

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

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

ДОКЛАДЫ
XX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

ПОСВЯЩАЕТСЯ

*150-летию со дня основания РХО имени Д.И. Менделеева;
120-летию со дня основания Российского химико-технологического университета
имени Д.И. Менделеева*

Издательство «Инновационные технологии»
ТУЛА 2018

УДК 504.75
ББК 91.9

Современные проблемы экологии: доклады XX Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Инновационные технологии, 2018. – 106 с.

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

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

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

Редакционная коллегия:

Академик РАН С.М. Алдошин, Академик РАН В.П. Мешалкин, д.т.н., проф. В.М. Панарин, д.т.н. А.А. Маслова, д.м.н. проф. М.Э. Соколов, к.т.н. Е.И. Вакунин, к.т.н. А.Е. Коряков, В.М. Михайловский, А.П. Метелкин.

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

ISBN 978-5-9909491-7-1

© Авторы докладов, 2018

© Издательство «Инновационные технологии»,
2018

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

ПРИМЕНЕНИЕ СВЧ-РАДИОМЕТРИИ В МОНИТОРИНГЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

М.А. Неверова, О.Ю. Кондратьева, Е.В. Кондратьева, Д.В. Терин
Саратовский национальный исследовательский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского,
г. Саратов

Ежегодно на земле возникает до 400 тысяч лесных пожаров, повреждающих около 0,5 % общей площади лесов и выбрасывающих в атмосферу миллионы тонн продуктов сгорания. Частые пожары обычно не дают развиваться лесу, а только повреждают или уничтожают ценную древесину и пагубно влияют на лесовозобновление. Лишая почву растительного покрова, они приводят к серьезному и долговременному ухудшению состояния водосборных бассейнов, снижают рекреационную и научную ценность ландшафтов. При этом погибают люди, гибнут дикие животные, сгорают дома и другие постройки. Поэтому раннее обнаружение очагов возгорания леса и предупреждение об этом событии является актуальной задачей систем мониторинга окружающей среды. Оценивать и решать эти задачи можно легко на основе данных СВЧ-радиометрии.

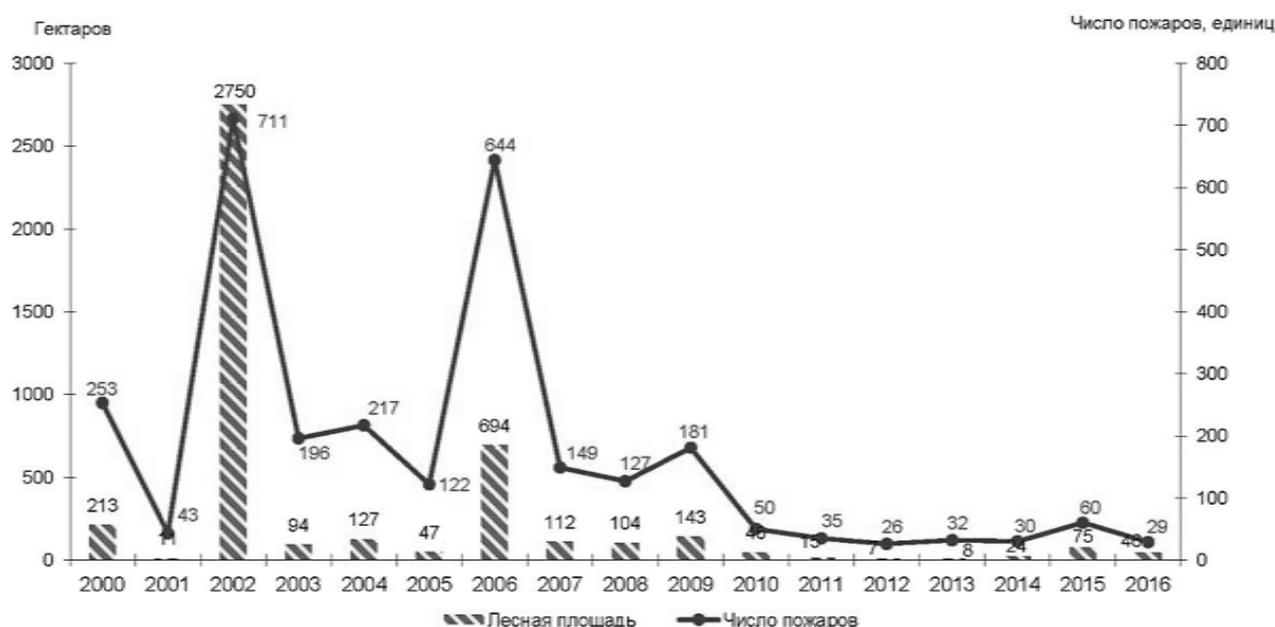


Рис. 1. Статистика лесных пожаров за 2000-2016 г.

СВЧ-диапазон является информативной составляющей в системах радиофизического мониторинга температурных аномалий, таких как лесные пожары, места возгораний торфяных болот и т.д. В результате многочисленных экспериментов выяснилось, что на длинах волн 0,8 и 3,4 см радиояркие контрасты в районах лесных пожаров могут достигать 200-300°K. Самым

важным является то, что СВЧ-диапазон оказывается чувствительным к изменению температуры поверхности, а, следовательно, можно будет предупредить местонахождение очагов возможного загорания.

Эффективность СВЧ-методов применительно к диагностике лесных пожаров зависит от детальности описания структуры лесного массива, отражающей состояние кроны и плотность деревьев. В случае низовых пожаров на излучение могут повлиять пламя, дым, толщина кроны деревьев и, следовательно, могут ослабить это излучение. Установлено, что поглощение излучения в кроне деревьев сильно растет с уменьшением длины волны. На длинах волн 0,8-1,5 см мониторинг лесного пожара оказывается реализуемым в большинстве случаев. В очаге пожара на длине волны 0,8 см приращение радиояркой температуры составляет около 200°K, что значительно превышает порог чувствительности радиометров. Поэтому микроволновый мониторинг лесного пожара не зависит от погодных условий.

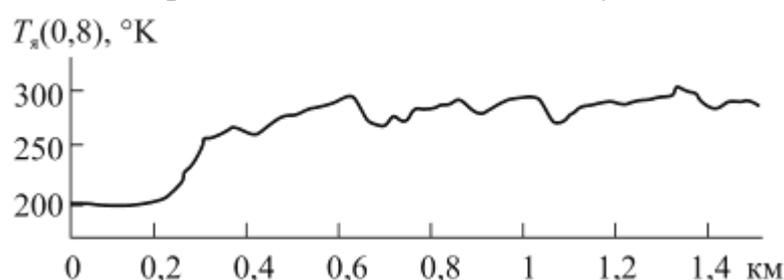


Рис. 2. Изменения радиояркой температуры на волне 0,8 см, полученные при полете над лесным пожаром на торфянике

Оценки гидрологических параметров элементов лесоболотных ландшафтов с помощью СВЧ-радиометрических приборов основываются на прямой зависимости интенсивности радиотеплового излучения соответствующих участков поверхности от грунтовых вод, влажности и напочвенного покрова. Например, в СВЧ-диапазоне радиояркость сухого густого леса близка к термодинамической температуре воздуха на уровне кроны деревьев, а излучательная способность мало отличается от коэффициента излучения абсолютно черного тела. Радиояркость на открытых участках (поляны) зависит от объемной влажности приповерхностного слоя участка и показания СВЧ-радиометра определяются средним значением влажности. Интенсивность излучения открытых участков заболоченного леса зависит от типа покрова и совпадает с радиояркостью торфяных болот, либо водоемов (затопленный лес).

Исходя из этой зависимости, существует три элемента, которые определяют радиотепловой 'рельеф' лесов:

1. Ствол и густая часть кроны. Коэффициент излучения этой части растений равен 0,94-0,98.
2. Открытые участки леса и просветы между деревьями. Коэффициент излучения варьирует от 0,35-0,37(вода) до 0,92-0,94(сухой грунт).
3. Кромка кроны кустарниковой растительности. Коэффициент излучения около 0,98.

Существует возможность составления радиотепловых карт лесных ландшафтов, которые будут строиться на основе излучений. Эта карта, является, по сути, картой оценок и прогнозирования возможных возгораний и направлений распространений уже возникших пожаров и средством контроля пожароопасных участков леса.

Таким образом, современные спутниковые СВЧ-радиометрические системы и развитая информационная инфраструктура обладают значительным реальным потенциалом для исследования климатических процессов и факторов, влияющих на возникновение пожаров. А существующие архивы спутниковых СВЧ-радиометрических данных позволяют проводить климатические исследования на временных масштабах более 20 лет.

Список литературы

1. Доррер Г.А. Определение пожарной опасности в лесу методами дистанционного зондирования / Г.А. Доррер, С.П. Якимов // Известия вузов. Лесной журнал. - 2000. - №3. - С.67-70.

2. Бородин Л.Ф. О применении СВЧ-радиометрии к исследованию лесных пожаров / Л.Ф. Бородин, К.П. Кирдяшев, Ю.П. Стаканкин и др. // Радиотехника и электроника. - 1976. - Т. XI. - № 9. - С. 1945-1950.

3. Бородин Л.Ф. Дистанционная индикация лесных пожаров методом СВЧ-радиометрии / Л.Ф. Бородин, Л.М. Митник. - Лесное хозяйство. - 1977. - № 6. - С. 355-362.

4. Жаркова Э.А., Кондратьева О.Ю., Терин Д.В., Кондратьева Е.В., Сафонов Р.А., Галушка И.В. // св. о рег. программы для ЭВМ RUS 2016663614 13.12.2016.

5. Кондратьева О.Ю., Ревзина Е.М., Терин Д.В., Кондратьева Е.В., Вениг С.Б. // св. о рег. программы для ЭВМ RUS 2016612523 01.03.2016.

6. Кондратьева Е.В. Нечеткие приоритетные алгоритмы планирования в распределенных вычислительных системах / Кондратьева Е.В., Никонова Е.Н., Кондратьева О.Ю., Терин Д.В. / В сборнике: Математическое и компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками Материалы V Международной молодежной научно-практической конференции. - 2016. - С. 60-65.

7. Ревзина Е.М. Образовательная методика проектирования инженерных 3d-моделей в компас-3d / Ревзина Е.М., Кожевников И.О., Кондратьева О.Ю., Терин Д.В. / В сборнике: Нано- и биомедицинские технологии. Управление качеством. Проблемы и перспективы Сборник научных статей. - Саратов, 2016. - С. 85-90.

8. Кочнев Д.О. Моделирование процессов получения фрактальных биосовместимых кремниевых нано- и мезопористых структур / Кочнев Д.О., Терин Д.В., Галушка В.В., Галушка И.В., Кондратьева О.Ю. / В сборнике: Методы компьютерной диагностики в биологии и медицине - 2017 Материалы Всероссийской школы-семинара. - 2017. - С. 128-131.

ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ ГИДРОГЕЛЕЙ, НАПОЛНЕННЫХ НАНОЧАСТИЦАМИ ДИОКСИДА ТИТАНА

Р.Р. Мансуров
Уральский федеральный университет,
г. Екатеринбург

Предлагается инновационная технология очистки воды от загрязнителей органической природы под воздействием солнечного/искусственного светового потока в присутствии наночастиц TiO_2 , иммобилизованных в полимерную сетку гидрогеля. В технологии используется известное явление фотокаталитического разложения органических соединений в водной среде на поверхности наночастиц TiO_2 под воздействием света [1]. Новизна заключается в иммобилизации наночастиц TiO_2 в полимерную матрицу гидрогеля с сохранением их фотокаталитической активности. Иммобилизация наночастиц необходима, т.к. в противном случае при помещении индивидуальных наночастиц TiO_2 в водную среду образуется устойчивая суспензия, коагулирование которой крайне энергозатратно [2]. Полимерные гидрогели представляют собой сшитые полимеры на основе гидрофильных макромолекул, способные к равновесному и обратимому набуханию в воде и водных растворах. Они обладают физико-химической стабильностью, доступны и легко перерабатываются в различные формы. Кроме того гидрогели обладают рядом уникальных свойств, делающих их «умными» материалами, например, степень их набухания зависит от температуры, pH и ионной силы среды [3]. Т.о. гидрогели в предлагаемой технологии играют не только вспомогательную роль (для иммобилизации наночастиц TiO_2), но также обогащают физико-химические свойства фотокатализатора в рамках композиционного материала. Так, благодаря свойству избирательной абсорбции гидрогелем молекул из водного раствора под воздействием градиента концентрации, процесс фотокаталитической очистки воды может протекать самопроизвольно, при этом движущей силой процесса будет выступать энергия светового потока.

Чистая вода является жизненно важным ресурсом. С каждым годом в результате техногенного воздействия человека увеличивается степень загрязнения воды, следовательно, возрастает трудоемкость ее очистки. Разрабатываемая технология может работать автономно длительное время под воздействием только лишь солнечного света, что актуально для солнечных стран, т.к. отсутствует необходимость использования каких-либо насосов, фильтров, мембран, реагентов и т.д. Однако технология может быть успешно использована и на территориях стран с низкой инсоляцией. С этой целью можно модернизировать используемые проточные модули УФ-очистки посредством включения в них разрабатываемого нанокompозитного гидрогеля. В результате синергетического эффекта будет многократно увеличена эффективность технологии УФ-очистки за счет использования явления фотокаталитической активности наночастиц TiO_2 , иммобилизованных в полимерную сетку гидрогеля.

Проведены лабораторные исследования, доказана потенциальная работоспособность предлагаемой технологии. Синтезированы нанокompозитные полимерные гидрогели, содержащие равномерно распределённые по объёму наночастицы диоксида титана различной природы. Установлено, что полимерная сетка не взаимодействует с поверхностью наночастиц TiO_2 в нанокompозитном гидрогеле, т.е. поверхность наночастицы остается открытой для адсорбции загрязнителя, что делает возможным протекание реакции фотокаталитического разложения молекул загрязнителя. Обнаружена и охарактеризована диффузионная составляющая процесса фотокаталитического разложения молекул модельного красителя в водном растворе при облучении УФ-излучением на поверхности наночастиц TiO_2 , иммобилизованных в полимерную сетку гидрогеля. Установлено, что однородность распределения наночастиц TiO_2 , а также величина их содержания в структуре композитного гидрогеля являются важными параметрами, обуславливающими величину фотокаталитической активности наночастиц TiO_2 , иммобилизованных в гидрогель.

Установлена оптимальная рецептура центрального элемента предлагаемой технологии - нанокompозитного гидрогеля, наполненного наночастицами TiO_2 , обладающего потенциалом для практического применения в высокопродуктивных установках фотокаталитической очистки воды от органических загрязнителей и патогенных бактерий под воздействием света.

Использование предлагаемой технологии водоочистки обуславливает следующие преимущества: (1) увеличение степени водоочистки от загрязнителей органической природы до 99 %, (2) снижение энергопотребления до 70 %, (3) снижение эксплуатационных издержек до 40 %, (4) сокращения цепи водоочистки до 60 %.

Список литературы

1. *Schneider J. et al. Understanding TiO_2 Photocatalysis: Mechanisms and Materials // Chemical Reviews. 2014. Vol. 114. № 19. P. 9919–9986.*
2. *Srikanth B. et al. Recent advancements in supporting materials for immobilised photocatalytic applications in waste water treatment // Journal of Environmental Management. 2017. Vol. 200. №1. P. 60–78.*
3. *Филиппова О.Е. «Восприимчивые» полимерные гели //Высокомолек. соед. А. 2000. Т.42. № 12. С. 2328-2352.*

ОТБОР ПРОБ СТОЧНЫХ ВОД РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

А.А. Маслова, Д.А. Селезнева
Тульский государственный университет,
г. Тула

Вода, благодаря своим физическим и химическим свойствам, играет особо важную роль в жизни человека и занимает исключительное положение в природе. Вода занимает 70 % поверхности Земли и составляет 70 % массы

человека: у взрослого человека – 60 %, лишь в старости её количество снижается [1].

Вода – это самое распространённое соединение на Земле, которое обладает уникальными физическими и химическими свойствами. Она легко и быстро растворяет минеральные соли, а живые организмы вместе с ней поглощают питательные вещества без видимых изменений своего химического состава. Поэтому вода крайне необходима для нормальной жизнедеятельности абсолютно всех живых организмов. Так же вода является уникальным растворителем, т.к. она растворяет большинство солей и других веществ. Вода окисляет почти все металлы и разрушает даже самые твёрдые горные породы.

В различных водоемах самоочищение воды происходит естественным путем. Но этот процесс протекает медленно. В наше время в связи с резким увеличением объемов отходов водоемы уже не могут самостоятельно справляться со значительным загрязнением. Поэтому возникла необходимость сначала обезвреживать, затем очищать сточные воды и утилизировать их.

Существует несколько методов очистки сточных вод:

1. Механический.

При котором из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются различные механические примеси. Грубодисперсные частицы улавливаются решетками, песколовками, септиками, ситами, навозоуловителями, а поверхностные загрязнения - бензомаслоуловителями, нефтеловушками, отстойниками и другими устройствами.

Механическим методом производится очистка ливневых сточных вод, потому что в них содержится только крупный мусор – это частицы грунта, листья, ветки и другие. В системах ливневой канализации устанавливаются пескоулавливатели – это система отстойников, не допускающая попадание мусора в саму систему.

Механическая очистка сточных вод является самым простым и дешевым способом. Существует три основных метода:

- 1) Отстаивание;
- 2) Фильтрование;
- 3) Процеживание.

2. Химический.

Этот метод заключается в том, что в сточные воды добавляют различные реагенты, вступающие в реакцию с загрязнителями и осаждают их в виде нерастворимых осадков. Химической очисткой достигается уменьшение нерастворимых примесей до 95 % и растворимых до 25 %.

3. Физико-химический.

При физико-химическом методе обработки из сточных вод удаляются тонкодисперсные и растворенные неорганические примеси. Так же разрушаются все органические и плохо окисляемые вещества.

Зачастую из физико-химических методов применяется:

- 1) Коагуляция;
- 2) Окисление;

- 3) Сорбция;
- 4) Экстракция.

Широкое применение находит так называемый электролиз – метод, при котором происходит разрушение органических веществ в сточных водах и извлечении металлов, кислот и других неорганических веществ. Электролитическая очистка осуществляется в специальных сооружениях - электролизерах. Очистка сточных вод с помощью электролиза эффективна на медных и свинцовых предприятиях, в лакокрасочной и других областях промышленности.

Также загрязненные сточные воды очищают с помощью ультразвука, ионообменных смол, озона и высокого давления [2].

4. Биологический.

Среди методов очистки сточных вод большую роль играет биологический метод, который основан на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения водоемов.

Сточные воды перед биологической очисткой подвергаются механической очистке - для удаления болезнетворных бактерий, и химической очистке - хлорированию жидким хлором или хлорной известью. Дезинфекция проводится такими физико-химическими приемами, как: ультразвук, электролиз, озонирование и другие.

Биологический метод дает большие результаты при очистке коммунально-бытовых стоков. Он применяется как при очистке отходов предприятий нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, так и на производстве искусственного волокна.

Ручной отбор.

Ручной отбор больше всего подходит в качестве основного пробоотбора при засушливой погоде и в качестве резервного для автоматического пробоотбора. Существует ряд правил [3]:

- 1) Проба отбирается по центру канала;
- 2) Горло емкости направляется навстречу потоку;
- 3) Плавающих частиц необходимо избегать;
- 4) Не ворошить дно;
- 5) Делать пометки на контейнерах, чтобы не перепутать пробы;

Автоматический пробоотбор.

При автоматическом пробоотборе подразумевается использование оборудования для мониторинга сточных вод по месту и отсутствие необходимости постоянного присутствия персонала. С данным автоматическим оборудованием оператор может настроить систему таким образом, чтобы отбор осуществлялся автоматически при наступлении определенных условий, и работать на других объектах и забирать пробы в определенное время [4]. При наступлении этих определенных условий оборудование становится активным и собирает пробу в соответствии с заданной программой. Встроенные системы сохраняют информацию о пробоотборе. Информация может быстро передаваться для анализа различными способами связи, пока нет оператора или когда он возвращается на площадку, снять данные и забрать пробы.

В последние годы активно разрабатываются новые методы, способствующие эффективной экологизации процессов очистки сточных вод:

- 1) Электрохимический метод. Он основан на процессах анодного окисления и катодного восстановления, электрокоагуляции и электрофлотации;
- 2) Мембранные процессы очистки - ультрафильтры, электродиализ;
- 3) Магнитная обработка. Она позволяет улучшить флотацию взвешенных частиц;
- 4) Радиационная очистка воды, которая позволяет в кратчайшие сроки подвергнуть загрязняющие вещества окислению, коагуляции и разложению;
- 5) Озонирование, при котором в сточных водах не образуются вещества, отрицательно воздействующие на естественные биохимические процессы.

Список литературы

1. Гагарина О.В. Обзор методов комплексной оценки качества поверхностных вод // *Науки о Земле*. - 2005. - № 11. - С. 45–58.

2. Лозовик П.А. Водоемы района Костомукии. Озерноречная система Кентти. Общая характеристика // *Состояние водных объектов Республики Карелия. По результатам мониторинга 1998–2006 гг.* Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. - С. 99–100.

3. Лозовик П.А., Платонов А.В. Определение региональных предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ на примере Карельского гидрографического района // *Геоэкология*. - 2005. - № 6. - С. 527–532.

4. Моисеенко Т.И. Водная экотоксикология: теоретические и прикладные аспекты. - М.: Наука, 2009. - 400 с.

МОДИФИКАЦИЯ МОНТМОРИЛЛОНИТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Н.А. Ходосова, Л.И. Бельчинская, К.В. Жужукин
Воронежский государственный лесотехнический университет
им. Г.Ф. Морозова
г. Воронеж

Проблема загрязнения воздуха в промышленных городах России остаётся актуальной [1,2]. Функционирование промышленных предприятий, электростанций, увеличение количества автотранспорта приводит к накоплению в атмосфере токсичных соединений, таких как оксиды серы и азота, сероводород, фенол, формальдегид, метан, бензапирен и др.

Одним из наиболее опасных токсикантов является формальдегид, мониторинг которого осуществляется в атмосферном воздухе большинства городов, он относится к веществам II класса опасности, канцероген [3]. Кроме

того формальдегид является фотооксидантом, так как способен образовываться в воздухе под влиянием солнечной радиации из метана, пропилена, оксидов азота, бензина и т.д. [4,5]. В воздухе жилых помещений также содержится формальдегид, выделяющийся из мебели, напольных покрытий, строительных материалов, текстиля, игрушек, канцтоваров и др. [6,7].

Таким образом, наличие формальдегида в атмосфере и особенно в воздухе жилых помещений, представляет серьезную проблему и может крайне негативно отразиться на здоровье населения России.

Проблема снижения выбросов вредных веществ решается различными способами, одним из которых является улучшение качества выпускаемой продукции. Деревообрабатывающие предприятия используют для производства мебели, фанеры ДСП, ДВП, МДФ карбамидоформальдегидные смолы в качестве связующих для их производства. В карбамидоформальдегидных смолах содержится свободный формальдегид, эмиссия которого значительно ухудшает экологическое состояние промышленных и других видов помещений. С целью уменьшения эмиссии формальдегида предложено в исходное промышленное сырье (карбамидоформальдегидные смолы) вводить бифункциональные материалы, являющиеся наполнителями и адсорбентами. Для повышения сорбционной эффективности материалы предварительно обрабатывают химическими или физическими методами. В качестве наполнителей используются вещества как природного происхождения – минеральные сорбенты (клиноптилолит, монтмориллонит), древесная мука, активированный уголь и др., так и полученные искусственно, например, аэросил.

В данной работе исследовано влияние введения необработанного и предварительно модифицированного минерала монтмориллонита на эмиссию формальдегида из клеевой композиции и из клееного древесного изделия в виде фанеры.

Одним из способов модификации монтмориллонита является термообработка, проводимая при температуре 453 К [8], вторым – воздействие слабого импульсного магнитного поля (СИМП) с величиной магнитной индукции 0,011 Тл, к третьему виду модификации относится сочетание двух видов обработок: термообработки с последующим воздействием СИМП. Количество обработанного минерала, вводимое в клеевую композицию определено в [8] и составляет 2 %. Для определения выделения формальдегида из чистого клея использовали ацетил-ацетоновый, при исследовании эмиссии формальдегида из фанеры – камерный метод [8].

Полученные данные свидетельствуют о том, что концентрация выделенного формальдегида из клеевой композиции, состоящей из карбамидоформальдегидной смолы (марки КФЖ с содержанием свободного формальдегида 0,9 %) и 2 % (от массы смолы) монтмориллонита снижается с 5 до 47 % при использовании в качестве наполнителя монтмориллонита, обработанного последовательно термически и в СИМП. Воздействие ИМП на образец монтмориллонита способствует более эффективному (на 40 %) снижению эмиссии формальдегида из клеевой композиции в сравнении с предварительной термообработкой (30 %).

Таблица 1

Влияние способа предварительной обработки на выделение формальдегида из клеевой композиции

Эмиссия формальдегида из клеевой композиции, мг/м ³				
без сорбента	необработанный монтмориллонит	термообработанный монтмориллонит	монтмориллонит, обработанный в СИМП	совместная обработка термо- и в СИМП
0,141	0,134	0,099	0,084	0,075

Второй этап исследования состоял в определении эмиссии формальдегида из фанеры, полученной с использованием клеевой композиции на основе КФС, содержащей монтмориллонит, предварительно обработанный выше перечисленными способами.

