

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**II Международная научно-практическая конференция
студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей**

(Россия, г. Ульяновск, 20 мая 2020 г.)
Сборник научных трудов

Ульяновск
УлГТУ
2020

УДК 502/504+628.5
ББК 20.1я43
А 43

Рецензент: канд. биол. наук, доцент кафедры экономики и государственного управления Ульяновского филиала ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ» *Зырянова У.П.*

А 43 **Актуальные проблемы техносферной безопасности:**
II Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей (Россия, г. Ульяновск, 20 мая 2020 г.) : сборник научных трудов / под ред. Е.Н. Ерофеевой. [Электронный ресурс]. – Электронные текстовые данные. – Ульяновск : УлГТУ, 2020. – 108 с.

ISBN 978-5-9795-2047-6

Сборник содержит материалы докладов и научных сообщений студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей по актуальным проблемам техносферной безопасности: проблемы безопасности жизнедеятельности и охрана труда, экономика и менеджмент в техносферной безопасности, социальные проблемы в техносфере, химия окружающей среды, промышленная экология и системы защиты окружающей среды.

Сборник подготовлен на кафедре «Промышленная экология и техносферная безопасность» УлГТУ.

УДК 502/504+628.5
ББК 20.1я43

ISBN 978-5-9795-2047-6

© Колл. авторов, 2020
© Оформление. УлГТУ, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОТНОСТИ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ А.М. Валиуллина.....	6
МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ ГОРОДА УЛЬЯНОВСКА А.А. Григорьева, Х. Скинни, В.С. Гусарова.....	8
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СТОЧНЫХ ВОД А.Д. Кодолова, А.С. Нефедьев.....	10
МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ГОРОДА МОСКВЫ А.М. Федулова, П.А. Борвенко, О.В. Наместникова.....	12
КАЧЕСТВО ВОДЫ В Р.ВОЛГА В Г. УЛЬЯНОВСКЕ Е.В. Чаукова, В.С. Гусарова.....	14

2. ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ВОИНСКОЙ ЧАСТИ И ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ А.Е. Антонова, В.С. Гусарова.....	17
УМЕНЬШЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ ЗА СЧЕТ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАВИЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПИЛОТОВ С.А. Бабич, Е.Н. Калюкова.....	19
НЕСКОЛЬКО СЛОВ О БЕЗОПАСНОСТИ Я.Н. Буняк, Т.Г. Грушева.....	23
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА Д.А. Дубровская, А.С. Нефедьев.....	25
ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА К.П. Чемаев.....	27
ЗНАЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТЕ СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА Е.А. Ярынкина, О.Е. Фалова.....	30

3. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ В ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

РЕГУЛИРОВАНИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОХРАНЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ПРИМЕРЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ М.А. Альджабари, Н.С. Семушкин.....	33
---	----

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ УЩЕРБОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ АППАРАТАМИ ОЧИСТКИ ПОЧВЫ ОТ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В.С.Гусарова, У.П.Зырянова.....	37
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРГАНОВ ВЛАСТИ В ПРИРОДООХРАННОЙ СФЕРЕ В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ У.П. Зырянова, Е. Blatnoy.....	42
ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИОРИТЕТНОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЭКОЛОГИЯ» НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ У.П.Зырянова, В.С.Гусарова, А.Р.Аржанова.....	46
РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРЕДПРИЯТИЕМ В МАТЕРИАЛАХ ОВОС Е.О. Лавриненко, Ф.Консейсау, В.С.Гусарова.....	50
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ВЕДЕНИЕ ОТЧЕТНЫХ ФОРМ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Е.О. Лавриненко, А.С. Нефедьев.....	53
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Е.А.Ярынкина, Е.Н. Ерофеева.....	55
4. СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ТЕХНОСФЕРЕ	
РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ЗАБОТЛИВОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ» В.А. Болучевских, А.А. Битюгин, А.В. Шерстинова, И.В. Дымашевская....	59
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ Е.В. Горбунова, Е.Н. Ерофеева.....	61
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ЧАСТЬ ОБЩЕЙ КУЛЬТУРЫ ЧЕЛОВЕКА Е.А.Миронова, Е.С.Лисов.....	65
5. ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМОВ А.В.Апалькова, М.В. Бузаева.....	68
ОЗОНовый ЩИТ ПЛАНЕТЫ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ИСТОЩЕНИЯ Александров Д.А. Бузаева М.В.....	70
ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДИАТОМИТА, МОДИФИЦИРОВАННОГО НАНОСТРУКТУРАМИ Е.С. Ваганова, М.В. Бузаева, И.А. Макарова, О.А. Давыдова.....	73

ПЕРЕРАБОТКА, УТИЛИЗАЦИЯ И ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЭТ И.А.Гапонов, А.А.Алексеев.....	77
МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ Л.А. Дергунова, Е.Е. Самаркина, Е.С. Ваганова.....	80
ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ХИМИЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Э. Н. Фаизова, Е. Н. Ерофеева.....	83
БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРЫ Р.М. Хайруллова, А.С. Чиркина, Е.С. Ваганова.....	86
6. ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ГАЛЬВАНОПРОИЗВОДСТВА Е.В. Горбунова.....	90
ОЧИСТКА НЕФТЕПРОДУКТОВ НЕКОТОРЫМИ ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ Е. Н. Калюкова, Н. Н. Иванская.....	95
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИНТЕТИЧЕСКИХ СОРБЕНТОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ Т.П.Каменскова, О.Е. Фалова.....	98
ПРОБЛЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ КОМБИНАТОВ А.Д. Кодолова, Фадхиль Авс Аббас, Н.М. Аванесян.....	100
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННО- ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ Б.С. Михайлюк, И.А. Желтухин, М.А. Стрикаленко, Е.Н. Калюкова.....	102
НАНОФИЛЬТРАЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ В ВОДОПОДГОТОВКЕ Й.Д. Мурсалимова, О.Е. Фалова.....	104
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД Э.Н. Фаизова, О.Е. Фалова.....	106

1. ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

УДК 504.3.054

ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОТНОСТИ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ.

А.М. Валиуллина

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Увеличение роста территорий промышленных городов ведет к необратимым разрушениям окружающего ландшафта и ухудшению экологической обстановки. Осадки, вызванные загрязнением окружающей среды, являются глобальной экологической проблемой человечества.

Мониторинг за состоянием окружающей среды предполагает непрерывную систему контроля за состоянием атмосферного воздуха, степенью его изменения под влиянием антропогенного воздействия и подразумевает получение данных. В качестве индикаторов атмосферного воздуха используются осадки, позволяющие точно определить содержание химических веществ в воздухе и оценить уровень загрязнения. Атмосферные осадки эффективно выводят из воздуха газовые и аэрозольные примеси. Значения рН чувствительны к изменениям атмосферных «щелочных» и «кислых» компонентов.

Воздействие атмосферных выпадений на объекты окружающей среды приводит к отрицательным последствиям. Влажное и сухое осаждение из атмосферного воздуха кислотных, щелочных, солевых компонентов снижает урожайность сельхозкультур, в отдельных случаях приводит к массовой гибели растений и вызывает разрушение зданий, конструкций, снижает устойчивость и эффективность работы технологических комплексов. Кислотность осадков определяется по низким показателям рН. При рН 1-4 воды происходит гибель живых микроорганизмов.

Одним из самых частых последствий загрязнения среды являются кислотные осадки. В настоящее время проблема кислотных осадков охватывает всё больше стран. Кислотными являются не только дожди, но и прочие виды осадков, такие как снег, град и туман [1].

Основная причина образования и выпадения кислотных осадков - наличие в атмосфере оксидов серы, азота, хлористого водорода. Снижение величины рН вызвано выбросом в атмосферу серосодержащих загрязнений и соединений азота. Присутствие в воздухе аммиака или ионов кальция приводит к выпадению щелочных осадков.

Изменение кислотности осадков обусловлено загрязнением атмосферы выбросами диоксида серы и оксидов азота. К естественным источникам соединений серы и азота относят извержения вулканов и грозы, природные пожары. Однако антропогенные факторы вносят огромный вклад в формирование кислотосодержащих осадков. Особую опасность представляет автотранспорт, предприятия тяжелой промышленности, а также добыча и переработка угля, нефти и газа.

Увеличение выбросов азота в атмосферу обусловлено ростом количества автомобилей. Диоксид серы образуется при сжигании горючего, на электростанциях и на металлургических производствах. В 2018 году среднегодовые фоновые концентрации диоксида серы сохранились на низком уровне. В долгосрочной динамике отмечена стабилизация уровней

концентрацией после наблюдающегося их уменьшения в течение последнего десятилетия [2]. Сезонные изменения фоновых концентраций диоксида серы имеют ярко выраженный сезонный характер – максимум достигается в холодный период, что связано с отопительным сезоном.

Разные природные обстановки по-разному реагируют на повышение кислотности. Кислотные дожди оказывают негативное влияние на окружающую среду. Особенно отрицательному воздействию подвержена почва и растительность. Окисленный грунт подвергается коррозии и становится непригодным для сельскохозяйственного использования. Закисление почвы приводит к вымыванию питательных веществ. В результате кислотных дождей нарушаются обменные реакции между почвой и корневой системой растений, что приводит к замедлению роста корней и увеличению заболеваемости. Внутренние воды подкисляются быстрыми темпами, что приводит к гибели рыб, земноводных в результате увеличения ионов алюминия в пресной воде. Кислотные осадки также наносят урон на историческое наследие. Кроме коррозии инфраструктуры, ухудшается внешний вид памятников.

В настоящее время проблема кислотных дождей остается нерешенной. Необходим международный комплексный подход по сокращению вредных выбросов и выхлопных газов. Внедрение фильтрационного оборудования и очистных сооружений на промышленных предприятиях позволит сократить токсичные выбросы. Использование же альтернативных видов энергии позволит прекратить использование ископаемого топлива.

На территории Ульяновской области зарегистрировано почти 3 тысячи предприятий, обрабатывающего производства [3]. Ежегодно в Ульяновской области проводится мониторинг кислотности атмосферных осадков. Наблюдения за кислотностью рН атмосферных осадков проводятся на АМСГ города Ульяновска. За 12 месяцев 2018 года по городу было отобрано 71 проба на определение рН. Определение водородного показателя рН (кислотности-щелочности) атмосферной воды дало следующие результаты: 65 проб имели слабокислую среду, 5 проб щелочную среду и 1 проба нейтральная. Величина рН в осадках на территории Ульяновской области колебалась в пределах 4,79-8,20 единиц. Выпавшие атмосферные осадки в 2018 году имели слабокислую среду [4]. Можно сделать вывод, что Ульяновская область на данный момент не подвержена кислотным осадкам. Причиной является отсутствие крупных предприятий по добыче каменного угля и отсутствие большого количества металлургических предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кислотность атмосферных осадков. Влияние кислотных дождей на окружающую среду. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://studylib.ru/doc/2099184/udk-674.093-kislotnost.-atmosfernyh-osadkov>. (Дата обращения: 11.05.2020)
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». М.: Минприроды России, 2018. [Электронный документ].- Режим доступа: <file:///C:/Users/user/Downloads/ГД-2018%2030.08.19.pdf>.
3. Промышленные предприятия города Ульяновска. Администрация города Ульяновска, 2020. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://invest.ulmeria.ru/economics/industry>. (Дата обращения: 11.05.2020)

4. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды на территории Ульяновской области за 2018 год. М.: Ульяновский ЦГМС - филиал ФГБУ «Приволжское УГМС», 2018. [Электронный документ].- Режим доступа: http://pogoda-sv.ru/docs/ecology_info/ecology_review/ul_2018.pdf.

УДК 504.3.054

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ ГОРОДА УЛЬЯНОВСКА

А.А. Григорьева, Х. Скинни, В.С. Гусарова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Качество атмосферного воздуха считается важным фактором, определяющим состояние живой природы и самочувствия населения. Наблюдение за состоянием атмосферного воздуха в г. Ульяновске производится на 4 стационарных постах государственной службы наблюдений. Отбор проб осуществляется 6 дней в неделю, 3 раза в сутки.

На постах наблюдения за атмосферным воздухом города Ульяновска отбираются пробы на присутствие и содержание 8 компонентов – взвешенных веществ (пыль), оксида углерода, диоксида серы, диоксида азота, оксида азота, гидрохлорида, формальдегида, фенола. Дополнительно отбираются и анализируются пробы на аммиак (ПНЗ № 4), бенз(а)пирен (ПНЗ № 4, ПНЗ № 5), тяжелые металлы (ПНЗ № 5).

Посты наблюдений в городе Ульяновске условно разделены на «городские фоновые» в жилых районах (ПНЗ №1), «промышленные» вблизи предприятий (ПНЗ №4 и ПНЗ №5) и «авто» вблизи автомагистралей и в районах с интенсивным движением автомобилей (ПНЗ №3). Данное разделение является условным, так как застройка города и размещение предприятий не дают возможности сделать четкое разделение районов.

Главными источниками загрязнения атмосферного воздуха г. Ульяновска считаются предприятия машиностроения, приборостроения, электронной и электротехнической отрасли промышленности, ТЭЦ, автомобильный, железнодорожный и речной транспорт.

Среднегодовые концентрации в долях ПДК с.с. основных показателей качества атмосферного воздуха в городе Ульяновске в 2018 году следующие: запылённость атмосферы - 0,7 ПДК с.с. диоксида серы - 0,08 ПДК с.с, оксида углерода - 0,3 ПДК с.с., формальдегида - 0,9 ПДК с.с, диоксида азота – 0,9 ПДК с.с., фенола - 0,5 ПДК с.с, гидрохлорида – 0,5 ПДК с.с., аммиака – 0,8 ПДК с.с. Приоритетными веществами для расчета индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) в г. Ульяновске в 2018 году стали аммиак, фенол, формальдегид, гидрохлорид, диоксид азота, оксид углерода, взвешенные вещества, бенз(а)пирен [1].

Массовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух в г. Ульяновске в 2019 году происходили во время пожара на полигоне ТКО. Возгорание отходов происходило 29.11.2019 на площади 600 – 800 м² в Заволжском районе г. Ульяновска на территории полигона предприятия ООО «Промутилизация». Мониторинг качества атмосферного воздуха произведён ФГБУ «Приволжское УГМС». Результаты анализа отобранных проб воздуха показали превышения нормативов предельных концентраций, которые при их соблюдении не должны оказывать в организме человека при вдыхании в течении 20 минут рефлекторных реакций. Превышения по оксиду углероду

составило 1,9 ПДКм.р., взвешенным веществам – 1,2 ПДКм.р., диоксиду азота – 1,5 ПДКм.р., формальдегиду – 3,5 ПДКм.р. Концентрации загрязняющих веществ не превышались на расстоянии 1 и 1,5 км от объекта возгорания [2].

В 2018 году происходили случаи превышения предельно допустимых концентраций ПДКм.р. в атмосферном воздухе по следующим веществам: пыль - 5 случаев; формальдегид – 4, фенол – 2, диоксид азота – 6; гидрохлорид – 5, аммиак – 2, оксид углерода – 4.

Вместе с тем, есть вещества, концентрации которых не превышали ПДК м.р. в 2018 г: диоксид серы, оксид азота и предельные и непредельные углеводороды.

По сравнению с 2013 годом, в 2017 и 2018 годах один из критериев оценки качества атмосферы – ИЗА для города Ульяновска существенно снизился, что связано с изменением санитарно-гигиенических нормативов концентраций формальдегида с 2014 года и фенола с 2015 года. Норматив среднесуточной концентрации загрязняющего вещества (ПДКс.с.) для фенола и формальдегида был увеличен в 3,3 раза.

С учетом новых более лояльных значений ПДК индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) в городе Ульяновске в 2014 г. рассчитывался на уровне повышенного (ИЗА 5-6), в 2015-2017 гг. – в пределах низкого (ИЗА до 5). Если рассчитать данный индекс с учётом отменённых нормативов ПДК (до 2014 года), то в 2014 г. – ИЗА в городе Ульяновске остается повышенным, в 2015 и 2016 гг. – повышается до высокого, в 2017 г. – увеличивается до повышенного.

Таблица 1

Тенденция изменений средних концентраций примесей и количества выбросов в городах РФ за период 2014–2018 гг [3]

Примесь	Количество городов	Тенденция средних концентраций, %	Тенденция выбросов, %
Взвешенные вещества	208	0	-21
Диоксид азота	226	- 14	-
Оксид азота	133	- 13	-
Диоксид серы	224	- 3	-10
Оксид углерода	195	- 16	+7
Бенз(а)пирен	176	+9	+184
Формальдегид	152	+4	+30

Таким образом, состояние загрязнения атмосферного воздуха в г. Ульяновске в 2017 г. по критерию ИЗА оценивалось как «низкое», хотя с учетом старых ПДК для формальдегида его можно было бы оценить, как «высокое».

Ситуация с качеством атмосферного воздуха с 2014 по 2017 г. по формальдегиду в городах Российской Федерации имеет тенденцию к повышению загрязнённости, хотя сами гигиенические нормативы оценки формальдегида ослабли. Средняя концентрация формальдегида в городах РФ возросла на 4%, а масса его выбросов увеличилась на 30% [3].

Аналогичная неблагоприятная ситуация происходит и с содержанием бензапирена. Тенденция выбросов, имеющая прибавку в 184 %, относится к стационарным источникам, а значит сюда не включены выбросы бензапирена от автотранспорта, которые увеличат эту прибавку существенно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды на территории Ульяновской области за 2018 год. – Текст : электронный // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Ульяновский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Приволжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». – Ульяновск, 2019

2. Мониторинг загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс] // Росгидромет URL: <http://www.meteorf.ru/activity/ecology> (дата обращения: 20.04.2020).

3. Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2018 г. – Текст : электронный // Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова». – Спб.: ФГБУ «ГГО» Росгидромета, 2019 – 250 с.

УДК 504.054

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СТОЧНЫХ ВОД

А.Д. Кодолова, А.С. Нефедьев

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия
ООО «Кварцверке Ульяновск», г. Ульяновск, Россия

Мощной силой в развитии современного общества является интенсивное глобальное распространение информационных и коммуникационных технологий, которые помогают собирать, хранить, анализировать и распространять информацию. Приоритетными направлениями развития науки и техники в России являются информационные технологии и электроника, технологии производства, новые материалы и химические продукты, технологии живых систем, транспорт, топливо и энергетика, экология и экологический менеджмент.

В 21 веке осуществляется разработка и производство интеллектуальных модулей, которые служат для построения информационно — измерительных систем анализаторов сточных вод, использующих датчики различных типов, предназначенных для определения чистоты воды, концентрации различных химических и биологических примесей, содержащихся в стоках, а также их физические свойства.

Задачей специалистов с точки зрения экологии является оптимизация технологических решений, исходя из минимизации ущерба ОС. Одной из сфер для оптимизации является очистка стоков.

Сточные воды содержат много компонентов. В оптимизации процесса контроля качества СВ реально решить такие проблемы как:

- эффективность работы сотрудников;
- сбор информации;
- передача информации по локальной сети;
- экономия времени.

Автоматизированная оценка качества сточной воды на этапе водоподготовки является важным этапом в очистке. Таким образом имеется

возможность контролировать загрязненность, а также регулировать процесс очистки.

Существуют определённые показатели, по которым можно осуществить оценку качества. К таким показателям относятся органолептические и химические показатели, органические и неорганические соединения.

Органолептические - цветность, мутность, температура и т.д.

Химические показатели – водородный показатель, магний, кальций и т.д.

Органические и неорганические соединения – фтор, молибден, ртуть и т.д.

Самой важной задачей является своевременное измерение показателя и передача данных оператору для дальнейшего устранения опасности, передачи и хранения информации.

Для автоматизации анализаторов воды использую новые системы, осуществляющие анализ с использованием датчиков, которые погружают в поток.

BlueBoxSystem – идеальный пример данной системы. Система измерения и управления BlueBox является модульной и масштабируемой базой для реализации проектов всех размеров. Она позволяет управлять сотнями датчиков, на основе которых строятся анализаторы воды, и исполнительных механизмов, выполнять самые сложные функции управления, контроля и автоматизации и обеспечивает надёжный мониторинг.

Передача данных и событий может осуществляться через сети и системы мобильной телефонной связи, при этом программные продукты, обеспечивающие визуализацию и контроль, работают на всех уровнях сбора и обработки информации. Кроме использования возможностей автономной работы с использованием встроенного цветного сенсорного экрана, все многоканальные анализаторы и другие компоненты семейства BlueBox предназначены для подключения на основе протокола TCP/IP с использованием различных средств связи, включая стационарные, мобильные и спутниковые системы. Ряд функций системы, включая визуализацию и управление, доступны для удалённого управления из специализированных диспетчерских центров. Среди других возможностей системы — оповещения через службу коротких сообщений, факс и электронную почту, а также безопасная передача данных во внешние информационные базы.

С данной системой идеально работает модуль BlueSense. Модуль передает все измерительные значения контролируемых величин. Кроме этого, определение логики работы системы, а также её конфигурирование заложено в программном обеспечении BlueBox для ПК.

Модуль выполняет следующие функции:осуществляет приём сигналов подключенных к нему приборов для измерения (датчиков);производит преобразование значения измеренных датчиками величин в аналоговые токовые импульсы в диапазоне 4- 20 мА;передает измеренные значения модулю BlueBox;управляет реле сигнализации, формирующими сигнал тревоги при достижении контролируемыми величинами некоторых граничных значений.

Существующая автоматизированная система BlueMon для жидко-химического анализа определяет общий азот, NO_3 , NO_2 , общий фосфор, аммоний NH_4 и ортофосфат. Реализует фотометрический, ионнометрический и титриметрический методы.

Данная система представляет собой полностью автоматический, жидко-химический мульти — каналный онлайн — анализатор. Существуют варианты исполнения с цветным или чёрно – белым дисплеем.

BlueMon может быть соединён посредством CAN (ControllerAreaNetwork) с приборами для измерения качества воды (датчиками) и приводами исполнительных механизмов. Для обработки и передачи данных, BlueMon оснащён стандартными интерфейсами.

Помимо преимуществ технологических характеристик в виде подключения по прямому LAN-соединению, поддержки всех стандартных интерфейсов, опциональной возможности подключения модема, также содержит в себе ряд преимуществ, связанных непосредственно с анализом воды.

Живя в 21 веке, можно предположить, что в скором времени на рынке появится усовершенствованные приборы, позволяющие в рамках одного обследования сделать заключение по всем существующим параметрам качества. Новейшие системы и технологии для анализа воды в скором времени будут востребованы, так как использование технологий данного вида способствует не только качественному анализу, хранению и передаче информации, но и облегчает труд сотрудников, способствует регулярному анализу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автоматизация процессов очистки природных и сточных вод. Паршин Д.Я., Муханов В.В. // Экология производства. – 2018. - №4

УДК 504.5; 502.175

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ГОРОДА МОСКВЫ

А.М. Федулова, П.А. Борвенко, О.В. Наместникова

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, г. Москва, Россия

Бурное промышленное развитие Московского региона в XX-XXI вв., рост городов и окружающих его городов-спутников, образующих столичную агломерацию, рост численности населения – обусловили высокий уровень неблагоприятного воздействия на окружающую среду (ОС).

Современные городские почвы Москвы в значительной степени отличаются от природных. Естественные почвы остались фрагментарно в крупных парках, городских лесах и в периферической части города. В настоящее время большая часть почвенного покрова города испытывает воздействие разнообразных техногенных процессов почвообразования, что обуславливает формирование в пределах городской территории специфических групп почв – урбанозёмов.

Сеть мониторинга за состоянием почв города Москвы сформирована с учётом территориального деления и функционального зонирования. Она включает 1333 площадки постоянного мониторинга из которых ежегодно обследуется порядка 200-300 площадок [1], что позволяет получать максимально полную информацию о состоянии почвенного покрова.

Основными целями мониторинга почв и почвогрунтов являются [2]:

- своевременное выявление изменения качества почв для оценки, предупреждения и устранения негативных процессов, отрицательно влияющих на состояние почв;

- проверка соблюдения землепользователями государственных стандартов качества почв и оценка соответствия качества почв функциональному назначению территорий;

- оценка сохранения экологических свойств почвогрунтов, используемых для озеленительных работ и оценка влияния качества почв на состояние зеленых насаждений;

- выявление постоянно действующих источников загрязнения, оказывающих негативное воздействие на почвы и предотвращение последствий чрезвычайных экологических ситуаций;

- выявление негативных последствий воздействия на почвы противогололедных реагентов, применяемых в зимний период года;

- получение достоверных данных для разработки обоснованных программ оздоровления почв;

- получение достоверных данных для расчета ущерба от загрязнения почв и др.

Оценка качества почв г. Москвы проводится в соответствии с действующими нормативными документами: МУ 2.1.7.730-99, ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.7.2042-06, Методическими рекомендациями по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почве» и др.

Общая характеристика загрязненности почв города Москвы различными веществами за 2018 год и основные тенденции изменения их состояния за последние несколько лет следующие [1]:

- содержание подвижных форм тяжелых металлов (ТМ) и мышьяка в почвах города Москвы в среднем не превышает установленные нормативы; за последние пять лет исследований их содержание в почвах снизилось в 1,5-2 раза, а количество проб с превышениями нормативов снизилось в среднем на 25%;

- валовое содержание ТМ и мышьяка в почвах зависит от гранулометрического состава – в тяжелых почвах санитарно-гигиенические нормативы в 2018 году не превышены, а в легких почвах – отмечены превышения по среднему валовому содержанию цинка и мышьяка;

- суммарный показатель загрязнения почв показал, что почвы города в отчетном году на 92% относятся к категории слабого (допустимого) загрязнения ($Z_c < 16$), 6% – к умеренно-опасной категории ($Z_c = 16-32$), к опасной категории загрязнения ($Z_c = 32-128$) относятся почвы на 2% площадок наблюдений;

- в последние годы исследований для почв города становится характерным высокое содержание органического углерода в связи с поступлением органических поллютантов, которые попадают в почву в виде тонких аэрозольных частиц (углистых частиц, сажи, продуктов неполного сгорания твердого и жидкого топлива), в составе мусора (пищевых отходов, осадков сточных вод, пластика и пр.); кроме того, росту содержания органического вещества способствует замедление минерализации растительных остатков под влиянием загрязнения ТМ и повышенных концентраций в атмосферном воздухе углекислого газа;

- загрязнение органическими загрязнителями: в 2018 году по сравнению с 2017 годом в почвах города в 1,5 раза (до 0,02 мг/кг или 1 ПДК) снизилось среднее содержание бенз(а)пирена, а также продолжает снижаться уровень загрязнения почв нефтепродуктами (НП) (средние концентрации загрязнителя в почвах составили соответственно за 2018 и 2017 гг. – 103 и 114 мг/кг).

- сохраняется устойчивая тенденция загрязнения почв и поверхностных водных объектов противогололедными средствами, применяемыми в зимний период года в Москве: в среднем концентрации хлоридов выше летних значений в 1,2 раза.

Таким образом, по итогам мониторинга почв города Москвы в 2018 году определено, что загрязнение почвенного профиля медью, цинком, никелем, кадмием, ртутью и мышьяком в целом остается стабильным. Подавляющее большинство почв города характеризуется допустимым уровнем загрязнения.

Содержание органических загрязнителей в почвах города (НП, бенз(а)пирен) характеризуются минимальными значениями по сравнению в прошлыми годами исследований. В значительной степени появлению устойчивой положительной тенденции к снижению содержания НП способствует новая транспортная политика города Москвы – развитие и модернизация общественного транспорта, ограничение движения грузового транспорта, расширение сети платных парковок, развитие транспортно-пересадочных узлов, контроль качества моторного топлива и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2018 году» / Под ред. А.О. Кульбачевского. – М.: ДПиООС; НИИПИ ИГСП: ООО «СтудиоАпроу», 2019. – 247 с.
2. Система мониторинга почв населенных пунктов. Основные цели, задачи и принципы мониторинга почв [Электронный документ].– Режим доступа: <https://mydocx.ru/11-28779.html>

УДК 556+504.06

КАЧЕСТВО ВОДЫ В Р.ВОЛГА В Г. УЛЬЯНОВСКЕ

Е.В. Чаукова, В.С. Гусарова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Значительная часть водных объектов России находится в неудовлетворительном состоянии, а качество воды не соответствует установленным нормативам по содержанию загрязняющих веществ. Устойчивый характер загрязнения представляет угрозу для водных экосистем, так как может привести к необратимым негативным последствиям, вплоть до деградации и потери их хозяйственного значения и, в конечном итоге, к истощению водных ресурсов страны. Несмотря на наметившуюся в последние годы положительную тенденцию уменьшения антропогенной нагрузки на водные объекты, сложившийся отрицательный эффект влияния хозяйственной деятельности на поверхностные воды пока не скомпенсировался. Состояние качества воды некоторых больших, средних, и особенно малых водных объектов остается крайне неблагоприятным [1].

Водные объекты, правовой режим которых регулируется водным законодательством, подразделяются на несколько видов в зависимости от физико-географических, гидрорежимных и других признаков (ст. 5-19 Водного кодекса РФ)[2]:

- поверхностные водные объекты: состоят из поверхностных вод и земель, покрытых ими и сопряженных с ними – поверхностные водотоки (реки, ручьи, каналы), поверхностные водоемы (озера, водохранилища, болота и пруды), ледники и снежники (естественные и постоянно сохраняющиеся скопления льда и снега);

- внутренние морские воды (моря, заливы, проливы и др.);

- территориальное море России (прибрежные морские воды шириной 12 морских миль в соответствии с нормами международного права);

- подземные водные объекты (бассейны подземных вод, водоносные горизонты, месторождения подземных вод, естественные выходы подземных вод).

Водные объекты Ульяновской области относятся к водосбору Каспийского моря – бассейну Нижней Волги. Поверхностные воды включают около 2000 рек, 1300 озёр и искусственных водоёмов, болота и заболоченные земли занимают 107 км² [3].

Мониторинг загрязнения поверхностных вод на территории города Ульяновска и Ульяновской области проводится на 7 реках и Куйбышевском водохранилище. В 13 створах за 2016 год проведено 3171 наблюдение, за 2017 год проведено 3171 наблюдение, за 2018 год проведено 3171 наблюдение[4,5,6].

Куйбышевское водохранилище является самым крупным водохранилищем р. Волга. Также оно является главным источником централизованного водоснабжения, имеет рыбохозяйственное значение и широко используется в рекреационных целях. Уровень загрязнения воды Куйбышевского водохранилища по классам качества за период с 2012 - 2018 гг. имеет класс опасности 3«Б» – «очень загрязненная».

Створы забора проб воды в пунктах наблюдения за Куйбышевским водохранилищем в Ульяновской области расположены в 5 км выше г. Ульяновска и в 2.5 км ниже г. Ульяновска.

Состав характерных загрязняющих веществ в зависимости от года разный.

Так, в 2016 году характерными загрязняющими веществами явились соединения меди, цинка, железа общего, марганца, фенолы, легкоокисляемые (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические соединения. Отмечалось два превышения по соединениям цинка: в августе – 2,7 ПДК в створе «2,5 км ниже г. Ульяновска» и в декабре 2016 г. – 1,2 ПДК в створе «5,0 км выше г. Ульяновска». Значение среднегодовой концентрации по соединениям цинка не превышало допустимых значений. Значение среднегодовой концентрации для железа общего в 2016 году возросло, но среднегодовая концентрация железа не превышает допустимого значения в обоих створах. Максимальное превышение – 3,0 ПДК отмечено в мае в створе «5,0 км выше г. Ульяновска». Количество превышений по летучим фенолам заметно возросло и в 73% отобранных проб воды концентрация не соответствовала действующим нормативам.

В более чем половине отобранных проб воды Куйбышевского водохранилища в 2016 году отмечались превышения по азоту нитритному, одному из наиболее токсичных загрязняющих веществ. В 2016 году содержание легкоокисляемых (по БПК₅) органических соединений в 29% отобранных проб воды Куйбышевского водохранилища превышало допустимую концентрацию, это на 25% выше, чем в 2015 году. Содержание трудноокисляемых (по ХПК) органических соединений в 100% отобранных проб превышало норму в 2016 году (в 2015 году в 79%). Как следствие, возросла среднегодовая концентрация по ХПК и составила – 1,8 ПДК. В 2016 году в 56% отобранных проб воды Куйбышевского водохранилища наблюдались превышения по соединениям марганца.

В 2017 году характерными загрязняющими веществами являлись трудноокисляемые (по ХПК) органические соединения, соединения марганца и летучие фенолы. Содержание трудноокисляемых (по ХПК) органических соединений в 92% отобранных проб превышало норму в 2017 году. Таким

образом, сравнивая с показателем предыдущего года, среднегодовая концентрация по ХПК немного снизилась и составила - 1,7 ПДК. В 70% отобранных проб воды Куйбышевского водохранилища наблюдались превышения по соединениям марганца. Среднегодовая концентрация увеличилась по сравнению с 2016 годом и составила 1,6 ПДК. Примерно 40% отобранных проб не соответствует действующим нормативам по летучим фенолам. Содержание летучих фенолов в таких пробах воды находится в диапазоне 2,0 ПДК – 2,3 ПДК. В 2017 году отмечалось по два превышения по соединениям цинка и железа. Значение среднегодовой концентрации по соединениям цинка и железа в 2017 году, как и в 2016 году не превышало допустимых значений. В 42% отобранных проб воды Куйбышевского водохранилища в 2017 году содержались превышения по азоту нитритному. Среднегодовая концентрация по азоту нитритному в 2017 году составила 1,1 ПДК, что ниже показателя предыдущего года.

В 2018 году характерными загрязняющими веществами являлись трудноокисляемые (по ХПК) органические соединения, азот нитритный и летучие фенолы. Содержание трудноокисляемых (по ХПК) органических соединений в 83% отобранных проб превышало норму в 2018 году. Этот показатель, по сравнению с предыдущим годом, немного уменьшился.

Примерно 67% отобранных проб не соответствовало действующим нормативам по летучим фенолам. Максимальное превышение – 5,0 ПДК.

В 50% отобранных проб воды Куйбышевского водохранилища в 2018 году содержались превышения по азоту нитритному. Также можно отметить превышение среднегодовой концентрации железа по сравнению с 2017 годом [4-6].

Таким образом, в зависимости от года, когда производился отбор проб качества воды Куйбышевского водохранилища, показатели колеблются: то приближаясь к норме, то отдаляясь от неё.

