неустановившейся нагрузкой 60-75 % рабочего времени.

Переходный процесс крайне негативно сказывается на работе всех систем двигателя. Особенно тяжелые последствия появляются при резких набросах нагрузки, вызванных появлением полевых тропинок, дорог, резким изменением структуры почвы, ее влажности и т.п. В результате увеличивается износ деталей, изменяется тепловой режим и появляются температурные напряжения, снижаются индикаторные и эффективные показатели работы двигателя. Но самой главной, на наш взгляд, проблемой является сбой в работе системы питания двигателя.

В работе [1] отмечается, что при разгоне МТА увеличивается давление, продолжительность впрыска и цикловая подача. Во время динамических режимов работы, кроме того, изменяется величина остаточного давления, возникает паровая фаза в трубопроводах низкого давления.

Уменьшение противодействия из-за нарушений условий сгорания рабочей смеси приводит к росту цикловых подач на 5 – 7 % [1, 2]. Происходит изменение периода задержки воспламенения, что способствует значительному увеличению динамичности цикла (относительное количество топлива, поданного до начала видимого сгорания, к общему объему цикловой подачи).

Переходный режим работы сопровождается скачкообразным изменением остаточного давления в нагнетательных трубопроводах, что обуславливает изменение цикловой подачи топлива от впрыска к впрыску и в результате приводит к дополнительным колебаниям крутящего момента.

Общее ухудшение показателей двигателя приводит к увеличению эксплуатационного расхода топлива во время работы на режимах с неустановившейся нагрузкой.

Несогласованная работа системы питания дизеля приводит к резкому увеличению токсичности выхлопных газов. Резкое снижение частоты вращения нарушает процесс смесеобразования (наиболее характерно для объемного и объемно-пленочного способа смесеобразования), в результате ухудшается процесс сгорания и в атмосферу в больших количествах выбрасывается сажа, СО, СН. Объем сажи может увеличиться в разы, если коэффициент избытка воздуха, во время переходного процесса, преодолет предел дымности.

Задаваясь вопросом снижения токсичности двигателя МТА, мы предлагаем предотвращать появление переходного процесса путем введения дополнительного регулирующего импульса – опережающего импульса по нагрузке.

Впервые данный способ регулирования мы встретили при регулировании дизель - генераторов [3]. График режима работы двигателя, представленный на рисунке, очень наглядно показывает достоинства этого способа.

В нашем случае, предлагается применить опережающее регулирование двигателя МТА в случае резкого увеличения нагрузки на сельскохозяйственную машину. Для этого датчик с определенным оптимальным опережением подает регулирующий сигнал об увеличении нагрузки на бортовой компьютер или штатный регулятор дизеля, и совместно с увеличением нагрузки происходит увеличение топливоподачи с целью добиться равенства

$$\Delta M_c = \Delta M_{кр} \quad (1)$$

где  $\Delta M_c$  – изменение момента сопротивления, Нм;

$\Delta M_{кр}$  – изменение крутящего момента, Нм.

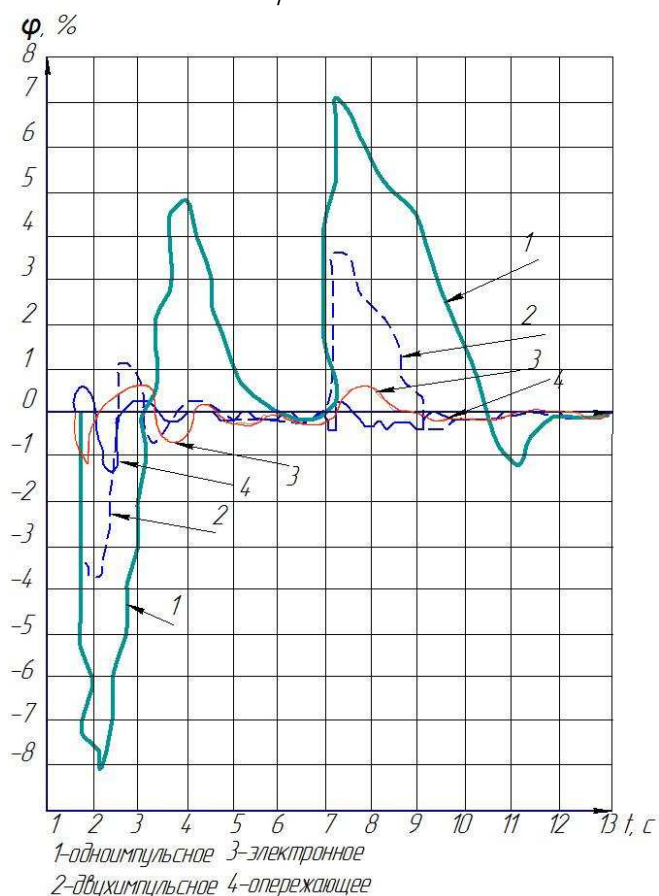
Математически данная система была описана с помощью уравнения движения двигателя. В результате была получена математическая модель двухимпульсной системы регулирования – всережимное регулирование (1 импульс) и опережающее регулирование по нагрузке (2 импульс):

$$\varphi = \eta [1 - e^{(-K\delta t/T\delta)}] / K_\delta, \text{ при } 0 < t < t_1 \quad (2)$$

$$\varphi = \delta [1 - e^{(-K\delta t/T\delta)}] / K_\delta, \text{ при } t_1 < t < t_2 \quad (3)$$

Чтобы получить оптимальные значения параметров регулирования, в данном случае это  $t_1$  – время регулирования,  $\eta$  – величина, которая характеризует максимальную предельную подачу топлива,  $\delta$  – величина, которая характеризует степень повышения нагрузки, необходимо, чтобы  $\varphi$  (величина заброса частоты вращения) имела минимальное значение.

$$\varphi \rightarrow \min. \quad (4)$$



Переходные процессы при набросе и сбросе 100% нагрузки на дизель-генератор при различном регулировании [2, 3]

Проведенные лабораторные испытания [2] доказали адекватность данной математической модели и в результате появилась возможность снижения токсичных выбросов двигателем МТА.

### Список литературы

1. Синуцкий, С.А. Влияние неустановившейся нагрузки на показатели двигателя МТА. Актуальные проблемы механизации сельского хозяйства: материалы юбилейной научно – практической конференции. “Высшему агроинженерному образованию в Удмуртии – 50 лет”. – Ижевск, 2005. - С. 127 – 130.

2. Селифанов С.Е. Совершенствование работы машинно-тракторного агрегата при резких колебаниях нагрузки./ С.Е. Селифанов, Д.А. Вахрамеев, Р.Р. Шакиров. - Актуальные проблемы механизации сельского хозяйства: материалы юбилейной научно – практической конференции. “Высшему агроинженерному образованию в Удмуртии – 50 лет”. – Ижевск, 2005. - С. 222-224.

3. Вахрамеев Д.А. Двухимпульсное регулирование по частоте вращения и нагрузке двигателя сельскохозяйственного трактора. Совершенствование и развитие мобильной энергетики в сельском хозяйстве. Тезисы докладов 10-й научно-практической конференции вузов Поволжья и Предуралья. 1998.

## ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Г.М. Казбулатова, Н.Р. Файзуллина

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета,  
г. Стерлитамак

В настоящее время в нашей стране заготавливается около 500 млн. м<sup>3</sup> древесины. При этом на всех стадиях процесса от заготовки до переработки древесного сырья образуется значительное количество отходов.

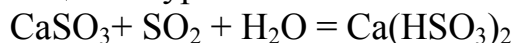
Опилки, являясь отходами, имеющими в своем составе такие достаточно устойчивые химические соединения как целлюлоза, лигнин и гемицеллюлозу, могут превращаться при определенных условиях в другие ценные продукты. По этой причине их можно рассматривать как сырьё в целлюлозно-бумажном производстве.

Промышленный способ получения целлюлозы заключается в варке древесных опилок на целлюлозно-бумажных комбинатах. По способам варки, в зависимости от применяемых реагентов, различают кислый (сульфитный, азотнокислый) и щелочной (натронный, сульфатный) способы варки.

Нами в лабораторных условиях проведена работа по получению целлюлозы сульфитным способом. Сульфитная целлюлоза легко белится и размалывается, имеет оптимальное сочетание оптических, печатных,

прочностных, впитывающих и других бумагообразующих свойств для печатных и писчих видов бумаги [1].

В проведенной нами работе основными варочным реагентом является бисульфит кальция –  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ . Варка проводилась в кислой среде (рН 1,5-2,8):  $\text{SO}_2$  пропускался через раствор сульфита кальция и опилок, с получением бисульфита кальция по уравнению:



$\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$  образуется в варочном растворе в ходе реакции и используется в момент ее образования.

В результате проделанной работы получили целлюлозу хорошего качества, требующего незначительную отбелку.

Таким образом, мы стремимся решить проблемы рационального и экономического использования древесного сырья и создать практически безотходное производство.

### Список литературы

1. Мутовина М.Г. Внедрение новой технологии варки на сульфитцеллюлозных заводах России расширяет сырьевую базу, повышает эффективность и улучшает экологию отрасли / М.Г. Мутовина, Т.А. Бондарева, В.А. Кирсанов, Н.Е. Самсонов, Б.В. Орехов // Лесной журнал. - 2003. - № 2-3. С. 45-52.

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЫЛЕГАЗООЧИСТКИ ЦИКЛОННЫХ СЕПАРАТОРОВ С ПОМОЩЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ КОРОННОГО РАЗРЯДА

Д.А. Онохин

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова,  
г. Архангельск

Увеличение производства, строительство энергоемких предприятий, а также процессы урбанизации городов повышают спрос на электрическую и тепловую энергию. Более 70 % тепловой и электрической энергии в России вырабатывается станциями, работающими на ископаемом топливе. Одним из основных компонентов отходящих газов при сгорании каменного угля или мазута является летучая зола. Так как близкое размещение таких источников энергии создает напряженную экологическую обстановку в городах и на территории предприятий, эффективное улавливание летучей золы является актуальной проблемой.

Решение этой проблемы достигается применением высокоэффективных систем пылегазоочистки. Наибольшее распространение получили двухступенчатые системы очистки.

На первой ступени применяются циклонные сепараторы, основанные на принципе центробежного осаждения частиц [1]. Циклоны, как правило,



применяются для грубой и средней очистки воздуха. Размер осаждаемых частиц в этих случаях оставляет 10-50 мкм и более. Эффективность очистки составляет 85-95 %. Циклон может применяться для очистки газов от нескольких сотен до сотен тысяч кубометров в час [2].

Среди основных недостатков циклонных систем очистки следует указать более низкую эффективность циклонов, по сравнению с электрофильтрами, а также недостаточную эффективность тонкой очистки с помощью циклонных камер.

В качестве второй ступени очистки широкое применение нашли электростатические фильтры. Они являются наиболее эффективными пылеулавливающими аппаратами. В них твердые частицы удаляются под воздействием электрических сил. Отличием процесса электростатического осаждения является то, что осаждающая сила действует непосредственно на частицы, а не создается косвенно воздействием на поток газа в целом.

Применение электрофильтров для улавливания взвешенных частиц обусловлено высокой степенью очистки при относительно низких энергозатратах (около 0,1-0,5 кВт·ч на 1000 м<sup>3</sup> газов). Современные конструкции электрофильтров способны обеспечить высокую степень очистки (до 99 % в широких пределах концентраций и дисперсности частиц), но наиболее эффективной является тонкая очистка воздуха (размер осаждаемых частиц не превышает 10 мкм).

Особенностью применения электрофильтров является рост удельных затрат на очистку при уменьшении объема очищаемого газа. Установлено, что экономически невыгодно производить электрогазоочистку объемов менее 50 000 м<sup>3</sup>/ч [4]. Таким образом, электрофильтры получили наибольшее распространение на мощных котельных агрегатах, где экономически оправдана сепарация больших объемов отходящих газов.

Однако, для решения некоторых задач (например, в системах пневмотранспорта или для санитарной очистки воздуха) необходимы высокоэффективные аппараты очистки с небольшой производительностью. Этим требованиям в полной мере не удовлетворяют ни циклонные сепараторы, ни электрофильтры.

К недостаткам электрофильтров относится их высокая чувствительность к поддержанию параметров очистки, высокая металлоемкость и большие габариты. Также электрофильтр не может быть использован для улавливания пылей, обладающих очень высоким электрическим сопротивлением [3]. Нельзя направлять в электрофильтры взрывоопасные газовые выбросы.

Снижение перечисленных недостатков, а также интенсификацию процесса осаждения частиц можно достичь путем наложения на поле центробежных сил, действующих в циклоне, поля электростатических сил.

Преимущества электроциклона перед обычным электрофильтром, помимо более высокой эффективности, заключаются также в более высокой единичной производительности по газу. Условная (осевая) скорость газа в электроциклоне достигает 1,6-1,8 м/с [5], в то время как электрофильтры работают при скорости не более 0,5-1,0 м/с [3].

Известны различные конструкции [6, 7, 8] электроциклонов и получено множество патентов. Необходимо отметить, что хотя сама идея усилить осадительный эффект одновременным воздействием на взвешенную частицу электрических сил и сил инерции не нова, предлагаемые схемы электроциклонов [6, 7, 8] на основе широко распространенных противоточных циклонов (НВГ, ЦВ, ДЦП и др.) [5, 9, 10] не отличаются надежностью и до последнего времени они не находили широкого применения.

Основными проблемами таких аппаратов являются неудачная организация процесса очистки и низкая электрическая прочность узла ввода высокого напряжения в корпус. После осаждения пыли на электроды, газовый поток возвращается в выхлопную трубу, скорость потока при этом составляет 15-20 м/с, как и на входе. При скорости потока 15 м/с, частицы (даже довольно крупные) легко увлекаются потоком. Поэтому прирост эффективности минимален, такая конструкция работает также как обычный циклон.

Возможными решениями интенсификации пылеосаждения за счет правильной организации аэродинамики потока могут служить схемы электроциклонов с переменной скоростью потока, а также прямоточные схемы с нижним выводом газов.

Наиболее эффективными оказались конструкции прямоточных электроциклонных аппаратов с нижним выводом газов [9, 10]. Они являются более компактными и эффективными по сравнению с типовыми и могут производить очистку любой степени сложности, вплоть до санитарной. Конструкция с нижним выводом газов имеет более простую компоновку, которая позволяет уменьшить гидравлическое сопротивление в среднем на 20 % [10]. Патрубок выхода газа проходит через бункер, за счет чего он обогревается в зимнее время и тем самым снижается вероятность конденсации влаги.

Приведенные аргументы вполне обоснованно позволяют рассматривать компактные электроциклонные фильтры в качестве серьезной альтернативы громоздким электростатическим фильтрам.

Так, конструкция прямоточного циклона типа НВГ позволяет интенсифицировать процесс пылеулавливания путем наложения электрического поля коронного разряда [11]. Поэтому на основе прямоточных циклонов НВГ и ЦВ разработаны комбинированные центробежно-электрические пылеуловители ЭНВГ [9, 10] и ЭЦВ [5]. Их конструкция обеспечивает надежную электрическую изоляцию высоковольтного ввода. Они также имеют ряд других существенных преимуществ по сравнению с электрофильтрами [12].

Процесс обеспыливания в электроциклонах происходит под влиянием центробежной и гравитационной сил. Электрическое поле оказывает дополнительное воздействие и усиливает эффект осаждения. Для этого необходима зарядка частиц, которая достигается пропусканием частиц через корону постоянного тока между электродами. Необходимым условием для появления короны является наличие резконеоднородного электрического поля в межэлектродном промежутке. Для его создания применяют системы

электродов типа точка (острие) – плоскость и линия (тонкая проволока) – плоскость (цилиндр). Существуют варианты использования положительной и отрицательной короны, но для промышленной газоочистки предпочтительнее использовать отрицательную корону из-за большей стабильности и возможности применения больших рабочих значений напряжения и тока. При очистке поступающего (например, в цеха) воздуха используют только положительную корону, так как она дает меньше озона [3].

Частицы пыли оседают на осадительном электроде, которым обычно является часть внутренней поверхности циклона. Коронирующий электрод в электроциклонах различных конструкций представляет собой систему натянутых проволок или периодически расположенных игл. При отрицательной короне коронирующие электроды имеют отрицательную полярность. На них подается постоянный ток высокого напряжения 30...60 кВ [3].

Так, в прямоточных электроциклонах ЭНВГ коронирующим электродом служит обтекатель потока, коаксиально расположенный внутри корпуса. На боковой наружной поверхности обтекатель имеет иглы, равномерно расположенные на определенном расстоянии одна от другой [10].

Главной конструктивной особенностью электроциклона является то, что величина межэлектродного расстояния соответствует ширине входного патрубка для ввода запыленного газа. При этом даже с применением блоков электропитания выпрямленным напряжением порядка 110 кВ, межэлектродное расстояние не превышает величины 0,175 м [10]. Поэтому увеличение производительности циклона, при постоянной ширине входного патрубка, приводит к непропорциональному увеличению высоты входного патрубка и высоты самого аппарата. Расчеты показывают, что элемент электроциклона имеет максимально возможную производительность по очищаемому газу, которая составляет 20 000 м<sup>3</sup>/ч, при диаметре корпуса около 1,5 м и входной скорости газа 20 м/с [10].

В поле короны реализуются различные механизмы зарядки частиц. Наиболее важна зарядка ионами, которые движутся к частицам под действием внешнего электрического поля. Вторичный процесс зарядки обусловлен диффузией ионов, скорость которой зависит от энергии теплового движения ионов, но не от электрического поля. Зарядка в поле преобладает для частиц диаметром более 0,5 мкм, а диффузионная – для частиц мельче 0,2 мкм; в промежуточном диапазоне (0,2...0,5 мкм) важны оба механизма [3].

Степень очистки газов зависит от всех параметров газов и взвешенных частиц. Из свойств дисперсных частиц наиболее отчетливо проявляется влияние удельного электрического сопротивления, оптимальное значение которого находится в пределах  $10^6...10^9$  Ом·м. Низкоомные частицы легко заряжаются в электрическом поле, однако с приближением к электроду с противоположным знаком перезаряжаются, и между ними начинают действовать силы отталкивания. Это служит причиной вторичного уноса низкоомных частиц, даже успевших осесть на электрод. Еще менее благоприятные процессы возникают при очистке высокоомных пылей. Оседая на электроды, они образуют неоднородный электроизоляционный слой. По

месту наиболее слабой изоляции напряженность поля становится максимальной. Это способствует образованию короны с противоположным знаком («обратной короны»), резко ухудшающей фильтрацию [3]. В современных конструкциях электрофильтров за счет дополнительного действия центробежной силы осуществляется эффективное осаждение частиц практически любого удельного электрического сопротивления.

Следует отметить некоторую особенность электрических пылеуловителей, в частности, электроциклонов. У них элементы коронирования подвержены механическому и электрическому износу. Доказано, что для коронирующих электродов электроциклонов наиболее подходящими являются фиксированные точки коронирования в виде заостренных игл [12].

При этом интенсивность механического износа игл зависит от абразивных свойств улавливаемой пыли. Электрический износ или электрическая эрозия игл – это постепенное их разрушение под влиянием электрических разрядов (короны).

Это приводит к снижению эффективности электрической очистки газа в аппарате и необходимости периодической замены игл на новые.

Но, не смотря на это, центробежный электрофильтр имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с электрофильтрами:

- эффект усиления воздействия на частицы однонаправленных центробежных и электрических сил;
- меньше габариты в 4,6 раза в плане и в 1,5 раза по высоте [10];
- эффективно улавливает частицы с любым удельным электрическим сопротивлением;
- проще конструкция и возможность изготовления;
- требуется меньший по мощности агрегат электрического питания ввиду компактности коронирующего электрода.

Подытоживая, необходимо отметить потребность в электроциклонах крупнотоннажных производств предприятий энергетической, химической и других отраслей промышленности. Для таких производств разрабатываются групповые электроциклоны с параллельным подключением в работу.

Все эти достоинства несомненно подчеркивают перспективность применения электроциклонов.

### **Список литературы**

1. Новиков К.Л. Исследование процесса сушки микросферы и улавливания летучей золы в технологии комплексной переработки золошлаковых отходов ТЭС. – Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. – Екатеринбург, 2007.
2. Карпов С.В., Сабуров Э.Н. Аэродинамика и теплоотдача в циклонных камерах и пылеотделителях. Обзор и обобщения. – Архангельск, 1988. – 313 с.
3. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки. Учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. – 210 с.: ил., библиогр.
4. <http://pnevmopushka.com>

5. Петров В.А., Инюшкин Н.В., Ермаков С.А. Об осаждении частиц пыли в электроциклоне // Вестник ТГТУ. – 2010. – № 1. – Т. 16 – С. 44-53.

6. Lim K.S., Kim H.S., Lee K.W. // Journal of Aerosol Sciences. – 2004. – № 35. – С. 103.

7. Инюшкин Н.В., Югай Ф.С., Гильванова З.Р., Титов А.Г., Ермаков С.А. Химия и химическая технология // Известия ВУЗов. – 2012. – № 10. – Т. 55. – С. 104.

8. Инюшкин Н.В., Ермаков С.А., Титов А.Г., Гильванова З.Р., Новиков К.Л., Парамонов Д.А. Снижение вторичного уноса в электроциклоне // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 4.

9. Новиков Л.М., Ермаков А.А., Новиков К.Л., Инюшкин Н.В. Некоторые аспекты развития теории пылеулавливания применительно к центробежно-электрическим аппаратам // Сборник трудов ФГУП «Унихим с ОЗ». – 2005. – № 75.

10. Новиков Л.М., Инюшкин Н.В., Ведерников В.Б. и др. Применение циклонов НВГ и ДЦП в системах пылеулавливания и разработка высокопроизводительных циклонов ЭНВГ // Сборник трудов ФГУП «Унихим с ОЗ». – 2005. – № 75.

11. Филиппов В.А. Очистка промышленных газов на углеобогатительных и брикетных фабриках. – М.: Недра, 1982. – 181 с.

12. Новиков Л.М. Разработка конструкции и метода расчета центробежно-электрического пылеуловителя – электроциклона. – Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. – Свердловск, 1987.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ АКТИВНОГО УГЛЯ В ФИЛЬТРЕ ОЧИСТКИ ВОДЫ**

Е.В. Иванова, Е.А. Спиридонова, Е.Д. Хрылова, М.Л. Подвязников, В.В. Самонин  
Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет),  
г. Санкт-Петербург

В развитых странах мира водоподготовка с использованием сорбционной доочистки на углеродных адсорбентах успешно применяется в промышленных объемах для снабжения питьевой водой крупных населенных пунктов с целью повышения качества питьевой воды, повышения уровня жизни людей. В экстренных ситуациях используется порошкообразный уголь в статических условиях, вводя сорбент по мере необходимости.

Для обеспечения постоянного высокого качества питьевой воды применяют адсорберы со слоем дробленного, реже гранулированного активного угля. Основная задача в данном случае определить продолжительность работы слоя в процессе поглощения вредных компонентов.

Для анализа работоспособности активного угля, загруженного в систему фильтровальных установок, необходимо проводить послыйный отбор проб

активного угля и воды. Обзор рынка аппаратуры для осуществления пробоотбора показал отсутствие необходимого промышленно изготавливаемого оборудования. Авторами разработана методика пробоотбора активного угля из фильтрующего слоя. При этом варьируются скорость и направление движения пробоотборника, и количество воды в слое активного угля фильтра. После извлечения пробоотборника делается поправка на уплотнение угля в пробоотборнике при пробоотборе.

Анализ активного угля осуществлялся по метиленовому голубому в соответствии с методикой ТМ-11 фирмы Chemviron Carbon и по йоду в соответствии с методикой AWWA B 600-78.



Интенсивное перемешивание активного угля в процессе штатной промывки

На основании полученных результатов исследования характеристик активного угля, отобранного из фильтрующей засыпки, можно сделать вывод о значительном перемешивании слоя активного угля в процессе его интенсивной промывки (рисунок). Авторами показано, что происходит постепенная отработка гранул активного угля по всему слою с отсутствием параллельного переноса по слою, характерного для динамических процессов сорбции.

## **ОЧИСТКА БУРОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ПРИ ПОМОЩИ РЕОЦЕНТРИФУГИ С ДВУХСВЯЗНОЙ КОРОБКОЙ СКОРОСТЕЙ**

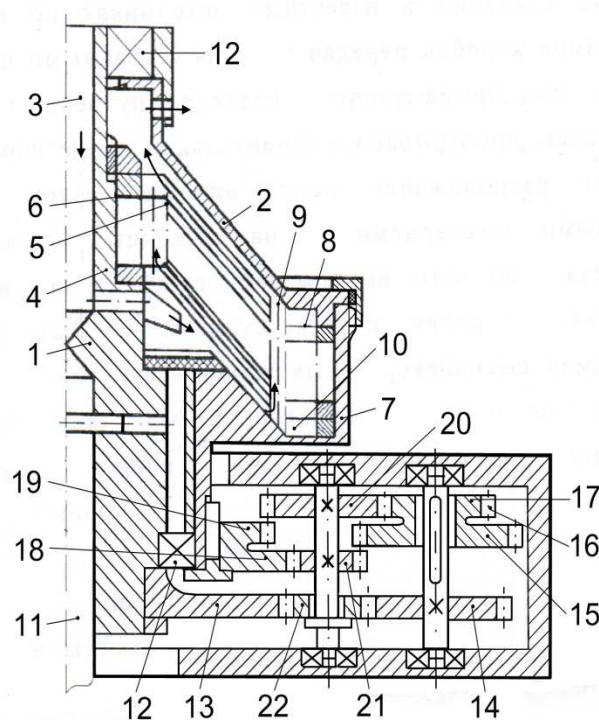
Т.Ф. Тарасова, С.В. Назаров, О.Н. Алеева  
Оренбургский государственный университет,  
г. Оренбург

Известно, что наиболее опасные загрязнители добычи нефти входят в состав буровых растворов, шламов выбуренных пород и буровых сточных вод. Эти три группы загрязнителей образуют отходы бурения, которые подлежат сбору и утилизации. Они хранятся в котлованах (амбарах) или емкостях, что не обеспечивает надежной защиты окружающей среды, поэтому необходимо вместо амбаров внедрять очистные установки. В качестве первой ступени

очистки буровых растворов, шламов и буровых сточных вод можно использовать реоцентрифугу с двухсвязной коробкой скоростей.

Известные центробежные реосепараторы реоцентрифуга с коробками скоростей [1,2] обладают существенными недостатками. Их нельзя использовать для переработки разных жидкостей. С увеличением числа шестерён в блоке, жёстко связанном с дополнительным тарелкодержателем, увеличивается вертикальный габаритный размер средства для приведения во вращение дополнительного пакета тарелок относительно основного. Дальнейшие исследования были направлены на уменьшение вертикального габаритного размера коробки скоростей.

Для достижения этого результата в предложенной нами реоцентрифуге дополнительный тарелкодержатель, образующий боковую стенку барабана, выполнен с подвижным в вертикальном направлении блоком шестерён 18 и 19, имеющих разное количество зубьев (рисунок).



Реоцентрифуга с двухсвязной коробкой скоростей

На рисунке показан вертикальный разрез правой от оси вращения части барабана и зубчатое зацепление с включенной первой ступенью. Реоцентрифуга работает следующим образом. После разгона барабана 1 и выхода его на рабочий режим производится подача неочищенной жидкости по вертикальному вращающемуся полному валу 3 и внутренней части конусной поверхности нижней тарелки основного пакета 5 в межтарелочные зазоры. Имея плотность больше плотности жидкости, механические примеси под действием центробежных сил перемещаются в межтарелочных зазорах на их периферию и попадают в шламовое пространство 10. Очищенная жидкость, проходя межтарелочные зазоры, выводится из барабана. За счёт различной

частоты вращения основного пакета тарелок 5 и дополнительного пакета тарелок 8, заданной зубчатой передачей 16, 20, 21 и 18 первой ступени, в межтарелочных зазорах обеспечивается дополнительный сдвиг жидкости, что приводит к снижению её вязкости, гашению турбулентных течений и повышению качества очистки.

При подаче в барабан жидкости более высокой вязкости включается вторая ступень перемещением блока, связанного с дополнительным тарелкодержателем, вверх для зацепления шестерен 16, 20 и 19. Разность угловых скоростей основного и дополнительного пакетов тарелок и скорость сдвига потоков жидкости в межтарелочных зазорах увеличиваются, вязкость жидкости уменьшается, качество очистки повышается. Для включения третьей ступени в зацепление входят шестерни 15, 21 и 18, для четвёртой – шестерни 15, 21, 20 и 19.

Таким образом, конструкция реоцентрифуги-очистителя позволяет очищать от механических примесей растворы разной вязкости с лучшим качеством с помощью двухсвязной коробки скоростей.

### **Список литературы**

*1. Авторское свидетельство СССР № 1692042, кл. В 04 В 1/08, 7/08. / В.В. Назаров и др. Заявка № 4670769. Приоритет 28.02.89. Зарегистрировано 15.07.91г.*

*2. Патент RU №2417126, кл. В 04 В 9/08. / В.В. Назаров, А.Ю Сорокин, Ю.А. Еременко, Э.А. Зурнаджан. Опубликовано 27.04.2011 в Б.И. №12.*

## **ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ СЕРОВОДОРОДА**

К.В. Сухарев, А.А. Миннихметова  
Уфимский государственный нефтяной технический университет,  
г. Уфа

Одной из наиболее актуальных проблем добычи нефти в настоящее время является утилизация попутного нефтяного газа (ПНГ) с высоким содержанием сероводорода. Объемная доля сероводорода в ПНГ при сепарации нефти, добываемой в месторождениях европейской части России может достигать 6 %, в связи с этим усложняется выбор метода утилизации ПНГ.

Основными направлениями утилизации ПНГ являются:

- сжигание с получением тепловой энергии;
- сжигание с получением электрической энергии;
- сбор и переработка газа на газоперерабатывающих заводах;
- закачка ПНГ обратно в пласт, для поддержания пластового давления.

На удаленных месторождениях без возможности транспортировки ПНГ наиболее эффективным методом утилизации является сжигание газа с целью получения электроэнергии для собственных нужд нефтепромысла.



Получаемая электрическая энергия в несколько раз дешевле установленных тарифов и используется для электроснабжения добывающих скважин, работы насосного оборудования, компрессоров, освещения [1].

Так как значительное количество сероводорода в ПНГ приводит к быстрому износу компрессорного оборудования и топочных камер газотурбинных установок, применяемых для получения электроэнергии, необходимо предусмотреть очистку ПНГ от сероводорода.

Вследствие больших расходов на ввод в эксплуатацию блока подготовки газа, включающего узел его очистки от сероводорода, методы утилизации ПНГ с целью получения электрической энергии становятся экономически нецелесообразными.

В связи с этим появляется задача разработки узла очистки ПНГ от сероводорода с минимальными затратами на ввод в эксплуатацию.