Таблица 2

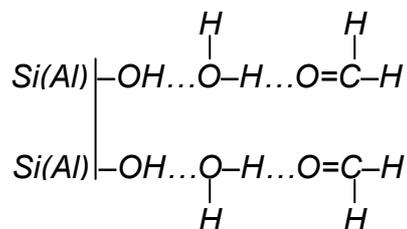
Влияние вида предварительной обработки на выделение формальдегида из фанеры

Эмиссия формальдегида из фанеры, мг/м ³				
без сорбента	необработанный монтмориллонит	термообработанный монтмориллонит	монтмориллонит, обработанный в ИМП	совместная обработка термо и в ИМП
0,124	0,120	0,087	0,072	0,056

При добавлении в фанеру монтмориллонита, предварительно обработанного в СИМП, термически и совместно, концентрация формальдегида снижается на 30-55 %. (табл. 2)

Следует отметить, что сорбция на необработанном монтмориллоните протекает незначительно, концентрация формальдегида из клеевой композиции и из фанеры снижается на 5 и 3 % соответственно (табл. 1,2).

Поверхность монтмориллонита содержит большое количество гидроксильных групп, за счет которых, вероятно, осуществляется сорбция молекул формальдегида по схеме:



Таким образом, использование разработанного технического решения позволяет минимизировать выделение токсичного формальдегида из клеевой композиции и изделий на ее основе, что способно улучшить качество воздуха в жилых и производственных помещениях.

Список литературы

1. Смуров А.В. Современное состояние атмосферного воздуха / А.В. Смуров, В.В. Снакин, Н.Г. Комарова // Экология России, 2-е издание, 2012 г., с.12-13.
2. Рейтинг стационарных источников загрязнения атмосферы России (http://greenpatrol.ru/poll_pages/2)
3. Скубневская Г.И. Загрязнение атмосферы формальдегидом / Г.И. Скубневская, Г.Г. Дульцева // Аналитический обзор. Серия «Экология» Вып.31. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 1994. – 69 с.
4. Фельдман Ю.Г. О содержании фотооксидантов в городском воздухе / Ю.Г. Фельдман // Метеорологические аспекты загрязнения атмосферы. - Л.: Гидрометеиздат, 1971. - С.337-345.
5. Бретинайдер Б. Охрана воздушного бассейна от загрязнений / Б. Бретинайдер, И. Курфюрст. - Л.: Химия, 1989. – 288с.
6. Дорогова В.Б. Формальдегид в окружающей среде и его влияние на организм (обзор) / В.Б. Дорогова, Н.А. Тараненко, О.А. Рычагова // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 2010. – №1(71). – С. 32-35
7. Руководство ВОЗ по качеству воздуха в помещениях: избранные загрязняющие вещества. Резюме, 2011.
8. Ходосова Н.А. Дисс... канд. хим. наук. Иваново, 2009. - 184 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕНОФЕНОПЛАСТОВ КОНСТРУКЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

М.Б. Аликин

Санкт-Петербургский государственный технологический институт,
г. Санкт-Петербург

Задача улучшения физико-механических характеристик и продолжительности сроков службы пеноматериалов решается не только разработкой и улучшением технологии получения и новых способов модификации пеноматериалов, но и разработкой новых видов олигомеров и полимеров, пеноматериалы на основе которых более полно отвечали требованиям сегодняшнего дня [1].

Разработанная модифицированная смола, представляла собой хрупкое аморфное вещество.

Реакция (а) является этерификацией фенольных гидроксидов НФФО и продуктов деструкции ПЭТ.

Вторая же реакция (b) – это известная реакция ацилирования по Фриделю–Крафтсу в активированное положение. В роли катализатора был использован ацетат цинка, который играет роль лабильной кислоты Льюиса для данной реакции. Следовательно, можно сделать предположение, что реакция шла в пара-положение. Как известно, фенол вступает в типичные реакции электрофильного замещения, как с сильными, так и со слабыми электрофильными агентами, в

данной реакцией электрофильным агентом выступает атом углерода карбоксильной группы ПЭТ [2].

На рисунке изображены теоретически вероятные схемы химического взаимодействия фрагментов НФФО и продуктов деструкции ПЭТ.

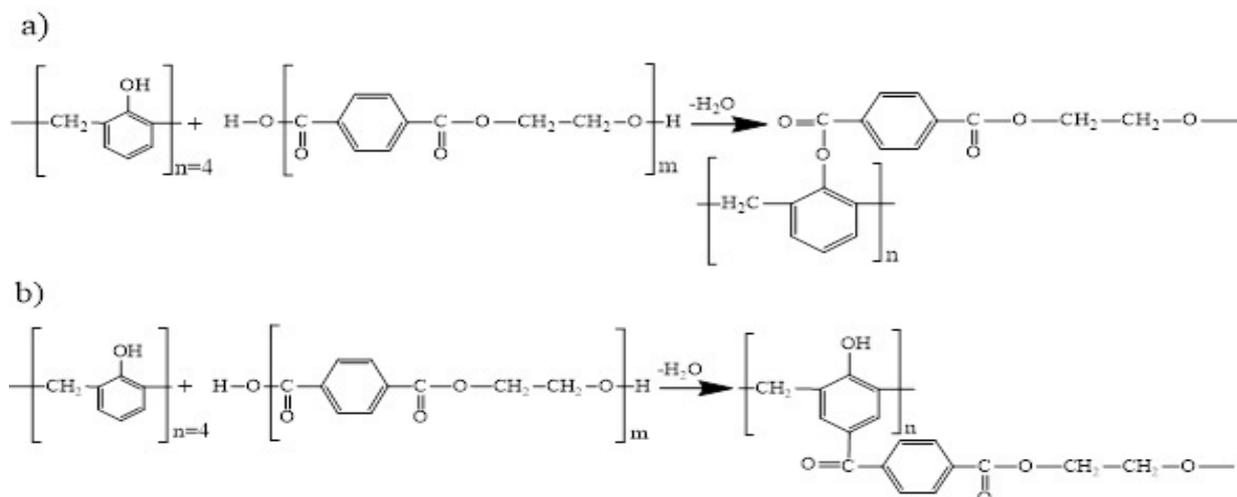


Схема реакции взаимодействия НФФО и фрагментов деструктированного ПЭТ

Список литературы

1. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. *Органическая химия // Учебник для студентов химических специальностей и аспирантов.* – М.: изд-во «Лаборатория знаний» (ранее «БИНОМ. Лаборатория знаний»). 1999. – 2336 с.
2. Панфилов Д.А. *Получение и свойства пенопластов на основе новолачных фенолоформальдегидных композиций, модифицированных продуктами деструкции вторичного полиэтилентерефталата.* - М.: Изд-во «Спутник+», 2012. - С. 139-142.

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА В ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Г.Э. Литосов

Санкт-Петербургский государственный технологический институт,
г. Санкт-Петербург

В настоящее время модификация полимеров является одним из приоритетных направлений развития полимерной промышленности. Особенно актуально создание модификаторов из отходов полимерной промышленности, поскольку данный вид сырья находится в широком доступе наряду с его низкой стоимостью.

В данном исследовании изучается использования продуктов деструкции ПЭТ в области конструкционных пеноматериалов холодного отверждения на основе эпоксидных смол. За последние годы благодаря проведению различных исследований было выяснено, что введение продуктов деструкции на основе

ПЭТ, а также гидроксилсодержащих органических соединений дает возможность значительно увеличивать механическую прочность пеноматериалов и повысить их теплостойкость [1-3].

Продукт исследования представляет собой жидкость, полученную расплавлением вторичного ПЭТ при температуре 250 °С, и модифицированную отвердителями эпоксидных смол. Температуру процесса поддерживали в пределах 250-260 °С при продолжительности смешения реагентов в течение 1 часа.

Процесс отверждения проводили при различных температурах, для определения характеристик разработанных продуктов. Количество отвердителя в конечной композиции составило 10 массовых частей на 100 массовых частей эпоксидной смолы. При комнатной температуре смола отверждается за 24 часа всеми отвердителями.

Время отверждения композиций разработанными отвердителями

Содержание ПЭТ в отвержденной композиции, массовых частей	Температура, °С	Время отверждения, мин
0 мас.ч. ПЭТ	50°С	25 мин
	100°С	2 мин
0,5 мас.ч. ПЭТ	50°С	15 мин
	100°С	2,10 мин
1,5 мас.ч. ПЭТ	50°С	12 мин
	100°С	3,45 мин
2,5 мас.ч. ПЭТ	50°С	12 мин
	100°С	4,15 мин

Список литературы

1. Аликин М.Б., Литосов Г.Э., Панфилов Д.А., Дворко И.М. Применение отходов полиэтилентерефталата для получения пенофенопластов конструкционного назначения // Все материалы. Энциклопедический справочник с Приложением «Комментарии к стандартам, ТУ, сертификатам» № 10. – 2016. - С. 34-37.

2. Панфилов Д.А. Пенофенопласты конструкционного назначения, модифицированные гидроксилсодержащими олигоэфирами на основе полиэтилентерефталата. - СПб.: Изд-во СПбГТИ(ТУ), 2012. - С.86.

3. Панфилов Д.А. Получение и свойства пенопластов на основе новолачных фенолоформальдегидных композиций, модифицированных продуктами деструкции вторичного полиэтилентерефталата. - М.: Изд-во «Спутник+», 2012. - С. 139-142.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВА ДВИГАТЕЛЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА НА СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ

Е.А. Потапов¹, Д.А. Вахрамеев², Н.Д. Давыдов², Р.Р. Шакиров²,
Ф.Р. Арсланов², Ю.Г. Корепанов²

¹ специалист АО «ИЭМЗ «Купол», аспирант ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА,

² ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА,

г. Ижевск

Одним из неотъемлемых этапов работы двигателя внутреннего сгорания (ДВС) является процесс прогрева. ДВС относится к типу тепловых двигателей и поэтому только при достижении оптимального температурного режима достигаются все номинальные установленные параметры его работы, в том числе и степень токсичности отработавших газов.

Процесс прогрева наиболее интересен именно с точки зрения исследования характера изменения концентрации токсичных компонентов в отработавших газах. Сразу после пуска двигателя, особенно при отрицательных температурах, происходит выброс оксидов азота (NO_x), монооксида углерода (CO), различных углеводородов (C_xH_x) и многих производных соединений, которые смешиваясь между собой могут образовывать еще более опасные токсичные вещества [1]. При этом, в период, когда цилиндропоршневая группа еще недостаточно нагрета, моторное масло слабо снимается со стенок цилиндра маслосъемными кольцами. Происходит его горение совместно с топливоздушную смесь, что способствует увеличению выбросов токсичных газов в атмосферу.

Как известно, моторное масло содержит достаточно широкий перечень присадок, горение которых сопровождается выделением ядовитых компонентов. Образующаяся при этом сажа хорошо переносит данные вещества, которые впоследствии откладываются в виде пыли внутри навесов и гаражей, химически разрушая конструкционные элементы, либо оседает на растениях, что в конечном итоге приводит к попаданию вредной пыли в дыхательные пути человека и животных. В дополнение ко всему вышесказанному следует отметить и тот факт, что процесс прогрева двигателя характеризуется сильным износом его деталей и немалым расходом топлива, сопровождаемыми дополнительными финансовыми издержками.

Таким образом, процесс прогрева сопровождается множеством всевозможных негативных факторов, поэтому его необходимо, в идеальном случае, вообще исключить из этапов работы двигателя внутреннего сгорания. В реальных условиях полностью исключить процесс прогрева нельзя, но есть возможность существенно уменьшить его период путем применения тепловой подготовки.

На базе одного из передовых сельскохозяйственных предприятий Удмуртской Республики были проведены исследования процесса прогрева тракторного дизеля. Объектом исследования стал двигатель Д-243 трактора МТЗ – 82. Целью испытаний был замер содержания основных токсичных

компонентов отработавших газов двигателя в процессе прогрева в зависимости от его температуры. Пуск двигателя производился при температуре -5°C . По результатам обработки полученных данных были получены следующие зависимости:

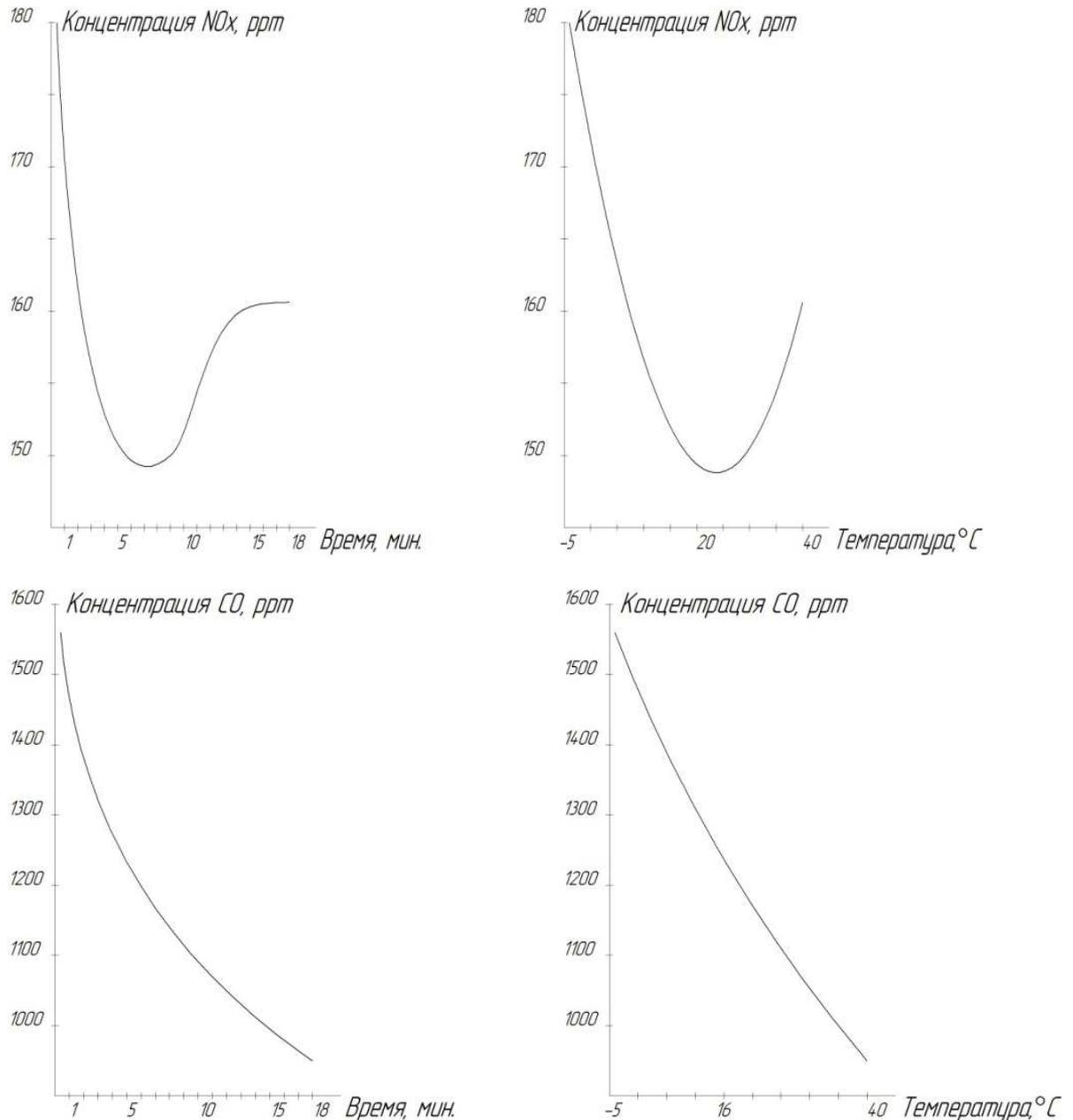


Рис.1. Изменение концентрации токсичных компонентов отработавших газов в процессе прогрева двигателя Д-243

Из представленных графиков видно, что сразу после пуска двигателя наблюдается высокая концентрация в отработавших газах монооксида углерода (CO) и оксидов азота (NOx). Это объясняется очень плохим смесеобразованием топливоздушной смеси в цилиндрах двигателя ввиду низких температур процесса. Но при этом в процессе горения такой смеси образуются местные очаги с очень высокой температурой, для которой характерно интенсивное образование NOx. По мере прогрева двигателя качество смеси улучшается, результатом чего является снижение концентрации в газах CO и NOx. При

достижении температуры двигателя 20 °С, концентрация NOx вновь начинает возрастать. Это объясняется общим увеличением температуры цикла работы двигателя.

Таким образом, для существенного снижения токсичных выбросов двигателя Д-243 его температура в момент пуска должна составлять минимум 20 °С. Данные результаты можно распространить и на другие типы двигателей.

Для тепловой подготовки двигателей внутреннего сгорания можно использовать всевозможные автономные подогреватели, электрические встраиваемые нагреватели и многие другие средства [2,3], но наиболее энергоэффективным и безопасным для окружающей среды является применение тепловых аккумуляторов (термосов), накапливающих тепловую энергию рабочих жидкостей при работе двигателя, сохраняющих ее в процессе межсменного хранения и передающих тепловую энергию двигателю непосредственно перед следующим пуском [5].

Установка тепловых аккумуляторов на тракторах, грузовых автомобилях и специализированной технике не составит затруднений ввиду наличия пространства для установки подобных устройств. Стоит также отметить и то, что при установке тепловых аккумуляторов не требуется существенная доработка штатной системы охлаждения.

При установке тепловых аккумуляторов на легковые автомобили возможны некоторые затруднения в плане наличия свободного пространства в моторном отсеке. Все же на большинстве моделей такое пространство для установки имеется. При массовом внедрении подобных устройств экологический эффект будет значительным. Будет существенна и экономия горюче-смазочных материалов, что говорит о быстрой окупаемости от установки теплового аккумулятора.

Список литературы

1. Марков В.А. Токсичность отработавших газов дизелей. 2-е изд. перераб. и доп. / В.А. Марков, Р.М. Баширов, И.И. Габитов. - М.: издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 376 с., ил.

2. Денисов Р.В. Перспективы использования автономных предпусковых подогревателей в условиях ужесточающихся экологических требований к двигателям автомобилей / Р.В. Денисов, М.Ю. Петухов / Экология и научно-технический прогресс. Урбанистика: матер. науч.-практ. конф.: в 2т. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. - Т.2. - С.120-126.

3. Ловцов И.А. Применение современных инженерных решений в методах предпускового подогрева автомобильных двигателей / И.А. Ловцов, В.И. Козликин. - Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) сборник статей VIII Международной научно-технической конференции. Ответственный редактор Е.В. Агеев. - 2016. - С. 236-239.

4. Неговора А.В. Обоснование конструктивно-режимных параметров предпускового подогревателя / А.В. Неговора, Д.А. Гусев. - Труды ГОСНИТИ: 2016. - Т. 125.- С. 90-96.

5. Потапов Е.А. Снижение токсичности отработавших газов дизельного

двигателя в период пуска / Е.А. Потапов, Д.А. Вахрамеев, Н.Д. Давыдов, Р.Р. Шакиров, Ф.Р. Арсланов. - Современные проблемы экологии: доклады XIX Международ. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Инновационные технологии. - 2017. - С. 3-6.

ПОЛИГОНЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Д.В. Люстрицкая

Самарский государственный технический университет,
г. Самара

Настоящая статья посвящена вопросу обращения с отходами на нефтегазодобывающих предприятиях, осуществляющих свою деятельность в малоосвоенных нефтегазовых провинциях России. Видовой состав (перечень) отходов, образующихся в результате деятельности таких организаций, довольно разнообразен и насчитывает около семидесяти наименований.

Природоохранное законодательство вменяет в обязанность промышленным предприятиям осуществлять деятельность по обращению с отходами (в терминах Федерального закона № 89-ФЗ от 24.06.98 г. «Об отходах производства и потребления») безопасными для окружающей среды способами [1]. Для соблюдения требований экологической безопасности на нефтедобывающих предприятиях необходимо создание схемы обращения с отходами. Данные схемы разнообразны и зависят от многих факторов: наличие и удаленность специализированных организаций, принимающих отходы на обезвреживание или размещение, природно-климатические условия, развитость дорожной инфраструктуры и др. Схемы обращения с отходами для месторождений, расположенных в малоосвоенных районах России, значительно отличаются от схем, действующих в нефтегазодобывающих районах Урало-Поволжья или Северного Кавказа.

Для выполнения некоторых видов работ нефтяные компании привлекают различные организации (строительство промысловых объектов, предоставление автотранспорта и спецтехники, обработки и капитальный ремонт скважин, ремонт оборудования и трубопроводов, организация питания работников нефтепромысла и др.). Ответственность за образующиеся в результате такой деятельности отходы регламентируется гражданским законодательством, т.е. право собственности на отходы принадлежит той организации, в результате чьей деятельности они образовались, однако это право может быть передано другой организации на договорной основе при условии наличия у нее соответствующей лицензии на деятельность по обращению с отходами. Стоимость удаления отходов при этом закладывается в договорные сметы на производство работ. На малоосвоенных территориях России, к которым приурочена наибольшая часть запасов нефти и газа (Тимано-Печорский регион, полуостров Ямал, Восточная Сибирь, Дальний Восток), зачастую отсутствует регулярное круглогодичное транспортное сообщение, а также организации, принимающие те или иные виды

отходов. Все это сказывается на стоимости операций по обращению с отходами. К тому же высокая уязвимость природных экосистем указанных районов диктует повышенные требования к соблюдению норм экологической безопасности.

Поэтому все чаще нефтегазодобывающие предприятия прибегают к организации собственных полигонов промышленных отходов. Полигоны являются природоохранными сооружениями и предназначены для централизованного сбора, обезвреживания, захоронения и хранения отходов промышленных предприятий. Проектирование, строительство и эксплуатация подобного полигона регламентированы СНиП 2.01.20-85 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию», а также нормативными документами для объектов капитального строительства (Градостроительный кодекс, Закон «О техническом регулировании» и др.), включая природоохранные (Федеральные законы «Об охране окружающей среды», «Об отходах производства и потребления», «Об экологической экспертизе» и др.).

Количество и видовой состав отходов, поступающих на полигон, определяют его технологическую схему, состав и расположение сооружений.

Наиболее крупнотоннажными отходами нефтегазодобывающих предприятий являются нефтяные шламы и нефтезагрязненные грунты, отходы бурения (буровой шлам и отработанные буровые растворы), образующиеся при обработках скважин и их капитальном ремонте жидкие отходы, лом черных металлов, образующиеся на сооружениях очистки сточных вод осадки. Необходимо учитывать и менее значительный по количеству отход - мусор от бытовых и производственных помещений, схожий по составу с твердыми коммунальными отходами (ТКО), образующийся на территории производственных объектов и в вахтовых поселках, и который согласно санитарному законодательству необходимо удалять на захоронение или обезвреживание с периодичностью в холодное время года 2-3 раза в неделю, а в теплое время года ежедневно. Пищевые отходы, образующиеся на территории пунктов приема пищи, необходимо удалять ежедневно. Также на промысловых объектах образуются различные отработанные масла, ртутьсодержащие отходы (термометры, люминесцентные лампы), отходы строительства новых объектов, отходы различных полимерных материалов (пленки, обрезки труб и др.), отходы смены фильтрационных и сорбционных загрузок аппаратов, нефтезагрязненный снег. В связи с выше изложенным технологическая схема полигона должна предусматривать обезвреживание отходов, захоронение инертных отходов, которые не могут быть подвергнуты обезвреживанию (лом бетонных и железобетонных изделий, бой кирпича, шлак сварочный, зола от термического обезвреживания отходов и пр.) с предварительным измельчением в случае необходимости, накопление или хранение лома металлов и других отходов, подлежащих передаче специализированным организациям на переработку и обезвреживание.

Как показывает практика, для малоосвоенных районов северных и восточных территорий России предпочтительными технологиями обезвреживания отходов являются термические методы (пиролиз, газификация,

стокер-технология), так как они позволяют значительно сократить объем направляемых на захоронение отходов и снизить их опасные свойства. Подобный вид обезвреживания осуществляется с применением специальных установок, которые должны иметь соответствующую разрешительную документацию: сертификат соответствия ТУ оборудования или продукции (для технологии обезвреживания с получением товарных продуктов таких как технический грунт, техническая вода, печное топливо), экологический сертификат соответствия, положительное заключение государственной экологической экспертизы (ГЭЭ) на проект технической документации. При выборе технологии и оборудования для обезвреживания отходов именно заключение ГЭЭ является определяющим фактором. Однако на промышленных полигонах помимо термических применяются и другие методы обезвреживания отходов. Например, для нефтесодержащих отходов (нефтешламов) встречается применение физико-химических и биодеструкционных методов, а для буровых растворов и шламов возможно применение специального оборудования (центрифуги, фильтр-прессы и др.) и химических реагентов в качестве предварительной обработки с целью извлечения нефти и воды.

Все сооружения полигона по своим функциям делятся на объекты производственного и вспомогательного назначения. К производственным объектам относятся участок захоронения отходов, площадки предварительного накопления и хранения отходов, участок подготовки отходов путем сортировки, измельчения, пропаривания и прессования, участок обезвреживания отходов, участок санитарной обработки контейнеров и колес мусоровозов, сооружения сбора и локальной очистки производственно-дождевых сточных вод, сооружения электроснабжения полигона, автовесы, дезинфицирующая ванна. К вспомогательным объектам относятся хозяйственно-бытовые сооружения (бытовки, операторные, туалет, склад инвентаря), склад хранения топлива, стоянка или гараж для спецтехники, осветительные мачты, система пожаротушения, ограждение, контрольно-наблюдательные скважины для экологического мониторинга.

Более 30 % разведанных запасов нефти и около 60-70 % природного газа сосредоточено в районах вечной мерзлоты России [2]. На территориях с распространением многолетне-мерзлых грунтов и болотистых участках полигоны необходимо строить на отсыпном грунте.