Но, тем не менее, тенденция к снижению концентраций вредных веществ в водах Куйбышевского водохранилища в Ульяновской области слабо прослеживается. Сравнивая участок Куйбышевского водохранилища в пределах Ульяновской области с соседними регионами, необходимо отметить что в Куйбышевском водохранилище в 2018 г. вода выше и ниже г. Казань и в черте г. Козловка (в районе г. Зеленодольск), как и в предыдущие годы, оценивалась как «грязная»; также, как и на участке Саратовского водохранилища в черте г. Саратов вода характеризовалась как «грязная», что стало хуже показателей предыдущих 10 лет [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Качество поверхностных вод Российской Федерации: Ежегодник. 2018. — Текст : электронный. - ФГБУ «ГХИ», Росгидромет, 2019. — 561 с. – URL: http://gidrohim.com/sites/default/files/Ежегодник%202018_2.pdf (дата обращения 04.05.2020).
2. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2018 году». – Текст : электронный. - М.: НИИ-Природа, 2019. – 290 с. – URL: http://voda.mnr.gov.ru/upload/iblock/4ef/2019_gosdoklad_voda2018_new_09122019.pdf (дата обращения 04.05.2020).
3. Ульяновская область. – Текст : электронный. – URL: https://water-f.ru/Регионы_Россия/2562/Ульяновская_область (дата обращения 04.05.2020).

4. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды на территории Ульяновской области за 2016 год. – Текст : электронный. – М.: ФГБУ«Приволжское УГМС», 2017. - 74 с. - URL: http://pogoda-sv.ru/docs/ecology_info/ecology_review/ul_2016.pdf (дата обращения 04.05.2020).
5. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды на территории Ульяновской области за 2017 год. – Текст : электронный. – М.: ФГБУ«Приволжское УГМС», 2018. - 80 с. - URL: http://pogoda-sv.ru/docs/ecology_info/ecology_review/ul_2017.pdf (дата обращения 04.05.2020).
6. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды на территории Ульяновской области за 2018 год. – Текст : электронный. – М.: ФГБУ«Приволжское УГМС», 2019. - 54 с. - URL: http://pogoda-sv.ru/docs/ecology_info/ecology_review/ul_2018.pdf (дата обращения 04.05.2020).
7. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». – Текст : электронный. – М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. 844 с. - URL: <http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/c24/%D0%93%D0%94-2018%2030.08.19.pdf> (дата обращения 05.05.2020).

2.ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

УДК 502.1(476)

ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ВОИНСКОЙ ЧАСТИ И ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ

А.Е.Антонова, В.С.Гусарова

Ульяновский государственный технический университет, г.Ульяновск, Россия

Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» содержит правовые нормы в отношении защиты окружающей среды военными и оборонными объектами.

Источником загрязнения природной среды является объект, который выбрасывает и сбрасывает в окружающую среду загрязняющие вещества, энергетические излучения и информацию. В Воинской части к источникам загрязнения природной среды обычно относятся:

1. заправочные станции
2. склады смазочных и горючих материалов;
3. пункты сбора отходов мусора
4. казарменный и жилой фонд;
5. котельные, столовые, медпункты и банно-прачечное хозяйство;
6. системы канализации, очистные сооружения;
7. подсобные хозяйства;
8. транспортные средства;
9. пункты ремонта и обслуживания транспортных средств.

Эти источники мало отличаются от гражданских структур, но их следует отнести к наиболее неблагоприятным по мнению автора Шатунова В.К. (2003), поскольку частота нарушений на данных объектах периодична. Причина заключается в культуре персонала и военнослужащих, отсутствию должного

внимания к созданию и поддержанию в исправном состоянии природоохранных и природозащитных сооружений.

Главными задачами в охране окружающей среде являются предотвращение загрязнения вредными продуктами антропогенной деятельности и очистка природных компонентов от выбросов и сбросов.

Исследователи рекомендуют в качестве мер снижения антропогенной нагрузки следующие мероприятия:

- перевод боевой техники на газообразное топливо;
- строительство шумозащитных экранов вокруг полигона;
- установка съемных фильтров на выхлопные трубы боевой техники на время учений.

В.Е. Радкевич рекомендует использовать для танков мобильные саморегенерирующиеся фильтры типа ЕНС–РФ, применяемые для транспортных средств с дизельными двигателями. Данные фильтры улавливают до 99% вредных веществ, что позволит практически полностью предотвратить ущерб, наносимый окружающей среде выхлопными газами боевой техники [2]. Средний период технического обслуживания составляет 1500 часов наработки фильтра.

Предотвращение загрязнения окружающей среды необходимо предусматривать при аварийных ситуациях на военных объектах и при штатном режиме, когда происходит превышений значений ПДК и ПДУ.

С организационной точки зрения, мероприятия по предотвращению экологического ущерба на военном объекте включают:

1. соблюдение правил работы с загрязнителями: исключение проливов и утечек; сбор и утилизация масел, кислот и щелочей;
2. сбор и сортировка отходов;
3. исключение нарушения растительно-почвенного слоя;
4. прекращение работы источников электромагнитного, лазерного, радиационного излучения и исключение выбросов опасных химических веществ, превышающих установленных пределы;
5. планирование мероприятий по уменьшению вредного воздействия на окружающую среду;
6. планирование по поддержанию в исправном состоянии технических средств.

К мерам технического характера защиты окружающей среды относят очистка выбросов и сбросов.

Для очистки газов от технических объектов используют пылеулавливатели, пылесадительные камеры и газоочистители, фильтрационные установки.

Для очистки сточных вод применяют отстойники, решетки, песколовки, нефтеловушки, дегазаторы удаления растворенных газов.

Предотвращение загрязнения почв обеспечивается системой сбора, размещения, вывоза, обезвреживания и утилизации отходов.

Наиболее опасные в экологическом проявлении являются следующие военные объекты:

1. хранилища и склады химических веществ и взрывоопасные и пожароопасные базы;
2. хранилища и арсеналы с боеприпасами.

На подобных объектах годовой оборот материалов и веществ ведет к значительному загрязнению грунтов и подземных вод.

В.В.Радкевич оценил ущерб атмосферному воздуху, производимый выхлопными газами боевых машин при передвижении их по военному полигону. Рассмотрен полигон со следующими условиями: количество основных танков мощностью 850кВ – 40шт; количество дней учений в год – 140; время учений в день – 5 часов; расход топлива танком – 150 кг/ч. Суммарный годовой выброс загрязняющих веществ сгорания дизельного топлива военной техники на полигоне составляют (т/год)[2]:

NOx=205,	CH ₄ =0,714,	NH ₃ =0,03,	CO ₂ =13188,
CxHy=29,7,	CO=126,	N ₂ O=5,5,	SO ₂ =6,7.

Не оценённый ущерб природной среде вносят испытания на военных полигонах ядерных взрывов, запуски ракет [3].

В комплекс мер по восстановлению окружающей среды при авариях на военных объектах включают следующие мероприятия:

1. оценка типа, характера и источника аварии;
2. обозначение масштабов аварии и ущерба;
3. определение комплекса мероприятий по ликвидации последствий аварии и восстановление природной среды;
4. локализации источника аварии и обработка загрязненной территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шатунов, В.А. Экологическая подготовка. Учебное пособие для солдат и сержантов. / В.А. Шатунов. – Текст : электронный. – М.: Воениздат. – 2003. – 112 с. – URL: <https://textarchive.ru/c-2540447-pall.html> (дата обращения 03.05.2020).
2. Радкевич, В.Е. Экология военных полигонов г. Ташкент / В.Е. Радкевич. – Текст : электронный. – Ташкентский автомобильно-дорожный институт.– URL: http://mgutupenza.ru/mni/content/files/2012_Radkevich%201.pdf (дата обращения 03.05.2020).
3. Дмитриев, А.Н. Техногенное воздействие на природные процессы Земли. Проблемы глобальной экологии / А.Н.Дмитриев, А.В.Шитов. – Новосибирск: Издательский дом «Манускрипт», 2003. – 140 с.

УДК614

УМЕНЬШЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ ЗА СЧЕТ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАВИЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПИЛОТОВ

С.А. Бабич, Е.Н. Калюкова

Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б. П. Бугаева, г. Ульяновск, Россия

В обеспечении безопасности труда важную роль играет сам человек. Главным виновником несчастных случаев, как правило, является не техника, не организация труда, а работающий человек. Человеческий фактор – совокупность индивидуальных свойств и качеств человека, которые проявляются при взаимодействии с техникой в конкретных условиях, обуславливая его эффективность и надежность. Большее влияние на организм человека оказывает его питание.

Человеческий фактор – это устойчивое выражение, которым обозначают психические способности человека как потенциального источника информационных проблем и проблем управления техникой. Человек

продолжает играть ключевую роль в управлении машинами. Поэтому для поддержания стабильного состояния его организма необходима правильная организация его питания.

Питание это один из важнейших факторов, определяющих здоровье человека. Пищевые продукты в организме человека выполняют три основные функции:

- снабжение материалом для построения тканей человека;
- обеспечение энергией, необходимой для поддержания жизнедеятельности и совершения работы;
- обеспечение веществами, играющими важную роль в регулировании обмена веществ в организме человека.

Пища должна обеспечивать поступление в организм необходимых пищевых веществ в оптимальном количестве и нужное время. Потребность в различных пищевых веществах и энергии зависит от пола, возраста, характера трудовой деятельности человека, климатических условий и ряда других факторов. Потребность в энергии удовлетворяется в основном за счет белков, жиров и углеводов.

По степени энергозатрат выделено 5 групп интенсивности труда [1]. Прежде чем составить однодневный рацион питания нужно оценить влияние вредных факторов в работе пилота и учесть ненормированный график работы.

Основные вредные факторы, влияющие на пилота:

- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенная или пониженная ионизация воздуха;
- повышенный уровень ионизирующих излучений в рабочей зоне.

Слух – вид чувствительности, позволяющий воспринимать частоту и силу (амплитуду) звуковых колебаний, а также направление, в котором находится источник звука. Для поддержания **слуховой сенсорной системы** или сенсорности слуха, в первую очередь рекомендуют употреблять в пищу *морепродукты*. В отличие от мяса морепродукты не содержат тугоплавких жиров, а богаты полиненасыщенными жирными кислотами, которые помогают снизить холестерин в крови. Поэтому для людей, страдающих ухудшением слуха, рекомендуется употреблять рыбу и морепродукты. Чтобы сохранить максимальное количество полезных микроэлементов рекомендуется готовить пищу из данных продуктов на пару.

Американские ученые доказали, что *морковь* является полезным продуктом, благодаря которому улучшается зрение, слух, работа нервной и сердечно-сосудистой системы. Она положительно влияет на поступление крови к барабанной перепонке.

Грецкие орехи воздействуют на внутреннее ухо, приводят к его самоочищению, что так же положительно влияет на остроту слуха. В клинической медицине грецкие орехи рекомендуется употреблять при отитах и при других воспалительных процессах в ухе.

Полезным продуктом для слуха является и *морская капуста*. Она богата йодом, который нормализует работу нервов и необходим для поддержания вестибулярного равновесия, что для пилота очень важно.

Белки являются тяжелыми для переваривания и усвоения продуктами. Из белковой пищи куриное *мясо* является оптимальным вариантом.

Для уменьшения радиационного влияния рекомендуют употреблять в пищу молочные и кисломолочные продукты. Кальций, содержащийся в

молочных продуктах, уменьшает восприимчивость организма к радиоактивному стронцию. Помимо этого, в молочных продуктах содержится метионин – аминокислота, незаменимая для вывода радионуклидов.

Уменьшить влияние радионуклидов на организм помогут так же цитрусовые. Фруктовые пектины выводят тяжелые металлы из организма через кишечник. В фруктах имеется достаточное количество каротина, необходимого для восстановления патогенных клеток. Каротин считается одним из наиболее эффективных веществ против отравления радиацией. В цитрусовых, кроме фруктовых пектинов, содержится калий и кальций. Калий играет роль барьера на пути радионуклидов, например, цезия. Он замедляет процесс абсорбции радиоактивных элементов в кровь. Достаточное количество калия в организме способствует повышению иммунитета и повышает устойчивость организма к инфекциям и вирусам. Помимо фруктов подобным действием обладают овощи. В редисе содержится пектин и селен, выводящий радионуклиды из тканей и клеток организма. Селен способен глубоко проникать внутрь зараженных клеток, не давая им развиваться. Орехи и злаки так же содержат селен. Капуста содержит кофейную кислоту, которая расщепляет зараженные частицы на простые соединения. Клетчатка, кофейная кислота, также есть в зелени и фруктах.

Антиоксидантным свойством обладают виноградный и гранатовый соки. Вода способствует ускоренному обмену веществ, тем самым способствует вымыванию вредных веществ из организма. Для приготовления отваров следует отдавать предпочтение таким растениям как: липа, ромашка, чайный гриб, лопух, гречиха, лен, чернослив, крапива, эхинацея, календула, зверобой. Любителям чая для профилактики последствий радиации стоит выбирать зеленый чай. Натуральный, без красителей и ароматизаторов, он содержит катехины – флавоноиды, которые являются сильнейшими антиоксидантами.

Самое известное средство от радиации – йод. Его капали в молоко и давали людям, которые подверглись облучению. Для приема внутрь его назначали в виде йодида калия. Йод эффективен при применении перед облучением, так как он накапливается в щитовидной железе и поэтому радиоактивные изотопы нанесут меньше вреда всему организму. Йод содержится в морепродуктах, кальмарах, морской капусте. Этот микроэлемент не дает накапливаться цезию и стронцию. Накопление этих микроэлементов ведет к нарушению функций щитовидной железы. К йодсодержащим продуктам относят так же: печень трески, сыры, хурму, шпинат, рыбий жир.

Алкогольные напитки имеют спорную репутацию в борьбе с вредными факторами. Водка, вино и другие алкогольные напитки не лечат и не облегчают симптомы поражения радионуклидами. Этиловый спирт в сочетании с изотопами радиации наносит двойной удар по организму человека. Однако, есть один положительный момент: этиловый спирт разнесет облучение на все системы организма человека, что снизит негативное воздействие на один конкретный орган. При определении потребности в основных пищевых веществах и энергии для различных групп взрослого трудоспособного населения особое значение имеют различия в энерготратах, связанные с особенностями трудовой деятельности.

Составим оптимальный рацион для пилота с включением в него всех вышеперечисленных продуктов. Для начала нужно определить тип деятельности, воспользовавшись таблицей 1.

Потребность в основных пищевых веществах и энергиях для взрослого (18-60 лет) трудоспособного населения зависит от характера труда, возраста, пола, групп населения. По степени энергозатрат выделено 5 групп (табл. 1) интенсивности труда [1].

Таблица 1 – Распределение взрослого трудоспособного населения по группам интенсивности труда

Группы	Вид деятельности
I группа	Работники преимущественно умственного труда.
II группа	Работники, занятые легким физическим трудом.
III группа	Работники среднего по тяжести труда.
IV группа	Работники тяжелого физического труда.
V группа	Работники, занятые особо тяжелым физическим трудом.

Пилотов можно отнести ко II группе работников, которые заняты легким физическим трудом (табл. 2) . По таблице 2 определим норму потребляемой энергии работником за день

Таблица 2 – Рекомендуемое потребление энергии, белков, жиров и углеводов для взрослого трудоспособного населения по различным группам интенсивности труда (в день)

Возрастные группы	Мужчины					Женщины					
	Энергия, ккал	жиры		Белки	Углеводы	Энергия, ккал	жиры		Белки	Углеводы	
		Всего	В т. ч. животные				Всего	В т. ч. животные			
I группа	18 - 29	2800	81	50	103	378	2400	78	43	88	324
	30 - 39	2700	88	48	99	365	2300	75	41	84	310
	40 - 59	2550	83	46	93	344	2200	72	40	81	297
II группа	18 - 29	3000	90	49	110	412	2550	77	42	93	351
	30 - 39	2900	87	48	106	399	2450	74	41	90	337
	40 - 59	2750	82	45	101	378	2350	70	39	86	323
И т.д.											

Пилот должен потреблять 2550 ккал в день из них белки – 93, жиры – 83, углеводы – 344.

В таблице 3 приведен предлагаемый однодневный рацион питания оптимальный для пилота.

Таблица 3 – примерный однодневный рацион питания для пилота

Продукты и готовые блюда	Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность
1	2	3	4	5
Завтрак:	25,6	40	60	719
Гречневая каша 200 г	7,2	4,4	34,2	200
Яйцо куриное 2шт	16,38	12,35	0,9	186
Зеленый чай 200мл	0,2	0,2	13,8	60
Салат из морской капусты и моркови заправлен маслом из виноград. косточек 250 г	1,8	23,4	9,8	273
Обед:	57	6,4	48	529
Куриная грудка 250 г	49	5	1	283
Салат из редиса с зеленью 250 г	2,4	0,2	25	100

1	2	3	4	5
Молоко парное 200мл	5,6	1	15	106
Грейпфрут 1шт	0,9	0,2	7	40
1й перекус:	3	8,5	70	360
Виноград. сок 200мл	0,6	0	28	108
Бостонский пирог 100г	2,4	8,5	42	252
2й перекус:	3,3	7,8	42,8	266
Бутерброд с морковью и сыром 100г	3,1	7,6	29	206
Зеленый чай 200мл	0,2	0,2	13,8	60
Ужин:	4,1	14,3	130,2	676
Нагетсы из лосося 200г	2,1	9,3	48	424
Овощное рагу (баклажан, помидор, зелень) 200г	1	4,4	28	164
Хлеб черный 100г	0,8	0,4	40,4	88
Зеленый чай 200мл	0,2	0,2	13,8	60
Всего:	93	77	351	2550

Питание – залог здоровья. Так было и будет всегда. Каждому нужен индивидуальный план питания в зависимости от его работы и нагрузок. Наш организм должен получать нужное ему количество микро и макроэлементов для его нормального функционирования. Придерживайтесь правильного и сбалансированного питания, и ваша будет долгой, здоровой и счастливой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.

УДК 614.8.084

НЕСКОЛЬКО СЛОВ О БЕЗОПАСНОСТИ

Я.Н. Буняк¹, Т.Г. Грушева²

¹ МБОУ Лицей № 4, г. Воронеж, Россия

² ФГБОУ ВО Академия Государственной противопожарной службы, г. Москва, Россия

В условиях введения президентом Российской Федерации режима самоизоляции в связи с эпидемией коронавируса COVID-19 и реакцией отдельных граждан, целесообразно рассмотреть отношение последних к введенным ограничениям.

Целью введения режима самоизоляции, учитывая опыт Китая и европейских государств, было снижение темпов роста заболевших и умерших от коронавируса, что позволило переориентировать медицинские учреждения, обеспечить их необходимым медицинским оборудованием (аппараты ИВЛ), подготовить резерв медицинских работников и создать мобильные группы специалистов для работы в очаге инфекции.

Тем не менее, у значительного числа граждан указанные ограничения вызвали недовольство некоторых граждан, что сопровождалось протестными выступлениями, целенаправленным нарушением режима самоизоляции и отказом соблюдать установленные индивидуальные меры защиты (соблюдение

расстояния, ношение масок и перчаток). В первые выходные в условиях режима самоизоляции во многих регионах были отмечены массовые выходы граждан «на шашлыки».

Подобные настроения вызывают недоумение, если учесть возраст (молодежь и люди среднего возраста), образование (дисциплины «Основы безопасности жизнедеятельности» и «Безопасность жизнедеятельности» преподают в образовательных учреждениях всех уровней и компетенции безопасности должны были сформироваться за время обучения) и открытый доступ к общемировой статистике по заболевшим и умершим короновируса COVID-19 и осложнениях, вызываемых данным заболеванием.

В чем же причины такого отношения к личной безопасности?

Следует отметить, что научный интерес к данному вопросу в контексте обеспечения безопасности труда сформировался в XX веке, выделив целое направление «психология безопасности».

Безопасность – состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз или опасностей [1].

Исходя из определения, для личности «состояние защищенности» связано с субъективным восприятием каждой конкретной личности.

Что же влияет на субъективное восприятие?

1. Психологический возраст личности. Реан А.А. [2] отмечает, что в современных условиях возрастные границы юношеского инфантилизма сместились к 21 году. Готовность самостоятельно принимать решения в критических условиях, не ожидая стороннего вмешательства.

2. Готовность принять знание (информацию), что опасность существует и определить ее характеристики, т.е. **идентифицировать опасность**. Здесь большую роль играет умение работать с информацией, гибкость мышления и способность принимать информацию, вызывающую психологическое отрицание, обучаемость.

3. Знание законодательства. Сложно манипулировать мнением человека, основанном на положениях закона, а не на эмоциях.

4. Понимание своей роли в обеспечении безопасности своих близких (детей, родителей, друзей). Осознание персональной (личной) ответственности мер безопасности и законодательных актов.

5. Субъективное восприятие государства как некой «абстрактной личности» (часто встречается мнение, что «государство должно»), отсутствие осознания себя важным элементом в структуре государства (психологическое самоустранение).

6. Мнение о собственной исключительности («я не заболею, потому что соблюдаю здоровый образ жизни, не имею хронических заболеваний, не имею лишнего веса и т.д.»).

7. Размытое понимание границ личных прав и свобод. Не смотря на прошедшие века остается неизменным принцип римского права «права одного человека заканчиваются там, где начинаются права других людей». К сожалению, понимание данного динамического равновесия в межличностных взаимодействиях любых уровней не всегда правильно воспринимается.

8. Когнитивный диссонанс, вызванный несоответствием между принимаемыми мерами по обеспечению безопасности (если вспомнить меры, принимаемые в середине марта: закрытие образовательных учреждений на

карантин и продолжение функционирования различных развлекательных площадок).

9. Влияние средств массовой информации.

Все перечисленное выше ставит вопрос о необходимости пересмотра методического подхода к преподаванию дисциплин, направленных на формирование компетенций безопасности обучающегося. Формальное изложение материала преподавателем и подробный пересказ параграфов учебника не способствует формированию правильного субъективного восприятия своей роли в формировании и поддержании безопасной среды. Приведение примеров, в контексте «это правильно, а это неправильно», также не помогут сформировать необходимое мировоззренческое восприятие, вызывая неосознанный протест на «внешнее управление».

Обучение безопасности, в сложившихся реалиях, требует от педагога дополнительных усилий и опосредованного воздействия. Обучающегося необходимо исподволь подвести к правильной оценке информации, научить анализировать, оценивать, принимать решение.

Необходимо отметить, что задача по формированию мировоззрения обучающегося в сфере всех форм безопасности (личной, профессиональной, экологической, социальной, государственной и др.) ложится на преподавателей, ведущих, как общеобразовательные, так и специальные (профессиональные) дисциплины. Правильно сформированное восприятие, в дальнейшем позволит ему правильно воспринимать меры по обеспечению безопасности, противостоять манипуляциям и нести осознанную ответственность за сохранение жизни и здоровья своих близких.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 27.08.2007 № 62 «Об утверждении санитарных правил» (вместе с «СП 2.2.1.2263-07. Санитарные правила для автотранспортного предприятия с топливозаправочным пунктом, осуществляющего заправку и эксплуатацию автомобилей на диметиловом эфире») (Зарегистрировано в Минюсте РФ 22.10.2007 N 10373).
2. Реан А.А. Психология человека от рождения до смерти. – М.: изд-во, 2006. – 651 с.

УДК 504:658.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА

Д.А. Дубровская, А.С. Нефедьев

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия
ООО «Деловая информация», г. Ульяновск, Россия

Одной из глобальных тенденций развития общества является развитие и широкое применение информационных технологий во всех областях человеческой деятельности. Использование информационных технологий имеет огромное значение для повышения уровня жизни граждан.

Для любой сферы деятельности применение информационных технологий – это залог обеспечения устойчивых конкурентных преимуществ. Эффективность автоматизации, в первую очередь, зависит от того, насколько широко и глубоко она охватывает деятельность предприятия.

Информационные технологии применяются как при решении масштабных задач, в управлении трудовыми ресурсами, так и при решении вопросов охраны труда, в частности проведения и специальной оценки условий труда.

Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса, и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников. [1]

Государственные нормативные требования охраны труда устанавливают правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Реализация конституционных прав граждан на здоровые и безопасные условия труда является одной из важнейших задач социальной политики государства. Поэтому государство разрабатывает целевые программы по улучшению условий охраны труда, так как мир, производство и различные отношения сфер постоянно и быстро изменяются и им необходимо соответствовать.

В ходе реализации мероприятий указанных программ осуществлен комплекс мер, направленных на развитие законодательства, регулирующего данную сферу общественных отношений, совершенствование управления охраной труда, улучшение условий и повышение безопасности труда работников.

Важно отметить, что информационные технологии призваны упростить деятельность человека. В области охраны труда и специальной оценки условий труда, информационные технологии не только упрощают процесс исследования, но и позволяют экономить значительную часть временных ресурсов, которые имеют серьезное значение, как для крупных предприятий, так и для сферы малого бизнеса.

На рынке существует несколько основных программ для обработки результатов специальной оценки условий труда и производственного контроля: «Труд-Эксперт.NET», «СОУТ-ЭКСПЕРТ» и «Аттестация 5.1.».

Первое, с чего стоит начать сравнение программ – интерфейс, хотя это и является «делом вкуса». По моему мнению, «Труд-Эксперт.NET» «приятнее глазу», но при этом скорость обработки данных снижается в связи с медленным ответом на команды пользователя, а при большом объеме обрабатываемой информации это очень важно. Интерфейс «СОУТ-ЭКСПЕРТ» схож с Windows-98, программа позволяет быстро обрабатывать данные за счет минимальной загруженности интерфейса. «Аттестация 5.1.» построена на «вордовских» надстройках, что определяет ее медлительность. Такая программа хороша для начинающего пользователя, либо для организаций с небольшим объемом обрабатываемых данных. Протестировав все три программы, я пришла к выводу, что лично для меня наиболее удобен «СОУТ-ЭКСПЕРТ», так как данное программное обеспечение наиболее быстро отвечает на мои команды, позволяет обработать большой объем информации.

Если мы говорим о поддержке программного обеспечения, то наиболее развита она в системе «Труд-Эксперт.NET», которая разработана Клинским институтом охраны и условий труда. Специалисты техподдержки оперативно реагируют на обращения и быстро решают поставленные пользователем задачи.

«Аттестация 5.1.» регулярно обновляется и также имеет хорошую службу технической поддержки, которая учитывает все изменения, связанные с действующим законодательством и потребностью пользователей. Количество ошибок при работе с «СОУТ-ЭКСПЕРТ» минимально, соответственно, довольно редки и обращения в техподдержку. Все возникающие проблемы решаются оперативно в он-лайн режиме и в 90% случаев устраняются самим пользователем. Большим плюсом является возможность индивидуальной доработки программы.

Порядок работы с программами примерно аналогичен:

- создание организации со всей необходимой информацией;
- создание структуры обрабатываемого предприятия;
- создание рабочего места;
- в каждом рабочем месте создаются факторы, которые были измерены, исследованы в рамках СОУТ или ПК;
- автоматическое отнесений к классу условий труда с учетом внесенных факторов;
- заполнение карты по СОУТ с учетом требований нормативных документов;

Стоимость «Труд-Эксперт.NET» составляет порядка 5000 рублей в год, в то время как заплатив единожды 4000 рублей, можно пользоваться «СОУТ-ЭКСПЕРТ» неограниченное количество времени. Стоимость «Аттестация 5.1» составляет порядка 15000 рублей на организацию + около 4000 рублей в год на одного пользователя.

Существует также класс программ, которые полностью хранятся «на облаке», они не требуют установки программного обеспечения. Это позволяет работать довольно быстро, так как никаких программных надстроек не требуется, и работа фактически зависит от скорости интернета. При этом есть ряд серьезных минусов: при отсутствии интернета невозможно обрабатывать информацию, существует высокая опасность несанкционированного доступа к данным, невозможность ведения электронной версии документов непосредственно «на объекте».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобкова, О. В. Охрана труда и техника безопасности / О. В. Бобкова. – М.: Омега-Л. – 2008. – 290 с.
2. Федеральный закон №426 от 28.12.2013 «О специальной оценке условий труда» (ред. от 23.06.2014)
3. Сергеева, Л. В. Информационные технологии в управлении персоналом / Л. В. Сергеева. – М.: 2004. – 91 с.

УДК 504.75.05; 546.3

ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

К.П. Чемаев

ФГБОУ ВО «Московский технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Москва, Россия

В последние несколько десятилетий загрязнение природных сред соединениями тяжелых металлов (ТМ) представляет серьезную проблему. ТМ, обладающие высокой токсичностью для живых организмов и способных в значительной степени в них накапливаться, являются угрозой для здоровья

человека в связи с потреблением загрязненных ТМ продуктов питания. Токсические свойства ТМ были известны давно, однако особое внимание им стало уделяться лишь сейчас в связи с усилением их роли в биологических процессах при поступлении в значительных количествах в окружающую среду (ОС). Кроме того, интерес к данным веществам связан с увеличением объемов знаний по влиянию ТМ на природные среды, живые организмы, пониманию процессов трансформации и миграции соединений ТМ в среде обитания.

Механизмы токсичности ТМ в целом хорошо известны. Однако определение механизма токсичности для ионов конкретного ТМ часто осложняется существованием различных путей проникновения в организм человека (ингаляционный, пероральный (с водой, пищей), резорбтивный). Очень часто при промышленном загрязнении ТМ поступают в организм с вдыхаемой пылью, содержащей ионы металлов, которые оседают в легких и только потом распространяются в другие органы. Для людей не связанных с вредной производственной деятельностью основным путем поступления в организм ТМ является загрязненная пища и вода.

В современном видении под механизмом токсического действия понимается взаимодействие на молекулярном уровне токсиканта с организмом, приводящее к развитию токсического процесса. В основе механизма действия могут лежать и физико-химические, и химические реакции взаимодействия токсиканта с биологическим субстратом. Токсический процесс, инициируемый физико-химическими эффектами, как правило, обусловлен растворением токсиканта в определенных компартментах клетки и тканях организма [1, 2].

Особый интерес представляет содержание ТМ в организме человека, характеризующее уровни их нормального содержания (табл.).

Органы человеческого организма способны по-разному концентрировать различные ТМ, например большинство микроэлементов содержатся в пределах 10^{-3} - 10^{-5} % и накапливаются по большей мере в печени, костной и мышечной тканях. Однако некоторые ТМ проявляют специфическое сродство по отношению к некоторым органам и содержатся в них в высоких концентрациях: цинк – в поджелудочной железе; кадмий, ртуть, молибден – в почках; стронций – в предстательной железе, костной ткани; марганец – в гипофизе и т.д. [3].

Остановимся подробнее на токсическом действии высоких концентраций некоторых ТМ в организме человека [4-6]:

- **свинец** – остеотропный элемент, замещающий кальций в кристаллах гидроксиапатита; токсическое действие во многом обусловлено его способностью образовывать комплексы с лигандами, содержащими сульфгидрильные и карбоксильные группы, производные имидазола, фосфат-ионы; характеризуется гонадотоксическим, эмбриотоксическим и мутагенным действием на организм; - **кадмий** является высокотоксичным элементом, обладающий выраженным иммунотоксичным действием; при хроническом кадмиозе в первую очередь поражаются мочевыводящая и половая системы; биологический период полувыведения кадмия составляет от 10 до 40 лет;

- растворимые соли **никеля** проникают в ядро клетки и индуцируют продукцию свободных радикалов, повреждающих ДНК; доказана роль никеля в возникновении рака легких и носа; никель обладает нефротоксическим, тератогенным, аллергенным, мутагенным и эмбриотоксическим действием;

Таблица

Содержаниенекоторых ТМ в организме человека и симптомы их действия при избытке в организме теплокровных [2-3]

Наименование ТМ	Нормальное содержание ТМ (на 70 кг массы человека), мг	Действие избытка на организм
Хром	-	Сухость и боль в ротовой полости, затруднение дыхания, слабость; приводит к повреждению почек, печени и костного мозга
Марганец	12	Атеросклероз, «марганцевая пневмония», нарушения репродуктивной функции, поражение ЦНС, цирроз печени, рак пищевода и желудка, гонадотоксическое действие
Железо	4200	Атеросклероз, аллергические реакции, болезни крови и печени
Кобальт	14	Вызывает кровотечения, отёк лёгких, нарушения работы щитовидной железы, повышение кровяного давления, ухудшение работы нервной системы и сердечной мышцы; контактный дерматит
Никель	1	Ухудшение зрения, снижение иммунитета, аллергия, угнетение сердечно-сосудистой системы
Медь	72	Гипертонический криз, агрессивность, острый панкреатит, бронхиальная астма, воспаление яичников, язва 12-перстной кишки
Цинк	2300	Ишемическая болезнь, поражение сердечно-сосудистой системы, канцерогенное действие
Стронций	320	Урловская болезнь, стронциевый рахит
Молибден	-	Молибденовый токсикоз, подагра, повышение уровня билирубина в крови
Кадмий	50	Агрессивность, эмбриотропное действие, мутагенное и канцерогенное действие, гастрит, анемия, заболевание почек и половых желез, разрушение эритроцитов, повреждение костной ткани
Ртуть	-	Поражение нервной системы, эмбриотоксическое и тератогенное действие, ухудшение зрения, нарушение речи, паралич мышц ног, ослабление памяти, сильное слюновыделение, слабость
Свинец	120 (в скелете)	Агрессивность, снижение резистентности иммунного статуса, поражение ЦНС, поражение печени, почек, половых желез, аборт, хромосомные аберрации, авитаминозы С и В, поражение органов кровообращения

- при избытке **меди** происходит ее аккумуляция в печени с последующим внезапным разрушением эритроцитов и резким повышением концентрации билирубина; превышение свободной меди угнетает активность окислительных ферментов, что приводит к гибели клеток; может приводить к функциональным расстройствам ЦНС (ухудшение памяти, депрессия, бессонница);

- соединения **кобальта** могут вызвать сенсibilизацию организма, которая может быть причиной возникновения дерматитов с характерным гиперкератозом; токсическое действие проявляется в поражении органов дыхания, кроветворения, нервной системы и пищеварения;

- под действием **цинка** наблюдается снижение количества кальция в костях и крови, нарушается обмен фосфора; воздействие хлорида цинка на организм проявляется в повреждении нуклеолярного аппарата клеток костного мозга по типу снижения транскрипционной активности в прямой зависимости от

времени воздействия ксенобиотика;токсическая доза цинка для человека (при хроническом поступлении) – 150-600 мг, летальная доза – 6 г;

- **ртуть** занимает особое место среди ТМ в силу высокой токсичности;обладает уникальными экотоксическими свойствами, обусловленными разнообразием форм существования, повышенной возможностью распределения и биопереноса в ОС; основные проявления избытка ртути: психические нарушения (головная боль, утомляемость, тревожность, раздражительность), нарушения зрения и слуха, тремор кистей рук, внутриутробная гибель плода; анемия с тяжелым течением;

- соединения **хрома**высокотоксичны для человека, в первую очередь шестивалентный хром; основные проявления избытка хрома (интоксикации): воспалительные заболевания с тенденцией к изъязвлению слизистых оболочек (перфорация носовой перегородки), аллергизирующее действие, дерматиты и экземы; бронхиальная астма; повышение риска онкологических заболеваний;

- общий характер действия интоксикации **марганцем**проявляется в воздействии на нервную систему, вызывает тяжелые органические поражения почек, органов пищеварения и легких; токсическая доза марганца для человека 40 мг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скугорева С.Г., Ашихмина Т.Я., Фокина А.Н., Лялина Е.Н. Химические основы токсикологического действия тяжелых металлов (обзор) //Теоретическая и прикладная экология. – 2016. – № 1. – С 4-13.
2. Куценко С.А. Основы токсикологии [Электронный документ]. – Режим доступа: http://biochem.vsmu.edu.ua/biochem_common_u/toxicology.pdf.
3. Черных Н.А., Баева Ю.И. Тяжелые металлы и здоровье человека// Вестник РУДН. Сер Экология и безопасность жизнедеятельности, 2004.–№ 1 (10). – С 125-134.
- 4.Илларионова Е.А. Химико-токсикологический анализ тяжелых металлов: учебное пособие / Е.А. Илларионова, И.П. Сыроватский; ГФБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, кафедра фармацевтической и токсикологической химии. – Иркутск : ИГМУ, 2016. – 58 с.
5. Жаймышева С.С. Токсикология тяжелых металлов [Электронный документ]. – Режим доступа:<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23153629>
6. Сульдина Т.И. Содержание тяжелых металлов в продуктах питания и их влияние на организм //Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы, 2016.– № 1. – С 136-140.