### **Список литературы**

1. Шаталов А.Н. Сравнительная оценка методов утилизации сероводородсодержащих попутных газов на малых месторождениях / А.Н. Шаталов, Р.З. Сахабутдинов, А.А. Ануфриев, В.В. Малофеев, В.М. Гревцов, О.В. Бусарова // Нефтепромысловое дело: науч.-техн. журн. – М.: ОАО "ВНИИОЭНГ", 2011. – № 10. – С. 41-48.

## **ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА УГЛЕРОДНЫХ АДСОРБЕНТОВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ФУЛЛЕРЕНАМИ**

Н.С. Корчажнова, В.Ю. Морозова, В.В. Самонин, М.Л. Подвязников  
Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет),  
г. Санкт-Петербург

Среди веществ, загрязняющих окружающую среду, особую роль играют металлы, которые оказывают негативное воздействие на физиологию человека, на живые организмы, на растения, почвенную и водную микрофлору. Изменение динамического равновесия требуемых количеств металлов приводит к нарушению нормального функционирования обмена веществ в организме теплокровных, подавляется рост растений, снижается содержание кислорода в водоемах [1, 2].

Наличие цветных металлов затрудняет биохимическую очистку воды. Поэтому сорбционная очистка вод от металлов является действенным способом, позволяющим не только обезвредить промышленные стоки, но и вернуть в производство очищенную воду и ценные компоненты [3]

Для повышения сорбционной активности углеродных адсорбентов в их состав вводятся модифицирующие добавки, характеризующиеся специфическим электронным строением, что приводит к изменению

электронного строения материалов сорбентов и повышению их сорбционной активности. Известно, что введение фуллеренов в сорбенты приводит к значительному повышению их эффективности при поглощении растворенных в воде соединений.

Кроме введения добавок поглотительная емкость может увеличиться в результате электромагнитного воздействия на объекты, частным случаем которого является ультрафиолетовое (УФ) воздействие.

В представленной работе исследуется возможность управления процессом поглощения катионов металлов из водных растворов на активных углях (АУ) как исходных, так и модифицированных фуллеренами с использованием УФ облучения.

В работе использовался АУ марки МАУ-200 исходный и модифицированный фуллеренами в количестве 20 мкг/г и 40 мкг/г. Сорбционную способность угля МАУ-200 определяли по отношению к катионам меди из водной среды (под действием УФ - воздействия и без него). В качестве источника ультрафиолетового излучения использовалась ртутно-кварцевая лампа ДРК-120 с длиной волны излучателя 240 нм.

Адсорбция катионов металлов проводилась из водного раствора  $\text{CuSO}_4 \times 5(\text{H}_2\text{O})$ . Концентрацию катионов определяли с помощью иономера И-500, производства НПКФ «Аквилон», и набора ионоселективных электродов по стандартной методике [4].

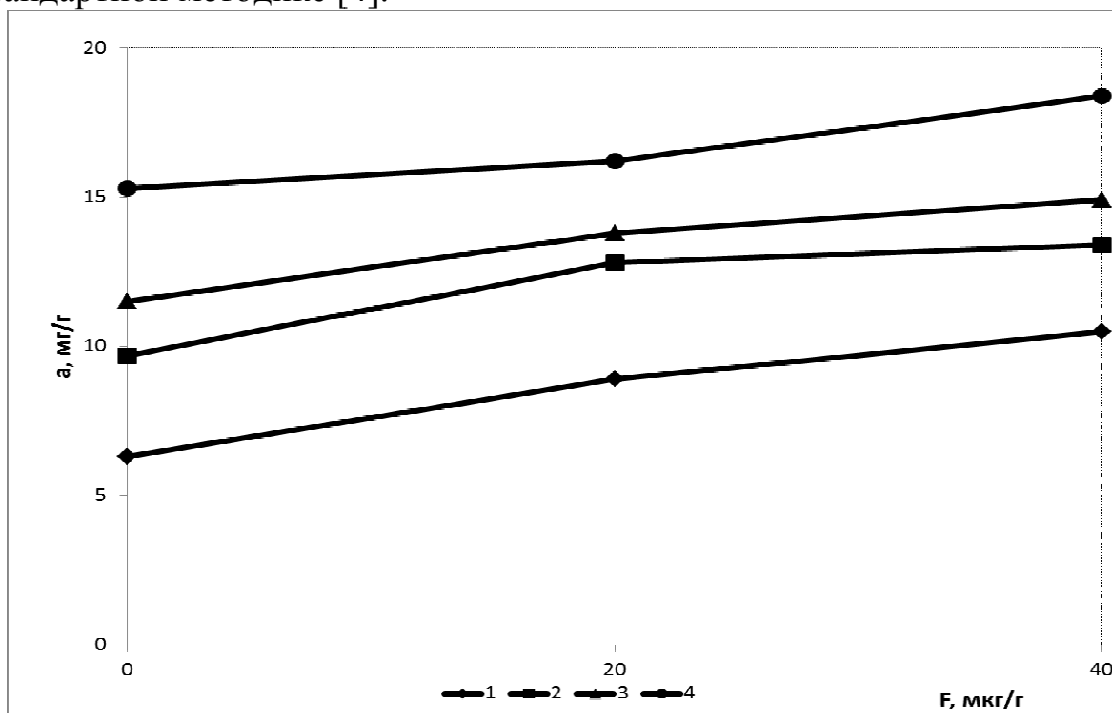


График зависимости адсорбционной емкости от количества вводимых фуллеренов при различных условиях.

1-необлученный ультрафиолетом активированный уголь МАУ-200; 2- активированный уголь МАУ-200 облученный ультрафиолетом с раствором меди (расстояние до сорбента составляло 4,5 см); 3- активированный уголь МАУ-200 облученный ультрафиолетом с раствором меди (расстояние до сорбента составляло 1 см); 4- облученный ультрафиолетом сухой активированный уголь МАУ-200

Для определения поглотительной емкости при воздействии УФ-облучения на сухой уголь была взята навеска МАУ-200 массой 0,1 г., которая облучалась УФ светом в течение 2 часов (вариант 4). После этого навеска помещалась в раствор ионов меди с концентрацией 100 мг/л и оставлялась в темном месте на два часа с измерением остаточной концентрации меди в растворе. Во втором и третьем варианте навеска сорбента МАУ-200 массой 0,1 г помещалась в колбу в раствор меди концентрацией 100 мг/л и система подвергалась облучению в течение двух часов.

В результате проведения эксперимента было обнаружено, что при облучении сухого адсорбента ультрафиолетовым светом в течение 2 часов, повышается его адсорбционная емкость по катионам меди в 2,5 раза по сравнению с необлученным активированным углем (с 6,3 мг/г до 15,3 мг/г). Следовательно, наиболее эффективным способом повышения поглотительной способности активированного угля марки МАУ-200 можно считать ультрафиолетовое воздействие на сухой уголь.

### Список литературы

1. *Химия окружающей среды. Под ред. Дж. Бокриса. - М.: Химия, 1982. - 671 с. (Bockris, J. O'M, Environmental Chemistry, New York, 1977).*
2. *Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. - Л.: Химия, 1982. - 167 с.*
3. *Кинле Х., Бадер Э. Активные угли и их промышленное применение / Пер. с нем. под ред. Т.Г.Плаченова, С.Д.Колосенцева. - Л.: Химия, 1984. - 216 с. (Kienle H., Bader E. Aktivkohle und ihre industrielle Anwendung. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart, 1980).*
4. *Д. Мидгли, К. Торренс. Потенциометрический анализ воды. - М. Мир, 1980. - С. 282.*

## ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД ПРИ ОСВОЕНИИ ОЛОВЯННОЙ РУДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОФИТОВ В ДФО

К.Е. Гула, О.О. Панфилов, Л.Т. Крупская  
ФГБОУ ВО Тихоокеанский государственный университет,  
г. Хабаровск

Современные способы добычи оловорудного сырья позволяют значительно увеличить выход полезного продукта, но при этом образуется большое количество горнопромышленных отходов, способствующих интенсивному загрязнению и ухудшению экологического состояния окружающей среды. Значительный вклад при этом вносят выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) в водные объекты, в том числе промышленных сточных вод, содержащих большое количество токсичных тяжелых металлов (ТМ). Ведь в процессе переработки, например, оловянной руды, используются токсичные реагенты: серная кислота, бутиловый ксантогенат, оксаль Т-80 или Т-92 (флотационные масла), жидкое стекло, известковое молоко и керосин.

Однако, существующие химические методы очистки сточных промышленных вод, используемые на горных предприятиях, недостаточно эффективны. В связи с этим актуальной для условий действующих и обанкроченных горных предприятий Дальневосточного федерального округа является разработка новой технологии очистки промышленных вод с помощью гидрофитов (высшей водной растительности), что и явилось целью изучения названной проблемы. Исследования проведены в условиях бывшего горного предприятия «Солнечный ГОК», в процессе горнопромышленной деятельности которого в прошлом веке накоплено более 30 млн. тонн отходов обогащения на территории Солнечного района Хабаровского края. После обработки оловорудного сырья и извлечения рудного концентрата остатки руды с содержанием олова ниже промышленного сбрасывались в хвостохранилища со шламовыми водами, содержащими не только использованные при переработке руды реагенты, но и ТМ. За пределы техногенной системы выносятся токсичные химические элементы, такие, как: Cr, Co, Cu, Zn, Pb и т. д., обладающие кумулятивными, мутагенными, общетоксичными и канцерогенными свойствами, которые оказывают отрицательное воздействие на компоненты природной среды и здоровье человека. Экологически целесообразно использовать в процессе очистки исследуемых вод биологические методы, а именно гидрофиты. Методологической основой исследования послужили работы В.И. Вернадского «О биосфере и ноосфере» и Колесникова Б. П., Моториной Л. В. [1, 2]. Для решения поставленных задач были осуществлены экспериментальные исследования, объектами которых явились промышленные сточные воды, взятые из шламохранилища бывшего Солнечного ГОКа. Для этого вегетационные сосуды в трех повторностях объемом 2 литра заполнялись пробами сточной промышленной воды, отобранной с зеркала шламохранилища. В сосуды высаживалась Ряска малая. Затем через каждые 10 дней исследуемые пробы анализировались на содержание Zn, Co, Ni, Cu, Cd, Fe, Mn, Pb и др. элементов. В течение всего периода исследования проводился контроль параметров микроклимата и температуры воды.

Обобщение и систематизация литературных данных свидетельствует о том, что сточные промышленные воды оловорудных предприятий, содержащие комплекс химических веществ и их соединений, мигрируя в грунтовые и поверхностные воды, почвы, растительность и в конечном итоге в живые организмы, приносят огромный вред природе и здоровью человека [3, 4 и др.]. Использование Ряски малой в процессе эксперимента обусловлено её высокой аккумулярующей способностью большого количества ЗВ, широким ареалом распространения и неприхотливостью к внешним факторам среды (температура воды и окружающего воздуха, влажность, давление) [5]. Исследуемые пробы до очистки характеризовались высоким содержанием в них тяжелых металлов, превышающих ПДК в десятки и сотни раз: Cu – 6266,10 мкг/дм<sup>3</sup>, Zn – 2440,38 мкг/дм<sup>3</sup>, Pb – 67,39 мкг/дм<sup>3</sup>. По окончании эксперимента обнаружено значительное снижение концентрации загрязняющих веществ в воде: Cu – 31,476 мкг/дм<sup>3</sup>, Zn – 291,473 мкг/дм<sup>3</sup>, Pb – 7,68 мкг/дм<sup>3</sup>. Результаты

исследования свидетельствуют о том, что использование гидрофитов позволяет значительно уменьшить уровень концентрации химических элементов в исследуемых водах. Эффективность очистки составила: для Cu – 99%, Zn – 90%, Pb – 99%.

На основании проведенных исследований разработаны предложения, направленные на снижение негативного воздействия промышленных сточных вод на компоненты биосферы. Предполагается в дальнейшем продолжить изучение названной проблемы.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №15-17-10016), ФГБОУ ВО "Тихоокеанский государственный университет».*

### **Список литературы**

1. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Наука, 1989. 261 с.
2. Колесников Б. П., Моторина Л. В. Методы изучения биогеоценозов в техногенных ландшафтах // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов.- М., 1978. - С. 5-12.
3. Гула, К.Е. Использование водных растений в процессе очистки сточных вод золотодобывающих предприятий / К.Е. Гула, Л.Т. Крупская, А.М. Дербенцева, Н.Г. Волобуева // Проблемы региональной экологии. – 2012. – № 5. – С. 144-147.
4. Гула, К.Е. К вопросу оценки хвостохранилища как источника загрязнения объектов природной среды / К.Е. Гула, Л.Т. Крупская, А.М. Дербенцева, К.В. Ионкин, А.В. Крупский // Горный – информационно-аналитический бюллетень. ОВ, ДВ-2. – 2009.– № 5. – С. 234-242.
5. Ворошилов В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с.

## **БИОЛОГО – ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ВОЗДУХА) ОТ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ГРЭС**

В.А. Милюткин, И.В. Бородулин  
ФГБОУ ВО Самарская государственная  
сельскохозяйственная академия, ООО «ЭКОВОЛГА»,  
г. Самара

В природной среде значительное место, как на суше, так и в воде, более 3 млрд. лет занимают сине-зеленые водоросли – цианобактерии. Наряду с большой пользой для планеты по выработке кислорода, цианобактерии несут и отрицательные, причем порой глобальные, последствия – загрязняя водоемы, ухудшая качество воды, вызывая замор рыб и т.д.

Сине-зеленые водоросли при их значительном распространении в мире представляют по предварительным оценкам существенные потенциальные

топливно-энергетические ресурсы из-за высокого содержания в них углерода (С) и эффективной возможности переработки водорослей для получения биотоплива (биотопливо третьего поколения)[1].

Научно-производственное предприятие ООО «ЭКОВОЛГА», принимая во внимание колоссальный природный потенциал одной из крупнейших водных артерий Мира – реку Волгу, с участием ведущих научно-исследовательских организаций, в том числе – Российская академия наук, разрабатывает различные технологии и технические средства для эффективного использования в народном хозяйстве сине-зеленых водорослей.

На основании имеющихся в этой области знаний – научных достижений – ООО «ЭКОВОЛГА» исследует и разрабатывает технические средства и технологии как по уничтожению (в возможных пределах – снижению концентрации) [1,2,3], так и по использованию сине-зеленых водорослей, собирая их и перерабатывая в органические удобрения и биотопливо для нужд народного хозяйства [4,5,6,7,8].

Поставленная задача решается предлагаемым способом [7,8] утилизации продуктов сгорания энергоустановок, использующих преимущественно природный газ, содержащий следующие этапы: откачку части топочных газов из дымовой трубы энергоустановки, например, ГРЭС, направление указанных газов через распылители, на производство биомассы микроводорослей (сине-зелёных, в том числе хлореллы) в ёмкостях необходимого объёма, в качестве которых могут использоваться фитореакторы, центробежные растильни или шлюзовые ёмкости водоёмов вблизи энергоустановки; прокачку воды с микроводорослями из указанных ёмкостей через фильтр-концентратор с обратным осмосом, где происходит разделение жидкости на чистую воду и концентрат микроводорослей; подачу указанного концентрата в биореактор и дополнительное обогащение концентрата диоксидом углерода из топочных газов, плазменную обработку концентрата водорослей путём использования несгораемых электродов, под повышенным давлением, разделение концентрата водорослей в результате плазменной обработки на составляющие с выделением биотоплива; подачу обработанного таким образом концентрата водорослей в ректификационную колонну, где выделяется свободный этанол, используемый далее как горючее вещество для двигателей или горелок.

Предлагаемый способ утилизации продуктов сгорания используется следующим образом [8]: для снижения выброса вредных веществ в атмосферу и утилизации продуктов сгорания, прежде всего углекислого газа, производят откачку части топочных газов из дымовой трубы ГРЭС и направляют указанные газы на производство биомассы микроводорослей (сине-зелёных, в том числе хлореллы). Микроводоросли производят с увеличением их концентрации в естественных или искусственных ёмкостях необходимого объёма, в качестве которых могут использоваться, например, фитореакторы, центробежные растильни или шлюзовые ёмкости водоёмов вблизи ГРЭС. Углекислый газ в эти ёмкости подаётся, например, через распылители. Кроме того, углекислый газ имеет высокую температуру, за счёт чего подогревает воду в ёмкости и тем самым создаются благоприятные условия для быстрого

размножения микроводорослей. В шлюзовых ёмкостях водоёмов размножение водорослей идёт при естественном освещении, в фитореакторах и в центробежных растильнях – при искусственном освещении. После того, как микроводоросли размножились в необходимом количестве, осуществляют прокачку воды с микроводорослями из указанных ёмкостей через фильтр-концентратор с обратным осмосом, где происходит разделение жидкости на чистую воду и концентрат микроводорослей. Затем подают указанный концентрат в биореактор и дополнительно обогащают концентрат диоксидом углерода из топочных газов. В биореакторе проводят плазменную обработку концентрата водорослей, путём использования несгораемых электродов.

Плазменную обработку проводят под повышенным давлением. Под действием плазмы, происходит разделение концентрата водорослей на составляющие с выделением биотоплива. Из концентрата сине-зелёных водорослей можно выделять этанол, так как его содержание в сине-зелёных водорослях достигает 50 % от сухого веса. Разделённый таким образом концентрат подают по трубопроводу в ректификационную колонну, где выделяется свободный этанол, используемый далее как горючее вещество для двигателей или горелок, и концентрат отходов водорослей после переработки, который может использоваться для приготовления кормов, в фармакологии и косметологии или в качестве органических удобрений.

Данный способ позволяет снизить выброс углекислого газа в атмосферу, уменьшить экологическую нагрузку от ГРЭС на окружающую среду, получить дешёвое биотопливо и биомассу водорослей для дальнейшего использования в кормовых, медицинских, косметических целях или в качестве органических удобрений.

### Список литературы

1. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н.; Патент на изобретение «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с помощью биопрепарата», RU 2548075, МПК С 02 F 3/00, дата подачи заявки 24.06.2013, дата публикации заявки 27.12.2014 Бюл № 36, опубликовано 10.04.2015г., Бюл. № 10.

2. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей», RU 2555896 С 02 F 1/00, дата подачи заявки 20.02.2014, опубликовано 10.07.2015 Бюл. №19.

3. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., Котов Д.Н. «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей», RU 2551172 E 02 B 15/04 A 01 D 44/00, дата подачи заявки 28.01.2014, опубликовано 20.05.2015 Бюл. №14.

4. Милюткин В.А., Техническое устройство и технология для биологической, бактериологической борьбы с сине-зелеными водорослями [Текст]/ В.А. Милюткин, С.П. Симченкова, Г.В. Кнурова, С.А. Толпекин, И.В. Бородулин, З.П. Антонова. // Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции – 28-29 марта 2014г. Санкт – Петербург. – 2014. – С. 83-85.

5. Милюткин В.А. Технологии и технические средства механического сбора сине-зеленых водорослей в водоеме [Текст] / В.А. Милюткин, Г.В. Кнурова, С.П. Симченкова, В.Н. Сысоев, И.В. Бородулин, З.П. Антонова// Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции – 28-29 марта 2014г. Санкт-Петербург. – 2014. – С. 79-82.

6. Milyutkin V., Borodulin J., Antonova Z., Strebkov N., *Technical tools for safe environmental protection in reservoirs “Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings”*: Papers of the 7th International Scientific Conference ( June 25, 2014). Cibunet Publishing. New York, USA. - 2014 - P.131-136.

7. Milyutkin V, Borodulin I, *Technologies and technical means (at the level of inventions - patents) effective use of blue- green algae (cyanobacteria)*// «Технологии и технические средства (на уровне изобретений - патентов) эффективного использования сине-зеленых водорослей (цианобактерий)». *American Journal of Science and Technologies*, “Princeton University Press”, 2015, № 2. (20), (July-December). - 595-601 p.

8. Милюткин В.А., Бородулин И.В. Энергосберегающая технология сбора и утилизации сине-зеленых водорослей с открытых водных поверхностей мобильным, автономным комплексом // Международная научно-практическая конференция Энергосбережение в сельскохозяйственном производстве - 25-26 ноября 2015г. Ярославль. - 2015. - С. 45-52.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОТКРЫТЫХ ВОДОЕМОВ С РАЗРАБОТКОЙ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СБОРА СИНЕ ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ**

В.А. Милюткин, И.В. Бородулин, Г.В. Кнурова  
ФГБОУ ВО «Самарская государственная  
сельскохозяйственная академия»,  
ООО «ЭКОВОЛГА»,  
г. Самара

Сине-зеленые водоросли, или точнее цианобактерии, являются древнейшей группой автотрофных организмов с возрастом 2,7-3,2 млрд. лет. Водоросли встречаются повсюду, им свойственно огромное часто неуправляемое размножение (за вегетационный период – 70 дней – одна клетка производит  $10^{20}$  дочерних), приводящее к их массовому нежелательному развитию особенно в период «цветения». В то же время водоросли представляют неограниченные возможности для различных сфер жизнедеятельности человека. И тот же масштабный процесс размножения водорослей необходимо регулировать и поддерживать на оптимальном уровне, пока доминирует их положительная функция в процессе самоочищения.

В системе борьбы с сине – зелеными водорослями в водоемах с возможностью их утилизации или дальнейшего использования применяют



многочисленные способы: механический, физико-химический, биологический и бактериологический, но как показывает практика все они недостаточно эффективные.

Нами предлагаются, для совершенствования механического и биологического способов, технологии сбора сине-зеленых водорослей, для снижения биогенного загрязнения соответствующие технические средства [1-8].

По первой технологии механического сбора [2,4,5] задача выполняется вращающимся барабаном, установленным на навеску, закрепленную на продольных тягах, на их консольной части, с возможностью перемещения в вертикальной плоскости, причем барабан закреплен с возможностью замены обоймы на другую. Для продолжения выполнения рабочего цикла, барабан вращается от гидромотора через ременную передачу в направлении противоположном движению плавсредства.

Технический результат достигается за счет конструкции устройства, в основу работы которого заложен принцип наматывания водорослей на обойму барабана при его вращении. При этом формируется форма упаковки удобная для транспортировки водорослей, освобождение водорослей от воды и выполнение дальнейших процессов утилизации сырья.

По второй технологии [3,5] задача выполняется за счёт конструкции устройства, у которого продольные тяги с одной стороны шарнирно закреплены на раме, а с другой их стороны установлен каркас прямоугольной формы с сеткой с вогнутой поверхностью с возможностью изменения положения относительно поверхности водоёма, причём в верхней части каркаса закреплена сетка с ячейками меньших размеров, а в нижней части каркаса закреплён нож на его ширину, а в средней части рамы с возможностью изменения угла наклона закреплена стрела с роликом на конце, через который перекинут трос, соединяющий каркас с двухбарабанной лебёдкой, барабаны соединены между собой предохранительной муфтой, причём направление вращения барабанов обеспечивается реверсом, при этом на одном барабане заход троса снизу вверх, а на другом наоборот при синхронном вращении барабанов.

Технический результат достигается за счёт использования в конструкции устройства двухъячеистой сетки способной выуживать из воды одновременно сине-зелёные водоросли и ряску, а нож, подрезающий растительные водоросли увеличивает конструктивно-технологические возможности устройства по очистке водоёмов. Кроме этого применение двухбарабанной лебёдки с синхронным вращением барабанов позволяет выполнять технологические операции по забору водорослей, освобождению их от воды и доставке к месту утилизации, обеспечивая при этом необходимое качество очистки водоёмов от водорослей.

Для равномерного внесения дозированного количества биологических средств, снижающих биогенное загрязнение воды в различные слои водоема, насыщенного сине-зелеными водорослями, предлагается технология и техническое средство [1,4,6].

Для внесения биопрепаратов в толщу воды с помощью устройства, на штанге которого закреплены стойки с отверстиями по высоте для крепления распыляющих насадок, выполненных в виде сектора окружности с отверстиями по его периметру, с возможностью изменения положения в вертикальной плоскости путём перестановки, причём штанга круглого сечения, полая одновременно служит трубопроводом для подачи раствора биопрепарата к распыляющим насадкам. Штанга собрана из отдельных секций, с возможностью перевода её в транспортное положение.

В настоящее время на основе макетных образцов нами производится доработка их конструкции для эффективного функционирования.

### Список литературы

1. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н.; Патент на изобретение «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с помощью биопрепарата», RU 2548075, МПК С 02 F 3/00, дата подачи заявки 24.06.2013, дата публикации заявки 27.12.2014 Бюл № 36, опубликовано 10.04.2015г., Бюл. № 10.

2. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей», RU 2555896 С 02 F 1/00, дата подачи заявки 20.02.2014, опубликовано 10.07.2015 Бюл. №19.

3. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., Котов Д.Н. «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей», RU 2551172 Е 02 В 15/04 А 01 Д 44/00, дата подачи заявки 28.01.2014, опубликовано 20.05.2015 Бюл. №14.

4. Милюткин В.А., Техническое устройство и технология для биологической, бактериологической борьбы с сине-зелеными водорослями [Текст]/ В.А. Милюткин, С.П. Симченкова, Г.В. Кнурова, С.А. Толпекин, И.В. Бородулин, З.П. Антонова. // Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции – 28-29 марта 2014г. Санкт – Петербург. – 2014. – С. 83-85.

5. Милюткин В.А. Технологии и технические средства механического сбора сине-зеленых водорослей в водоеме [Текст] / В.А. Милюткин, Г.В. Кнурова, С.П. Симченкова, В.Н. Сысоев, И.В. Бородулин, З.П. Антонова// Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции – 28-29 марта 2014г. Санкт-Петербург. – 2014. – С. 79-82.

6. Milyutkin V., Borodulin J., Antonova Z., Strebkov N., Technical tools for safe environmental protection in reservoirs “Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings”: Papers of the 7th International Scientific Conference ( June 25, 2014). Cibunet Publishing. New York, USA. 2014 P.131-136.

7. Milyutkin V, Borodulin I, Technologies and technical means (at the level of inventions - patents) effective use of blue- green algae (cyanobacteria)// «Технологии и технические средства (на уровне изобретений - патентов) эффективного использования сине-зеленых водорослей (цианобактерий)». American Journal of

*Science and Technologies, "Princeton University Press", 2015, № 2. (20), (July-December). 595-601 p.*

8. Милюткин В.А., Бородулин И.В. Энергосберегающая технология сбора и утилизации сине-зеленых водорослей с открытых водных поверхностей мобильным, автономным комплексом // Международная научно-практическая конференция Энергосбережение в сельскохозяйственном производстве - 25-26 ноября 2015г. Ярославль. - 2015. - С. 45-52.

## **ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНО НЕФТЯНОГО ГАЗА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.Н. Егоров, А.А. Пономаренко

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет»,  
г. Бузулук

Попутный нефтяной газ (ПНГ) представляет собой смесь газов и различных веществ, которые выделяются в процессе нефтедобычи. Различия природного газа и ПНГ – содержание кроме стандартных метана и этана большей доли пропанов, бутанов и паров более тяжелых углеводородов.

Нерациональное использование ПНГ приводит к ухудшению качества окружающей среды, способствует появлению парникового эффекта, наносит значительный вред здоровью населения. Ощутимо сказывается на экономике страны, ведь ценное нефтехимическое сырье и энергетический ресурс просто выбрасывается на ветер.

Как нефтылигаз, ПНГ - ценное сырье для энергетической химической промышленности. Несмотря на высокую способность к выделению тепла, использование ПНГ в генерировании энергии затруднительно, это связано с существенной нестабильностью состава и большого числа примесей и как следствие - значительные затраты на подготовку (очистку) газа.

Исходя из приведенной характеристики, можно сделать вывод, что ПНГ не является стабильным.

В химической промышленности ПНГ используют для изготовления бутиленов, пропиленов, бутадиена. Эти вещества используются в производстве пластмасс и каучука. Помимо этого ПНГ востребован в черной и цветной металлургии, цементной и стекольной промышленности. Объем выделяемого газа заставляют задуматься - с одной тонны нефти возможно получить до 800 м<sup>3</sup> ПНГ. Обидно то, что в настоящее время он практически не используется.

Одной из задач технологического процесса является наиболее оптимальная и перспективная утилизации ПНГ. При добыче одной тонны нефти попутно можно извлечь от 10 до 1000 м<sup>3</sup> газа. Это острая проблема для всех нефтяных компаний как в прошлом, так и на сегодняшний момент. Самым

простым способом его утилизации – сжечь в факелах. Но экологическая проблема, возникающая от множества горящих факелов, обязывает и побуждает нефтедобывающие компании в разных странах мира разрабатывать и принимать все более эффективные меры по утилизации ПНГ не требующие больших затрат [1].

Одними из актуальных технологий по очистке ПНГ от сероводорода на сегодняшний момент являются:

— процесс физической абсорбции, в котором извлечение кислых компонентов происходит в результате их растворимости в органических поглотителях;

— хемосорбционный процесс, основанный на химической реакции серы и углекислого газа с активной частью абсорбента;

— окислительный процесс, основанный на необратимой химической реакции превращения поглощенного сероводорода в серу;

— адсорбционный процесс - извлечении компонентов газа твердыми поглотителями;

— комбинированные процессы, использование в одно и то же время химических и физических поглотителей [2].

Процесс очистки ПНГ от сернистых соединений и его выбор зависит от множества факторов. Основными считаются: параметры и состав сырья (ПНГ), необходимая степень очистки и область применения товарного газа, наличие и параметры энергоресурсов, отходы производства и др.

Мировая практика показала, что основными процессами для обработки большого потока газа являются абсорбционные с использованием химических и физических абсорбентов и их комбинации.

Адсорбционные и окислительные процессы применяются для очистки небольшого потока газа или для тонкой очистки газа.

Хемосорбционная очистка газа:

Преимущество хемосорбционного процесса - надежная и высокая степень очистки газа от кислых компонентов при низкой абсорбции углеводородных компонентов сырьевого газа. В качестве хемосорбентов выступают: едкий натрий, калий, карбонаты щелочных металлов, алканолламины.

Очистка газа растворами алканолламинов:

Аминовые процессы используют в промышленности давно, еще в 1930-м году в США. Впервые была разработана и внедрена в производство схема аминовой установки с фенилгидразином в качестве абсорбента. Усовершенствование процесса за счет применения в качестве поглотителя водного раствора одного из алканолламинов. Являясь слабыми основаниями, они вступают в реакцию сероводородом и углекислым газом. Благодаря этой реакции и происходит очистка газа. Образованные соли при нагревании насыщенного раствора легко разлагаются.

Часто используемые и одни из самых известных в процессе очистки газа от сероводорода и углекислого газа этаноламины: моноэтаноламин (МЭА),

диэтанолламин (ДЭА), триэтанолламин (ТЭА), дигликольламин (ДГА), диизопропанолламин (ДИПА), метилдиэтанолламин (МДЭА) [2].

В промышленности на более ранних этапах в установках по очистке кислых газов в качестве абсорбента, в основном, применялись диэтанолламин (ДЭА) и моноэтанолламин (МЭА). На сегодняшний момент наблюдается тенденция по замене МЭА более эффективным абсорбентом - метилдиэтанолламином (МДЭА).