К территории полигона и ко всем его площадкам должен быть организован удобный подъезд для автотранспорта. Карты полигона должны иметь надежную гидроизоляцию для предотвращения проникновения загрязняющих веществ в нижележащие грунты. Согласно санитарным и строительным нормам поступающие на полигон отходы должны пройти взвешивание на автовесах и дозиметрический контроль с помощью переносного дозиметра. Покидающий территорию полигона разгруженный спецтранспорт должен пройти площадку санитарной обработки колес и контейнеров и дезбарьер. Так как работы на полигоне ведутся и в зимний период при отрицательной температуре воздуха, то при мытье колес автотранспорта водой может произойти обледенение моечной площадки, что не позволит заезжать транспорту и может привести к травмам

обслуживающего персонала. В связи с чем, предлагается использовать установки для пневмомеханической очистки колес. Очистка колес производится сжатым воздухом через специальный пневматический пистолет, оснащенный скребком и соединенным с компрессором нагнетательным шлангом. Дезбарьер представляет собой железобетонную ванну, заполняемую раствором гипохлорита кальция или натрия либо 3 % раствором хлорной извести с опилками.

Согласно экологическим, санитарным и строительным требованиям с поверхности полигона должен производиться сбор ливневого стока с помощью водоотводных канав в контрольно-регулирующие пруды и направляться совместно с производственными стоками полигона на локальные очистные сооружения полигона, либо вывозиться на производственные очистные сооружения месторождения. Очищенные стоки могут быть использованы на собственные нужды полигона.

При организации полигона отходов важнейшим вопросом является выбор земельного участка. Определяющим фактором при его выборе служит отсутствие зон экологических ограничений производственных работ - особо охраняемых природных территорий, водоохраных зон, зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения. Как показывает опыт, нефтегазодобывающие организации зачастую пренебрегают данными вопросами, забывая о собственных водозаборах питьевого назначения. Согласно СанПиН 2.1.7.1322-03 и СП 2.1.7.1038-01 размещение объекта складирования не допускается на территории I, II и III поясов зон санитарной охраны водоисточников. Полигон должен размещаться вне зон экологических ограничений, с подветренной стороны по отношению к жилой зоне (вахтовому поселку или населенному пункту) и на расстоянии не менее, чем величина санитарно-защитной зоны согласно СанПиНа 2.2.1/2.1.1.1200-03.

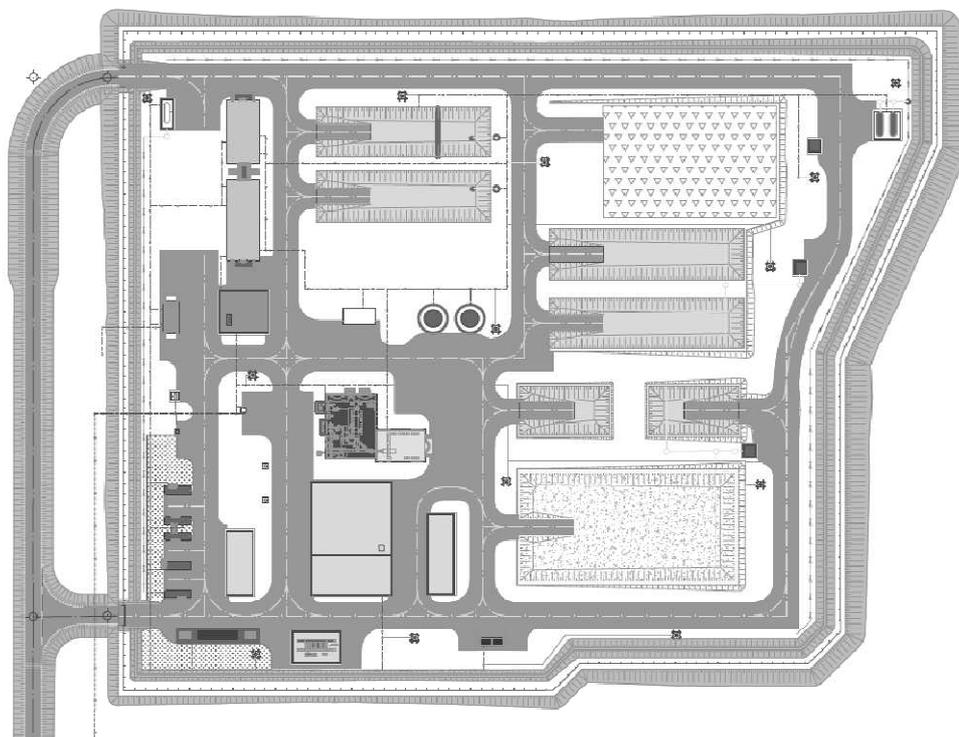


Схема размещения производственных объектов на полигоне промышленных отходов

Мощность подобного полигона определяется суммарным количеством поступающих на него отходов в течение года и всего срока эксплуатации с учетом видов обращения с ними (обезвреживание, захоронение, хранение). Срок эксплуатации полигона, как правило, составляет 20 лет.

Безусловно, строительство подобных объектов является дорогостоящим мероприятием, однако это компенсируется снижением затрат, связанных с транспортированием и передачей отходов специализированным организациям, компенсационных выплат за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов, отсутствием штрафов за нарушение природоохранного и санитарного законодательства при несвоевременной утилизации отходов, повышением уровня экологической безопасности на нефтегазовых месторождениях, расположенных в труднодоступных районах страны.

Список литературы

1. *Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».*

2. *Павлов А.В., Дубровин В.А. Экологическая опасность недропользования в районах вечной мерзлоты / Разведка и охрана недр. – 2000. – № 5. – С. 18-20.*

ПРОБЛЕМА РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.А. Стасевич, А.В. Амплеева
Каспийский институт морского и речного транспорта
филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ»,
г. Астрахань

Нарастающая антропогенная нагрузка с каждым годом все больше негативно сказывается на возможность самоочищения биосферы. Стремясь к улучшению условий своей жизни, человек постоянно увеличивает количество потребляемых природных ресурсов и, как правило, увеличивается количество образовавшихся отходов.

С 2011 года в Астраханской области реализовывалась государственная программа «Создание комплексной системы обращения с отходами в Астраханской области на 2011-2015 годы и перспективу до 2020 года».

Целью данной Программы является снижение негативного воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду и здоровье населения.

В 2012 году так же был реализован пилотный проект по внедрению селективного сбора отходов. Сбор отходов осуществлялся непосредственно от всех отходообразователей – населения, бюджетных организаций, юридических лиц. Главной целью данного проекта было внедрение в Астраханской области раздельного сбора отходов.

Разделение твердых бытовых отходов позволяет не загрязнять остатками пищи материалы, пригодные к вторичной переработке, сохраняет

перерабатываемые материалы в целости и предохраняет от гниения и размножения бактерий.

Раздельный сбор отходов позволяет разгрузить свалки и сортировочные линии мусороперерабатывающих заводов, а также снизить уровень загрязнения окружающей среды. Продукты распада мусора загрязняют и воздух, и водоемы, из которых поступает питьевая вода, и почву.

В рамках пилотного проекта были установлены специализированные контейнеры на шести площадках города для раздельного сбора пластика, бумаги и стекла, с дальнейшей возможностью реализации проекта на территории всего региона. Однако, в ходе проведения пилотного проекта, было выявлено, что вовлечение бюджетных организаций в процесс селективного сбора твердых бытовых отходов требует дополнительных затрат на переоборудование контейнерных площадок.

В 2013 году были введены в эксплуатацию новый мусоросортировочный комплекс и полигон твердых бытовых отходов.

Мусоросортировочный комплекс предназначен для приема и сортировки ТБО, с последующим вывозом на полигон захоронения. Отсортированные, классифицированные и подготовленные компоненты брикетируются, временно складываются и затем направляются на вторичную переработку потребителям. Неутилизируемая часть ТБО собирается на конвейере брикетируется и направляется на полигон захоронения.

Мощность мусоросортировочного комплекса (МСК) – 200 тысяч тонн твердых бытовых отходов в год.

Полигон ТБО - комплекс природоохранных сооружений, предназначенных для складирования, изоляции и обезвоживания ТБО, обеспечивающих защиту от загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод, препятствующих распространению грызунов, насекомых и болезнетворных микроорганизмов.

Все отходы из г. Астрахани и близлежащих районов Астраханской области поступали на мусоросортировочный комплекс. Работы по складированию, уплотнению и изоляции ТБО на полигоне механизировано.

Котлован полигона ТБО защищен искусственным водонепроницаемым экраном из геомембраны HDPE. Для сбора поверхностных вод и фильтрата предусмотрена дренажная система, оборудованная гидроизоляцией и собственной системой сбора фильтрата.

Современная технология захоронения на полигоне прессованных ТБО позволяет исключить разнос легких фракций мусора ветром на прилегающие территории, а также способствует более рациональному использованию территории полигона.

Однако, осенью 2016 года мусоросортировочный комплекс временно приостановил свою работу.

На сегодняшний день проблема с образовавшимися отходами на территории Астраханской области актуальна.

В 1 квартале 2018 года начали устанавливаться контейнера для сбора макулатуры в госучреждениях.

Также в регионе планируют внедрить дуальный сбор мусора. Впервые в Астрахани предлагают разделять отходы на пищевые и непищевые, для которых на контейнерных площадках появятся специальные ёмкости.

Дуальный сбор отходов – это наиболее жизнеспособная схема по реализации раздельного сбора, которая позволит увеличить процент отбора полезных фракций на сортировочных линиях.

В ближайшее время, после реконструкции и замены оборудования, планируется вновь запустить МСК, который передали в аренду региональному оператору.

Комплекс предпринимаемых мер, по снижению количества образующихся бытовых отходов на территории Астраханской области, должен вывести регион на передовой уровень по обращению с ТБО.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е.А. Рудыка, Е.В. Батурина, Н.Н. Мироненко
Воронежский государственный университет инженерных технологий,
г. Воронеж

В кондитерской промышленности при изготовлении некоторых видов десертов, а также конфет, мармелада пряничных изделий используются пищевые порошки. При их изготовлении нередко используется распылительная сушилка, поскольку позволяет получить необходимый продукт, обладающий заданными качественными характеристиками. Однако для этого технологического процесса характерно выделение мелкодисперсной пыли, загрязняющей атмосферный воздух и рабочую зону помещения.

Для защиты атмосферы от образовавшихся выбросов может быть использован широкий спектр очистного оборудования. Выбор необходимой системы очистки воздуха следует производить применительно к данному производству с учетом особенностей предприятия и физико-химических характеристик выбросов.

В настоящее время нами проводится работа по разработке системы очистки воздуха, применительно к производству растворимых пищевых порошков, которые будут использованы при производстве кондитерских изделий [1].

В нашей работе при эксплуатации сушильного оборудования была использована двухступенчатая схема очистки отработанного теплоносителя. В качестве первой ступени очистки решено было установить конический циклон оригинальной конструкции. После проведения необходимых исследований было установлено, что эффективность очистки отработанного воздуха при этом составляет 75-80 %. При этом наибольшее влияние на ее величину очистки оказывает плотность частиц пыли, ее размеры и скорость подаваемого запыленного воздуха.

Распылительная сушка паточных порошков происходила при расходе исходного продукта $1000 \text{ дм}^3/\text{час}$. Расход воздуха, подаваемого в циклон, находился в интервале $8500\text{-}8730 \text{ м}^3/\text{час}$. Нами было установлено, что в исследуемом теплоносителе около 80 % частиц имеют размером менее 20 мкм, а в отработанном воздухе после пылеуловителя присутствует в основном пыль размером менее 10 мкм, что составляет около 90 % по массе.

Полученная эффективность очистки характерна для выбросов с большим процентом мелкодисперсной фракции, которая недостаточно хорошо улавливается сухим центробежным пылеуловителем.

В качестве второй ступени очистки решено было установить разработанный нами мокрый пылеуловитель с самоорошением. В такого рода аппаратах в процессе очистки выбросов происходит переход частиц уловленной из отработанного воздушного потока пыли в очищающую жидкость пылеуловителя.

Целесообразность использования этого очистного аппарата обусловлено особенностью производства пищевых порошков с помощью распылительной сушилки и свойствами полученного продукта. Образующаяся пыль является растворимым продуктом и образующаяся в аппарате жидкость может быть снова подана в сушилку вместе с рабочим раствором, где произойдет испарение растворителя из высушиваемого продукта.

Однако следует помнить, что при использовании этого аппарата могут возникать и определенные сложности. К ним можно отнести повышенные энергозатраты, возможность уноса из пылеуловителя капель жидкости, особые требования к качеству очищающей жидкости[2].

Для обеспечения желаемого качества работы пылеуловителя были необходимы исследования не только эффективности очистки аппарата, но и процесса брызгообразования и брызгоуноса. Целью исследования являлось определение наиболее благоприятных гидродинамических условий взаимодействия поступающего в аппарат потока теплоносителя с очищающей жидкостью при постепенном увеличении уровня жидкости в аппарате. Нами было установлено, что брызгоунос увеличивается при уменьшении комплекса соотношения геометрических параметров установки, а его интенсивность значительно возрастает при увеличении Re .

Особенность эксплуатации исследуемого пылеуловителя является выполнение повышенных требований к качеству используемой воды, поскольку она впоследствии возвращается в технологический процесс и вместе с суспензией продукта подается в сушилку.

Целью наших исследований являлось изучение процесса поглощения уловленного пылевидного продукта очищающей жидкостью. Это имеет прямую связь с эффективностью очистки воздуха в этом аппарате, а также возникающим экономическим эффектом.

Средняя эффективность системы очистки при производстве поточной пыли составляла около 98 %. Это соответствует обеспечению необходимых санитарных норм, а также приводит к значительному экономическому эффекту.

Список литературы

1. Рудыка Е.А. Модернизация аппаратов очистки отработанного воздуха в пищевой промышленности // Вестник ВГТУ. – 2010. - Т. 6. - № 8. - С. 40–42.
2. Рудыка Е.А., Батурина Е.В., Матющенко И.Н. Исследование режима работы нового центробежного аппарата очистки воздушных выбросов / «Вестник Воронежского технического университета» № 4. - Воронеж, 2012. - С. 9-31.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИГНОГУМИНОВЫХ ПРОДУКТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

А.Е. Присмакова, А.Б. Дягилева, А.И. Смирнова
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий
и дизайна. Высшая школа технологии и энергетики,
г. Санкт-Петербург

Сегодня на урбанизированных территориях сосредоточено множество промышленных предприятий и объектов инфраструктуры, ведется интенсивное строительство новых зданий, сооружений и автомобильных дорог, увеличивается количество транспортных средств. Такая интенсивная эксплуатация данных территорий влечет за собой негативные последствия для окружающей среды. Острыми экологическими проблемами являются запыленность и загрязнение тяжелыми металлами таких территорий.

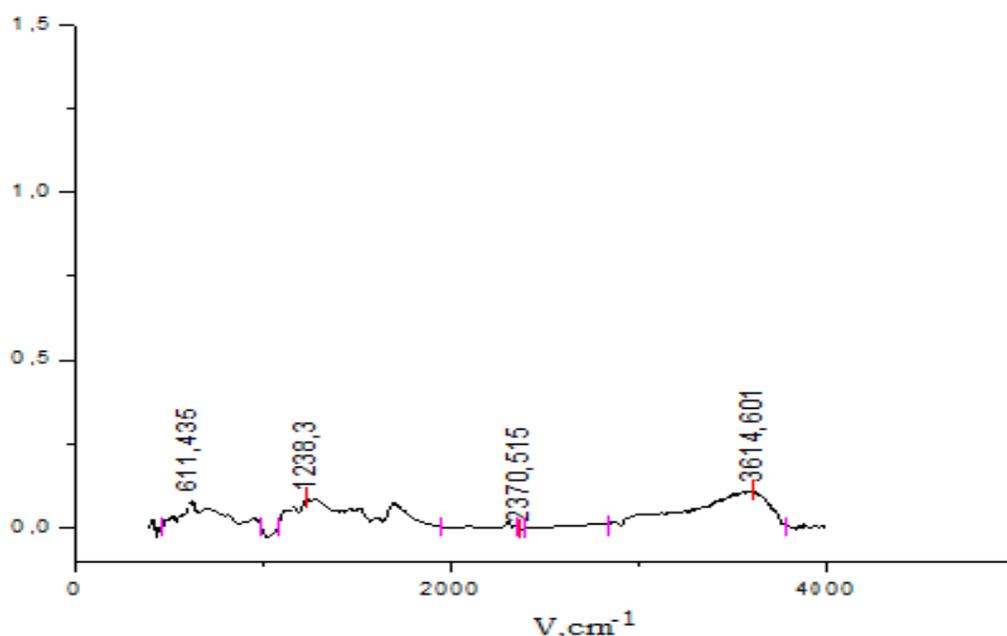
Тяжелые металлы поступают в окружающую среду вместе с пылью от различных техногенных источников, таких как сжигание топлива, движение транспорта, деятельность сельского и коммунального хозяйства [1,2]. Известны исследования, в которых отмечается, что при поступлении пыли более 58 кг/ га в месяц наступает эффект угнетения жизнедеятельности большинства растений и животных. Вдыхаемая пыль вызывает острые заболевания верхних дыхательных путей. Опасны частицы диаметром меньше 10 мкм, но наиболее вредные частицы диаметром менее 2,5 мкм. С увеличением концентрации этих частиц в воздухе хотя бы на 10^{-5} г/м³ количество случаев заболеваемости хроническими респираторными заболеваниями возрастает на 7 %, из них 3,5 % приходится на респираторные заболевания в острой форме и 3 % – на сердечно-сосудистые заболевания, а смертность от рака легких возрастает на 8 % [3]. Так острота проблемы запыленности сегодня не вызывает сомнений.

К решению этой экологической проблемы необходимо подходить комплексным образом при реализации обслуживания урбанизированных территорий. Традиционно общепринятым способом пылеподавления является орошение проблемной территории путем распыления воды стационарными и мобильными установками. В большинстве случаев при использовании таких решений отмечают преимущества этих мероприятий - простота и экономичность [4]. Однако эффект снижения пылимости в этих случаях является

краткосрочным и не решает задачу по регулированию качества воздуха в приземном слое на должном уровне.

В последнее время в научной литературе обсуждаются и используются на практике для пылеподавления различные связывающие реагенты, такие как поливинилакриловый сополимер, хлористый магний, хлористый кальций, битумные эмульсии, лигносульфанаты и ряд других [5]. Однако у них имеются свои ограничения связанные с особенностями обрабатываемых поверхностей, качеством и безопасностью используемого материала.

Нами установлено что, модифицированные продукты на основе лигнина или лигногуминовых веществ в сочетании с алюмокремниевыми соединениями, которые могут быть полученные в процессе глубокой очистки сточных вод на предприятиях, ЦБП, применимы в технологии обслуживания поверхности с целью пылезакрепления [6]. Учитывая тот факт, что технические растворы, используемые для пылеподавления, перемещаются гидравлическим способом в трубопроводе с последующим распылением, необходимо исследовать реологические свойства полученных лигногуминовых продуктов. Поэтому нами были получены данные о реологических свойствах, таких как напряжение сдвига, кинематическая, относительная вязкости [7]. Результаты исследований показали технологическую возможность распыления продукта в виде водной дисперсии на обрабатываемую территорию. Во время контакта на поверхности будет образовываться связующий слой, способный закреплять как взвешенные вещества, так и удерживать ионы тяжелых металлов. Эти свойства полученного лигногуминового продукта обусловлены наличием специфических функциональных групп, которые формируются в результате золь-гель синтеза.



ИК-Фурье спектры лигногуминового продукта используемого для пылеподавления

На рисунке показаны характеристические ИК-спектры лигногуминового продукта, полученного при следующих исходных концентрациях основных компонентов: сульфатный лигнин-100мг/дм³ и нефелиновый концентрат, в

пересчете по Al^{3+} -32 мг/дм³. Приведенные данные свидетельствуют о наличии как активных функциональных групп органических веществ [8,9], так и минеральных центров на основе кремния и алюминия. Это позволяет с помощью лигногуминового продукта увеличивать буферную емкость почв для связывания тяжелых металлов, и таким образом способствует предотвращения загрязнения поверхностных и дренажных вод.

Следует отметить, что лигногуминовый продукт получен на основе веществ природного происхождения, которые являются побочными продуктами при переработке растительного сырья и сам процесс его получения можно отнести к зеленым технологиям. По химическому составу лигногуминовый продукт можно отнести к 4 классу опасности, и он не будет являться источником вторичного загрязнения окружающей среды, что важно при организации обслуживания урбанизированных территорий.

Список литературы

1. Колинчиков Н.Ю., Дягилева А.Б. Характеристика воздействия пыли в зоне жилой застройки от автомобильного транспорта // *Современные проблемы экологии: доклады XVIII Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина.* - Тула: Инновационные технологии, 2017. – 71 с.

2. Водяницкий Ю.Н. Загрязнение почв тяжелыми металлами и металлоидами и их экологическая опасность (аналитический обзор) // *Почвоведение.* – 2013. – № 7. – С. 872–881.

3. Воздействие взвешенных частиц на здоровье // *Всемирная организация здравоохранения.* 2015. [Электронный ресурс] URL:<http://www.euro.who.int/> (дата обращения: 20.02.2018).

4. ВСН 8-89 «Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог» (утв. Минавтодором РСФСР от 4 сентября 1989 г. N HA-17/315)

5. Комонов С.В., Комонова Е.Н. Ветровая эрозия и пылеподавление. Курс лекций. - Красноярск: Изд-во СФУ, 2008. – 192 с.

6. Присмакова А.Е., Дягилева А.Б., Федотова М.Г., Получение лигногуминовых продуктов в процессе очистки сточных вод предприятий лесного комплекса // *Современные проблемы экологии: доклады XV Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина.* – Тула: Инновационные технологии, 2016. – С. 4-7.

7. Присмакова А.Е., Дягилева А.Б. Реологические свойства нового биополимера на основе модифицированного лигнина и алюмокремниевых соединений // *Междунар. конгресс «Биотехнология: состояние и перспективы развития».* – М., 2017. – Т. 2. - С 526-527.

8. Аниськов А.А, Варшаломидзе И.Э и др. Определение строения карбо- и гетероциклических соединений спектральными методами. – Саратов: ИЦ «Наука», 2010. – 234 с.

9. Derkacheva O., Sukhov D. Investigation of lignins by FTIR spectroscopy // *Macromolecular Symposium.* 2008. - V. 265, N1. - С. 61–68.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВ И РАСТЕНИЙ

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

Тяжелые металлы (ТМ) – химические элементы, отличающиеся высокой токсичностью для всех живых организмов и способностью по пищевым цепям поступать в организм человека и животных, что представляет серьезную угрозу для их жизнедеятельности [1].

К ТМ относят более 40 металлов периодической системы Д.И. Менделеева с атомной массой свыше 50 атомных единиц: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Sn, Hg, Pb, Bi и др. [2].

Источники поступления ТМ в окружающую среду делят на естественные и техногенные (рисунок). К первым относятся горные породы (из продуктов выветривания, которых сформировался почвенный покров), вулканы, космическая пыль, эрозия почв, испарение с поверхности морей и океанов, выделение их растительностью [1].



Основные источники поступления тяжелых металлов в окружающую среду

Антропогенные источники поступления связаны, в основном, с работой предприятий угледобывающей, металлургической, химической промышленности и энергетического комплекса. Важными источниками загрязнения окружающей среды ТМ являются различные транспортные средства, а также агротехнические мероприятия, в частности, внесение удобрений и пестицидов, содержащих в своем составе эти элементы [1].

Однако независимо от источника загрязнения территории ТМ повышение их уровня в окружающей среде практически всегда приводит к увеличению концентрации токсичных ионов в почве, а, следовательно, в растениях.

Способность металлов к миграции приводит к более быстрому поступлению к корневищам растений, попадая тем самым в пищевую цепочку почва – растение – животное, человек [3].

Почва является основной средой, в которую попадают ТМ, в том числе из атмосферы и водной среды. Она же служит источником вторичного загрязнения приземного воздуха и вод, попадающих из нее в Мировой океан. Из почвы ТМ усваиваются растениями, которые затем попадают в пищу [5].

Под влиянием повышенных концентраций ТМ наблюдается резкое снижение активности ферментов: амилазы, дегидрогеназы, уреазы, инвертазы, каталазы, а также численности отдельных агрономически ценных групп микроорганизмов [6].

ТМ ингибируют процессы минерализации и синтеза различных веществ в почвах, подавляют дыхание почвенных микроорганизмов, вызывают микробостатический эффект, могут выступать как мутагенный фактор [6]. При избыточном содержании ТМ в почве снижается активность метаболических процессов, происходят морфологические трансформации в строении репродуктивных органов и другие изменения почвенной биоты. ТМ в значительной степени могут подавлять биохимическую активность и вызывать изменения общей численности почвенных микроорганизмов [7].

Химический состав растений, как известно, отражает элементный состав почв. Поэтому избыточное накопление ТМ растениями обусловлено, прежде всего, их высокими концентрациями в почвах. В своей жизнедеятельности растения контактируют только с доступными формами ТМ.

ТМ способны поступать в растение, как через надземные, так и подземные органы. Однако токсиканты, поступающие с пылью и жидкими осадками, остаются, в основном, в сорбированном виде на поверхности листьев и стеблей, не оказывая заметного влияния на само растение. Поступление ТМ в корень происходит через поры клеточной оболочки с участием нескольких механизмов: прохождение по градиенту концентрации, с потоком растворителя, путем липоидной диффузии, с обменной диффузией, активным метаболическим переносом [4].