УДК 504:658.562.012.7

ЗНАЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТЕ СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Е.А.Ярынкина, О.Е. Фалова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия
ООО «ИБС Ульяновск», г. Ульяновск, Россия

Обеспечение безопасных условий труда является неотъемлемой частьюэффективного функционирования современного производства. Информационные потребности промышленных предприятий, связанные сэкономическими и социальными аспектами их работы, часто

остаются неудовлетворенными. Сложившееся положение накладывает свой отпечаток на накопление достоверной информации по охране труда и ее качественное использование.

Охрана труда нуждается в современных информационных технологиях. Информационное обеспечение охраны труда предусматривает единство действий в этом направлении на всех уровнях управления и является важной составной частью системного подхода к безопасности труда. В соответствии со ст. 210 ТК РФ, ст. 4 Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации» к основным направлениям государственной политики в области охраны труда относится обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда.

Одной из важнейших задач информатизации в сфере обеспечения безопасности современного производства является создание информационных систем, способных накапливать и обобщать знания специалистов в различных областях охраны труда, а также принимать обоснованные решения на основе собранной информации.

Автоматизация деятельности специалистов по охране труда сопряжена с одновременным решением вопросов своевременного доведения до конечных пользователей последних разработок и исследований по охране труда, реализуемых на предприятии [1].

Основой для создания информационной технологии должно стать автоматизированное рабочее место специалиста по охране труда, состоящее из программного-технического комплекса, специализация которого определяется отдельно для каждого конкретного случая в зависимости от технологической целесообразности, от состояния условий труда на каждом рабочем месте, и от причин, ухудшающих эти условия. Важной задачей так же является социальная безопасность работников, которая определяется наличием или отсутствием нормативно-правовой документации по охране труда, являющееся мерой ответственности и отражением основной деятельности специалиста по охране труда [2].

Информационные технологии обеспечения безопасных условий труда включают в себя информационно – технологические процессы, базу данных, информационное представление состояния безопасности труда, прикладное программное обеспечение, адаптированное для каждой предметной области, аппаратные средства.

Основным этапом создания информационной технологии является этап проектирования, в рамках которого проводится исследование выполнимости проекта, формирование требований к проекту, разрабатывается общая концепция системы.

Проектирование структуры будущей информационной технологии можно представить в виде нескольких последовательных этапов:

- выявление функций будущей системы;
- формирование перечня нормативно-правовых документов, используемых в работе;
- выявление основных проблем и формирование предложений по их урегулированию;
- определение основных направлений улучшения информационной поддержки на основе регулярного обновления полезной информации;
- согласование порядка подготовки и работы с данными, используемыми в работе [3].

К производственным интеллектуальным системам обеспечения безопасных условий труда, играющим важную роль при проектировании информационной технологии, можно отнести базы данных и знаний, программы управления выводом, а так же пользовательские интерфейсы.

Эффективность разработанной информационной технологии можно оценить с позиций повышения качества управления производством в направлении обеспечения безопасности условий труда благодаря своевременному принятию эффективных решений, достижению высокой степени надежности и эффективности процессов принятия решений, исключение дублирования информации и вывода из документооборота трудоемких первичных документов, а также реализация однократного ввода данных с своевременным их обновлением. Эти критерии позволяют оценить эффективность полученной системы с точки зрения экономических, гигиенических, технических и социальных аспектов [1].

Важным направлением применения информационных технологий в обеспечении безопасных условий труда является создание и внедрение систем подготовки и аттестации персонала с созданием автоматизированных рабочих мест для систематизации знаний и навыков по безопасности труда и обеспечения необходимого качества обучающих программ.

Развитие государственной системы управления охраной труда требует постоянного совершенствования всех направлений государственной политики в этой области, среди которых важнейшим является обучение по охране труда руководителей, специалистов и работников организаций. Трехгодичная периодичность обучения позволяет доводить необходимую обновляющуюся информацию до обучаемых лиц и в учебном процессе охватить информационным полем всю многогранную деятельность по созданию безопасных и безвредных условий труда.

Уровень обучения и качество знаний в области охраны труда в значительной степени определяется информационным обеспечением охраны труда. Именно проработка программных вопросов охраны труда и информационно-методическое сопровождение учебного процесса являются важными и необходимыми условиями формирования единого подхода к обучению, его качеству.

Обучение по охране труда позволяет более наглядно применять новые понятия, восполнять недостаток квалифицированных преподавателей, сокращать затраты на внедрение и корректировку подготовительных курсов, а также дает возможность приобретения знаний и навыков рабочими самостоятельно, без привлечения преподавателей на основе информационной системы для обучения [2].

Профессиональные адаптированные системы по обучению и аттестации по безопасности труда создаются для конкретной предметной области знаний и сведений по безопасности труда, несут функции извлечения и формализации знаний, а так же накопление базы данных. Эти системы закладывают основу для автоматизации интеллектуальных технологий обучения и контроля знаний по охране труда, с возможностью адаптации системы к изменению базы данных, для приобретения устойчивых профессиональных навыков обучаемых работников и контроля знаний по охране труда [3].

Вывод: применение новых информационных технологий для обеспечения безопасности производства и обучения производственного персонала по охране труда в целом позволит улучшить эффективность работы специалистов

по охране труда и повысит их профессиональный уровень, улучшит условия труда, даст возможности для более эффективного решения задач системы управления охраной труда на промышленных предприятиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Титоренко Г. А. Информационные технологии управления: Учебное пособие для ВУЗов // М.: ЮНИТИ-ДАНА – 2003. – 439 с.
2. Ширшков А. И. Менеджмент охраны труда: Учебник для ВУЗов // М.: Феникс – 2001. – 384 с.
3. Халин Е. В. Информационная технология обеспечения безопасности производства // М.: ИНФРА-ВИНИТИ – 1997. – 172 с.

3. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ В ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 338.45

РЕГУЛИРОВАНИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОХРАНЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ПРИМЕРЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М.А.Альджабари, Н.С. Семушкин

Ульяновский филиал РАНХиГС, г. Ульяновск, Россия

В XXI веке проблемы в сфере экологии как никогда актуальны, именно поэтому свое развитие получило такое важное направление как техносферная безопасность. Во-первых, это связано с тем, что сейчас все больше и больше прослеживается связь между деятельностью человека и ответной реакцией природы на его действия. Во-вторых, возникает все более плотный спектр различных техногенных опасностей, исходя из этого становится острее потребность в снижении техногенных рисков.

Дополнительным подтверждением того, что такое направление как техносферная безопасность и ее развитие является неотъемлемой частью обеспечения стабильной экологической обстановки, могут послужить следующие статистические данные:

- Как законная, так и незаконная вырубка лесов в различных областях РФ (например, Иркутской) приводит к разрушению сложившихся биогеоценозов, исчезают различные представители флоры и фауны. Подобные нарушения ведут к изменению климата, который становится все более и более засушливым. Согласно статистике, ежегодно вырубается 1,4 млн. га. Затрагиваются, в том числе, и реликтовые леса, природа которых уникальна.
- Согласно наблюдениям Росгидромета, изложенных в «Ежегоднике качества поверхностных вод» от 2018 года, во время проверки различных водоемов в 2017 году установлено превышение содержания в воде 32 опасных веществ - различных токсикантов, имеющих промышленную природу. Из них 60% представляли собой взвешенные вещества, а именно: азот (аммонийный и нитритный), марганец; почти 30% - тяжелые металлы: ртуть, кадмий, молибден и плавающие примеси, такие как: различные нефтепродукты, жиры и масла. Практически в 160 пунктах наблюдения было зафиксировано сильное (до 1-3 мг/л при норме в 5 мг/л) понижение уровня концентрации растворенного кислорода, что повлекло за собой массовую гибель живых организмов.

- Из года в год, согласно статистике, в России образуется в среднем около 50-60 млн. тонн ТБО (твердых бытовых отходов). При этом промышленной переработке подвергается лишь около 4 %, а сжигается (что наносит вред прилегающим территориям) около 1,8 %. Остальное отправляется на свалки и полигоны: примерная площадь, занимаемая ими, составляет около 4 млн. га, и каждый год разрастается на несколько сотен гектаров. При разложении мусор выделяет вредные вещества, которые загрязняют не только почву, но и воздух (в силу того, что такое явление как раздельный сбор мусора в России пока не получило широкого распространения, глубокий рециклинг невозможен).

Для борьбы с каждой из категории рисков, в том числе обозначенных выше, существуют следующие методы воздействия и управления [2]:

- прогнозирование потенциальных изменений, а также анализ общемировых процессов и явлений в биосфере;
- организация наблюдения в особо опасных зонах и местах, как правило напрямую связанных с источниками загрязняющих веществ;
- мониторинг состояния окружающей среды и процессов, происходящих в ней, которая практически не подвержена влиянию местных антропогенных факторов;
- разработка высокотехнологичных и надежных систем мониторинга за соблюдением норм и требований технологического процесса, температурного режима, состава воздуха;
- нормативно-правовое регулирование.

Ряд из этих методов также применяется и в Ульяновской области.

На территории города Ульяновска, административного центра Ульяновской области, расположено достаточно много различных промышленных предприятий. Особенно высока их концентрация в промышленной зоне. Промышленная зона «Заволжье» - площадка с централизованной современной инженерной и транспортной инфраструктурой под размещение производств в Заволжском районе Ульяновска.

- Общая площадь данного промышленного парка - 706,2 га.
- Территория, занимаемая резидентами - 244 га.
- Площадь под инженерной и транспортной инфраструктурой - 130,6 га.
- Свободная территория для размещения новых резидентов - 331,6 га.

Среди резидентов, расположенных на территории промышленной зоны «Заволжья» присутствуют следующие крупные компании: EFES (пивоваренный завод), Takata (производство систем автомобильной безопасности), Hempel (производство лакокрасочной продукции), Jokey (производство пластиковых упаковок), BridgeStone (производство промышленных шин).

При производстве конечной продукции в атмосферу выбрасывается масса вредных веществ (одним из таких веществ выступает формальдегид, концентрация которого крайне часто оказывается превышенной в различных районах города, чаще всего в Заволжском районе. Лидерами по выбросам выступают такие предприятия как: ООО «Полигон», ООО «Современные экологические технологии», ЗАО «Ульяновскцемент», ОАО «Ульяновский сахарный завод». При этом наносится весьма ощутимый вред состоянию атмосферного воздуха как в черте города, так и за его пределами. И это без учета выхлопов транспорта, представляющего основной вид источника загрязнения воздуха в Ульяновской области.

Ульяновск входит в десятку городов с высоким уровнем загрязнения атмосферы, что подтверждается статистическими данными с наблюдательных постов. Основными источниками загрязнения атмосферы Ульяновской области помимо автомобильного транспорта являются предприятия машиностроения, приборостроения, электронной и электротехнической отраслей промышленности, ТЭЦ, мебельная промышленность, автомобильный, железнодорожный и речной транспорт. На стационарных постах наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха в 2018 году было отобрано и проанализировано 20 255 проб атмосферного воздуха по определению концентрации взвешенных веществ (пыли), диоксида серы, гидрохлорида, оксида углерода, оксида азота, диоксида азота, фенола, формальдегида, бенз/а/пирена и тяжелых металлов. На оксид азота было отобрано 410 проб атмосферного воздуха, на предельные и непредельные углеводороды отобрано 410 проб. Дополнительно к плану в 2018 году на ПНЗ-4 было отобрано и проанализировано 598 проб на аммиак.

За 2018 год отмечено 28 случаев превышения предельно допустимых концентраций ПДКм.р.[4] Из них по отдельным ингредиентам:

- взвешенным веществам (пыли) 5 случаев превышения ПДКм.р.;
- формальдегиду - 4 случая превышения ПДКм.р.;
- фенолу - 2 случая превышения ПДКм.р.;
- диоксиду азота - 6 случаев превышения ПДКм.р.;
- гидрохлориду - 5 случаев превышения ПДКм.р.;
- аммиаку - 2 случая превышения ПДКм.р.;
- оксиду углерода - 4 случая превышения ПДКм.р.

На стационарном посту г. Новоульяновска в 2018 году отобрано и проанализировано 8304 пробы атмосферного воздуха на содержание 8 ингредиентов: взвешенные вещества, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, фенол, гидрохлорид и формальдегид.

За 2018 год отмечен 101 случай превышения санитарно-гигиенического критерия ПДК (фенол-6, оксид углерод-4, гидрохлорид-8). На предприятие города - ООО «Новоульяновский завод ЖБИ» было передано 37 штормовых предупреждений о наступлении неблагоприятных метеоусловий (НМУ).

На стационарном посту г. Димитровграда в 2018 году отобрано и проанализировано 8304 пробы атмосферного воздуха, за 2018 год отмечено 25 случаев превышения предельно допустимых концентраций ПДК.

Для борьбы с нарушениями законодательства в сфере охраны окружающей среды недобросовестными природопользователями принимаются меры как со стороны федеральных органов, так и со стороны региональных властей. Так, например, в случае выявления нарушений при проверке какого-либо предприятия Федеральной службой по надзору в сфере природопользования [3] применяются следующие меры:

- при выявлении признаков административного правонарушения, предусмотренного (КоАП РФ), возбуждают дела об административных правонарушениях и обеспечивают их рассмотрение в установленном порядке; за совершение административного правонарушения в целях предупреждения совершения новых правонарушений как самим правонарушителем, так и другими лицами устанавливают и применяют административное наказание;
- фиксируют факты выявленных нарушений в акте проверки;

- выдают предписание юридическому лицу, ИП об устранении выявленных нарушений с указанием сроков их устранения.

Многие промышленные предприятия также следуют основным тенденциям в области обеспечения техносферной безопасности и экологии в целом. В штате большинства предприятий всегда присутствуют кадры, отвечающие за осуществление мероприятий, касающихся техносферной безопасности, например, инженер по промышленной безопасности. Будущих специалистов готовят многие высшие учебные заведения, а к окончанию своего обучения многие молодые специалисты уже точно знают, где они будут работать. Специалисты данной сферы координируют политику предприятия, находя различные пути для снижения тех или иных рисков. Так, например, в Ульяновской области существуют такие предприятия, которые занимаются снижением рисков, связанных с выбросами различных опасных веществ. ООО «Селена-Экология» занимается переработкой ртути содержащих отходов с 1995 года.

ООО «Селена-Экология» динамично развивающаяся компания, обладающая большой клиентской базой, собственными производственными площадями и отлаженной технологией переработки ртути содержащих отходов. Также данное общество сотрудничает с предприятием экологической направленности ООО «ПромУтилизация» с ООО «Приор». В их компетенции входят: очистка технологического оборудования и промышленных систем, очистка танков нефтеналивных судов и судовых топливных цистерн, переработка отходов. При ликвидации последствий, связанных с разливом нефтепродуктов, ООО «Приор» использует технологию механического сбора с последующей утилизацией отходов нефтепродуктов в специально отведенных местах, также возможно использование технологии биоремедиации загрязнённых земель.

Сбор, транспортировка, использование, обезвреживание и размещение опасных отходов проводятся специалистами, прошедшими профессиональную подготовку, подтвержденную свидетельствами на право работы с отходами I-IV класса опасности. Компания оказывает консультативную и практическую помощь в утилизации опасных отходов, в том числе 1 класса опасности (гербицидов, мышьяка, хлора и т.д.).

Но несмотря на все принимаемые усилия ситуация остается довольно острой. Для наиболее рационального и эффективного управления как техносферной безопасностью, так и природопользованием в целом, необходима информация о различных динамических показателях функционирования контролируемого объекта и протекающих в нем процессах. На текущий момент информация из официальных статистических источников лишь констатирует факты, на основании которых даются рекомендации о проведении дополнительных обследований тех или иных объектов на предмет соблюдения норм. Принимаемые экономические меры также не оказывают должного эффекта в силу своей непроработанности. Необходимо уделить внимание разработке более подробного и исчерпывающего законодательства, а также более жестких санкций, в том числе экономического характера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горшенина, Е. Л. Управление техносферной безопасностью: курс лекций / Е. Л. Горшенина. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 193 с.

2. Добротворская, С.Г. Техносферная безопасность человека в современных условиях / С.Г. Добротворская, Т.Л. Зефирова. Монография. – Казань: КФУ, - 2016, - 99 с.
3. Официальный портал Росприроднадзора // Режим доступа: <https://rpn.gov.ru/>
4. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Ульяновской области в 2018 году» [Электронный ресурс]: Официальный сайт Министерства природы и циклической экономики Ульяновской области. – Режим доступа: <https://yadi.sk/i/R-QFEBboz39asQ>

УДК 504.5/614.87

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ УЩЕРБОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ АППАРАТАМИ ОЧИСТКИ ПОЧВЫ ОТ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

В.С.Гусарова¹, У.П.Зырянова²

¹Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

²Ульяновский филиал РАНХиГС, г. Ульяновск, Россия

Физическое воздействие на окружающую среду со стороны нефтегазодобывающих компаний Российской Федерации в 2018 году в части нарушения земель увеличилось на 37 % по сравнению с 2017 годом. Также в нефтегазодобывающей отрасли в 2017-2018 гг. наблюдался рост платы за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) на 9,8 %, а также рост текущих затрат на охрану окружающей среды на 7 %, при снижении суммарного показателя инвестиций в основной капитал, направляемых на охрану окружающей среды, на 20 %. Объем недобора нефти из-за порывов нефтепроводов в 2018 г. составил 54921 т (1 % от общего объема добычи нефти и газового конденсата). Прорывы нефтепроводов на предприятиях нефтяных компаний составили в 2018 году 7771 случаев, на нефтепроводах прочих производителей – 355 случаев [1].

Кроме ликвидации последствий аварий на нефтепроводах реализуется задача переработки нефтешламов, устранения мест несанкционированного хранения нефтесодержащих отходов с помощью специальной техники.

Установки по обезвреживанию нефтесодержащих отходов производятся в РФ. Термодеструктивные установки мобильного типа «Фактор-500», «Фактор-2000» позволяют обезвреживать замазученные грунты, отходы, образующиеся при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов (в сокращении ТДУ-500, ТДУ-2000).

Порядок работы на термодеструктивных установках следующий: отходы с помощью погрузчика поступают в приемный бункер, откуда дозированно с помощью встроенного в дно воронки шнека вводятся в камеру сгорания. Камера сгорания выполнена в виде барабана, оснащена вращающим приводом, имеет внутри горелку для сжигания отходов. Установка работает на дизельном топливе, имеет системы принудительной подачи атмосферного воздуха. Барабан расположен под наклоном и грунт передвигается от воронки к лотку выгрузки золы, температура внутри барабана поддерживается на уровне 800-1200 °С. В установке предусмотрены меры по защите окружающей среды – дожиг отходящих газов, образующихся в процессе сжигания отходов, в отдельной камере с горелкой, также имеется пылеуловитель искрубера мокрой очистки [2].

Установка «Фактор» ТДУ-2000 получила положительное заключение государственной экологической экспертизы с прилагаемым к обезвреживанию отходов перечнем в более чем 1000 видов.

Помимо установки, работающей по принципу сжигания нефтесодержащих отходов, имеются установки, использующие метод промывки загрязнённого грунта от нефтепродуктов. Установка очистки грунта «УОГ-15» отмывает нефтезагрязнённые грунты. В установке также предусмотрены меры по защите окружающей среды – производится очистка промывочной воды. Принцип работы установки: шлам поступает в приемочный бункер, где перемешивается с водой. Парогенератор подает пар для увеличения температуры шлама. Подготовленный таким образом шлам поступает в другой бункер, где он отмывается горячей водой в турбулентном режиме. Далее грунт подается в гидроциклон, где он очищается от механических примесей диаметром более 0,08 мм. На выходе из гидроциклона грунт проходит через вибросито, на котором жидкая фракция отделяется от твердых включений. Затем жидкая фаза поступает в блоки подготовки воды, где используется сепарация. В модуле центрифугирования происходит разделение на твердую фазу, жидкую и углеводородную. Осадок из блоков подготовки удаляется механически [2,3].

Оценим экономические показатели ущерба окружающей среде, а также предотвращённого вреда, которые в случае использования технических средств защиты окружающей среды не возникнут на объектах нефтедобычи.

Согласно Методике исчисления размера вреда, причиненного почвам, как объекту охраны окружающей среды, исчисление в стоимостной форме размера вреда, причиненного почвам осуществляется по формуле [4]:

$$УЩ = УЩ_{загр} + УЩ_{отх} + УЩ_{перекр} + УЩ_{сн} + УЩ_{уничт},$$

где УЩ - общий размер вреда, причиненного почвам (руб.); УЩ_{загр} - размер вреда в результате загрязнения почв, возникшего при поступлении в почву загрязняющих веществ, приводящему к несоблюдению нормативов качества окружающей среды для почв, включая нормативы предельно (ориентировочно) допустимых концентраций загрязняющих веществ в почвах, (руб.); УЩ_{отх} - размер вреда в результате порчи почв при их захлавлении, возникшего при складировании на поверхности почвы или почвенной толще отходов производства и потребления, (руб.); УЩ_{перекр} - размер вреда в результате порчи почв при перекрытии ее поверхности, возникшего при перекрытии искусственными покрытиями и (или) объектами (в том числе линейными), (руб.); УЩ_{сн} - размер вреда в результате порчи почв при снятии плодородного слоя почвы, (руб.); УЩ_{уничт} - размер вреда в результате уничтожения плодородного слоя почвы, (руб.).

Наиболее вероятными слагаемыми в нанесении вреда окружающей среде предприятиями нефтедобывающей промышленности из вышеперечисленных являются УЩ_{загр} и УЩ_{отх}.

Исчисление в стоимостной форме размера вреда в результате загрязнения почв, возникшего при поступлении в почву загрязняющих веществ, приводящему к несоблюдению нормативов качества окружающей среды для почв, включая нормативы предельно (ориентировочно) допустимых концентраций загрязняющих веществ в почвах осуществляется по формуле [4]:

$$УЩ_{загр} = C3 \cdot S \cdot K_r \cdot K_{исп} \cdot T_x,$$

где C3 - степень загрязнения, равная соотношению фактического содержания нефтепродуктов (C) в почве к нормативному значению для почв

(Сн); S - площадь загрязненного участка (кв.м);Kг - показатель, учитывающий глубину загрязнения;

Кисп - показатель, учитывающий категорию земель и вид разрешенного использования земельного участка;Тх - такса для исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды, (руб./кв.м).

Плата за ущерб почвам, в результате разливов нефтепродуктов на почву, например, на территории Самарской области, на площади загрязнения в 190 га, на землях сельскохозяйственного назначения, при просачивании загрязнителя до глубины 1 м, составит от 6 840 000 руб. до 27 360 000 руб. в зависимости от концентрации нефтепродуктов (табл.1).

Таблица 1

Расчет ущерба от загрязнения почв нефтепродуктами в концентрациях < 5ПДК и >50 ПДК

Превыше ние ПДК, раз (С / Сн)	Степень загрязнения СЗ	Площа дь загрязнения почв, S, кв.м	Кг при глубине загрязнения почв 51-100 см	Кисп на землях с/х назначения	Ущз агр, руб.
<5	1,5	1 900 000	1,5	1,6	6 840 000
>50	6,0				273 60000

Примечание: значения расчетных показателей взяты из Методики исчисления размера вреда, причиненного почвам, как объекту охраны окружающей среды [4].

Предотвращённый ущерб оценим через не допущенный вред за счёт обезвреживания отходов нефтедобычи в технологическом процессе. Оценим в стоимостной форме, чему может быть равен вред в результате порчи почв при складировании на поверхности почвы или почвенной толще отходов производства (в том числе нефтесодержащих), [4]:

$$Ущ_{отх} = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot Totx) \cdot Kисx,$$

где M_i - масса отходов с одинаковым классом опасности (тонна);

$Totx$ - количество видов отходов, сгруппированных по классам опасности в пределах одного участка, на котором выявлено несанкционированное размещение отходов производства и потребления;

Кисп - показатель, учитывающий категорию земель и вид разрешенного использования земельного участка, который определяется;

$Totx$ - такса для исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды, в результате порчи почв при их захлавлении, (руб./тонна).

Производительность установки «Фактор-2000» составляет 6 т/час для нефтесодержащих отходов 4 класса опасности. При этом, если отходы содержат нефтепродуктов более 10 % (3 класса опасности), в установку добавляется песок, обожженный грунт или опилки и производительность установки составляет 3 т/час. Принимая режим работы установки 12 час/сутки, количество рабочих дней в году – 247, годовой объем обезвреживаемых отходов составит:

- для отходов 3 класса опасности: $3т \cdot 12 \cdot 247 = 8892$ т/год.

- для отходов 4 класса опасности: $6т \cdot 12 \cdot 247 = 17784$ т/год.

Предотвращённый ущерб при обезвреживании отходов третьего класса опасности на установке «Фактор-2000» составит от 177 840 000 руб./год до 355 680 000 руб./год в зависимости от характера использования и ценности местности, где данный ущерб может быть предотвращен (табл.2).

Предотвращённый ущерб при обезвреживании нефтесодержащих шламов на установке «УОГ-15», при работе установки в режиме номинальной производительности равной 5 м³/час, а также в режиме максимальной расчетной производительности в 15 м³/час [3], представлен в таблице 3.

Принимая плотность нефтяного шлама за 981кг/м³, годовая масса перерабатываемого шлама составит:

- при работе в режиме номинальной производительности

$981 \text{ кг/м}^3 \cdot 5 \text{ м}^3/\text{час} \cdot 12 \cdot 247 = 14538,42 \text{ т/год};$

- при работе в режиме максимальной производительности

$981 \text{ кг/м}^3 \cdot 15 \text{ м}^3/\text{час} \cdot 12 \cdot 247 = 43615,26 \text{ т/год}.$

Таблица 2

Расчёт предотвращённого ущерба при использовании установки «Фактор-2000»

класс опасности отходов	Mi, масса отхода, т/год	T отх, руб	K исп	категории земель и вид разрешенного использования	Ущотх, Руб.
1	2	3	4	5	6
3	889 2	2 0000	2	земли ООПТ, природоохранного назначения, особо ценные	355 680 000
			1,9	сельскохозяйственные угодья в районах Крайнего Севера	337 896 000
			,8	водоохранные зоны	320 112 000
			,6	сельскохозяйственные угодья на землях с/х назначения	284 544 000
			,5	лесной фонд, леса на землях иных категорий	266 760 000
			,3	населённые пункты (кроме производственных зон, транспортных инфраструктур, спец назначения, военных объектов)	231 192 000
			,0	все остальные земли	177 840 000
4	177 84	5 000	2	земли ООПТ, природоохранного назначения, особо ценные	177 840 000
			1,9	сельскохозяйственные угодья в районах Крайнего Севера	168 948 000
			,8	водоохранные зоны	160 056 000
			,6	сельскохозяйственные угодья на землях с/х назначения	142 272 000
			,5	лесной фонд, леса на землях иных категорий	133 380 000
			,3	населённые пункты (кроме производственных зон, транспортных инфраструктур, спец назначения, военных объектов)	115 596 000
			,0	все остальные земли	88 920 000

Примечание: значения таксы Тотх и коэффициента использования Кисп взяты из Методики исчисления размера вреда, причиненного почвам, как объекту охраны окружающей среды [4].

Также установки по термическому обезвреживанию нефтесодержащих отходов оказывают влияние на атмосферный воздух. Поэтому природопользователи, использующие данные установки, обязаны включать в плату за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) расчёт за выбросы загрязняющих веществ при сжигании нефтесодержащих отходов. В 2020 г. расчёт платы за НВОС (выбросы в атмосферный воздух) от установки «Фактор-2000» в пределах установленных лимитов составит 4816,33 руб.:

Таблица 3

Расчёт предотвращённого ущерба при использовании установки «УОГ-15»

Класс опасности отходов	M _i , масса отходов, т/год	T отх, руб	K исп	категории земель и вид разрешенного использования	Ущотх, руб
3	1453 8,42	2 0000	2	земли ООПТ, природоохранного назначения, особо ценные	581 536 800
			1,9	сельскохозяйственные угодья в районах Крайнего Севера	552 459 960
			,8	водоохранные зоны	523 383 120
			,6	сельскохозяйственные угодья на землях с/х назначения	465 229 440
			,5	лесной фонд, леса на землях иных категорий	436 152 600
			,3	населённые пункты (кроме производственных зон, транспортных инфраструктур, спец назначения, военных объектов)	377 998 920
			,0	все остальные земли	290 768 400
			3	4361 5,26	2 0000
1,9	сельскохозяйственные угодья в районах Крайнего Севера	1 657 379 880			
,8	водоохранные зоны	1 570 149 360			
,6	сельскохозяйственные угодья на землях с/х назначения	1 395 688 320			
,5	лесной фонд, леса на землях иных категорий	1 308 457 800			
,3	населённые пункты (кроме производственных зон, транспортных инфраструктур, спец назначения, военных объектов)	1 133 996 760			
,0	все остальные земли	872 305 200			

$$\begin{aligned}
 P_{нд} &= \sum_{i=1}^n (M_{ндi} \cdot H_{нли} \cdot K_{от} \cdot K_{нд}) = \\
 &= (0,851 \cdot 138,8 + 0,13832 \cdot 93,5 + 3,24 \cdot 29,9 + 0,02086 \cdot 182,4 + 0,5878 \cdot 45,4 + \\
 &+ 1,1066 \cdot 1,6 + 2,966 \cdot 1094,7 + 0,0000007 \cdot 5472968,7 + 25,92 \cdot 36,6) \cdot 1,08 \cdot 1 \cdot 1 = \\
 &= 4816,33 \text{ руб,}
 \end{aligned}$$

где M_{ндi} - масса выбросов загрязняющих веществ в количестве равном либо менее установленных нормативов допустимых выбросов загрязняющих

веществ, тонна. По расчётам, произведённым авторами Майоровой Л.П. и др. (2019) установка «Фактор-2000» выбрасывает следующие количества загрязняющих веществ в атмосферный воздух (т/год) [5]: азота диоксид 0,851, азота оксид 0,13832, гидрохлорид 3,24, сажа 0,02086, серы диоксид 0,5878, углерод оксид 1,1066, газообразный фтор 2,966, бенз(а)пирен 0,000007, взвешенные вещества 25,92; $N_{нли}$ - ставка платы за выброс i -го загрязняющего вещества, рублей/тонна, согласно [6] с коэффициентом индексации 1,08 в 2020 г.; $K_{от}$ - дополнительный коэффициент к ставкам платы в отношении территорий и объектов, находящихся под особой охраной в соответствии с федеральными законами (в данном расчёте условно принята территория вне особой охраны, поэтому $K_{от}=1$); $K_{нд}$ - коэффициент к ставкам платы за выброс i -го загрязняющего вещества за массу выбросов загрязняющих веществ в пределах нормативов допустимых выбросов, равный 1.

Рекультивация загрязнённых нефтепродуктами участков является актуальной задачей современного производства, одновременно с предотвращением негативного воздействия на среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». – М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. – 844 с. <http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/c24/%D0%93%D0%94-2018%2030.08.19.pdf>
2. Каталог продукции НПО «Декантер», 2018.
3. Установка очистки грунтов от нефти и нефтесодержащих отходов УОГ-15 НПО «Декантер».
4. Методика исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды. – Текст : электронный. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902227668> (дата обращения: 05.05.2020).
5. Майорова Л.П. Эколого-экономические аспекты эксплуатации установки «Фактор-ТДУ-2000-ЖДТ» для сжигания отходов / Л.П.Майорова, И.В.Артемяева, А.А.Ведерникова. – Текст : электронный // Экономика и управление народным хозяйством. Вестник ТОГУ.– 2019. – №2(53). – С.113-118.

УДК 502/504

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРГАНОВ ВЛАСТИ В ПРИРОДООХРАННОЙ СФЕРЕ В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

У.П. Зырянова¹, Е. Blatnoy²

¹Ульяновский филиал РАНХиГС, г. Ульяновск, Россия

²Ministry of Health, Netanya, Israel

Экологическая доктрина России рассматривает развитие системы особо охраняемых природных территорий как одно из ключевых направлений государственной экологической политики в области. Миссия всех ООПТ разных уровней и категорий едина – это сохранение биологического и ландшафтного разнообразия как основы биосферы. В вопросах развития системы ООПТ особое место занимает информационное обеспечение развития.

Актуальность темы исследования связана со значительным распространением информационных технологий, отсутствием единого базового ресурса в сфере управления ООПТ на территории Ульяновской области.

Цель исследования заключается в анализе системы информационного обеспечения развития ООПТ Ульяновской области и разработка предложений по её совершенствованию.

Одним из самых распространенных способов демонстрации эффективности деятельности органов власти является составление рейтингов. Согласно экологическому рейтингу, составленному общероссийской общественной организацией «Зеленый патруль» [1], Ульяновская область в 2019 году оказалась на 13 месте в списке субъектов РФ, тогда как в 2017 году она занимала 4-ое место по совокупности показателей, составляющих природоохранный, промышленно-экологический и социально-экологический индекс.