Если не установлены жесткие требования по содержанию углекислого газа, более целесообразно использовать раствор МДЭА, имеющий ряд достоинств:

- у МДЭА более высокая термическая стабильность и меньшая коррозионная активность раствора по сравнению с ДЭА;

- возможность селективного извлечения  $H_2S$  в присутствии  $CO_2$ , следовательно, увеличение доли  $H_2S$  в кислом газе;

- МДЭА обладает меньшей реакционной способностью по отношению к  $CO_2$  и меньшей теплотой реакции с  $H_2S$  и  $CO_2$ , что позволяет снизить количество теплоты на регенерацию абсорбента; не образует нерегенерируемых амидов (что является одной из причин вспенивания в абсорбере) при взаимодействии с карбоновыми кислотами, ингибиторами коррозии, следовательно, не происходит потери амина, не образуются твердые осадки на внутренних поверхностях теплообменников [2].

Применение щелочных способов очистки газа также целесообразно в промышленных условиях для очистки небольших количеств сырьевого газа и при небольшом содержании в газе  $H_2S$  [3]

Промышленный процесс щелочной очистки природного газа имеет следующие преимущества:

- тонкая очистка газа от основных серосодержащих соединений;

- низкая стоимость поглотителя высокая избирательность к сероводороду в присутствии диоксида углерода;

- высокая реакционная способность и химическая стойкость поглотителя;

- Низкие затраты на использование.

Задача утилизации ПНГ стоит перед всеми нефтяными компаниями. Среди основных вариантов решения являются:

- переработка ПНГ на промыслах;

- сжижения подготовленного ПНГ;

- закачка ПНГ и их смесей на его основе в пласт для повышения нефтеотдачи;

- подготовка газа и подача его компрессорными станциями в магистральный газопровод;

- строительство малой энергетики с целью выработки тепло- и электроэнергии [3].

Рассматривая практику внедрения существующих методов использования ПНГ и сравнивая с существующим положением дел, непосредственно на местах добычи и переработки мы убеждаемся, что за длительный период эти методы не применяются по различным причинам.

Таким образом можно сделать вывод, что наряду с имеющимися экологическими проблемами на объектах нефтедобычи имеется проблема внедрения научных разработок по использованию ПНГ. Это подтверждается анализом ряда указов Президента РФ, Постановлений Правительства РФ и федерального закона РФ от 31 декабря 2014 года № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации», которые не выполняются.

Мы считаем, что ПНГ должен считаться ценным ресурсом для нефтехимии, а не отходом нефтедобычи.

### **Список литературы**

- 1. Темишев О.М. Попутные нефтяные газы Казахстана и задачи их утилизации / О.М. Темишев, Р.З. Фахрутдинов // Вестник Казанского технологического института Издательство: Казанский национальный исследовательский технологический университет (Казань), 2014. – № 2. – С. 292-294. – ISSN 1998-7072*
- 2. Кирюшин П.А. Попутный нефтяной газ в России: «Сжигать нельзя, перерабатывать» Аналитический доклад об экономических и экологических издержках сжигания попутного нефтяного газа в России / П.А. Кирюшин, А.Ю. Книжников, К. В. Кочи, Т. А. Пузанова, С. А. Уваров // Издательство: Всемирный фонд дикой природы (Москва), 2013. – № 2. – С. 88. – ISSN 978-5-9901107-9-3*
- 3. Фаизова Э.А. К вопросу проблемы утилизации попутно нефтяного газа / Э.А. Фаизова // Экология и безопасность жизнедеятельности: сборник статей XIII Международной научно-практической конференции / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 84 с.*

## **ПРОБЛЕМЫ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ БУРОВЫХ ОТХОДОВ**

А.Н. Егоров, Э.В. Мингулова

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет»,  
г. Бузулук

Человечество за время своего существования уничтожило около 70 % естественных экосистем, которые были способны переработать все отходы. Особое влияние человек оказал, прежде всего, на деградацию почв, лесов, растительного и животного мира.

Возникшие под действием света, воздуха, влаги, растительных и животных организмов, деятельности человека на поверхностный слой земной коры почвы являются ценнейшими природными ресурсами. В результате бессистемного использования около 2 млрд. га продуктивных земель

превратились в пустыни: на заре земледелия они составили около 4,5 млрд. га, а сейчас их осталось около 2,5 млрд. га.

Зловещие симптомы деградации почвенно-растительного покрова проявляются сегодня в Латинской Америке, Южной Азии, Австралии, Казахстане, Поволжье и т.д. Площади пахотных земель постоянно сокращаются из-за проведения горнопромышленных разработок, расширения селитебных зон, промышленного и гидротехнического строительства [1].

Для современного этапа развития технологии добычи нефти характерно образование значительного объема отходов при бурении и эксплуатации буровых скважин. Большая их часть на данный момент размещается в амбарах и не всегда подвергается дальнейшей утилизации. Жидкие продукты бурения сегодня обычно сливаются в землю, а твердые подвергаются захоронению на арендованных землях. Для более эффективного забора нефтепродуктов территорию, прилегающую к скважине, обрабатывают серной кислотой ( $H_2SO_4$ ). Эти факты указывают на существование экологически значимых проблем. Наибольшую опасность для окружающей среды и живых организмов представляют производственно-технологические отходы бурения, накапливающиеся и хранящиеся непосредственно на территории буровых установок. В состав отходов входит широкий спектр загрязнителей минеральной и органической природы. На  $1\text{ м}^3$  их приходится примерно до 68 кг органики, не учитывая нефть и нефтепродукты, включая загрязнители минеральной природы. Процентное соотношение между компонентами шлама может быть самое разнообразное в зависимости от геологических условий, технического состояния оборудования, культуры производства [2].

По имеющимся данным, в России добыча нефти возрастет к 2020 году в нефтегазоносных провинциях Европейской части до 120 млн. т в год, в Западно-Сибирской провинции – до 315 млн. т в год, в Восточной Сибири до 60 млн. т в год, на Дальнем Востоке – до 20 млн. т. Этот рост будет сопровождаться и соответствующим увеличением экологических проблем [3].

В настоящее время учёные страны исследуют различные механизмы загрязнений и разрабатывают способы, направленные на обезвреживание и утилизацию буровых отходов.

Они классифицируются следующим образом [4]:

- термические (сжигание в открытых амбарах);
- физические (захоронение в специальных могильниках);
- химические (отвердение с применением цемента, жидкого стекла, глины);
- физико-химические (применение специально подобранных реагентов, изменяющих физико-химические свойства, с последующей обработкой на специальном оборудовании);
- биологические (микробиологическое разложение в почве).

Указом Президента РФ от 21 августа 2012 г. № 1199 были отменены все ранее действующие критерии оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти в области природопользования и экологии и было оставлено два косвенных критерия: смертность населения и ожидаемая

продолжительность жизни, что привело к исключению экологических вопросов из показателей эффективности региональных министерств по природопользованию и охране окружающей среды [5].

Учитывая отсутствие критериев оценки эффективности органов местного самоуправления в природоохранной сфере, данный указ Президента РФ почти полностью заблокировал саму возможность формирования и реализации экологической политики в регионах и развитие регионального законодательства в данной сфере. Это отрицательно повлияло на состояние окружающей среды и на повышение показателей заболеваемости и преждевременной смертности населения.

Обращение с отходами в соответствии со ст. 17 ФЗ «Об охране окружающей среды» относится к предпринимательству, реализуемому в целях охраны окружающей среды, и эта отрасль должна в обязательном порядке поддерживаться государством путем предоставления налоговых и иных льгот и преференций.

На примере Оренбургской области система управления нефтесодержащими отходами имеет существенные недостатки, не позволяющие обеспечить вторичное использование отходов и обеспечить полную экологическую безопасность всего жизненного цикла отходов:

- обращение с нефтесодержащими отходами не имеет системного характера, учет образования промышленных отходов основан на отчетных данных предприятий не всегда соответствующий действительности;

- контроль за образованием и последующей передачей нефтесодержащих отходов на обезвреживание, их использованием и размещением на уровне органов местного самоуправления отсутствует;

- ввиду отсутствия межмуниципальных полигонов для размещения опасных промышленных отходов, захоронение отходов 1-4 классов опасности производится либо на внутризаводских полигонах для отходов, как правило, не имеющих проекта и гидроизоляции и расположенных в черте населенных пунктов, на бытовых свалках или полигонах ТБО;

- несоответствие нормативов платы за размещение отходов, стоимости их обезвреживания и переработки, отсутствие форм экономического стимулирования обращения с отходами препятствуют развитию рынка экологически эффективных технологий в отрасли;

- существующее законодательство не позволяет проводить эффективный надзор за учетом приема и размещения отходов на действующих полигонах и свалках;

- формирование правовых механизмов экономического стимулирования управления отходами уже приводит к грубым нарушениям антимонопольного законодательства при осуществлении крупных инвестиционных проектов, приводящих к сокращению числа субъектов МСП в отрасли;

- график роста объемов образования отходов в Оренбургской области, так и в стране, имеет за последние 20 лет четкую тенденцию к росту. Это объясняется увеличением накопления отходов на предприятиях в ущерб их обезвреживанию и переработке. Количество несанкционированных свалок



отходов (включая захоронения опасных отходов) из года в год увеличивается, несмотря на их выявление и частичную ликвидацию.

Таким образом, на данный момент в законодательстве сферы обращения с отходами производства и потребления фактически отсутствует система управления и контроля.

Существенную актуальность на сегодня приобрела проблема утилизации и размещения отходов нефтедобывающей промышленности. Она выражается в отсутствии на предприятиях полигонов для утилизации отходов, в том числе токсичных, что наглядно подтверждается в г.г. Оренбург, Орск, Бугуруслан, Бузулук. Субъекты данной хозяйственной деятельности приняли меры, направленные на избежание размещения отходов на собственных объектах и тем самым исключили платежи за негативное воздействие на окружающую среду.

На сегодняшний день буровые шламы (отходы III-IV классов опасности), которые образуются в результате деятельности нефтяных и газовых месторождений, передаются сторонним юридическим лицам, имеющим лицензию на право работы в сфере обращения с опасными отходами в других регионах. Согласовав с сельскими (поселковыми) администрациями или правообладателями земельных участков место проведения работ, подрядчики вывозят буровые и нефтяные шламы в отработанные карьеры, естественные овраги, либо специально вырытые котлованы, после чего отходы проходят процесс переработки вследствие, чего класс опасности понижается (как правило – до V класса) и оставляют в таком виде. Данная деятельность осуществляется подрядными организациями не на специализированных объектах обезвреживания и размещения отходов, а в условиях естественной природной среды, чем наносится ей существенный вред. Подрядчики, как правило, не имеют положительных заключений государственных экологических экспертиз на объекты, где осуществляется обезвреживание и размещение отходов, используют запрещенные технологии на территории области по обезвреживанию и переработке нефтесодержащих отходов, не вносят платежей за размещение оставшихся после обезвреживания отходов.

При таких обстоятельствах, природопользователями допускаются нарушения законодательства об обращении с отходами, о государственной экологической экспертизе, о платности природопользования.

Обзор ситуации с переработкой нефтесодержащих отходов в нефтяной отрасли Оренбургской области показал, что нормативно-правовая база, регламентирующая обращение с отходами отсутствует. Обращение с нефтесодержащими отходами регламентируется только СНиПами, СанПиНами и другими отраслевыми инструкциями.

В Оренбургской области проблема обезвреживания и утилизации буровых отходов практически не решена.

Основными факторами такого низкого показателя переработки нефтеотходов в Оренбургской области являются:

– практически полное отсутствие рыночных стимулов для сбора и рентабельной переработки основной массы нефтесодержащих отходов;

- использование не в полной мере инструментов государственного регулирования;
- неорганизованность в сфере сбора и утилизации нефтесодержащих отходов;
- слабая информированность нефтедобывающих предприятий об имеющихся инновационных методах переработки нефтесодержащих отходов.

Проблема утилизации или ликвидации нефтесодержащих отходов, как правило, является сложной технической задачей. Успех ее решения в значительной степени зависит от того, на каких принципах базируются теоретические, экспериментальные лабораторные и технологические разработки, направленные на уничтожение, переработку или детоксикацию данных отходов.

Рассмотрение состояния обезвреживания и утилизации этих отходов непосредственно на объектах ПАО «Оренбургнефть» показало, что результаты многочисленных исследований и разработок учёных не внедряются в производство.

Важное значение для процесса переработки отходов имеет комплексный подход. Наиболее целесообразной представляется, переработка нефтесодержащих отходов с учетом всех свойств и использованием всех составляющих, в результате отходы становятся сырьем, реагентами или наполнителями в процессе производства продукции или участвуют в переработке других отходов.

Система обращения с отходами нефтедобычи - это организация определенных технологических стадий, проходя которые нефтепродукты превращаются по схеме «отход – вторичный продукт – товарный продукт» с минимальными потерями и максимальной безопасностью для окружающей среды.

Решение проблем, связанных с образованием, обезвреживанием и утилизацией нефтесодержащих отходов на региональном уровне, невозможно достичь посредством выполнения разрозненных проектов. Только комплексный подход к данной проблеме, основанный на взаимной увязке интересов различных предприятий и организаций, связанных по роду своей деятельности с обращением с нефтяными отходами, может стать по-настоящему действенным.

Действующая система управления нефтесодержащими отходами имеет существенные недостатки, не позволяющие обеспечить вторичное использование отходов и обеспечить полную экологическую безопасность всего жизненного цикла отходов.

Анализ экологических проблем и нормативных документов страны, отдельных регионов показал не только бессистемность нормативной базы, наличие всевозможных экологических угроз человечеству, выявил существующую проблему внедрения и использования современных научных достижений по обеспечению экологической безопасности страны.

### Список литературы

1. *Экология: учебник для технических вузов / Л.И. Цветкова, М.И. Алексеев и др.; под ред. Л.И. Цветковой. – М.: Изд-во АСВ, СПб.: Химиздат, 2001- 552 с.: ISBN 5 – 93093 – 096 – 1.*
2. *ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА № 1/2013(15) Утилізація відходів нафтодобуви Л.Д. Пляцук, І.Ю. Матюшенко; 33-36.*
3. *Вестник ВГУ, серия Геология, 2009, №2 Структурная анизотропия нефтегазовых месторождений и утилизация бурового шлама А.В. Чепрасов, А.И. Трегуб; 191-194.*
4. *Техника и технология поэтапного удаления и переработки амбарных шламов / В.В. Баширов [и др.]. – М., 1992.*
5. *Указ Президента РФ от 21 августа 2012 г. № 1199.*

## РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОЧИСТКИ РЕЦИКЛОВОГО ДИХЛОРЕТАНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИНИЛХЛОРИДА

А.А. Дрыгина, М.М. Залимова

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета,  
г. Стерлитамак

В производстве винилхлорида при пиролизе дихлорэтана в виде отхода образуется фракция легкокипящих компонентов (ЛКФ), содержащая, в основном, хлоропрен (4 % масс.) и бензол (5-6 % масс.). Рецикловый дихлорэтан, вновь направляемый на стадию пиролиза, предварительно очищают от побочных соединений на стадии ректификации. Необходимость такой очистки обусловлена негативным влиянием этих продуктов на селективность процесса пиролиза, в частности, в их присутствии увеличивается скорость процессов смоло- и коксообразования, что ведет к преждевременному закоксовыванию змеевика печи. Кроме того, бензол является ингибитором процесса пиролиза. Очистка рециклового дихлорэтана производится в ректификационной колонне выводом ЛКФ в виде дистиллята, как отхода производства винилхлорида. Основную сложность представляет отгонка бензола, практически не разделяющегося с основным продуктом-дихлорэтаном из-за близости температур кипения и образующего азеотропную смесь. Вследствие этого, содержание дихлорэтана в ЛКФ достигает величины 80-85 %, что ведет к потере ощутимых количеств дихлорэтана при сжигании ЛКФ.

Показано, что разделение дихлорэтана и высококипящих компонентов, таких как трихлорэтан, полихлорэтаны, полихлорбутаны, хлорбензол и полихлорбензолы, отличается достаточно высокой эффективностью, позволяя практически полностью (до 80-90 %) рекуперировать дихлорэтан из отходов производства [1,2].

Нами установлено, что хлорирование компонентов содержащихся в ЛКФ необходимо проводить в две стадии. Первоначально подвергать хлорированию

хлоропрен при нормальной температуре, для исключения его уноса, а в последующем проводить хлорирование бензола при повышенных температурах используя тепловой эффект реакции взаимодействия этилена с хлором, с дальнейшей ректификацией и выделения высококипящих.

Это позволит улучшить технико-экономические показатели производства винилхлорида за счет сокращения расходов на сжигание ЛКФ, высвобождения дополнительных количеств 1,2-дихлорэтана, повышения селективности процесса пиролиза, увеличения пробега печи до 12 месяцев, а также улучшения экологической обстановки.

### **Список литературы**

1. *Научные труды НИИ "Синтез", М, Московская типография №11, 1996. - С.534.*
2. *Л.М.Якименко., М.И.Пасманик., Справочник по производству хлора, каустической соды и основных хлорпродуктов. М.: Химия, 1976. - С.440.*

## **ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВЬЯ. ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ В ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

А.А. Горюнкова, Е.С. Гомозова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

В соответствии с ГОСТ 12.4.011-89 (СТ СЭВ 1086-88) «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» средства защиты работающих в зависимости от характера их применения подразделяют на две категории:

- средства коллективной защиты;
- средства индивидуальной защиты.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) - средства, используемые работником для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения. СИЗ применяются в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты.

ГОСТ 12.4.011-89 устанавливает классификацию СИЗ, которые в зависимости от назначения подразделяются на 11 классов, а в зависимости от конструкции – на типы:

1. Одежда специальная защитная (тулупы, пальто, полупальто, накидки, халаты и т. д.).
2. Средства защиты рук (рукавицы, перчатки, наплечники, нарукавники и т. д.).
3. Средства защиты ног (сапоги, ботинки, туфли, балахоны, тапочки и т.д.).
4. Средства защиты глаз и лица (защитные очки, щитки лицевые и т.д.).
5. Средства защиты головы (каска, шлемы, шапки, береты и т. д.).
6. Средства защиты органов дыхания (противогазы, СИЗОД, самоспасатели и т. д.).
7. Костюмы изолирующие (пневмокостюмы, скафандры и т. д.).
8. Средства защиты органов слуха (затычки, защитные наушники, беруши и т. д.).
9. Средства защиты от падения с высоты (страховочные привязи, стропы с амортизатором и без, анкерные линии, блокирующие устройства и др.).
10. Средства защиты кожных покровов.
11. Средства защиты комплексные.

Статья 221 Трудового кодекса РФ возлагает на работодателя обязанность по обеспечению работников, выполняющих работы с вредными и (или) опасными условиями труда, а также работы в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, средства индивидуальной защиты, прошедшие обязательную сертификацию или декларирование соответствия.

№	Реквизиты нормативного акта, утвердившего Типовые нормы	Наименование Типовых норм бесплатной выдачи СИЗ	Дата вступления в силу действующей редакции Типовых норм
28.	Постановление Минтруда РФ от 08.12.1997 № 61	Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам деревообрабатывающего производства	05.05.2012
29.	Постановление Минтруда РФ от 29.12.1997 № 68	Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам целлюлозно-бумажного, гидролизного и лесохимического производств	05.05.2012

Порядок выдачи средств индивидуальной защиты и пользования ими, а также ответственность и организация контроля за обеспечением работников средствами индивидуальной защиты установлены приказом от 01.06.2009 № 290 «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты».

Выдача средств индивидуальной защиты осуществляется работодателями в соответствии с типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам. Такие нормы утверждены для всех отраслей экономики.

Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам деревообрабатывающего производства. Утверждены постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 8 декабря 1997г. № 61

### **Список литературы**

1. <http://spz-spb.ru/normy-vydachi-specodezhdy-rabotnikam-derevoobrabatyvayushhej-promyshlennosti/>
2. [http://www.tehbez.ru/Docum/DocumShow\\_DocumID\\_681.html](http://www.tehbez.ru/Docum/DocumShow_DocumID_681.html)
3. <http://www.trudcontrol.ru/press/law/20740/spravochnyy-obzor-normi-besplatnoy-vidachi-specialnoy-odezhdi-specialnoy-obuvi-i-drugih-sredstv-individualnoy-zashiti-rabotnikam>

## **ВЛИЯНИЕ СТИРАЛЬНОГО ПОРОШКА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

В.Н. Купрюшина  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

Мы часто слышим о пользе стирального порошка, но никто не говорит о вреде, ставшем мировой экологической проблемой современной жизни. Что же такого опасного для человека, как он попадает к нам в организм, как этого избежать? Что такое «зеленые порошки» - на все эти сложные вопросы я попытаюсь ответить в своей статье.

Во всем мире принято считать, что наиболее опасные химические вещества для здоровья человека и окружающей среды среди всех веществ бытового использования содержатся в стиральных порошках. Множество высокоразвитых европейских стран, думая об этом, полностью запретили или уменьшили количество добавляемых вредных веществ в синтетические стиральные средства. Компания «Henkel» в 1990г. официально пришла на рынок России, купив акции завода по выпуску стиральных порошков «Химволокно». До этого года российский потребитель пользовался только

стиральными порошками число которых было невелико: Астра, Эра, Лотос. И хотя в таких странах-гигантах как Германия, Нидерланды и Швейцария с января 1986 года, после многолетней практики усовершенствования технологии и состава, появляется обновленный Persil компании Henkel без содержания фосфатов, а в соответствии со стандартами Евросоюза в Австрии «зеленый» порошок поступил в продажу ещё раньше с октября 1985 года, в России же акцент на био- и экотехнологичное производство синтетических моющих средств (СМС) расставлен не был. Современные производители гонятся за улучшением моющих свойств, что чаще всего приводит к увеличению числа фосфатов и поверхностно-активных веществ, которые законодательно разрешены. В состав стиральных порошков входят такие вещества как: фосфаты (триполифосфат натрия для борьбы с солями жесткости) и нитраты - вызывают бурное цветение водорослей в водоемах, что сильно обедняет воду кислородом; анионные ПАВ (поверхностно-активные вещества) - нарушают иммунитет, вызывают аллергию, разрушают с течением времени мозг, почки, легкие; оптические отбеливатели - токсичны для водной флоры и фауны; нонифенол - плохо разлагающееся вещество, вызывает болезни репродуктивной системы обитателей вод; формальдегид – канцероген, раздражающий дыхательные пути; хлор – токсичный загрязнитель, вредный для кожи и слизистых. Ранее Минрегион России отметил, что соединения фосфатных групп - один из самых агрессивных загрязнителей воды и поверхностных водоисточников. Их соединения плохо разлагаются в природе, наносят ей большой вред. А у человека приводят к развитию раковых клеток. Очистные сооружения, которые призваны отфильтровывать все лишнее и возвращать в природу чистую воду, по всей стране, кроме Москвы, давно устарели и не соответствуют нормам. Происходит это потому, что на момент их проектирования подобных технологий и моющих средств просто не было. По данным журнала LookBio на каждого из нас ежедневно приходится 25грамм СМС, что за год составляет около 9кг, из которых 270 грамм не разлагаемых компонентов на человека. Умножая на каждого получается примерно 39 тонн токсических отходов. Взамен фосфатов в стиральные порошки вводят экологически безопасные вещества – цеолиты, но и они имеют достаточно долгий период распада и почти вдвое дороже обычных. В рамках Таможенного союза с 1 ноября 2016г. вступит в силу Технический регламент ТС (проект от 08.12.2011\* № ТР 201/00/ТС) одобренный Советом Евразийской экономической комиссией «О безопасности синтетических моющих средств и товаров бытовой химии» ограничивающий использование фосфатов [1]. Нормы, законы, документы о биоразлагаемости приведены в статье [2]. Разумеется, в конце концов микрофлора превратит фосфат в апатит - горную породу, существовавшую еще до появления первых людей, и все компоненты стирального порошка в мел, доломит, CO<sub>2</sub> атмосферы, гипс(алебастр) и воду, но водоемы малых объемов вымрут. Для замены триполифосфата используют хелатирующие фосфонаты ОДЭФ - с точки зрения экологии они также вредны, но их концентрация раз в десять меньше дозирования в обычных порошках, вредных отходов в экосреду попадет меньше. Еще одной попыткой уменьшить

количественный состав негативных компонентов стало производство концентрированных моющих средств Amway, Sonnet, Ecover и др. В России достаточно монопольные позиции закреплены за одной или несколькими крупными компаниями–производителями, такими как Procter&Gambel, Henkel, имеющие мировое признание. Нужно искать не в принуждении иностранных фирм о запрете импорта товаров и силовым методам воздействия на них, а в создании конкурентной среды для местных отечественных предприятий, занимающихся продвижением экологически безопасной продукцией, к примеру, Ecover и МиКо.

Что ж, от себя могу сказать, что на данном этапе, реинвестируя средства в новые технологии бизнеса по созданию более безопасной среды обитания, страна поднимет свой валовый доход и можно будет сделать жизнь россиян станет более качественной и дешевой.

### Список литературы

- 1.<http://www.bestreferat.ru/referat-198498.html>
- 2.<http://lookbio.ru/sobytiya/reportazhi/reportazh-kruglyj-stol-vliyanie-fosfatov-na-zdorove-cheloveka-i-okruzhayushhuyu-sredu/>
- 3.<http://www.liveinternet.ru/users/foxsid/post241222115/>

## СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Ю.И. Окунева

Тульский государственный университет,  
г. Тула

Работники шахт должны быть бесплатно обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с действующими отраслевыми нормами.

Спецодежда служит для защиты работающих от неблагоприятного воздействия (механического, химического и термического) внешней среды. Спецодежда должна быть воздухо- и паропроницаема, водоупорна, не должна стеснять движения рабочего. Ткани, из которых изготавливается спецодежда, должны быть прочными, носкими, мягкими, легкими, не должны вызывать раздражения кожи и должны легко очищаться от загрязняющих веществ.

Этим требованиям удовлетворяют широко применяемые в настоящее время для изготовления спецодежды ткани из натуральных волокон вместе с синтетическими, обработанные специальными составами. Для работы в условиях обводненных выработок спецодежда изготавливается из прорезиненных тканей или тканей с резиновым покрытием.

В соответствии с ГОСТами для горнорабочих предусмотрены следующие виды спецодежды:

- костюм шахтерский, состоящий из куртки и брюк, предназначенный для рабочих, занятых на сухих работах;



- костюм, состоящий из куртки, брюк, утепленного жилета и головного убора (подкасника), предназначенный для работающих в шахтах на пологих маломощных пластах;
- костюм водонепроницаемый, состоящий из куртки, брюк и головного убора (капюшона или шляпы), предназначенных для работающих в обводненных условиях и шахтах.

МакНИИ разработана также спецодежда для работы в глубоких шахтах, изготавливаемая из ткани, обеспечивающей эффективное потоиспарение.

Запрещается использование в шахте нательного белья, свитеров, рубашек, подшлемников, подкладок спецодежды и рукавиц из синтетических материалов.

Для защиты головы от ударов для шахтеров предусмотрены три класса касок: А - для подземных эксплуатационных рабочих; Б - для проходчиков и рабочих по обслуживанию вертикальных стволов шахт; В - для рабочих поверхности шахт. В настоящее время изготавливаются полиэтиленовые каски: класса А - «Донбасс-4», «Шахтер-1», «Шахтер-2»; класса Б - «Дон»; класса В - головной убор «Дружба».

Каски изготавливаются трех типоразмеров, определяемых длиной окружности по внутренней оснастке: I – 54-57 см; II – 58-62 см; III – 62-66 см. Проветривание подкасочного пространства достигается за счет кольцевого зазора между внутренней поверхностью корпуса и околышем амортизирующей оснастки. Масса касок 400 г, а каски «Дон» - 450 г.

Хранение, проверка, чистка и ремонт СИЗ на шахтах производится в специализированных помещениях в соответствии с требованиями Инструкции по эксплуатации средств индивидуальной защиты шахтеров (ДНАОП 1.1.30-5.36-96).

На шахтах, где применяются противопылевые респираторы, оборудуются специальные помещения, которые оборудуются установками для обеспыливания фильтров и контроля сопротивления дыханию, столами для приемки, выдачи и ремонта респираторов, приспособлениями для мойки и сушки полумасок, стирки обтюраторов, столами для укладки полумасок после мойки, шкафами с гнездами для хранения респираторов.

Полумаски и обтюраторы после мойки и стирки подвергаются обработке 5 %-ным раствором борной кислоты или 5 %-ным раствором кристаллического порошка хлорамина Б в холодной воде. Смена фильтров производится при повышении сопротивления респираторов до 10 мм вод.ст. в условиях нормального расхода воздуха (30 л/мин). Респираторы закрепляют за шахтерами с выдачей жетона с номером респиратора.

Для защиты глаз должны применяться защитные очки, экраны или щитки. К очкам предъявляются следующие требования: герметичность подочкового пространства; ударопрочность и незапотеваемость стекла; ширина обзора; эластичность корпуса; размеры, допускающие совместное ношение каски, очков и противопылевого респиратора; небольшая масса. Этим требованиям удовлетворяют разработанные МакНИИ специально для шахт очки с коробчатым герметичным корпусом с обтюратором из пенопласта.

Стекла высокой прочности диаметром 59 мм изготовлены из полиметилметакрилата. Очки имеют тесемчатое крепление. Для предотвращения запотевания перед работой внутри корпуса устанавливается триацетатная пленка с желатиновым покрытием. Размеры корпуса не препятствуют одновременному ношению каски, очков и противопылевого респиратора.

Для защиты ног работающих от механических повреждений, температурных воздействий (ожогов, перегрева, охлаждения, промокания), от действия различных агрессивных веществ, электрического тока выпускаются следующие виды сапогов: сапоги резиновые клееные проходческие, предназначенные для проходчиков, работающих в обводненных шахтах; сапоги резиновые клееные горняцкие, предназначенные для работающих в обводненных шахтах при ведении работ по крепким породам; сапоги резиновые формовые с жесткими носками, предназначенные для работ в очистных и подготовительных забоях обводненных шахт.

Кроме того, изготавливаются чуни резиновые формовые с рифленой подошвой, предназначенные для применения в качестве облегченной шахтерской обуви в сухих шахтах, особенно на крутых пластах. Помимо указанной обуви предусмотрено использование также кожаных сапогов и полусапогов общего назначения.

Для защиты от поражения электрическим током служат специальные диэлектрические сапоги, боты и галоши.

Для предупреждения воспаления околоуставных сумок коленных и локтевых суставов, приводящего к заболеванию бурситом, служат наколенники и налокотники, в качестве которых используют пластины микропористой резины толщиной 8-12 мм, укладываемые в специальные карманы на брюках и на рукавах куртки, а также съемные наколенники.

Для защиты рук изготавливаются рукавицы трех типов: А - с одним напалком, расположенным на месте большого пальца; Б - с одним напалком, расположенным сбоку по перегибу рукавицы, предназначенной как для правой, так и для левой руки; В - с двумя напалками, расположенными на месте большого и указательного пальцев. Предусматриваются также накладки на ладонной и тыльной частях, а также на напалках.