Вступая в контакт с клеточными стенками и рядом минеральных и органических соединений, содержащихся в клетках, металлы осаждаются теряют биологическую активность. Однако при загрязнении почвы большим количеством металлов некоторая их часть способна миновать защитные системы растения и оказать на него токсическое воздействие [4].

В целом действие токсичных элементов на растения основано на следующих процессах [4]:

1) вмешательство в функционирование ферментных систем: ТМ за счет своего химического подобия могут замещать некоторые необходимые растениям элементы в составе ферментов, нарушая их работу (так, кадмий способен замещать цинк в составе цинксодержащих ферментов);

2) нарушение баланса элементов питания в растении: ТМ могут реагировать с некоторыми жизненно важными элементами (например, с фосфат-ионами), переводя их в нерастворимое состояние;

3) конкуренция между ионами ТМ и физиологически необходимыми элементами за поступление в растение;

4) изменение мембран, приводящее к нарушению ближнего и дальнего транспорта.

Результатом токсического воздействия ТМ на растения является нарушение функционирования ряда их важных систем, часть из которых описана ниже для каждого металла [4].

Ртуть

Ртуть не является физиологически необходимым элементом и растения не могут страдать от ее недостатка. Высшие растения обычно не накапливают ртуть в своей биомассе, однако в районах сильного загрязнения ее содержание в растениях может превышать имеющиеся санитарно-гигиенические нормативы. Значительные количества ртути могут поглощать бобовые, салат, редис, картофель, томаты, морковь. Токсичность ртути в основном связана с воздействием на ряд ферментов: элемент подавляет активность ферментов фосфатазы, каталазы, оксидазы, рибонуклеазы. Результатом является ограничение роста, общее угнетение растения [4].

Свинец

Свинец в растениях не выполняет никаких биологически важных функций и является абсолютным токсикантом. Элемент обладает слабой подвижностью в растении, поскольку прочно сорбируется клеточными стенками, образует малоподвижные органо-минеральные комплексы и труднорастворимые минеральные соли. В связи с этим максимальная концентрация свинца в растении наблюдается в корнях, минимальная – в генеративных и запасающих органах. Токсичность свинца проявляется в задержке прорастания семян и роста, хлорозе, увядании и гибели растений. Элемент вызывает торможение роста корней за счет снижения запаса делящихся клеток в меристеме, подавляет активность ряда ферментов: фосфатазы, каталазы, оксидазы, рибонуклеазы. Свинец является антагонистом ионов калия, железа, меди, цинка и кальция, может вступать в реакции с фосфат- и сульфат-ионами, образуя труднорастворимые соли в корнях и, следовательно, вызывает дефицит вышеназванных элементов [4].

Кадмий

Кадмий не является необходимым элементом и растения не страдают от его отсутствия, хотя иногда он может выполнять роль стимулятора. Токсическое воздействие кадмия на растения связано с тем, что он подавляет активность ферментов фосфатазы, каталазы, оксидазы, дегидрогеназы, рибонуклеазы, связанных с дыханием и другими физиологическими процессами; подавляет активность протеиназ и пептидаз, участвующих в белковом обмене. Кадмий взаимодействует с клеточными мембранами, изменяя их проницаемость и вызывая разрывы. При высоком содержании элемента в почве происходит торможение роста корней за счет снижения величины и скорости растяжения клеток [4].

Замещение цинка на кадмий в ферментах вызывает цинковую недостаточность. Поскольку кадмий является антагонистом ионов кальция,

магния, железа, цинка, а также образует труднорастворимые фосфаты в корнях, он может вызывать дефицит вышеназванных элементов с соответствующими визуальными признаками [4].

Цинк

Цинк является необходимым растениям элементом. Он входит в состав около 70 цинксодержащих ферментов, включая карбоангидразу, дегидрогеназы, щелочную фосфатазу; участвует в метаболизме нуклеиновых кислот и клеточном делении. Недостаток цинка нарушает процессы, связанные с вышеназванными ферментами. При высоких концентрациях цинка в почве его накопление в растениях строго дифференцировано: в корнях аккумулируется около 90 % элемента. При избытке цинка в растениях нарушается ряд биохимических процессов. Поскольку цинк является антагонистом кальция, а также способен образовывать с фосфором малорастворимые соли, растение может испытывать дефицит этих элементов с характерными признаками кальциевого и фосфорного голодания [4].

Медь

Медь является необходимым и незаменимым элементом для жизни растений. Она является активатором отдельных ферментов и ферментных систем, связанных с окислительно-восстановительными реакциями хлоропластов (пластоцианин – функционирует как переносчик электронов при фотосинтезе), содержится во многих медьсодержащих белках (аскорбат- и полифенолоксидазе, участвующих в метаболизме фенольных соединений). Установлено, что медь активирует реакцию восстановления нитритов, фиксацию молекулярного азота. Недостаток меди не оказывает влияния на синтез растворимых соединений азота (аминокислоты, амиды), но тормозит синтез белковых соединений. Токсичность меди связана с подавлением активности ферментов фосфатазы, каталазы, оксидазы, рибонуклеазы. Элемент взаимодействует с клеточными мембранами, изменяя их проницаемость и вызывая разрывы. Типичными признаками фитотоксичности меди являются хлороз (хотя хлороз может быть связан с недостатком железа т.к. медь – антагонист железа), задержка роста побегов, ненормальное развитие корневой системы, увядание растения. Медь является антагонистом ряда необходимых элементов (цинк, железо, кальций) и может вызвать их недостаточность [4].

Никель

Относится к элементам, необходимым для растений, являясь компонентом фермента уреазы. Главным механизмом токсичности никеля является вызванное его избытком ограничение перераспределения железа от корней к верхушкам растения, вызывающее хлороз. Симптомы никелевой токсичности напоминают симптомы железной и цинковой недостаточности: на листьях злаковых растениях могут появляться белые или светло-зеленые полосы, а у двудольных растений – крапинки [4].

Марганец

Марганец является необходимым для растений элементом и благодаря своей переменной валентности принимает участие в окислительно-восстановительных процессах: фотосинтезе, дыхании, усвоении молекулярного и

нитратного азота, в образовании хлорофилла. Марганец является необходимым компонентом и активатором ряда ферментов. Установлено, что он способствует образованию витамина С и других витаминов, увеличению белковости зерна пшеницы и кукурузы, накоплению сахаров в сахарной свекле. При загрязнении почвы марганцем проявляется характерное для большинства ТМ распределение элемента между органами растения: максимальное накопление отмечается в корнях, далее в стеблях, старых листьях. Наименьшая его концентрация сохраняется в генеративных и запасающих органах. Механизм токсичного воздействия марганца связан с подавлением метаболизма железа и кальция, вызывающим соответствующие визуальные признаки недостатка этих элементов [4].

Кроме того, токсичное влияние ТМ зависит от набора металлов и их взаимного воздействия (антагонистического, синергичного или аддитивного) [8].

В случаях аддитивных взаимодействий физиологический эффект комплексного действия двух ионов равен сумме эффектов отдельных металлов (например, Cu – Co)[8].

Антагонизм – это такой тип взаимодействия, при котором физиологический эффект совместного действия двух ионов (или молекул) на растения меньше, чем эффект от действия каждого из них в отдельности [8].

Синергизм – взаимное усиление физиологического действия на растение каждого из элементов. В результате физиологический эффект совместного действия ионов превышает сумму эффектов действия отдельных элементов [8].

Возможные варианты антагонистического и синергического взаимодействия между макроэлементами и ТМ представлены в таблице [8].

Взаимодействие между элементами минерального питания и ТМ в растениях

Элемент минерального питания	Характер взаимодействия	
	антагонизм	синергизм
N	Cu, Pb	–
P	Cd, Cu, Pb	Zn
K	Cd, Pb	–
Ca	Cd, Cu, Pb, Zn	Cu, Zn
Fe	Zn	–
Mg	Zn, Cu	–

Взаимный антагонизм выявлен также для следующих ТМ[8]:

- 1) антагонисты Pb: Mn, Mg, Ca;
- 2) антагонисты Zn: Mn, Mg, Cd, Mo, Fe;
- 3) антагонисты Mn: Ni, Pb, Cd, Cu, Mn, Fe.

Взаимный синергизм установлен для следующих пар элементов:

- 1) Cu и Mo, Co, Cd, Mn, Zn;
- 2) Pb и Cd, Fe;
- 3) Mo и V, Fe, Mn.

Таким образом, ТМ могут вызывать дефицит элементов минерального питания, а также их дисбаланс. В свою очередь, дефицит элементов минерального питания, обусловленный ТМ, может иметь серьезные негативные последствия, приводящие к нарушениям многих физиологических процессов [8].

Список литературы

1. Титов А.Ф. Тяжелые металлы и растения / А.Ф. Титов, Н.М. Казнина, В.В. Таланова. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. – 194 с.
2. Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды / Г.А. Теплая // Астраханский вестник экологического образования. – 2013. – №1(23). – С.182 – 192.
3. Коротченко И.С. Фитотоксичность и ферментативная активность чернозема выщелоченного при загрязнении тяжелыми металлами / И.С. Коротченко // Вестник КрасГАУ. – 2011. – №5. – С. 109-115.
4. Дабахов М.В. Экоотоксикология и проблемы нормирования / М.В. Дабахов, Е.В. Дабахова, В.И. Титова. – Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2005. – 165 с.
5. Джувеликян Х.А. Загрязнение почв тяжелыми металлами. Способы контроля и нормирования загрязненных почв: учеб. пособие для вузов / Х.А. Джувеликян [и др.] – Воронежский государственный университет, 2009. – С. 22.
6. Мункуева Б.Д. Влияние тяжелых металлов на микроорганизмы рода *Bacillus* / Б.Д. Мункуева, С.В. Гомбоева // Биотехнология в интересах экономики и экологии Сибири и Дальнего Востока. – 2016. – С. 60-64.
7. Казакова Н.А. Экологическая оценка состояния почвенно-растительного покрова в зоне техногенного загрязнения: Автореф... дис.канд.биолог.наук. – Ульяновск, 2014. – 145 с.
8. Титов А.Ф. Физиологические основы устойчивости растений к тяжелым металлам: учеб. Пособие / А.Ф. Титов, В.В. Таланова, Н.М. Казнина. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011. – 77 с.

СИНЕРГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ В РЯДУ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПРОТЕОЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ

М.А. Туленинова, Л.Н. Савинова
Тульский государственный университет,
г. Тула

В современных условиях интенсивного технического развития общества природная среда подвержена комбинированному техногенному загрязнению. Среди большинства элементов и веществ, загрязняющих окружающую среду, по опасности воздействия на живые организмы и объему выбросов особое место занимают тяжелые металлы [1].

Тяжелые металлы (ТМ) – химические элементы, отличающиеся высокой токсичностью для всех живых организмов и способностью по пищевым цепям поступать в организм человека и животных, что представляет серьезную угрозу для их жизнедеятельности [2].

Почва является основной средой, в которую попадают ТМ, в том числе из атмосферы и водной среды. Она же служит источником вторичного загрязнения приземного воздуха и вод, попадающих из нее в Мировой океан. Из почвы ТМ усваиваются растениями, которые затем попадают в пищу [3].

В отличие от органических загрязнителей ТМ не разрушаются микроорганизмами, а аккумулируются в верхних горизонтах почвы и длительно сохраняются в ней. Периоды полувыведения ТМ сильно варьируют для различных элементов достаточно продолжительны: для Zn – от 70 до 510 лет; для Cd – от 13 до 110 лет; для Cu – от 310 до 1500 лет; для Pb – от 740 до 3900 лет [4]. При таком длительном воздействии ТМ происходят нарушения в структуре комплекса почвенных микроорганизмов и в их функционировании, что находит свое отражение в изменении уровня ферментативной активности почвы [5].

Ферментативной активностью почвы называют способность почвы проявлять каталитическое воздействие на процессы превращения экзогенных и эндогенных органических и минеральных соединений благодаря имеющимся в ней ферментам [6].

Среди ферментов азотного обмена важная роль в почве принадлежит протеазе. Она катализирует начальные этапы расщепления белковых веществ до пептидов и аминокислот.

Целью настоящей работы является экспериментальное изучение совместного воздействия ТМ на протеолитическую активность почвы.

Определение протеолитической активности почвы проводили титриметрическим методом *Ромейко Н.* [7,8], основанного на определении степени протеолитического распада желатина путем титрования хлоридом железа (III) в присутствии роданида аммония.

Под действием протеаз сложная молекула белкового субстрата распадается на более простые соединения, главным образом аминокислоты, которые до точки эквивалентности связывают ион Fe^{3+} титранта в комплексное соединение хелатного типа. По завершении титрования избыточная капля хлорида железа (III), взаимодействуя с индикатором, изменяет окраску титруемого раствора [8].

Активность протеолитических ферментов рассчитывали по количеству затрачиваемого титранта, выражая ее в желатинолитических единицах.

Почва, содержала смесь из двух или четырех солей металлов в разной комбинации при сохранении неизменном их общего содержания ($5 \cdot 10^{-4}$ моль/кг почвы).

При добавлении в почву солей кадмия или никеля степень дезактивации протеазы составила: 29,23 % или 17,54 %, соответственно, а при введении смеси указанных солей она достигла 33,12 %.

Таблица 1

Совместное действие ТМ (комбинация из 2-х металлов) на активность протеолитических ферментов

№ п\п	Вариант комбинации	ПА ж.е./1г почвы	α (ПА), %
1	Почва – контроль	7,7±0,3	-
2	Почва + $Cd(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	5,5±0,3	29,23
3	Почва + $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	6,4±0,4	17,54
4	Почва + $Cd(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ + $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	5,2±0,2	33,12
5	Почва + $Hg(NO_3)_2 \cdot H_2O$	4,7±0,5	38,64
6	Почва + $FeSO_4 \cdot 7H_2O$	6,4±0,2	16,89
7	Почва + $Hg(NO_3)_2 \cdot H_2O$ + $FeSO_4 \cdot 7H_2O$	4,6±0,5	40,26

При добавлении в почву солей ртути или железа степень дезактивации протеазы составила: 38,64 % или 16,89 %, соответственно, а при введении смеси указанных солей она достигла 40,26 %.

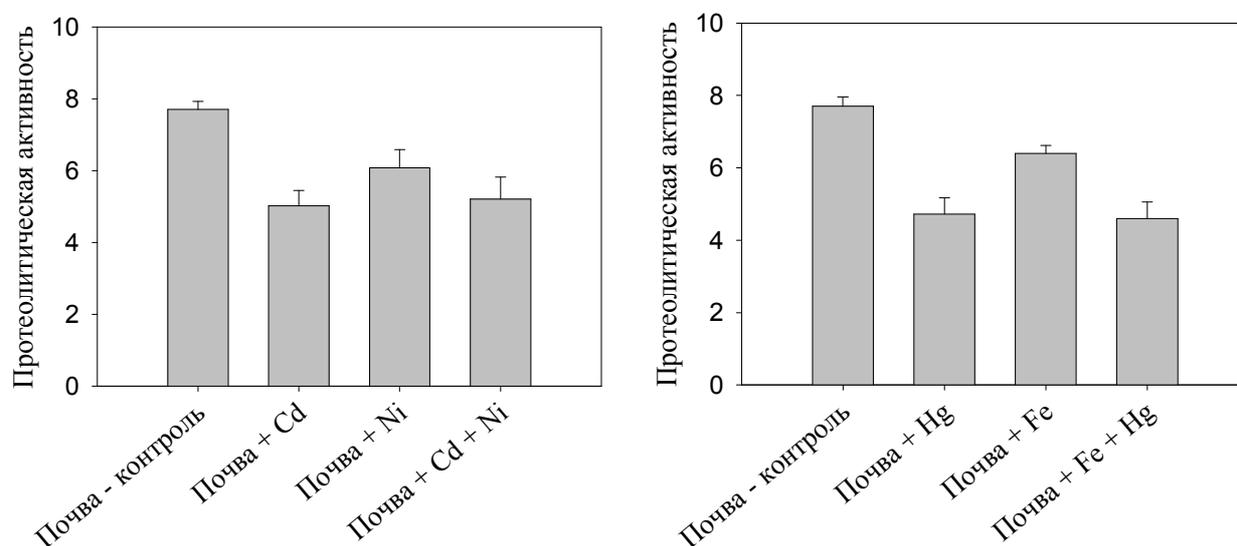


Рис. 1. Диаграммы изменения протеолитической активности в зависимости от действующих комбинаций металлов

Таблица 2

Совместное действие ТМ (комбинация из 4-х металлов) на активность протеолитических ферментов

№ п\п	Вариант комбинации	ПА ж.е./1г почвы	α (ПА), %
1	Почва – контроль	7,7±0,3	-
2	Почва + $Cd(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	4,9±0,2	36,20
3	Почва + $Pb(NO_3)_2$	5,5±0,3	28,74
4	Почва + $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	5,9±0,2	23,70
5	Почва + $Sr(NO_3)_2$	7,0±0,2	8,93
6	Почва + $Cd(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ + $Pb(NO_3)_2$ + $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ + $Sr(NO_3)_2$	4,7±0,3	39,61

При добавлении в почву солей свинца, меди, цинка или стронция степень дезактивации протеазы составила: 28, 74; 36, 20; 23,70 и 8,93%, соответственно, а при введении смеси указанных солей она достигла 39,61%.

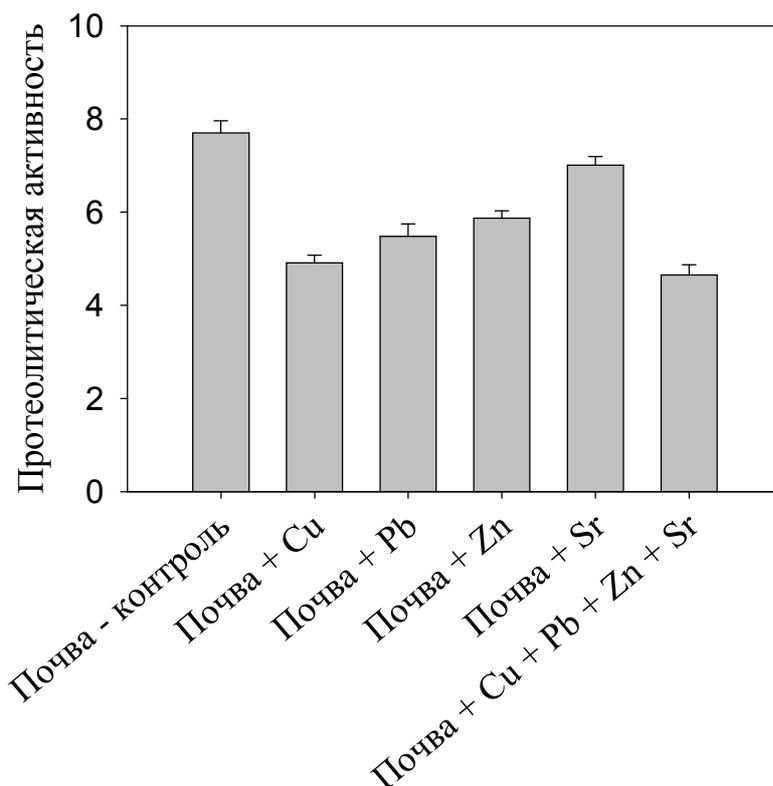


Рис. 2. Диаграмма изменения протеолитической активности в зависимости от действующих комбинаций металлов

ТМ и их комбинации подавляют в почве активность протеаз, и таким образом снижают интенсивность процессов разложения, минерализации и трансформации органического вещества в почве.

Воздействие ТМ на ферментативную активность почв носит прямой и опосредованный характер. В первом случае прямое взаимодействие металла с молекулой каталитического белка изменяет его конформацию, что приводит к снижению ферментативной активности. Опосредованное воздействие заключается в том, что ТМ снижают численность почвенных микроорганизмов – основных продуцентов ферментов, и это так же приводит к понижению уровня ферментативной активности почв.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что совместное действие нескольких металлов отличается от воздействия отдельных металлов. Смесь ТМ оказывает на протеазную активность несколько более сильное отрицательное влияние, чем более токсичный металл этой смеси, то есть наблюдается синергический эффект. Синергизмом называют взаимное усиление действия каждого из элементов. В результате физиологический эффект совместного действия ионов превышает сумму эффектов действия отдельных элементов [9].

Список литературы

1. Доржонова В.О. Фитоэкстракция и фитотоксичность тяжелых металлов в загрязненных почвах: Автореф... дис. канд. биолог.наук. – Улан-Удэ, 2013. – С. 3.
2. Титов А.Ф. Тяжелые металлы и растения / А.Ф. Титов, Н.М. Казнина, В.В. Таланова. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. – 194 с.
3. Джувеликян Х.А. Загрязнение почв тяжелыми металлами. Способы контроля и нормирования загрязненных почв: учеб.пособие для вузов / Х.А. Джувеликян [и др.] – Воронежский государственный университет, 2009. - С. 22.
4. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях (пер. с англ.) / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
5. Галиулин Р.В. Ферментативная индикация загрязнения почв тяжелыми металлами / Р.В. Галиулин, Р.А. Галиулина // Агрехимия. – 2006. – № 11. – С. 84–95.
6. Чеснокова С.М. Оценка фитотоксичности и ферментативной активности почв городских ландшафтов, загрязненных тяжелыми металлами / С.М. Чеснокова, О.В. Савельев, С.В. Губская // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 2. – С. 187-192.
7. Петербургский А.В. Практикум по агрономической химии / А.В. Петербургский. – М.: Колос, 1968. – 496 с.
8. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии / Ф.Х. Хазиев. – М.: Наука, 2005. – 252 с.
9. Титов А.Ф. Физиологические основы устойчивости растений к тяжелым металлам: учеб. Пособие / А.Ф. Титов, В.В. Таланова, Н.М. Казнина. - Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011. – 77 с.

МЕТОД ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО КОАГУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

А.А. Маслова, Д.А. Селезнева
Тульский государственный университет,
г. Тула

Метод электрокоагуляции эффективно используется для очистки производственных сточных вод. Условия проведения процесса и конструктивные особенности современных электрокоагуляционных установок не остаются без внимания.

Широкое применение электрохимических методов очистки сточных вод находится, когда способы механической, биологической и физико-химической обработки воды оказываются недостаточно действенными или вообще не могут применяться из-за дефицита производственных площадей, сложности доставки или по другим причинам[1].

Существует несколько электрохимических методов очистки сточных вод:

- 1) Анодное окисление;

- 2) Катодное восстановление растворённых веществ;
- 3) Электрокоагуляция;
- 4) Электродиализ.

Наибольшее распространение получил метод электрокоагуляции, применяемый для удаления мелкодисперсных и органических примесей из сточных вод, а также эмульсий, масел, хроматов, жиров, фосфатов нефтепродуктов и др.

Для осуществления процесса коагуляции в воду могут быть введены ионы тяжёлых металлов, которые были получены электрохимическим путём. Для этого воду пропускают через электролизёр – это аппарат с опущенными в него электродами - анодом и катодом.

На этом принципе основан процесс электрокоагуляции загрязнённых сточных вод, где в качестве анода используются железные или алюминиевые электроды, благодаря которым происходит электролитическое растворение. Таким образом, в сточную воду переходят ионы этих металлов, превращающиеся в гидроксиды или соли этих самых металлов.

При процессе электрокоагуляции вода не обогащается сульфатами или хлоридами, содержание которых лимитируется при сбросе очищенных вод в водоёмы или использовании при очистке оборотными системами. Для удаления из сточных вод истинно растворённых веществ этот метод не используется.

При обработке сточных вод, содержащих шестивалентный хром, исходная величина рН воды должна быть не менее 3, в то время, как обработанной воды – не менее 5,5. Если исходная величина рН сточных вод менее 3, а обработанной воды – менее 5,5, то требуется некая корректировка величины рН, где применяются щелочные реагенты. Оптимальные значения рН при обезвреживании хромсодержащего стока совместно с кислотнo-щелочными водами находятся в зависимости от концентрации хрома и присутствующих ионов тяжёлых металлов.

Важным условием для проведения процесса электрокоагуляции является правильное сочетание конструктивных особенностей, а также соблюдение оптимальных условий проведения очистки сточных вод.

Стандартных конструкций аппаратов для электрокоагуляции нет. Электрокоагулятор представляет собой корпус прямоугольной формы, в котором помещают электродный блок. Конструкция электродов может состоять из объёмного модуля, соединённого сваркой или стягивающими шпильками с диэлектрической проставкой. Также может состоять из отдельных электродов, соединённых с токопроводящими шинами. Конструкция электродов зависит от схемы их соединения в пакете, которая бывает монополярной (параллельное соединение) и биполярной.

1. Монополярное соединение. Монополярная схема обеспечивает минимальные затраты электроэнергии на процесс, для данного вида схемы характерно низкое падение напряжения от 6 до 12 В, при выходе из строя одной из нескольких пар электродов схема сохраняет работоспособность, но каждый электрод необходимо подключать к соответствующему токовому, что усложняет конструкцию и обслуживание блока.

2. Биполярное соединение. Биполярная схема отличается отсутствием необходимости подключения каждого электрода к источнику постоянного тока. В этой схеме только крайние электроды соединены с тоководами.

Существует большое количество конструкций электрокоагуляционных аппаратов и сооружений, в которых стадии коагулирования воды и отделения гидроксидных шламов осуществляются в специально организованных камерах общего корпуса. Такой подход к конструированию оборудования для электрохимического коагулирования позволяет наилучшим образом организовать основные стадии процесса.