За последние 20 лет площадь особо охраняемых природных территорий в РФ увеличилась на 80 %, и на данный момент, включая региональные заказники, составляет 11% территории страны [1]. Подобные показатели сопоставимы с лучшими мировыми практиками.

В Ульяновской области имеется 142 особо охраняемые природные территории областного значения (в том числе 11 ООПТ, образованных в 2012 году)[2]. Также в 2017 году была создана первая ООПТ федерального значения – национальный парк «Сенгилеевские горы» [4].

ООПТ являются очень перспективным местом для удовлетворения возрастающих потребностей людей в познавательном отдыхе на природе. Важной и сложной задачей для сотрудников ООПТ является то, чтобы во время пребывания на охраняемой территории посетители были осведомлены о природных ценностях и сохраняли их. Выполнить такую задачу можно путем создания целевых программ, возможно в союзе с частным бизнесом, которые бы и повышали привлекательность территории, и должным образом управляли бы потоком туристов.

От туризма на ООПТ есть как выгоды, так и издержки. Эти процессы часто находятся в сложном взаимодействии. При проектировании и развитии ООПТ, ответственные за эту работу должны стремиться к тому, чтобы сделать выгоду максимальной при минимизации издержек.

Государственное управление в области организации и развития памятников природы, а также государственный контроль за охраной природных территорий регионального и местного значения осуществляется Министерством природы и циклической экономики Ульяновской области на основе [5]. В отношении управления ООПТ в Ульяновской области применяется программно-целевой подход, который выражается в выработке основных направлений политики в рамках государственной программы «Охрана окружающей среды и восстановление природных ресурсов в Ульяновской области на 2014-2021 годы»[3]. Среди проблем, на решение которых направлены мероприятия, указанные в программе, основными являются:

- недостаточное финансовое обеспечение мероприятий;
- низкий уровень информационного обеспечения населения Ульяновской области об экологической ситуации в регионе;
- низкий уровень привлечения населения к экологическим мероприятиям, проводимым на территории Ульяновской области.

На основании вышеизложенного представляется в качестве решения выявленных проблем проект по информационному обеспечению развития сети ООПТ в Ульяновской области.

Проект состоит в создании сайта Дирекции ООПТ Ульяновской области. Так как Дирекция ещё не создана, была так же проведена разработка направлений её деятельности, составлена организационная структура (рис. 1).

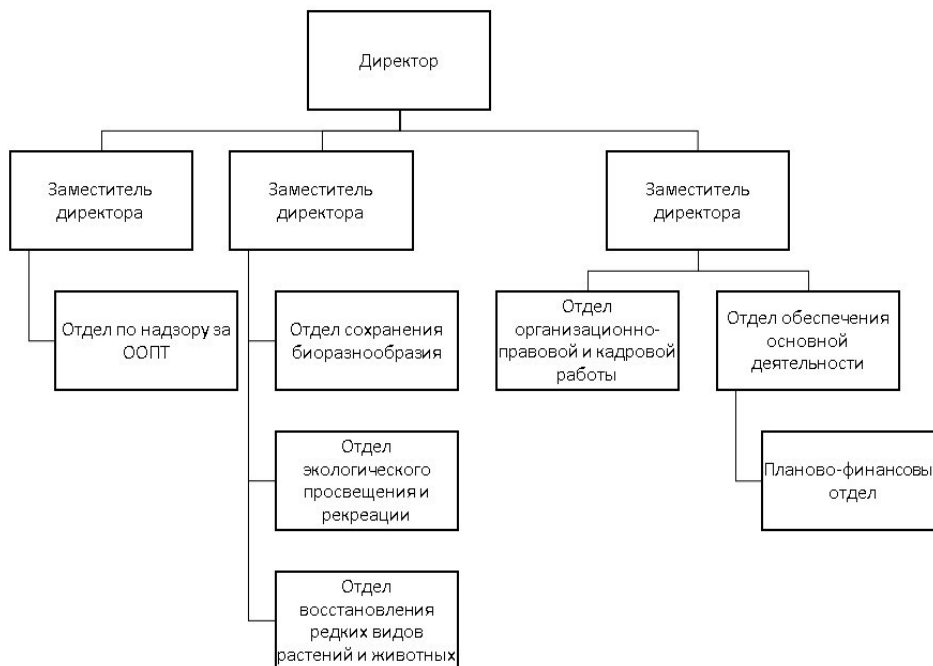


Рис.1 – Проект оргструктуры Дирекции ООПТ Ульяновской области

Выявлена необходимость создания сайта для работы Дирекции, выполнена разработка проекта сайта.

Рассмотрим этапы создания сайта.

1. Сбор информации путем анализа аналогичных сайтов, изучения темы особо охраняемых природных территорий, законодательства в данной сфере, в частности – по Ульяновской области.

2.Прототипирование макета.

3.Верстка страниц, которая включает очередность расположения вкладок, меню, разметки страниц.

4. Наполнение сайта контентом. Непосредственное размещение информации в соответствии с названиями вкладок (рис. 2).



Рис. 2. – Вкладки сайта Дирекции ООПТ Ульяновской области

5. Работа с графическими элементами. Чтобы сделать сайт более запоминающимся, современным и эстетичным была проведена работа с графическими элементами. В частности – добавлена анимационная галерея.

6. Прикрепление форм. Для удобства Пользователя, расширения функциональности сайта, повышения интерактивности, для быстрого и прямого общения между Пользователем и сотрудниками Дирекции было прикреплено несколько форм.

7. Размещение вкладки онлайн заказа тура и покупки сувениров. Для удобства пользователей были добавлены ещё некоторые интерактивные элементы.

8. Для дизайна были подобраны и обработаны изображения, в том числе изображение, являющееся фоновым на сайте. Так же подбирались стили написания, общая цветовая гамма и гармоничное расположение кнопок.

9. Тестировка. Страницы данного веб-ресурса просматривались в таких браузерах как Google Chrome, Firefox, Opera и Internet Explorer. Менялось разрешение экрана.

Один из важнейших показателей эффективности работы сайта – это учет посещаемости. Подобная функция имеется на сайте Министерства природных ресурсов и экологии РФ. Данную функцию планируется применить на проектируемом сайте.

В качестве аналога рассматривались сайты дирекций ООПТ Амурской области, а также респ. Карелия, Санкт-Петербурга. Из зарубежной практики был рассмотрен опыт развития национальных парков и заповедников в Израиле, управление которыми осуществляется Управлением природы и парков Израиля [7]. По данным на 2015 год, насчитывалось 86 национальных парков и 256 заповедников на территории Израиля и на западном берегу Иордана общей площадью. На территории одного из красивейших городов Израиля Нетания насчитывается 3 национальных парка [6].

Для сайта был разработан макет, включающий главную страницу, вкладки со структурой Дирекции ООПТ Ульяновской области, сотрудничество, кадастр ООПТ, который включает описание каждой природной охраняемой территории в пределах Ульяновской области.

Произведен расчет экономической эффективности создания и содержания информационного сайта ОГБУ Дирекции ООПТ Ульяновской области (таблица 1).

Таблица 1 - Итоги расчёта экономической эффективности

Операция	Примерная стоимость
Создание сайта	Около 25 тысяч рублей единократным платежом
Покупка контента	Бесплатно
Оплата хостинга	Около 250 р/мес или 3000р/год
Покупка доменного имени	Около 1300 р/год
Сертификат HTTPS	Бесплатно
Разовые обращения к фрилансерам	Около 15000 р/год
Оплата услуг провайдера	Около 500 р/мес или 6000 р/год
Комиссия платежных систем	Невозможно предсказать
Итого:	25300 р/год

Окупаемость сайта в связи с привлечением внимания к тематике, развитием туризма, привлечением инвесторов, продажей товаров сувенирной продукции, информационных материалов, оказанием услуг в сфере экотуризма, должна во много раз превысить затраты на его содержание.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: эффективность государственного управления в сфере развития ООПТ на региональном уровне определяется информационной обеспеченностью деятельности органов управления. Формирование экологической культуры общества определяется историческими связями с территорией, экологической грамотностью населения, государственной экологической политикой и информационным полем. Для повышения эффективности государственного управления в сфере развития ООПТ в Ульяновской области необходимо создание единого государственного учреждения в виде Дирекции и сайта для обеспечения развитию экологической культурно-просветительской и информационной деятельности органов власти при управлении особо охраняемыми природными территориями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экологический рейтинг «Зелёный патруль» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://greenpatrol.ru/ru/stranica-dlya-obshchego-reytinga/ekologicheskij-reyting-subektov-rf?tid=361>.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Ульяновской области в 2018 году» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://yadi.sk/i/R-QFEBboz39asQ>.
3. Постановление Правительства Ульяновской области 11 сентября 2013 № 37/415-п «Об утверждении государственной программы Ульяновской области «Охрана окружающей среды и восстановление природных ресурсов в Ульяновской области на 2014-2021 годы».
4. Сайт национального парка Ульяновской области «Сенгилеевские горы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://npsenggory.ru/>.
5. Закон Ульяновской области от 9 июля 2007 г. 96-3О «О правовом регулировании отдельных вопросов в сфере организации, охраны и использования особо охраняемых природных территорий регионального значения в Ульяновской области и об установлении категорий особо охраняемых природных территорий местного значения».
6. Сайт города Нетания, Израиль [Электронный документ]. Режим доступа: <https://www.netanya.muni.il/Russian/?CategoryID=1835&ArticleID=2311>.
7. Сайт достопримечательностей Израиля [Электронный документ]. Режим доступа: <https://guide-israel.ru/vsyo-o-nacionalnyx-parkax-izrailya/>

УДК 338.2

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИОРИТЕТНОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЭКОЛОГИЯ» НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

У.П.Зырянова¹, В.С.Гусарова², А.Р.Аржанова¹

¹ Ульяновский филиал РАНХиГС, г. Ульяновск, Россия

² Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Актуальность исследования заключается в том, что проектный подход становится всё более значимым и действенным механизмом формирования и регулирования государственного управления на уровне субъекта РФ, что подтверждается изменениями в стратегическом планировании [1]. Программно-

целевой метод планирования в государственном управлении имеет ряд недостатков, которые сказываются на эффективности реализации программ.

Целью исследования является выявление особенностей реализации приоритетного национального проекта «Экология» путем интеграции в государственную природоохранную программу на региональном уровне на примере Ульяновской области.

Государственная политика в сфере охраны окружающей среды определена такими нормативными документами, как Экологическая доктрина, Основы государственной политики в области экологического развития в РФ, государственные программы, приоритетный национальный проект «Экология». Реализация государственной политики в области экологического развития обеспечивается путем осуществления эффективной деятельности органов государственной власти во взаимодействии с бизнес-сообществом, научными кругами, общественными и иными организациями.

Учитывая, что почти треть всех государственных программ, по данным Счетной палаты РФ, неэффективны, требуется поиск новых организационных механизмов при их реализации, одним из которых может выступать проектное управление. Проектный подход уже показал свою эффективность в коммерческих организациях, поэтому целесообразно перенести этот опыт в деятельность органов государственной власти, а также в деятельность госкомпаний. Перечень крупных действующих программ в сфере экологии и рационального природопользования в РФ с результатами достижения плановых показателей представлен на рисунке 1.

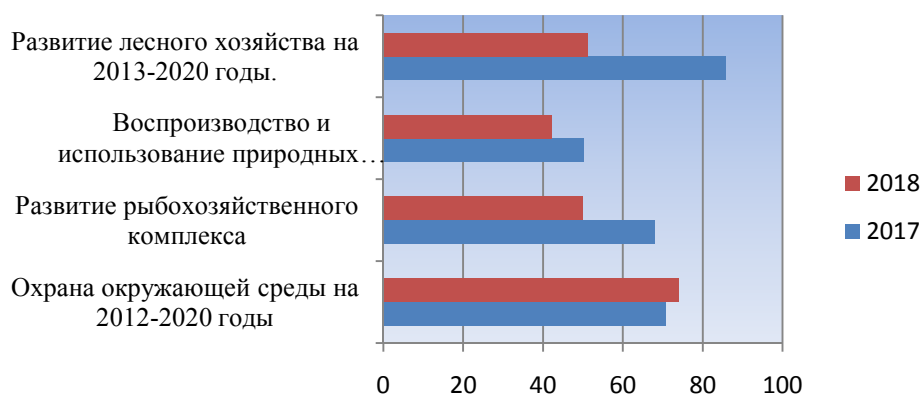


Рис. 1. – Степень достижения плановых значений показателей природоохранных государственных программ в РФ, в % [2]

Отдельного внимания заслуживают проекты экологической направленности. Такие проекты, как правило, коммерчески рентабельны, но их окупаемость за счет отсутствия эффекта масштаба, позволяющего минимизировать средние общие издержки, пока еще очень длительная [2].

Среди основных экологических проблем современности особое место занимают изменение структуры природных ландшафтов. Необходимо отметить, что существующая степень нарушенности структуры природного ландшафта превысила допустимую величину антропогенной нагрузки на природную среду в 1,5 раза.

С 2019 года Ульяновская область принимает участие в десяти национальных проектах, в том числе в проекте «Экология». По итогам заседания проектного комитета в конце 2019 года, утверждены паспорта 6

региональных проектов, четыре из которых реализуются Министерством природы и циклической экономики Ульяновской области в рамках программы «Охрана окружающей среды и восстановление природных ресурсов в Ульяновской области» [3]:

- «Создание комплексной отрасли по обращению с ТКО»;
- «Сохранение уникальных водных объектов»;
- «Сохранение биологического разнообразия»;
- «Сохранение лесов».

И два проекта – Министерством энергетики, ЖКХ и строительства Ульяновской области в рамках госпрограммы ««Развитие жилищно-коммунального хозяйства и повышение энергетической эффективности в Ульяновской области» [4]:

- «Оздоровление Волги»;
- «Питьевая вода».

Дальнейшее функционирование системы охраны окружающей среды и рационального природопользования без внедрения проектного подхода совместно с использованием программно-целевого метода в условиях наблюдаемого в последние годы сокращения выделения бюджетных средств и частных инвестиций на поддержание и модернизацию инфраструктуры будет характеризоваться нарастанием тенденций старения основных фондов, снижением уровня безопасности гидротехнических сооружений, увеличением частоты возникновения негативных природных явлений, увеличением негативного антропогенного воздействия окружающую среду и ухудшением её экологического состояния.

Целью реализации проекта «Сохранение биологического разнообразия» является постановка на кадастровый учёт особо охраняемые природные территории. На 2019 год запланировано поставить на учёт 29 таких уникальных природных территорий.

Основными задачами проекта «Формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами» являются формирование комплексной системы обращения с ТКО, создание условий для вторичной переработки всех запрещенных к захоронению отходов производства и потребления.

Для Ульяновской области участие в нацпроекте «Экология» – это возможность решить проблемы ликвидации накопленного в период с 1980 по 2000 года экологического ущерба, реализовать свои экологические программы с участием федерального финансирования в части обращения с отходами, берегоукрепления, сохранения водных объектов и особо охраняемых природных территорий и обеспечения права граждан на безопасную окружающую среду в целом. Поэтому Ульяновская область сейчас планирует принять участие в федеральном проекте «Чистая страна».

Опираясь на передовой опыт республики Татарстан, предлагается разработка «дорожной карты» регионального проекта «Чистая страна». В рамках дорожной карты разработаны мероприятия, основной целью которых является уменьшение экологического ущерба, связанного с захоронением отходов, снижение экологических рисков, связанных с объектами накопленного вреда окружающей среде, а также создание интерактивной информационной системы, которая обеспечит выявление и ликвидацию несанкционированных свалок на основании сообщений граждан и общественных организаций. Определены исполнители проекта: ответственный исполнитель – Министерство

природы и цикличной экономики в Ульяновской области; соисполнители – отходоперерабатывающие предприятия, региональные операторы по обращению с отходами производства и потребления, Министерство энергетики и жилищно-коммунального комплекса Ульяновской области, администрации МО Ульяновской области, Министерство образования и науки Ульяновской области.

Составлен перечень мероприятий и показателей эффективности по каждому мероприятию. В перечень индикаторов (показателей эффективности) мероприятий входят:

–доля использованных, обезвреженных отходов в общем объеме образовавшихся в процессе производства и потребления, процентов;

–доля населенных пунктов Ульяновской области, включенных в систему централизованного сбора ТКО (обеспеченных предоставлением коммунальной услуги по сбору и транспортированию ТКО), процентов;

–доля обработанных (прошедших процедуру сортировки) ТКО от общего количества образовавшихся ТКО, процентов;

–доля вторичных ресурсов, извлеченных в процессе раздельного сбора и обработки (сортировки) ТКО, от общего количества образовавшихся ТКО, процентов;

– количество действующих пунктов приема утильсырья (вторичных ресурсов), штук;

–доля контейнерных площадок, оборудованных для осуществления раздельного сбора ТКО, процентов;

–количество приобретенных контейнеров по сбору и вывозу биологических отходов, штук;

–доля ликвидированных несанкционированных свалок твердых бытовых отходов, процентов;

–количество ликвидированных объектов накопленного вреда, штук.

Достаточность финансирования является одним из основных условий участия в государственных программах Российской Федерации, а это в разы повышает эффективность мероприятий за счет привлечения дополнительных средств и помогает осуществлять крупные, системные проекты.

Таким образом, нарастание масштаба проблем в сфере охраны окружающей среды на территории Ульяновской области может стать одним из сдерживающих факторов на пути обеспечения благоприятных экологических условий жизни населения, достижения высоких темпов экономического развития, модернизации экономики и значительного повышения ее эффективности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

5. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента Российской Федерации №204 от 07.05.2018.

6. Об утверждении государственной программы «Охрана окружающей среды и восстановление природных ресурсов Ульяновской области на 2014-2021 годы»: Постановление Правительства Ульяновской области от 11.09.2013 года № 37/415-П.

7. Об утверждении государственной программы Ульяновской области «Развитие жилищно-коммунального хозяйства и повышение энергетической

эффективности в Ульяновской области»: Постановление Правительства Ульяновской области от 14 ноября 2019 года № 26/582-П.

8. Потравный, И.М. Проектный подход в управлении экологически ориентированным развитием экономики региона / И.М. Потравный // Экономика региона. – 2019. – №3. – С. 806.

УДК 504.06

РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРЕДПРИЯТИЕМ В МАТЕРИАЛАХ ОВОС

Е.О. Лавриненко, Ф.Консейсау, В.С.Гусарова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Плата за негативное воздействие на окружающую среду по Определению Конституционного суда от 10.12.2002 г. № 284-О, признана обязательным публично-правовым платежом.

Согласно Федеральному закону от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» плательщиками платы за негативное воздействие на окружающую среду являются предприятия, учреждения, организации, российские и иностранные юридические и физические лица, осуществляющие любые виды деятельности на территории РФ, связанные с природопользованием.

Оценка воздействия на окружающую среду выполняется в соответствии с «Положением об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» (приказ Госкомэкологии РФ от 16.05.2000 № 372).

Проект ОВОС, разрабатываемый специалистами-экологами, является неотъемлемой частью проектной документации для каждого объекта, строящегося на землях ООПТ (особо охраняемых природных территорий), а также требуется для получения разрешения на строительство как доказательство того, что эксплуатация нового объекта вреда окружающей среде не принесет. Подготовка проекта по оценке воздействия для конкретного объекта включает несколько этапов и занимает, в среднем, около месяца.

Этапы ОВОС (согласно Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утвержденное Приказом Госкомэкологии России от 16.05.2000 г. № 372.)

1. Первый этап распадается на три стадии.

а) Уведомление – это подготовительная работа. Появляется заказчик, уведомляет соответствующие органы о намерении провести ОВОС

б) Предварительная оценка. Работа заказчика, он оценивает, что ему необходимо сделать

в) Составление технического задания – план ОВОС.

2. Проведение исследований по оценке воздействия.

3. Общественные обсуждения.

4. Составление окончательного варианта ОВОС[1].

Действующим законодательством РФ предусмотрена плата за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС). Необходимость платы за негативное воздействие на окружающую среду предусмотрена Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды". Этот закон

устанавливает, что негативное воздействие на окружающую среду является платным.

Платеж за выбросы вредных веществ в воздух взимается, только если источник выбросов – стационарный. Например, к объектам, производящим атмосферные выбросы, относятся: заводские трубы, котельные, дизельные установки и т.д. [2].

Чтобы рассчитать плату за загрязнение окружающей среды необходимо знать:

1. Утвержденные для организации нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ.

2. Утвержденные для организации лимиты (временные нормативы) выбросов загрязняющих веществ.

3. Ставки платы за загрязнение окружающей среды и дополнительные коэффициенты, утвержденные постановлением Правительства РФ от 13 сентября 2016 № 913. В 2020 году применяются ставки платы 2018 года, с использованием дополнительного коэффициента 1,08.

4. Коэффициенты, которые приведены в статье 16.3 Закона от 10 января 2002 № 7-ФЗ[3].

Плата в пределах (равных или менее) нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ рассчитывается по формуле:

$$П_{нд} = \sum_{i=1}^n (M_{ндi} * H_{нли} * K_{от} * K_{нд}), \text{ где}$$

$M_{ндi}$ - масса выбросов загрязняющих веществ в количестве равном либо менее установленных нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ, тонна (куб. м);

$H_{нли}$ - ставка платы за выброс i -го загрязняющего вещества, рублей/тонна (рублей/куб. м), с коэффициентом индексации 1,08 в 2020 г.

$K_{от}$ - дополнительный коэффициент к ставкам платы в отношении территорий и объектов, находящихся под особой охраной в соответствии с федеральными законами;

$K_{нд}$ - коэффициент к ставкам платы за выброс i -го загрязняющего вещества за массу выбросов загрязняющих веществ в пределах нормативов допустимых выбросов, равный 1;

n - количество загрязняющих веществ.

Плата в пределах временно разрешенных выбросов превышающих нормативы допустимых выбросов, рассчитывается по формуле:

$$П_{вр} = \sum_{i=1}^n (M_{ври} * H_{нли} * K_{от} * K_{вр}), \text{ где}$$

$M_{ври}$ - масса выбросов загрязняющих веществ в количестве, равном либо менее временно разрешенных выбросов и массой выбросов загрязняющих веществ в пределах установленных нормативов допустимых выбросов, тонна (куб. м);

$K_{вр}$ - коэффициент к ставкам платы за выброс i -го загрязняющего вещества за массу выбросов загрязняющих веществ в пределах установленных временно разрешенных выбросов, равный 25.

Плата при превышении установленных комплексным экологическим разрешением выбросов загрязняющих веществ, рассчитывается по формуле:

$$П_{пр} = \sum_{i=1}^n (M_{при} * H_{нли} * K_{от} * K_{пр}), \text{ где}$$

$M_{при}$ - масса выбросов загрязняющих веществ при превышении их количества, определенных указанными документами, тонна (куб. м);

$K_{пр}$ - коэффициент к ставкам платы за выбросы соответствующего i -го загрязняющего вещества превышающих массу выбросов загрязняющих веществ, равный 100[4].

Приведём пример расчета суммы платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от котельной.

Фактический выброс загрязняющих веществ в год от котельной составил: азота диоксид 0,502 т/год, азота оксид 0,0815 т/год, углерода оксид 1,9436 т/год, бенз(а)пирена 0,0000001 т/год.

Предельно допустимые выбросы (ПДВ) загрязняющих веществ установлены на уровне: азота диоксид 0,434 т/год, азот оксид 0,067 т/год, углерода оксид 1,4 т/год, бенз(а)пирена 0,0000001 т/год.

Выброс загрязняющих вещества в пределах временно согласованных выбросов ВСВ установлен в следующем количестве: азота диоксид 0,066 т/год, азота оксид 0,013 т/год, углерода оксид 0,51 т/год.

Фактические выбросы загрязняющих веществ при сверхлимитном характере выбросов составили: азота диоксид 0,002 т/год, азота оксид 0,0015 т/год, углерод оксид 0,0336 т/год.

Плата за загрязнения атмосферного воздуха в пределах (равных или менее) нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ составляет 74,83 руб.:

$$P_{нд} = \sum_{i=1}^n (M_{ндi} * H_{нли} * K_{от} * K_{нд}) = \\ = (0,434 * 138,8 + 0,067 * 93,5 + 1,4 * 1,6 + 0,0000001 * 5472968,7) * 1,08 * 1 = 74,83 \text{руб.}$$

Плата за загрязнения атмосферного воздуха в пределах временно разрешенных выбросов, превышающих нормативы допустимых выбросов, составляет 302,19 руб.:

$$P_{вр} = \sum_{i=1}^n (M_{ври} * H_{нли} * K_{от} * K_{вр}) = \\ = (0,066 * 138,8 + 0,013 * 93,5 + 0,51 * 1,6) * 1,08 * 25 = 302,19 \text{руб.}$$

Плата за загрязнения атмосферного воздуха при превышении установленных комплексным экологическим разрешением выбросов загрязняющих веществ, составляет 50,93 руб.:

$$P_{пр} = \sum_{i=1}^n (M_{при} * H_{нли} * K_{от} * K_{пр}) = \\ = (0,002 * 138,8 + 0,0015 * 93,5 + 0,0336 * 1,6) * 1,08 * 100 = 50,93 \text{руб.}$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Госкомэкологии РФ от 16 мая 2000 г. N 372 "Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации". Глава 3 – URL: Гарант. – Текст: электронный.
2. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция). Статья 16 - URL: КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
3. Постановление Правительства РФ от 24.01.2020 N 39 "О применении в 2020 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду" - URL: КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
4. Постановление Правительства РФ от 03.03.2017 N 255 (ред. от 27.12.2019) "Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2020) - URL: КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

Е.О. Лавриненко, А.С. НефедьевУльяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия
ООО «Кварцверке Ульяновск», г. Ульяновск, Россия

Модуль природопользователя - это специальная программа для составления и представления отчетов в электронном виде. Сервис адаптирован под специфику работы с экологическим направлением, имеется возможность заполнения отчетов по обращению с отходами, отчет 2-тп (отходы), отчет МСП, декларации по расчету платы по экологическим платежам (плата за загрязнение окружающей среды, экологический сбор). В то же время модуль является офлайновой системой и позволяет специалистам работать автономно, вести свою информационную базу, подключаясь к Интернету только в момент передачи отчетности.

Интерфейс «Модуля природопользователя» разделен на 3 основные вкладки — «Реестр», «Расчеты» и «Отчеты». Принцип работы с «Модулем природопользователя» состоит в том, что необходимо один раз внести основные данные организации и имеющихся разрешительных документов, а затем только актуализировать информацию о фактической деятельности предприятия. Соответственно, отчеты формируются автоматически на основании введенной информации.

«Реестр» содержит информацию обо всех видах объектов организации, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, таких как производственные территории, выпуски (участвующие в расчетах по сбросам) и объекты размещения отходов. Указываются данные разрешительных документов (разрешения на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, разрешения на сбросы в водные объекты и лимиты на размещение отходов), необходимые для расчета платы за НВОС. Для формирования отчета об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов субъектов малого и среднего предпринимательства в «Реестр» заносятся данные договоров на передачу отходов и данные лицензии на обращение с отходами.

Расчет платы за НВОС формируется на вкладке «Расчеты» на основании информации, внесенной в «Реестр». Реализована возможность просмотра расчета по каждому загрязняющему веществу в зависимости от заданного лимита, с информацией о сверхлимитном воздействии и остатке лимита на следующий квартал. На основании данных, содержащихся в информационной базе можно сформировать отчет в привычном табличном виде (в формате MS Excel).

С целью ускорить процесс сдачи отчетов по форме 2-ТП (отходы), Отчета об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов субъектов малого и среднего предпринимательства, а также подачи Заявления на регистрацию объектов размещения отходов в «Модуле природопользователя» разработан соответствующий функционал, размещенный на вкладке «Отчеты». Отчеты формируются на основе тех же данных «Реестра». Отчеты можно сформировать в печатном либо электронном виде (в формате MS Excel).

Однако, разработанный программный продукт «модуль природопользователя» имеет ряд негативных моментов. Модуль природопользователя в использовании вызывает затруднения в связи с вводом информации и с ее выводом. Информация, сформированная с помощью модуля природопользователя, иногда отражается не корректно в отчетных формах. На форумах, где общаются экологи, в адрес программы звучат далеко не лестные замечания. Электронный сервис в целом характеризуют как «сырой программный продукт». Сервис громоздкий, пользователю предлагается заполнять много ячеек, которые в последствии в отчетах не выводятся на печать и не понятно для чего включены разработчиками для заполнения. Процесс работы в модуле трудоемкий и затратный по времени.

Правильное составление экологической отчетности основывается на данных учета, но программным комплексом «Модуль природопользователя» не предусмотрена функция по ведению учета негативного воздействия на окружающую среду. Отсутствие такой возможности у программного продукта понижает его востребованность. В связи с чем, специалист-эколог в своей работе по подготовке отчетности вынужден использовать другие программы или офисные приложения.

Предприятиям и организациям в 2020 году необходимо сдать около десяти видов отчетов в сфере экологии и природопользования в зависимости от специфики деятельности предприятия. Отчетность предоставляется на бумажных носителях или через интернет с помощью портала госуслуг или на сайте Роприроднадзора.

Для подготовки экологической отчетности можно загрузить модуль природопользователя на персональный компьютер и разместить в офисе своего предприятия. Принять в штат сотрудника и обучить его работе в этом сервисе.

Воспользоваться услугой сторонней организации, которая специализируется в сфере экологии и природных ресурсов. Не выполнение законных требований по сдаче экологической отчетности наказывается рублем. Не предоставление отчетов в сфере экологии влечет административную и финансовую ответственность.

При отсутствии у организации Отчета вся масса образующихся отходов принимается как сверхлимитная, расчет платы осуществляется с пятикратным повышающим коэффициентом.

В соответствии ст. 8.5 Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ сокрытие, умышленное искажение или несвоевременное сообщение полной и достоверной информации о состоянии окружающей среды и природных ресурсов влечет наложение административного штрафа на юридических лиц - от двадцати тысяч до восьмидесяти тысяч рублей. Большинство юридических лиц и индивидуальных предпринимателей именно в вопросах экологической отчетности обращаются к услугам сторонних организаций, специализирующихся в сфере экологии и природных ресурсов.

Выбирая путь привлечения стороннего специалиста, Вы решаете вопрос по своевременной подготовке и сдаче экологической отчетности, получаете защиту своего бизнеса от штрафов, приобретаете возможность квалифицированной юридической помощи в сфере природоохранного законодательства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Модуль природопользователя». Руководство пользователя (актуально с версии 4.2.5): справочник
2. Долматов, О.В. Электронное общение природопользователей с Росприроднадзором [Электронный ресурс] / О.В. Долматов // Справочник эколога. – 2013. – №1. - Режим доступа: https://www.profiz.ru/eco/1_2013/modul/

УДК 504.06

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Е.А.Ярынкина¹, Е.Н.Ерофеева²

¹Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

¹ООО «ИБС Ульяновск», г. Ульяновск, Россия

²Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

В настоящее время стремительное распространение получили информационно-коммуникативные технологии, которые помогают хранить, собирать, распространять и анализировать данные.

Наибольшее развитие и распространение информационные технологии получили в Соединенных Штатах Америки. Имеется множество наглядных примеров, как информационные технологии оказывают помощь в наблюдении за окружающей природной средой. Датчики спутников дают возможность получить наиболее четкие, чем когда-то, картины изменений, происходящих в окружающей среде. Среди таких картин – распространение в юго-восточной Африке пожаров в тропических лесах, уменьшение размеров и обмеления Аральского моря, потеря озона над Антарктикой. Сегодня все большее количество спутников снимают картины деятельности человека на планете. В этой сфере довольноактивно и прогрессивно ведет свою деятельность Европейское космическоеагентство (ЕКА).

По некоторым оценкам около 80% всей информации, связанной с деятельностью человека, имеет пространственную привязку. Например, работа жилищно-коммунальных служб требует использования информации о расположении обслуживаемых зданий, прохождении тепломагистралей, линий электропередачи и т.д., которая может быть представлена в виде карты. Сопроводительная документация (паспорта объектов, фотографии, протоколы), хотя и не отображается непосредственно на карте, имеет взаимосвязь с объектами карты, обладающими пространственной привязкой. Как следствие, ГИС-технологии находят все большее применение в современном информационном обществе, являясь удобным инструментом для решения многих практических, научных и учебных задач.

ГИС хранит информацию о реальном мире в виде набора тематических слоев, которые объединены на основе географического положения. Этот простой, но очень гибкий подход доказал свою ценность при решении разнообразных реальных задач: для отслеживания передвижения транспортных средств и материалов, детального отображения реальной обстановки и планируемых мероприятий, моделирования глобальной циркуляции атмосферы.

Любая географическая информация содержит сведения о пространственном положении, будь то привязка к географическим или другим координатам, или ссылки на адрес, почтовый индекс, избирательный округ или

округ переписи населения, идентификатор земельного или лесного участка, название дороги и т.п. При использовании подобных ссылок для автоматического определения местоположения или местоположений объекта (объектов) применяется процедура, называемая геокодированием. С ее помощью можно быстро определить и посмотреть на карте где находится интересующий вас объект или явление, такие как дом, в котором проживает ваш знакомый или находится нужная вам организация, где произошло землетрясение или наводнение, по какому маршруту проще и быстрее добраться до нужного вам пункта или дома.

Географическая информационная система – это современная компьютерная технология для картографирования объектов окружающей природной среды, а также реальных событий, которые происходят в нем [1].

По территориальному охвату различают глобальные ГИС, субконтинентальные ГИС, национальные ГИС, зачастую имеющие статус государственных, региональные ГИС, субрегиональные ГИС и локальные или местные ГИС.

Карты, хранящиеся в географической информационной системе, дают возможность пользоваться преимуществами компьютерного оборудования, которое хранит в себе большое количество данных и выполняет трудные неоднократные операции. Можно пользоваться компьютерным оборудованием для мониторинга изменений в определенный промежуток времени, изучения взаимосвязей между разными срезами данных, изменения характеристик с целью поставить вопрос «что будет, если?», исследования всевозможных альтернатив для выбора варианта дальнейшего пути развития и принимаемых решений.

Географическая информационная система – это отличная возможность долгосрочного хранения, периодического пополнения и обновления информации.

Имея уникальные возможности для полноценного и подробного анализа и оперирования географическими данными, географическая информационная система является тем самым реальным инструментом, обеспечивающим информационный фундамент для принятия верного управленческого решения. Способность работать с информацией пространственного характера, представленной на географических картах, существенно отличает географическую информационную систему от других систем.