Для защиты от поражения электрическим током служат специальные диэлектрические перчатки. Для защиты от ожогов электролитом в зарядных камерах должны быть соответствующие средства, нейтрализующие его действие.

В очистных и подготовительных забоях, а также при перекреплении горных выработок в обязательном порядке должны применяться средства индивидуальной защиты позвоночника - противорадикулитные пояса. Обязательным требованием является ежедневная стирка нательного белья, сушка, обеспыливание и не реже двух раз в месяц стирка или химическая чистка спецодежды, а также санитарная обработка защитных касок, портянок (носков) и сапогов.

На каждой шахте должна быть организована ежедневная стирка нательного белья, стирка или химическая чистка спецодежды не реже двух раз в месяц, своевременная починка спецодежды и спецобуви, а также санитарная обработка противопылевых респираторов, защитных касок, портянок (носок) и спецобуви.

### **Список литературы**

1. Александров С.Н., Булгаков Ю.Ф., Яйло В.В. *Охрана труда в угольной промышленности: Учебное пособие для студентов горных специальностей высших учебных заведений / Под общей ред. Ю.Ф. Булгакова.* - Донецк: РИИ ДонНТУ, 2012. - 480 с.

2. ДПАОП 1.1.30 - 4.01-97 *Устав ГВГСС по организации и ведению горноспасательных работ.* - К., 1997. - 453 с.

## **СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

А.В. Ощепкова

Тульский государственный университет,  
г. Тула

Для работников всех категорий важно соблюдать безопасные и здоровые условия труда, это во многом зависит от обеспеченности их средствами коллективной и индивидуальной защиты, которые предназначены для предохранения тела человека, глаз, органов слуха, органов дыхания от неблагоприятных воздействий внешней среды и вредных факторов производства.

На сегодняшний день большое внимание уделяется безопасности производства, а также в организации работы при строительстве в безаварийном и безопасном для жизни и здоровья людей режиме.

В средствах коллективной защиты при монтаже строительных конструкций наиболее широко применимы оградительные устройства.

Для ограждения территорий строительных площадок, участков производства монтажных работ применяют инвентарные конструкции (ГОСТ 23407—78). По функциональному назначению они подразделяются на защитно-охранные, защитные и сигнальные.

Защитно-охранные и защитные ограждения используются для предотвращения доступа посторонних лиц на территории и участки работ. Сигнальные ограждения используются для предупреждения людей о границах территорий и участков с опасными и вредными производственными факторами.

Средства индивидуальной защиты применяются в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена средствами коллективной защиты. Индивидуальные средства защиты должны отвечать требованиям технической эстетики и эргономики, а также обеспечивать высокую степень

защитной эффективности и удобство при эксплуатации. Выбор средств защиты в каждом отдельном случае должен осуществляться с учетом требований безопасности для данного процесса или вида работ.

Недооценка роли средств индивидуальной защиты при строительстве, халатное отношение к обеспечению рабочих средствами индивидуальной защиты зачастую приводят к трагическим событиям. Чтобы этого не произошло, руководство строительной компании должно регулярно соблюдать порядок и нормы обеспечения рабочих на строительном объекте промышленными средствами защиты на производстве.

Таким образом, применение разработанных средств коллективной и индивидуальной защиты в строительстве, позволит улучшить условия труда, повысить безопасность, снизить производственный травматизм, профессиональных заболеваний и эффективность труда.

### **Список литературы**

1. [www.stroitelstvo-new.ru](http://www.stroitelstvo-new.ru)
2. [www.v-stroim.ru](http://www.v-stroim.ru)

## **СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ НА ШАХТНЫХ РАБОТАХ**

А.А. Шмелёва

Тульский государственный университет,  
г. Тула

Возможность воздействия на работающих опасных (вредных) производственных факторов определяет опасность труда. Следовательно, безопасность труда – это такое состояние условий труда, при которых исключено воздействие на работающих опасных (вредных производственных факторов).

Если, однако, опасные (вредные) производственные факторы не устранены, то их воздействие на работающего в определенных условиях приводит к его травмированию или заболеванию. В этом случае говорят о производственной травме или профессиональном заболевании.

В случае воздействия на работающего опасного производственного фактора при выполнении им трудовых обязанностей или заданий руководителя работ, приведшие к травме, называется несчастным случаем на производстве. Связанное с этим случаем нарушение здоровья работающего называется производственной травмой, а явление, которое характеризуется совокупностью производственных травм, - производственным травматизмом. Профессиональное заболевание – это заболевание, вызванное воздействием на работающего вредных условий труда, а явление, характеризующееся

совокупностью профессиональных заболеваний, называется профессиональной заболеваемостью.

В деле охраны труда особое значение имеют техника и технические средства, используемые в трудовом процессе. При этом техника имеет двойное значение. Во-первых, она часто является источником определенных опасностей. Во-вторых, на производстве – в горном деле особенно – применяется целая система технических средств, используемых только для обеспечения безопасности работающих (например: каски, защитное заземление, мероприятия газового и пылевого режима и многое другое).

Обеспечение безопасности работающих во многом зависит от правильного выполнения и применения защитного заземления. Заземление должно выполняться и контролироваться в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности "Инструкция по устройству, осмотру и измерению сопротивления шахтных заземлений" (приказ от 6 ноября 2012 года N 625).

Заземлению подлежат металлические части электротехнических устройств, не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под напряжением в случае повреждения изоляции, а также трубопроводы, сигнальные тросы и др., расположенные в выработках, в которых имеются электрические установки и проводки. В шахтах, опасных по газу и пыли, для защиты от накопления статического электричества заземлению подлежат одиночные металлические воздухопроводы и пневматические вентиляторы.

Общая сеть заземления создается путем непрерывного электрического соединения между собой всех металлических оболочек и заземляющих жил кабелей или специально проложенных проводников. Все электрические машины и аппараты, муфты и другая кабельная арматура с присоединенным бронированным кабелем обязательно снабжаются перемычками из стали площадью сечения не менее  $50 \text{ мм}^2$  или из меди площадью сечения не менее  $25 \text{ мм}^2$ , посредством которых и осуществляется непрерывность цепи свинцовых оболочек и стальной брони кабелей.

Кроме того, у тяговой подстанции электровозной контактной откатки к общей сети заземления должны присоединяться токоведущие рельсы, используемые в качестве обратного провода контактной сети.

При наличии в шахте нескольких горизонтов к главным заземлителям должна присоединяться общая сеть заземления каждого горизонта. Для этого допускается использование брони силовых кабелей, проложенных между горизонтами. При отсутствии таких кабелей соединение общей сети горизонта с главным заземлителем должно производиться при помощи специально проложенного проводника.

Для передвижных машин и забойных конвейеров должен предусматриваться непрерывный контроль заземления. Такие машины, предназначенные для шахт, опасных по газу и пыли, должны иметь искробезопасные схемы непрерывного контроля заземления. Допускается применение схем управления с использованием заземляющей жилы силового

кабеля, предварительный контроль целостности которой осуществляется по искробезопасной цепи перед подачей напряжения на машину.

Общее переходное сопротивление сети заземления, измеренное у любых заземлителей, не должно превышать 2 Ом.

Газовый режим не менее важен и распространяется на шахту в целом даже в том случае, если в свите разрабатываемых пластов имеются негазоносные.

Правильно организованный и выполняемый контроль за содержанием горючих газов имеет большое значение, так как позволяет своевременно обнаружить повышение их концентрации и принять необходимые меры по нормализации газового состава.

Контроль концентрации метана в газовых шахтах должен осуществляться во всех выработках, где обнаружен или может выделяться этот газ. Места и периодичность контроля устанавливаются начальником участка ВТБ и утверждаются главным инженером шахты. Периодичность контроля зависит от категории шахты или рудника.

Наиболее опасными местами, где может скапливаться метан, являются тупиковые выработки, так как проветривание их осуществляется чаще всего с помощью дополнительных побудителей тяги, работа которых менее надежна, чем вентиляторов главного проветривания. Поэтому Правила безопасности жестко регламентируют способы контроля состава воздуха в этих выработках.

Результаты замеров метана, производимых в течение смены, заносят на специальные доски, установленные в местах замера на исходящих и поступающих струях, затем результаты записывают в рапорты и переносят в Книгу замеров метана и учета загазований.

Большую опасность представляют скопления метана в отдельных местах горных выработок с концентрациями, превышающими среднюю по сечению выработок. Опасными считаются скопления метана с концентрацией 2% и более.

Одной из эффективных мер борьбы с горючими газами является деятельное проветривание. В расчетах при проектировании, а также на действующих газовых шахтах и рудниках, как правило, фактором, определяющим потребность воздуха, является интенсивность выделения метана. Расчет количества воздуха, ведется в соответствии с Инструкцией по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания действующих угольных шахт, Руководством по проектированию вентиляции угольных шахт, а для рудных, калийных, соляных и других шахт в соответствии с теми методиками расчета, которые утверждены отраслевыми ведомствами по согласованию с органами госгортехнадзора.

Рассмотрим плевой режим шахты: к опасным по взрывам пыли относятся пласты угля с выходом летучих веществ 15 % и более, а также пласты угля (кроме антрацитов) с меньшим выходом летучих веществ, взрывчатость пыли которых установлена лабораторными испытаниями.

Соответствующий пылевой режим должен соблюдаться также при проходке стволов, шурфов или других вскрывающих выработок при пересечении пластов угля, опасных по пыли.

Пылевой режим предусматривает выполнение комплекса мероприятий препятствующих образованию пыли и пылевого облака (аэрозоля), исключая появление источников воспламенения пыли, предотвращающих участие во взрыве отложившейся пыли и локализацию взрывов пыли.

Мероприятия, препятствующие образованию пыли и пылевого облака, в сущности, реализуются при комплексном обеспыливании воздуха для борьбы с пылью как профессиональной вредностью. Выполнение этих мероприятий (предварительное увлажнение пласта, орошение водой при отбойке, погрузке и разгрузке угля, обеспыливание вентиляцией, пневмоэжекцией и др.) обеспечивает снижение концентрации пыли, даже в случае достижения так называемого технического уровня запыленности, в тысячи раз меньшим, чем нижний предел сильновзрывчатой пыли.

### **Список литературы**

1. Ушаков К.З., Каледина Н.О., Кирин Б.Ф., Сребный М.А., Диколенко Е.Я., Ильин А.М., Семенов А.П. *Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело / Ушаков К.З. и др.: Учеб. для вузов; Под общей редакцией К.З. Ушакова. - 2-е изд., стер. - М.: Изд-во Московского государственного горного университета, 2008. - 487 с: ил.*

2. *Инструкция по устройству и эксплуатации защитного заземления электроустановок калийных рудников ОАО «УРАЛКАЛИЙ»*

3. *Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Инструкция по устройству, осмотру и измерению сопротивления шахтных заземлений" (приказ от 6 ноября 2012 года N 625).*

4. Хейфиц С.Я. *Предупреждение взрывов пыли в угольных и сланцевых шахтах. - М., 1974.*

## **ВЛИЯНИЕ СТОКОВ С СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ НА ЧЕЛОВЕКА И СОСТОЯНИЕ РЕК ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ**

В.И. Коннов, А.О. Веслополов, А.А. Смольянин, О.Н. Мыльникова  
Забайкальский институт железнодорожного транспорта – филиал Иркутского государственного университета путей сообщения,  
г. Чита

Одной из актуальных задач гидрологических, гидрохимических и биологических исследований является изучение влияния антропогенной деятельности на количественные и качественные показатели стока малых рек. Проблема охраны малых рек от загрязнения сточными водами, поступающих от сельскохозяйственных предприятий, значительно обострилась. Качество воды малых водотоков не удовлетворяет требованиям водопользователей. Так,

например, Росприроднадзор дает неутешительную картину положения с питьевой водой. Около 12 % проб водопроводной воды опасны в эпидемиологическом отношении, 20 % – не отвечают санитарно-химическим нормативам. В результате неэффективной работы и аварийного состояния очистных сооружений вода загрязняется фенолами, нефтепродуктами, солями тяжелых металлов и другими веществами. Неудовлетворительные санитарно-химические показатели имеет питьевая вода в Томской (65 %), Амурской, Тюменской областях (58 %) и еще шести регионах России, а качество питьевой воды, не отвечающее требованиям стандартов по бактериологическим показателям, регистрируется в Карачаево-Черкесии (35,9 %), Калининградской области (25,6 %) и еще пяти регионах. Такое положение в охране водных ресурсов требует самого серьезного подхода к решению вопросов разработки высокоэффективных методов и средств защиты малых рек от загрязнения сточными водами [1]. Эти задачи не решены для Забайкалья, Бурятии и Якутии.

Реки бассейна оз. Байкал, в основном, умеренно загрязненные (III класс по индексу загрязненности вод ИЗВ). Наиболее подвержены антропогенному влиянию рр. Баляга и Хилок. Реки бассейна Лены имеют также III класс качества. Наиболее подвержены антропогенному загрязнению реки, расположенные по трассе Байкало-Амурской магистрали. Воды загрязнены, в основном, фенолами (превышение ПДК фенолов в 10 - 13 раз), нефтепродуктами (превышение ПДК в 20 - 36 раз). Реки Амурского бассейна имеют, в основном, III и IV классы качества вод (умеренно загрязненные – загрязненные). Основные водотоки, несущие максимальную антропогенную нагрузку (Шилка, Онон, Ингода, Чита), характеризуются V классом качества вод (грязные).

Учитывая серьезность приведенных проблем, была поставлена цель исследований – изучить гидрохимический режим сточных вод с сельскохозяйственных земель, установить их влияние на поверхностные водные объекты и разработать методы и средства защиты от загрязнения малых рек Восточного Забайкалья (на примере Забайкальского края). Вся работа разбита на три этапа по годам исследований [2].

На I этапе было изучено качество и влияние стоков с сельскохозяйственных мелиорированных и богарных земель на химический состав воды малых и средних рек-водоприемников в Забайкальском крае и составлена карта экологического состояния бассейна р. Читы.

На II этапе были продолжены наблюдения за качеством сбросных вод с мелиорированных и богарных земель, определялся химический состав воды р. Кулинды, являющейся правым притоком р. Читы. Речка Кулинда пересекает самую крупную в Читинском районе оросительную систему – Верх-Читинскую. После обобщения данных наблюдений за химическим составом грунтовых и смешанных вод на мелиорированных и богарных землях выполнены статистические расчеты и определены величины концентраций загрязняющих веществ различной вероятности превышения, содержащихся в подземных водах.



К основным задачам, которые решались на III этапе, относятся продолжение гидрохимических и гидрологических наблюдений за качеством речных и сбросных вод с водосборов малых рек, определение величин концентраций загрязняющих веществ различной вероятности превышения, содержащихся в смешанных сбросных водах с сельскохозяйственных угодий, исследование эффективности работы различных сооружений и мероприятий по охране вод малых рек от загрязнения сбросными водами с мелиорированных и богарных земель в суровых условиях Забайкалья.

В работе использовались материалы и данные наблюдений Читинского филиала Российского государственного института проектирования водного хозяйства, Восточно-Сибирского государственного института проектирования водного хозяйства, Читинского филиала Восточно-Сибирского государственного института проектирования земельного устройства, Читинской гидрогеологомелиоративной партии, Забайкальского гидрометеоцентра.

Оценка влияния мелиорированных земель на качество воды малых рек выполнялась по методикам, приведенным в нормативных документах. Однако в существующих методиках оценки качества воды водоприемников мелиорированных земель отмечается, что они не претендуют на законченность и предполагают поправки и доработки [3, 4]. Для разработки каталога инженерных средств и методов охраны малых водотоков от загрязнения сточными водами с сельскохозяйственных угодий в условиях Забайкалья были решены следующие задачи:

- 1) проведены натурные наблюдения за гидрологическими и гидрохимическими характеристиками сбросных вод с сельскохозяйственных земель и речным стоком;
- 2) изучены закономерности гидрологического и гидрохимического режимов мелиорированных и богарных земель;
- 3) определены наиболее напряженные периоды с точки зрения загрязнения водоприемника сбросными водами;
- 4) установлены основные виды загрязнений, поступающих с водосборной площади в малые реки;
- 5) установлена роль водоохраных зон и прибрежных полос для малых рек;
- 6) определены вероятностные гидрохимические характеристики подземных и смешанных сбросных вод с сельскохозяйственных угодий.

Для исследований выбран бассейн р. Читы, которая протекает в Читинском районе, а устье ее находится непосредственно в границах г. Читы. В бассейне р. Читы располагается одна из крупнейших оросительных систем области – Верх-Читинская. Для сравнения результатов гидрохимических наблюдений за сбросными водами с сельскохозяйственных угодий были подобраны еще две системы, расположенные на западе Забайкальского края. Это Улетовская оросительная и Малангинская оросительно-осушительная системы. В качестве сбросных вод с богарных земель исследовались стоки с сенокосов в верховьях Верх-Читинской оросительной системы.

Таблица 1

Концентрации загрязняющих веществ, содержащихся в подземных водах мелиорированных земель Забайкальского края, мг/л

Сезон года	Химический элемент	Вероятности превышения, %				
		1	3	5	10	20
Пашня, Улетовская оросительная система, запад Читинской области						
Весна	<i>Минерализация</i>	463,9	405,1	377,7	336,4	288,8
	Азот суммарный	15,52	13,64	12,74	11,39	9,85
	<i>Нитрат-ион</i>	74,86	63,72	58,23	50,35	41,81
	Железо общее	0,613	0,583	0,566	0,542	0,513
Лето	<i>Минерализация</i>	420,7	366,5	341,5	303,6	260,0
	Азот суммарный	45,01	34,47	29,57	22,83	16,12
	<i>Нитрат-ион</i>	22,73	20,74	19,65	18,08	16,30
	Железо общее	-	-	-	-	-
Осень	<i>Минерализация</i>	574,2	512,8	480,5	434,3	381,3
	Азот суммарный	14,24	10,87	9,29	7,12	4,98
	<i>Нитрат-ион</i>	63,02	48,09	41,1	31,51	22,06
	Железо общее	2,8	2,14	1,83	1,4	0,98
Пашня, Малангинская осушительно-оросительная система, запад Читинской области						
Весна	<i>Минерализация</i>	378,6	327,3	304,1	268,6	228,1
	Азот суммарный	21,48	16,39	14,01	10,74	7,52
	<i>Нитрат-ион</i>	21,68	16,54	14,14	10,84	7,59
	Железо общее	1,81	1,49	1,34	1,13	0,90
Лето	<i>Минерализация</i>	1070,0	844,6	737,8	591,2	440,5
	Азот суммарный	11,22	8,61	7,39	5,72	4,05
	<i>Нитрат-ион</i>	36,94	28,19	24,09	18,47	12,93
	Железо общее	1,03	0,89	0,83	0,74	0,63
Осень	<i>Минерализация</i>	470,7	411,9	384,2	342,5	294,7
	Азот суммарный	2,94	2,25	1,92	1,47	1,03
	<i>Нитрат-ион</i>	13,02	9,93	8,49	6,51	4,56
	Железо общее	2,62	2,01	1,73	1,34	0,95
Пашня, Верх-Читинская оросительная система, центральная часть Читинской области						
Весна	<i>Минерализация</i>	802,7	650,5	577,9	476,0	369,4
	Азот суммарный	11,67	9,26	8,10	6,51	4,88
	<i>Нитрат-ион</i>	38,52	29,65	25,56	19,95	14,25
	Железо общее	1,32	1,13	1,03	0,89	0,74
Осень	<i>Минерализация</i>	932,7	781,0	707,9	604,1	491,4
	Азот суммарный	10,54	8,04	6,87	5,27	3,69
	<i>Нитрат-ион</i>	47,64	36,35	31,07	23,82	16,67
	Железо общее	0,93	0,74	0,65	0,52	0,39
Сенокос, Верх-Читинская оросительная система, центральная часть Читинской области						
Лето	<i>Минерализация</i>	931,8	787,4	715,8	613,6	504,5
	Азот суммарный	0,69	0,66	0,64	0,63	0,60
	<i>Нитрат-ион</i>	-	-	-	-	-
	Железо общее	0,42	0,39	0,37	0,34	0,31

В результате исследований были обобщены имеющиеся гидрохимические наблюдения за сбросными поверхностными и подземными водами с мелиорированных земель Забайкальского края по сезонам года и выполнены

статистические расчеты с целью определения величин концентраций ингредиентов разных вероятностей превышения, содержащихся в этих водах. Результаты расчетов приведены в табл. 1.

Расчеты выполнялись на ЭВМ для трех уровней значимости – 0,01; 0,05 и 0,1. Согласие эмпирических и аналитических функций распределения достигалось при всех трех уровнях значимости.

Полученные величины концентраций гидрохимических характеристик разных вероятностей превышения можно использовать в расчетах оценки качества воды рек-водоприемников при проектировании и реконструкции гидромелиоративных систем Забайкальского края.

В результате регрессионного анализа данных наблюдений за концентрациями загрязняющих веществ, содержащихся в сточных водах с сельскохозяйственных угодий, получены функциональные зависимости между ними. Адекватность регрессионных моделей наблюдаемым значениям концентраций загрязняющих веществ оценена по коэффициенту детерминации ( $R^2$ ), теснота корреляционной зависимости полученных статистических выборок – по коэффициенту корреляции ( $r$ ). Значения коэффициентов превышали 0,7.

### Список литературы

1. Мазур И.И. Курс инженерной экологии / И.И. Мазур, О.И. Молдаванов. – М.: Высшая школа, 1999. – С. 123.
2. Коннов В.И. Влияние деятельности человека на малые реки Восточного Забайкалья: научное издание / В.И. Коннов. – Чита: ЗабГГПУ, 2006. – 115 с.
3. Коннов В.И. Гидрохимические характеристики р. Читы / В.И. Коннов // Водные ресурсы. - 2008. - №4. – С. 472-481.
4. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей. – М.: 2007. – 113 с.
5. Коннов В.И. Оценка влияния сельскохозяйственных земель на качество воды малых рек в Читинской области / В.И. Коннов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 3. – С. 1 - 8.

## СИСТЕМА СНИЖЕНИЯ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАКЕТ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

И.Ю. Лесняк

Омский государственный технический университет,  
г. Омск

Современный уровень развития ракетно-космической техники характеризуется тенденцией к увеличению количества запусков ракет космического назначения (РКН). Целевое функционирование запускаемых РКН как правило предполагает падение нижних ступеней в отчужденные районы падения, а верхние ступени, в зависимости от траектории выведения, остаются

на орбите или падают на Землю. Помимо того, в баках ступеней РКН, после совершения миссии остаются невыработанные запасы жидких остатков компонентов ракетного топлива (КРТ), которые приводят к загрязнению почвогрунтов в районах падения нижних ступеней РКН и к увеличению риска случайных взрывов средств выведения после окончания их активного функционирования.

В части загрязнения территорий районов падения ступенями РКН и их фрагментами, проливами топлива на грунты, Россия несёт значительные затраты, при этом регулярно возникают межгосударственные разногласия по вопросам выделения новых районов падения, по оценкам нанесённого экологического ущерба и величины его компенсации.

В отработавших первых ступенях остается от 600-700 кг (РКН типа Космос, Циклон) до 1700-2000 кг (РКН типа «Протон») НДМГ и, соответственно, от 1360-1600 кг до 3000- 4000 кг АТ. Их проливами загрязнены места падений в 13 районах падения (РП) общей площадью 1 млн. 006 тыс.га, из них в России 4 района площадью 360 тыс.га., остальные РП - на территории Республики Казахстан [1].

Были выявлены обширные геохимические аномалии НДМГ и его метаболитов в растительном покрове, почве и донных отложениях, грунтовых и поверхностных водах с содержаниями, значительно превышающими предельно-допустимые концентрации. В результате атмосферного переноса паров и аэрозолей КРТ наблюдается значительное загрязнение растительного покрова. Наличие НДМГ обнаружено в кормовой растительности, овощах, в мясе домашних животных, что приводит к попаданию его в организм человека [1].

Эффективные методы обезвреживания НДМГ в настоящее время отсутствуют.

Экологическая обстановка на территории других РП (всего в последние годы для космических ракет- носителей используется ~ 110 земельных участков общей площадью ~20 млн.га) характеризуется их загрязнением проливами керосина (ступени РН типа «Союз», «Молния», «Зенит»), механическим засорением фрагментами и осколками отделяющихся частей, нарушением почвенного покрова при их поиске, первичной обработке и эвакуации, что в тундровых РП космодрома «Плесецк» и степных РП космодрома «Байконур» также негативно сказывается на состоянии экосистем.

В этой связи возникает необходимость обезвреживания баков ракет от остатков КРТ, уменьшение площадей районов падения, увод ступеней на безопасные орбиты, что является требованием международного комитета по космическому мусору (Издание Организации Объединенных Наций, документ А/АС.105/С.1/Л.260) [2] и национального стандарта РФ на изделия космической техники [3].

Существующие теоретические подходы, такие как, например пассивация остатков топлива, лишь частично позволяют обезвредить баки, и приводит к замерзанию выпускного клапана. При этом вопрос уменьшения площадей и количества районов падения не решается.

На основе проведенного анализа существующих российских и зарубежных методов снижения техногенного воздействия ступеней РКН в районах падения и в околоземном космическом пространстве [4] определена ключевая технология, основанная на испарении жидких остатков КРТ в топливных баках ступеней РКН, путем подачи горячего газа (теплоносителя) в баки РКН на пассивном участке полета. При этом энергия, заключенная в жидких остатках КРТ, используется для отработки импульса маневров (спуск с орбиты верхних ступеней и уменьшение площадей районов падения нижних ступеней, до полной выработки топлива), путем подачи продуктов испарения в газовый ракетный двигатель.

Использование предлагаемой системы [5], позволит «осушить» баки РКН, и тем самым исключить возможность проливов КРТ в районах падения ступеней.

Исследования проводятся при финансовой поддержке государства в лице Минобрнауки России. Уникальный идентификатор прикладных научных исследований и экспериментальных разработок RFMEFI57714X0157.

### Список литературы

1. *Экологическая безопасность России. Материалы межведомственной комиссии по экологической безопасности при Совете Безопасности РФ.* - М.: Юридическая литература, 1994. Вып. 1. - С. 216.

2. [www.iadc-online.org](http://www.iadc-online.org)

3. *ГОСТ Р 52925-2008. Изделия космической техники. Общие требования к космическим средствам по ограничению техногенного засорения околоземного космического пространства.* – Введен 2009-01-01. - Москва: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, 2008. - 8 с.

4. *Трушляков В.И. Снижение техногенного воздействия ракетных средств выведения на жидких токсичных компонентах ракетного топлива на окружающую среду: монография / В.И. Трушляков, В.В. Шалай, Я.Т. Шатров; ред. В.И. Трушляков.* – Омск: изд-во ОмГТУ, 2004. – 220 с.

5. *Казаков А.Ю., Курочкин А.С., Лесняк И.Ю. Разработка автономной бортовой системы спуска отделяющихся частей ступеней ракет космического назначения / Омский научный вестник.* – Омск, 2012. – №3 (113). - С. 151 – 155.

# ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИОННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВОЗДУХА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Т.М. Хрисаненкова  
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске,  
г. Смоленск

Разрушенные из-за радиации клетки нашего организма не регенерируются. Различают внешнее и внутреннее облучение.

К внешнему облучению относится радиация, создаваемая космическими лучами, гамма-радиация от радиоактивных элементов, содержащихся в нашей Земле, а также рентген-радиация от всех техногенных источников ионизирующего излучения, созданных человечеством. Внутреннее облучение - воздействие на организм излучения радиоактивных элементов, проникающих как примеси с воздухом, водой и пищей (радон, уран торий) [1].

Радиационный фон, создаваемый космическими лучами, дает меньше половины внешнего облучения, получаемого населением от естественных источников радиации. Космические лучи в основном приходят к нам из глубин Вселенной, но некоторая их часть рождается на Солнце во время солнечных вспышек. Космические лучи могут достигать поверхности Земли и взаимодействовать с ее атмосферой, порождая вторичное излучение и приводя к образованию различных радионуклидов. Если внизу оно мало ( $\sim 0,01$  мкЗ в/час), то двухчасовой полет на самолете по количеству полученного облучения приравняется к 4 рентгеновским снимкам.

Техногенные радионуклиды попадают в окружающую среду при испытаниях ядерного оружия, при авариях на АЭС и производствах, перерабатывающих радиоактивные материалы, многолетним разрушении хранилищ ядерных отходов и т.п. В сельской местности она менее  $0,1$  мкЗ в/час, в городских квартирах, на пляжах и в районах предгорья в 2-3 раза выше.

К современным методам защиты от радиации можно отнести: увеличение расстояния между оператором и источником; сокращение продолжительности работы в поле излучения; экранирование источника излучения; использование манипуляторов и роботов; использование средств индивидуальной защиты и предупреждение знаком радиационной опасности [2].

В настоящее время актуальным способом защиты является использование манипуляторов и роботов, с помощью которых без труда можно определить уровень радиации в среде.

## Список литературы

*1. Сидорова А.И., Куликова М.Г. Сравнительный анализ показателей качества и безопасности питьевой воды [Текст] / А.И. Сидорова, М.Г. Куликова // Современные материалы, техника и технология: Материалы 3-й Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Горохов А.А. - Курск, 2013. - С. 322-326.*

2. Радиационное загрязнение [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://stud24.ru/ecology/radiacionnoe-zagryaznenie-vozduh-voda-pochva/417828-1439081-page1.html>.

## **ФУНКЦИИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ДЕЙСТВИИ НА ОРГАНИЗМ ВЫСОКОЙ ВНЕШНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ**

А.С. Соловьёв, О.Д. Просцевич, Н.Е. Щебникова  
Смоленский государственный медицинский университет,  
г. Смоленск

Высокая температура внешней среды является неблагоприятным физическим фактором, который действует на организм человека в естественных условиях, обстановке специфического производства и приводит к нарушению различных органов и систем [1,4]. В зависимости от интенсивности температурного воздействия и степени развивающейся гипертермии у человека и животных могут наблюдаться различные тепловые повреждения крайним проявлением которых является тепловой удар. В этой связи заслуживает серьёзного внимания исследование закономерностей изменения различных систем организма при гипертермии с конечной целью изыскания методов и способов облегчения жизни и деятельности людей, находящихся в условиях высокой внешней температуры. Важной системой организма, обеспечивающей постоянство его внутренней среды и защиту от повреждающих факторов, является иммунная система [3,5]. Всё вышеизложенное послужило основанием для изучения функций иммунной системы при остром перегревании животных до теплового удара и раскрытия закономерностей изменения состояния иммунной системы в процессе адаптации организма к дозированному тепловому воздействию.