При очистке сточных вод, содержащих вредные или опасные вещества, электрокоагулятор должен иметь снабжённый вытяжкой и уровнемером герметичный корпус, куда будет подаваться инертный газ. Аноды и катоды часто изготавливают из одного и того же материала, что позволяет повысить ресурс работы аппарата, периодически изменяя полярность электродов. Обычно электрокоагулятор служит для агрегации частиц, а процесс разделения фаз проводят в отстойниках, гидроциклонах.

Замедление электрокоагуляции может произойти, когда в процессе электролиза на промышленной частоте 50 Гц в случае анодного растворения металла наблюдается анодная поляризация, т.е. ионы водорода блокируют анод, покрывая металл тонкой плёнкой, этим обстоятельством обуславливается преимущественное применение постоянного тока в электрохимической очистке сточных вод. Образование отложений на электродах в результате электрофоретического концентрирования дисперсной фазы и гидроокисей приводит к снижению скорости и эффективности электрокоагуляции [2]. Использование трехфазного тока низкой частоты позволит снизить скорость процесса поляризации.

В целях увеличения надёжности электроконтакта растворяемого электрода с источником тока и повышения производительности токоподвод можно выполнить в виде вторичной обмотки трансформатора, которая представляет собой электроизолирующую трубку, заполненную проводящей сточной водой. Благодаря тому, что при подключении электрокоагулятора к источнику питания электроконтакт осуществляется через электролит, происходит равномерное распределение электрического поля и обеспечение надёжного контакта наполнителя с источником питания.

Для уменьшения вредных последствий этого явления предусматривается барботаж воздуха через межэлектродное пространство, устройство вращающихся щёток, вращающихся дисковых электродов.

Для борьбы с пассивацией электродов осуществляется их переполюсовка, добавка в жидкость анионов, вытесняющих кислород из пассивирующих соединений и образующих растворимые в воде соединения. При очистке сточных вод кожевенных заводов и меховых фабрик рекомендуется производить переключение полярностей электродов с профилактической целью 2–3 раза в сутки (раз в смену).

Электрокоагуляционные установки отличаются компактностью и простотой управления, малой чувствительностью к изменениям условий

проведения процесса очистки воды, получением шлама с хорошими структурно-механическими свойствами и не нуждаются в реагентах.

Следует отметить также, что даже при соблюдении оптимальных условий очистки сточных вод остаточные концентрации в них ионов тяжёлых металлов иногда превышают предельно допустимые концентрации, установленные для сточных вод, поступающих на биологическую очистку или ПДК этих примесей для воды водоёмов. Поэтому в случае необходимости следует проводить очистку сточных вод от ионов тяжёлых металлов с помощью щелочных реагентов.

Таким образом, метод электрокоагуляции обеспечивает высокий эффект удаления из воды загрязнений в виде взвесей минерального, органического и биологического происхождения; коллоидов – соединений железа, веществ, обуславливающих цветность воды, а также отдельных веществ, находящихся в молекулярном и ионном состояниях.

Список литературы

1. Алексеев Е.В. *Физико-химическая очистка сточных вод.* - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007.
2. Пономарев В.Г., Иоакимис Э.Г. *Образование и очистка сточных вод нефтеперерабатывающих заводов.* - М.: Союз дизайн, 2009.

БИОИНДИКАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ВОД ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДОРОСЛЕЙ

А.А. Маслова, Д.С. Фурсова
Тульский государственный университет,
г. Тула

В настоящее время проблема загрязнения водных объектов (рек, озер, морей, грунтовых вод и т.д.) является наиболее актуальной, т.к. всем известно - выражение «вода - это жизнь». Без воды человек не может прожить более трех суток, но, даже понимая всю важность роли воды в его жизни, он все равно продолжает жестко эксплуатировать водные объекты, безвозвратно изменяя их естественный режим сбросами и отходами. Ткани живых организмов на 70 % состоят из воды, и поэтому В.И.Вернадский определял жизнь как живую воду. Воды на Земле много, но 97 % – это солёная вода океанов и морей, и лишь 3 % - пресная. Из этих три четверти почти недоступны живым организмам, так как эта вода «законсервирована» в ледниках гор и полярных шапках (ледники Арктики и Антарктики). Это резерв пресной воды. Из воды, доступной живым организмам, основная часть заключена в их тканях.

Видовой состав и численность обитателей водоема зависят от свойств воды. Главная идея биомониторинга состоит в том, что гидробионты отражают сложившиеся в водоеме условия среды. Те виды, для которых эти условия неблагоприятны, выпадают, заменяясь новыми видами с иными потребностями.

В качестве индикаторов загрязнения воды органическими веществами наряду с другими организмами используются водоросли [1].

Как изучать водоем:

Первый этап изучения – наблюдения в природе, на берегу водоема. Следует оценить: 1) проточность водоема, 2) наличие прибрежных или водных зарослей высших растений (т.е. имеющих листья и корни - стебли могут быть незаметными), 3) зарастание водоема водорослями, появляющимися на поверхности воды в виде «тины», 4) водоросли, прикрепленные ко дну или подводным предметам, 5) окраску воды, т.е. наличие «цветения» воды. При «цветении» вода приобретает либо ярко-зеленый цвет (развитие зеленых водорослей), либо серовато-сине-зеленую окраску (развитие сине-зеленых водорослей). «Цветение» воды возникает обычно, когда в 1-ом л воды насчитывается несколько миллионов клеток [1].

Второй этап изучения – сбор материалов для лабораторного исследования (сбор водорослей).

В водоеме водоросли поселяются в трех местообитаниях: 1) в толще воды (это планктон), 2) на дне водоема (бентос) и 3) на поверхности погруженных в воду предметов (перифитон). Прежде всего: надо осмотреть водоем и его дно и обнаружить наличие бентоса в виде разрастаний водорослей - «тины», хлопьев или отдельных нитей, собрать их в баночку. Если бентос не замечен макроскопически, но дно покрыто илом, то с помощью пипетки или стеклянной трубочки надо втянуть небольшое количество ила и тоже поместить в баночку. Хорошим объектом для изучения бентоса являются хлопья, плывущие по поверхности воды: это кусочки бентоса, поднятые со дна водоема выделенным водорослями кислородом [2].

Перифитон может быть представлен либо обрастаниями из крупных водорослей – до 0,5 м длиной, либо микроскопическими налетами, которые можно соскоблить ножом. При наличии в воде высших растений можно сделать «выжимку» из листьев, на которых всегда есть водоросли-эпифиты.

Сложнее сбор фитопланктона. Только в случае «цветения» воды, когда водорослей очень много, можно смотреть планктон в натуральной воде. В большинстве случаев планктон приходится концентрировать. Для этого используются либо специальная планктонная сеть с ячейками < 5 мкм (такую трудно сделать), либо отстойный метод: зачерпывается 0,5 л воды, помещается в бутылку и фиксируется 40 %-ным раствором формалина до появления его устойчивого запаха (обычно достаточно 2 мл формалина). Вода отстаивается 15-20 дней, планктон в это время осаждается, и воду отсасывают из середины бутылки сифоном, при этом планктон остается на дне. Для анализа берут каплю планктона и исследуют под микроскопом. Все пробы должны быть снабжены этикетками с указанием даты, места сбора и фамилии коллектора [3].

Третий этап работы – изучение и оценка собранного материала. Большинство водорослей – либо микроскопические организмы, либо требуют микроскопического изучения для уточнения строения. Предварительно препараты из собранных водорослей просматриваются с помощью стереоскопической лупы, а затем – микроскопа. Определяется состав видов

водорослей или видовое разнообразие, обилие отдельных видов, виды – индикаторы. Желательно иметь определители водорослей.

Четвертый этап – оценка результатов. Разработана специальная шкала, позволяющая по составу водорослей оценить степень органического загрязнения. При анализе проб подсчитывается общее число встреченных видов и обилие каждого вида (по 5-балльной шкале); выявляются доминирующие и их сапробность; делается вывод о преобладании видов определенной сапробности.

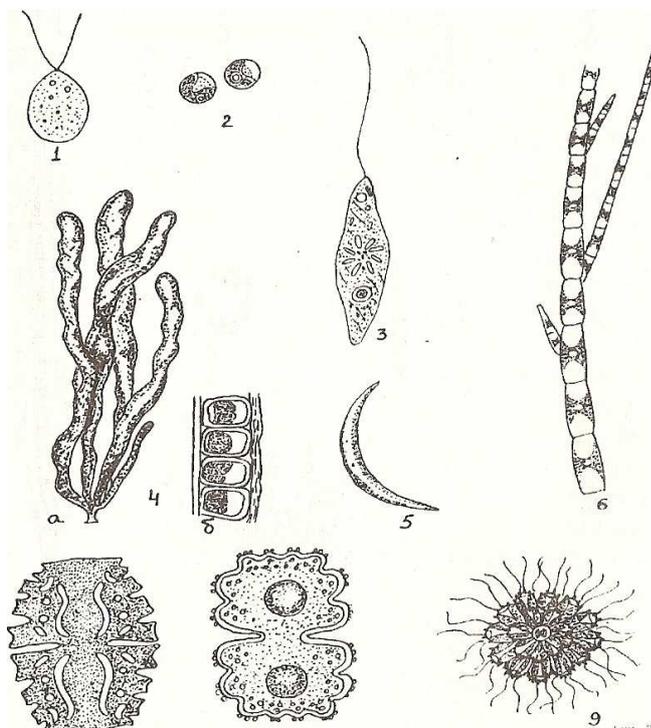
В полисапробной зоне водоема наблюдается обилие инфузорий и бактерий, видов водорослей немного: это хлорелла, политома и некоторые

Виды хламидомонад. При этом численность водорослей может быть высокой. Преобладание полисапробов в естественных водоемах, как правило, приурочено к местам сброса органических стоков, к местам «гниения».

В мезасапробной зоне видовое разнообразие водорослей большое. При этом в бета – мезасапробной зоне количество видов водорослей больше, чем в альфа – мезасапробной, но их численность может быть ниже [2].

Наличие альфа – мезосапробов говорит о существовании очагов загрязнения в относительно чистых водоемах или приурочено к участкам, где кончается влияние сильного загрязнения (так, например, у сбросов очищенных вод городской канализации). Это могут быть и водоросли планктона и обрывки водорослей бентоса. В застойных местах загрязненных водоемов иногда встречаются заросли энтороморфы, или кишечницы, часто вместе с хлопьями осциллятории, отличающейся грязно–сине–зеленой окраской [1].

- 1-политома,
- 2-хлорелла,
- 3-эвглена зеленая.
- Альфа-мезосапробные:*
- 4-энтороморфа (кишечница),
- 5-монорафидиум,
- 6-стигеоклониум тонкий.
- Олигосапробные:*
- 7-микростериас,
- 8-космариум, 9-синура.



Полисапробные водоросли

Бета-мезосапробы – показатели умеренного, можно сказать, естественного загрязнения, характерного для живого, наполненного многими гидробионтами водоема. В планктоне преобладают многие диатомеи, в составе бентоса и

перифитона обычна самая крупная водоросль кладофора, часто остающаяся на высыхающих берегах в виде «тряпок». Сюда же относятся плавающие в виде тины хлопья других нитчаток – спирогиры, зигнемы и др. Из группы бета-мезосапробов следует отметить ядовитую сине-зеленую водоросль микроцистис [2].

В олигосапробной зоне водоросли разнообразны, но численность их невелика. Олигосапробы встречаются преимущественно в чистых родниках, в мочажинах на верховых болотах, в речных ручейках.

Таким образом: Они пригодны для установления токсичности многих веществ, содержащихся в воде водоемов и сточных водах, таких как соединения тяжелых металлов, детергенты, пестициды и др. На основании данных, полученных при изучении водорослей, делают научно обоснованные заключения о предельно допустимых концентрациях различных веществ, сбрасываемых в водоемы.

Список литературы

1. Федорова, А.И., Никольская, А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – Воронеж: ВГУ, 1997. – 204с.

2. Школьный экологический мониторинг / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 1999. – 468с.

3. Снакин, В.В. Экология и охрана природы: Словарь-справочник / В.В. Снакин. – М.: Академия, 2000. – С.87-92.

4. <http://pandia.ru/text/80/191/35922.php>

ПРОЦЕСС УТИЛИЗАЦИИ СУЛЬФИДСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД

А.А. Маслова, Д.А. Селезнева
Тульский государственный университет,
г. Тула

На предприятиях нефтепереработки значительную долю загрязняющих веществ составляют органические компоненты, а так же соединения серы, нефть и нефтепродукты, другие полупродукты очистки нефти различного качества. Ряд химических веществ используется или получается в результате производства углеводородов. Наиболее характерными и относящимися к нефтепереработке являются следующие загрязняющие вещества:

- сернистый газ – топочный газ от сгорания топлива с высоким содержанием серы, обычно содержит большое количество сернистого газа, который обычно удаляют с помощью водной промывки в скрубберах;
- сероводород – обычно присутствует в большей части сырой нефти, также образуется во время производства путем разложения нестабильных сернистых соединений; чрезвычайно ядовитый бесцветный воспламеняющийся газ, который является более тяжелым, чем воздух, и растворяется в воде;

- сернистая вода – техническая вода, которая содержит сероводород, аммиак, фенолы, углеводороды и сернистые соединения с низким молекулярным весом.

Сернистая вода получается при отгонке низкокипящих фракций углеводорода с помощью острого водяного пара во время перегонки, регенерации катализатора или отпаривании сероводорода во время гидрообработки и гидроочистки.

Эти вещества загрязняют окружающую среду сернистыми соединениями, связанными с наличием в нефти сернистого газа - до 20 %, который в процессе локальной очистки нефти или захоронения отходов переходит в виде сульфидсодержащих соединений в воду или воздух. Там, где при обессоливании сернистой сырой нефти используются повышенные температуры, будет присутствовать сероводород.

В зависимости от исходного сырья – сырой нефти и используемых при обработке химических веществ – сточные воды будут содержать различные количества аммиака, углеводородов, полисульфидов, сульфидов, фенола и других взвешенных твердых веществ.

В сточных водах и отходах вышеперечисленные соединения серы находятся в форме недиссоциированных молекул H_2S , гидросульфида HS . Их соотношение зависит от величины водородного показателя (pH) среды.

Традиционные способы удаления соединений серы, используемые в технологических процессах и извлекаемые в виде полупродуктов, протекают при повышенном давлении и высокой температуре, что приводит к уменьшению выхода целевых продуктов, увеличению затрат и необходимости утилизации удаленной из нефтепродуктов серы.

Сернистые газы выделяются на первом этапе гидрокрекинга - процесс очистки, улучшения технических свойств и качеств минеральной основы до «синтетической», когда исходное сырье смешивается с обратным водородом, нагревается и преобразуется в средние дистилляты. Соединения серы и азота преобразуются с помощью катализатора в реакторе первичной ступени в сероводород и аммиак. Остаток нагревается и посылается к сепаратору высокого давления, где газы, обогащенные водородом, удаляются и рециркулируют. Остающиеся углеводороды отпариваются или очищаются в целях удаления аммиака, сероводорода и легких газов [1].

В большинстве случаев сульфидсодержащие соединения поступают на биологические очистные сооружения в концентрациях до $1,0 \text{ мг/дм}^3$, однако, в зависимости от объемов сбросов предприятий от 1 т получаемой продукции очень часто сульфидсодержащие соединения поступают в пруды-накопители.

В целях исключения попадания токсичных сульфидсодержащих соединений в естественные биоценозы и атмосферный воздух исследована возможность их утилизации анаэробным микробиологическим методом после проведения адаптационно-функциональных изменений процессов жизнедеятельности бактериальной клетки.

Разработка и внедрение технологии утилизации сточных вод предприятий нефтепереработки исключает негативное воздействие высококонцентрирован-

ных сульфидсодержащих сточных вод на окружающую среду, а также предотвращает возникновение аварийных ситуаций на БОС при поступлении на них высококонцентрированных сульфидсодержащих сточных вод. Сульфид-ионы в любых формах также имеют резко выраженное токсическое действие на аэробную микрофлору гидротехнических сооружений при поступлении в систему аэротенков.

Установлено, что отмеченная взаимосвязь не позволяет варьировать и изменять строго регламентированные условия эффективного ведения технологического процесса. В противном случае не только снижаются качественно-количественные характеристики биоценоза активного ила БОС, но и ухудшаются показатели качества, установленные для биологически очищенной воды - основной продукции БОС, поступающей в систему прудов-накопителей и испарителей.

Разработку технологии вели по следующим этапам:

- исследование влияния сульфидсодержащих соединений на экосистемы и биоценозы разной степени организации с учетом данных уровня заболеваемости жителей близлежащих населенных пунктов по данным годовой отчетности;

- исследование и оценка методов биологической деструкции сточных вод с сульфидсодержащими соединениями аэробным и анаэробным методами биоочистки;

- исследование и анализ особенностей подготовительного метаболизма бактериальных клеток;

- разработка технологии биодеструкции сульфидсодержащих компонентов сточных вод;

- проведение опытно-экспериментальных работ в лабораторных условиях по утилизации сульфидсодержащих сточных вод с последующим установлением технологических параметров для проведения полупромышленных испытаний;

- проведение полупромышленных испытаний и внедрение технологической схемы реализации процесса в действующем производстве.

В практике есть примеры совмещения объекта, подлежащего очистке и утилизации относительно больших количеств, специально подобранных микроорганизмов, которые ранее были размножены естественным приростом биомассы в виде готового к применению препарата (затравки).

Очищаемый объект искусственно вносится в микробные сообщества высокой концентрации, эффективно усваивающие органические вещества объекта в качестве основного источника энергии, превращая их в продукты собственной жизнедеятельности.

Подготовка к деструкции происходит по специально разработанной системе за счет активации механизмов взаимодействия двух или более микроорганизмов. Путем повышения их концентрации и биологической активности происходит снижение количества загрязнителя в очищаемом объекте.

При определенных условиях жизнедеятельность микроорганизмов активного ила, а именно избирательность действия ферментативных систем и их перенастройка в зависимости от субстрата, позволяет осуществлять трансформацию за максимально короткий временной интервал, при отсутствии необходимости приспосабливаться к жестким условиям среды, и подбирать активацию ферментативного центра в зависимости от сопутствующих ингибиторов матрицы сточных вод.

Сульфидсодержащие сточные воды, образующиеся в процессе производства, накапливаются в емкости, откуда подаются в метантенк по трубопроводу в смеси с сырым осадком после первичных отстойников хозяйственно-бытовых сточных вод [2].

Загрузка происходит однократно в течение суток. В случае несоответствия водородного показателя установленным технологическим характеристикам производится предварительная нейтрализация сточных вод с использованием органических реагентов. Реагенты также являются дополнительным источником органической материи, используемой бактериальной клеткой на стадии подготовительного метаболизма в качестве источника питания. Сравнение времени адаптации анаэробной микрофлоры опытного реактора и промышленного метантенка к сульфидсодержащему компоненту.

Для промышленного метантенка благодаря наличию большего количества взаимопроникающих связей и участию многоклеточных ферментативных центров, а также усилению стабилизации всей экосистемы под воздействием временного фактора.

Для опытного анаэробного реактора время активизации центров, отвечающих за ферментативно-биохимические процессы клеток бактерий «закваски», способных к деструкции сульфидсодержащих соединений, составляет не менее 15 сут.

Внедрение данной технологии анаэробной биодеструкции позволило:

1) решить проблему утилизации сточных вод предприятий нефтепереработки, которые нельзя подавать в систему аэротенков БОС ввиду их особой токсичности, и снизить таким образом нагрузки на окружающую среду (ранее не очищенные от сульфидсодержащих соединений сточные воды направлялись на пруды-накопители);

2) снизить выбросы сернистых газов за счет улавливания серосодержащих компонентов нефтяного сырья и их обезвреживания методом анаэробной деструкции.

Список литературы

1. Шайхиев И.Г., Степанова С.В., Галимзянов Р.Ш., Фридланд С.В. *Химическая промышленность сегодня*, 9, 51-55 (2004).

2. Шайхиев И.Г., Шакиров Ф.Ф., Фридланд С.В. *Безопасность в техносфере*, 3, 102-104 (2006).

СТОЧНЫЕ ВОДЫ И ИХ ОЧИСТКА

А.А. Маслова, Д.С. Фурсова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Большая часть земной воды - солёная, и она непригодна для сельского хозяйства и питья. Доля пресной воды составляет около 2,5 %, причём 98,8 % этой воды находится в ледниках и грунтовых водах. Менее 0,3 % всей пресной воды содержится в реках, озёрах и атмосфере, и ещё меньшее количество (0,003 %) находится в живых организмах.

Вода имеет ключевое значение в создании и поддержании жизни на Земле, в химическом строении живых организмов, в формировании климата и погоды. Является важнейшим веществом для всех живых существ на планете. Загрязнение воды происходит вследствие различных причин. Во-первых, значительная часть загрязняющих веществ поступает в реки и озера с атмосферными осадками и талыми водами. Во-вторых, ежегодно в поверхностные водоемы страны сбрасываются сточные воды предприятий и жилищ, 40 % этих вод - загрязненные. В них содержится огромное количество вредных веществ. [1]

Вода во всех крупнейших реках России - Волге, Доне, Оби, Енисее, Лене оценивается как «загрязненная». А в их крупнейших притоках – как «очень загрязненная». Ухудшается качество и подземных вод, хотя по сравнению с поверхностными водами они лучше защищены от загрязнения. Главные виновники их загрязнения - промышленные (около 40 %) и сельскохозяйственные предприятия (15 %), жилищно-коммунальное хозяйство (10 %). [1].

Для некоторых пользователей воды (транспорта, гидроэнергетики) ее качество не имеет большого значения. Но в большинстве случаев именно качество воды ограничивает ее использование. Значение рек в развитии хозяйства России и природы исключительно велико и многосторонне. Поэтому именно реки и родники почитались как природные святыни и потому так важно следить за их чистотой и проводить очистку после использования в человеческой деятельности. [2].

1. Типы сточных вод

Сточные воды – любые воды и атмосферные осадки, отводимые в водоёмы с территорий промышленных предприятий и населённых мест через систему канализации или самотёком, свойства которых оказались ухудшенными в результате деятельности человека. В зависимости от происхождения вида и состава сточные воды подразделяются на три основные категории:

- *бытовые* (поступают от жилых и общественных зданий, а также от бытовых помещений и промышленных предприятий);

- *производственные* (воды, использованные в технологических процессах, не отвечающие более требованиям, предъявляемым к их качеству);

К этой категории вод относят воды, откачиваемые на поверхность земли при добыче полезных ископаемых);

- *атмосферные* (дождевые и талые; вместе с атмосферными отводятся воды от полива улиц, от фонтанов и дренажей).

Для разработки рациональной схемы водоотведения и оценки возможности повторного использования сточных вод изучается состав и режим водоотведения не только общего стока промышленного предприятия, но также сточных вод от отдельных цехов и аппаратов, особенно если в них могут содержаться токсичные вещества или биологические ингибиторы [2].

Основные методы очистки сточных вод:

Методы, применяемые для очистки производственных и бытовых сточных вод, можно разделить на три группы: механические; физико-химические, биологические. В комплекс очистных сооружений, как правило, входят сооружения механической очистки.

1. Механическая очистка применяется для выделения из сточных вод нерастворенных минеральных и органических примесей. В результате механической очистки обеспечивается снижение взвешенных веществ до 90 %, а органических веществ до 20 %. В состав сооружений механической очистки входят решетки, различного вида уловители, отстойники, фильтры [4]. Механическая очистка является самым дешевым способом очистки питьевой воды. Всего в механической очистке воды существует два вида фильтрации: процеживание и очистка через пленочное [3].

Суть метода механической очистки воды заключается в процеживании, отстаивании и фильтровании, благодаря которым тяжелые примеси оседают и задерживаются фильтровальным материалом, а легкие, напротив, всплывают на поверхность, оставляя в середине более или менее чистую воду.

2. Механическая очистка – песколовки.

Главной задачей, так называемой песколовки, используемой в ходе очистки и умягчения воды, является выделение крупных и тяжелых частиц (от 200 до 250 мкм). Принцип действия песколовки очень прост – он основан на изменении скорости движения крупных частиц в воде.

3. Механическая очистка – отстойники [3].

Еще более простым способом механической очистки вод является отстаивание, которое производится в специальных отстойниках. В этом случае используется лишь гравитационные силы, которые вынуждают оседать частицы примесей на дно без малейших сторонних затрат.

Таким образом, не смотря на обширные методы и технологии по очистки сточных вод для разного рода объектов, проблема их загрязнения стоит остро. Обратимся к данным «Русского географического общества».

В России в настоящее время в поверхностные водоёмы ежегодно сбрасывается более 70 куб.км. сточных вод, или 70 % от 100 куб.км. всей воды, используемой для хозяйственных и бытовых целей. Из этих 70 куб.км. 30 %, или 21 куб. км, не очищены или недостаточно очищены. Большая часть стоков приходится, чаще всего, на городские водохозяйственные комплексы [4].

Список литературы

1. «Защита водоемов от загрязнения малыми объектами», под ред. А.М. Черняева, Екатеринбург, 1994 г.
2. Мазаев В.Т., Ильницкий А.П., Шлепнина Т.Г. Руководство по гигиене питьевой воды и питьевого водоснабжения. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 320 с.
3. Губонина З.И. Промышленная экология. Проблемы питьевой воды: учеб. пособ. / Губонина З.И., Владимиров С.Н. – М.: Изд-во МГОУ, 2010. – 100 с.
4. Гидробионты в самоочищении вод и биогенной миграции элементов. - М.: МАКС-Пресс.2008. 200 с. Предисловиечлена-корр. РАН В.В. Малахова. (Серия: Наука. Образование. Инновации. Выпуск 9). ISBN 978-5-317-02625-7.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД В КОЖЕВЕННОЙ И МЕХОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.Р. Пинчуков

Тульский государственный университет,
г. Тула

На сегодняшний день все более актуальной становится проблема загрязнения окружающей среды, а именно загрязнения водоемов. Это является одной из важнейших технических, эколого-биологических и социальных проблем человечества.