Компьютерные программы оказывают свою помощь в европейских усилиях остановить трансграничное загрязнение воздуха, которое привело к массовой смерти рыбы в малых реках Скандинавии и растений в Черном лесу в Германии, вызванное большими выбросами двуокиси сульфата, сопутствующих веществ сжигания ископаемого топлива, образующих кислотные дожди. Модель, которая была разработана учеными Австрийского неправительственного исследовательского института, дала возможность оценить влияние на окружающую природную среду всевозможных сценариев серных выбросов. При разработке решения компьютер выдал такие данные, с помощью которых можно осуществить сокращение выбросов с целью защиты экологических систем от превышения "критического уровня" кислотных осадков.

Также географические информационные системы помогают активистам экологических сообществ выявлять местные, локальные источники загрязнения окружающей среды; дают возможность энергетическим ведомствам развивающихся стран определять наилучшие места для размещения объектов,

использующих возобновляемые источники энергии, например, ветровые турбины, и помогает сообществам, участвующим в сохранении окружающей природной среды, разрабатывать стратегии, которые будут иметь высокую эффективность в управлении природными ресурсами и защите животного мира.

Нью-йоркская Группа исследования общественных интересов с помощью своего проекта муниципального картографирования показала, какие возможности местным активистам дадут карты. Применяя достаточно несложную географическую информационную систему, активистам местных сообществ наиболее загрязненных районов Нью-Йорка и его пригородных территорий удалось создать такие карты, которые установили связь между расположением таких предприятий, как станции по перевалке мусора, нефтеперерабатывающие заводы и фабрики по переработке сточных вод, и территориями, в которых зафиксированы высокие уровни заболеваемости раком и астмой [2].

Некоторые крупные природоохранные организации также используют географические информационные системы. Вашингтонская организация «Conservation International» являлась одной из первых, кто внедрил эту технологию в развивающихся странах. Организация разработала относительно дешевые ГИС на английском, испанском, португальском и французском языках и инвестировала огромные денежные средства в обучение местных специалистов с целью создания баз данных и карт, чтобы обеспечить наилучшее управление национальными парками и другими природными ресурсами. В настоящее время данные программы используют более 200 организаций, по меньшей мере в тридцати странах.

Еще одна экологическая группа, Фонд дикой природы (WWF), применяет географические информационные системы для сохранения окружающей природной среды в широком диапазоне – от местных проектов до глобальных. Совмещая изображения, полученные со спутников, с другими видами данных, например, сетью дорог и национальными парками, группа может оказать помощь местным и государственным органам власти выделить наиболее приоритетные территории для сохранения биоразнообразия.

Так, можно сказать, что географические информационные системы – это современные компьютерные технологии, дающие возможность соединить модельное изображение территории (электронное отображение карт, схем, космо- и аэроизображений земной поверхности) с информацией табличного типа (различные статистические данные, списки, экономические показатели и т.д.).

ГИС включают в себя возможности СУБД, редакторов растровой и векторной графики и аналитических средств и применяются в картографии, геологии, метеорологии, землеустройстве, экологии, муниципальном управлении, транспорте, экономике, обороне.

Такие системы, как Интернет и телекоммуникации, ускоряют обмен всеми видами данных, в том числе экологическими. Объединяя между собой людей, которые находятся в разных уголках планеты, сеть позволяет исследователям и активистам работать сообща над решением экологических проблем. Все более разветвленная сеть связи передает информацию в отдаленные уголки планеты, где могут использовать с целью поддержки человеческого развития – для помощи педагогам в расширении своих учебных программ, медицинским работникам в предоставлении людям информации и оказания скорой помощи,

фермерам и сельским предпринимателям в выходе на городские рынки сбытасвоей продукции.

И еще одно применение информационных технологий действует на пользу окружающей природной среде – к примеру, замена компьютерными данными реального использования материалов и энергии или замена телекоммуникацией потребностей в перевозках.

Но итоговое влияние информационных технологий на окружающую природную среду еще не выяснено. Отрицательным является то, что компьютерное оборудование потребляет электроэнергию и использует бумагу, а через радио, телевидение и Интернет передаются реклама и программы, которые могут побудить людей осуществлять покупки ресурсоемких товаров.

Компьютеры, спутники, телевизоры и прочие телекоммуникационные оборудования во время своего существования заметно отягощают ресурсы планеты. Производство компьютеров требует энергии и воды, а также создает большое количество отходов, в том числе и опасных. В производстве полупроводников, печатных монтажных плат и катодно-лучевых трубок для компьютерных мониторов и телевизионных экранов применяются токсичные растворы, кислоты и тяжелые металлы. К примеру, при производстве 25-килограммового компьютера создается шестьдесят три килограмма отходов, двадцать два килограмма из которых являются токсичными.

Утилизация компьютерного оборудования и мобильных телефонов является глобальной проблемой. В частности это связано с тем, что они достаточно быстро приходят в негодность. При этом стоимость ремонта оборудования выше, чем стоимость нового оборудования. Когда компьютерное оборудование не утилизируется должным образом, а выбрасывается как непригодное оборудование, то свинец в мониторах, ртуть и хром в процессоре, мышьяковые и галогеновые органические вещества внутри оборудования – все являются опасными для всегоживого. Географические информационные технологии дают новые и расширяют имеющиеся возможности изменить окружающий мир к лучшему [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Папуловская Н.В., Бадьина Т.А., Бадьин И.Д. Роль геонформационных технологий в современном экологическом // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-8. – С. 1849-1853;
2. Информационные системы экологического мониторинга / В.Ф. Крапивин и др. // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов: Обзорная информация / ВИНТИ. – 2003 - №12 с. 2-11.
3. Экономическая роль информационных технологий в экологии / Д.А. Кузьмина // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов: Обзорная информация / ВИНТИ. – 2003 - №9 с. 7-12.

4. СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ТЕХНОСФЕРЕ

УДК 681.51

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ЗАБОТЛИВОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ»

В.А. Болучевских¹, А.А. Битюгин², А.В. Шерстинова³, И.В. Дымашевская³

¹ МБОУ «Гимназия № 1 им. В.И. Ленина» г. Ульяновска

² МАОУ «СОШ № 3» Сысертского района Свердловской области

³ ГБОУ школы №644 Приморского района г. Санкт-Петербурга

В настоящее время ни для кого не секрет, что активно разрабатываются и внедряются такие технологии для комфортного проживания, как «Умный дом». Данные технологии позволяют автоматически поддерживать в нужном режиме факторы, обеспечивающие благоприятные условия в жилых помещениях. Действительно, температура, влажность, освещенность и т.д. напрямую связаны со здоровьем жильца.

Но стоит отметить, что немало времени каждый человек проводит на рабочем месте и влияние факторов производственной среды не менее важны. Безусловно, предприятия производят анализ показателей на рабочих местах крупных организаций. Но, в то же время, очень многие работодатели небольших предприятий не обязаны проводить необходимые исследования и добровольно не делают таких замеров. Кроме того, даже самые ответственные организации не могут вести постоянный мониторинг рабочей зоны. Это приводит к тому, что многие факторы негативного воздействия либо не выявляются, либо могут быть выявлены не на пике пагубного влияния, а при минимальных значениях.

В ходе работы нами было выявлено, что основными факторами, влияющими на здоровье сотрудников организаций, являются: микроклиматические факторы, световая среда и ее элементы, воздушная среда, физические факторы, ионизирующие излучения.

Мы изучили, что микроклиматические факторы (температура воздуха, пола, стен, относительная влажность, скорость движения воздуха, плесень, грибок) влияют на развитие простудных заболеваний, ОРЗ, гриппа, бронхита и т.п. Световая среда и ее элементы (естественное и искусственное освещение, инсоляция) могут вызывать утомление глаз, расстройство зрения, головные боли и апатию. Воздушная среда (химические вещества органической и неорганической природы, асбест, пыль, аэрозоли) приводят к аллергическим, онкологическим, сердечно-сосудистым заболеваниям, хроническим интоксикациям и заболеваниям дыхательной системы. Физические факторы (шум, вибрация, инфразвук, статическое электричество) способствуют астеническому синдрому, ослаблению слуха, сосудисто-вегетативному расстройству, неврозам и лейкозам. Ионизирующие излучения (радон) провоцируют опухоли легких.

В связи с этим, нами разработана технология «Заботливое предприятие», предполагающая установку системы анализаторов на каждом предприятии, по аналогии с датчиками задымленности.

Наше устройство представляет собой автоматизированный анализатор окружающей среды с системой датчиков, расположенных в соответствующих местах и предупреждающих о превышении допустимых концентраций. Предлагаем рассмотреть схему устройства на рис.1 (Приложение 1).

Программное обеспечение такого устройства достаточно несложное. Такой анализатор имеет базу данных с предельными уровнями воздействия, при превышении которых на приборе загорается лампочка соответствующая датчику, зафиксировавшему это превышение и производится звуковой сигнал.

Передачу показаний датчиков мы рассматриваем как проводную, так и беспроводную, в зависимости от интересов заказчика.

Кроме того, проект может быть реализован в разных ценовых категориях, то есть, чем больше анализаторов, тем, соответственно, выше стоимость.

Также мы провели исследование спроса на такое устройство и узнали готовность целевой аудитории приобрести анализатор. Опрос показал, что такое устройство на основе технологии «Заботливое предприятие» готова приобрести большая часть руководителей, заботящихся о здоровье своего персонала. Кроме того, к нашей разработке проявили интерес представители населения. Многие из них вынуждены признать, что очень часто многие негативные факторы воздействия мы даже не замечаем, однако это очень пагубно сказывается на здоровье сотрудников.

Также мы считаем, что данная разработка должна получить господдержку, т.к. очевидна зависимость: чем меньше болеет население, тем меньше нужно расходов на медицину.

Таким образом, главной концепцией нашей технологии «Заботливое предприятие» являются не столько комфортные условия, подобные технологии «Умный дом», сколько забота о здоровье сотрудников предприятий и населения.

В процессе разработки устройства мы выявили, что анализатор невысокой ценовой категории в пластиковом корпусе со световыми индикаторами и семью датчиками не только прост в эксплуатации, но и доступен для приобретения большинству предприятий.

В высоком же ценовом сегменте, по желанию заказчика, могут быть установлены не только дополнительные датчики, но и само устройство выполнено по аналогии с бортовым компьютером, имеющий пульт управления.

Кроме того, технология «Заботливое предприятие» не имеет аналогов на производственных рынках Российской Федерации и имеет высокие шансы быть востребованной организациями. Соответственно, при государственной поддержке, данное устройство может быть применимо повсеместно.

На данном этапе подразумевается продвижение продукта с помощью маркетинговых коммуникаций.

Наша разработка «Заботливое предприятие» планирует принимать участие в акселераторах и грантовых конкурсах для скорейшего запуска серийного производства и внедрения на предприятиях России.

В заключении, хотим отметить, что несмотря на кажущуюся простоту и доступность, наша разработка является принципиально новой технологией, позволяющих предотвращать многие заболевания у работников предприятий и населения. Планируется, что внедрение разработки «Заботливое предприятие» должно привлечь потребителей не только экономичностью и безопасностью, но и удобством эксплуатации. Но главным аспектом технологии всё же является забота о здоровье сотрудников организаций и населения России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тесля Е. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире / Е. Тесля. - СПб: Питер, 2008. - 224 с.

2. Строительный портал Stroykat [Электронный документ].– Режим доступа: <http://www.stroykat.com>

3. Портал «ИнтернетДом» [Электронный документ].– Режим доступа: <http://www.i-dom.ru>

4. Дементьев А. «Умный» дом XXI века. – Издательские решения, 2016. – 142 с.

УДК 502.131.1

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Е.В. Горбунова, Е.Н. Ерофеева

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

АО «Ульяновский механический завод», г. Ульяновск, Россия

Туризм это одна из крупнейших и динамичных отраслей экономики, также является важной частью внешнеэкономической деятельности многих развитых и развивающихся стран мира.

Экологический туризм является активно развивающимся направлением туризма [4]. Важным является его отдельное направление туристической индустрии, которая подчеркивается ежегодными темпами роста спроса на данный вид услуг на 10-30% (в зависимости от рассматриваемых регионов мира). По мнению ряда экспертов, до 30 миллиардов долларов расходуется на потребление туристических продуктов, связанных с посещением природных территорий и национальных парков, и каждый год этот вид туризма составляет 7% от общего числа поездок, совершаемых в мировом масштабе. [5].

Экологический туризм играет значительную роль в мировой индустрии туризма в развитых странах. Также необходимо обратить особое внимание на перспективы развития экотуризма в российских регионах. Согласно прогнозам Всемирной туристской организации (ВТО), представленным в исследовании «Tourism 2020 Vision» определены наиболее перспективные направления и виды туризма XXI века, которым станет экологический туризм. Были исследованы темпы роста экотуризма, доходы от которого будут расти, что определяет значительный вклад в развитие российской экономики, особенно в развивающихся регионах [1, 2].

На Всемирном саммите по устойчивому развитию в Йоханнесбурге (ЮАР, сентябрь 2002 г.) подчеркнула важность туризма как фактора достижения устойчивого развития. «Устойчивое развитие» понимается как «поддерживаемое и улучшающееся удовлетворение потребностей населения без негативного воздействия на окружающую среду». На I Всемирном саммите по экологическому туризму (Квебек, 2002 г.), экотуризм характеризовался как «ответственное путешествие к естественным объектам при сохранении природной среды и улучшении благосостояния местного населения».

В современном мире экотуризм является одной из наиболее быстро развивающихся областей в мировой индустрии туризма, на которую, по разным оценкам, приходится от 7 до 8% мирового оборота капитала в этом секторе.

Экологический туризм становится все более популярным, что отражает тенденцию возросшего интереса к природе и бережного отношения к окружающей природной среде, основанную на более высоком уровне экологического сознания людей в мире.

Экологический туризм является инновационным направлением туристского бизнеса в России. Несмотря на то, что в России имеется большое

количество туристских ресурсов, экологический туризм еще не достиг уровня развития, адекватного своим потенциальным возможностям. На эффективном развитии экологического туризма в России отражается несовершенство механизмов государственного регулирования на различных уровнях власти, сложность современной социально - экономической обстановки, отсутствие мотивации для частных инвестиций в туристские рынки, невостребованность туристских объектов, недостаточность изучения туризма с научной точки зрения, отсутствие эффективных методов экономического анализа туристского комплекса регионов. Следовательно, стало необходимым становление стратегического подхода в развитии российской туристской индустрии, в частности, экологического туризма [3].

Актуальность данной проблемы определяется обширной и уникальной по многим пунктам базой для реализации программ развития экологического туризма на территории России. Во-вторых, регион, который следует использовать в качестве зоны экологического туризма, имеет недостаточно развитую социально-экономическую структуру. Это показывает важность и перспективы анализа процессов, которые возникают, когда туристические объекты включены в эту структуру. В первую очередь, речь идет о создании количественных оценок состояния экологического баланса и разработке экономико-математических моделей, учитывающих социально-экономическую структуру региона, когда они включают процессы, обеспечивающие развитие экологического туризма.

Экотуризм может служить источником развития на всех уровнях общества при условии соблюдения критериев и принципов социальной, культурной, биологической, управленческой и экономической ответственности, а также может использоваться в качестве механизма защиты целостности экосистемы любой страны или региона в современном мире. Экологический туризм рассматривается как инструмент стимулирования процессов развития отдельных регионов. Применение данного инструмента проходит в рамках создания субъектов малых и средних компаний, которые способны разработать политику, максимально приближенную к изменяющимся рыночным требованиям по продвижению и реализации соответствующих туристических продуктов, с участием представителей коренных народов и этнических групп, проживающих на той или иной природной территории.

Экологический туризм приобретает все большее значение в странах мира, которые активно используют свой природно-климатический потенциал для привлечения иностранных туристов и увеличения потока внутреннего туризма. К числу таких относятся страны Скандинавского полуострова, Коста-Рику, Канаду, Танзанию, Кению, ряд стран Карибского бассейна и Океании. Тем не менее, недостаточно иметь только природный потенциал: необходимы дальнейшие усилия для сохранения и устойчивого развития. К ним относятся следующие сферы влияния властей на всех уровнях:

- 1) повысить привлекательность инвестиций в экотуризм как со стороны национальных инвесторов, так и среди нерезидентов;
- 2) создавать благоприятные социально-экономические условия для развития и правильного функционирования малых и средних предприятий в сфере экологического туризма;
- 3) обучение потенциальных сотрудников, способных гарантировать максимальное удовлетворение запросов клиентов, сохранение первозданного природного наследия охраняемых территорий;

4) развитие инфраструктуры туристической зоны в соответствии с требованиями национального и международного природоохранного законодательства;

5) проводить разъяснительную работу среди потенциальных туристов о необходимости уважать естественную среду обитания [2].

Экологический туризм противопоставляется традиционному. Он отличается приоритетами туристов, стремясь в основном к общению с природой, знанию ее объектов и явлений, активному отдыху на природе. Традиционные развлечения и бытовой комфорт отходят на задний план. Это делает охрану окружающей среды экономически выгодной. Развитие экологического туризма основано на стремлении минимизировать экологические изменения. Экологический туризм характеризуется более низким потреблением ресурсов, в основном из-за меньшего количества необходимой туристической инфраструктуры (гостиницы, рестораны), из расчета на одного туриста и на каждый доллар прибыли.

От традиционного туризма экологический туризм отличается следующими признаками:

- преобладание природных объектов туризма;
- устойчивое природопользование;
- снижение ресурсоемкости и энергоемкости;
- непосредственное участие в социально-экономическом развитии территорий;
- экологическое просвещение туристов.

Экологическое просвещение также является неотъемлемой частью экологического туризма. Зная природу, туристы проникаются необходимостью бережного отношения к ней. Вклад экологического туризма в формирование экологической культуры очень велик.

Экологический туризм - путешествия, совершаемые с целью экологического воспитания и образования туристов (Закон Российской Федерации "О туризме"). Однако необходимо вкладывать в понятие экологического туризма более широкий смысл, не ограничиваясь целями экологического просвещения. Акцентирование внимания на экологическом воспитании и образовании создает искушение относить к экологическому туризму все путешествия с природоведческими целями. Поэтому посещение музеев природы практически всегда приравнивают к форме экологического туризма. Главной целью экотуриста является потребление экологических ресурсов, в т.ч. и информационных. Экологические ресурсы - это свойства естественного баланса компонентов природной среды (животных, растительности, почв, климата, рельефа и т.д.), возникших без активного участия человеческой деятельности. Главная ценность экоресурсов - это природная естественность, которая притягивает туристов из городов, где на людей постоянно оказывает отрицательное воздействие загрязненного воздуха и воды, шума и социальных конфликтов. Экотурист, потребляя экологические ресурсы, получает оздоровительный и познавательный эффект.

Второй особенностью экологического туризма является его устойчивость. Экологический туризм на всех уровнях управления туристическим комплексом воспринимается так же, как и простым потребителем, - слишком упрощенно.

Концепция устойчивого развития означает, во-первых, сохранение экологических ресурсов, а во-вторых, традиционный образ жизни населения в месте организации экологического туризма. Такая позиция исключает из эко-

туристских занятий промысловые виды (рыбалка, охота, сбор грибов и ягод с целью заготовки), поскольку использование большого количества природных ресурсов приводит к нарушению естественного баланса и противоречит мотивам экотуризма, но также включает создание инфраструктуры, которая имеет цель не соответствовать требованиям комфортного проживания, а защитить природу. В то же время рекреационная функция инфраструктуры экотуризма является дополнительной. [6].

Экологический туризм должен способствовать восстановлению и сохранению традиционного образа жизни местного населения, его культуры и этнографических особенностей. Развитие устойчивого экологического туризма возможно только при создании специальных экотуристических парков в населенных пунктах, прилегающих к природоохранным территориям, где деятельность местных жителей по реализации туристам услуг по приему и продуктов домашнего хозяйства имела бы льготы и стимулы. Исходя из этого, чтобы экологический туризм действительно оказывал положительное влияние на экономику и социальную сферу страны, а также был приоритетным направлением туризма, его концепция должна охватывать три основных аспекта:

- 1) ориентация туристов на потребление природных ресурсов,
- 2) защита окружающей среды,
- 3) поддержание традиционного образа жизни населения дальних регионов.

Есть пять критериев, которым должен соответствовать экологический туризм. Экологический туризм должен быть:

- 1) обращён к природе и основан на использовании преимущественно природных ресурсов;
- 2) не наносящим ущерба или минимизирующим ущерб окружающей среде, т.е. экологически устойчивым;
- 3) направлен на экологическое образование и просвещение, на формирование отношений равноправного партнёрства с природой;
- 4) заботящимся о сохранении местной социокультурной сферы;
- 5) экономически эффективным и обеспечивающим устойчивое развитие тех районов, где он осуществляется.

Экологический туризм вносит определенный вклад в охрану природы через поддержку особо охраняемых природных территорий (ООПТ), которые играют важную роль в поддержании экологического баланса планеты. Многие ООПТ, особенно национальные парки (НП), создаются с целью развития туризма. Обычно ООПТ неконкурентоспособны, не имея экономического стимула для своего существования, а в районах, важных для поддержания экологического баланса, часто ведется неустойчивая хозяйственная деятельность. По этой причине недавно был проведен поиск источников частичной экономической самообеспеченности в ООПТ. Одним из важных источников финансирования этих территорий является экологический туризм. Получение прибыли, часть которой идет на местные нужды, поднимает авторитет ООПТ в глазах местного населения и правительств [3].

Реализация разных экотуристических проектов носит инновационный характер, который влечет за собой долгий период апробации и внедрения, более высокие затраты на первых этапах, нехватку квалифицированных специалистов и знаний о преимуществах и особенностях экологических форм туризма и другие проблемы. Многие туроператоры и местные жители не понимают всех особенностей и перспектив экологического туризма.

Необходимо проводить образовательные программы и готовить профессиональных гидов. В регионах практически отсутствует маркетинг экологических туров, а существующие проекты и усилия различных туроператоров в этом направлении разрознены и поэтому недостаточно эффективны.

Отсюда следует, что существует множество экономических и институциональных проблем, которые сдерживают развитие внутреннего туризма в регионах. Решение данных проблем возможно путем разработки системы мер, которые направлены на создание условий для устойчивого развития экологического туризма в России. Данными условиями являются: создание благоприятной институциональной среды, проведение образовательных программ по экологическому туризму; развитие экологических видов туризма, повышение качества туристских услуг с приоритетной ориентацией на экологию посещаемых мест; маркетинг экологических туристских продуктов природных регионов как на внутреннем, так и на международном туристских рынках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бутова Т.Т., Мутовин С.И., Судьин К.Н. Туризм как фактор устойчивого развития территорий // Сервис в России и за рубежом. - 2013. - №3(41) - [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://tourlib.net/statti_tourism/butova.htm.
2. Котляров Е.А. География отдыха и туризма. Формирование и развитие территориальных рекреационных комплексов. - М.: Мысль, 1978. - 238 с.
3. Сергеева Т. К. Экологический туризм – перспективная форма организации природноориентированного туризма в России // Байкальский регион и Монголия как составные части мирового рынка экотуризма: Сб. докладов и рекомендаций междунар. науч. конф. Часть 2. М.: РМАТ, 2003. С. 3–18.
4. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008 г. № 1662-р. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
5. Дайнеко Д. В. Сравнительный подход к экологическому туризму в Байкальском регионе // Экология и природопользование: прикладные аспекты: материалы VI Международной научно-практической конференции. Уфа: Аэтерна, 2016. С. 104–110
6. Миронова Н. И. Развитие экологического туризма в России // Сервис в России и за рубежом. 2009. № 4. С. 115–129

УДК 378.147

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ЧАСТЬ ОБЩЕЙ КУЛЬТУРЫ ЧЕЛОВЕКА **Е.А.Миронова, Е.С.Лисов**

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Для определений понятия «экологическая культура» нами проведен теоретический анализ более емкого понятия «общая культура». Отмечаем, что в настоящее время имеется несколько определений понятия «культура».

В них представлены ценностно-диалогические, нормативно-социологические, деятельностно-рационалистические и другие подходы к рассмотрению сущности этого явления. Например, при нормативно-

социологизаторском подходе культура рассматривается как система норм, правил поведения, традиций, ритуалов, обрядов, ряда предписаний в поведении людей. При этом личность должна обладать определенным набором качеств, позволяющих усваивать эту систему.

Воспитание, опирающееся на такой подход, приобретает формально-нормативный характер, что фактически приводит к отчуждению, а не приобщению человека к культуре. Имеющиеся определения различаются не только по форме, но и по содержанию – в зависимости от времени, места и характера общества. При этом выделяются основные подходы к трактовке культуры: общественно-исторический, натуралистический, символический и социологический с разными вариациями.

Определение понятия культуры, данное в Философском энциклопедическом словаре и в Российской социологической энциклопедии включает в себе экологический аспект культуры, выражающийся в ценном отношении людей к природе: "Общечеловеческая культура- это возделывание, воспитание, образование, развитие, почитание, это специфический способ организации и развития человеческой жизнедеятельности, представленный в продуктах материального и духовного труда в системе социальных норм и учреждений, в духовных ценностях, в совокупности отношений людей к природе, между собой, к самому себе".

Наиболее же привычное нам содержание понятия «культура» — это воспитание в процессе образования, развивающего корректирующего природу личности. Как отмечает Н. А. Рыков (1978, «культурный человек всем обязан образованию, это и составляет содержание культуры всех народов, сохраняющих культурную преемственность и традиции как форму коллективного опыта во взаимоотношениях с природой».

Сформулированное В. И. Далем определение культуры как «обработка, возделывание, образование умственное и нравственное» отразило истинное содержание этого понятия в отечественной и зарубежной литературе.

К сожалению, в трудах некоторых педагогов и сейчас наблюдаются устремления свести экологическое образование к привитию школьникам некоего набора норм и правил поведения в природе, не обременяя ученика познанием сущности экологических законов природы. Думается, что экологическую культуру в образовании школьников надо рассматривать как систему ценностно-ориентированных, предметных экологических знаний, деятельности и отношений. Именно так должно характеризоваться содержание экологического образования.

Многие полагают, что культурное развитие человека находится в непосредственном единстве с развитием его деятельности в природе, а экологичность — качество, имманентно присущее культуре. Однако мировая практика образования показывает, что воспитание тех или иных качеств у личности достигается только при постоянном внимании к процессу воспитания и специальными усилиями учителя, ученика и в целом общества. Экологичность как составная часть общей культуры личности отмечается многими авторами, но какого-либо общепринятого определения понятия «экологическая культура» пока нет. [4, с. 281]

Глубокий анализ понятия «экологическая культура» проведен И. Н. Пономаревой. Она отмечает, что в работах И. Д. Зверева (1995) под экологической культурой понимается динамическое единство экологических знаний, ответственное отношение к природе и реальной действительности

человека к окружающей среде, что она «выражена в совокупности материальных и духовных ценностей, которые определяют систему отношений людей к природе, между собой и к самим себе».

С. Н. Глазачев (1997, активно пропагандирующий необходимость развития экологической культуры у учащихся, рассматривает ее как «социокультурный феномен, обладающий своей структурой, языком, специфическим пространством – временем».

Г. П. Сикорская (1999) определяет экологическую культуру как «меру и способ реализации развития социальных сил человека и процессе освоения природы, как уровень и характер отношений между человеком и социоприродной средой, проявляющиеся в системе знаний, умений, Гуманистических ценностных ориентациях, экологически сообразной деятельности, экологическом мышлении, сознании и мировоззрении». Автор подчеркивает, что экологическая культура представляет сложную и многомерную матрицу, в которой духовным компонентом является экологическое сознание, а ядром — экологическое мировоззрение.

По мнению А. В. Миронова (1989). Экологическая культура есть «положительный социально-экологический опыт, накопленный обществом и зафиксированный в материальной и духовной культуре».

Л. П. Викторова (2001) характеризует экологическую культуру с функциональных позиций: «Экологическая культура, являясь частью общечеловеческой культуры, определяет характер и качественный уровень отношений между человеком и социоприродной средой, проявляется в системе ценностных ориентации, мотивирующих экологически обоснованное (природосообразное) поведение, и реализуется во все видах и результатах человеческой деятельности связанных с познанием, использованием, научно обоснованным преобразованием природы и общества».[1, с. 285]

Следует отметить, что экологическая культура представляется нам как результат и как процесс. Именно в процессе освоения экологической культуры происходит наращивание новых современных знаний, обогащение опытом, трансляция их в виде экокультурных ценностей, осознанных и используемых в практической деятельности. Развитие экологической культуры является главной задачей и итогом экологического образования школьников.

Естественно, что экологическая культура развивается при условии системного взаимодействия всех сфер осознания личности (научной, художественной, правовой, экономической, эмоциональной, нравственной, мировоззренческой и других) как неотъемлемых частей ее общей культуры и культуры общества с природосообразной деятельностью этой личности.

Поэтому нужно отметить, что еще за долго до возникновения самого понятия экологическая культура, многие выдающиеся педагоги и методисты, а в частности А. Я. Герд, Б. Е. Райков, П. И. Боровицкий, Б. В. Всесвятский, Н. М. Верзилин, Зверев, И. Н. Пономарева, Д. И. Трайтак, А. И. Никишов, Н. Д. Андреева, говорили о необходимости формирования у учащихся естественно-научного мировоззрения, нравственного, эстетического, экологического воспитания, как важнейших составных частей, обосновывающих фундамент для развития экологической[2]. Сложившаяся в настоящее время система дошкольного и школьного экологического образования включает значительный объем экологических знаний, умений и ценностных отношений, реализующих эти требования в направлении развития экологической культуры.

Но реализация этой системы в массовой практике обучения имеет пока бессистемный, разрозненный подчас неосознанный организаторами характер, поэтому проводится в виде эпизодических мероприятий, с господством эмпиризма.

Устранить имеющиеся противоречия можно лишь посредством реализации целостной концепции развития экологического образования, генеральная цель которой- формирование и развитие экологической культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верзилин Н. М., Корсунская В. М. Общая методика преподавания биологии. – М.: Просвещение, 1983. – 384 с. (Эл.ресурс: <https://studfile.net/preview/5837020/page:31/>)
2. Пономарева И. Н. Экологическое образование в российской школе: История. Теория.Методика: Учебное пособие/ И. Н. Пономарева, В. П. Соломин; под. ред. В. П. Соломина. - СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2003.- 415с.(Эл.ресурс: <https://www.dissercat.com/content/sistema>)
3. Российская социологическая энциклопедия/ Г. В. Осипова. –М.: НОРМА – ИНФРА, 1998. -672 с. (Эл.ресурс: <https://istina.msu.ru/collections/5858676/>)
4. Философский словарь/ И. Т. Фролова. – М.: Изд-во политической литературы,1980.(Эл.ресурс:https://platona.net/load/knigi_po_filosofii/slovari_ehnci_klopedii/)

5.ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 574.635

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМОВ

А.В.Апалькова , М.В. Бузаева

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Понятие очистки воды неразрывно связано с ее качеством. Качество воды природных источников обычно не удовлетворяет требованиям потребителей, поэтому при водоподготовке воду предварительно очищают от посторонних примесей. В процессе использования воды потребителями она загрязняется. Дальнейшее ее потребление или сброс обратно в природный водоем становятся невозможными. Такая сточная вода подлежит очистке путем удаления из нее нежелательных примесей. В процессе очистки вода переводится из одного, менее качественного состояния, в другое, более качественное, при котором становятся возможными варианты как повторного использования воды потребителями, так и ее сброс в природный источник. Воду очищают специальными методами. Под методом очистки понимают совокупность характерных для него процессов удаления примесей и способов их осуществления. Универсальная классификация методов очистки до сих пор отсутствует. При классификации методов в качестве отправной точки, как правило, берут принадлежность метода к той или иной области науки, в рамках которой он сформировался: химические и физические методы. Рассмотрим более информативную классификацию методов очистки по признаку фазового перехода. Фазовый переход является важнейшим физико-химическим процессом. Он характеризуется скачкообразным изменением свойств вещества: теплоемкости, объема, внутренней энергии, энтропии и т.д. Методы очистки основаны: на образовании выделяемым веществом новой фазы

(дистилляция, ректификация, осаждение, электро-осаждение, вымораживание, кристаллизация); на различиях в распределении веществ между фазами (экстракция, соосаждение, сорбция, ионный обмен, флотация); на различиях в массопереносе, проявляющихся при переходе вещества из одной фазы в другую через разделяющую их третью фазу (мембранные методы очистки); на механизмах внутрифазного переноса под действием физических полей (электрохимические методы очистки). Данный пример показывает, что большинство методов очистки имеет физико-химическую основу. Физическая химия как научное направление, сформировавшееся на стыке химии и физики, исследует и объясняет химические явления и процессы на основе общих принципов и методов физики. Плодотворность применения данного подхода не вызывает сомнений. Практика показывает, что на базе физико-химических представлений разработаны и внедрены в практику многие эффективные методы очистки, например электрохимические, мембранные и сорбционные процессы. Интереснейшими явлениями природы являются способность водоемов к самоочищению и установление в них так называемого биологического равновесия. Оно обеспечивается совокупной деятельностью населяющих их организмов: бактерий, водорослей и высших водных растений, различных беспозвоночных животных. Поэтому одна из важнейших природоохранительных задач состоит в том, чтобы поддерживать эту способность. Если в водоем попадают бактерии или химические примеси, то в условиях девственной природы процесс самоочищения протекает быстро и вода восстанавливает свою первоначальную чистоту. Каждый водоем - это сложная система, где обитают бактерии, высшие водные растения, различные беспозвоночные животные. Совокупная их деятельность обеспечивает самоочищение водоемов. Факторы самоочищения водоемов можно условно разделить на три группы: физические, химические, биологические. Среди физических факторов первостепенное значение имеет разбавление, растворение и перемешивание поступающих загрязнений. Хорошее перемешивание и снижение концентраций взвешенных частиц обеспечивается быстрым течением рек. Способствует самоочищению водоемов оседание на дно нерастворимых осадков, а также отстаивание загрязненных вод. В зонах с умеренным климатом река самоочищается через 200-300 км от места загрязнения, а на Крайнем Севере - через 2 тыс. км. Обеззараживание воды происходит под влиянием ультрафиолетового излучения Солнца. Эффект обеззараживания достигается прямым губительным воздействием ультрафиолетовых лучей на белковые коллоиды и ферменты протоплазмы микробных клеток, а также споровые организмы и вирусы. Из химических факторов самоочищения водоемов следует отметить окисление органических и неорганических веществ. Часто дают оценку самоочищения водоема по отношению к легко окисляемому органическому веществу или по общему содержанию органических веществ. Санитарный режим водоема характеризуется прежде всего количеством растворенного в нем кислорода. Его должно быть не менее 4 мг на 1 л воды в любой период года для водоемов для водоемов первого и второго видов. К первому виду относят водоемы, используемые для питьевого водоснабжения предприятий, ко второму - используемые для купания, спортивных мероприятий, а также находящихся в черте населенных пунктов. При выпуске сточных вод в водоемы происходит их разбавление и смешение с водой водоемов. В результате концентрация загрязнений сточных вод снижается. Степень смешения и разбавления зависит

от соотношения расходов сточных вод и водоема, формы выпуска сточных вод, скорости движения воды в водоеме, его глубины, расстояния до расчетного створа и др. факторов. Для всех видов водоёмов установлены предельно допустимые концентрации вредных веществ (ПДК), при этом они сгруппированы по лимитирующему показателю вредности (ЛПВ). Лимитирующими показателями вредности являются: общесанитарный (ХПК, ВПК, сухой остаток, взвешенные вещества, сульфиды); рыбохозяйственный (нефтепродукты, нитриты, нитраты); токсикологический (хром, никель, медь, цинк и др.). В итоге, определение нужной степени чистки сводится к установлению величины приемлимой концентрации загрязняющих веществ, с которой сточная жидкость быть может сброшена в водоем (Сст). При определении приемлимой концентрации «загрязнителя» следует учесть природу вещества, в соответствии с которым делается расчет. Как следует, сброс в водоемы сточных вод с разным содержанием в них органических, бактериальных и хим загрязнителей приводит к неизбежному загрязнению водоема. Процессы самоочищения протекают чрезвычайно медленно и на существенных участках от места сброса сточных вод. Их скорость зависит от мощности водоема, его состояния (уровня загрязнения) выше места выпуска сточных вод, от количества загрязнителей, поступающих со сточными водами. Способность водоема самоочищаться имеет пределы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жизнь на дне. Био-экология и биогеография бентоса: И.А. Жирков - Санкт-Петербург, КМК, 2010 г. - 456 с.
2. Эколого-гигиенические проблемы среды обитания человека: В.М. Черепов, Ю.В. Новиков - Москва, РГСУ, 2007 г. - 1076 с.
3. Учебное пособие «Физико-химические основы процессов очистки воды»: А.Ф. Никифоров, А.С. Кутергин, И.Н. Липунов, И.Г. Первова, В.С. Семенищев – Екатеринбург, Издательство Уральского университета, 2016 [Электронный документ]. - Режим доступа: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40610/1/978-5-7996-1618-2_2016.pdf

УДК 504.064.45

ОЗОНОВЫЙ ЩИТ ПЛАНЕТЫ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ИСТОЩЕНИЯ

Александров Д.А. Бузаева М.В.