В экспериментах на мышах гибридах первого поколения (СВА х С57BL/6)F1 проведены исследования по изучению Т- и В- клеточного иммунного ответа, активности естественных киллерных клеток (ЕКК) колониеобразующей функции гемопоэтических стволовых клеток костного мозга (ГСК), а также функции клеток врождённого иммунитета – макрофагов. Источником лимфоцитов служили клетки селезёнки. Макрофаги выделяли из перитонеального экссудата мышей. Перегревание животных осуществлялось в тепловой камере с искусственной вентиляцией при температуре 43° – 44°С. Длительное прерывистое перегревание животных проводилось путём ежедневного пребывания мышей в тепловой камере по 20 минут. Такой подход применялся в связи с установившимся мнением, что одним из путей повышения адаптивных способностей к факторам окружающей среды является повторное воздействие дозированных стрессорных факторов, приводящее к развитию долговременной адаптации [2]. Животных подвергали тепловому воздействию в течение 3, 5, 10, 20, 30 и 40 дней.

Перегревание животных до теплового удара, развитие которого наблюдалось при достижении ректальной температуры 43° – 43,5 °С, сопровождалось депрессией функциональной активности клеток иммунной системы, что проявлялось резким подавлением пролиферативной активности лимфоцитов в ответ на стимуляцию Т- и В- клеточными митогенами и аллоантигенами, понижением антителопродукции. Тепловой удар характеризовался угнетением колониеобразующей способности ГСК, цитотоксической активностью ЕКК, депрессией функции макрофагов. Имеющиеся в литературе данные [7] и наши собственные исследования по влиянию гипертермии на активность клеток иммунной системы позволяет полагать, что депрессия функциональной активности клеточных популяций при тепловом ударе является в значительной степени результатом непосредственного цитотоксического действия высокой температуры на клетки.

Длительное перегревание животных сопровождалось изменением функций иммунной системы, степень и направленность которого зависела от этапа формирования долговременной адаптации к тепловому воздействию. Прерывистое перегревание мышей в течение 3 суток не приводило к явным нарушениям иммунных реакций. Отмечалось лишь уменьшение способности макрофагов поглощать бактерии и подавление цитотоксической активности ЕКК.

С увеличением срока перегревания наблюдалось нарастание изменений в иммунной системе. Так, пятидневное перегревание животных сопровождалось снижением гуморального иммунного ответа, подавлением фагоцитарной способности макрофагов, снижением активности ЕКК.

Влияние высокой внешней температуры на животных в течение 10 и 20 дней приводило к развитию выраженной иммуносупрессии, о чём свидетельствовало угнетение пролиферативной активности лимфоцитов на стимуляцию Т- и В- клеточными митогенами и аллоантигенами, подавление первичного иммунного ответа при иммунизации мышей эритроцитами барана. Оставалась сниженной литическая активность ЕЕК. Перегревание животных в течение 10 и 20 дней сопровождалось выраженным изменением функции макрофагов. Депрессия фагоцитарной активности макрофагов проявлялась резким снижением фагоцитарного числа, фагоцитарного индекса и способности фагоцитов переваривать микроорганизмы. Подавлялся хемилюминесцентный ответ и активность фермента кислой фосфатазы макрофагов в этих условиях. В то же время сохранялась колониеобразующая способность ГСК на фоне выраженной иммуносупрессии. Сохранение функционирования гемопоэтических стволовых клеток на уровне контроля может быть связано с меньшей чувствительностью ГСК к тепловым воздействиям, отмеченной некоторыми исследователями [6], по сравнению с лимфоцитами и макрофагами и указывает на сохранение потенциальных возможностей иммунной системы к восстановлению.

Перегревание мышей в течение 30 дней сопровождалось восстановлением некоторых показателей функциональной активности клеток иммунной системы.



Нормализовался первичный иммунный ответ, восстановилась пролиферативная активность лимфоцитов в ответ на стимуляцию некоторыми митогенами и литическая активность ЕКК. 30-дневное перегревание не проявлялось изменением хемилюминесцентного ответа макрофагов. В тоже время через 30 дней от начала перегревания животных оставалась сниженной фагоцитарная активность макрофагов, их способность к адгезии, активность кислой фосфатазы фагоцитов, пролиферативная активность лимфоцитов в ответ на стимуляцию аллоантигенами, митогенами конканавалином А и липополисахаридом.

В процессе длительного прерывистого перегревания функции иммунной системы восстанавливаются по мере адаптации животных к тепловому воздействию. Через 40 дней от начала перегревания полностью восстанавливалась функция перитонеальных макрофагов, пролиферативная активность лимфоцитов в ответ на стимуляцию Т- и В- клеточными митогенами и аллоантигенами. Сохранялось на уровне контроля число антителообразующих клеток, колониеобразующая способность ГСК и литическая активность ЕКК.

Таким образом, длительное прерывистое перегревание, которое у неадаптированных животных, по-видимому, закономерно вызывает на определённых этапах адаптивного процесса иммуносупрессию, резкое снижение активности важного звена противоопухолевого иммунитета – ЕКК, депрессию функциональной активности макрофагов, утрачивает своё повреждающее свойство после адаптации организма, обусловленной длительным дозированным тепловым воздействием.

Однако несмотря на восстановление функций иммунной системы при адаптации животных к тепловому воздействию, всё же в течение довольно длительного времени в организме сохраняется выраженная недостаточность гуморального и клеточного иммунитета, депрессия реакций противоопухолевой защиты, нарушение функции макрофагов. Всё это может приводить к снижению устойчивости организма к бактериальным и вирусным агентам, активированию бластоматозного процесса и другим негативным последствиям депрессии иммунной системы.

### **Список литературы**

- 1. Лосик Т.К. Физиолого-гигиеническая оценка теплового состояния военнослужащих, выполняющих непрерывную физическую работу в нагревающем микроклимате / Т.К. Лосик, Р.Ф. Афанасьева, Е.И. Константинов / Медицина труда и промышленная экология, 2015. - №10. - С. 41-46.*
- 2. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.*
- 3. Петров Р.В. Проблемы реабилитации иммунной системы / Р.В. Петров, Р.О. Сепиашвили / Аллергология и иммунология, 2015. - Т.16. - №1. - С.40-42.*

4. Ревич Б.А. Воздействие высоких температур атмосферного воздуха на здоровье населения в Твери / Б.А. Ревич, Д.А. Шапошников, В.Т. Галкин, С.А. Крылов, А.Б. Черткова / Гигиена и Санитария, 2005. - №2. - С.20-24.

5. Хаитов Р.М. Иммуитет и стресс / Р.М. Хаитов, В.П. Лесков / Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова, 2001. - Т.87. - №8. - С.1060-1072.

6. Da W.M. Studies on sensitivity of human CM-CFU and L-CFU to hyperthermic killing in vitro / W.M. Da, Y. Liu, S.N. Wei / Leuk. Res., 1989. - V.13. - №3. - P.217-220.

7. Robins H.I. Phase I trial of human lymphoblastoid interferon with whole body hyperthermia in advanced cancer / H.I. Rolins, K.M. Sielaff, B.Starer / Cancer Res., 1989. - V.49. - №6. - P.1609-1615.

## САМОДИАГНОСТИКА ПЛОСКОСТОПИЯ В СТУДЕНЧЕСКИХ ГРУППАХ

А.В. Новиков, О.В. Сумарукова

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА  
имени К.А.Тимирязева, (РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева),  
г. Москва

Парадигма педагогических исследований обучения студентов в ВУЗах включает анализ состояния соматического здоровья учащихся и на основе этого воспитания потребности и навыков здорового образа жизни. [5]

Культивирование здорового образа жизни – приоритетная задача в модернизации Российского образования. Постоянный рост числа детей с отклонениями в физическом развитии выдвигает диагностико–коррекционное и профилактическое направление деятельности образовательных учреждений в ряд наиболее значимых. Данные анализа состояния здоровья молодежи свидетельствуют об уменьшении из года в год количества здоровых абитуриентов, поступающих в Вузы. Лидируют болезни нервной, костно-мышечной системы, аллергии. На сегодняшний день менее 30 % учащихся составляют первую группу здоровья, 64 % имеют вторую группу.

На современного молодого человека, на его здоровье и работоспособность действуют различные факторы внутренней и внешней среды, провоцирующие возникновение или неблагоприятное течение разнообразных заболеваний, начинают интенсивно действовать уже в молодом возрасте и обозначаются как факторы риска.

Один из основных факторов риска для здоровья студентов является деформация опорно-двигательного аппарата - 27,0 % случаев, нарушения осанки в виде искривления позвоночника, сколиозов различной степени наблюдаются у 73,4 %, плоскостопие у 47,8 % студентов. [3]

Это связано со значительной гиподинамией в период обучения, отсутствие регулярных физических нагрузок, ношение неудобной тесной

обуви, а также наследственность.

В рамках проведения практических занятий по курсу «Экология человека» мы предлагаем отойти от стандартных задач исследований среднестатистического человека и представить объектом изучения обычных людей, самих себя. [4]

На практических занятиях проводится самодиагностика физического здоровья студентов, например, на одном из занятий проводится определение наличия плоскостопия. Основными методами диагностирования плоскостопия являются метод подометрия по Фридланду, анализ линии Фейса, клинический и рентгенологический методы, а также плантография, данным методом и проводится диагностика плоскостопия у студентов 4 курса.

Благодаря такой постановке задачи, студент заинтересован в грамотном выполнении работы и получении достоверных результатов.

Плоскостопие - это деформация стопы, характеризующаяся уплощением (уменьшением) ее сводов. Наиболее ранние признаки заболевания: быстрая утомляемость ног, ноющие боли (при ходьбе, стоянии) в стопе, мышцах голени и бедра, пояснице. [2]

Уплощение стопы влияет на положение таза и позвоночника, что ведет к нарушению осанки. [1]

По результатам работы, в случае выявления плоскостопия студентам рекомендуется обратиться к врачу ортопеду, так как болезнь плоскостопия опасна рядом осложнений: болезненность в бедрах, стопах, спине и коленях; изменение формы стопы – искривление, появление косточки, слишком широкая стопа, искривление пальцев стопы, пяточные шпоры, мозоли); неправильное развитие мышц и суставной ткани; болезни коленных суставов (деформирующий артроз, воспаление менисков, разболтанность коленного сустава); болезни таза (коксоартроз); болезни позвоночника (остеохондроз, искривления, грыжи межпозвоночных дисков, радикулит).

### **Список литературы**

1. Айзман Р.И. *Возрастная физиология и психофизиология: учебное пособие* / Р.И. Айзман, Н.Ф. Лысова; Новосибирский Государственный Педагогический Университет. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.

2. Гелецкая Л.Н. *Физическая культура студентов специального учебного отделения: учебное пособие* / Л.Н. Гелецкая, И.Ю. Бирдигулова, Д.А. Шубин, Р.И. Коновалова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 220 с.

3. Ериков В.М. *К вопросу влияния социально - биологических факторов на процессы адаптации и состояние здоровья студенческой молодежи. Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика: сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции* / В.М. Ериков, А.А. Никулин. - 2013 г. № 3 (3). - Воронеж: ВГЛТА, 2013. - 412 с. – С.200-208.

4. Новиков А.В. *Особенности планирования практических занятий по курсу «Экология человека»*. //Вестник учебно-методического объединения по

образованию в области природообустройства и водопользования: журнал / А.В. Новиков, О.В. Сумарукова. – М.: МГУП, 2014. - № 6. – С.61-65.

5. Новиков А.В. О самооценке студента в рамках проведения практических занятий по дисциплинам экологической направленности. Россия и Европа: связь культуры и экономики: Материалы XIII междунар. науч.-практич. конф. (13 ноября 2015 года)./ А.В. Новиков, О.В. Сумарукова, отв. редактор Уварина Н.В. – Прага, Чешская Республика: Изд-во WORLD PRESS s.r.o., 2015. – 626 с. – С.278-279.

## **ТАБАКОКУРЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЕРАТИВНОЙ УМСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Г.А. Петров, А.В. Аксенова  
Тверской государственный медицинский университет,  
г. Тверь

Курильщики утверждают, что табак стимулирует умственную деятельность. Практически все они замечают, что после выкуренной сигареты появляется ощущение прилива творческих сил, возрастает продуктивность умственного труда. Возможность такого эффекта не исключается отдельными представителями мировой медицины.

Умственная деятельность человека не может протекать эффективно, если отсутствует сосредоточенность, которая характеризуется объемом и концентрацией внимания. Объем внимания - число информационных элементов (например, цифр, букв, слов, предложений или даже целых идей), которые могут быть восприняты за единицу времени. Концентрация внимания характеризуется количеством ошибок – неверно воспринятых информационных элементов.

С целью изучения влияния табакокурения на оперативную умственную деятельность были исследованы показатели объема и концентрации внимания у курящих и некурящих 24 молодых людей. Анализировали изменения variability сердечного ритма до и после курения.

Главным действующим веществом табака является никотин. Его считают нейротропным ядом, влияющим преимущественно на центральную нервную систему. С табачным дымом никотин поступает в легкие и, всасываясь в кровь, оказывает на нервные центры головного мозга двухфазное действие: вначале непродолжительное возбуждающее, а затем длительное и выраженное угнетающее [1].

Стимулирующее действие табака на умственную деятельность связано с двумя известными механизмами возбуждающего эффекта никотина: во-первых, с активацией систем головного мозга, повышающих возбудимость нервных центров; во-вторых, с кратковременным улучшением кровоснабжения мозга, которое обусловлено сосудорасширяющим эффектом никотина на начальных этапах его действия [5].

Этим можно объяснить полученные нами результаты, свидетельствующие, что у большинства курильщиков после выкуренной сигареты объем внимания, который определялся как отношение количества просмотренных в корректурном тесте Анфимова знаков ко времени выполнения задания, повышается в среднем на 16 % ( $P > 0,05$ ). В то же время средняя исходная величина объема внимания у курильщиков была меньше, чем у некурящих испытуемых контрольной группы (рис.1.).

Сразу после курения изменялись показатели variability сердечного ритма: повышался стресс-индекс ( $92,9 \pm 18,7$  и  $142,2 \pm 25,6$ ;  $T=3,0$ ;  $P=0,04$ ), характеризующий степень напряжения регуляторных систем головного мозга, и возрастала амплитуда моды ( $12,1 \pm 0,6$  и  $13,7 \pm 1,0$ ;  $T=2,0$ ;  $P=0,03$ ) – условного показателя активности центрального симпатического звена управления [2]. Это указывает на возбуждающее действие никотина, мобилизующего адаптивные ресурсы организма, что объясняет повышение объема внимания в группе курильщиков.

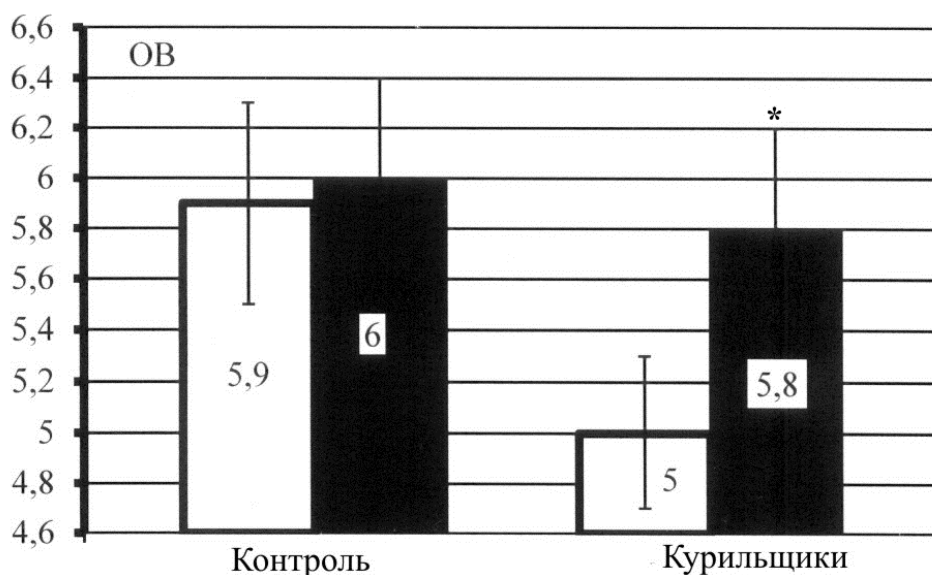


Рис.1. Показатели объема внимания (ОВ).

\* $P > 0,05$  по сравнению с исходным состоянием - до курения

В зависимости от стажа табакокурения, такой благотворный психотропный эффект после вдыхания табачного дыма сохраняется от 5 до 30 минут. На этом положительное действие никотина заканчивается, так как развивается основная – тормозная фаза его эффекта. Объем внимания снижается, достигая исходной величины, которая в среднем значительно ниже, чем у некурящих людей. Для того чтобы поддержать объем внимания, курильщику требуется очередная порция никотина. При этом период стимулирующего действия никотина со временем сокращается, а потребность в курении растет [4].

В этих условиях токсичные вещества, содержащиеся в табачном дыме, – окись углерода и синильная кислота – вызывают кислородное голодание нервных клеток [3]. Поэтому через 3-4 минуты после курения развивается

утомление нервных центров головного мозга, что ведет к снижению концентрации внимания. Рассеянность внимания (отношение числа ошибок ко времени выполнения задания при выполнении корректурного теста Анфимова) существенно возрастает (рис.2.).

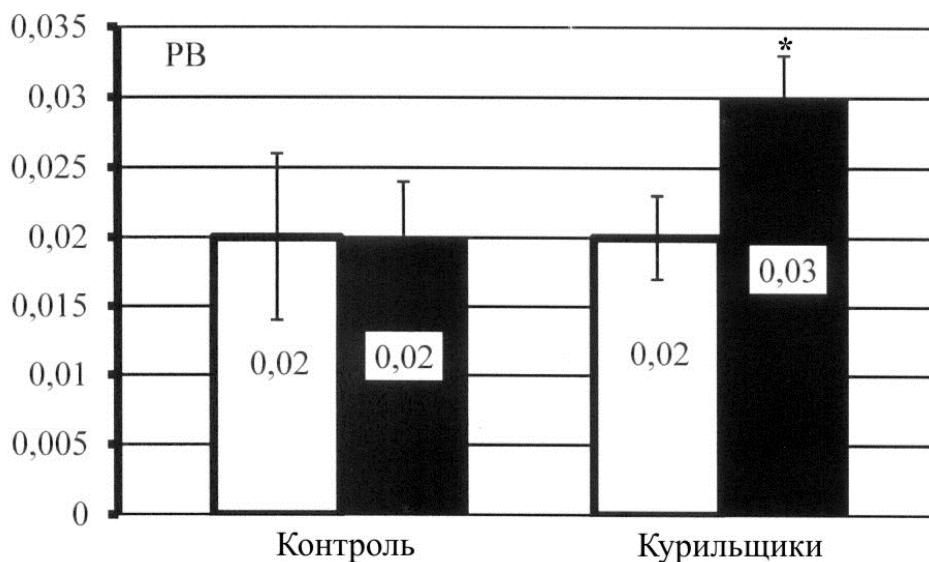


Рис.2. Показатели рассеянности внимания (PB).  
\* $P < 0,05$  по сравнению с исходным состоянием – до курения

Таким образом, в процессе курения табака объем внимания курильщика кратковременно повышается, приближаясь к среднему уровню некурящего человека. Для поддержания объема внимания постоянно требуются дополнительные порции никотина. Токсичные вещества вдыхаемого табачного дыма вызывают утомление нервных центров головного мозга и, как следствие, катастрофическое снижение концентрации внимания. Оперативная умственная деятельность в этих условиях малоэффективна.

### Список литературы

1. Данилов В.Г. Курение. Здоровье. Работоспособность / В.Г. Данилов, В.Ф. Онищенко, А.В. Скрипец. - Киев: Здоровья, 1985. - 125 с.
2. Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем. Методические рекомендации / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин и др. // Вест. аритмол. – 2001. – № 24. – С. 65–83.
3. Клещева Р.П. Табакокурение и мозг / Р.П. Клещева. – М.: Наука, 1991. - 123 с.
4. Петров Г.А. Влияние табакокурения на продуктивность и надежность умственной деятельности студентов / Г.А. Петров // Верхневолжский медицинский журнал. - 2008. – Т. 6, № 2. - С. 27-28.
5. Рабдиль О.С. Курение / О.С. Рабдиль, Ю.М. Комаров. – М.: Медицина, 1988. - 159 с.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ КЕДРОВОГО МАСЛА

А.И. Сидорова, А.Н. Егоров  
НИУ «МЭИ» в г. Смоленске,  
г. Смоленск

Вопрос о фальсификации растительных масел на сегодняшний день остро стоит на рынке [1]. Связано с ситуацией в мировой экономики, усложняющей экономическое положение производителей, а так же желанием производителей принести себе большую выгоду.

Один из способов фальсификации масла – получение масла экстракцией бензолом [2], что делает его вредным для здоровья. Для исследования было получено 3 образца масла. Бензол был удален на водяной бане, после чего масло отстаивалось, чтобы остатки бензола улетучились. Далее проводился анализ масел разных сроков хранения на остаток бензола.

Для проверки остатков бензола в масле использовалась нитрующая смесь, при взаимодействии с которой образовывается нитробензол (рисунок).

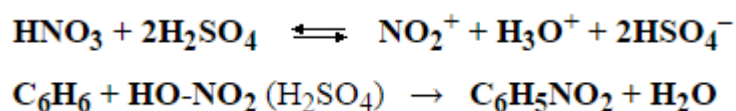


Схема образования нитробензола

Нитробензол представляет собой желтоватую жидкость плотностью 1200 кг/м<sup>3</sup>, имеет запах горького миндаля. При дальнейшем добавлении воды в смесь, нитробензол опускается на дно желтыми шариками, а прореагировавшее масло поднималось вверх.

В масле, 3 суток хранения, бензол был обнаружен. В образце, 1 месяца хранения, бензола наблюдалось меньше, и только в образце, имевшем срок хранения 6 месяцев, бензол не было обнаружен. Запах миндаля был обнаружен двух первых образцах.

Таким образом, было проведено исследование на возможность остатка бензола в масле, полученном экстракцией. Данный способ позволяет устанавливать фальсификацию масла, которую сложно обнаружить по запаху или по цвету.

### Список литературы

1. Толкова Т.С., Хрипанкова М.С., Куликова М.Г. *Современные системы управления качеством пищевых продуктов// ИННОВАЦИИ, КАЧЕСТВО И СЕРВИС В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ Сборник научных трудов 4-ой Международной научно-практической конференции: В 3-х томах. Горохов А.А. (отв.редактор). Курск, 2014. -С. 189-191.*

2. Белобородов В.В. *Основные процессы производства растительных масел// В.В. Белобородов. М.: Пищевая промышленность, 1966. – 478с.*

# ИССЛЕДОВАНИЕ МГЭ У ЖИВОТНЫХ ЧЕРНОГО МОРЯ

М.В. Пузаков, Л.В. Пузакова  
Институт природно-технических систем  
ФГБУН Институт морских биологических исследований РАН,  
г. Севастополь

В последние десятилетия экосистема Черного моря испытывает на себе все более усиливающийся антропогенный стресс, вызванный химическим и биологическим загрязнением воды и грунтов. Эти неблагоприятные воздействия приводят к снижению биоразнообразия и смене доминирующих видов. На данный момент известно, что при воздействии УФ-излучения, ЭМП, гамма-радиации и различных химических веществ может происходить индукция перемещений мобильных генетических элементов (МГЭ), коротких последовательностей ДНК, способных интегрироваться в новые участки генома. В результате транспозиций МГЭ способны вызывать мутации, которые могут менять структуру и регуляцию генов и приводить к хромосомным перестройкам [1]. МГЭ обнаружены у всех исследованных организмов. Классификация МГЭ основана на структурно-функциональных различиях, их делят на два класса: ретротранспозоны и ДНК-транспозоны. Ретротранспозоны включают четыре подкласса: LTR-ретротранспозоны, non-LTR-ретротранспозоны, *DIRS* и *PLE* элементы. Среди ДНК-транспозонов выделяют три группы: классические ДНК-транспозоны, хелитроны и полинтоны [2].

Исследование активности МГЭ у черноморских животных позволит оценить антропогенное давление на генетическую составляющую экосистемы Черного моря. МГЭ у гидробионтов изучены не достаточно, поэтому первой задачей было исследовать представленность МГЭ у животных Черного моря. Нами были выбраны виды, изучение которых имеет как научное, так и промысловое значение: моллюски *Mytilus galloprovincialis* и *Anadara kagoshimensis*, и рыбы *Engraulis encrasicolus*, *Sprattus sprattus* и *Scorpaena porcus*. В результате ПЦР-анализа нами было показано присутствие LTR-ретротранспозонов *Gypsy* и ДНК-транспозонов *mariner* у всех изучаемых видов. Помимо ожидаемых фрагментов, присутствовали более короткие фрагменты, что может свидетельствовать о наличии укороченных форм транспозонов. Для более детального анализа мы планируем провести определение первичной последовательности амплифицированных фрагментов.

## Список литературы

1. Юрченко Н.Н., Коваленко Л.В., Захаров И.К. Мобильные генетические элементы: нестабильность генов и геномов // Вавиловский журнал генетики и селекции, 2011. - Т. 15. - № 2. - С.261-270.
2. Kapitonov V.V., Jurka J. A universal classification of eukaryotic transposable elements implemented in Repbase // Nat Rev Genet, 2008. - V.9. - P.411-412.



# СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В ПЕЧЕНИ РУССКОГО (*ACIPENSER GUELLENSTAEDTII*) И ПЕРСИДСКОГО (*ACIPENSER PERSICUS*) ОСЕТРОВ

В.А. Чаплыгин, Т.С. Ершова, А.С. Хурсанов  
Астраханский государственный технический университет,  
г. Астрахань

Каспийское море – уникальный бассейн планеты, основным богатством которого являются осетровые рыбы, в том числе русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii*) и персидский осетр (*Acipenser persicus*).

Одной из веских причин снижения биологического ресурсного потенциала Каспийского моря является загрязнение воды тяжелыми металлами. Ртуть в организме рыб в наибольшем количестве способна накапливается в печени, которая выполняет функцию детектора, трансформатора веществ и несет ответственность за содержание ртути в организме.

Поэтому на основании изучения биоаккумуляционных особенностей печени у рыб можно судить о загрязнении водоемов ртутью.

В связи с этим целью данного исследования являлось определение уровней содержания ртути в печени русского и персидского осетров (*Acipenser gueldenstaedtii Brandt* и *Acipenser persicus Borodin*).

Абсолютные значения содержания ртути в печени русского осетра варьировали в пределах от 111 мкг/кг - 175,48 мкг/кг, причем минимальная концентрация соответствовала возрасту шесть лет, а наибольшее содержание ртути в печени было отмечено у восьмилетних рыб. У персидского осетра уровень аккумуляции ртути в печени находился в пределах от 148,93 мкг/кг (6 лет) до 431,07 мкг/кг (9 лет). Таким образом, результаты исследований показывают, что с возрастом происходило увеличение ртути в печени рыб.

Концентрации этого токсичного элемента в печени исследованных рыб соответствуют установленным нормам в России (ПДК ртути в морских рыбах составляет 500 мкг/кг).

## Список литературы

1. Комов Н.Т. Содержание ртути в мышцах рыб из водоемов Северо Запада России: причины интенсивного накопления и оценка негативного эффекта на состояние здоровья людей / Н.Т. Комов, И.К. Степанова, В.А. Гремячих // Актуальные вопросы водной токсикологии. - Борок: ИБВВ РАН, 2004.- С. 99-123.

2. Иванов В.П. Рыбы Каспийского моря (Систематика, биология, промысел) / В.П. Иванов, Г.В. Комарова. - Астрахань: изд-во АГТУ, 2008. - 256 с.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА БЕЛКИ

О.А. Плотникова, А.Г. Мельников, Г.В. Мельников

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,  
г. Саратов

Современный уровень загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами (ТМ) вызывает необратимые изменения природных систем и ведет к ухудшению здоровья населения. Необходимость контроля данных процессов стимулируют развитие методов исследования воздействия ТМ на биологические системы. Исследование способности белков связывать и переносить ТМ, денатурировать под их влиянием чрезвычайно важны, поскольку эти процессы могут приводить к развитию широкого круга заболеваний.

Целью настоящей работы является исследование процессов взаимодействия сывороточных альбуминов с ионами тяжелых металлов, основанное на регистрации измененной флуоресценции белков.

При введении в белковые растворы ТМ наблюдается общее снижение интенсивности флуоресценции альбуминов, что свидетельствует о проницаемости глобулярной структуры белков для ТМ. Однако, значительного изменения положения максимумов флуоресценции белков при введении в белковый раствор ТМ в диапазоне концентраций от 0 до 0,1мМ не наблюдалось, что свидетельствует о стабильности глобулярной структуры белка. При анализе полученных результатов проведена коррекция спектров флуоресценции с учетом эффекта внутреннего фильтра

Для количественной оценки взаимодействий были определены значения констант ассоциации Штерна-Фольмера, констант связывания и количество центров связывания белков с различными ТМ. Значения которых уменьшается в ряду:  $\text{Cu (II)} > \text{Pb (II)} > \text{Cd (II)}$ .

Полученные результаты могут найти применение при создании люминесцентных биосенсоров для определения солей ТМ в средах биологического происхождения, а также при разработке способов ранней диагностики ряда заболеваний, связанных со структурными изменениями белков под действием ионов тяжелых металлов.

*Результаты работы получены в рамках выполнения государственного задания № 4.1299.2014/К.*

# ВОПРОСЫ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

## ОТСУТСТВИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ПРОБЛЕМА ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ И НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ НА ЭКОЛОГИЮ В НОВЫХ ПОСЕЛКАХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Балабаева  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

Значительная часть людей желает работать в городе, а жить за его пределами. Это связано с тем, что больше места для жизни, повышенная внутренняя безопасность, отсутствие соседей, конфиденциальность, а также с более экологически чистой природой, лесами, озерами. Но не стоит забывать что люди уже давно привыкли к коммунально-бытовым услугам и развитой инфраструктуре. Эти два критерия имеют важное значение при выборе места строительства. Современные горожане хотят чтобы инфраструктура поселка была развитой, жизнь была комфортной, и можно было наслаждаться близостью природных объектов.

Инженерные коммуникации неотменный признак современного жилого поселка, как и развитая инфраструктура. Набор инфраструктуры зависит от размера коттеджного поселка, его класса и все-таки существует определенный минимум, который должен быть в любом поселке: охрана, магазин, аптека, детские площадки, детский сад, школа, административное здание с сервисными службами.