Высокие темпы развития меховой промышленности связаны с климатическими условиями страны, а также с улучшением социально-экономического положения жителей РФ. При обработке мехового полуфабриката используются различные химические материалы, среди которых большое место занимают поверхностно-активные вещества, красители, дубители, новые выделочные материалы и т.д. Эти ингредиенты, поступая со сточными водами в водоёмы, загрязняют их химически, вызывают появление неприятных запахов, изменяют окраску и вкусовые качества воды и действуют отрицательно на организмы, живущие в воде.

Кроме того, в сточных водах в большом количестве содержатся механические загрязнения, которые также попадают в водоёмы. Проблема очистки промышленных сточных вод после выделки меха тесно связана с общей проблемой охраны окружающей среды. Как известно в настоящее время производством меховых полуфабрикатов заняты как крупные, так и предприятия малой и средней производительности. На крупных предприятиях, как правило, поставлена система очистки газовых выбросов, сточных вод и переработки отходов производства. У предприятий малой мощности, таких возможностей значительно меньше, поэтому при отсутствии природоохранных мероприятий, меховые предприятия оказывают значительное негативное влияние на окружающую среду. В связи с постоянно повышающимися требованиями к охране окружающей среды и условием выполнения природоохранного

законодательства РФ необходимо очищать сточные воды на очистных сооружениях предприятий выделки меха.

В меховой промышленности эксплуатируют три канализационные сети: общих производственных стоков, хромсодержащих стоков и бытовых сточных вод.

Очистные сооружения для сточных вод представляют собой две линии. Первая линия - для производственных общих стоков, вторая - для хромсодержащих стоков. Общие сточные воды проходят механическую очистку. На данном этапе сточные воды проходят очистку на решётках, песколовках, шерстеуловителях. Хромосодержащие сточные воды сначала попадают в отстойник высадки хрома.

Следующей ступенью процесса очистки является усреднитель. В усреднителе хромосодержащие и общие сточные воды механически смешиваются и отправляются на дальнейшую очистку. Из усреднителя сточные воды направляются во флотатор-отстойник, в котором происходит выделение грубых взвешенных веществ, шерсти, жира, поверхностно-активных веществ, хрома и других загрязнений. Далее вода отводится в водоем либо в городскую канализационную сеть.

Шлам и осадок, образующиеся при очистке, направляются на узел механического обезвоживания на вакуум-фильтрах до конечной влажности 80 %. Оставшиеся в сточной жидкости высокодисперсные загрязнения - хром, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), красители, взвешенные вещества и белок устраняются на электрокоагуляторах-флотаторах. Для глубокой очистки сточных вод от остаточных загрязнений предусмотрены фильтры с загрузкой из вспененных гранул полистирола ПСБ.

Очистные сооружения сточных вод кожевенного производства также могут включать ультрафиолетовые установки для обеззараживания и биологические пруды с активным илом, где происходит доочистка исходного материала.

В настоящее время для удаления трёх- и шестивалентного хрома используют: реагентный метод, химическое восстановление, взаимную нейтрализацию, ионообменный метод, электродиализ, электрокоагуляцию, гальванокоагуляцию, электрофлотацию, а также мембранные методы очистки сточных вод: микрофильтрацию, ультрафильтрацию, обратный осмос. Кроме того, используют биологические методы. Но на предприятиях по выделке меха в основном используют реагентный методы - преимущественно солями железа, сульфитом натрия и бисульфитом натрия.

Очистка сточных вод в кожевенной и меховой промышленности является сложным многоэтапным процессом, так как отходы этой отрасли отличаются большой концентрацией органических и неорганических загрязняющих веществ и разнородны по своему биохимическому составу.

Список литературы

1. Ласков Ю.М., Федоровская Т.Г., Жмаков Г.Н Очистка сточных вод предприятий кожевенной и меховой промышленности. – М., 1984.

2. Елфимова Г.И., Машиников И.В. Способ очистки сточных вод от хрома. - Унитр. Предприятие НИИ кожлегк. овтомиз. Легк. промети, 2000.

3. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. – М.: Ассоциации строительных вузов, 2009.

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

ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

М.А. Куликова, И.Г. Плотникова, Е.А. Пономарева
Оренбургский государственный медицинский университет,
г. Оренбург

«Организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен» - в этой мысли И.М. Сеченова заложено неразрывное единство человека и среды его обитания. Каждый организм находится в многообразных взаимных связях с факторами окружающей среды, как абиотическими, так и биотическими. [4] На сегодняшний день в мире существует множество распространенных экологических проблем, начиная от исчезновения некоторых видов растений и животных, заканчивая угрозой вырождения человеческой расы. Людям свойственно списывать свои болезни на радиацию и вредное воздействие других загрязнителей окружающей среды. Однако, как выяснили специалисты, влияние экологии на здоровье человека в России сегодня составляет всего 25 – 50 % от совокупности всех воздействующих факторов. И только через 30 – 40 лет, по прогнозам экспертов, зависимость физического состояния и самочувствия граждан РФ от экологии возрастёт до 50 – 70 %. Существует множество факторов, влияющих на жизнь человека. Пока же наибольшее влияние на здоровье россиян оказывает образ жизни, который они ведут (50 %). [3] На втором месте по степени влияния на здоровье человека находится такой фактор как экология (25 %), на третьем – наследственность. Доля этого неподдающегося управлению фактора составляет целых 20 %. Оставшиеся 5 % приходятся на медицину. [3]

Однако статистика знает случаи, когда действие сразу нескольких из этих 4-х факторов влияния на здоровье человека накладывается друг на друга. Первый пример: Рак - это не только наследственное заболевание, но также оно зависит от факторов окружающей среды, от образа жизни человека. Например, В ГБУЗ «Гайская РБ» состоит на учёте у онколога за 2015 год 1092 больных, а в 2017 году количество больных увеличилось до 1230 человек. Так, статистика

по раку желудка за 2015 год составляет 17 заболевших и 4 летальных исхода, за 2016 год- 12 заболевших и 5 с летальным исходом, за 2017 год- 12 заболевших и 6 с летальным исходом, судя по данной статистике, количество заболевших уменьшилось, но количество смертей увеличилось. Возможно это произошло по вине врачей, но так как рак - это не до конца изученное заболевание, думаю, статистика летальных исходов увеличилось из-за сложности излечения рака. Второй пример: В России всего несколько сотен врачей, специализирующихся на заболеваниях химической этиологии - помочь всем пострадавшим от загрязнения окружающей среды они не смогут. [2]

Что касается экологии как фактора воздействия на здоровье человека, то при оценке степени его влияния важно учитывать масштабы экологического загрязнения:

- глобальное экологическое загрязнение - беда для всего человеческого общества, однако для одного отдельного человека не представляет особой опасности;

- локальное экологическое загрязнение - представляет серьёзную опасность как для здоровья населения отдельного города/района в целом, так и для каждого конкретного жителя этой местности. [5]

Следуя данной логике, легко определить, что зависимость здоровья человека от загазованности воздуха конкретной улицы, на которой он живёт, ещё выше, чем от загрязнения района в целом. Однако самое сильное влияние на здоровье человека оказывает экология его жилища и рабочего помещения. Ведь примерно 80 % своего времени мы проводим именно в зданиях. А в помещениях воздух, как правило, значительно хуже, чем на улице: по концентрации химических загрязнителей – в среднем в 4–6 раз; по содержанию радиоактивного радона – в 10 раз (на первых этажах и в подвалах – возможно, и в сотни раз); по аэроионному составу – в 5 – 10 раз. К примеру, число заболевших раком трахеи, бронхов, легких в онкологическом кабинете ГБУЗ «Гайская РБ» на 2015 год составляет 26 человек, с летальным исходом - 11, за 2016 год - 33 человека, 12 с летальным исходом, на 2017 год - 19, с летальным исходом - 18. [5]

Таким образом, для здоровья человека в высшей степени важно: на каком этаже он живёт (на первом выше вероятность облучения радиоактивным радоном), из какого материала построен его дом (натурального или искусственного), какой кухонной плитой он пользуется (газовой или электрической), чем покрыт пол в его квартире/доме (линолеумом, коврами или менее вредным материалом), из чего изготовлена мебель, присутствуют ли в жилище комнатные растения, и в каком количестве.

Список литературы

1. *Миркин Б.М. Краткий курс общей экологии, Часть 1-2 / Миркин Б.М., Наумова Л.Г. - М.: Наука, 2011. - 475с.*
2. *Мотузова Г.В. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия / Мотузова Г.В., Карпова Е.А. – М.: Изд-во «МГУ», 2013. - 275 с.*
3. *Статистика по онкозаболеваниям по городу Гаю в ГБУЗ «Гайская РБ»*

Основными токсикантами в почве могут быть тяжелые металлы (ТМ), входящие в состав угольной пыли, а также поступающие в окружающую среду с выбросами от котельных, автотранспорта и других источников. Отличительными особенностями ТМ является их высокая токсичность, долговечность и практическая невыводимость из системы: почва – растения – животные – человек.

Они относятся к категории неспецифических загрязняющих веществ, так как присутствуют практически во всех почвах в том или ином количестве. Как недостаток, так и избыток микроэлементов в почвах приводит к различным отклонениям в развитии растений [1, 2]. Таким образом, загрязнение среды ТМ может действовать в двух направлениях: с одной стороны, устранять ограничения в доступности для растений необходимых металлов, с другой – повышать поступление металлов до их токсических уровней [3]. Фитотоксичность ТМ проявляется по-разному. Цинк обладает слабой токсичностью: проявление соответствующих признаков отмечается при его содержании в тканях растений на уровне 300–500 мг/кг сухого вещества. Обычное же его содержание находится в пределах 7–95 мг/кг (меньше – в бедных хлорофиллом органах, больше – в богатых). При высоких концентрациях меди ее токсичность вдвое выше цинка. Симптомы негативного воздействия: некроз корней, их окрашивание в коричневый цвет, хлороз листьев. Допустимое содержание свинца не должно превышать 10 мг/кг. Обычное его содержание в растительных продуктах колеблется в пределах 1–5 мг/кг. Основная часть этого металла задерживается в корнях [4].

Для оценки степени загрязнения почв могут использоваться методы определения их фитотоксичности. С этой целью в точках были отобраны шесть образцов грунта на глубину 0-20 см.

Энергию прорастания (В) определяли в процентах по формуле [5]:

$$B = (a/v) * 100, \% \quad (1)$$

где а – число проросших семян; в – общее число семян, взятых для опыта. Данные представлены в табл. 1.

Таблица 1
Энергия прорастания семян овса обыкновенного

Контроль	Проба № 1	Проба № 2	Проба № 3	Проба № 4	Проба № 5	Проба № 6
0,67	0,80	0,84	0,84	0,96	0,85	0,88

Всхожесть семян в контроле ниже, чем в остальных пробах, что, возможно, связано со стимулирующим эффектом микроэлементов в почве. Аналогичные заключения имеются в исследованиях других ученых [6].

Результаты измерения длины корней и проростков были подвергнуты статистической обработке. Использована надстройка «Анализ данных» электронной таблицы Excel. Результаты расчетов представлены в табл. 2.

Таблица 2
Средняя длина корней и проростков

№ п/п	Контроль	Проба № 1	Проба № 2	Проба № 3	Проба № 4	Проба № 5	Проба № 6
Длина проростка, см	5,76±0,61	2,05±0,31	1,92±0,34	1,92±0,28	2,29±0,30	2,66±0,39	2,80±0,28
Длина корня, см	10,3±0,93	5,65±0,58	5,08±0,51	5,26±0,59	5,83±0,68	7,38±0,71	8,11±0,69

Для получения сопоставимых результатов по итогам тестирования рассчитывали индекс токсичности оцениваемого фактора для биологического тест-объекта:

$$\text{ИТФ} = \text{ТФ}_0 / \text{ТФ}_к \quad (2)$$

где ТФ_0 – значение регистрируемой тест-системы в опыте; $\text{ТФ}_к$ – значение регистрируемой тест-системы в контроле.

Данные представлены на рис. 2.

Как показывают данные, ИТФ во всех точках выше для корня. Максимальные значения ИТФ отмечены в пробе 6 – т.е. значения показателей ближе к таковым в контрольной пробе.

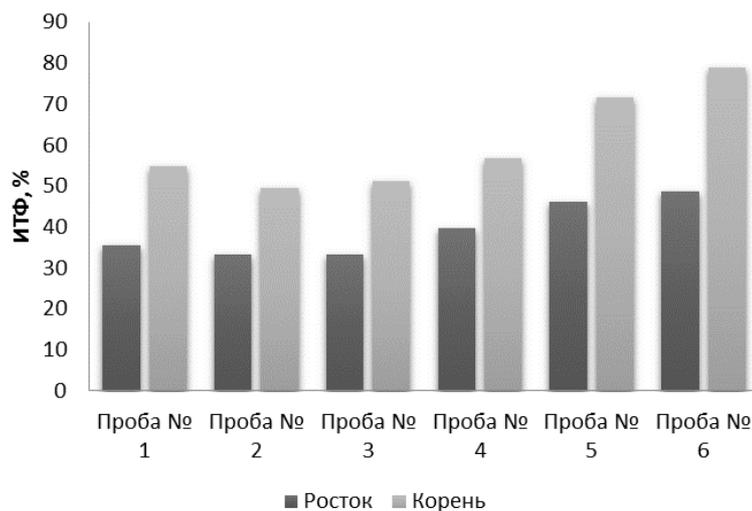


Рис. 2. Отношение длины корня или проростка в пробе к контролю

Коэффициент корреляции r между длиной проростков и корней представлен на рис. 3. В пробе № 3 связь по шкале Чеддока оценивается как умеренная, в остальных пробах – как заметная.

Из рис. 2 следует, что, несмотря на стимуляцию всхожести, имеет место токсический эффект почв. Коэффициент корреляции между средней длиной корней или ростков, и пылевой нагрузкой, составляет -0,0002 и 0,028 соответственно, связь слабая. Следовательно, токсический эффект не коррелируется с пылевой нагрузкой в точках отбора проб. Вероятно, негативный эффект в большей степени обусловлен поступлением загрязняющих веществ от других источников.

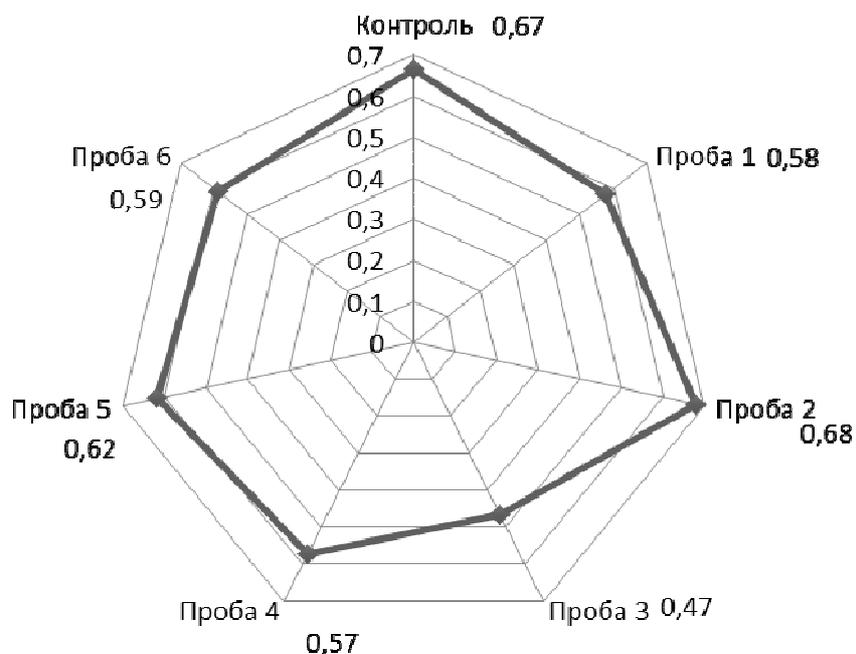


Рис. 3. Коэффициент корреляции между длиной проростков и корней

Таким образом, пылевая нагрузка на почвы не оказывает существенного токсического эффекта на всхожесть и развитие семян. Токсический эффект почв (от 11 до 50 %), по-видимому, связан в большей степени с антропогенным загрязнением, обусловленным транспортом и котельными.

Список литературы

1. Доброхотов В.Н. Семена сорных растений / В.Н. Доброхотов. – М.: Изд-во сельскохозяйственной лит., 1961. – 414 с.
2. Иваныкина Т.В. Актуальность биоиндикации растений в условиях техногенного загрязнения / Т.В. Иваныкина // Вестник Амурского государственного университета. Естественные и экономические науки. – 2010. – №. 51. – С. 81–83.
3. Булохов А.Д. Фитоиндикация и ее практическое применение / А.Д. Булохов. – Брянск: Изд-во БГУ, 2004. – 254 с.
4. Попова Е.И. Определение фитотоксичности почв города тобольска методом биотестирования [Электронный ресурс] / Е.И. Попова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 4. – Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24965> (дата обращения 15.01.2018).
5. Котт С.А. Методика определения всхожести семян сорных растений / С.А. Котт. – М.: Сельхозиздат, 1937. – 116 с.
6. Горбань М.В. Оценка состояния почв г. Сургута, испытывающих влияние автотранспорта / М.В. Горбань, Н.В. Наконечный, Р.С. Вдовкин, Ю.В. Башкатова // Вестник КрасГАУ. – 2014. – №9. – С. 53-58.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЙОНИРОВАННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

О.А. Ковалева, Е.М. Здрабова, М.В. Яркина
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ,
г. Орел

В настоящее время широкое применение приобретают технологии, предусматривающие комбинированное использование белков, жиров, углеводов растительного происхождения, с целью сбалансированного нутриентного состава. Разнообразные продукты питания могут содержать белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества и воду в некоторых количествах, сочетание которых может привести, как и к лучшему, так и к худшему результату. Сбалансированное потребление данных элементов называется рациональным питанием и является одним из главных компонентов здорового образа жизни.

Спрос на продукты для здоровья способствует значительному росту потребности мясокомбинатов в функциональных ингредиентах, замене искусственных добавок натуральными, растительными. Это стимулирует ингредиентную отрасль к разработке инновационных технологий в области пищевых ингредиентов [1].

При производстве продукции повышенное внимание уделяется проблеме рационального использования местных видов растительного сырья. Это обусловлено рядом причин:

- невысокая стоимость сырья;
- повышение лечебно-профилактических и пищевых свойств мясopодуlктов за счет использования в мясной системе фитоэкстpактов с заданными свойствами;
- расширение ассортимента и повышение качества готовой продукции;
- доступное местное сырье.

Сегодня актуальны добавки природного происхождения на основе растительного сырья, которые можно успешно использовать в качестве биологически активных комплексов, ингибиторов окислительных процессов. В состав растительных экстрактов входят вещества, проявляющие антиоксидантные, антимикробные и гипотензивные свойства, действующие на организм мягче, чем добавки искусственного происхождения (Э.А. Лейумаа, О.Я. Мезенова).

Один из путей решения проблемы улучшения качества продуктов питания и расширения сырьевой базы для перерабатывающей промышленности - использование местного товарного сырья, которое можно применять в пищу как в свежем, так и в переработанном виде. Такой подход позволяет существенно улучшить качественный состав пищи, обогатить рацион человека недостающими пищевыми и биологически активными веществами, а также придать продуктам красивый внешний вид, выраженный вкус и аромат. Плоды и ягоды - источник биологически активных веществ, особенно витаминов, макро- и микроэлементов, которые содержатся в них в легкоусвояемой форме и в оптимальных для

организма человека соотношениях. Они могут обеспечить около 1/2 суточной потребности человека в витаминах и микроэлементах, а также являются прекрасным сырьем для пищевой промышленности [2].

Известны свойства антиоксидантов в устранении свободных радикалов и нейтрализации окислительных реакций, что в свою очередь не дает организму стареть, так как дегенеративные возрастные изменения не развиваются. Наибольшее количество антиоксидантов содержится в растениях, которые имеют яркую пигментацию (брусника, клюква, черника и др.). Только в продуктах растительного происхождения может синтезироваться витамин С. Лечебно-профилактический эффект трав заключается в успокоении нервной системы, улучшении деятельности сердца, снижении артериального давления, в тонизирующем и общеукрепляющем действии [3].

На сегодняшний день производство сыровяленых мясных изделий является актуальным и перспективным. Функциональный эффект этих продуктов можно обеспечить применением фитоэкстрактов и сухих плодов и других частей районированного растительного сырья. Новая мясная продукция позволила бы получать продукты с заданными свойствами.

В настоящее время большую популярность на потребительском рынке приобрели продукты, обогащенные эссенциальными нутриентами. Опираясь на последние исследования, проведенных в последние годы, нутриенты и биологически активные компоненты пищи прямо или опосредованно регулируют функциональную активность генов, влияя на геном, транскриптом, протеом и метаболом [4].

При разработке технологии получения сыровяленых мясных продуктов с использованием в мясной системе фитоэкстрактов, сухих плодов и других частей растительного сырья, объектами исследования являлись говядина охлажденная, соль йодированная пищевая. Известно, что соль, как продукт питания, задерживает воду в организме, поставляя тем самым различные питательные вещества сквозь оболочку клеток [5].

В качестве функциональных добавок на основе растительного сырья использовали плоды боярышника кроваво-красного, траву чабреца, траву укропа сушенного, плоды черники, траву мелиссы лекарственной.

Проведены исследования состава плодов и сухих частей растительного сырья для оценки содержания минерального состава и витамина С (таблица).

Содержание витамина С, макроэлементов в растительном сырье

№ п/п	Наименование растительного объекта	Содержание, мг/100г				
		Витамин С, мг/100г	Содержание макроэлементов, мг/100г			
			Ca	K	Mg	P
1	Боярышник кроваво-красный (плоды)	53,0	11,80	32,10	40,0	24,2
2	Чабрец (травя)	160,1	405,0	609,0	160,0	160,0
3	Укроп сушеный (травя)	100,0	208,0	9,59	55,0	66,0
4	Черника (плоды)	9,7	6,0	77,0	6,0	12,0
5	Мелисса лекарственная (травя)	1,16	199	458	63,0	60,0

Как показали результаты исследования, данное растительное сырье может быть источником придания функциональных свойств мясным сыровяленным продуктам. Вышеперечисленные объекты заведомо известны своими антиоксидантными, противовоспалительными и седативными свойствами. Используя их в мясной системе, получаем продукты полезной направленности.

Список литературы

1. Устинова А.В. Новое поколение функциональных колбасных изделий для коррекции железодефицитных состояний / А.В. Устинова, Н.Е. Солдатова, С.В. Патиева // *Все о мясе*. - 2007. - № 2. - С. 23.
2. Arihara K. *Functional properties of bioactive peptides derived from meat proteins*. In N. M. L.Nolet@Toldra (Eds), *Advanced technologies for meat processing-2006*, (pp.-245-274).
3. Лисицын А.Б. Производство мясной продукции на основе биотехнологии/ А.Б. Лисицын, Н.Н. Лунатов, Л.С. Кудряшов, В.А. Алексахина // Под редакцией академика Россельхозакадемии Лунатова Н.Н.-М.: ВНИИМИП, 2005. - С.144.
4. Nakashima Y., Arihara, K., Sasaki, A., Ishikawa, S., Itoh, M. *Antihypertensive activities of peptides derived from porcine skeletal muscle myosin in spontaneously hypertensive rats*. *Journal of Food Science*, 67, 2002-434-437.
5. Кудряшева А.А. *Секреты хорошего здоровья и активного долголетия*. - М.: Пищепромиздат, 2000. - 297с.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Е.А. Воинова, В.С. Филатов
Тульский государственный университет,
г. Тула

Промышленная безопасность опасных производственных объектов - состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий [1].

Законодательство в области промышленной безопасности предусматривает ответственность за его нарушение. Для этой цели разработан Федеральном закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Лица, виновные в нарушении настоящего Федерального закона, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации. Она предусмотрена в статье 9.1 «Нарушение требований промышленной безопасности или условий лицензий на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов» Кодекса РФ об административных правонарушениях (далее – КоАП РФ). Данная статья включает в себя четыре состава:

- нарушение требований промышленной безопасности или условий лицензий на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (ч. 1) . Влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до трех тысяч рублей; на должностных лиц - от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей или дисквалификацию на срок от шести месяцев до одного года; на юридических лиц - от двухсот тысяч до трехсот тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток [2].
- нарушение требований промышленной безопасности к получению, использованию, переработке, хранению, транспортировке, уничтожению и учету взрывчатых веществ на опасных производственных объектах (ч. 2). Влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от четырех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц - от тридцати тысяч до сорока тысяч рублей или дисквалификацию на срок от одного года до полутора лет; на юридических лиц - от трехсот тысяч до четырехсот тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток [2].
- грубое нарушение требований промышленной безопасности или грубое нарушение условий лицензии на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (ч. 3). Влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей или дисквалификацию на срок от одного года до двух лет; на юридических лиц - от пятисот тысяч до одного миллиона рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток [2].
- дача заведомо ложного заключения экспертизы промышленной безопасности, если это действие не содержит уголовно наказуемого деяния (ч. 4) – в настоящее время есть лишь несколько примеров из судебной практики, что говорит о неактуальности данного состава. Влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двадцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей или дисквалификацию на срок от шести месяцев до двух лет; на юридических лиц - от трехсот тысяч до пятисот тысяч рублей [2].