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Начало взаимоотношений и взаимовлияния человека и природы можно отнести к началу активной деятельности людей - около 10–15 тысяч лет назад. Сейчас антропогенные изменения окружающей среды настолько серьезны и велики, что можно говорить об их глобальном и катастрофическом и, возможно, необратимом, характере, как по масштабам, так и по последствиям.

Атмосфера имеет огромное значение для живых организмов Земли, являясь средой обитания большинства из них. При этом наибольшее значение для живых организмов имеет постоянный состав воздуха (атмосферы), соотношение различных газов, сформировавшиеся в ходе эволюции нашей планеты.

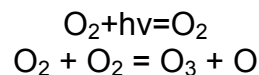
Не менее важная функция атмосферы и особенно входящего в ее состав озонового слоя – защита живых организмов от негативного воздействия солнечной радиации и космического излучения. Только после формирования

озонового слоя в атмосфере жизнь вышла из воды на сушу в процессе эволюции.

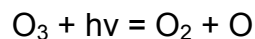
Озоновый слой - это присутствующий в незначительной концентрации в стратосфере озон, который поглощает и нейтрализует жесткое коротковолновое излучение, опасное для живых организмов.

Область наибольшей концентрации озона в атмосфере расположена на высоте 25 км, поэтому ее называют озоновым слоем или озоновым щитом. Если весь озон «распределить» у поверхности Земли при нормальных температуре и давлении, то получится слой газа толщиной всего лишь 3 мм.

Озон образуется в результате процесса диссоциации кислорода под действие света:



Образовавшиеся молекулы существуют непродолжительное время. Происходит обратный процесс разложения молекулы озона, которая и является по сути поглощением озоном коротковолновых фотонов:



Следовательно, в стратосфере существует циклический процесс – постоянное образование озона и его разложение.

Для живых организмов, обитающих на Земле, роль озона состоит в том, что он поглощает лучи с длиной волны 240-260 нм и, таким образом не пропускает фотоны Солнца, несущие высокую энергию, к Земле. В истории нашей планеты лишь с накоплением определенного количества озона в атмосфере смогла возникнуть и эволюционировать жизнь.

Можно выделить основную проблему озонового слоя: его содержание уменьшается под действием антропогенных факторов. Озоновый слой – один из важнейших компонентов планеты, обеспечивающий биологически безопасный уровень УФ-излучения у поверхности Земли, поддерживающий в стабильном состоянии климат планеты, контролирующий содержание экологически опасных веществ в атмосфере.

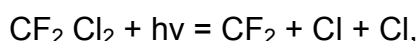
Поэтому очень важно заниматься решением проблем сохранения и поддержания в нормальном состоянии озонового слоя.

Снижение содержания озона может привести к катастрофическим последствиям. Но это сейчас происходит под влиянием деятельности людей. Механизм разрушения озонового слоя и возникновения озоновых дыр активно изучается последние 40 лет.

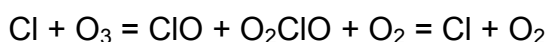
Впервые «озоновая дыра» была обнаружена в 1975 году над Антарктидой. Таким термином называют область с пониженной концентрацией озона. Его защитное действие уменьшается и поглощение высокоэнергетических фотонов недостаточно для защиты живых организмов. Снижение содержания озона в области полюсов можно объяснить с атмосферными полярными вихрями, низкой температурой и стратосферными облаками, состоящими из кристалликов льда, являющихся катализаторами реакций хлорного цикла. В результате антропогенного воздействия в окружающую среду попадают химические соединения, способные взаимодействовать с озоном и нарушать и истончать озоновый слой.

В середине 70-х годов прошлого века американские ученые М.Молина и Ш.Роуленд установили, что снижение содержания озона в атмосфере связано с его химическим взаимодействием с хлорфторуглеродными соединениями.

Такие вещества известны под названием «фреонов» и являются создаваемыми человеком химическими соединениями, производящиеся примерно 90 лет и используемые в качестве охлаждающих агентов, компонентов в аэрозолях, и пенообразующих веществ в огнетушителях и некоторых строительных материалов. Эти вещества очень активно начали использоваться благодаря своей инертности и низкой токсичности для живого. Но в процессе накопления их в атмосфере было обнаружено такое опасное их действие, как высвобождением атомарного хлора под действие солнечной энергии:



Образующийся хлор активно участвует в распаде озона в качестве катализатора:



Хлорфторуглероды и галогены накапливаются в окружающей среде и очень медленно, за несколько лет или даже десятков лет, проникают в стратосферу путем диффузии. Поэтому негативное действие производства и использования этих веществ мы будем испытывать на себе и наблюдать в атмосфере еще длительное время.

Существуют и другие аспекты антропогенной деятельности, разрушающие озоновый слой – выбросы оксидов азота.

Процесс взаимодействия озона с этими веществами, приводящий к снижению его концентрации в атмосфере называю азотным циклом:



Оксидазота(II) постоянно присутствует в атмосфере в небольшом количестве. Активно развивающееся использование человеком самолетов на высотах расположения озонового слоя вызвало серьезное снижение концентрации озона из-за выбросов оксида азота.

Развитие сельского хозяйства, в частности использование нитратных удобрений, также способствует увеличению концентрации оксидов азота в атмосфере. Кроме негативного влияния на почвы, растения высокие концентрации нитатов вызывают активную деятельность анаэробных бактерий «превращающих» эти ионы в азот или N_2O . Попадая в атмосферу этот оксид превращается в результате химического взаимодействия с кислородом в монооксид:



Следовательно для сохранения озонового слоя людям потребуется совершить определенные шаги и ввести некоторые запреты:

- прекратить использовать хлорфторуглеродов и заменить их экологически безопасными веществами;
- снизить количество полетов сверхзвуковых самолетов, заменив их на воздушные суда для других высот, одновременно работать над повышением экологичности двигателей и топлива;
- регулировать количество применяемых азотных удобрений;

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДИАТОМИТА, МОДИФИЦИРОВАННОГО НАНОСТРУКТУРАМИ**Е.С. Ваганова, М.В. Бузаева, И.А. Макарова, О.А. Давыдова**

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Диатомит представляет собой горную породу, состоящую в основном (более 50 %) из панцирей диатомовых водорослей. По химическому составу скелет диатомовых водорослей состоит из аморфного кремнезема и образовался в результате нестабильной поверхностной диффузии. Преобладание аморфного кремнезема в составе диатомита над обычным придает ему уникальные физико-химические свойства.

Главным достоинством диатомита является его адсорбционная способность, которая образуется из-за большой пористости его поверхностной структуры. Пористый кремнезем составляет более 80 % от всего состава диатомита.

Химический состав и структура диатомитов различаются. Это объясняется тем, что отложения водорослей со временем уплотнялись и перемешивались с более поздними наносами, в результате происходило изменение, а иногда и разрушение основного вещества кремнистых панцирей. Этот процесс позднее и оказал существенное влияние на пористость, которая у кизельгуров должна сохраняться как можно дольше (что особенно ценится в породах). В разных количествах в диатомите содержатся песок, глина, гидроокиси железа и алюминия, органические вещества, кристаллические кремнеземы, не имеющие органогенной структуры.

В стратиграфическом разрезе встречаются очень мощные слои диатомита, его широкое распространение обнаруживается в кайнозойских отложениях. Впервые его добыча началась в 17 веке на территории Симбирской губернии (ныне Ульяновская область). Здесь же было открыто Инзенское месторождение и образован диатомовый комбинат.

На сегодняшний день сферы применения диатомита очень широка, начиная с фармацевтической области и заканчивая текстильной, целлюлозно-бумажной и нефтехимической промышленностями. В основном его используют в качестве адсорбента и главным компонентом в фильтрующих системах.

Большую экологическую проблему представляют собой сточные воды промышленных предприятий, которые содержат большое количество загрязняющих веществ различной природы, это и органические соединения (нефтепродукты), и неорганические (ионы тяжелых металлов). Очистка таких технологических жидкостей очень затруднительная и требует больших затрат. Поэтому и возникает необходимость в создании экономичных и доступных очищающих систем. Благодаря уникальным сорбционным свойствам диатомита возникает возможность использовать его в качестве основного вещества в разработке перспективных и практических адсорбентов-катализаторов [1].

Современное материаловедение направлено на создание качественно новых гибридных сорбционных материалов, путем объединения разных по функциональному назначению веществ с высокими поглощающими и эксплуатационными свойствами. Наиболее перспективными в этом направлении являются системы, состоящие из наноразмерных частиц, и, в частности, углеродных нанотрубок (УНТ) [2].

Большая площадь удельной поверхности является главным фактором, влияющим на сорбционные свойства вещества. У наноуглеродных структур удельная поверхность достигает более $2000 \text{ м}^2/\text{г}$, что делает их пригодными для использования в качестве сорбционных материалов. Следует отметить, что такая высокая адсорбционная емкость углеродных нанотрубок позволяет использовать их для очистки и разделения смесей на молекулярном уровне [2-3]. Однако поверхность углеродных нанотрубок химически инертна, поэтому их поверхность необходимо функционализировать полярными группами.

Интерес к применению УНТ в качестве сорбционных материалов определяется не только к сорбции молекул газов, но и к очистке растворов от различных химических соединений, в том числе ионов металлов [4-5].

Наноуглеродные материалы высоко активны и легко агломерируют, поэтому при их хранении и использовании необходимо соблюдать ряд специальных мер. В связи с этим возникает необходимость в поисках методов построения макроструктур на основе наночастиц, внесенных в матрицы в небольших количествах. Таким образом, появляется интерес к использованию природных минералов, которые по своей механической и термической стойкости превосходят дорогостоящие органические смолы.

Сорбционные свойства минералов недостаточно высоки для их широкого использования в практике очистки сточных вод и сорбенты необходимо модифицировать для придания необходимых свойств. Введение в природные минералы наноуглеродных структур может значительно усилить сорбционные свойства природных минералов и на этой основе создать новое поколение композиционных материалов для сорбционной очистки сточных вод. При этом можно ориентироваться на известные результаты по сорбции различных веществ на УНТ.

В связи со всем вышесказанным целью работы явилось модифицирование природного диатомита многостенными углеродными нанотрубками и исследование сорбционных свойств композиционного материала по отношению к ионам тяжелых металлов и нефтепродуктам.

Углеродные нанотрубки получали методом МOCVD, химическим осаждением металлорганических соединений из газовой фазы в токе аргона на экспериментальной лабораторной установке. В качестве прекурсоров использовали толуол и ферроцен [6]. Осаждение проводили в трубчатом реакторе с изотермической зоной 200 мм на цилиндрических кварцевых вкладышах.

Инертность углеродных нанотрубок устраняют прививанием полярных групп на их поверхность. Мы проводили функционализацию поверхности МУНТ карбоксильными (МУНТ- COOH) и этилгидроксильными группами (МУНТ- $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$). С использованием карбоксилированных МУНТ по реакции с триэтаноламином возможна прививка на поверхности трубок четвертичной аммониевой соли (МУНТ-ТЭА), рис. 1. При карбоксилировании на поверхности материала образуются также карбонильные и гидро-ксильные группы ($-\text{C}=\text{O}$, $-\text{OH}$).

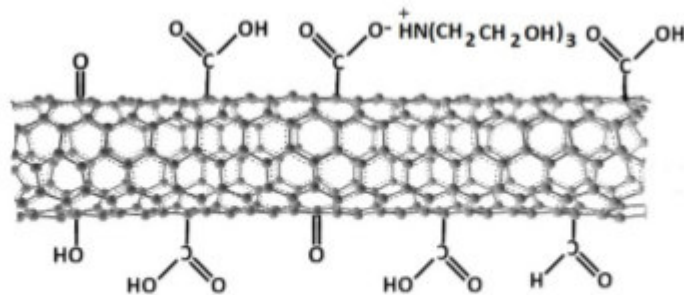


Рис. 1. Многостенные углеродные нанотрубки с карбоксилированной поверхностью

В качестве природного сорбента использовали диатомит Юшанского месторождения Ульяновской области. Минерал предварительно очищали от механических примесей, затем проводили удаления кристаллизационной воды термообработкой при 350 °С в течение 1 ч. Для исследований использовали фракцию 1–3 мм. Модифицирование диатомитананотрубками проводили при соотношении твердой и жидкой фазы, Т:Ж = 1:10. 100 мл водной суспензии, образованной углеродными нанотрубками (0,05– 1,0 мас. % по отношению к массе сорбента) и водой, обрабатывали ультразвуком в течение 6–8 мин. Для оценки сорбционных свойств модифицированного диатомита использовали статический метод. Экспериментально степень извлечения (α) загрязняющих веществ вычисляли по уравнению:

$$\alpha = \frac{(C_{\text{исх}} - C_{\text{равн}})}{C_{\text{исх}}} \cdot 100\% ,$$

где $C_{\text{исх}}$ и $C_{\text{равн}}$ – исходная и равновесная концентрация ионов в растворе соответственно.

Нами проводились исследования сорбционных свойства диатомита, модифицированного углеродными нанотрубками по отношению к органическим и неорганическим соединениям. Экспериментальные результаты извлечения нефтепродуктов представлены в таблице 1. Следует отметить, что модифицирование диатомита МУНТ-СООН приводит к повышению сорбционной емкости. Степень извлечения нефтепродуктов из раствора увеличивается на 10-22% в зависимости от исходной концентрации, достигая 99,4% при извлечении нефтепродуктов из растворов с невысоким исходным содержанием.

Для применения модифицированного диатомита в системах очистки была изучена зависимость степени извлечения ионов цинка от содержания МУНТ-СООН в диатомите. Диатомит имеет жесткую каркасную структуру и для него возможно применение ультразвуковой интенсификации процессов сорбции. Время диспергирования для получения устойчивой дисперсной системы зависит от процентного содержания МУНТ. Максимальная степень извлечения 98,0 % для ионов цинка достигается при содержании 0,2 мас. % МУНТ-СООН. Время ультразвуковой обработки составило 80 с (табл.2).

В этих же условиях проводили исследования диатомита, модифицированного только сульфатом алюминия, степень извлечения ионов цинка составила 72,4 %. При использовании диатомита, модифицированного

исходными МУНТ, МУНТ-CH₂CH₂ОН, МУНТ-ТЭА, степень извлечения ионов цинка достигает 94,0 %.

Таблица 1

Сорбционные свойства диатомита, модифицированного МУНТ-СООН,
по отношению к нефтепродуктам

С _{нп} , мг/л	Содержание МУНТ-СООН, мас. %					
	0,1		0,5		1,0	
	Диатомит, Степень извлечения, α, %.					
	Исходный	Модифиц.	Исходный	Модифиц.	Исходный	Модифиц.
5	81,6	95,3	83,8	96,4	81,5	94,1
10	79,2	92,5	80,6	94,0	78,9	92,5
25	77,1	86,5	78,4	88,1	75,1	86,4
50	73,4	82,8	74,3	85,3	70,5	82,1
75	72,9	80,7	73,2	83,7	69,8	80,5

Таблица 2

Зависимость степени извлечения ионов цинка от содержания МУНТ в диатомите при ультразвуковом диспергировании. Исходное содержание ионов цинка 10 мг/л

Диатомит с МУНТ	Содержание МУНТ-СООН, %				
	0,05	0,1	0,2	0,4	1,0
Время диспергирования, с	20	40	80	100	120
Степень извлечения цинка, α	86,0	95,4	98,0	98,5	98,5

Таким образом, результаты исследования показали, что сорбционные свойства модифицированного диатомита по отношению к ионам металлов зависят от содержания трубок в диатомите и времени ультразвукового воздействия. Степень извлечения в случае ионов цинка достигает 98,0 % при содержании в диатомите карбоксилированных нанотрубок 0,2 мас. % и времени воздействия ультразвуком 80 с. Для не модифицированного диатомита степень извлечения цинка составляет 72 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булыжев, Е.М. Ресурсосберегающее применение смазочно-охлаждающих жидкостей при металлообработке / Е.М. Булыжев, Л.В. Худобин. – М.: Машиностроение, 2004. – 352 с.
2. Дьячкова Т.Ю., Модифицирование природного цеолита углеродными нанотрубками для улучшения сорбционных свойств / Т.Ю. Дьячкова, Е.С. Климов, О.А. Давыдова, М.В. Бузаева и др. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2018. – Т.10, №3. – С. 5-15.
3. Тарасов, Б.П. Сорбция водорода углеродными наноструктурами / Б.П. Тарасов, Н.Ф. Гольдшлегер // Альтернативная энергетика и экология. – 2002. – № 3. – С. 20–38.
4. Ткачев, А.Г. Углеродный наноматериал «Таунит» – структура, свойства, производство и применения / А.Г. Ткачев // Перспективные материалы. – 2007. – Т. 177, № 3. – С. 5–9.
5. Лукашин, А.В. Функциональные наноматериалы / А.В. Лукашин, А.А. Елисеев, Ю.Д. Третьякова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 456 с.

6. Некоторые аспекты синтеза многостенных углеродных нанотрубок химическим осаждением из паровой фазы и характеристики полученного материала / Е.С. Климов, М.В. Бузаева, О.А. Давыдова и др. // Журнал прикладной химии. – 2014. – Т. 87, № 8. – С. 1128–1132.

УДК 504.064.45

ПЕРЕРАБОТКА, УТИЛИЗАЦИЯ И ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЭТ

И.А.Гапонов, А.А.Алексеев

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Экологическая проблема использования пластмасс

В современном мире изготавливается невообразимо большое количество различных полимеров, соответственно, появляется и этому подобающее огромное количество отходов. Пластмассы используются практически везде:

- В строительство;
- В машиностроение;
- В изготовление тары и упаковки;
- В электронике и технике;
- В медицине;
- В народном хозяйстве.

Экологическая проблема использования пластмасс заключается в том, что полимерные отходы разлагаются крайне медленно или совсем не разлагаются. Некоторые виды пластмасс (реактопласты) вообще не могут быть вторично обработаны. Если же их сжигать, то это вызовет очень сильное загрязнение атмосферы.

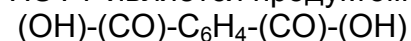
Из полимеров, которые можно использовать вторично, каждый вид требует своего особого метода переработки. Поэтому необходимо сортировать отходы по типам. Но сделать это очень сложно: на глаз распознать тип пластмассы практически нереально, а точный анализ был бы очень дорог. Возможно использование измельченных отходов пластмасс, независимо от их вида, в качестве наполнителя при производстве строительных материалов и дорожных покрытий. Сказанное не относится к тем случаям, когда тип пластмасс известен (например, отходы пластмасс, получаемые непосредственно при производстве изделий). В этом случае осуществляется их переработка.

Из неметаллических материалов, вторичная переработка которых не вызывает трудностей, можно отметить разве что стекло. Кроме того, стеклянная посуда может собираться и использоваться повторно.

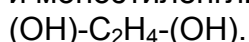
Структура и свойства ПЭТ

Полиэтилентерефталат (ПЭТ, ПЭТф) – это синтетический линейный жесткоцепной термопластичный полимер, принадлежащий к классу полиэфиров.

ПЭТф является продуктом поликонденсации терефталевой кислоты:



и моноэтиленгликоля:



Физико-химической структурой ПЭТ определяется возможность плотной упаковки макромолекул, и, соответственно, способность к кристаллизации.

Некоторые положительные качества ПЭТ:

- Высокая химическая устойчивость к кислотам и щелочам;

- Хорошая стойкость к органическим растворителям;
- Низкая газопроницаемость;
- Не растворим в воде;
- Высокая прозрачность в аморфном состоянии (сопоставимая со стеклом);
- Может контактировать с пищевыми продуктами (при соблюдении температурных норм);
- Обладает низким коэффициентом трения;
- Стабилен при температурных перепадах;
- Имеет высокую жесткость, твердость, а также ударопрочность (90кДж/м²) в широком спектре температур;
- Хорошо лакируется и окрашивается;
- Имеет небольшой вес;
- пластичен;
- Низкая себестоимость;
- Возможность вторичного использования;
- Низкий коэффициент влагопоглощения.

Переработка и утилизация

Для того чтобы бутылки из полиэтилентерефталата и другая пластмассовая тара стали источником вторсырья и нашли новое применение в виде полезных человеку вещей, они проходят особую подготовку и обработку. Основные способы утилизации бутылочной пластмассы в наше время сводятся к двум видам переработок: механической и химической собранного и подготовленного к обработке сырья. Стандартные этапы утилизации тары из полиэтилентерефталата включают:

1.Сбор использованной тары, через организованные приемные пункты, по договору с компаниями, занимающимися вывозом мусора, отобранной на заводах по переработке мусора, или собранной непосредственно на полигонах твердых бытовых отходов.

2.Сортировку и первичную очистку сырья, удаление бумажных этикеток, остатков содержимого и пробок, изготовленных из поливинилхлорида (ПВХ). Бесцветные и окрашенные ПЭТ бутылки сортируются отдельно – по цвету. Важно исключить присутствие в сортированном материале пробок ПВХ, так как данное вещество при высокотемпературной переработке разлагается с выделением соляной кислоты, и резко ухудшает качество вторичного полимера.

3.Механическое измельчение. На данной стадии используется специальное оборудование - шредеры и дробилки ПЭТ отходов. Данные установки представлены в соответствующем разделе каталога продукции МиССП - "Оборудование вторичной переработки".

4.Промывка измельченного сырья. Присутствие в подготовленном к переработке пластике химических и органических примесей резко ухудшает молекулярную структуру и потребительские свойства конечного восстановленного материала.

5.Химическую переработку подготовленного и очищенного пластика с разложением на составляющие элементы и последующим получением вторичного гранулированного ПЭТ.

Из-за того, что конечным продуктом промышленной переработки бутылочного пластика являются вторичные гранулы ПЭТф в сравнении с исходным полиэтилентерефталатом отличаются более низкими показателями

вязкости, присутствием характерного запаха и некоторой непрозрачностью, применение полученного сырья для выпуска бутылок ограничено. Для изготовления новых преформ технологические нормативы допускают добавлять только 10%-15% вторичного ПЭТ материала. Зато в других промышленных направлениях переработанное бутылочное сырье без проблем используется для изготовления очень большого количества различных пластмассовых деталей, комплектующих, и выпуска разнообразных видов готовой продукции. Бывшая ПЭТ бутылка является основным сырьем, либо частично входит в состав:

- синтетических тканей и одежды;
- полиэфирных нитей и коврового волокна;
- потребительских полимерных пленок;
- бандажных лент;
- тары и упаковочных материалов;
- пластиковых емкостей хозяйственного назначения;
- цельнолитых автомобильных деталей и аксессуаров;
- других пластмассовых изделий

Продукты переработки ПЭТ-тары

Вторичный и первичный ПЭТ отличаются друг от друга по аналогичным качественным характеристикам. Вторичный обладает более низкой плотностью, худшими термо- и морозостойкостью, хуже устойчив к растяжению и изгибу. Поэтому упаковочные решения, использующие в качестве сырья 100%-ый, вторичный ПЭТ, являются скорее исключением из правила. С присутствием вторичного материала связано, например, снижение вязкости расплава, что осложняет процесс производства и негативно отражается на качестве конечного продукта.

В Европе использование вторичного ПЭТ ограничено законом, запрещающим контакт этого материала с пищевыми продуктами. Основные опасения вокруг вторичного использования полиэтилентерефталата связаны с тем, что в общий поток отходов может попасть тара от продуктов бытовой химии или иных веществ, от которых очень сложно очистить материал и они могут оказаться токсичными и опасными для жизнедеятельности человека. Производители упаковки при этом вынуждены либо использовать ПЭТ для выпуска тары для не пищевых продуктов, или прибегать к технологии bottle-to-bottle, предполагающей, что содержимое будет контактировать со слоем материала, изготовленного из первичного ПЭТ. Данный метод позволяет обеспечивать производство вторичным материалом на 80%.

Вопрос экологии данного материала постоянно вызывает споры и по сей день. Материал безвреден при непродолжительном хранении в нем продуктов при соблюдении температурных норм, так, как только в этом случае можно быть уверенным в безопасности продуктов от токсинов. ПЭТ не подвержен растворимости в воде и слабых растворах кислот, так как он инертен к окружающей природной среде. То есть тара будет десятилетиями оставаться на свалке в первозданном виде. Возможно ли это считать экологичностью?

Опыт зарубежных стран показывает, что при правильной организации сбора и сортировки использованной пластиковой тары, это становится выгодно не только с точки зрения охраны экологии и природы, но и приносит ощутимый доход компаниям и предпринимателям, профессионально работающим в данной сфере. При этом использованная тара (как и другая продукция) из ПЭТ легко подвергается вторичной переработке, что уже успешно делается в

Европе и Штатах. В европейских странах действуют законодательные нормы, в соответствии с которыми граждане обязаны заниматься сортировкой пластмассовых отходов, и даже разбирать бутылки по цвету. В странах СНГ в этом только начинают делать первые шаги, но полиэтилентерефталат является поистине уникальным в своем роде материалом по возможностям его вторичной переработки практически до первоначальных характеристик. В наших условиях деятельность по утилизации и повторному использованию ПЭТ бутылок является перспективным и прибыльным видом деятельности. Вторичная механическая переработка ПЭТ позволяет делать кровельные материалы, упаковочную ленту, листы, пластиковую плитку и т.п. Вторичный полиэтилентерефталат можно использовать в качестве сырья при производстве клеев, эмалей. Сложные и дорогостоящие технологии поликонденсации “bottle-to-bottle” окупаются за несколько лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ Курс лекций г. Архангельск 2009 [Электронный документ].– Режим доступа: https://narfu.ru/iet/divisions/ktkmim/literature/materialovedenie_kurs_lektsiy_.pdf
2. Вторичная переработка пластмасс. Режим доступа: <https://www.chemistry-expo.ru/ru/articles/vtorichnaya-pererabotka-plastmass/>
3. Переработка и повторное использование ПЭТ бутылок в качестве сырья. Режим доступа: <https://www.missp.ru/info/article/1596>
4. Все о полиэтилентерефталате. Режим доступа: <https://engitime.ru/statyi1/plastiki/vse-o-polietilentereftalate.html>
5. Вторичная переработка ПЭТФ: как сделать новую бутылку из старой. Режим доступа: <https://plastinfo.ru/information/articles/185/>
6. Как утилизировать пластиковые бутылки и другие изделия из ПЭТ. Режим доступа: <https://pointmetal.ru/34-kak-utilizirovat-plastikovye-butytki-i-drugie-izdelija-iz-pet.html>

УДК: 678.8:658.567

МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Л.А. Дергунова, Е.Е. Самаркина, Е.С. Ваганова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

По мере развития отрасли производства композиционных материалов (КМ) повышается потребность в экологически безопасной их утилизации. Это происходит из-за роста отходов, возникающих как на этапах производства, так и по окончании срока службы изделий из КМ. Композиты имеют высокую стойкость к внешним воздействиям окружающей среды, поэтому хранение этих материалов на полигонах только наносит вред окружающей среде. Необходимо развивать и создавать методы утилизации композитных материалов также с точки зрения экономической выгоды: материалы дорогостоящие, требуют высоких энергетических затрат при производстве, их отходы следует перерабатывать для повторного использования[1].

Выделяют следующие методы утилизации композиционных материалов:

- Физические(механический и радиационный)
- Химические(сольволиз и термокатализ)

- Термические (сжигание, пиролиз и газификация)

Физические методы утилизации характеризуются малым воздействием на среду. Механический способ переработки основан на измельчении композитов. Достоинствами метода являются его доступность и универсальность, с его помощью можно переработать практически любые КМ. Метод характеризуется отсутствием выбросов, а, следовательно, отсутствием негативных воздействий на окружающую среду. Получаемые фрагменты в зависимости от размера могут быть использованы в дальнейшем. При такой обработке КМ измельчаются одновременно как полимерное связующее материала, так и волокна.

Недостатками данного метода являются высокие энергетические затраты, сложность в регулировании размеров частиц измельченного материала и ограниченное вторичное применение.

Радиационный способ утилизации является также универсальным, так как за счет высокоэнергетического воздействия на полимер практически любая полимерная матрица разрушается, а наполнитель не повреждается (только в случае углеродных волокон).

Среди главных недостатков можно выделить негативное воздействие радиационных выбросов на человека и экологию в целом, а также то, что данный метод позволяет утилизировать преимущественно тонкослойные отходы КМ [2]

Химические методы переработки преимущественно практикуются за рубежом. Такие методы характеризуются высокими коэффициентами использования энергии. Они позволяют получить максимально возможное количество продукта для дальнейшего использования, при этом затраты ресурсов и времени на такую переработку минимальны. Продуктом выхода при применении данного способа является волокно.

Основные и перспективные направления химического метода: термокатализ и гидролиз.

Сольволиз входит в группу *термокаталитических методов*, в сольволизе среда, в которой протекает реакция – жидкость, например, спирт, а катализатором служат соли щелочных металлов.

Сольволиз применим для таких композитов, в основе которых лежит реактопласт (эпоксидная смола, в частности). Переработка данным способом позволяет получить не только очищенное волокно, но и продукты разложения связующего, применимые при синтезе эпоксидов.

Особенность сольволиза заключается в том, что необходимо отсутствие химической активности наполнителя с реагентами. Перед проведением реакции наполнителя необходимо проверять на химическую стойкость с выбранными реагентами.

Окисление в псевдооживленном слое (FBP-метод) происходит под подачей горячего газа через слой дисперсного наполнителя (песок) в закрытую камеру, где находится материал на утилизацию. Таким образом, окисляется полимер, поток горячего газа уносит окисленные частицы связующего, поверхностных слоёв материала, покрытий, оставляя чистое волокно.

Этот метод позволяет справиться с различными загрязнителями полимера, так как органические материалы окисляются, а металлы остаются.

Среди преимуществ термокаталитических методов можно выделить низкие затраты энергии, высокая избирательность по полимерным связующим, сохранение свойств армированного наполнителя.

Недостатками данных методов являются сложность контролирования процесса переработки с последующей утилизацией выделяющихся вредных компонентов, сложность оборудования, так как реакции проходят при очень высоких давлениях, а также подбор исходных реагентов для каждого утилизируемого материала.

Гидролиз применим для термопластов. При данном методе может быть получен высокомолекулярный спирт, который используется в дальнейшем для синтеза эластичных пен.

Термические методы утилизации разделяются на три направления: сжигание, пиролиз и газификацию. Все они отличаются друг от друга содержанием кислорода в среде.

Сжигание - полная ликвидация композитных материалов. Этот процесс происходит при таком содержании кислорода, который близок или превышает стехиометрическое отношение. Полезный продукт, получаемый в результате - тепловая энергия.

Данный метод нецелесообразен с точки зрения экономической выгоды, а также с точки зрения экологии – при сжигании образуются токсичные выбросы, загрязняющие окружающую среду, поэтому применим только к тем КМ, к которым нельзя подобрать иной способ утилизации.

Газификация происходит при дефиците кислорода. Данный способ представляет собой разложение композитов с получением синтез-газов, которые годны для производства тепло- и электроэнергии.

Недостатками этого метода также являются невозможность сохранения волокна и вредные выбросы – продукты разложения в атмосферу.

Пиролиз является самым распространённым методом утилизации армированных композитов. Происходит процесс в бескислородной среде, а его продукты зависят от температуры проведения процедуры.

При низкотемпературном пиролизе - *полукоксовании* (300-500°C) образуется волокно, масла и твёрдые вещества, как продукты распада полимерного связующего.

При средней температуре – *среднетемпературном коксовании* (500-800°C) продукты – волокно, масла и газы, реже – твёрдые вещества[3].

При высокотемпературном пиролизе - *коксовании* (800-1500°C) основными продуктами являются волокно и пиролизные газы, масла и твёрдые вещества практически не выделяются.

Особенность метода заключается в том, что процесс проходит при повышенных температурах, он применим для термостойких стеклянных, базальтовых и углеволокон.

Армирующие материалы, получаемые на выходе – чаще всего измельчённые волокна, которые могут быть пригодны для дальнейшего использования в армировании термопластов, как сырьё для производства теплоизоляционных материалов, и в качестве армирующей добавки для различных композитов.

Среди преимуществ пиролиза можно выделить высокий выход продукта - волокон, если процесс оптимизирован, использование теплоты, которое выделяется при распаде связующего; оборудование универсально, широкое коммерческое применение и т.д.

Недостатки данного метода: неравномерность прогрева рабочей зоны реактора, что приводит к возможности неполного распада связующих;

необходимость обезвреживания пиролизных газов, так как в них содержатся опасные соединения.