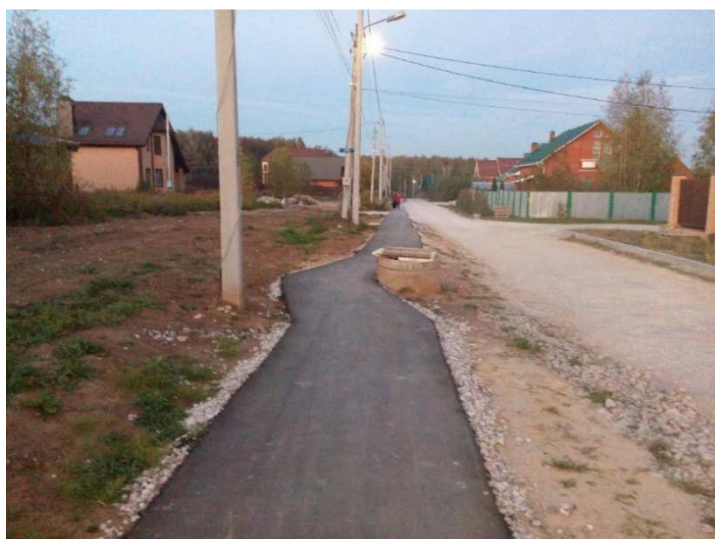


Рис.1.Коттеджный поселок Ивановка

Однако количество поселков с минимальной инфраструктурой или полным ее отсутствием увеличивается. Так же является проблемой транспортная доступность. В коттеджном поселке должна быть удобная,

правильно спроектированная дорожная сеть. Ключевое слово «должна», как же на самом деле? Я приехала в один из коттеджных поселков Тульской области (рис. 1.) и вот что увидела: не предусмотрен подъезд к домам с левой стороны, я не пишу уже о желательном асфальтовом покрытии.

Во многих рекламах, статьях о новых поселках мы можем прочесть про удобную транспортную доступность.



Рис. 2. Поселок Горелки

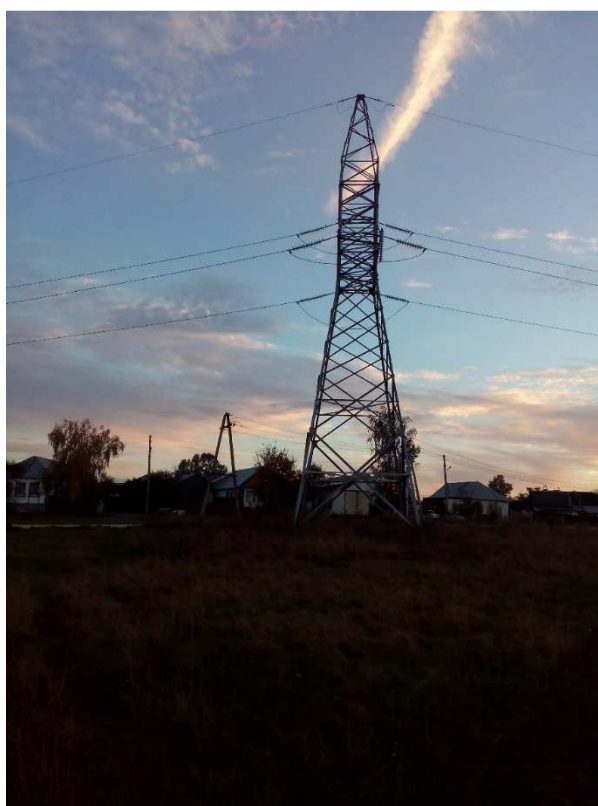


Рис. 3. Высоковольтные опоры

В другом поселке (рис. 2.) до ближайшей остановки примерно 1,5 км! Также я заметила высоковольтные опоры (рис. 3.) расположены рядом с домами. [Линии электропередач при работе создают в прилегающем пространстве электрическое и магнитное поля промышленной частоты. Расстояние, на которое распространяются электромагнитные поля от проводов линии достигает десятков метров.] Электромагнитные поля линий электропередач влияют на здоровье человека: вызывают расстройства, страдает иммунитет, и даже может привести к опухоли головного мозга. Они оказывают влияние на все биологические объекты, попадающие в зону наибольшего действия электрического поля. [Высоковольтные линии электропередач негативно воздействуют на окружающую среду из-за высокой напряжённости электромагнитного поля вокруг ведущих проводов. Для того чтобы предотвратить отрицательное воздействие влияние электромагнитных полей, приходится отчуждать территории на трассах, где проходят высоковольтные линии. Именно с этим обстоятельством связывают самое заметное негативное влияние линий на экологию. В частности, приходится вырубать леса, охотничьи и кормовые угодья. Линии электропередач нарушают экологическое равновесие как флоры, так и фауны, поскольку на вырубленных территориях активно развиваются сорняки и нарушаются условия обитания животных.] Находиться рядом с высоковольтными проводами беспокойно, так как микровибрация раздражает, вызывает дискомфорт акустический шум. Так же в случае обрыва может навредить жителям. Поэтому я считаю что если есть выбор где купить дом или участок, то выбирайте лучшее, там где нет высоковольтных вышек вблизи.

Еще одной основной проблемой, с которой могут столкнуться жители в дальних поселках это отсутствие инфраструктурного минимума. Как обойтись в отдельно населенном пункте без магазинов, хотя бы продуктового спроса? Не будет лишним и современное кафе, где можно было бы отметить торжество. Не обойтись поселку без детских площадок и спортивных сооружений, например футбольного поля, баскетбольной площадки и т.д. Как же решают эти проблемы? Застройщики решают это несколькими способами: [экономят на своей инфраструктуре, если поблизости есть развитый населенный пункт с общедоступными благами цивилизации; экономят за счет инфраструктуры соседних поселков; совсем свежий тренд - возводят инфраструктуру в некоей общественной зоне сразу для всех соседних поселков]. У этих вариантов есть свои плюсы и минусы. Если рассматривать вариант за счет населенных пунктов, то такое расположение является выгодным для застройщика, так как жители домов могут использовать объекты городской инфраструктуры. С другой стороны такой подход больше оправдан для бюджетных поселков, поскольку инфраструктурные объекты хоть и имеются, но предполагают еще «советское» качество. Второй способ назовем его поселки – «доноры», один поселок открывает свою инфраструктуру для другого. Управляющие компании заинтересованы в том, чтобы кафе, школы и медицинские центры на территории поселка были максимально прибыльны. Чтобы этого добиться можно поднять абонентскую плату для своих жителей или увеличить

посещаемость заведений, пустив соседей. Но тогда будет нарушена приватность и безопасность жителей. А также места в детских садах и школах рассчитаны были на определенное количество детей. Наплыв соседей не должен затруднять доступность услуги для своих. Третий способ является компромиссным решением, инфраструктура становится более разнообразной и доступной. Возможность пользоваться инфраструктурой жителям прилегающих поселков позволит сохранить приватность жителей и снизить платежи за дополнительные услуги, которые жители властны выбирать сами.

Из всего сказанного следует при выборе дома, обратите внимание на готовность коммуникаций и дорог. Стоит изучить место и выяснить какие поселки были возведены ранее и насколько соблюдены обещанные условия относительно создания инфраструктуры.

### Список литературы

1. <http://www.irn.ru/articles/34714.html>
2. <http://vpmk.pro/sanitarnaya-zona-lep-vliyanie-elektromagnitnyih-poley-nacheloveka/>

## ПЕРСПЕКТИВЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ РАДИАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ ОТ ТЕХНОГЕННОГО ТРИТИЯ

А.Г. Михальченко, Г.К. Ивахнюк, О.В. Швецова  
Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет),  
г. Санкт-Петербург

Оценку значимости вклада техногенного трития в глобальную радиационную нагрузку на население целесообразно начать со сравнения современного уровня мирового нормированного, т.е. разрешённого по техническим регламентам, поступления трития в окружающую среду от объектов атомной энергетики с естественным поступлением в результате воздействия на атмосферу природного космического излучения (таблица 1). Сравнение нормативного поступления трития в окружающую среду от предприятий ядерно-топливного цикла (ЯТЦ, рис. 1) со среднегодовым мировым природным образованием трития в атмосфере показывает, что сравниваемые объемы вполне сопоставимы. Из данных таблицы 1 видно, что в ряде случаев (реакторы ВWR) наблюдаются значительные расхождения в приведенных значениях нормативных выделений трития.

Следовательно, с учетом других антропогенных факторов (процессов), сопровождающихся поступлением трития в окружающую среду: запроектное выделение предприятий ЯТЦ, ядерные взрывы 60-х годов XX века, эмиссия с мест ядерных свалок и аварий (например, [12]: был зафиксирован годовой выброс трития 5,2 ПБк), протечки из хранилищ радиоактивных отходов (РАО), эмиссии трития из ядерных боеголовок и др., – можно ожидать значительное

превышение техногенного годового выделения по сравнению с природным образованием. Для объективного рассмотрения тритиевой проблемы важно, что полученная современная оценка нормированного выделения трития адекватно коррелирует с прогностической оценкой его общего наличия [13] при той же мощности атомной энергетики 350-400 ГВт (эл.).

Таблица 1

Нормативные объемы поступления трития в окружающую среду от современных предприятий атомной энергетики

Источник трития	Нормативное удельное выделение трития, ТБк / ГВт (эл) · год		Мощность реакторов и их доля в мировом производстве энергии на АЭС [1]		Годовой объем выделения трития, ПБк/год (гидросфера) (атмосфера)
	в гидросферу	в атмосферу	ГВт (эл)	%	
Реакторы деления тепловыми нейтронами с легководным теплоносителем под давлением типа ВВЭР (WWER)	33 [2] 20 [3, 4]	18 [2] 20 [3, 4]	35,7	9,66	0,71 (общий)
Реакторы деления тепловыми нейтронами с легководным кипящим теплоносителем типа РБМК (LWGR)	22 [2] 0,92 [3, 4]	1,5 [2] 1,4 [3, 4]	11,4	3,08	0,010 (гидросфера) 0,016 (атмосфера)
Реакторы деления тепловыми нейтронами с легководным теплоносителем под давлением типа PWR	1,4 [2] 26 [5]	3,7 [6, 7] 0,22 [2] 3,7 [5] 2,8 [8]	205,4	55,6	5,3 (гидросфера) 0,76 (атмосфера)
Реакторы деления тепловыми нейтронами с легководным кипящим теплоносителем типа BWR	3,7 [2] 3,7 [5]	0,05 [6, 7] 5,2 [2] 1,8 [5] 2,5 [8]	79,2	21,4	0,29 (гидросфера) 0,14 (атмосфера)
Реакторы деления тепловыми нейтронами с тяжеловодным теплоносителем под давлением типа HWR (PHWR)	180 [5]	600 [6, 7] 740 [5] 480 [9]	20,9	5,65	3,8 (гидросфера) 15,5 (атмосфера)
Заводы по переработке отработавшего ядерного топлива реакторов PWR/ BWR	220 [5]	280 [5]	–	–	28,2 (гидросфера) 35,8 (атмосфера) [10]
<b>Всего</b>			<b>370</b>	<b>95,4</b>	<b>90,5</b>
<b>Среднегодовое мировое природное образование трития в атмосфере</b>					<b>148 [11]</b>

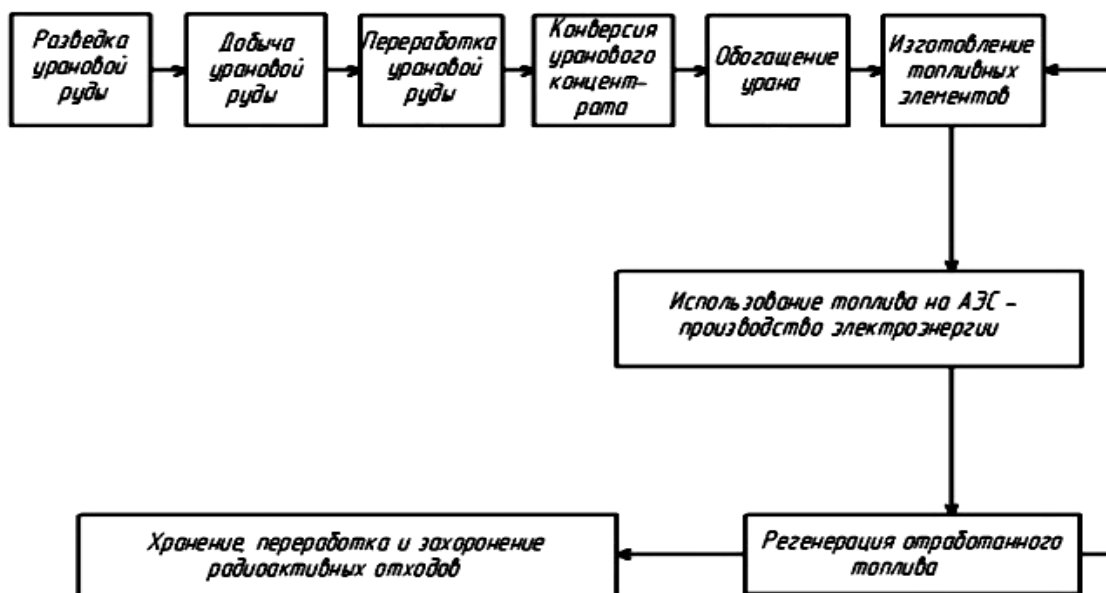


Рис. 1. Схема ядерного топливного цикла

Как известно, современная атомная энергетика вступила в фазу количественного и качественного роста, что имеет своим следствием появление различных моделей, описывающих вероятные изменения на предстоящие 30-50 лет. Некоторые из этих моделей носят чрезмерно оптимистический характер [14], другие представляются излишне осторожными в своих прогнозах [15]. Такую ситуацию иллюстрирует рис. 2 (а). Более реалистичным нам представляется промежуточный вариант развития (рис. 2 (б)), выполненный нами как суперпозиция между первыми двумя моделями.

На основе усредненной модели развития атомной энергетiki до 2050 года оказалось возможным выполнить прогностическую оценку изменения содержания техногенного трития в окружающей среде. Для этого нами была использована прогностическая модель накопления трития в 1980-2000 годах [13], адаптированная к сценарию, соответствующему рис. 2 (б), и исправленная с учетом интенсивного поступления трития в окружающую среду при тройных делениях  $^{239}\text{Pu}$  по сравнению с  $^{235}\text{U}$  [2].

Данные, приведенные на рис. 2 (б), свидетельствуют, что к 2050 году глобальное содержание трития в окружающей среде может увеличиться примерно в 6 раз (природный уровень – 1,3 ЭБк). Если современный усредненный уровень трития в воде 10-20 Бк/л, а годовая доза от такой воды – примерно  $0,3 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>в/год [16, 17], то к 2050 году она достигнет значения  $2 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>в/год. Учитывая дополнительное поступление паров НТО в организм человека из воздуха через легкие и кожу, можно прогнозировать дозу от трития к 2050 году на уровне  $1 \cdot 10^{-2}$  м<sup>3</sup>в/год, т.е. на уровне 1 % от среднегодового предела дозы для населения.



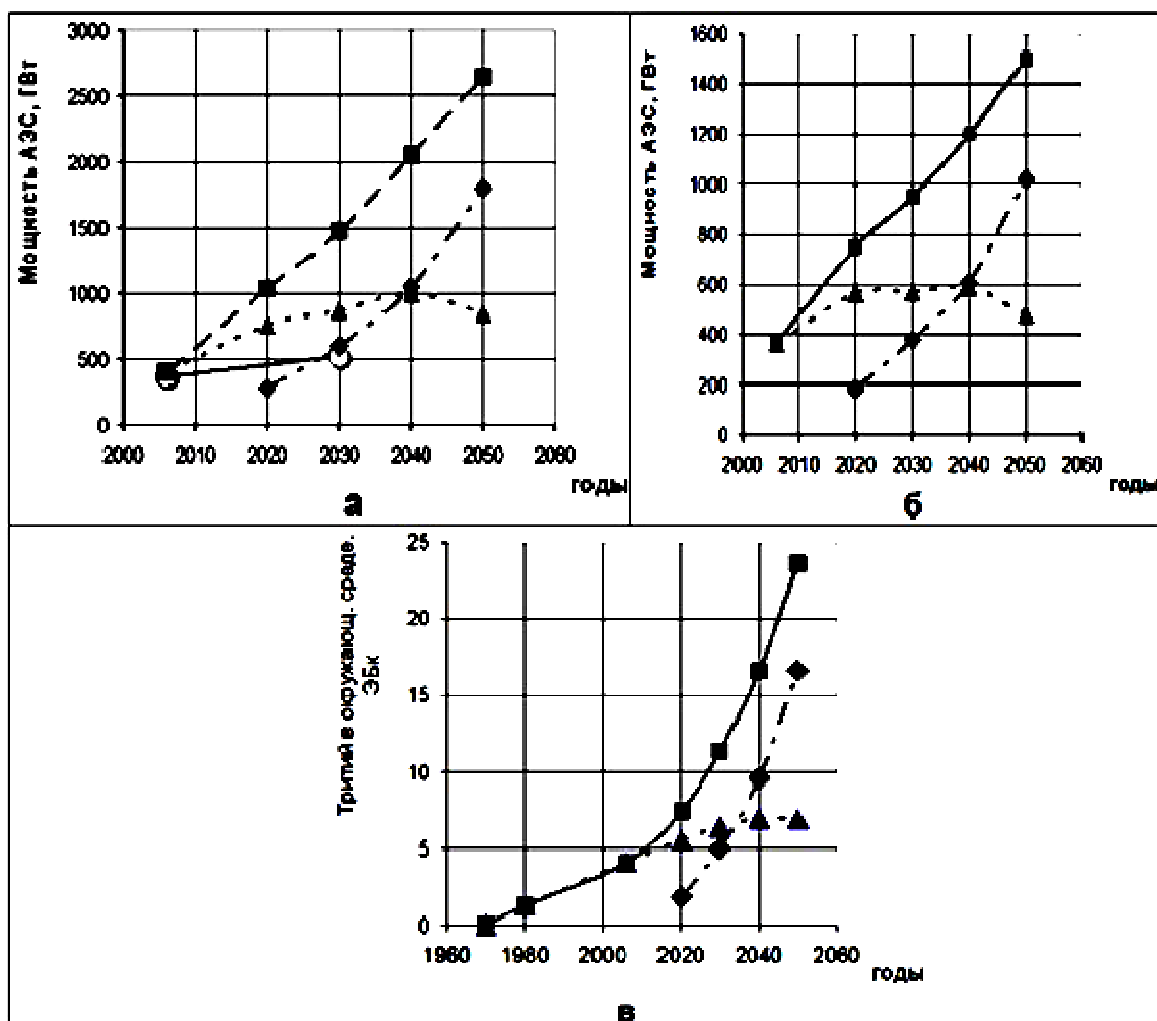


Рис. 2. Прогноз накопления трития в окружающей среде:

- a* – АЭС в общем (—○—○—) по [15], АЭС в общем (—■—■—) по [14], АЭС с тепловыми реакторами на  $^{235}\text{U}$  (—▲—▲—) [14], АЭС на быстрых U-Pu реакторах (—◆—◆—) по данным [14];
- б* – АЭС в общем (—■—■—) как среднее между [14] и [15], (—▲—▲—) – АЭС с тепловыми реакторами на  $^{235}\text{U}$ , (—◆—◆—) – АЭС на быстрых U-Pu реакторах;
- в* – тритий от АЭС по усредненной модели в общем (—■—■—), (—▲—▲—) – тритий от АЭС с тепловыми реакторами на  $^{235}\text{U}$ , (—◆—◆—) – тритий от АЭС на быстрых U-Pu реакторах

Разумеется, такая доза не вызывает опасений, однако не следует забывать, что эта величина не учитывает ряд дополнительных источников трития, перечисленных нами ранее. К ним после 2030 года может добавиться поступление трития от атомной энергетики на базе термоядерного синтеза. Наконец, оценка основана на использовании ныне действующего в США значения дозового коэффициента (таблица 2), который заметно меньше российских коэффициентов для неорганического связанного трития (НСТ) и органически связанного трития (ОСТ).

Таблица 2

Основные критерии и уровни для оценки последствий техногенного радиационного воздействия трития на население в России [18] и США [19-20]

Страна	Коэффициент пожизненного риска, чел <sup>-1</sup> ·Зв <sup>-1</sup>	Годовой предел индивидуального пожизненного риска	Уровень несущественности риска	Дозовые коэффициенты, Зв·Бк <sup>-1</sup>			Годовой дозовый предел (средн.), м <sup>3</sup> В/год
				Поступление с воздухом	Поступление с пищей (водой)		
					НСТ	ОСТ	
Россия	Население при дозе $E < 200$ м <sup>3</sup> В/год	5,0·10 <sup>-5</sup>	1,0·10 <sup>-6</sup>	2,7·10 <sup>-10</sup>	4,8·10 <sup>-11</sup>	1,2·10 <sup>-10</sup>	1,0
	Население при дозе $E \geq 200$ м <sup>3</sup> В/год						
США				1,7·10 <sup>-11</sup> (64 mrem/mCi) [7]			1,0 (0,1 rem) [2]

Отечественные коэффициенты больше в 3-4 раза. Поэтому оценка, выполненная на российской нормативной базе, может дать значение эффективной дозы от техногенного трития в 2050 году на уровне  $5 \cdot 10^{-2}$  м<sup>3</sup>В/год. Это, в свою очередь, даст значение годового предела индивидуального пожизненного риска на уровне  $3,6 \cdot 10^{-6}$ , что примерно в 4 раза превысит современный уровень несущественности риска.

### Список литературы

1. *Nuclear Power Reactors in the World. IAEA-RDS-2/26. Vienna. IAEA. 2006. 81 p.*
2. *Ядерная энергетика, человек и окружающая среда / Бабаев Н.С. [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 312 с.*
3. *Андреев, Б.М., Зевельский, Я.Д., Катальников, С.Г. Тяжелые изотопы в ядерной технике. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 456 с.*
4. *Змитродан, А.А. Использование трития в качестве реперного радионуклида для контроля барьеров безопасности ядерных энергетических установок // Технология и системы обеспечения жизненного цикла ядерных энергетических установок: Сб. науч. трудов НИТИ им. А.П. Александрова. – СПб.: Изд-во «Менделеев», 2007. – С. 96-99.*
5. *Management of Waste Containing Tritium and Carbon-14. Vienna. IAEA. № 421. 2004. 120 p.*
6. *Егоров, Ю.А. Основы радиационной безопасности атомных электростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 272 с.*
7. *Беловодский, Л.Ф., Гаевой, В.К., Гришмановский, В.И. Тритий. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 248 с.*

8. *Sources and Effects of Ionizing Radiation. Rep. to the General Assembly of the UN. New York. UN. 1993.*

9. *Boss C.R., Allsop P.J. Radioactive Effluents from CANDU 6 Reactors During Normal Operation. Rep. AECL-11506. Atomic Energy of Canada Ltd, Chalk River. 1995.*

10. *Соколов, Ф.Ф. Деятельность МАГАТЭ в области обращения с ОЯТ // Тезисы докл. Междунар. конф. «Обращение с облученным ядерным топливом–2002: Новые инициативы России». М. 2002.*

11. *Radiation Information Network's. Tritium Information Section. www.physics.isu.edu/radinf/tritium.*

12. *Макхиджани А., Бойд М. Ядерные свалки на берегах реки: угроза реке Саванна от радиоактивного загрязнения на производственном комплексе Саванна-Ривер-Сайт // IEER: Энергетика и Безопасность. 2004. № 28.*

13. *Беловодский Л.Ф., Гаевой В.К., Гришмановский В.И. Тритий. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 248 с.*

14. *Пятьдесят вопросов и ответов об атомной энергетике и ядерном топливе. – М.: Изд-во корп. «ТВЕЛ», 2006. – 68 с.*

15. *Обзор мировой энергетики 2006. Краткий обзор и выводы. International Energy Agency, 2007. – 16 с.*

16. *Peterson H.T., Martin Jr. E., Weaver C.R., Harvard E.D. Environmental tritium contamination from increasing utilization of nuclear energy sources. Vienna. IAEA. 1969. p. 35.*

17. *Snead P. Background Tritium in Environmental Water Samples. NCHPS Fall Meeting. 2006.*

18. *Нормы радиационной безопасности (НРБ-99): Гигиенические нормативы. – М.: Центр сан.-эпид. норм. и сертиф. Минздрава РФ, 1999. – 116 с.*

19. *US National Council on Radiation Protection (NCRP) report 30.*

20. *United States Nuclear Regulatory Commission (US NRC). 10 CFR Part 20 – Standards for Protection Against Radiation. www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections.*

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ**

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА**

М.С. Войнов

Тульский государственный университет,

г. Тула

Интернет значительно облегчил жизнь современному специалисту по охране труда. Во время столь динамично развивающегося законодательства и обилия нормативных требований трудно представить себе работу без него.

Ниже приведены основные современные информационные ресурсы в области охраны труда.

#### *Блог «Юнитал-М»*

Блог по охране труда учебно-методического центра «Юнитал-М» начал функционировать в 2014 году. Информация подается в форме статей на различные темы: охрана труда, промышленная безопасность, пожарная безопасности, экология. Главный девиз и идея данного ресурса — «Делимся опытом», поэтому помимо практических советов и объяснений, вы найдете здесь тексты новых нормативных актов, образцы документов, формы журналов.

#### *Охрана труда*

Портал «Охрана труда в России» – один из ведущих электронных СМИ, освещающих охрану труда. Он существует с 2001 года и зарекомендовал себя как хороший ресурс, на котором можно найти не только нормативные документы и новости охраны труда, но и обменяться мнениями и материалами с другими специалистами. Несомненным преимуществом портала является его форум, где можно найти ответ на любой, даже самый необычный, вопрос по охране труда. Новости здесь не всегда актуальны, но подаются в интересной и легкой форме с достойными внимания комментариями по особо острым вопросам.

#### *Блог инженера*

Блог-инженера ведет Антон Хабиров – специалист по охране труда, который безвозмездно делится с читателями своим опытом не только в охране труда, но и в промышленной безопасности, экологии, электробезопасности и пожарной безопасности. В тематических рубриках автор выкладывает информацию, найденную в интернете, отвечает на вопросы и рассказывает о современных практиках в охране труда. Здесь можно скачать образцы документов и приказов по охране труда, задать свой вопрос автору и ознакомиться с актуальными отраслевыми и межотраслевыми правилами по охране труда.

#### *Портал Труд-Эксперт*

Портал «Труд-эксперт. Управление» – это детище Клинского института охраны труда. Среди обилия рекламы и платных сервисов здесь можно найти полезные статьи, интервью и статистику по охране труда. В новостях в основном освещаются события в регионах и опыт крупных компаний в охране труда. Поэтому если вы ищете новые решения по организации охраны труда на своем предприятии, портал будет вам полезен.

#### *Техдок.ру*

Интернет- ресурс «Техдок.ру» не оставит равнодушным ни одного специалиста в области охраны труда. Помимо богатого архива документов, данный портал может похвастаться своим форумом, где помимо охраны труда обсуждаются вопросы промышленной безопасности, пожарной безопасности, экологии. Единственное, что мы могли бы посоветовать при использовании данного ресурса: «Доверяй, но проверяй».

#### *Охрана труда: просто и понятно*

На сайте электронного журнала «Охрана труда: просто и понятно» можно найти много полезной информации в свободном доступе. Статьи по охране труда удобно распределены по рубрикам – управление охраной труда, медосмотры работников, обучение по охране труда, СИЗ и т. д. Здесь же можно прочитать новости и ответы на распространенные вопросы по охране труда. Кроме того, есть доступ к словарю терминов и калькулятору показателей травматизма. Плюс ресурса заложен в его названии – все «просто и понятно» даже специалисту без опыта.

#### *Pro-персонал*

Портал PRO-персонал больше рассчитан для специалистов по кадрам. Однако здесь есть много полезной информации и новостей по трудовому законодательству, которые непременно пригодятся специалисту по охране труда. На сайте есть большая рубрика «вопрос-ответ» с содержательными комментариями почти ко всем областям трудового законодательства. Также здесь можно найти самые актуальные новости о выходе новых нормативных документов.

#### *Сообщество экспертов по охране труда*

Форум «Сообщество экспертов по охране труда» – это некоммерческое объединение специалистов по охране труда всех направлений. Он был запущен в 2009 году. С этого времени на форуме сформировался костяк действительно грамотных специалистов, к мнению которых прислушиваются даже законодатели при разработке новых нормативных документов. Поэтому если вы найдете на форуме ответ на интересующий вопрос, можете быть уверены в его правильности. Единственный минус портала – обилие пестрящей рекламы.

#### *Онлайн Инспекция.рф*

Онлайн инспекция – это часть проекта Роструда «Открытая Инспекция Труда». С помощью ресурса работник может обратиться в инспекцию труда и сообщить о нарушении своих прав или получить консультацию по вопросу трудовых отношений. Минус в том, что ответа придется ждать в течение 30 дней, и написан он будет не очень понятным официальным языком.

Для работодателей здесь в пилотном режиме работает сервис «Электронный инспектор». С его помощью можно пройти самопроверку и устранить выявленные нарушения трудового законодательства. Также можно изучить рейтинг работодателей, который составляют на основе проверок и мероприятий Роструда.

#### *Министерство труда и социальной защиты РФ*

Сайт Минтруда России будет интересен рядовому специалисту по охране труда разве что новостным разделом. Однако, если вы собираетесь воспользоваться услугами по охране труда сторонней организации, то на сайте можно ознакомиться с реестром аккредитованных организаций. Те, кто готовится стать экспертом по спецоценке условий труда, найдет здесь вопросы для аттестации.

#### *Федеральная служба по труду и занятости*

Сайт Роструда не несет серьезной практической функции для специалиста по охране труда, однако после обновления выглядит современно и

привлекательно. Здесь можно ознакомиться с новостями регионов, узнать кого и на сколько оштрафовали за нарушения по охране труда. Полезным будет ссылка на планы проверок по охране труда, а также адреса и телефоны территориальных органов Роструда.

*Федеральный портал проектов нормативных правовых актов*

На Федеральном портале проектов нормативных правовых актов можно найти и скачать проекты готовящихся документов, в том числе по охране труда. Здесь же проходит общественное обсуждение и проектов и, по мнению разработчиков, у пользователей есть возможность предотвратить принятие того или иного нормативного документа.

### **Список литературы**

1. <http://www.unitalm.ru/blog/top-12-besplatnyh-internet-resursov-po-ohrane-truda/>
2. <http://www.trudcontrol.ru/press/publications/3731/funkcii-informacionnih-sistem-v-gosudarstvennom-upravlenii-ohranoy-truda>

## **ВНУТРЕ- И ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТОРГОВЛИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРЕ**

Н.Н. Афанасьева, Е.Р. Страхова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

По прогнозу ЮНЭП, к 2050 году вероятно увеличение производства во всех странах мира в целом в 4 раза и одновременно увеличение в 2,5 раза выбросов в атмосферу углекислого газа. Это ставит мировое сообщество перед реальной угрозой глобальных экологических катастроф. Проблема коллективной защиты окружающей природной среды при дальнейшем росте мировой экономики, особенно в связи с различием темпов технологической модернизации производства в развитых и развивающихся странах, приобретает все большую остроту и актуальность. Решение такой проблемы во многом обуславливается характером государственного и межгосударственного регулирования международной торговли. На уровне политики отдельного государства для решения целого ряда проблем окружающей среды в области торговли могут быть использованы как регулятивные, так и экономические инструменты.