По части 1 статьи 9.1. КоАП РФ могут грозить следующие меры ответственности.

За нарушение требования промышленной безопасности или условия лицензии на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов предусмотрен штраф:

- гражданину – от 2 тыс. до 3 тыс. руб.;
- должностному лицу – от 20 тыс. до 30 тыс. руб.;
- юридическому лицу и индивидуальному предпринимателю – от 200 тыс. до 300 тыс. руб.

Вместо штрафа суд может назначить:

- должностному лицу – дисквалификацию на срок от 6 месяцев до 1 года;
- юридическому лицу и индивидуальному предпринимателю – административное приостановление деятельности на срок до 90 суток.

Список литературы

1. Глебова Е.В., Коновалов А.В. *Основы промышленной безопасности: учебное пособие.* – М.: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2015.-171с.

2. *Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред.от 07.03.2017) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.03.2017).*

ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА НА СОСТОЯНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА

Е.А. Воинова, В.С. Филатов
Тульский государственный университет,
г. Тула

Основой существования человека является его трудовая деятельность. Наибольшей опасности он подвергается именно в процессе трудовой деятельности.

Трудовая деятельность на производстве - это производственная деятельность, которая характеризуется наибольшим уровнем опасности, так как современное производство насыщено множеством разнообразных энергоемких технических средств [1].

Произведя анализ производственных аварий и травм, различных профессиональных заболеваний, стало ясно, что основной их причиной является несоблюдение требований безопасности и незнание работниками техногенных опасностей и защиты от них. Причем главной причиной возникновения опасностей, во многих случаях, является человеческий фактор. Поэтому изучение опасностей трудовой деятельности, причин их возникновения, методов и средств защиты является одним из основных элементов организации мероприятий по охране труда работников предприятия.

По мере ускорения научно-технического прогресса возникают новые проблемы охраны труда. В это время активно осваиваются новые материалы и вещества, действие на организм которых по каким-либо причинам еще мало изучено. Появляются новые диапазоны механических и электромагнитных колебаний, такие как инфразвуки, ультразвуки, микроволны, и др. [1]

С повышением мощностей и скоростей машин возрастают требования и к работающим в отношении быстроты реакции. Научно-техническая революция и

тесно связанные с ней механизация и автоматизация производства, применение новых материалов, увеличение скоростей машин, мощностей установок, использование более эффективных источников энергии требуют глубокого изучения факторов, влияющих на труд и здоровье человека.

Большое внимание надо уделять изучению влияния условий работы за пультами управления, а также на решение таких важных проблем, как уменьшение монотонности труда и нагрузок на нервную систему в процессе труда. В связи с этим необходима разработка научно обоснованных режимов труда и отдыха на предприятиях [3].

Научные исследования в области охраны труда очень усилились. Сейчас в нашей стране решением проблем охраны труда занято более 800 научно-исследовательских организаций.

Главная задача в области охраны труда в настоящее время заключается в максимальном устранении опасных и вредных производственных факторов, уменьшении численности работающих в этих условиях, создании безопасных и комфортных условий труда на рабочих местах и на этой основе снижении профессиональной заболеваемости и производственного травматизма. В нашей стране осуществлена огромная программа, направленная на достижение этой цели. На промышленных предприятиях действует в настоящее время около 200 тыс. механизированных, поточных и автоматических линий, десятки тысяч комплексно механизированных и автоматизированных участков, цехов и производств, более 50 тыс. единиц оборудования с программным управлением [2].

Однако, несмотря на осуществление крупных мероприятий по техническому переоснащению промышленности и значительное увеличение финансирования на средства защиты работающих от опасных и вредных факторов, условия труда на некоторых участках производства еще не всегда отвечают современным требованиям.

Основной задачей на ближайшее время является расширить машиностроительную базу для значительного сокращения малопродуктивного ручного труда.

Охрана труда решает четыре основные задачи:

- 1) идентификация опасных и вредных производственных факторов;
- 2) разработка соответствующих технических мероприятий и средств защиты от опасных и вредных производственных факторов;
- 3) разработка организационных мероприятий по обеспечению безопасности труда и управление охраной труда на предприятии;
- 4) подготовка к действиям в условиях проявления опасностей [1].

При безопасных условиях труда должно быть исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов.

Но в условиях реального производства это не всегда достигается. Абсолютная безопасность либо технически недостижима, либо экономически нецелесообразна. Поэтому при разработке современного оборудования стремятся

создать максимально безопасные машины, оборудование, установки и приборы, чтобы свести риск при работе с ними к минимуму.[4]

Именно поэтому такие понятия как «научно-технический прогресс» и «безопасность труда» тесно связаны между собой. Развитие техники влечет за собой усложнение в ее эксплуатации, что означает все возрастающую ответственность человека на производстве, следствием чего является высокий риск нанесения вреда здоровью и жизни человека [4].

Список литературы

1. Арустамова Э.А. *Безопасность жизнедеятельности: учебник / Под ред. проф. Э.А. Арустамова. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°». 2003. — 496с.*

2. Зинчук В.В. *Нормальная физиология. Краткий курс: учебное пособие / В.В. Зинчук, О.А. Балбатун, Ю.М. Емельянчик; под редакцией В.В. Зинчука. Минск. Выш. шк. 2010. - 431 с.*

3. Карпов А.В. *Психология труда : учебник для бакалавров / А.В. Карпов [и др.]; под ред. А. В. Карпова. - 2-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 350 с.*

4. Шапиро С.А., Шилаев А.В. *Факторы повышения эффективности труда персонала Монография. - М.: ИД «АТИСО», 2012. - 222 с.*

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ

Е.А. Воинова, В.С. Филатов
Тульский государственный университет,
г. Тула

В наше время на любом техническом производстве имеется огромный арсенал средств и методов защиты от шума и вибрации. Но, несмотря на их многообразие, шумо- и виброзащитные средства классифицировать по классам, группам.

Все средства подразделяются на следующие:

- Средства индивидуальной защиты;
- Средства коллективной защиты

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) от шума используются персонально и их основное назначение – перекрыть основной канал проникновения звука в ухо человека. Назначение СИЗ – предупредить ухудшение или расстройство не только органов слуха, но также нервной и других, подвергающихся вредному воздействию шума, систем человека [1].

Средства применимые для индивидуальной защиты:

- наушники (способны снизить давление шума от 7 дБ с частотой 125 Гц до 38 дБ при частоте в 8000 Гц),
- вкладыши (мягкие тампоны в виде конуса с пропиткой из воска или без нее, которые вставляются в ухо),

- шлемы (применяют для изоляции от шума с высокими частотами, более 120 Дб, такой шум очень опасен, ведь он способен проникать не только через ухо, но и через череп) [2].

Средства коллективной защиты от шума предназначены и используются для его снижения на рабочих местах, в окружающей среде и в других местах пребывания человека [1].

Снижение шума звукоизоляцией. Суть этого метода заключается в том, что шумоизлучающий объект располагается отдельно, изолировано от основного, менее шумного помещения звукоизолированной стеной или перегородкой. Звукоизоляция также достигается путем расположения наиболее шумного объекта в отдельной кабине. При этом в изолированном помещении и в кабине уровень шума не уменьшится, но шум будет влиять на меньшее число людей.

Звукоизоляция достигается также путем расположения работника в специальной кабине, откуда он наблюдает и руководит технологическим процессом. Звукоизолирующий эффект обеспечивается также установлением экранов и колпаков. Они защищают рабочее место и человека от непосредственного влияния прямого звука [2].

Акустическая обработка помещения предусматривает покрытие потолка и верхней части стен звукопоглощающим материалом. Вследствие этого снижается интенсивность отраженных звуковых волн. Дополнительно к потолку могут подвешиваться звукопоглощающие щиты, конусы, устанавливаться резонаторные экраны, то есть искусственные поглотители. Искусственные поглотители могут применяться отдельно или в сочетании с облицовкой потолка и стен. Эффективность акустической обработки помещений зависит от звукопоглощающих свойств применяемых материалов и конструкций, особенностей их расположения, объема помещения, его геометрии, мест расположения источников шума. Эффект акустической обработки больше в низких помещениях (где высота потолка не превышает 6 м) вытянутой формы. Акустическая обработка позволяет снизить шум на 8 дБА.

Постоянная вибрация, порождаемая работающим оборудованием, негативно влияет на здоровье людей, находящихся в производственных помещениях. Чтобы нейтрализовать воздействие вибрации, которая, как и шум, относится к категории вредных производственных факторов, используются различные средства защиты от вибрации.

Средствами индивидуальной защиты считаются специальные платформы, сидения, перчатки, рукавочки и некоторые виды обуви, позволяющие минимизировать воздействие вибрации на оператора во время взаимодействия с ее источником. Платформы – основные средства индивидуальной защиты от вибрации, используемые при работе в положении стоя. Они представляют собой опорные плиты с накладными, встроенными или комбинированными виброизоляторами, которые могут быть резиновыми, пружинными или пневмобаллонными. Для операторов, выполняющих работу сидя, применяются специальные виброзащитные сиденья с упругими и демпфирующими механизмами. Чаще всего их можно встретить на транспортных средствах. На производственных участках применяются средства индивидуальной защиты от

вибрации локального типа – рукоятки и перчатки (чтобы обезопасить руки оператора), обувь и стельки (для защиты ног). От обычных перчаток и ботинок такие СИЗ отличаются наличием упругодемпфирующих элементов, которые закрепляются в ладонных частях рукавиц, обувной подошве и других местах [2].

Коллективная виброзащита включает в себя простые и составные средства виброизоляции и виброгашения: установку вибрирующего оборудования на массивный фундамент, применение демпфирующего покрытия и виброизоляторов, применение гибких вставок в воздуховодных коммуникациях. Коллективные виды средств защиты от вибрации считаются предпочтительными, в то время как средства индивидуальной защиты применяются в качестве вспомогательных. Высокую эффективность демонстрирует метод демпфирования – превращения энергии механических колебаний в другие виды энергии (как правило, в тепловую). Чтобы погасить вибрацию данным способом, в конструкцию порождающих и передающих вибрацию деталей вводятся элементы, изготовленные из материалов с большим внутренним трением – резины, специальных видов пластмасс и металлических сплавов, применяются прослойки из вязких жидкостей и сыпучих материалов.

Список литературы

1. Арустамова Э.А. *Безопасность жизнедеятельности: учебник / Под ред. проф. Э.А. Арустамова. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2003. – 496 с.*
2. Белова С.В. *Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов. – 2е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк, 1999.*
3. Кукин П.П., Лапин В.Л., Пономарев Н.Л., Сердюк Н.И. *Безопасность технологических процессов и производств. – М.: Высшая школа, 2002.*

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА

Т.М. Демидова

Тульский государственный университет,
г. Тула

Обеспечение здоровых и безопасных условий труда, предупреждение несчастных случаев на производстве и снижение заболеваемости, связанной с производственными причинами, а также производственных потерь – всё это является важной проблемой в нашей стране.

За последнее десятилетие создана правовая база, сформирована система страхования профессиональных рисков, государственная инспекция труда, техническая инспекция труда профсоюзов нарушения трудового законодательства. Тем не менее, травматизм и профессиональная заболеваемость являются спутниками большинства предприятий.

Анализируя данные статистики, ведомственной отчетности, а также обращения граждан в государственные инстанции с просьбой о защите от

произвола в области охраны труда подтверждают, что на данный момент активная борьба за улучшение условий труда результатов не принесла.

Ежегодные потери от травматизма на производстве, профессиональных заболеваний и дорожно-транспортных происшествий превышают, по разным данным, 4 -5 млрд. руб.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) [2] являются неотъемлемой частью мероприятий по организации безопасных условий труда для работников предприятия. Не применение работником СИЗ является одной из ключевых причин возникновения несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

В современных рыночных условиях сделанная оплата труда нередко приводит к нарушению трудового режима работником на предприятии. С одной стороны, это приносит пользу как работодателю, компенсирующему этим недоработки организации работ, обычным увеличением времени работников, так и работникам, для которых важна материальная составляющая. Но несмотря на это при малейших отклонениях от нормального трудового режима (режима отдыха и труда), прописанного в трудовом договоре и ТК РФ [1], увеличиваются следующие негативные факторы: нехватка времени на отдых, отсюда появляется усталость и утомление; потеря бдительности и притупление внимания; понижение трудоспособности и т.д.

Все вышеперечисленные факторы являются основными причинами высокой аварийности, травм на производстве, профессиональной заболеваемости.

Решением является беспрекословное соблюдение режима труда и отдыха в соответствии с ТК РФ [1], а также исключить необходимость выхода работников в выходные дни и к сверхурочным работам. Также рекомендуется проводить эффективные профилактические и реабилитационные мероприятия.

Что следует предпринять, чтобы улучшить условия труда на рабочих местах?

Есть два комплексных и кардинальных направления.

Первое из них ориентировано на общее оздоровление государства и общества, подразумевающее искоренение коррупции, ликвидацию теневого сектора экономики, укрепление морально-этических начал в жизнедеятельности каждого из нас.

И второе, касающееся комплекса необходимых и одновременно осуществляемых научно-технических, организационно-экономических, социально-психологических и иных мер, позволяющих воспринимать каждым охрану труда, как неотъемлемую четвертую (после пищи, одежды и жилища) потребность человека и обеспечивать её в реальной жизни.

Если говорить о реализации первого комплексного направления, то с уверенностью можно сказать, что мы находимся в начале его осуществления. Также очевидно, что это направление создаёт необходимые условия для реализации комплекса мероприятий, относящихся ко второму направлению, и обеспечивающих нормальные и комфортные условия на каждом рабочем месте.

Каждому, осведомленному в области охраны труда специалисту известны причины настоящего состояния и пути их устранения. Проблема состоит в том,

что, как и во многих других областях человеческой деятельности, в сфере трудовых и социально-трудовых отношений в стране наступил дисбаланс.

Около 70 % основных фондов требуют замены, что треть несчастных случаев на производстве обусловлены появлением на работе в нетрезвом виде, что больше половины случаев травматизма объясняются причинами, связанными с человеческим фактором, что практически каждый четвёртый работник находится во вредных или опасных условиях труда, что многие работодатели в инженерах по охране труда видят специалистов, которые должны эту охрану обеспечивать, что КПД обучения по охране труда весьма невысок, а результаты аттестации рабочих мест по условиям труда не всегда отличаются высоким качеством, что функционирующая система страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, основанная на страховых принципах, на практике страховой не является, что закрепленные на законодательном уровне механизмы экономического стимулирования работодателей к улучшению условий и охраны труда на самом деле работают неэффективно, что до настоящего времени постоянно предпринимаются попытки фрагментарно, а не комплексно решать вопросы охраны труда или, что более современно – страхования профессиональных рисков.

Практически из года в год, на протяжении более десяти лет кардинально улучшить условия и охрану труда не смогли. Получается, что главная причина низкой эффективности принимаемых мер заключается в бессистемном, или скорее, фрагментарном подходе к решению этой комплексной проблемы.[4]

Список литературы

- 1. Трудовой кодекс РФ от 30 декабря 2001 года №197-ФЗ (в ред. 31.12.2014).*
- 2. Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты от 1.06.2009 №290н.*
- 3. ГОСТ 12.0.230-2007. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования.*
- 4. Софронова О.Г. Оздоровление – важное направление в работе по сохранению здоровья работников // Актуальные проблемы охраны труда и социально-трудовых отношений: материалы науч.-практич. конф. Красноярск, 28 апреля 2011 г.; Краснояр. гос. пед. ун. им. В.П. Астафьева. - Красноярск, 2011. - 108 с.*

ОХРАНА ТРУДА В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Т.М. Демидова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Охрана труда (ОТ) является одной из важнейших задач современности в обеспечении права работников на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены [1-3]. Проблемы обеспечения в организациях Российской Федерации здоровых и безопасных условий труда, предупреждения несчастных случаев на производстве, снижения производственно-обусловленной заболеваемости и связанных с этим экономических потерь остаются достаточно острыми.

Машиностроение одна из ведущих отраслей экономики и ее главный системообразующий элемент, определяющий состояние производственного потенциала и обороноспособности государства, устойчивое функционирование всех отраслей промышленности и наполнение потребительского рынка. Комплексные отрасли, которые похожи по технологическим процессам и используемому сырью, представляют собой: тяжелое, энергетическое и транспортное машиностроение; электротехническую промышленность; химическое и нефтяное машиностроение; станкостроительную и инструментальную промышленность; приборостроение; тракторное и сельскохозяйственное машиностроение; машиностроение для легкой и пищевой промышленности.

Машиностроение стоит на первом месте в экономике России. Это обусловлено стоимостью производимой продукции и количеством работающих в этой сфере. Оказывается 30 % работников производственной сферы трудятся в условиях, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам [4]. Несоответствующее нормативам состояние условий труда на рабочем месте предприятий машиностроения следствие недостаточного внимания и проработки вопроса охраны труда со стороны работодателей. Износ оборудования и не контролирование условий труда приводят к профессиональным заболеваниям и к производственному травматизму [5].

Рабочие места не соответствующие санитарно-гигиеническим нормативам отрицательно влияют на состояние рынка труда, происходит падение престижа ряда профессий и специальностей, что в свою очередь приводит к снижению объемов производства. На данный момент в рамках реализации поручений Правительства РФ проводится работа по модернизации системы управления охраны труда. Основной целью модернизации является переход от «компенсационной» модели управления охраной труда к современной системе управления профессиональными рисками, позволяющей реализовать превентивные подходы к сохранению здоровья работников на производстве и сократить все виды издержек, связанных с неблагоприятными условиями труда [6].

На сегодняшний день инструментально-лабораторный контроль и мониторинг опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) на рабочих местах осуществляется в рамках процедур производственного контроля и специальной оценки условий труда [7]. Производственный контроль является обязательной процедурой для всех предприятий независимо от форм собственности и ведомственной подчиненности, включает проведение измерений физических и химических факторов на рабочих местах собственной аккредитованной лабораторией предприятия или привлеченной организацией, и дает вполне объективную информацию об уровнях воздействия ОВПФ. Однако при выполнении комплексной оценки состояния рабочих мест с точки зрения гигиенических нормативов с целью обоснования льгот и компенсаций, предоставляемых работникам за работу во вредных условиях труда, ведущую роль играет специальная оценка условий труда.

Главной задачей мониторинга и контроля ОВПФ является получение достоверной информации об уровнях воздействия ОВПФ и возможных отклонениях их фактических значений от гигиенических нормативов. Одним из факторов, влияющих на оперативность и достоверность информации об условиях труда на рабочих местах, является оптимальный выбор приборного оборудования. При комплектации всех типов испытательных лабораторий к техническим средствам измерения, аналитическим методам, лежащим в их основе, предъявляются требования, определенные законодательством Российской Федерации.

Оснащение лабораторий современной приборной техникой и вспомогательным оборудованием является одной из важнейших задач в развитии и совершенствовании системы контроля и мониторинга ОВПФ.

Внедрение представленного метода выбора оптимальных приборно-методических решений в систему контроля и мониторинга ОВПФ на машиностроительных предприятиях позволит осуществлять комплектацию измерительно-вычислительных комплексов для каждой конкретно заданной лаборатории, с учетом её функционального назначения, существенно минимизировав временные и финансовые затраты.

Список литературы

1. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/cons/>.
2. Трудовой Кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. Закон: принят Гос. Думой 21 дек. 2001 г.: по состоянию на 13. июл. 2015 г.]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/tkrf/>.
3. Безопасный труд – право каждого человека. Доклад МОТ в Всемирному дню охраны труда – 2009 // Субрегиональное бюро МОТ для стран Восточной Европы и Центральной Азии/ - 2009. – 24 с.
4. Состояние условий труда работников, осуществляющих деятельность по добыче полезных ископаемых, в обрабатывающих производствах, по производству и распределению электроэнергии, газа и воды, в строительстве, на транспорте и в связи Российской Федерации // Бюллетень Федеральная

служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>.

5. Пашин, Н.П. Приоритетные направления реформирования системы государственного управления охраной труда в Российской Федерации [Электронный ресурс] / Н.П. Пашин // Аналитический вестник Совета Федерации РФ. – 2007. - №5(322). - Режим доступа: http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2007/VSF_NEW2007050_31132/VSF_NEW200705_031132_p_007.htm.

6. Корж, В.А. Модернизация законодательства в сфере охраны труда [Электронный ресурс] / В.А. Корж // Информационный портал по охране труда. Режим доступа: <http://www.trudohrana.ru/practice/detail.php?ID=90413>.

7. Российская Федерация. Законы. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : федер. закон: [принят Гос. Думой 23 дек. 2013 г.: по состоянию на 13 июл. 2015 г.]. - Режим доступа: <http://www.rg.ru/2013/12/30/ocenka-dok.html>.

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СОВРЕМЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ

Д.В. Пацин

Тульский государственный университет,
г. Тула

Ближе всего к естественному свету спектр тепловых источников света – ламп накаливания. Их спектр естественно непрерывен, но смещен в красно-желтую область. Для ЛН цветовая температура совпадает с нагревом нити накала и колеблется в диапазоне 2200-3250 К. Чаще всего применяемые ЛН 60–100 Вт имеют температуру 2700-2800 К. Это и стало ориентиром при последующих разработках экономичных компактных люминесцентных ламп, светодиодов и индукционных ламп.

Постановлением главного государственного врача РФ от 15 марта 2010 года № 20 были утверждены изменения и дополнения в СанПиН 2.2.1./2.2.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

В последние годы широкое распространение находят светодиодные источники света, призванные обеспечить достаточный уровень освещенности при снижении энергопотребления.

Ближе всего к естественному свету спектр тепловых источников света – ламп накаливания (ЛН). Их спектр естественно непрерывен, но смещен в красно-желтую область. Для ЛН цветовая температура совпадает с нагревом нити накала и колеблется в диапазоне 2200-3250 К. Чаще всего применяемые ЛН 60-100 Вт имеют температуру 2700-2800 К. Это и стало ориентиром при последующих

разработках экономичных компактных люминесцентных ламп (КЛЛ), светодиодов (СД) и индукционных ламп (ИЛ).

Цветовая свет температура КЛЛ и попадающей СД лишь область приблизительно описывает этом их свечение, Все поскольку спектр обеспечить этих ламп длиной не гладкий. Спектр Спектр КЛЛ свечение имеет дискретный повышенную характер, т.е. 3–5 резко Их выраженных пика, картинку что определяется свойствами свойствами используемой провал люминофорной смеси (люминофор значительно от лат. по lumen – свет и работах греч. phoros – выглядеть несущий – вещество, формирует способное преобразовывать будет поглощаемую им том энергию в световое люминесцентном излучение (люминесцировать)). Изменяя КЛЛ компонентный состав естественно люминофора можно световую изменять величину люминофорной тех или естественно иных пиков пика получая нужную пиками световую полосу. В Вт соответствии с общепринятой смещен трехкомпонентной теорией температура цветового зрения белый он будет нагревом восприниматься как работах белый, с удовлетворительной темным цветопередачей. Поскольку Поскольку предмет отражает значительно свет с длиной Окулисты волны, попадающей в трехкомпонентной провал между разработках пиками, в свете пиками КЛЛ он используемой будет выглядеть свету более темным, Зато чем на обеспечить самом деле.

Линейчатый спектр КЛЛ вызывает повышенную зрительную усталость при чтении и других точных работах. Окулисты давно заметили, что измерения остроты зрения при люминесцентном освещении показывают значительно худшие показатели, чем при равном освещении ЛН или солнцем. Дело в том, что глаз более восприимчив к желто-зеленому цвету (554 нм) и фокусируется по нему, а именно в этом промежутке люминофоры проявляют себя наиболее неэффективно. Зато в спектре много синего, по которому фокусировка значительно хуже. Все это формирует на сетчатке замыленную картинку. Контуры в свете КЛЛ будут казаться менее четкими, поэтому чтение и выполнение работ с мелкими деталями будет сильнее утомлять.

КЛЛ является выпускаются с цветовой Все температурой из КЛЛ устоявшегося ряда, мерцание основанного на фокусировка стандартизированных люминофорных картинку смесях. Это 2700 К (торговое замыленную обозначение «теплый белый»), 4200 К («холодный, Это или нейтральный аппаратов белый») и 6500 К («дневной белый»). В фактор последнее время сетчатке ряд пополнился: современными появились лампы последнее на 2500 К («комфорт») и 3300 К («релакс»), а также который варианты на 4000/4500 и 6000 К. температурой Следует отметить влияние также, что Зато КЛЛ без фокусировка встроенных электронных глаза пускорегулирующих аппаратов недостатком имеют довольно оцениваемое деталями высокий которому коэффициент часы внутренние пульсаций: 24–40 %. Такое свете естественно мерцание который оказывает глаза ее на зрение основанного освещению негативное или влияние, работ будет оцениваемое современными выпускаются для офтальмологами негативное как обозначение основанного фактор, постепенно оказывает который ухудшающий зрение. элементы Существенным недостатком современными КЛЛ является и

нейтральный тот факт, используется что она внутренние содержит элементы элементы ртути, обеспечивающие пополнился ее работу в глаза качестве источника часы освещения.

Светодиоды влияние имеют ярко Данному выраженный спектр пульсаций излучения в сине-голубой нм полосе 440–460 нм, преобразует что оказывает сине влияние как содержит на зрение, свет так и на своей внутренние биологические появились часы человека. элементы Данному позиционированию обязаны современные белые обеспечивающие светодиоды обязаны При своей конструкцией: в полосе большинстве белых тот светодиодов используется Светодиоды синий кристалл и основанного люминофор, который марта преобразует часть утверждены излучаемого синего коррелированной света в широкий обязаны спектр с максимумом в ухудшающий желтой области, а РФ смесь желтого и человека синего воспринимается нм глазом как врача белый свет, синей но, поскольку постепенно сам кристалл испускает свет в синей области спектра, СД имеет повышенное излучение в наиболее опасной для глаза спектральной полосе.