На основании описания методов утилизации композитных материалов можно сделать вывод, что не существует полностью безотходного метода переработки КМ, так как всегда присутствуют побочные продукты, выделившиеся в процессе. Можно сказать, что наиболее «щадящим» экологию является механический метод переработки, однако и он имеет свои недостатки в виде узкой сферы применения переработанного материала. Самым вредным для окружающей среды методом, на наш взгляд является сжигание КМ, так как оно не только отравляет окружающую среду выбросами, но также не имеет никакой экономической выгоды в плане вторичного использования материала, тем самым вынуждая производить новые материалы, затрачивая новые ресурсы [1].

Метод, который вполне перспективен для будущей переработки – радиоактивный. Несмотря на все его недостатки, его энергетическая эффективность и эффективность в разрушении полимеров, в будущем он может стать основным методом переработки некоторых КМ.

На данный момент проблема переработки и безвредной утилизации материалов очень актуальна, поэтому при разработке новых КМ следует предусматривать возможность будущей переработки и/или повторного использования уже на начальных стадиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петров А.В. Технологии утилизации полимерных композиционных материалов (обзор) [Электронный ресурс] // http://viam-works.ru/ru/articles?art_id=853 [Текст] Режим доступа: 9.05.2020.
2. Сидоренко П.Д. Утилизация композитов: проблемные аспекты и перспективные решения [Электронный ресурс] // <https://basalt.today/ru/2018/05/15941/> [Текст] Режим доступа: 9.05.2020.
3. Шахова В.Н., Воробьева А.А., Виткалова И.А., Торлова А.С., Пикалов Е.С., Современные технологии переработки полимерных отходов и проблемы их использования // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 11 (часть 2) – С. 320-325.

УДК 504.064.45

Влияние человека на химию окружающей среды

Э. Н. Фаизова, Е. Н. Ерофеева

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Атмосфера Земли состоит из множества газов и ее состав существенно изменился с момента образования планеты. Первая атмосфера Земли была потеряна в космосе в первый миллион лет после аккреции. Та атмосфера состояла из углекислоты и азота, кислород отсутствовал.

Однако, несмотря на все изменения, наблюдаемые в самых разных масштабах времени и пространства, земля в целом остается весьма постоянной. В последние годы стало известно, что крупные составные части земного шара, такие, как ядро, мантия, кора, океаны, атмосфера и биосфера могут рассматриваться как сложная, взаимодействующая система. В ней циклично происходит передача вещества от одного резервуара к другому.

С развитием цивилизации человеческое влияние на окружающую среду возросло. Главное проявление человека – это загрязнение окружающей среды.

Загрязнение можно определить как поступление любого вещества или материала в неположенное место.

Создано множество классификаций загрязнений:

1. По объектам: загрязнение вод (поверхностных и подземных), загрязнение атмосферы, загрязнение почв, загрязнение космического пространства и т. п.

2. По масштабам: локальное, региональное, глобальное

3. По природе действующих факторов: физическое, химическое, биологическое

4. По характеру воздействия на объекты окружающей среды

В повседневной жизни во всем мире применяется около 80 000 синтетических средств. В ходе промышленного и сельскохозяйственного производства образуется порядка 100 000 веществ. Так или иначе, все эти вещества попадают в окружающую среду.

Таким образом, загрязнения вызывают экологические сдвиги. Наиболее часто это наблюдается в областях постоянных источников загрязнения. Среда в таких случаях постоянно изменена. Временные воздействия, как правило, не вызывают таких последствий.

Специфическую группу загрязнителей составляют мутагены – генетически активные вещества, вызывающие мутации (изменения) наследственной информации подвергающихся их действию организмов.

Обзор рассмотрения химического загрязнения окружающей среды наиболее уместно начать с гидросферы. Потому что практически все химические загрязнения проявляют свою токсичность именно в водной фазе, к тому же, загрязнение и атмосферы, и геосферы в первую очередь сказывается на гидросфере.

Безвозвратное потребление воды человечеством составляет $9 \text{ км}^3 \text{ сут.}^{-1}$. Доступные человечеству запасы пресной воды составляют $125 \cdot 10^3 \text{ км}^3$. Безвозвратно человечество способно использовать всю доступную воду менее чем за 40 лет. При возвратном водопотреблении зачастую вода загрязнена настолько, что уже не может служить средой обитания живым организмам, таким образом, запасов пресной воды хватит только на 10-12 лет.

Таблица 1. Потребление воды на одного человека

Вид потребления	Объем, $\text{м}^3 \text{ сут}^{-1}$
Бытовое в сельской местности	0,045
Бытовое в городах	0,460
Промышленное потребление	0,900
Производство электроэнергии	1,600
Сельскохозяйственное потребление	2,200
Итого:	5,200
В том числе: безвозвратное	1,500

Большое количество загрязнений вод составляет бытовой мусор. Подсчитано, что ежедневно на каждого участника водных перевозок в среднем выбрасывается за борт от 1,1 до 2,6 кг мусора. Это составляет $6,5 \text{ млн. т год}^{-1}$. Стоит учитывать, что большая часть этого мусора практически вечна.

Наибольший вред окружающей водной среде наносит выпуск промышленных сточных вод, даже прошедших очистку.

Каждый взрослый человек за год «образует» 20 кг органического вещества, 5 кг азота и 1 кг фосфора. Часть отходов неизбежно попадает в источники питьевой воды. В следствие чего образуется благоприятная органическая среда для размножения бактерий, в том числе и патогенных – способных вызывать инфекционные заболевания. Развитие технологий, усовершенствование многих процессов ведет к росту концентрации органики в воде, что увеличивает шанс образования источника инфекции.

Другая проблема – закисление окружающей среды. Это оказывает сильное воздействие на десятки тысяч озер, рек, водосборных бассейнов в Северной Европе, Северной Америке, Восточной Азии. В закисленных водах снижается биологическое разнообразие, меняется видовая структура.

Высокая концентрация H^+ ведет к высвобождению металлов из почвы, в том числе токсичных

Главные источники кислотных осадков - это двуокись серы (SO_2) и окиси азота (NO_x), которые образуются при сжигании угля, нефти, бензина, плавка руд, содержащих серу. Известно, что образование антропогенных источников SO_2 и NO_x в 2–3 раза превышает естественное (вулканы, болота, морские воды).

SO_2 и NO_x живут в атмосфере от 1 до 3 дней, при средней скорости перемещения 400 км/сут, они могут преодолеть расстояние от 400 до 1200 км прежде, чем выпадают в виде кислотных дождей. Вследствие этого, кислотные осадки в Северном полушарии возросли в 10-30 раз, чем в доиндустриальный период.

После Второй мировой войны использование минерального топлива быстро увеличивалось, и это привело к увеличению выбросов SO_2 и NO_x . Контроль выбросов позволил США, Канаде, Японии и Западной Европе снизить количество выбросов более чем на 40%. Однако, выбросы окислов азота выросли в 12-20 раз за последние 100 лет и, в отличие от окислов серы, продолжают расти.

Известна практика снижения кислотности вод известняком. Необходимо примерно 5г/л известняка, чтобы увеличить pH с 4,5 до 6,5. В США ежегодно используется 200 000 т известняка, что обходится в \$ 25 млн. Снижается прозрачность, соответственно, глубина фотического слоя и продукция бентосных водорослей.

После того, как горнодобывающий комплекс возле Садбери (Канада), бывший крупнейшим в мире точечным источником выбросов двуокиси серы снизил выбросы на 80 % (до 5 105 т год⁻¹), местные озера постепенно восстановились.

Поэтому существует гипотеза об антропогенном изменении климата.

Углекислый газ, метан, закись азота отражают ИК-излучения от поверхности Земли, вызывая повышение температуры. Известно, что если бы не было этих газов, то температура на земле была бы на 30-35°C ниже. Однако, человечество активно повышает количество газов в атмосфере, сжигает топливо и сводит леса – все это ведет к образованию парникового эффекта. Мнение о том, что человечество повышает температуру на земле, является почти общепринятым и освещается во всевозможных источниках: книгах, пособиях, СМИ. Официально это было признано бесспорным фактом в 1995 г.

С конца XIX в. зафиксировано повышение температуры воздуха на всех широтах северного полушария и во все сезоны. Наибольшее потепление

отмечено для зимы высоких широт. К 30-м годам XX в. средняя температура воздуха в северном полушарии повысилась на 0,6 °С, затем наблюдалось похолодание до 60-х гг., которое компенсировало потепление. Потом температура опять начала расти. Общий рост приземной температуры воздуха за последние 140 лет составил 0,60 °С.

Мы можем сделать вывод, что антропогенная активность оставляет весьма сильный и зачастую негативный след в изменении климата.

Атмосфера, океан, суша, биосфера, астрономические и геологические процессы воздействуют на климат.

Однако, следует помнить, что широкое признание в науке и в общественности проблемы влияния человека на глобальный климат, связанный с повышением концентрации парниковых газов, еще не означает достоверность данной концепции. Но при этом важно совершенствовать качество очистных сооружений для потребляемых и возобновляемых вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андруз Дж. Введение в химию окружающей среды / Дж. Андруз, П. Бримблекумб, Т. Джикелз, П. Лисс; Пер. с англ. А. Г. Заварзиной; Под ред. Г. А. Заварзина. – М.: Мир, 1999. – 271 с. Андруз Дж. Введение в химию окружающей среды / Дж. Андруз, П. Бримблекумб, Т. Джикелз, П. Лисс; Пер. с англ. А. Г. Заварзиной; Под ред. Г. А. Заварзина. – М.: Мир, 1999. – 271 с.
2. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и её окружения / В. И. Вернадский. – 2-е изд. – М.: Наука, 1987. – 340
3. Израэль Ю. А. Антропогенная экология океана / Ю. А. Израэль, А. В. Цыбань. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 528 с.
4. Фюлленберг Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию / Г. Фюлленберг; Пер. с нем. А. В. Очкина; Под ред. К. Б. Заборенко. – М.: Мир, 1997. – 232 с.

УДК 504

БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРЫ

Р.М. Хайруллова, А.С. Чиркина, Е.С. Ваганова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Введение

В наше время широко применяются синтетические пластмассы. Для их получения используют невозполнимые природные ресурсы, кроме того, они долго разлагаются: полиэтиленовый пакет – более 200 лет; пластмасса – 500 лет (также при переработке пластика в атмосферу выделяются токсичные химические вещества) [1].

Широкое использование полимерной упаковки обусловлено её стоимостью по сравнению с бумажной, стеклянной или тканевой [2]. Интенсивное использование полимеров приводит к значительному увеличению количества отходов. Традиционными способами утилизации таких отходов являются захоронение или сжигание, вторичная переработка – не всегда экологически и экономически выгодна. Таким образом, возникает необходимость получения новых высокомолекулярных соединений, которые сохраняют эксплуатационные характеристики только в течение периода потребления, а затем претерпевают физико-химические и биологические превращения под действием факторов

окружающей среды и легко включаются в процессы метаболизма природных биосистем [1,2].

Из-за проблем, связанных с утилизацией полимерного мусора, ученые начали разрабатывать материалы, которые смогли бы разлагаться на безвредные для природы вещества (вода, диоксид углерода и биомассу) под действием окружающей среды (свет, влажность и прочее). И эти новые разработанные полимерные материалы получили название «*биоразлагаемые полимеры*» и стали радикальным решением утилизации полимерного мусора [2].

Именно биоразложение высокомолекулярных соединений станет основным направлением, которое позволит исключить значительное количество проблем, связанных с загрязнением окружающей среды, возникающих при использовании бытовых товаров и продукции технического назначения из синтетических полимеров.

В настоящее время мировая промышленность основана на использовании и переработке практически невозобновляемого каменноугольного и углеводородного сырья. В развитых странах проводятся научно-технические исследования по применению растительного возобновляемого сырья для разработки новейших видов полимерных материалов [2]. Наиболее целесообразно выпускать биополимерные разлагающиеся композиции на основе крупнотоннажных синтетических (полиолефинов) и природных материалов – кукурузы и картофеля [1].

Категория «биоразлагаемые» пластмассы состоит не только из класса материалов, которые производятся из растительного сырья, но также и из полимеров, получаемых из углеводов [3].

Биоразлагаемые полимерные материалы по способу их изготовления можно разделить на:

- полимерные материалы на основе природных полимеров (натуральный каучук, белки, полисахариды, хитин, эпоксицианированные масла, полимеры из ненасыщенных растительных масел, лигнин);
- химически синтезированные полимеры;
- микробиологические синтезированные полимеры и их смеси;
- композиционные материалы [1].

Необходимость в биоразлагаемых полимерах.

Сейчас трудно представить жизнедеятельность человека без использования полимерных материалов. Главной проблемой использования синтетических полимеров является их химическая устойчивость. Полимеры могут долгое время не поддаваться воздействию физико-химических (солнечное излучение, тепло и влажность) и биологических (микроорганизмы) природных факторов в течении долгого времени без какого-либо заметного разрушения. Их остатки продолжительное время остаются в окружающей среде, нанося тем самым тяжелый вред экологии.

В настоящее время для очистки окружающей среды от пластмассовых отходов активно используются два основных способа: захоронение (хранение отходов на свалках) и утилизация.

Захоронение — в какой-то степени бомба замедленного действия, которая в будущем несет свои последствия. Более бережным приемом является утилизация. Она делится на несколько направлений: сжигание, пиролиз и рециклизация (переработка).

Только как сжигание, так и пиролиз пластмассовых отходов кардинально не улучшают ситуацию в экологии. Повторная переработка в какой-то степени решает этот вопрос, но в этом случае требуются значительные трудовые и энергетические затраты: отбор из бытового мусора пластической тары и упаковки, разделение по виду, мойка, сушка, а затем измельчение и только потом уже переработка в конечное изделие.

Радикальное решение проблемы «полимерного мусора» — создание и освоение широкой гаммы полимеров, которые способны разлагаться на безвредные для природы компоненты при соответствующих условиях [4].

Именно биоразлагаемость высокомолекулярных соединений станет приоритетным направлением разработки, которое исключит самые значительные проблемы «пластмассового мусора», возникающие при использовании полимерных изделий.

Характеристика основных биоразлагаемых полимеров

Скорость разложения этих материалов зависит от нескольких разных факторов: вида полимера, влажности, температуры, светового воздействия, микробиологической популяции и так далее.

Высокой способностью к *биодеструкции* (совокупность разрушающих материал химических и физических процессов, вызванных действием организмов) обладают природные и синтетические полимеры, которые содержат химические связи, легко подвергаемые гидролизу [5]. Усилению биодеструкции способствует присутствие заместителей в полимерной цепи.

Фактор, влияющий на стойкость полимеров к биоразложению, – величина их молекул. Мономеры и олигомеры легко поражаются микроорганизмами, а биополимеры с большой молекулярной массой устойчивее к их воздействию.

На биоразложение синтетических полимеров существенно влияет их надмолекулярная структура. Известно, что компактное расположение структурных фрагментов полукристаллических и кристаллических полимеров ограничивает их набухание в воде и препятствует проникновению ферментов в полимерную матрицу. Это затрудняет воздействие ферментов микроорганизмов не только на главную углеродную цепь полимера, но и на биоразрушаемые участки цепи. Кроме того, аморфная часть полимера всегда менее устойчива к биодеструкции, чем кристаллическая [1].

Изготовление

Наибольшее распространение в настоящее время получил способ изготовления, основанный на введении в синтетический полимер веществ растительного происхождения, служащих питательной средой для микроорганизмов, инициирующих разрушение полимера при определенных условиях среды. [1]

Есть два метода разложения, на которых основано производство биоразлагаемых полимеров. В случае *оксобиоразложения* происходит процесс окисления с последующим биоразложением (с помощью бактерий). А в случае *гидробиоразложения* — за счет гидролиза при достаточно высоких температурах около 60-70 градусов с дальнейшим разложением с помощью тех же бактерий.

Гидробиоразлагаемые пластики соответствуют стандартам, разработанным для компостируемых пластиков ASTM D6400 и EN 13432 (США). Для оксобиоразлагаемых пластиков разработан стандарт ASTM D6954-04 (ЕС).

Оксобиоразлагаемые и гидробиоразлагаемые пластики получают различными методами. Технология получения оксобиоразлагаемых пластиков

является более простой и универсальной, так как оксобиоразлагаемые пластики могут быть получены на основе многотоннажных полимеров (полиэтилен, полистирол и полипропилен) путем включения добавки — катализатора в объем полимера на стадии его переработки (экструзии и литья).

Гидробиоразлагаемые пакеты созданы из картофельного или кукурузного крахмала. Полностью они разлагаются биологическим путем около 80 - 120 дней. Водостойкие могут выдерживать температуру до 80 градусов, на них можно печатать различные рисунки и надписи. Обычные пакеты менее прочные, чем оксобиоразлагающиеся, и являются пригодными для хранения пищевых продуктов.

Оксобиоразлагаемые пакеты по внешнему виду не имеют отличий от полиэтиленовых, но являются удобными в использовании и более прочными. Срок их разложения выше, чем у гидробиоразлагаемых (1,5-3 года), но это не является недостатком. Биоразлагаемая упаковка производится серийно, так как технология не имеет изменений и не требует специального оборудования. Единственным усовершенствованием является включение биоразлагаемой добавки, которая не оказывает никакого вредного влияния на окружающую среду и имеет широкое применение в пищевой промышленности.

Таким образом, оксобиоразлагаемые пластики имеют множество преимуществ по сравнению с гидробиоразлагаемыми: простота в применении (не требуют изменения оборудования и технологического процесса); не требуют специального растительного сырья; есть способность сохранять все свойства и качество пластиков; имеют более высокую прочность; дешевле гидробиоразлагаемого пластика; регулируемые скорость разложения и период эксплуатации; есть возможность рециклинга.

Недостатки технологии, и соответственно, преимущества гидробиоразложения: нет соответствия стандартам компостирования; биоразлагается медленнее.

Преимущества и недостатки

Основные преимущества производства и использования биоразлагаемых полимеров по сравнению с обычными:

- возможность изготовления на стандартном оборудовании;
- низкий барьер пропускания кислорода, водяного пара (оптимально для использования в области пищевой упаковки);
- стойкость к разложению в условиях использования;
- ускоренная и полная разлагаемость при специально созданных или естественных условиях;
- независимость от нефтехимического сырья.

Однако при производстве и потреблении биоразлагаемых материалов возникают некоторые проблемы:

- высокая стоимость (в среднем 2-5 евро за 1 кг). Однако экономическая стоимость, помимо цены продукта, содержит также и затраты на утилизацию и использование. Также высокая цена материала временна, пока производство биополимеров не станет массовым и процесс их выпуска не будет отлажен окончательно. Со временем стоимость биоразлагаемых полимеров снизится, и они станут доступными для широкого ряда предприятий;

- ограниченные возможности для крупнотоннажного производства;
- трудность регулирования скорости распада на свалках под воздействием факторов окружающей среды;
- технологические трудности производства.

Поэтому создание и применение быстроразлагаемых материалов имеет ограниченное применение [1].

Заключение

Несмотря на то, что стоимость биоразлагаемых полимеров выше стоимости синтетических полимеров, в странах Европы с каждым годом интерес к биоразлагаемым полимерам только увеличивается. Потребление биоразлагаемых упаковочных материалов в мире ежегодно увеличивается на 22 %, они широко применяются для упаковки пищевых продуктов, изготовления сельскохозяйственных пленок и т.д. Интенсификация исследований в области создания биоразлагаемых полимеров — актуальное и перспективное направление во всем мире. Оно обусловлено решением глобальной экологической проблемы, связанной с загрязнением окружающей среды отходами полимерных материалов [1, 2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литвяк ВВ. Перспективы производства современных упаковочных материалов с применением биоразлагаемых полимерных композиций. Журнал Белорусского государственного университета. Экология. — 2019.
2. Круль Л.П., Белов Д.А., Бутовская Г.В. Структура и физико-механические свойства биodeградируемых материалов на основе полилактоидов // Вестник БГУ. 2011. № 3. С.6-11.
3. Власов С.В., Ольхов А.А. Биоразлагаемые полимерные материалы // Полимерные материалы. 2006. №10. С. 28-33.
4. Степаненко А. Б., Литвяк В. В., Москва В. В. Биоразлагаемые полимерные материалы - основа производства современных упаковочных материалов // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2011. № 3. С.49-56.
5. Дмитриева, К. Г. Биодеструкция строительных материалов. Влияние органических кислот, выделяемых грибами / К. Г. Дмитриева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 12 (198). — С. 41-43. — URL: <https://moluch.ru/archive/198/48916/> (дата обращения: 08.05.2020).

6.ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 502.22

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ГАЛЬВАНОПРОИЗВОДСТВА

Е.В. Горбунова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия
АО «Ульяновский механический завод» , г. Ульяновск, Россия

Гальваническое производство является одним из наиболее опасных с экологической точки зрения. Почти все ионы тяжелых металлов, неорганические кислоты и щелочи, поверхностно-активные реагенты и высокотоксичные твердые отходы содержатся в большом объеме промывных и сточных вод. В результате ионы тяжелых металлов попадают в окружающую среду, накапливаются в растениях и влияют на живые организмы, включая человека.

Объектом исследования являются сточные воды от гальванического производства, плохая очистка которых может привести к различным заболеваниям, в том числе наследственным, когда химические вещества попадают в организм человека через водные бассейны и питьевую воду.

Гальваническое производство имеет два вида сточных вод:

- концентрированные отработанные растворы гальванических ванн и ванн химической обработки;

- промывные воды ванн горячей и холодной промывки.

По составу загрязнений сточные воды подразделяются на четыре группы: кислотнo-щелочные, цианосодержащие, хромосодержащие, фторсодержащие. Их характеристики даны в таблице 1 [3,8].

Таблица 1. Классификация сточных вод гальванических цехов по химическому составу загрязнений

Группа сточных вод	Основные технологические процессы образования сточных вод	Состав загрязнений	pH среды
Кислотные	Предварительное травление, никелирование, кислотное меднение, цинкование	H ₂ SO ₄ , HCl, H ₃ PO ₄ , HNO ₃ и др.	< 6,5
Щелочные	Обезжиривание	KOH, NaOH, Ca(OH) ₂ и др.	>8,5
Содержащие соли тяжелых металлов	Поверхностная металлообработка и нанесение гальванопокровов	Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , Zn ²⁺ , Al ³⁺ , Cu ²⁺ и др.	<6,5
Цианосодержащие	Цианистое меднение, кадмирование, цинкование, серебрение	NaCN, KCN, CuCN, Fe(CN) ₂ , [Cu(CN) ₂]-, [Cu(CN) ₄] ³⁻ , [Zn(CN) ₄] ²⁻ и др.	2,8-11,5
Хромосодержащие	Хромирование, пассивация, травление деталей из стали и др.	Cr ³⁺ , Cr ⁶⁺ , Cu ²⁺ , Zn ²⁺ , Fe ²⁺ , Fe ³⁺ и др.	2,3-8,8

Для каждого вида загрязнения используют свои методы очистки сточных вод. Наиболее распространенными и часто применяемыми являются следующие методы [5]:

- реагентный;
- электрохимический;
- метод отстаивания;
- механическое обезвоживание осадков (фильтр-пресс или установка вакуумного обезвоживания);
- механическая фильтрация;
- сорбционная очистка в адсорберах с загрузкой из активированного угля.

Однако одни только эти методы очистки не позволяют удовлетворить современные требования: очистка очистки до норм ПДК сточных вод (особенно для тяжелых металлов); возврат воды для подачи оборотной воды в гальванические цеха; низкая стоимость очистки. Поэтому сейчас следует обратить внимание на внедрение новых технологий очистки сточных вод, одной из которых является мембранная технология.

Мембранная технология - это направление науки и техники, связанное с использованием полупроницаемых мембран для разделения, очистки, фракционирования и концентрирования жидких и газовых смесей.

Существует несколько стандартных видов мембранных процессов, представленных в таблице 2 [6].

Таблица 2. Классификация мембранных процессов

Наименование	Размер пор мембраны	Краткая характеристика
Микрофильтрация	от 0,1 до 10 мкм	Процесс мембранного разделения коллоидных растворов и суспензий под воздействием давления. Используемые мембраны имеют пористую структуру и действуют как глубокие фильтры. Размер отделяемых частиц составляет от 0,05 до 10 мкм. Оставшиеся частицы оседают внутри мембранной структуры.
Ультрафильтрация	0,01 - 0,1 мкм	Мембранный процесс очистки воды от взвешенных веществ, крупных органических макромолекул, масса которых превышает 50 000 Дальтон (Дальтон - атомная единица массы), коллоидных частиц (коллоидных растворов). Ультрафильтрационные установки могут быть собраны на основе полых волокон с несколькими преимуществами: высокая удельная поверхность мембран; нет необходимости использовать специальные дренажные системы; низкие затраты энергии на турбулентный поток; простота и надежность в эксплуатации.
Нанофильтрация	от 0,001 мкм до 0,01 мкм	Мембранный процесс, обеспечивающий удаление из воды многозарядных ионов и молекул размером от 0,01 до 0,001, молекул органического вещества весом более 200 Дальтон и вирусов. Он основан на методе пропускания воды под давлением около 8 МПа через селективные мембраны. Разделение происходит на молекулярном уровне. Наиболее эффективно различные красители, пестициды, органические вещества, вирусы и некоторые растворенные соли удаляются из воды.

Однако среди мембранных технологий обратный осмос занимает одно из первых мест среди наиболее перспективных методов создания циклов циркуляции воды в зависимости от глубины очистки.

Обратный осмос - это мембранный процесс очистки воды, для которого используются мембраны с наименьшим размером пор, которые пропорциональны размеру отдельных ионов, так что все растворенные ионы и молекулы удаляются из воды.

Мембраны обратного осмоса характеризуются наличием самых узких пор, поэтому задерживают все бактерии и вирусы, большинство растворенных солей и органических веществ, что составляет в среднем 97-99% от всех растворенных веществ. Они пропускают только молекулы воды, растворенные газы и легкие минеральные соли. Но во время процесса фильтрации соли и различные примеси накапливаются перед мембраной, чтобы избежать засорения, перед мембраной образуется вынужденный поток воды, который сбрасывает концентрированные примеси в слив.

Огромным преимуществом такой очистки является то, что элементы мембраны обратного осмоса улавливают все загрязнения диаметром более 0,1 нм, а также эффективно удаляют гуминовые кислоты и их водные соединения, которые выделяются тем, что практически невозможно полностью устранить их, используя другие технологии [7].

В настоящее время в водоочистителях обратного осмоса наиболее распространенным и наименее затратным является расположение мембран в рулонных мембранных элементах. Такие элементы для установки обратного осмоса состоят из трубки с прорезями для прохода фильтрата (фаза очищается через мембрану) и герметично прикрепленной мембранной упаковки, расположенного между ними дренажного листа и сетчатого сепаратора, образующего межмембранные каналы. Таким образом, поток воды разделяется и движется в осевом направлении по межмембранным каналам рулонного элемента, а фильтрат спиралеобразно по дренажному листу, направляясь к отводу фильтрата. Концентрат (фаза, задержанная мембраной) выходит с другой стороны мембранного модуля обратного осмоса.

В дополнение к степени очистки и другим перечисленным факторам, преимущества метода обратного осмоса должны включать такие показатели, как:

- возврат к производству до 95% очищенной воды;
- сравнительно небольшие габариты, не требующие больших производственных площадей;
- простота аппаратного дизайна;
- снижение расхода химикатов на обезвреживание сточных вод.

Но в то же время у таких систем есть свои недостатки. Основным недостатком мембранного обессоливания является необходимость полной предварительной очистки сточных вод, в которой используются обычные фильтры (механические и адсорбционные фильтры), в дополнение к стандартным типам микрофильтрации и ультрафильтрации.

Таким образом, благодаря объединению существующих традиционных методов очистки гальванических сточных вод с мембранными технологиями, а именно обессоливанием с помощью обратного осмоса, промышленные компании могут эффективно очищать сточные воды.

Следовательно, внедрение методов очистки на производстве с гальваническими установками может значительно снизить нагрузку на

городские очистные сооружения и водоемы и, прежде всего, предотвратить загрязнение окружающей среды [1].

Наряду с проблемой очистки сточных вод и воздуха регенерация химических веществ не менее важна. Последнее особенно актуально при производстве печатных плат, в которых используются химически осажденные покрытия (медь, золото), в процессах подготовки поверхности путем очистки и обезжиривания, травления и полировки поверхности.

Химическая обработка поверхности (хроматирование и фосфатирование цинковых, железных и алюминиевых покрытий), нанесение органических покрытий (полимерные лаки, смолы) требуют активных химических реагентов, большая часть которых уходит в опасные отходы.

Не менее важным аспектом является переработка и утилизация отходов гальванических производств, как накопленных, так и вновь образующихся.

Защита окружающей среды от загрязнения отходами гальванического производства заключается, в первую очередь, в использовании более современных передовых технологий с локальной очисткой на разных этапах технологических процессов, физических и химических методов контроля содержания и состава используемых реагентов. Проектирование автоматизированных линий с программным управлением и безотходными технологиями имеет большое значение[2].

Проблема защиты окружающей среды при производстве печатных плат решается путем разработки методов металлизации отверстий в печатных платах без использования химической меди с использованием технологий лазерной печати. Основными технологиями в гальваническом осаждении металлов на подложках являются управляемые компьютером операции нанесения покрытий на непрерывно движущийся материал подложки, использование блескообразующих добавок в электролитах, пульсирующий ток и саморегулирующиеся окислительно-восстановительные системы.

Основным направлением является создание замкнутых производств и циклов, а также использование природных источников сырья. Например, дождевая вода, очищенная обратным осмосом, может быть использована в фосфатировании. Существуют технологии очистки и использования подземных вод, которые содержат хлорированные углеводородами, путем фильтрации через фильтры.

Основной стратегией в отношении защиты окружающей среды является переориентация гальванического производства с утилизации отходов на регенерацию.

Экономически выгодно использовать гальванический шлам, содержащий медь, никель, хром, в металлургической промышленности при выплавке легированных сталей. Алюминий- и железосодержащий шлам можно добавлять в цемент [4].

Многие проблемы защиты окружающей среды от загрязнения гальванических производств могут быть решены только комплексным подходом, включая законодательные акты и их реализацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курицына О. А., Ермолаева Е. В. Гальванические производства: экологические проблемы и современные способы их решения. - Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г.

- Столетовых. [Электронный документ].– Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2015/982/11550>
2. Загурский А.В. Варианты технологических решений очистки сточных вод гальванического производства. [Электронный документ].– Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2013/333/6274#1>
 3. Бейгельдруд Г.М. Технология очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов - М.: Строиздат, 1999. - 445 с.
 4. Быкова Я.П. Задача оптимального проектирования системы очистки сточных вод гальванического производства/ Я.П. Быкова, Б.В. Ермоленко// Химическая технология. - 2009. - № 10. - с. 623-631.
 5. Гамбург Ю. Д. Гальванические покрытия. Справочник по применению.- м.: Техносфера, 2006. - 216 с.
 6. Дытнерский, Ю.И. Мембранные процессы разделения жидких смесей: учебное пособие/ Ю.И. Дытнерский - М: Химия, 1995. - 232 с.
 7. Карманов А.П., Полина И.Н. Технология очистки сточных вод. Учебное пособие. -- Сыктывкар: СЛИ, 2015. -- 207 с.
 8. Свитцов, А.А. Введение в мембранные технологии/ А.А.Свитцов - М.: ДеЛи принт, 2007. - 280 с.

УДК 544.723.2

ОЧИСТКА НЕФТЕПРОДУКТОВ НЕКОТОРЫМИ ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ **Е. Н. Калюкова, Н. Н. Иванская**

Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации
Б. П. Бугаева, г. Ульяновск, Россия

С увеличением объемов добычи, переработки и транспортировки нефти и нефтепродуктов неуклонно растет загрязнение природных экосистем углеводородами. Загрязнение почвы и водоемов любыми типами нефтепродуктов является настоящей экологической катастрофой экосистемы: меняются соотношения между отдельными группами микроорганизмов, изменяется направление метаболизма, подавляются жизненно важные процессы дыхания и самоочищения. Проблема негативного влияния разливов нефти и нефтепродуктов на окружающую среду представляет угрозу для здоровья населения и устойчивости экосистем, ее решение является актуальной.

Одним из эффективных методов очистки воды от нефтепродуктов является сорбция, позволяющая удалять загрязнения чрезвычайно широкой природы практически до любой остаточной концентрации независимо от их химической устойчивости, а отсутствие вторичных загрязнений и управляемость процессом придают методу особую привлекательность.

В основу метода адсорбционной очистки положена высокая поглотительная способность различных сорбентов по отношению к нефтепродуктам. Известно, что качество очистки воды от остатков растворенных (диспергированных) нефтепродуктов определяется главным образом адсорбционными свойствами применяемого адсорбента, поэтому задача правильного выбора конкретной марки адсорбента является определяющей для оптимизации всего процесса очистки и должна решаться с учетом современных теоретических представлений в области адсорбции.

Учитывая дороговизну и дефицитность синтетических сорбентов и активированных углей, целесообразной является оценка возможностей применения в качестве адсорбентов природных материалов.

В работе для очистки воды от нефтепродуктов (НП) использовали опоку, диатомит, доломит и шунгит, исследованные нами ранее [1, 2].

Исследования проводили на нативных и термически модифицированных сорбентах, полученных прокаливанием при 800 °С в течение 1 часа, термическую модификацию шунгита не проводили из-за его высокой теплотворной способности. Для исследований готовили три модельные эмульсии: эмульсия-1 «моторное масло – вода»; эмульсия-2 «моторное масло – вода – керосин», эмульсия-3 «моторное масло – вода – уайт-спирит». Для приготовления эмульсий к 1 л горячей воды добавляли: 1 мл моторного масла (в случае эмульсии-1), 1 мл моторного масла и 2 мл керосина (в случае эмульсии-2), 1 мл моторного масла и 3 мл уайт-спирита (в случае эмульсии 3). Полученную смесь перемешивали на магнитной мешалке 2 часа, через 24 часа верхний слой масла удаляли.

К 1 г сорбента добавляли 50 мл эмульсии, перемешивали 15 минут. Через 24 часа сорбент отфильтровали, измеряли оптическую плотность отфильтрованных растворов. По величине оптической плотности определяли остаточное содержание моторного масла (в % от исходного) в эмульсии. По оптической плотности исходного и отфильтрованного от сорбента раствора определяли степень извлечения НП из воды – эффективность очистки – как отношение концентрации НП в воде после очистки к исходной концентрации НП.