Основными регулятивными инструментами являются:

- стандарты, устанавливающие параметры товаров, продаваемых на конкретном рынке;
- регулирующие акты, определяющие методы обработки и производства, а также стандарты в сфере загрязнения;
- запрет на импорт и экспорт товаров, являющихся опасными или вредными для здоровья;

- импортно-экспортные ограничения, вводимые с целью сохранения и развития природных ресурсов;
- требования к упаковке и маркировке товаров.

Регулятивные меры могут применяться в случаях, когда, например, необходимо обеспечить полный запрет на выбросы некоторых токсичных отходов или использование опасных продуктов или веществ. В других случаях, с целью ускорения их введения, регулятивные меры могут дополняться экономическими.

Экономические инструменты включают:

1. налоги на опасные и вредные для здоровья товары;
2. сборы и другие ценовые меры в связи с выбросами загрязнителей в атмосферу;
3. субсидии на охрану окружающей среды.

Сравнение регулятивных и экономических инструментов показывает преимущество последних с точки зрения стоимости, создания постоянных стимулов для уменьшения загрязнения, получения доходов в бюджет.

Еще одним эффективным инструментом регулирования экономики на государственном уровне в интересах защиты окружающей среды является разработка экологических норм и стандартов. Разработка и применение эффективных экологических норм может иметь огромное значение для решения задач человеческого развития. Будь то промышленные или развивающиеся страны – ухудшение состояния окружающей среды практически всегда больше всего бьет по малоимущим. Кроме того, экологические нормы и стандарты обладают способностью опосредованно работать в интересах малоимущих слоев населения. Необходимость выполнения природоохранных требований может способствовать появлению экологически чистых технологий, улучшению условий труда, снижению уровня опасности на производстве. Все это позволяет повысить производительность труда и эффективность производства, что, в свою очередь, способствует росту экономики и уровня доходов. Таким образом проявляется механизм обратной связи экологии и экономики.

И все же в наш век глобализации на первый план выходят не государственные, а межгосударственные механизмы, что обусловлено взаимосвязью государственных экономик отдельных стран и общемировой экономики. На уровне международных отношений в сфере торговли рядом стран также были созданы механизмы, позволяющие минимизировать экологический ущерб от хозяйственной деятельности. Такие механизмы закреплены в международных экономических соглашениях.

Одним из первых международных соглашений, в рамках которого поднимались вопросы защиты окружающей среды посредством экономических мер, принимаемых странами-участницами, стало Генеральное соглашение о тарифах и торговле (ГАТТ). Странами-участницами ГАТТ была создана специальная группа «по экологическим мерам и международной торговле» (ЕМПТ-group). ЕМПТ-группа способствовала разработке таких соглашений, как Соглашение по техническим барьерам в торговле (Соглашение по ТБТ) и

Соглашение по применению санитарных и фитосанитарных мер (Соглашение по СФМ). Следует отметить, что основной задачей функционирования ГАТТ являлась не защита окружающей среды, а экономическая безопасность стран участниц, поэтому решения принимались в первую очередь с позиции экономики.

С изменением геополитической обстановки на смену ГАТТ пришла Всемирная торговая организация (ВТО). Приемником ЕМІТ-группы уже в рамках функционирования ВТО стал Комитет по торговле и окружающей среде (КТОС). КТОС решает следующие задачи: определение взаимосвязей между торговой политикой и экологическими мероприятиями, соотношения между нормами ГАТТ/ВТО и положениями международных договоров об охране окружающей среды, а также разработка механизма для разрешения возникающих в международных отношениях споров, обусловленных необходимостью корректировки политики в сфере внешней торговли. Также, в рамках ГАТТ/ВТО реализовано судебное правотворчество. Вынесенные по его результатам решения на стыке торговли и экологии способны оказывать влияние на политику государства, проводимую в сфере защиты окружающей среды.

Одним же из наиболее действенных механизмов регулирования экономики является введение торговых ограничений. В практике ВТО применение торговых ограничений предшествует нарушению норм многостороннего соглашения – ГАТТ. При применении торговых ограничений возможны две различные ситуации:

1. Торговые ограничения не являются контрмерами в традиционном понимании, поскольку хотя и применяются с природоохранными целями или с целью охраны общественного здоровья, тем не менее, во исполнение внутренних национальных норм и правил, а не норм многосторонних природоохранных соглашений.

2. Торговые ограничения в виде лишения определенных торговых преимуществ санкционируются органами ВТО и являются контрмерами, одобренными международной организацией. При этом до применения торговых санкций государство-нарушитель имеет возможность исправить ситуацию путем прекращения противоправных действий.

Торговые санкции не могут адекватно воздействовать на экологические внешние эффекты, поскольку они затрагивают как потребителей, так и производителей какой-либо продукции и обычно воздействуют только на часть общего производства или потребления. Следовательно, эффективность торговых санкций ВТО как средства обеспечения выполнения норм многосторонних торговых соглашений не вполне очевидна.

Меры в области торговой политики, принимаемые в целях охраны окружающей среды, не должны представлять собой средства произвольной или неоправданной дискриминации или скрытого ограничения международной торговли. Кроме того, государствам следует избегать односторонних действий по решению экологических задач за пределами юрисдикции импортирующей



страны. Меры в области охраны окружающей среды, направленные на решение трансграничных или глобальных экологических проблем, должны, насколько это возможно, основываться на международном консенсусе.

Таким образом, в рамках деятельности международных институтов существует целый ряд торгово-экономических механизмов, направленных на защиту окружающей среды. Эффективность международных мер по защите окружающей среды выше, чем эффективность внутригосударственных экономических мер той же направленности, что обусловлено высокой степенью влияния международных торговых соглашений на деятельность каждой страны-участника в условиях глобализации. Однако применение межгосударственных механизмов регулирования торговли связано с целым рядом противоречий и не всегда может быть оправдано.

### **Список литературы**

1. Дюмулен И. Торгово-политическая система ГАТТ: принципы, правовые нормы и правила // *Внешняя торговля*, М. – 1993. – №. 7/8. – С. 34-44.
2. Подкопаев О.А. Государственная поддержка аграрного сектора экономики в условиях членства России в ВТО: к вопросу о продовольственной безопасности страны // *Успехи современного естествознания*. – 2013. – №. 3.
3. Исмаилова Э.Ю., Трунцевский Ю.В. *Экологическое право*. – ООО «ЮрИнфоР-Пресс», 2003.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Н.Н. Афанасьева, Ю.Ю. Толстошеев  
Тульский государственный университет,  
г. Тула

Изучению конкуренции и определяющих ее факторов уделяется в настоящее время особое внимание. Конкуренция рассматривается как эффективное средство саморегулирования экономики, развития отраслей, поскольку позволяет координировать индивидуальные усилия субъектов рынка. Конкурентная среда формируется не только под влиянием борьбы внутриотраслевых конкурентов. Определенное влияние на конкурентную среду в отрасли оказывают предприятия, производящие товары-заменители, предприятия - пришельцы из других отраслей, а также поставщики и потребители продукции. При определенных условиях все они могут значительно влиять на силу, с которой ведется конкурентная борьба на изменение позиции организаций на рынке. Так, для понимания природы и характера конкурентной среды в отрасли М. Портер считает необходимым учитывать:

- соперничество среди конкурирующих на данном рынке продавцов («центральный ринг»);
- конкуренцию со стороны товаров, являющихся заменителями;
- угрозу появления новых конкурентов;
- позиции поставщиков, их экономические возможности;
- позиции потребителей, их экономические возможности.

Как известно, основными механизмами рыночной экономики являются спрос и предложение, цена, конкуренция. В связи с интеграцией экономик нарастает объективная необходимость рассмотрения данной проблемы в теоретическом и методологическом аспектах.

Разработка, внедрение в производство новой продукции имеют для фирм важное значение как средство повышения конкурентоспособности и устранения зависимости фирмы от несовпадения жизненных циклов производимой продукции. В современных условиях обновление продукции идет довольно быстрыми темпами.

Инновации в сфере экологии - сложные и дорогостоящие продукты, так как требуют кардинально новых мер и открытий. Одной из таких мер является переход с нефтяного топлива на газовое. С одной стороны, все те же углеводороды, однако если бензин и дизельное топливо используют огромное количество различных присадок и добавочных компонентов, то метан состоит только из углерода и водорода. Если газ вытеснит нефтепродукты, то человечеству предстоит решать проблему выбросов от автотранспорта более узко. Останется проблема выделения моно- и диоксида углерода. С другой стороны, для экономики таких стран, как Россия, ОАЭ и прочих торговцев нефтью, это будет колоссальный удар по ВВП. В связи с этим, газовые заправки не пользуются должным спросом ввиду своей малоизвестности в массах людей.

Однако, в малых масштабах внедрения возможны и весьма продуктивны и для экологии, и для экономики. Примером может служить концепция безотходного производства. Разумеется, на данном этапе развития человечества невозможно создать абсолютно безотходного производства, однако данная концепция предлагает организовывать дело таким образом, чтобы выбросы и отходы были минимальны и сопоставимы с возможностью природы к самоочищению. Таким образом, предприятие будет иметь меньше расходов на закупку ресурсов и большую денежную отдачу от уже имеющихся ресурсов при минимальном ущербе для природы.

Для успешности и конкурентоспособности предприятий с экологичными технологиями необходимым остается правильная рекламная политика, качественное использование упаковки продукта и приемлемая цена. Использование выделяющегося названия и лейблов на этикетке значительно повышает спрос на продукцию.

Примером служит немецкий лейбл "Голубой Ангел". 76 % предпринимателей отмечали, что "Голубой ангел" повышает уровень конкуренции и экологических инноваций в отрасли. 38 % заявляли, что маркировка существенно повышает экологические параметры продукции.

Многие предприниматели подчеркивали, что применение экологической маркировки улучшает конкурентные позиции на рынке и 91 % заявляли, что присвоение знака, как правило, вызывает позитивный резонанс в обществе. У 25 % предпринимателей после получения права на марку "Голубой ангел" улучшились конкурентные позиции на рынке, а еще 38 % опрошенных указывали на частичное улучшение своих позиций на рынке.

В Санкт-Петербурге проводился опрос людей о готовности переплачивать за экологически чистые продукты.

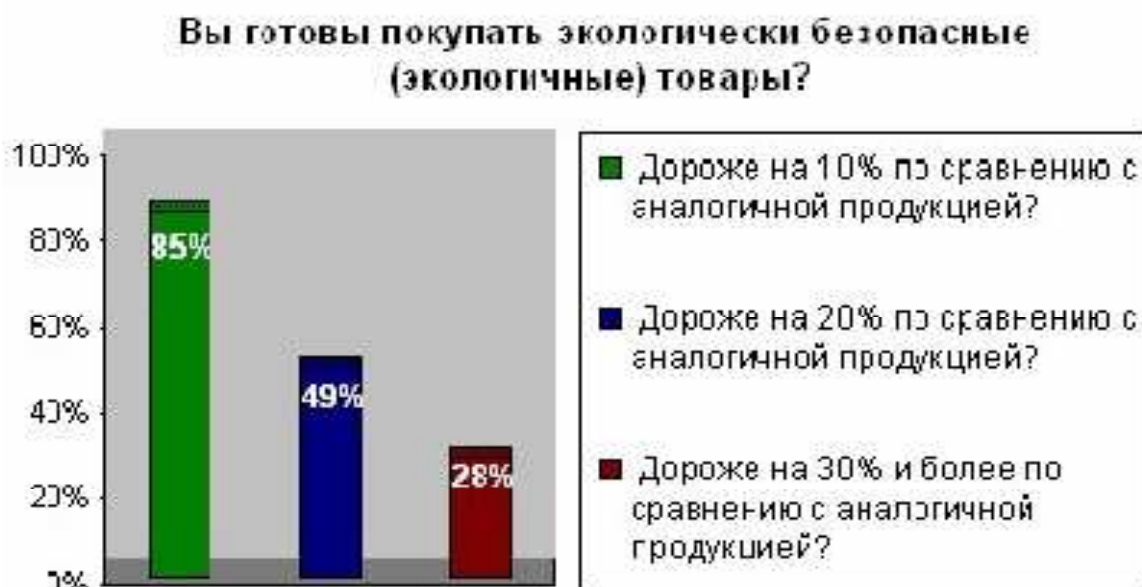


Рис. 1. Результаты опроса в Санкт-Петербурге

Из диаграммы видно, что внедрение экологически чистого продукта на рынок обычных продуктов с небольшим повышением цен приведет к переходу потребителей с более дешёвой "грязной" продукции на более "чистую", что вполне может вызвать обрушение некоторых компаний.

Особой экологической инновацией является система стандартов ISO 14000. Типичные положения этих стандартов состоят в том, что в организации должны быть введены и соблюдаться определенные процедуры, должны быть подготовлены определенные документы, должен быть назначен ответственный за определенную область.

Основной документ серии - ISO 14001 не содержит никаких "абсолютных" требований к воздействию организации на окружающую среду, за исключением того, что организация в специальном документе должна объявить о своем стремлении соответствовать национальным стандартам. Прибыль от внедрения такого документа на первый взгляд сомнительна, но контроль выбросов, сбросов и обеспечение качества продукции в перспективе приносят доход в виде отсутствия переплат за отходы и некачественную продукцию.

На примере данного документа можно понять, что большинство предпринимателей предпочитают смотреть не на перспективное развитие, а на

быстрое получение прибыли. Только страны с ограниченными ресурсами и плохими условиями активно идут на внедрение инноваций в сфере экологии.

Первенство в принятии экологических улучшений держит Япония, в которой ресурсы крайне ограничены и плохая экология. Так, например, японцы строят у себя дополнительный остров, основой которого будут пластиковые бутылки. Так же распространение имеет система обмена бутылок на деньги, проезд в метро, корм для бездомных животных.

Ярким примером инновационной деятельности является внедрение экологически "чистого" производства. Такие технологии являются весьма дорогостоящими и при внедрении требуют дополнительных затрат на создание маркетинговой кампании продвижения товара. При этом выгода от внедрения подобных технологий, как правило, значительно превышает затраты, так как они не только способствуют привлечению внимания потребителей к данному товару, но и существенно уменьшению выплат за нанесение ущерба окружающей среде.

Таким образом, экологичные технологии являются весьма привлекательными как для фирм, желающих упрочить своё положение на рынке, так и для фирм, желающих навязать плотную конкуренцию более известным брендам.

### **Список литературы**

1. Харгадон Э. *Управление инновациями. Опыт ведущих компаний.* - М.: Вильямс, 2007. - 304 с.
2. Шумпетер Й. *Теория экономического развития.* - М., 1982.
3. *Инвестиционный менеджмент.* /Под ред. В.В. Мищенко. 2-е изд. М.: КНОРУС. 2008.
4. Филатова Н.С. *Влияние экологических аспектов на современную экономику. //Менеджмент: Управление в социальных и экономических сетях: Материалы III Междунар. научно-практ. конф. /Под общей ред. Резника С.Д. Пенза, 2011.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ МИКОБИОТЫ**

М.А. Сафонов

Оренбургский государственный педагогический университет,  
г. Оренбург

Специфика видового разнообразия региональных биот определяется широким спектром факторов. Виды, отмеченные в регионе, отличаются по многим экологическим характеристикам, а также по своему вкладу в биоресурсный потенциал территории, исходя из реализованной или потенциальной ресурсной значимости [2, 4].

Объективность оценки биологических ресурсов обеспечивается наличием достаточного объема информации не только о видовом составе биоты, но и об их ценных качествах, о распространении, численности и продуктивности популяций, объемах допустимого изъятия, интенсивности и эффективности современного использования этих ресурсов. Эти задачи решаются путем создания кадастра биологических ресурсов региона, который должен включать вышеприведенные характеристики всех основных групп живых организмов [3].

Кадастровая оценка биологических ресурсов опирается на определенную унифицированность информации, позволяющую сравнивать отдельные части региона между собой по агрегированности биоресурсов и выделять наиболее перспективные виды для использования в условиях конкретного региона.

Создание кадастра является трудоемкой задачей, поскольку подразумевает сбор и анализ развернутой информации об объектах кадастрового учета. В этом плане основой для кадастра биоресурсов являются базы данных, содержащие информацию о находках отдельных видов в пределах региона. На эту базовую информацию могут быть наложены необходимые данные о ценности отдельных видов, что позволит провести ресурсную оценку данной части биоты.

В Оренбургской области работы по изучению биоресурсного потенциала региона ведутся более 15 лет и к настоящему моменту накоплен значительный объем информации о состоянии биоресурсов региона. Особое место в изучении биоресурсов занимает изучение ресурсного потенциала грибов-макромицетов [1, 3]. В качестве основы для создания кадастра используется база данных о находках грибов в 1993-2015 гг., включающая более 8,5 тысяч записей. В базе содержится информация о распространении в регионе и экологии 307 видов из 121 рода и 43 семейств, относящихся к 11 порядкам класса *Agaricomycetes* отдела *Basidiomycota* [5].

Кадастр грибов необходимо рассматривать как часть комплексного территориального кадастра природных ресурсов региона, способствующий более полной оценке стоимости природных объектов и среды. Создание такого кадастра увеличит стоимостную оценку земель (в первую очередь - лесных), которые характеризуются более высокой продуктивностью грибов, а также являющиеся местообитаниями редких и исчезающих видов грибов. Таким образом, кадастровая оценка грибных ресурсов имеет не только собственную ценность, обусловленную оценкой возможности извлечения прибыли при эксплуатации ресурсов микобиоты, но и вносит вклад в оценку стоимости земельного фонда региона.

Представленные данные позволяют оперативно производить анализ распространения отдельных видов грибов в регионе, их абсолютной численности, а также закономерностях их распределения по субстратам. Подключение к базе данных информационного ресурсного модуля позволяет делать выводы об общем ресурсном потенциале микобиоты, а также о ресурсах грибов отдельных районов. Это позволило провести обобщенную оценку стоимости ресурсного потенциала биоты грибов-макромицетов Оренбургской области.

Также указанная база данных используется при определении статуса редкости отдельных видов грибов и обосновании включения редких и исчезающих видов в региональную Красную книгу.

Таким образом, создание и ведение базы данных микобиоты позволяет существенно оптимизировать анализ состояния ресурсного потенциала региона, дать ему стоимостную оценку и отследить основные тенденции динамики потенциала.

### **Список литературы**

1. Маленкова А.С., Маканова А., Сафонов М.А. Характерные черты микобиоты ксилотрофных грибов степной зоны Южного Приуралья // Вестник ОГУ, № 16 (135), декабрь 2011. – С.167-169.

2. Сафонов М.А. Оценка потенциала биологических ресурсов: основные подходы и проблемы реализации // Вестник Оренбургского Государственного Педагогического Университета. - Электронный научный журнал (Online). ISSN 2303-9922. <http://www.vestospu.ru>, 2013. №2 (6). – С.35-43

3. Маленкова А.С., Сафонов М.А., Русаков А.В., Булгаков Е.А. Ресурсный потенциал микобиоты центральных районов Оренбургской области // Фундаментальные исследования. - № 9 (ч 8). – 2014. - С. 1746-1749

4. Биоресурсный потенциал Центрального Оренбуржья. /Краснова Т.В., Сафонов М.А., Рябинина З.Н., Маханова Г.С., Маленкова А.С., Сафонова Т.И., Ленева Е.А., Елина Е.Е., Паршина Т.Ю., Карнаухова И.В./. Оренбург: ООО «Университет», 2014. 248 с.

5. Сафонов М.А. Список дроворазрушающих базидиальных грибов Оренбургского Приуралья (Россия) // Вестник Оренбургского Государственного Педагогического Университета. - Электронный научный журнал (Online). ISSN 2303-9922. <http://www.vestospu.ru>, 2015. №2 (14). – С.11-28.

## **О РОЛИ И ЗНАЧЕНИИ ПРАВОВОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Д.В. Панарина

Общество с ограниченной ответственностью «Патент ТулГУ»,  
г. Тула

В настоящее время значение правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности стремительно возрастает, что обусловлено постоянным инновационным развитием общества и экономики, совершенствованием различного рода технологий и растущего многообразия технических средств, которые вводятся в экономический оборот современного общества.

В значительной степени современное состояние инновационного развития экономики определяется наличием малых предприятий в научно-технической сфере, которые зачастую организовываются молодыми специалистами под

конкретную идею. Уже на раннем этапе актуальным является правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности указанных юридических лиц.

В соответствии со ст. 44 Конституции Российской Федерации (далее Конституция РФ) каждому гарантируется свобода литературного, художественного, научного, технического и других видов творчества, преподавания. Интеллектуальная собственность охраняется законом.<sup>1</sup> Одной из составляющих интеллектуальной собственности является промышленная собственность (патентное право).

Патентное право регулирует отношения, возникающие в связи с правовой охраной и использованием результатов интеллектуальной деятельности, являющихся решением определенных технических или художественно-конструкторских задач.

В комментарии к Парижской конвенции по охране промышленной собственности г. Боденхаузен отмечает, в объективном смысле патентное право есть совокупность норм, регулирующих имущественные и личные неимущественные отношения, возникающие в связи с признанием авторства и охраной изобретений, полезных моделей и промышленных образцов, установлением режима их использования, наделением авторов и иных субъектов личными неимущественными и имущественными правами, а также защитой данных прав. Патентное право в субъективном смысле определяется как право автора и патентообладателя на объект патентного права, включающие имущественное или личное неимущественное право на запатентованные изобретения, полезные модели или промышленные образцы.<sup>2</sup>

Таким образом, представляется возможным определить патентное право, как совокупность прав, предоставляемых правообладателю на результаты творческой деятельности в производственной области. Предметом российского патентного права являются изобретения, полезные модели и промышленные образцы.

В правоотношениях связанных с созданием, регистрацией и использованием объектов патентного права, участвует большое количество субъектов, представленных как гражданами, так и юридическими лицами. К ним относятся авторы изобретений, полезных моделей и промышленных образцов, патентообладатели, их правопреемники, Федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности, патентные поверенные и иные субъекты.

Одной из центральных фигур указанных правоотношений является автор (соавтор) изобретения, полезной модели или промышленного образца. В соответствии со ст. 1347 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее ГК РФ): автором изобретения, полезной модели или промышленного образца признается гражданин, творческим трудом которого создан соответствующий

---

<sup>1</sup> Конституция Российской Федерации от 12. 12. 1993//Собрание законодательства РФ. 25.12. 1993.

<sup>2</sup> Права на результаты интеллектуальной деятельности. Сборник нормативных актов / Сост. В.А. Дозорцев. С. 449; Г. Боденхаузен. Парижская конвенция по охране промышленной собственности. Комментарий. М., 1977

результат интеллектуальной деятельности. Лицо, указанное в качестве автора в заявке на выдачу патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец, считается автором изобретения, полезной модели или промышленного образца, если не доказано иное. Согласно ст. 1356 ГК РФ право авторства, то есть право признаваться автором изобретения, полезной модели или промышленного образца, неотчуждаемо и непередаваемо, в том числе при передаче другому лицу или переходе к нему исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец и при предоставлении другому лицу права его использования. Отказ от этого права ничтожен.<sup>3</sup>

В соответствии со ст. 1348 ГК РФ граждане, создавшие изобретение, полезную модель или промышленный образец совместным творческим трудом, признаются соавторами. Каждый из соавторов вправе использовать изобретение, полезную модель или промышленный образец по своему усмотрению, если соглашением между ними не предусмотрено иное.<sup>4</sup>

Наряду с автором (соавтором) результата интеллектуальной деятельности важным субъектом правоотношений также является патентообладатель. Патентообладатель - лицо обладающее патентом на изобретение, полезную модель или промышленный образец и вытекающими из патента исключительными правами на использование указанных объектов.<sup>5</sup>

Патентообладателями могут стать авторы изобретений, полезных моделей и промышленных образцов, их работодатели, а также правопреемники указанных лиц. Обладание патентом возможно на основании права его получения или передачи патента, в том числе в порядке отчуждения или правопреемства.

Патентообладателю принадлежит исключительное право использования изобретения, полезной модели или промышленного образца любым не противоречащим закону способом (исключительное право на изобретение, полезную модель или промышленный образец).

Вместе с этим патентообладатель исполняет следующие обязанности: он обязан уплачивать патентную пошлину за поддержание патента в силе. В случае неуплаты патент прекращает свое действие. Другой обязанностью является использование запатентованного объекта.

Авторы (соавторы), как правило, являются сотрудниками предприятия и, следовательно, создают объект промышленной собственности в процессе исполнения своих функциональных обязанностей в рамках трудового или гражданско-правового договора.

Так, в согласно ст. 1370 ГК РФ: изобретение, полезная модель или промышленный образец, созданные работником в связи с выполнением своих трудовых обязанностей или конкретного задания работодателя, признаются

<sup>3</sup> Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 28.11.2015, с изм. от 30.12.2015)// "Собрание законодательства РФ", 25.12.2006, № 52 (1 ч.), ст. 5496.

<sup>4</sup> Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 28.11.2015, с изм. от 30.12.2015)// "Собрание законодательства РФ", 25.12.2006, № 52 (1 ч.), ст. 5496.

<sup>5</sup> Сергеев А. П. Право интеллектуальной собственности в РФ. Учебник. М.: ТК Велби, 2004,



соответственно служебным изобретением, служебной полезной моделью или служебным промышленным образцом.<sup>6</sup>

Право авторства на служебное изобретение, служебную полезную модель или служебный промышленный образец принадлежит работнику (автору). Исключительное право на служебное изобретение, служебную полезную модель или служебный промышленный образец и право на получение патента принадлежат работодателю, если трудовым или иным договором между работником и работодателем не предусмотрено иное.

Защита прав и законных интересов авторов, патентовладельцев и иных обладателей, исключительных прав на объекты промышленной собственности осуществляется путем использования предусмотренных законом форм, средств и способов защиты. Одним из способов защиты прав на результат интеллектуальной деятельности является государственная регистрация и получение патента на изобретение или полезную модель. Патент в свою очередь - это документ, выдаваемый на основании государственной регистрации соответствующих объектов. Патент удостоверяет приоритет объекта; авторство на объект; исключительное право на объект. Для получения патента необходимо совершить действия указанные в ГК РФ к которым относятся: составление заявки на выдачу патента; подача заявки в Роспатент; осуществление патентной экспертизы заявки; государственная регистрация; получение патента.

После регистрации исключительных прав на объект патентного права предприятие может привлекать различные организации для распространения своего продукта. При этом возможны два варианта передачи права: договор об отчуждении исключительного права и лицензионный договор.

Договор об отчуждении исключительного права предполагает передачу исключительного права на результат интеллектуальной деятельности в полном объеме.

Согласно условиям лицензионного договора одна сторона - обладатель исключительного права на результат интеллектуальной деятельности предоставляет или обязуется предоставить другой стороне право использования такого результата в предусмотренных договором пределах. Результат интеллектуальной деятельности может использоваться только в пределах тех прав и теми способами, которые предусмотрены лицензионным договором. Выделяют следующие виды лицензионных договоров: простая (неисключительная) лицензия; исключительная лицензия.

Таким образом, на основании вышеизложенного, на современном этапе инновационного развития экономики, вопросы правовой защиты объектов промышленной собственности носят существенный характер, как для общества, так и для государства.

---

<sup>6</sup> Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 28.11.2015, с изм. от 30.12.2015)// "Собрание законодательства РФ", 25.12.2006, № 52 (1 ч.), ст. 5496.

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЕСНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПО ВОЗМОЖНОМУ УЩЕРБУ

А.А. Логачев

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет  
имени С.М. Кирова,  
г. Санкт-Петербург

Одним из важных этапов борьбы с лесными пожарами является предупреждение возникновения возгораний. Данный этап включает в себя комплекс мер, направленных на снижение вероятности возникновения возгорания и скорости распространения огня, например рытье противопожарных рвов и минерализованных полос, очистка мест предыдущих вырубок, строительство вышек и т.д. [1]. Лицо, принимающее решение, при определении мер по предупреждению лесных пожаров сталкивается с задачей выбора — какие противопожарные меры и где следует проводить. Одними из самых существенных характеристик, необходимых для принятия решения, являются вероятность возникновения пожара и возможный ущерб. По этой причине возникает задача создания математических методов и моделей, оценивающих вероятность возникновения лесного пожара и прогнозирующих дальнейший ущерб.

Для определения пожарной опасности при наличии достаточного объема статистических данных предлагается метод бинарной логистической регрессии, в соответствии с которым рассчитывается вероятность наступления события.

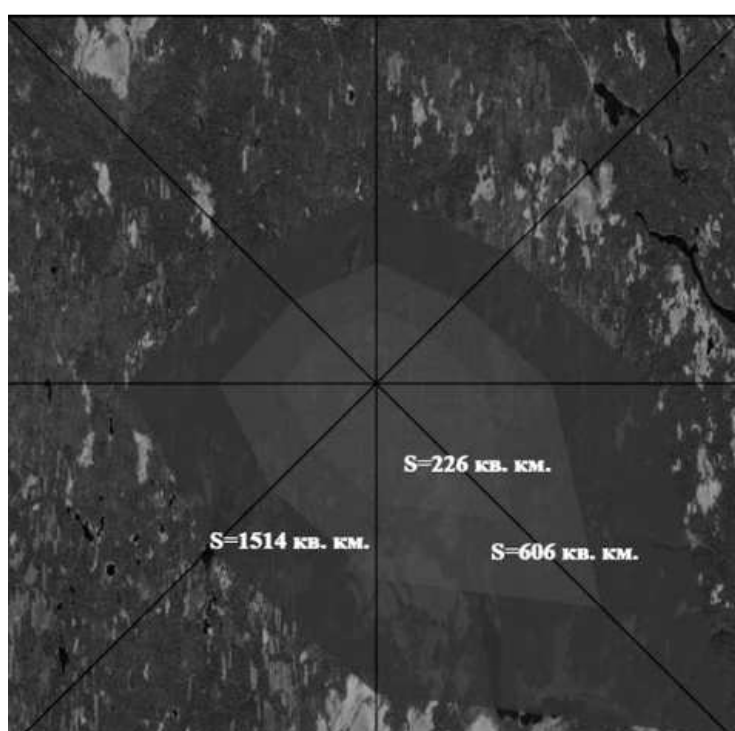
$$P = \frac{1}{1 + e^{-\left(c + \sum_{i=1}^n a_i x_i\right)}} \quad (1)$$

где  $P$  - вероятность возникновения лесного пожара;  $x_i$  - значения факторов, влияющих на возникновение пожаров;  $n$  - количество факторов, влияющих на возникновение пожаров;  $c$  - высчитываемая константа;  $a_i$  - высчитываемые коэффициенты регрессии факторов, влияющих на возникновение пожаров [2].

При отсутствии или малом объеме статистического материала для определения пожарной опасности предлагается использовать Байесовский подход. Согласно данному подходу изначально определяется априорная вероятность  $P(\theta 1)$  возникновения лесного пожара. Далее учитывается ряд факторов  $y 1 \dots n$ , влияющих на вероятность возникновения возгорания, для которых определяются вероятности  $P(y 1 \dots n | \theta 1)$ . Вероятности  $P(\theta 1)$  и  $P(y 1 \dots n | \theta 1)$  могут быть определены либо методом экспертных оценок, либо статистическим методом [3]. Далее по формуле Байеса (2) рассчитывается апостериорная вероятность возникновения лесного пожара  $P(\theta 1 | y 1 \dots n)$ .

$$P(\theta_1 | y_{1...n}) = \frac{P(y_{1...n} | \theta_1)P(\theta_1)}{\sum_{j=1}^2 P(y_{1...n} | \theta_j)P(\theta_j)} \quad (2)$$

Для определения возможного ущерба от лесного пожара необходимо рассчитать прогнозные данные по степени повреждения растительности. В зависимости от требуемой детальности результатов, выбираются промежуточные точки между центром возгорания и максимальным возможным расстоянием. Для данных точек по имеющимся таксационным и инвентаризационным данным рассчитываются индексы состояний древостоя. Используя данные индексы, а также коэффициенты повторяемости ветров и пороговые значения плотности повреждения растительности рассчитываются расстояния до границ зон повреждения, как показано на рисунке.



Визуализация рассчитанных зон повреждения растительности

По найденным расстояниям находятся площади зон повреждений растительности и определяется нанесенный ущерб. Представленные математические методы и модели программно реализованы и на них получены свидетельства о государственной регистрации.

### Список литературы

1. Ходаков В.Е., Жарикова М.В. *Лесные пожары: методы и исследования.* – Херсон: Гринь Д.С., 2011. – 470 с.
2. Уткин Л.В. *Анализ риска и принятие решений при неполной информации.* – СПб.: Наука, 2007. – 404 с.
3. Тулупьев А.Л., Николенко С.И., Сироткин А.В. *Байесовские сети: Логико-вероятностный подход.* – СПб.: Наука, 2006. – 607 с.

# НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ МАГИСТРОВ В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОМ ВУЗЕ

И.В. Матросова, Г.Г. Калинина, И.Г. Рыбникова  
Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет,  
г. Владивосток

Современная тенденция подготовки кадров продиктована необходимостью формирования вузом требований к компетенциям своих выпускников после согласования их с работодателями [1]. В настоящее время вузы должны готовить конкурентоспособных специалистов для непрерывно изменяющегося технологического уклада, где постоянно появляются новые, ранее неизвестные элементы [1].

Научно-исследовательская работа магистров является обязательным разделом основной образовательной программы магистратура направления «Водные биоресурсы и аквакультура» и формирует общекультурные и профессиональные компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ООП вуза [2].

Для формирования вышеперечисленных компетенций выпускника, был разработан алгоритм использования научного потенциала в методологическом обеспечении научно-исследовательской работы магистров.

Понятие алгоритм подразумевает комплекс последовательно выполняемых действий. Используемые при обучении методологические средства обеспечения НИР могут использоваться магистрами в разных сочетаниях и последовательностях, но общую модель использования научного потенциала можно представить в виде отдельных блоков (рис.1.).

Научно-исследовательская работа является неотъемлемой частью учебно-педагогической деятельности университета и нацелена на подготовку высококвалифицированных кадров. НИР магистров является продолжением и углублением учебного процесса, организуется непосредственно на кафедрах и опирается на научные исследования, выполняемые профессорско-преподавательским составом.

Исследовательская деятельность, включенная в учебный процесс, неразрывно связана с работой, выполняемой магистрантами во внеурочное время и является её логическим продолжением.

Научно-исследовательская работа выполняется по следующим формам:

- участие магистрантов в хоздоговорных и госбюджетных НИР кафедр;

– участие в работе по договорам о творческом сотрудничестве с предприятиями и организациями.

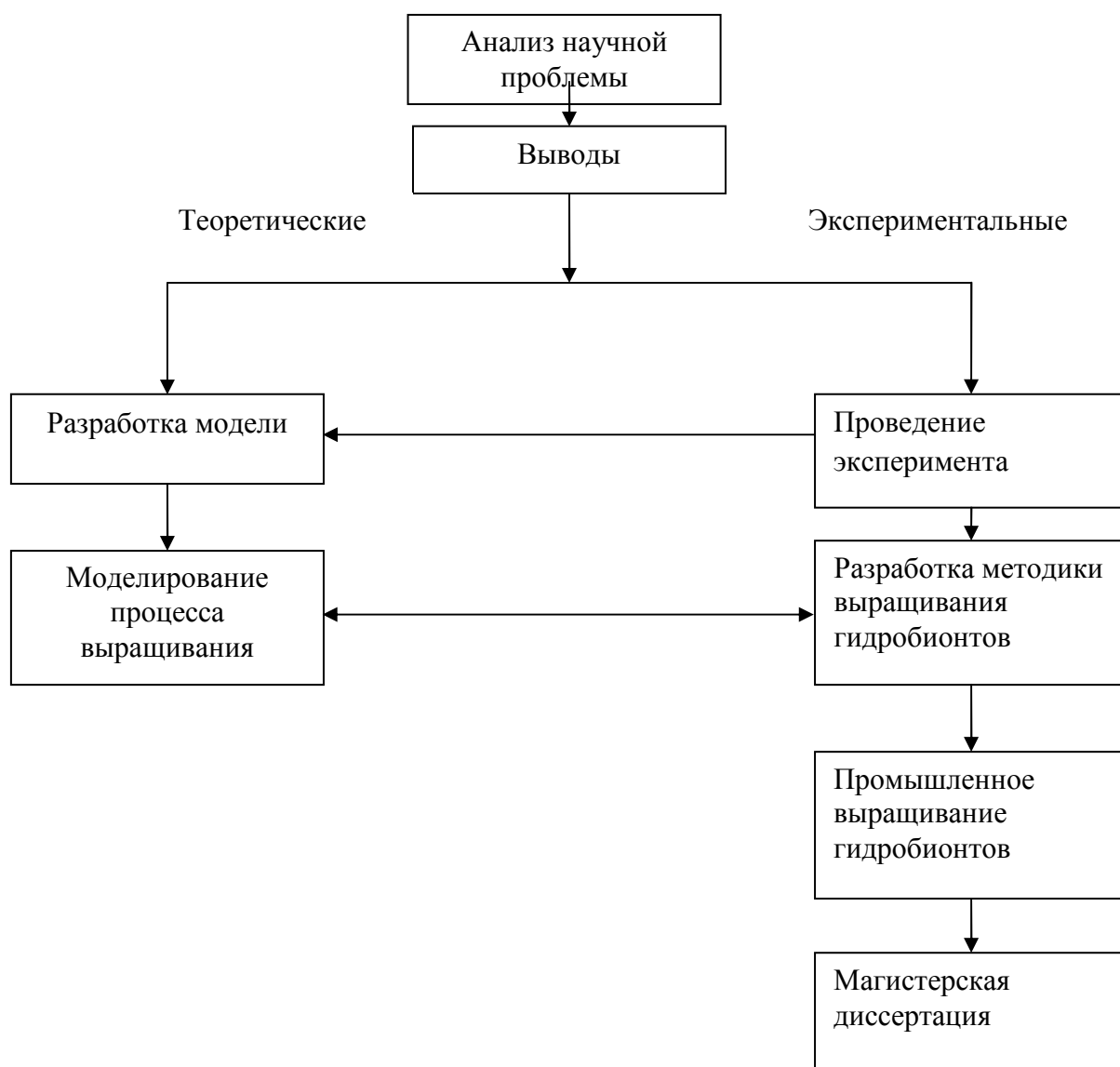


Рис. 1. Схема алгоритма использования научного потенциала в методологическом обеспечении НИР магистров

Участие в научной деятельности позволяет магистрантам определить перспективность своего дальнейшего обучения в аспирантуре, то есть НИР можно рассматривать как ресурс целевой подготовки высокооплачиваемых кадров. Основные этапы НИР магистрантов представлены на рисунке 2.

Во всех вариантах НИР магистр должен предоставить суть проблемы, решение которой предстоит осуществить, также должны быть чётко сформулированы цель и задачи НИР. Далее разрабатывается план и обоснование темы НИР. Особое внимание уделяется актуальности и значимости работы для рыбохозяйственной отрасли РФ. Данный подход позволяет наметить методы решения задач, этапы проведения исследования, определить конечную цель темы. На основе анализа литературных и

полученных данных магистранту необходимо сформулировать результаты работы и сделать выводы.

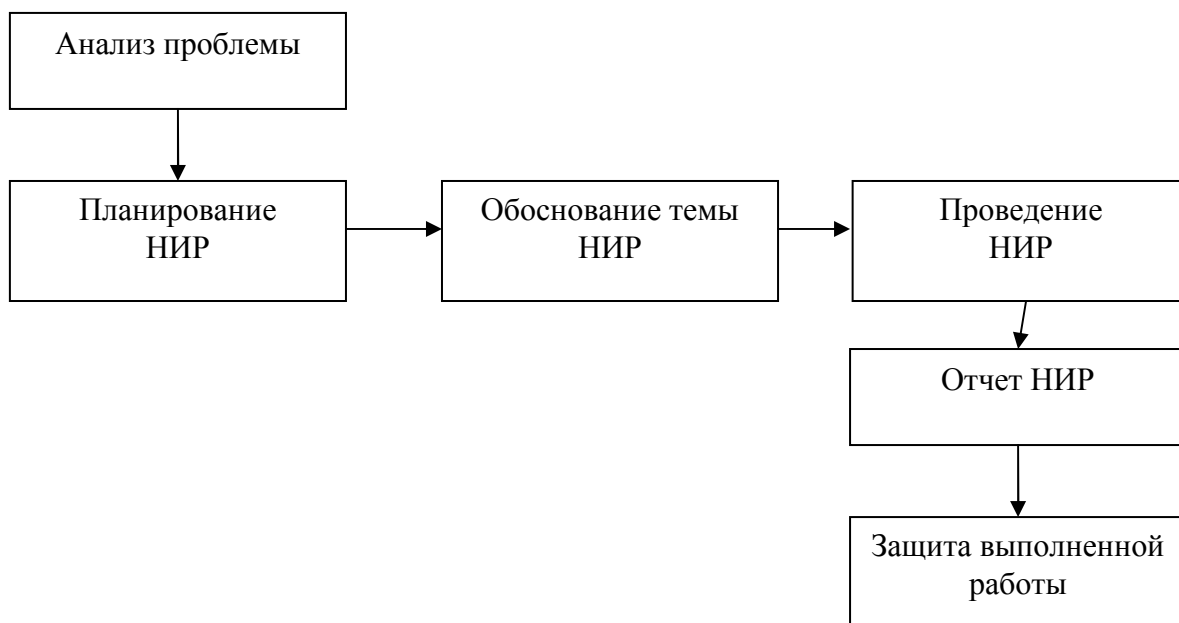


Рис. 2. Этапы НИР магистров

Выполнение НИР и защита её результатов должна проводиться на кафедре и в институте. Необходимо также дать оценку компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определённого уровня культуры.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются: экосистемы естественных и искусственных водоемов; водные биоресурсы, объекты аквакультуры и другие гидробионты, а также технологические процессы и оборудование предприятий аквакультуры. Для подготовки к такой деятельности ФГБОУ ВПО «Дальрыбвтуз» располагает необходимым научно-исследовательским оборудованием, научными лабораториями кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» и лабораториями института Рыболовства и аквакультуры, а также научными лабораториями мини-завода Научно-производственный департамента марикультуры (НПДМ) в п. Славянка.

На наш взгляд организация научно-исследовательской работы магистрантов направления подготовки 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура» даёт им представление о методах научных экспериментов и их исследовании, а также формирует исследовательские навыки, обеспечивающие самостоятельное принятие решений в области инноваций аквакультуры.

### Список литературы

1 Ким И.Н. Формирование кадрового потенциала рыбохозяйственного вуза на основе развития научно-инновационной компетентности студентов // Рыбное хозяйство, 2012. - № 3. – С.17-20.

*2 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура» (уровень магистратуры).*

## **КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

Е.В. Убоженко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий,  
г. Новосибирск

Развитие любой страны определяется потенциалом ее экономики. При этом важную роль играют крупные предприятия, имеющие потребность в квалифицированных кадрах, получивших качественное образование.

Необходимость повышения качества и обновления содержания высшего образования явилась одной из основных причин введения в России многоуровневого высшего образования вообще и управленческого в частности. При этом вузам предложено самим выбирать между существующими традиционными или новыми формами образования.

После вступления РФ в болонский процесс, высшее профессиональное образование в России имеет трехуровневую структуру, т.е. готовятся специалисты с присвоением квалификация «бакалавр», «дипломированный специалист», «магистр» (степени).

Для получения квалификации (степени) **«бакалавр»** в высшем учебном заведении, срок обучения составляет не менее чем четыре года. Программа рассчитана на получение высшего профессионального образования, а также начальных навыков научно-исследовательской деятельности и при этом - профессиональной мобильности, умения быстро входить в разные виды трудовой деятельности. Конечная цель подготовки бакалавра - широкая компетенция в своей профессии.

**Магистр**от лат. *magister* — начальник; наставник, учитель - вторая, средняя (между бакалавром и доктором наук) ученая степень в большинстве зарубежных стран в системе многоступенчатого высшего профессионального образования, присваиваемая лицам, окончившим университет или колледж, имеющим степень бакалавра, после 1-2-годичного обучения и публичной защиты диплома или магистерской диссертации.

Подготовка магистров ориентирована на научно - исследовательскую и научно - педагогическую деятельность. Правом обучения по программе магистра обладают лица, имеющие диплом о высшем образовании. В целом магистерская образовательная программа состоит из бакалаврской программы по соответствующему направлению и программы третьего уровня (непосредственно магистратура), которая должна иметь две примерно равные по объему составляющие - образовательную и научно - исследовательскую. Срок обучения для очной формы обучения составляет 2 года. Обучение по магистерской программе опирается на активную самостоятельную работу

студента, в связи с этим его максимальная аудиторная нагрузка не должна превышать 14 часов в неделю (в среднем за весь срок обучения).

Магистратура - это завершающая ступень высшего профессионального образования. Магистратура является альтернативой программе второго высшего образования. При этом можно сэкономить время: обучение в очной магистратуре рассчитано на 2 года, в заочной - 2,5 года, в то время как на получение второго высшего образования потребуется 3 года. Обучение в магистратуре дает первый опыт научной работы, помогает овладеть методами и навыками исследовательской деятельности. Магистр имеет возможность, получая высшее образование, попробовать себя в роли исследователя и затем осознанно принять решение о необходимости продолжения обучения в аспирантуре.

Магистратура и аспирантура являются как бы логическим завершением основной конструкции многоуровневого университетского образования, предполагающего широкое фундаментальное образование в рамках бакалавриата.

Квалификации «бакалавр» и «специалист» являются более массовыми, чем «магистр». Для бакалавров и специалистов проработаны многие содержательные, организационные, методические и юридические вопросы. Нельзя сказать, что здесь все решено, но положение существенно проще, чем в отношении магистратуры.

Обучение в магистратуре строится по европейскому образцу на основе компетентностного подхода, который предполагает, что выпускник такой программы должны обладать определенным набором общекультурных и профессиональных компетенций. Перечень этих компетенций зависит от магистерской программы и содержит общепрофессиональные, организационно-управленческие, административно-технологические, консультационные и информационно-аналитические, проектные, научно-исследовательские составляющие.

Магистерская программа предполагает использование новейших технологий и методов обучения: интерактивные лекции, групповые проекты, индивидуальные и групповые презентации, научные семинары, значительная доля самостоятельной работы в учебном плане, широкий набор дисциплин по выбору.

Заканчивается изучение каждого курса итоговой дифференцированной (с оценкой) аттестацией, проводимой в различной форме. Тематика курсовых и магистерской работ также не только взаимосвязана между собой, но и определяет задание студенту во время прохождения практики. Одной из основных целей данного вида магистерской подготовки является формирование у студентов определенного аналитического мышления и навыков в области научно-исследовательской. Итогом обучения является защита магистерской диссертации и сдача государственного экзамена.

Магистратура является весьма динамичной, постоянно развивающейся структурой. Заслуживающими внимания формами проведения научных семинаров, на наш взгляд, являются следующие: обсуждение научных работ



магистрантов по форме, максимально приближенной к процедуре обсуждения кандидатских диссертаций; обсуждение актуальных проблем управленческой науки и новинок научной литературы; обсуждение докладов с коллективной оценкой качества; приглашение специалистов из различных научно-исследовательских организаций, организаций общественного сектора, государственных и муниципальных учреждений, бюджетных организаций; участие магистрантов в научно-практических конференциях, «круглых столах» и т.п.

Реализация компетентного подхода в подготовке магистров предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: семинаров в диалоговом режиме; групповых дискуссий и круглых столов с участием специалистов-практиков; деловых и ролевых игр; разбора конкретных ситуаций из практики выбранной сферы деятельности; решения задач в области государственного и муниципального управления; вузовских и межвузовских конференций.

Инновационные формы проведения занятий сочетаются с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Одним из условий успешной реализации программы магистерской подготовки являются модели и профессиограмма будущих магистров.

В нее включены основные виды профессиональной деятельности магистра, а также совокупность знаний, умений, навыков, компетенций, профессиональных ролей и личных качеств, которые должны быть сформированы в процессе обучения.

Немаловажное значение имеют вопросы методики преподавания и обучения в магистратуре.

Магистерская подготовка не только предполагает, но и требует перехода к активным формам обучения, переноса акцентов на самостоятельную работу магистрантов, что, в свою очередь, связано с изменением деятельности профессорско-преподавательского состава, разработкой и внедрением новых методик.

Актуальным остается вопрос о финансировании магистерской подготовки. С одной стороны, целесообразно предусматривать многоканальную систему ее финансирования: госбюджет, возмещение затрат за обучение как физическими, так и юридическими лицами, спонсорская помощь и т.д. С другой стороны, необходимо специально продумать вопрос о формах бюджетного целевого финансирования студентов-магистрантов (стипендии, гранты), а также о возможности предоставления и получения специальных кредитов на оплату за обучение.

Иногда возникают формальные вопросы, связанные с трудоустройством людей, имеющих диплом магистра, так как в действующем квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих в разделе «требования к квалификации» до сих пор не предусмотрено наличие квалификации «магистр».

Многоуровневая система образования предполагает изменение

принципов организации и управления учебным процессом. В частности, неизбежен вопрос, связанный с определением места и роли кафедр в реализации магистерских программ. Как правило, магистерские программы носят междисциплинарный характер, поэтому не существует понятия «выпускающей кафедры» и жесткого соответствия между конкретной кафедрой и программой. Кафедры на равных правах вносят посильный вклад в различные магистерские программы. В связи с этим возникает необходимость определения статуса руководителя магистерской программы, его функциональных прав и обязанностей.

Оценка качества магистерской программы определяется следующими критериями: содержание программы (актуальность, обеспеченность учебно-методическими материалами, материальная база, соответствие научно-исследовательскому направлению и разработкам кафедры); динамика движения контингента; востребованность выпускников.

Магистр, завершивший обучение, должен: владеть современной проблематикой данной отрасли знания; знать историю развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении; обладать наличием конкретных специфических знаний по научной проблеме, изучаемой магистрантом; уметь практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с магистерской программой (магистерской диссертацией); уметь работать с конкретными программными продуктами и конкретными ресурсами Интернета и т.п.

Магистр должен обладать рядом личностных качеств, необходимых ему в ходе освоения научно-исследовательской составляющей подготовки и формирования учебных действий, в будущей профессиональной исследовательской деятельности.

К значимым качествам магистра также можно отнести: системное мышление, конструктивное образное мышление, развитое воображение, пространственное мышление, ассоциативное мышление и развитую интуицию, хорошую память; вариативность мышления, его незакомплексованность; «чувство нового».

Можно также добавить и другие качества, которые, например, выделяются в Положении о магистратуре МГУ его разработчиками - это общая культура, корректность, порядочность; умение анализировать, проводить экспертную оценку, объективность; коммуникабельность, внимание к окружающим; политическая и социальная эрудиция и культура; ответственность гражданская и служебная; профессиональная мобильность; способность к творчеству, открытость инновациям; взвешенность при принятии решений, проведении реформ.

Приведенные примеры свидетельствуют о широком диапазоне требований к личности магистранта. Так, если в первом перечне фигурируют качества, востребованные в информационном обществе, то во втором – личностные и профессиональные качества, востребованные в профессиональной деятельности, что свидетельствует о многомерности

формируемых и необходимых качеств магистра. Очевидно, что формирование учебных действий магистрантов, их личностных качеств, организация научно-исследовательской составляющей магистерской подготовки требует педагогического сопровождения.

Перечисленные проблемы и вопросы, на наш взгляд, являются подтверждением того факта, что магистратура прошла первый нулевой цикл становления и перешла в следующую фазу развития, где постепенно и будет в рамках указанных направлений совершенствовать свою деятельность.

Предполагается, что ФГБОУ ВО «СГУГиТ» обеспечит в дальнейшем гарантию качества подготовки магистров, в том числе путем: разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей профессиональных сообществ; разработки моделей подготовки и профессиограммы магистров; мониторинга, периодического рецензирования образовательной программы; разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников на основе инновационных технологий; обеспечения компетентности преподавательского состава и повышения его квалификации; регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей; информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях через научные журналы, СМИ и Интернет-портал института.

### Список литературы

1. Захаревич В. И. *Перерастая стандарты // Качество образования. Март, 2009. - № 3. – С.28-35.*
2. *История магистратуры. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.IBS-M.ru/.../magistraturahistory/](http://www.IBS-M.ru/.../magistraturahistory/).*
3. *Положение о магистратуре высшей школы государственного администрирования МГУ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.anspa.ru](http://www.anspa.ru).*
4. *Положение о магистратуре Института бизнеса и делового администрирования при Правительстве РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.gorod-moskva.ru](http://www.gorod-moskva.ru).*
5. *Положение о магистратуре МГУ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.hgib.msu.ru/magistracy](http://www.hgib.msu.ru/magistracy).*
6. *Убоженко Е.В. Субъекты инноваций в инновационном образовании будущего // Наука и образование: актуальные психологические проблемы и опыт решения. Материалы международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодых ученых-49-Евсевьевские чтения; Мордовский государственный педагогический институт-Саранск, 2014. - 214с.*
7. *Цветков А.А., Чулюкова С.А., Свищева В.С. Магистратура как новая форма подготовки кадров в области государственного муниципального управления // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №2; URL:<http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=12926>.*

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЛЕДОВЫХ КОЛИЧЕСТВ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ОЧИЩЕННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТВЕРДОФАЗНОЙ МИКРОЭКСТРАКЦИИ

Н.А. Самченко<sup>1,2</sup>, О.И. Самонина<sup>2</sup>, И.А. Васильева<sup>2</sup>,  
М.Л.Подвязников<sup>1</sup>, В.В. Самонин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)

г. Санкт-Петербург

<sup>2</sup>Центр исследования и контроля воды  
г. Санкт-Петербург

Совершенствование методов контроля качественных показателей питьевой воды способствует развитию методов ее очистки и выводит качественные характеристики воды на уровни, значительно превосходящие требования СанПиН.

Цель исследования состояла в достижении возможности определения следовых количеств органических веществ в воде после ее очистки с использованием высокоэффективных сорбционных методов.

Для извлечения органических примесей из питьевой воды использовали метод твердофазной микроэкстракции (Solid Phase Microextraction), позволяющий существенно снизить предел определения органических веществ по сравнению с достаточно высокоэффективным методом динамической газовой экстракции.

Разработана методика определения микроконцентраций органических соединений в воде с использованием подготовки пробы методом твердофазной микроэкстракции, подобраны оптимальные условия для ее проведения с последующим газохроматографическим разделением. Данная методика позволяет определять органические вещества на уровне 0,5 мкг/л. Проведенные эксперименты с применением для очистки питьевой воды активированного угля показали уменьшение содержания ряда органических веществ (толуол, бензол, хлорбензол и т.п.) на несколько порядков.

## Содержание

### РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Тихонова А.А., Файзуллина Н.Р. Получение синтетических смол для снятия жесткости сточных вод.....	3
Мизгирев Д.С., Курников А.С. Концепция развития судовых систем очистки газовых выбросов.....	4
Аненко Н.М. Экологическая оценка строительных материалов.....	11
Доценко М.А. Использование энергосберегающих технологий в архитектурном проектировании.....	13
Гуденко М.А. Внедрение системы раздельного сбора твердых бытовых отходов в торговых центрах.....	15
Задонская А.А. Высотные здания – экологические катастрофы.....	17
Казинова В.А. Использование биоинженерных технологий в укреплении береговых откосов водоемов.....	20
Камаева К.В. Экологические аспекты подземной урбанистики.....	22
Панов А.В. Биогаз как способ обеспечения топливными ресурсами.....	24
Пушилина Ю.Н., Гуденко М.А. Получение композиционных материалов на основе вторичного полимерного сырья.....	26
Сидякина Е.А. Защита гидросферы. Применение методов очистки сточных вод.....	29
Чулкова Д.В. Мероприятия по улучшению экологического состояния воды прудов музея-усадьбы А.Т. Болотова «Дворяниново».....	33
Шнырова А.И. Озеленение промышленной территории как способ защиты окружающей среды от вредного воздействия.....	36
Афанасьева Н.Н., Никихин А.С. Стратегия и реализация развития экологически чистого производства.....	39
Маленкова А.С. Проблемы рационального использования искусственных насаждений степной зоны Южного Предуралья.....	44
Сафонова Т.И. Проблемы сохранения и рационального использования ресурсов древоразрушающих грибов.....	46
Поваренкова А.А. Причины и экологические последствия аварийных разливов нефти при транспортировке по трубопроводам.....	48
Филиппова Е.В. Применение фиторемедиации для очищения загрязненных золоторудных территорий.....	49

Вахрамеев Д.А., Шакиров Р.Р., Давыдов Н.Д., Арсланов Ф.Р. Снижение токсичности отработавших газов двигателя машинно-тракторного агрегата в реальных эксплуатационных условиях.....	52
Казбулатова Г.М., Файзуллина Н.Р. Получение целлюлозы из отходов деревообрабатывающей промышленности.....	55
Онохин Д.А. Интенсификация процессов пылегазоочистки циклонных сепараторов с помощью применения электрического поля коронного разряда.....	56
Иванова Е.В., Спиридонова Е.А., Хрылова Е.Д., Подвязников М.Л., Самонин В.В. Исследование работы активного угля в фильтре очистки воды.....	61
Тарасова Т.Ф., Назаров С.В., Алеева О.Н. Очистка буровых сточных вод от механических примесей при помощи реоцентрифуги с двухсвязной коробкой скоростей.....	62
Сухарев К.В., Миннихметова А.А. Проблема утилизации попутного нефтяного газа с высоким содержанием сероводорода.....	64
Корчажнова Н.С., Морозова В.Ю., Самонин В.В., Подвязников М.Л. Влияние ультрафиолетового воздействия на адсорбционные свойства углеродных адсорбентов модифицированных фуллеренами.....	65
Гула К.Е., Панфилов О.О., Крупская Л.Т. Очистка сточных промышленных вод при освоении оловянной руды с использованием гидрофитов в ДФО.....	67
Милюткин В.А., Бородулин И.В. Биолого – экологическая защита окружающей среды (воздуха) от вредных выбросов ГРЭС.....	69
Милюткин В.А., Бородулин И.В., Кнурова Г.В. Экологическое обеспечение открытых водоемов с разработкой технических средств сбора сине зеленых водорослей.....	72
Егоров А.Н., Пономаренко А.А. Проблема утилизации попутно нефтяного газа в Оренбургской области.....	75
Егоров А.Н., Мингулова Э.В. Проблемы обезвреживания и утилизации буровых отходов.....	78
Дрыгина А.А., Залимова М.М. Разработка способа очистки рециклового дихлорэтана для производства винилхлорида.....	83

## **ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВЬЯ. ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Горюноква А.А., Гомозова Е.С. Средства защиты в деревообрабатывающей промышленности.....	84
Купрюшина В.Н. Влияние стирального порошка на здоровье человека и окружающую среду.....	86

Окунева Ю.И. Средства индивидуальной защиты на угольных шахтах.....	88
Ощепкова А.В. Средства коллективной и индивидуальной защиты в строительстве.....	91
Шмелёва А.А. Современные средства коллективной защиты на шахтных работах.....	92
Коннов В.И., Веслополов А.О., Смольянин А.А., Мыльникова О.Н. Влияние стоков с сельскохозяйственных угодий на человека и состояние рек Восточного Забайкалья.....	95
Лесняк И.Ю. Система снижения техногенного воздействия ракет космического назначения на окружающую среду.....	99
Хрисаненкова Т.М. Возможности снижения воздействия радиационных загрязнений воздуха на здоровье человека.....	102
Соловьёв А.С., Просцевич О.Д., Щербникова Н.Е. Функции иммунной системы при действии на организм высокой внешней температуры.....	103
Новиков А.В., Сумарукова О.В. Самодиагностика плоскостопия в студенческих группах.....	106
Петров Г.А., Аксенова А.В. Табакокурение и эффективность оперативной умственной деятельности.....	108
Сидорова А.И., Егоров А.Н. Определение фальсификации кедрового масла.....	111
Пузаков М.В., Пузакова Л.В. Исследование МГЭ у животных Черного моря.....	112
Чаплыгин В.А., Ершова Т.С., Хурсанов А.С. Содержание ртути в печени русского ( <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> ) и персидского ( <i>Acipenser persicus</i> ) осетров.....	113
Плотникова О.А., Мельников А.Г., Мельников Г.В. Исследование воздействия тяжелых металлов на белки.....	114

## **ВОПРОСЫ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Балабаева А.С. Отсутствие инфраструктуры, проблема транспортной доступности и негативное влияние высоковольтных линий на экологию в новых поселках Тульской области.....	115
Михальченко А.Г., Ивахнюк Г.К., Швецова О.В. Перспективы увеличения глобальной радиационной нагрузки от техногенного трития.....	118

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ**

Войнов М.С. Информационные ресурсы по охране труда.....	123
Афанасьева Н.Н., Страхова Е.Р. Внутре- и внешнеэкономические инструменты регулирования торговли в экологической сфере.....	126

Афанасьева Н.Н., Толстошеев Ю.Ю. Экологическая инновационная деятельность как фактор повышения конкурентоспособности предприятий.....	129
Сафонов М.А. Использование базы данных для оптимизации управления ресурсами микобиоты.....	132
Панарина Д.В. О роли и значении правовой защиты объектов промышленной собственности.....	134
Логачев А.А. Математическая оценка лесной пожарной опасности и моделирование зонирования территории по возможному ущербу.....	138

## **НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ**

Матросова И.В., Калинина Г.Г., Рыбникова И.Г. Методологический подход в организации научно - исследовательских работ магистров в рыбохозяйственном ВУЗе.....	140
Убоженко Е.В. Компетентностный подход при подготовке магистров на современном этапе.....	143
Н.А. Самченко, О.И. Самонина, И.А. Васильева, М.Л.Подвязников, В.В. Самонин Определение следовых количеств органических соединений в очищенной питьевой воде с использованием твердофазной микроэкстракции.....	148