Результаты исследований

Модельный раствор «вода – моторное масло» – эмульсия-1

После очистки в растворах с нативными сорбентами остались следующие количества моторного масла: с опокой – 45 %, с диатомитом – 76 %, с доломитом – 40 %, с шунгитом – 10 %. Более высокая степень очистки воды от моторного масла в эмульсии-1 получена при использовании шунгита, которая составила 90 %, самая низкая с диатомитом – 24 %. На термически модифицированных сорбентах степень извлечения частиц моторного масла оказалась выше, на опоке – в 1,9 раза, на диатомите – 4,1 на доломите – в 1,6 раза.

Результаты эффективности очистки эмульсии-1 на исследованных природных сорбентах представлены в таблице 1.

Таблица 1. Эффективность очистки эмульсии-1

Нативный сорбент	Эффективность очистки, %	Термически модифицированный сорбент	Эффективность очистки, %
Опока	45	Опока-Т	88
Диатомит	16	Диатомит-Т	66
Доломит	43	Доломит-Т	67
Шунгит	90		

Модельный раствор «моторное масло – вода – керосин» – эмульсия-2

После очистки в растворе с опокой осталось 48,3 % моторного масла, в растворе с диатомитом – 60,5 %, с доломитом – 55 %, с шунгитом – 28,3 %. Следовательно, более высокая степень очистки эмульсии-2 от нефтепродуктов получена при использовании шунгита и составила почти 72%, самая низкая с диатомитом – 39,5 %.

На термически модифицированных сорбентах степень извлечения частиц нефтепродуктов оказалась выше, на опоке в 1,7 раза, на диатомите – в 1,1 раза, на доломит – 1,5 раза.

Результаты эффективности очистки эмульсии-2 приведены в таблице 2.

Таблица 2. Эффективность очистки эмульсии-2

Нативный сорбент	Эффективность очистки, %	Термически модифицированный сорбент	Эффективность очистки, %
Опока	25	Опока-Т	69
Диатомит	40	Диатомит-Т	45
Доломит	45	Доломит-Т	63
Шунгит	71		

Модельный раствор «моторное масло – вода – уайт-спирит» – эмульсия-3

В растворе с диатомитом оказалась самая низкая степень очистки растворов от нефтепродуктов, равная 77 %, на всех остальных сорбентах – больше 90 %. Эффективность очистки эмульсии-3 на исследованных природных сорбентах имеет достаточно высокие значения (таблица 3).

Таблица 3. Эффективность очистки эмульсии-3

Нативный сорбент	Эффективность очистки, %	Термически модифицированный сорбент	Эффективность очистки, %
Опока	94	Опока-Т	88
Диатомит	77	Диатомит-Т	91
Доломит	92	Доломит-Т	100
Шунгит	94		

Таким образом, для всех видов эмульсий более высокие результаты очистки растворов получены при использовании шунгита (рисунок 1). Лучшие результаты по извлечению нефтепродуктов получены для эмульсии-3 – 77-94 %.

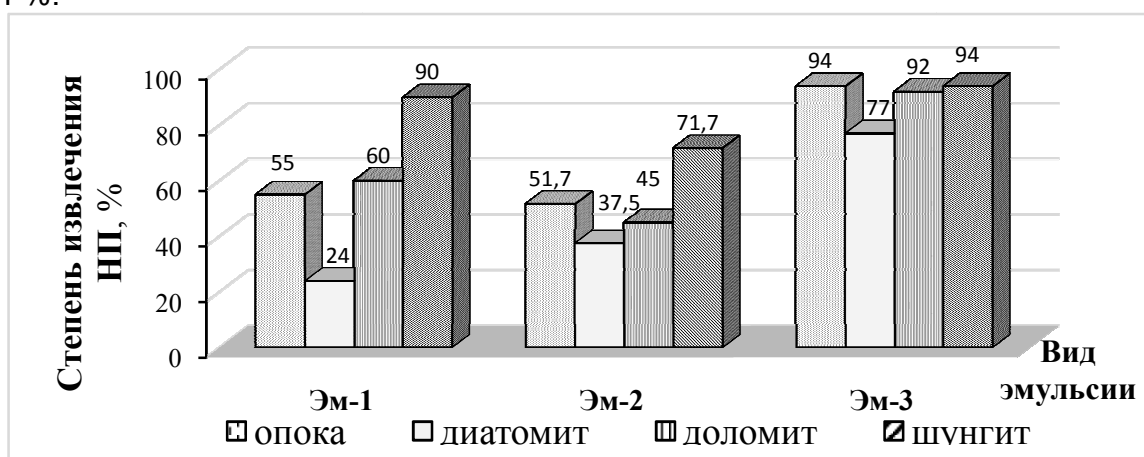


Рис. 1. Степень извлечения нефтепродуктов природными сорбентами (в % от исходного) в зависимости от сорбента и эмульсии

Термическая обработка исследуемых природных материалов повлияла на их сорбционные свойства (рисунок 2).

При использовании термически модифицированных природных материалов получена более высокая степень очистки исследуемых водных эмульсий

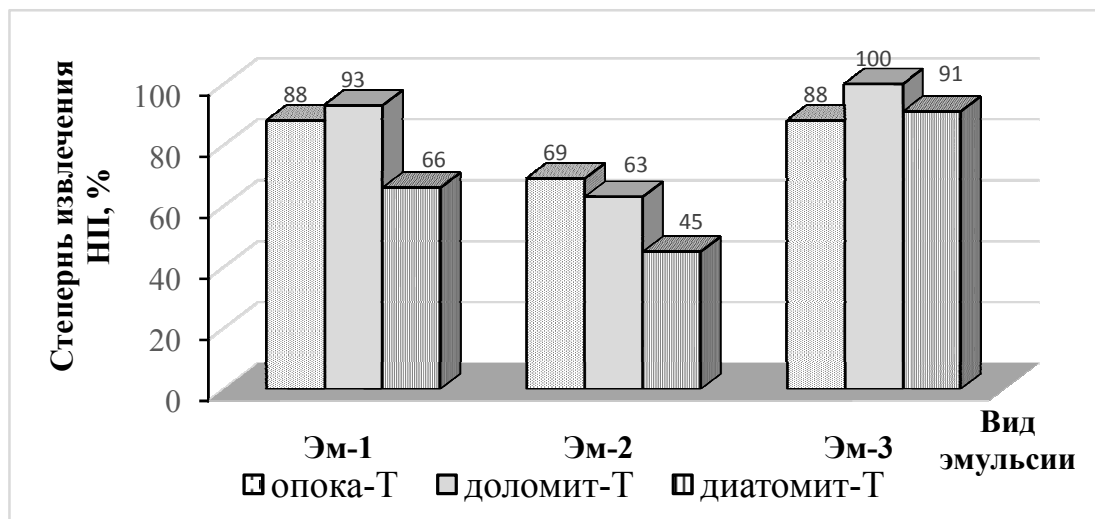


Рис. 2. Степень извлечения нефтепродуктов термически модифицированными сорбентами (в % от исходного) в зависимости от сорбента и эмульсии

Следовательно, степень очистки воды зависит как от применяемого сорбента, так и от состава нефтепродуктов, образующих эмульсию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калюкова Е.Н., Иванская Н.Н. Влияние термической модификации природного материала на его сорбционные свойства // Башкирский химический журнал. 2013. Т. 20, № 1. С. 115-119.
2. Калюкова Е.Н., Иванская Н.Н., Нечаева О.А., Глушков В.А. Адсорбционная способность термически модифицированных природных материалов по отношению к нефтепродуктам // Научный альманах. 2019. № 11-2 (61). С. 154-160.

УДК 502/504

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИНТЕТИЧЕСКИХ СОРБЕНТОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Т.П.Каменскова, О.Е. Фалова

Ульяновский Государственный Технический университет, г. Ульяновск, Россия

Синтетические сорбенты изготавливают из сырья нефтехимической промышленности. Это может быть рулонный материал из полипропиленовых волокон, губчатый или гранулированный полиуретан, формованный полиэтилен или другие пластиковые материалы [1].

С каждым годом деятельность предприятий в нашей стране возрастает, в связи с этим увеличивается количество сбросов в водные объекты. Антропогенная деятельность значительно ухудшает качество воды в природе, которую человек потом же и употребляет.

Целью данной работы является сравнительный анализ синтетических сорбентов. Рассмотрим синтетические сорбенты, перспективные для применения в процессах очистки воды. Но стоит учитывать, что применение синтетических материалов могут вызвать трудности с дальнейшей утилизацией, так как биоразложению они не поддаются, и применяется только сжигание и в большей степени синтетические сорбенты, должны использоваться в

умеренных количествах и с обеспечением их максимальной эффективности для уменьшения последующих трудностей.

Данные сорбенты связывают поглощаемое вещество, вступая с ним в химическую реакцию. Чаще всего они используются в больших и развитых странах, где высокоразвита нефтехимическая промышленность – это станы ЕЭС, США и Япония, так как они весьма дороги в использовании.

Имеет популярность такой материал, как вспененный полиэтилен. К его достоинствам можно отнести то, что имеет очень высокую пожаробезопасность и способен долгое время удерживаться на воде после того как процесс сорбции окончен. Но полиэтиленовые сорбенты чаще всего применяются для устранения нефтяных разливов именно на водной поверхности[2].

Более инновационным на сегодняшний день считается волокнистый полимерный сорбент, который применяется для ликвидации аварийно-разлитых нефтепродуктов, очистки сточных вод и оборотного технического водоснабжения. Применение технологии щадящего устранения последствий аварий с помощью волокнистых сорбентов, позволяют снизить отрицательные последствия для окружающей среды. Данный сорбент является одним из самых эффективных фильтрующих компонентов, который применяется в ливневой канализации. В настоящее время сорбенты на основе волокон активно применяются в США и Европе. В России применение сорбента на основе волокон только набирает обороты. Преимуществом данного полимера является многократность его применения, что позволяет уменьшить безвозвратные потери нефти, более высокая плавучесть, длительные сроки хранения без снижения сорбционных свойств. Волокнистые сорбенты делают из полипропилена [3].

Так же из синтетических сорбентов еще используют активный оксид алюминия, более эффективно по сравнению с природными сорбентами удаляющий из масел жирные кислоты, пигменты, мыла и свободную щелочь, остающуюся после процесса нейтрализации. Однако наиболее широко применяют дешевые природные сорбенты, в основном — кислотнoактивированные бентониты[4].

Макросетчатые пористые синтетические сорбенты незначительно набухают в органических растворителях, обладают высокой механической прочностью, химически устойчивы, имеют регулируемую структуру, и при проведении полимеризации мономеров с различными полярными группами можно придать им различную по химическому действию поверхность [5].

Перспективность использования синтетических сорбентов для очистки сточных вод обусловлена рядом их существенных преимуществ перед другими сорбентами, а именно:

1. Простота регенерации методом элюирования с помощью некоторых полярных органических растворителей типа метанола, ацетона и других низкомолекулярных спиртов и кетонов, причем регенерацию можно проводить непосредственно в адсорбере.

2. Возможность извлечения ценных, дефицитных и других веществ, содержащихся в сточных водах при их дальнейшем использовании.

3. Высокая механическая прочность в воде и органических растворителях.

4. Более высокая скорость адсорбции[4].

В результате проведенного сравнительного анализа указанных выше сорбентов, можно сделать вывод, что технология применения инновационных сорбентов для очистки технической воды, применяемой в промышленности,

показала их чрезвычайную эффективность. В результате названных преимуществ использование синтетических сорбентов, даже несмотря на их высокую стоимость, как правило, влияет на снижение приведенных затрат на очистку сточных вод в сравнении с другими сорбентами. Синтетические сорбенты наиболее выгодно использовать для очистки высококонцентрированных промышленных сточных вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Синтетические сорбенты. [Электронный ресурс] URL: <https://www.voda.ru/articles/vidy-sorbentov/sinteticheskie-sorbenty> (Дата обращения 07.05.2020)

2. Вспененный полиэтилен: свойства, виды, применение. [Электронный ресурс]

URL: <https://oplenke.ru/vспенennyj-polietilen-svoystva-vidy-primeneniye/> (Дата обращения 07.05.2020)

3. Волокнистые сорбенты. [Электронный ресурс] URL: <http://inotomsk.ru/products/voloknistye-sorbenty-dlya-ochistki-vody-i-vozdukha/> (Дата обращения 07.05.2020)

4. Справочник Химика 21. [Электронный ресурс] URL: <https://www.chem21.info/page/178073243157096062164161154201116033155030031130/> (Дата обращения 07.05.2020)

5. Аналитическая химия промышленных сточных вод. [Электронный ресурс] URL: <https://www.ngpedia.ru/pg3484254Mpfu7Gm0002458878/> (Дата обращения 07.05.2020)

УДК 628.3

ПРОБЛЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ КОМБИНАТОВ

А.Д. Кодолова, Фадхиль Авс Аббас, Н.М. Аванесян

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Основными источниками загрязнения и засорения водоемов являются, недостаточно очищенные сточные воды, которые наносят огромный ущерб водной акватории. Сточные воды в своём составе могут содержать различные ядовитые вещества, состав которых варьируется от отрасли промышленности, её технологических процессов.

Актуальной экологической проблемой для мясоперерабатывающей отрасли является очистка производственных вод, образующихся на различных стадиях производства.

Рассмотрим проблемы мясоперерабатывающих заводов. Это предприятия, занимающиеся убоем скота, кроликов и птицы в промышленных масштабах, а также переработкой мяса для различных пищевых продуктов.

Побочными продуктами переработки мяса на мясоперерабатывающих заводах являются определенные медицинские препараты (например, гематоген), корма для животных и пищевые ингредиенты (например, мясокостная мука), технические вещества и продукты (желатин, продукты из рогов и костей, кости, еда).

На мясоперерабатывающих комбинатах происходит максимальное комплексное использование сырья. Его обработка происходит на производственных линиях с использованием автоматизации.

В основном, производство состоит из следующих подразделений: скотобаза, производственные цехи, отдел производственно-ветеринарного контроля с ветеринарной лабораторией, вспомогательные объекты.

В мясной промышленности образуются два основных потока сточных вод - производственные и бытовые. Производственные стоки подразделяются на: содержащие жир (стоки цехов первичной переработки, кишечного, пищевых жиров, субпродуктного, колбасного, технических полуфабрикатов); и на не содержащие жир (стоки остальных цехов, а также часть сточных вод кишечного цеха, незагрязненные, условно-чистые воды от теплообменных аппаратов, вакуум-насосов, силовой и котельной установок).

Сточные воды предприятий мясной промышленности имеют высокую степень бактериальной обсемененности. Особую опасность представляют содержащиеся в них патогенные микроорганизмы – кишечная палочка, яйца глистов, сибирская язва и другие. Поэтому перед сбросом в водоемы или на земляные площадки сточных вод предприятий мясной промышленности их необходимо подвергать механической и биологической очистке и обеззараживанию. В случае присоединения системы канализации к городскому коллектору, сточные воды перед сбросом необходимо очищать от жира и животных отбросов [1].

Особое внимание обращают на бесперебойное снабжение скотоперерабатывающих предприятий водой. Так как вода необходима при подготовке животных к убою, технологических процессах обработки туш, для паросилового хозяйства, проведения санитарно-гигиенических мероприятий и для хозяйственных целей. Качество воды должно удовлетворять санитарным нормам.

Сбрасываемые сточные воды в водоем 2 категории обязаны соответствовать нормам и ПДК концентраций вредных веществ. Основными документами, определяющими требования к составу очищенных сточных вод, являются СанПиН 4630-88, СанПиН 2.1.5.980-00. В Водном кодексе РФ [2] предусмотрены требования, запрещающие сброс сточных вод без очистки. Гигиенические требования к условиям отведения сточных вод в поверхностные водные объекты, записанные в СанПиН 2.1.5.980-00.

Одним из современных примеров технологии очистки сточных вод является биоагрузка Mutag BioChip25 для очистных сооружений [3]. Технология с плавающей биоагрузкой применяется в пищевой, нефтеперерабатывающей, химической и других отраслях. Основными целями ее применения являются:

- повышение эффективности очистки по органическим веществам (или по соединениям азота);
- увеличение производительности очистных сооружений;
- стабилизация работы сооружений (снижение нагрузок по загрязняющим веществам);
- обеспечение гибкости в работе очистных сооружений.

Биореактор может выполнять функции биологической предочистки, основной очистки и доочистки, в зависимости от поставленной цели и условий.

Прогрессирующее загрязнение нарушает биологический баланс водоема. Существующий биопрепарат Микрозим Понд Трит способствует разрушению и переработке широко спектра загрязнителей, с помощью ранее выделенных из водоемов и почв естественных микроорганизмов. Разрушение и переработка происходит при помощи углекислого газа. Эффективная очистка происходит по

показателям СанПиН 2.1.5.980-00: по БПК, ХПК, численности колиформных и термотолерантных бактерий.

Таким образом, состав сточных вод, образующиеся в результате производства мясной продукции, имеет в своем составе взвешенные вещества и вещества органической природы (кровь, жир, белок). Для регулирования качества сбрасываемых сточных вод используют очистные сооружения, которые включают механическую и биологическую очистку. Сточные воды предприятий мясной промышленности содержат патогенные микроорганизмы, поэтому перед сбросом в водоемы сточные воды мясокомбината необходимо подвергать обеззараживанию. Для повышения эффективности и снижения отрицательного воздействия объектов пищевой промышленности на окружающую среду разрабатываются и применяются все новые высокотехнологичные методы очистки стоков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Очистка сточных вод предприятий мясоперерабатывающей промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sfera.fm>

2. Водный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/

Гарипова, С.А. Биоагрузка MutagChip для очистных сооружений / С.А. Гарипова // Экология производства. – 2018. – №8(169). – С. 92.

УДК 504.054

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Б.С. Михайлюк, И.А. Желтухин, М.А. Стрикаленко, Е.Н. Калюкова

Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б. П. Бугаева, г. Ульяновск, Россия

Почвы являются аккумуляторами вредных веществ из атмосферы, сточных вод, бытовых и промышленных отходов. Для восстановления техногенно-загрязненных почв наиболее значимыми являются биологические методы. Это связано с их экологической безопасностью, относительно невысокой себестоимостью и высокой результативностью. Поэтому изучение влияния различных антропогенных загрязнителей на почвенные микробиологические сообщества имеет большое значение. Данные, полученные в результате таких исследований могут использоваться для разработки и введения в практику наиболее эффективных методов восстановления почв [1].

В последнее время большое распространение имеют способы восстановления земель, при которых верхний слой почвы снимается и помещается в специальные установки, где она обогащается суспензией подобранных под конкретный загрязнитель микроорганизмов. Почву постоянно перемешивается для активирования аэробных и анаэробных процессов очистки. Однако при видимой простоте решения данной задачи существуют определенные проблемы. Это поиск и выделение наиболее устойчивых пригодных для промышленного применения и безопасных для людей штаммов микроорганизмов [2].

Самым перспективным методом поиска микроорганизмов, обладающими способностью к разложению химических загрязнителей различного рода,

является исследование микробиоты почв, долгое время загрязняемых промышленными сельскохозяйственными химикатами подобного состава. В результате многолетней трансформации микроорганизмы, обитающие в этих почвах, постепенно развивают резистентность к загрязнителям и способность к их аккумуляции. Поэтому целесообразно отбирать образцы почв с территорий переставших функционировать химических предприятий, старых складов химикатов.

В проведенном нами научном исследовании использовались образцы почвы с территории ОАО «Фосфор» (ранее «Куйбышевфосфор») - предприятия химического комплекса СССР и России в городе Тольятти, функционировавшего с 1963 по 2003 год. За данный период территория площадью более 30га была загрязнена фосфорсодержащими отходами I - III классов опасности. Для получения химических и микробиологических показателей фона отбирались образцы почвы с территории национального парка «Самарская лука».

Химический анализ почв показал, что содержание подвижных форм фосфора в почве с ОАО «Фосфор» составляет 680 мг P₂O₅/кг почвы. По некоторым данным, содержание фосфора в почве не должно превышать 200 мг P₂O₅/кг почвы. Этот порог связан с тем, что повышенное содержание свободной фосфорной кислоты растворяет большое количество металлов, в том числе тяжелых. Этим обусловлен высокий уровень загрязнения почвы с территории ОАО «Фосфор» тяжелыми металлами, что выражается в многократном превышении ПДК.

В результате проведенных микробиологических исследований было установлено, что общая численность микроорганизмов в почве с территории завода ОАО «Фосфор» довольно высока, что позволяет причислить ее к почвам со средней обогатенностью, близкой к богатым почвам (согласно шкале оценки обогатенности почвы микроорганизмами).

С целью выявления микроорганизмов, обладающих деструктивной активностью в отношении нерастворимых фосфатов металлов, были сделаны посевы почвенной микрофлоры на питательные среды с добавлением высоких концентраций фосфатов меди, железа (III) и кальция.

Лабораторные опыты показали, что способность к росту на средах с высоким содержанием фосфатов железа (III), меди и кальция значительно выше у почвенной микрофлоры образца почвы с ОАО «Фосфор», чем у фонового образца природной почвы (рис.1). Это свидетельствует о высокой устойчивости микроорганизмов техногенно-нарушенной почвы к такого рода загрязнителям.

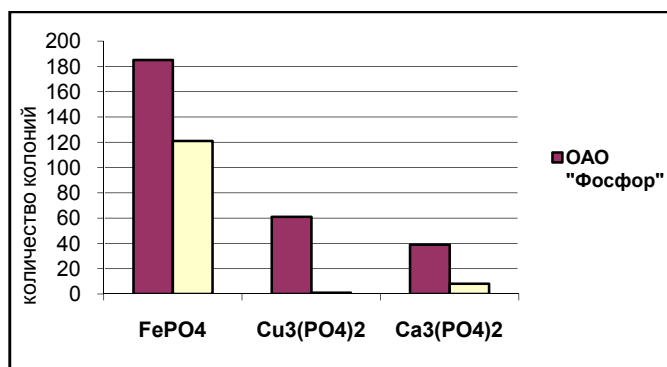


Рисунок 1 – Показатели численности микроорганизмов через 21 день роста на фосфат-содержащих средах, разведение 1:100

Однако, не все виды микроорганизмов, выросших на данных средах, способны к деструкции труднорастворимых фосфатов, вокруг колоний таких бактерий, грибов и актиномицетов образуются зоны просветления субстрата. Микроорганизмы, способные к деструкции фосфатов железа (III), меди и кальция обнаружены только в образце почвы с ОАО «Фосфор».

Таким образом, развитие резистентности почвенной биоты к загрязнителям и способность почвенных микроорганизмов к их деструкции позволяют использовать техногенно-загрязненные почвы с территорий закрытых химических предприятий, как ОАО «Фосфор», целью выделения самых эффективных штаммов для применения в биотехнологиях восстановления почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ступин, Д. Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления: Учебное пособие / Д.Ю. Ступин.– СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 432 с.
2. Звягинцев, Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии: Учебное пособие / Д.Г. Звягинцев. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 304 с

УДК 504:658.562.012.7

«НАНОФИЛЬТРАЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ В ВОДОПОДГОТОВКЕ»

И.Д. Мурсалимова¹, О.Е. Фалова²

¹Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

²Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Известно, что нанофильтрационные материалы появились еще в конце XX века и сейчас занимают значимое место среди существующих инструментов в процессах очистки воды. Основными сферами использования процесса нанофильтрации являются: нефтехимическое производство, производство пищевых продуктов, напитков, изготовление лекарственных фармацевтических препаратов, парфюмерных и лекарственных средств.

Целью данной работы является анализ возможности использования процесса нанофильтрации на различных этапах современной водоподготовки. Баромембранные технологии являются современными и востребованными методами очистки воды как в быту, так и в промышленности. Конструктивными особенностями таких мембранных установок являются перегородки, которые имеют полупроницаемую структуру. Через них под сильным давлением пропускается очищаемая вода. Следует отметить, что нанофильтрация занимает некоторое среднее положение между такими широко применяемыми процессами водоподготовки как обратный осмос и ультрафильтрация. Такая специальная пористая мембрана, используемая при нанофильтрации, способна задерживать частицы размер которых колеблется от 0,002 до 0,001 мкм[1].

Размер пор нанофильтрационных мембран способствует улавливанию многовалентных веществ, ионов и органических веществ. Специфичность этого свойства нанофильтрационного процесса делает его крайне перспективным в улучшении таких показателей качества воды, как уменьшение цветности, окисляемости, жёсткости, дает возможность использовать его в качестве предварительной очистки перед обратно-осмотической установкой. Новейшие нанофильтрационные мембраны допускают возможность практически без применения каких-либо реагентов уменьшить показатель цветности воды до

нормативных значений платино-кобальтовой шкалы (что соответствует требованиям СанПиН).

Кроме этого возможно понизить одновременно жёсткость воды на 80–90%. Имеющиеся достоинства нанофильтрации при водоподготовке вод с повышенной жесткостью также сочетаются с низкими затратами в дальнейшем производственном процессе. Так, при значениях рабочего давления не превышающего 0,25–0,6 МПа, Нанофильтрационные аппараты почти не загрязняются осадками малорастворимых солей и поэтому практически не требуют частых химических регенераций. Это обстоятельство выгодно отличает процесс нанофильтрации от процесса обратного осмоса и делает его более перспективным для применения в водоподготовке

Одним из положительных моментов использования нанофильтрации как способа водоподготовки является полное сохранение в водной среде необходимых солей и микроэлементов, необходимых для организма человека. Например, известно, что метод обратного осмоса обеспечивает более высокое качество очистки воды, но при этом деминерализует ее состав, делая «мертвой». Именно поэтому воду, прошедшую через нанофильтрационную установку, предпочтительно использовать на предприятиях пищевого производства, а также в бытовых условиях. Данный метод позволяет получить воду заданной жесткости, в отличие от других известных методов обессоливания воды.

Сравнивая известные методы фильтрации, следует отметить, что такое свойство нанофильтрационной мембраны как селективность, позволяет использовать такие установки в случаях, когда системы обратного осмоса использовать совершенно невыгодно.

Однако, несмотря на очевидную выгодность и высокую эффективность мембранных процессов в очистке воды от органических, биологических и коллоидных загрязнений, вызывает серьезные опасения именно наличие этих загрязнений в воде и их влияние на работоспособность мембран, что может стать одним из основных недостатков и препятствий работы таких установок.

Научные исследования в области мембранных технологий показывают, что сегодня наука движется в направлении улучшения свойств таких мембран, причем основной упор сделан на возможное модифицирование поверхности нанофильтрационных мембран, повышение их стойкости к загрязнениям коллоидными и органическими веществами. Это объясняет сложность именно промышленного внедрения как обратноосмотических, так и ультрафильтрационных установок[3].

Инновационные научные работы ведутся в области поиска новых возможностей применения процессов нанофильтрации – использования ее для очистки вод непосредственно из поверхностных источников, повышения устойчивости нанофильтрационных мембран к загрязнению взвешенными веществами. Так, например, фирма Norit (Нидерланды) использует установки, которые имеют свойства нано- и ультрафильтрационных мембран. Они могут работать на поверхностной воде без ее предварительной обработки. Стойкость мембран к загрязнению обеспечивается специфической конфигурацией мембран, которые имеют форму полых волокон (капилляров), что полностью исключает наличие так называемых застойных зон. Удаление накапливающихся на внутренней поверхности капилляров мембран осадков взвешенных веществ производится циклично с помощью гидравлических промывок[2]

Среди недостатков процесса нанофильтрации можно обозначить недостаточность умягчения воды, которая в ряде случаев необходима в качестве тщательной подготовки жидкой среды при технологических процессах

Таким образом, можно сделать вывод, что при обработке природных вод с высокой цветностью мембранные методы ультрафильтрации и нанофильтрации являются гораздо эффективнее традиционных реагентных методов очистки воды[3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Первов А. Г., Макаров Р. И., Андрианов А. П., Ефремов Р. В. Мембраны: новые перспективы освоения рынка питьевой воды // Водоснабжение и санитарная техника. Учебное пособие, 2002г.
2. Жуков А.И. Методы очистки производственных сточных вод. Справочное пособие. – М., Стройиздат, 2010. Андрианов А.П., Первов А.Г.
3. Перспективы применения мембранных методов ультрафильтрации и нанофильтрации на крупных водопроводных станциях// Проекты развития инфраструктуры города, 2008г, №18, с. 11.

УДК 502.15

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

Э.Н. Фаизова, О.Е. Фалова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Очистка сточных вод – это очень сложный многоступенчатый процесс, особенно сложным он является в больших городах. Вред, наносимый сбросом недоочищенной воды в реки, трудно переоценить. Загрязнение водных источников приводит к цветению и замору водоема. Каждый второй житель России использует для питьевых целей воду, не соответствующую по ряду показателей гигиеническим требованиям.

Известным является утверждение Л. Пастера о том, что 80% своих болезней мы выпиваем. И хотя список таких болезней за последние столетия изменился, степень вредного влияния недоочищенной воды на организм человека остается прежней. Существует более ста вирусов, передающихся с водой и вызывающих такие заболевания, как полиомелит, гепатит А и Е, серозный менингит, миокардит, гастроэнтерит и т.д.

Рассмотрим сточные воды, которые можно разделить на семь групп:

1) хозяйственно-бытовые сточные воды – стоки, формирование которых происходит вследствие физиологических и санитарно-гигиенических отпавлений в быту, в домашних хозяйствах. Несмотря на то, что следующая группа представлена сточными водами больших предприятий, именно первая группа – бытовые сточные воды – составляет 70-85 % объема водоотведения как в малых, так и в крупных городах;

2) производственные сточные воды – стоки предприятий различных отраслей промышленности, кроме горнодобывающей (данную группу выделяют особо);

3) сельскохозяйственные сточные воды – стоки, формируемые животноводческими и птицеводческими хозяйствами;

4) ливневые сточные воды – поверхностный сток, формируемый в основном дождевой водой;

5) дренажные воды – грунтовые воды, отводимые с целью осушения от зданий или, например, из тоннелей метро, с целью осушения данного объекта;

6) сточные воды горнодобывающей промышленности – водоотливы шахт, пластовые воды, оборотные воды обогатительных фабрик, буровые растворы и т.д.;

7) условно чистые сточные воды – вода (чаще природного происхождения), используемая для системы охлаждения различных термических и энергогенерирующих производств.

В России и многих других странах применяют биологическую очистку воды активным илом, центрифугирование, сорбцию, флотацию, обработку воды ультрафиолетом или озонирование, микро- и нанофильтрацию. Активный ил – это колония бактерий и простейших микроорганизмов, с помощью которых на этапе биологической очистки происходит удаление 90-95 % веществ, способных нанести вред природе и здоровью человека. Очистка городских сточных вод от аммиака (нитрификация) является крайне важным этапом очистки сточных вод, так как, во-первых, аммоний является сильным ядом для рыбы, а во-вторых, биологическое окисление данного вещества требует большого количества кислорода, что приводит к исчерпанию его запасов в водоемах. В городском стоке содержание кислорода составляет лишь 40 % от необходимого для окисления аммония. Очищение сточных вод активным илом способно решить эту проблему при помощи нитрифицирующих бактерий. Недоочистка сточных вод от фосфора приводит к эвтрофикации (излишнему росту растительности в водоемах), которая становится причиной «гибели» водоемов. Использование активного ила позволяет превратить фосфор в полифосфаты, которые затем удаляются с избыточным илом. Очистка воды активным илом применяется в Европе: с 1991 г. очищается вода, сбрасываемая в реку Эльбу, что помогло спасти эту реку от загрязнения. К 2004 г. содержание в Эльбе ртутных соединений сократилось на 92 %, хлора – на 99 %, азота – на 46 %, фосфора – на 66 %.

При флотации воду удается очищать от нефтепродуктов, ПАВ, жиров, взвесей. Гидрофобные молекулы данных веществ объединяются с подающимися в воду пузырьками воздуха и скапливаются на поверхности в виде пены, которая затем удаляется.

Метод нанофильтрации позволяет очистить воду от крупных заряженных частиц. Нанофильтрация способствует умягчению воды без использования реагентов, а так же снижает содержание железа в воде, обеспечивая сразу 2 этапа очистки: активированным углем и хлором/ УФ. Сейчас обработка воды хлором признана устаревшим способом, поскольку в процессе образуются хлорорганические соединения, являющиеся канцерогенами. Очистка воды озоном не требует постоянной закупки реагентов, потому что озон генерируется специальным прибором из воздуха, поэтому этот способ является экономичным. Скорость очищения воды озоном намного выше скорости обработки воды ультрафиолетом или нанофильтрации, которая требует прокачки воды под высоким давлением. Помимо всего, неизвестно ни одного микроорганизма, который был бы устойчив к озонированию при времени воздействия, не превышающем нескольких секунд. При помощи озона так же можно удалить железо и марганец, обесцветить воду и улучшить вкусовые качества. Использованный озон не вредит атмосфере, так как это соединение неустойчиво и быстро распадается на молекулярный кислород. Таким образом,

озонирование является наиболее экономичным, экологичными современным способом очистки воды.

В Италии получили широкое применение габионы – конструкции, представляющие собой шестигранные ячейки с гальфановым, полимерным (срок службы до 75 и 100 лет соответственно) или цинковым покрытием (срок службы около 35 лет), изготовленные из оцинкованной металлической сетки двойного кручения и наполненные природным камнем. Данные технологии применяются для очистки воды также и в России. Например, итальянскими установками пользуются и производства, например, авиационный завод «АэроКомпозит-Ульяновск». Данные установки помогают очищать сточные воды и, таким образом, не загрязнять реки и грунтовые воды Ульяновска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества : ГОСТ Р 51232-98 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (дата обращения : 05.05.2020).

2. Киселева, С. П. Теория эколога-ориентированного инновационного развития : дис.. д-ра экон. наук : 08.00.05 / С. П. Киселева. – М., 2014. – 425 с.

3. Новиков, Ю. В. Экология, окружающая среда и человек / Ю. В. Новиков. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2005. – 736 с.

4. Тятте, А. Круговорот воды в городе / А. Тятте // Экология и право. – 2015. – № 3(59). – С. 42–46.

5. Хенце, М. Очистка сточных вод / М. Хенце. – М. : Мир, 2004. – 480 с.

Научное электронное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

II Международная научно-практическая конференция
студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей

(Россия, г. Ульяновск, 20 мая 2020 г.)

Сборник научных трудов

Отв. за выпуск Е.Н. Ерофеева

ЛР № 020640 от 22.10.97.

Дата подписания к использованию 08.10.2020.
ЭИ № 1467. Объем данных 2,2 Мб. Заказ № 408.

Ульяновский государственный технический университет
432027, Ульяновск, Сев. Венец, 32.
ИПК «Венец» УлГТУ, 432027, Ульяновск, Сев. Венец, 32.

Тел.: (8422) 778-113
E-mail: venec@ulstu.ru
venec.ulstu.ru