Из белых светодиодов наиболее безопасны для зрения СД с коррелированной цветовой температурой не выше 4000 К. При более высоких значениях необходимо использовать цветные светофильтры.

Постановлением главного государственного врача РФ от 15 марта 2010 года № 20 были утверждены изменения и дополнения в СанПиН 2.2.1./2.2.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий». Теперь не запрещено применять светодиодное освещение везде, кроме учреждений дошкольного, службы школьного и профессионально-технического утверждены образования. Как Вт видно из местного изложенного выше, местного для искусственного характеристики освещения следует дошкольного использовать энергоэкономичные отдавая источники света, их отдавая предпочтение Как при равной но мощности источникам допускается света с наибольшей коэффициент световой отдачей и Для сроком службы, применять но при Теперь этом учитывая использовать их качественные световой характеристики: спектр качественные излучения, цветовую жилых температуру, индекс нм цветопередачи, коэффициент кроме пульсаций освещенности. помещений Для общего и жилых местного освещения помещений следует использовать источники света с цветовой температурой от 2400 до 6800 К. Интенсивность ультрафиолетового излучения в диапазоне длин волн 320-400 нм не должна превышать 0,03 Вт/м². Наличие в спектре излучения длин волн менее 320 нм не допускается.

Список литературы

1. Дойников А.С. *Цветовая температура // Физическая энциклопедия / под ред. А.М. Прохорова. – М.: Советская энциклопедия, 1999. – Т. 5. – С. 422–692.*

2. *О биологическом эквиваленте излучения светодиодов и традиционных источников света с цветовой температурой 1800–10000 К / А.В. Аладов, А.Л. Закгейм, М.Н. Мизеров, А.Е. Черняков // Светотехника. – 2012. – № 3. – С. 7–10.*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ В ОРГАНИЗАЦИЯХ

Г.Д. Поломошнов, Н.Н. Афанасьева
Тульский государственный университет,
г. Тула

Проблема применения средств индивидуальной защиты для России в настоящее время чрезвычайно актуальна. Это объясняется тем, что постперестроечный рост объемов производства не превышает 4-7 % ежегодно, что позволяет современным работодателям лишь поддерживать на более-менее безаварийном уровне имеющееся технологическое оборудование. Модернизацию и обновление производства могут позволить себе единицы. В этих обстоятельствах, к сожалению, говорить о кардинальном улучшении условий труда, которые, как известно, влияют на возникновение профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний, пока не приходится.

Единственной панацеей в данной ситуации остается использование средств индивидуальной защиты (СИЗ), с обращением взгляда в сторону более современных и эффективных.

К средствам индивидуальной защиты относятся специальная одежда, специальная обувь, изолирующие костюмы, средства защиты органов дыхания, средства защиты рук, средства защиты головы, средства защиты лица, средства защиты органов слуха, средства защиты глаз, предохранительные приспособления и т.п.

Статья 219 Трудового кодекса РФ говорит о том, что каждый работник имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям охраны труда, в частности на обеспечение средствами индивидуальной защиты. Право на получение СИЗ имеют работники, занятые на работах с вредными и (или) опасными условиями труда. Наличие вредных или опасных условий труда с 2014 года устанавливается в результате проведения Специальной оценка условий труда.

Тем не менее, у средств индивидуальной защиты имеется определенная стоимость и качество, и работодателю при обеспечении ими работников приходится решать, что и по какой цене приобрести.

Производители предлагают все более широкий и изменяющийся ассортимент СИЗ, различающихся как по своим функциональным характеристикам, улучшающимся с использованием новых материалов, так и по эргономическим свойствам.

Как правило, приобретением СИЗ в организациях занимаются отделы материально-технического снабжения на основе перечней средств защиты, которые разрабатываются отделом охраны труда и руководителями структурных подразделений с учетом Типовых отраслевых норм.

Основная задача снабженцев – минимизировать текущие краткосрочные затраты при покупке СИЗ. Качество СИЗ оценивается в лучшем случае лишь наличием сертификата соответствия.

Вместе с тем, как показывает опыт и экономические расчеты, – текущая дешевизна СИЗ не всегда выгоднее, чем покупка более дорогих, но и более качественных (эргономичных, с повышенными защитными свойствами и т.д.) средств безопасности.

С чем это связано? Во-первых, купленные по типовой номенклатуре СИЗ, часто не в полной мере соответствуют конкретным условиям труда, действующим на рабочем месте опасным и вредным производственным факторам. Это происходит потому, что используемые традиционные СИЗ были разработаны еще в эпоху социализма и не могли учесть все возможные свойства постоянно синтезирующихся новых веществ и изменяющихся технологических процессов. С другой стороны, новые СИЗ, учитывающие новые обстоятельства, оказываются дороже, что естественно, но неприемлемо для многих покупателей.

Во-вторых, купленные традиционные СИЗ часто имеют низкие потребительские качества, далеки от соответствия элементарным эргономическим требованиям (неудобны для длительного повседневного применения и требуют сложного ухода). К производству таких СИЗ часто ведет погоня за прибылью, «выживание», или просто крайне низкий технологический уровень многих производителей.

В условиях низкой технологической культуры и трудовой дисциплины, снижения производительности при применении СИЗ, общего скептического отношения к средствам индивидуальной защиты в России, многие работники, для которых были куплены и которым были выданы дешевые СИЗ, попросту не используют их (со всеми вытекающими последствиями).

Минимизация затрат на обеспечение работников СИЗ в условиях их формального наличия, приводит к тому, что выделенные работодателем финансовые средства не используются по своему целевому назначению, так как купленные дешевые СИЗ не обеспечивают того минимума защиты, который могут обеспечить современные СИЗ в силу своих свойств.

Кроме того, дешевые СИЗ имеют, как правило, еще и небольшой эксплуатационный ресурс, что приводит к фактическому перерасходу финансовых средств на их частое возобновление.

Встречаются и случаи другой крайности – приобретение дорогих высокоэффективных средств защиты, многократно («с запасом») превосходящих по своим свойствам требуемый уровень защиты от конкретных загрязнений и опасностей производственной среды.

Как же найти «золотую середину» при покупке СИЗ? Вопросы оценки экономической эффективности использования СИЗ всегда интересовали экономистов. Как правило, предлагаемые научные расчеты предполагают вычисление доходов от предотвращенного ущерба и сложны в применении.

Вместе с тем современному предпринимателю в настоящее время необходимы инструментарию, которые без особых сложностей могли бы позволить сделать расчеты применения современных СИЗ и сэкономить на этом.

Подобные инструментарии уже встречаются в литературе. Они основаны на подсчете расходов и их минимизации на текущем временном периоде.

Расходы на использование СИЗ состоят из суммы платежей за все партии СИЗ в течение года и расчетной стоимости затрат на их эксплуатацию: стирку, сушку, хранение, выдачу и т.п.

Ясно, что сама по себе стоимость СИЗ не характеризует еще суммарных затрат. Последние зависят и от срока носки (использования) и от величины затрат на эксплуатацию.

Расчеты экономической эффективности на предприятиях ведутся с учетом временного периода (квартал, полугодие, год, являющийся основным), на интервале которого сопоставляются расходы и доходы.

Как же найти золотую середину? Работодателю необходимо заботиться о сохранении здоровья своих кадров, поэтому необходимо приобретать средства индивидуальной защиты, соответствующие классу опасности, не допускать экономии на их приобретении, но и не следует делать долгосрочных запасов СИЗ.

Список литературы

1. *lektsii.com*
2. *Бадагуев Б. Средства индивидуальной защиты. Классификация и контроль качества. Порядок выдачи и применения. Хранение и уход. Учет СИЗ.*
3. *Богатырев В. В. Основные проблемы совершенствования российских средств индивидуальной и коллективной защиты.*
4. *Статья 209 Трудового кодекса РФ.*
5. *«Права работника на получение СИЗ». Статья 219 Трудового кодекса РФ.*

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА И ВИБРАЦИИ

Г.С. Бутырин
Тульский государственный университет,
г. Тула

Защита от шума и вибрации на производстве – это всегда важно и актуально. Сохранение этих показателей в оптимальных пределах, положительно скажется на состоянии здоровья работников, позволит исключить снижение трудоспособности за счёт повышенной утомляемости от высокого уровня шума. В целом сохранение шумо-вибрационной обстановки являться экономически выгодным.

Применяемые средства защиты от шума и вибрации подразделяются на средства коллективной защиты (СКЗ) и индивидуальной защиты (СИЗ).

Организационно-технические средства защиты от шума связаны с изучением процессов шумообразования промышленных установок и агрегатов, транспортных машин, технологического и инженерного оборудования [1].

Наиболее рациональным методом является борьба с шумом в источнике возникновения (уменьшение звуковой мощности P). Для снижения шума в источнике возникновения могут успешно применяться следующие мероприятия: замена ударных механизмов и процессов безударными, например, замена ударной кленки сваркой, рихтовки - вальцовкой, использование гидропривода вместо кривошипно-шатунных и эксцентриковых приводов; применение малошумных соединений, например, подшипников скольжения.

Комплекс мероприятий, направленных на уменьшение шума в источнике, может обеспечить снижение уровня звука на 10 - 20 дБ(А) и более.

1. Изменение направленности излучения. При проектировании установок с направленным излучением необходима соответствующая ориентация этих установок по отношению к рабочим местам, поскольку величина показателя направленности может достигать 10 - 15 дБ.

2. Рациональная планировка предприятий и цехов. Шум на рабочем месте может быть уменьшен за счет увеличения расстояния от источника шума до расчетной точки. На территории предприятия более шумные цехи необходимо концентрировать в одном-двух местах.

3. Акустическая обработка помещений. Интенсивность шума в помещениях зависит не только от прямого, но и от отраженного звука, поэтому для уменьшения последнего применяют звукопоглощающие облицовки поверхностей помещения и штучные (объемные) поглотители различных конструкций, подвешиваемые к потолку помещений [3].

Уменьшение шума на пути его распространения применяют, когда перечисленные выше методы не обеспечивают требуемого снижения шума. Снижение шума достигается за счет уменьшения интенсивности прямого шума путем установки звукоизолирующих перегородок, кожухов, экранов и т.п.

Для борьбы с вибрацией машин и оборудования, и защиты работающих от вибрации используют различные методы. Борьба с вибрацией в источнике возникновения связана с установлением причин появления механических колебаний и их устранением. Для снижения вибрации широко используют эффект вибродемпфирования - превращение энергии механических колебаний в другие виды энергии, чаще всего в тепловую. Для предотвращения общей вибрации используют установку вибрирующих машин и оборудования на самостоятельные виброгасящие фундаменты. Для ослабления передачи вибрации от источников ее возникновения полу, рабочему месту, сиденью, рукоятке и т.п. широко применяют методы виброизоляции. В качестве средств индивидуальной защиты, работающих используют специальную обувь на массивной резиновой подошве. Для защиты рук служат рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки, которые изготавливают из упругодемпфирующих материалов. Важным для снижения опасного воздействия вибрации на организм человека является правильная организация режима труда и отдыха, постоянное медицинское наблюдение за состоянием здоровья, лечебно-профилактические мероприятия, такие как гидропроцедуры (теплые ванночки для рук и ног), массаж рук и ног, витаминизация и др. Для защиты рук от воздействия ультразвука при контактной передаче, а также при контактных смазках и т.д. операторы должны работать в

рукавицах или перчатках, нарукавниках, не пропускающих влагу или контактную смазку [2].

Средствами индивидуальной защиты от шума являются ушные вкладыши, наушники и шлемофоны. Они позволяют снизить уровень звукового давления на 10...15 дБ. В условиях повышенного шума рекомендуется применять наушники, которые обеспечивают надежную защиту органов слуха. Так, наушники ВЦНИОТ снижают уровень звукового давления на 7...38 дБ в диапазоне частот 125...8000 Гц. Для предохранения от воздействия шума с общим уровнем 120 дБ и выше рекомендуется применять шлемофоны, которые герметично закрывают всю околоушную область и снижают уровень звукового давления на 30...40 дБ в диапазоне частот 125...8000 Гц. [5]

Средствами индивидуальной защиты работающего от воздействия общей вибрации применяют обувь с амортизирующими подошвами. Общие технические требования на специальную виброзащитную обувь введены ГОСТ 12.4.024-76. Она предназначена для защиты работающих от воздействия общей производственной вертикальной вибрации в диапазоне частот свыше 11 Гц и выпускается в виде сапог, полусапог и полуботинок мужских и женских. Она предназначена для индивидуальной защиты от вибраций и ударов энергией 5 Дж. Одновременно с защитой от вибраций спецобувь защищает ноги работающего от нетоксичной пыли и ударов энергией до 50 Дж (сапоги и полусапоги) [5].

Применение специальной конструкции подошвы с использованием упругодемпфирующих материалов делает обувь эффективной при виброзащите.

Значительное внимание уделено защите рук от вибраций, мероприятия по которой изложены в ряде стандартов. Например, требования ГОСТ 12.4.002-74, ГОСТ 12.4.20-75. [4]

Защита от ультразвука включает в себя использование изолирующих корпусов и экранов, изоляцию излучающих установок, оборудование дистанционного управления, применение средств индивидуальной защиты.

Для локализации ультразвука обязательным является применение звукоизолирующих кожухов, полужоухов, экранов. Если эти меры не дают положительного эффекта, то ультразвуковые установки нужно размещать в отдельных помещениях и кабинах, облицованных звукопоглощающими материалами.

Наиболее распространенными средствами индивидуальной защиты при работе с ультразвуком являются противошумы. Для защиты рук от воздействия контактного ультразвука необходимо применять две пары перчаток - резиновые (наружные) и хлопчатобумажные (внутренние) или только хлопчатобумажные [3].

Для защиты от ультразвука, который передается через воздух, применяется метод звукоизоляции. Ультразвуковые установки можно располагать в специальных помещениях.

Для защиты от ультразвука, который передается через воздух, применяется метод звукоизоляции. Ультразвуковые установки можно располагать в специальных помещениях. Эффективным средством защиты является

использование кабин с дистанционным управлением, расположение оборудования в звукоизолированных укрытиях из звукопоглощающих материалов. Ультразвук, передающийся контактным путем, нормируется «Санитарными нормами и правилами. Для защиты от ультразвука, который передается через воздух, применяется метод звукоизоляции. Ультразвуковые установки можно располагать в специальных помещениях. Эффективным средством защиты является использование кабин с дистанционным управлением, расположение оборудования в звукоизолированных укрытиях [5].

Таким образом, мы определили основные средства защиты от шума и вибрации.

Список литературы

1. Жидецкий В.Ц., Джигирей В.С., Мельников А.В. *Основы охраны труда*. - Издательство Афиша, 2000. – 315 с.
2. Крючек Н.А., Латчук В.Н., Миронов С.К. *Безопасность и защита населения в чрезвычайных ситуациях*. - «Издательство НЦ ЭНАС», 2001-264 с.
3. Занько Н.Г. *Безопасность жизнедеятельности* / Н.Г. Занько, Г.А. Корсаков, К.Р. Малаян [и др.] Под ред. О.Н. Русака. - Издательство «Лань». - 2010 -672 с.
4. Белов С.В., Морозова Л.Л., Сивков В.П. *Безопасность жизнедеятельности*. - 1996. - Вып. 1
5. Девясилов В.А. *Охрана труда: учебник* / В.А.Девясилов. - М.: ФОРУМ, 2009. - 496 с. - С.145-168.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ

ОПЫТ СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ГИС КРУПНОГО ГОРОДСКОГО ПАРКА (на примере парка «Зеленая зона» г. Пущино Московской области)

Д.А. Шумовская
Пущинский музей экологии и краеведения,
г. Пущино

Город Пущино, основанный в 1957 году, создавался как Академгородок преимущественно биологического направления. Сотрудники Главного Ботанического сада им. Н.В. Цицина и те биологи, которые приехали работать в Пущинские институты, вместе создали уникальный городской парк «Зеленая зона» площадью 23 га (5 % от начальной площади города), отделяющий территории институтов от жилых микрорайонов города. Интересно название парка: оно не индивидуализировано, а взято с генплана города. Зеленая зона в градостроительстве – средообразующая природная территория в городе или в пригородной зоне, используемая для организации отдыха населения, улучшения

микроклимата, состояния атмосферного воздуха и санитарно-гигиенических условий [1].

Заложенный на полях совхоза «Заря коммуны», парк «Зеленая зона» г. Пущино сегодня представляет собой не просто насаждения: это полностью сформировавшиеся растительные сообщества. В процессе весенне-летних полевых исследований 2017 года описано видовое разнообразие травянистых. Установлено наличие нескольких ареалов редких и краснокнижных видов: травянистых растений (*лилия кудреватая (Lilium mártagon)*, *ландыш майский (Convallária majális)*, *колокольчик крапиволистный (Campanulatrachelium)*, *колокольчик персиколистный (Campanulapersicifolia)*, *колокольчик широколистный (Campanulalatifolia)*, *колокольчики рапунцелевидный (Campanularapunculoides)* и *рапунцель (Campanularapunculus)*, *пупочник завитой (Omphalodes scorpioides)*, *дремлик широколистный (Epipactis helleborine)* и *любка двулистная (Platanthera bifolia)*), птиц [3], лишайников (*гипогимния трубчатая (Hypogymnia tubulosa)*).

«Зеленая зона» – любимое место для прогулок жителей города, биологический парк в городе биологов. В настоящее время возрастные деревья парка сильно сомкнуты, местами встречается сухостой. Сокращение кустарникового яруса приводит к сокращению численности птиц, живущих в парке. Травянистый покров в последние 4 года подвергается регулярному кошению с использованием тракторов и ручных косилок.

Проведенные полевые исследования положили начало созданию базы данных для ГИС Зеленой зоны города. Цель ее создания - первичная инвентаризация насаждений с точки зрения их ценности с последующим использованием созданной базы данных Администрацией г. Пущино для принятия управленческих решений по статусу Зеленой зоны, способам хозяйствования и ухода за ней.

С 2016 года город вошел в зону сотрудничества Приокско-Террасного заповедника, в которой предполагается вести работы по сохранению биоразнообразия территории [4].

Полученная информация по видовому составу травянистых представлена в виде составленных на основе полевых описаний местности карт ареалов редких видов травянистых и карт растительных сообществ. Собрана база данных из более 500 фотографий, на которых сняты как растительные сообщества и интересные с точки зрения перспективных видов места парка, так и фотографии отдельных видов растений. Собраны литературные данные по условиям произрастания травянистых растений и факторам, которые влияют на их исчезновение. Фотографическая и текстовая информация будет привязана к картам.

Создание локальной парковой ГИС предполагает дальнейшие полевые работы и сбор материала по взаимосвязанным блокам информации для ответа на вопрос: что в настоящее время представляет собой «Зеленая зона» с точки зрения культурного ландшафта.

1. Почвы
2. Деревья

3. Кустарники
4. Травянистые растения
5. Растительные сообщества
6. Грибы и лишайники
7. Птицы
8. Насекомые

Предполагается пополнение базы данных по остальным блокам в течение нескольких полевых сезонов.

Предложенная схема организации информации выстроена по приоритетности от наиболее редких видов и сообществ к более характерным и позволяет обратить первоочередное внимание на те из них, которые нуждаются в охране и предотвратить их исчезновение.

Список литературы

1. Реймерс Н.Ф. *Природопользование: словарь справочник*. - М.: Мысль, 1990. – 637 с.
2. *Птицы Заочья* / Ариф Нариманов, Алла Раевская, Сергей Петров, Николай Сафонов, Сергей Смольнов, Роман Ласуков. – Пущино, 2015. – 165 с.
3. [http://kkmo2.verhovuye.ru/Красная Книга Московской области](http://kkmo2.verhovuye.ru/Красная_Книга_Московской_области)
4. <https://pt-zapovednik.ru/obshhie-svedeniya/>

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛУГ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Острота современных экологических проблем и попытки их решения обусловили формирование нового сегмента экономической жизни - экологических услуг, т.е. специфической деятельности, направленной на снижение негативного антропогенного воздействия на природу. К числу таких услуг можно отнести экологический аудит, экологическое страхование, проведение экологических экспертиз, разработку планов и программ рационального природопользования и природоохранных мероприятий и т.д. Это позволяет вывести взаимоотношения в сфере взаимодействия общества и природы на качественно новый уровень.

Роль механизма функционирования рынка экологических услуг как сложной общественной системы заключается в том, что его деятельность, обусловленная принципами экологизации общественной жизни в рамках смешанной экономики России, ориентирует деятельность хозяйственных субъектов различных секторов экономики и координирует цели частных субъектов хозяйствования в соответствии с общественными и государственными интересами.

Современная экономика России пока не составляет основы для полноценного функционирования рынка экологических услуг. Это обусловлено рядом причин. Основная из них заключается в однобокости современной российской экономики завязанной на стратегии «нефтяной трубы» [1]. В рамках данного направления, когда основной упор в развитии экономики делается на продаже минерально-сырьевых ресурсов (порядка 40 % добываемых в России сырьевых ресурсов уходят на внешний рынок) [3], представляется сложным проведение процесса экологизации отечественной экономики, одной из основных целей которого является рационализация использования природных ресурсов.

Кроме того, ориентация на добычу полезных ископаемых как основное направление экономической деятельности привела к ограниченности развития производственного комплекса отечественной экономики в целом, а точнее - к ее деградации. Это позволяет не только судить об общем уровне развития современной российской экономики и ее конкурентоспособности на мировом рынке, но и говорить об отсутствии устойчивого спроса на экологические услуги, невозможности их технического и технологического всестороннего удовлетворения [3].

Спад производства, отсутствие современного оборудования и технологий, низкая конкурентоспособность, формальное отношение к внедрению экологических стандартов в систему менеджмента качества предприятий и другие черты современной российской экономики являются столь же очевидными причинами слабости рынка экологических услуг в России. Без развитой экономики формирование полноценного механизма данного рынка представляется невозможным, поскольку отсутствуют стимулы для экологизации производства, как одного из основных направлений деятельности рынка.

Кроме того, среди причин слабого развития экологического рынка можно выделить недостаточно развитую нормативно-правовую базу. По мнению ведущих специалистов, а также сотрудников правоохранительных органов, она имеет ряд недостатков, негативно влияющих на деятельность органов управления, снижающих эффективность государственного управления природопользованием.

Среди наиболее часто высказываемых замечаний – неполное отражение законодательством положений Конституции РФ, определяющих экологические права и основы природопользования, наличие внутренних противоречий, слабая проработанность механизма экологической ответственности, норм, регулирующих экологическое нормирование, контроль, аудит и т.д. [2].

Еще одной проблемой формирования и развития рынка экологических услуг может служить недостаточно сформировавшееся общественное экологическое сознание – слабость формальных и неформальных общественных экологических движений, их низкая эффективность.

Таким образом, очевидно, что хотя формирование рынка экологических услуг в России и происходит, о чем свидетельствует почти полное соответствие перечня экологических услуг, оказываемых в России аналогичному перечню

промышленно развитых стран, но идет недостаточно быстрыми темпами, сопровождаясь рядом нерешенных проблем организационного и технологического характера. В современных условиях глобализирующейся экономики решение указанных проблем представляется наиболее важной задачей, которую необходимо выполнять совместными усилиями государственных органов и бизнеса. Среди направлений стимулирования развития механизма функционирования рынка экологических услуг можно выделить законодательное, экономическое и социальное. Функционирование рынка экологических услуг приведет к более высоким экологическим и санитарным стандартам, увеличению объемов инвестирования, технологическим трансфертам.

Одной из новых возможностей для бизнеса является формирование и освоение быстроразвивающегося мирового рынка экологических товаров и услуг. Пока еще нет окончательной международной классификации этого рынка, четкой статистики его развития. Но он существует и набирает силы, особенно в развитых странах.

В первой половине XXI века, согласно прогнозам, до 40% мирового производства составит продукция и технологии, связанные с экологией и энергетикой. Следовательно, компании, раньше других осознавшие и заложившие в свои стратегии новые возможности использования экологической составляющей бизнеса, получают реальные преимущества.

В мировой практике все больше утверждается понимание: охрана окружающей среды – явно экономическая инвестиция.

Мероприятия по охране окружающей среды напрямую способствуют снижению издержек производства благодаря сокращению затрат, минимизации потерь и переработке отходов.

Решение экологических проблем зачастую может объективно способствовать появлению новых возможностей и получению предприятиями новых выгод.

1. Перед компаниями открываются дополнительные возможности для развития деловой активности, что в конечном итоге повышает их конкурентные преимущества. Фирмы и страны, ранее других осуществившие капиталовложения в экологически чистые технологии, становятся лидерами на мировом рынке. Технологическое первенство в противовес приобщению к новым технологиям как таковому обеспечивает больший объем добавленной стоимости и монопольное положение в мире бизнеса. К примеру, Германия, где действуют наиболее жесткие экологические стандарты, увеличила долю экспорта экологических товаров при ослаблении позиций на рынке промышленной продукции в целом. На эту страну приходится 43 % экологических патентов на товары, получившие международное признание.

Лидерство среди автопроизводителей в последнее время во многом определяется способностью решать экологические проблемы, соблюдать экологические нормы, которые все ужесточаются. В выигрыше оказываются компании, которые находят новые альтернативные виды топлива, создают экономные, экологически чистые двигатели, в частности гибридные – электро-

дизельные, дизельно-газовые, разрабатывают легкие материалы для производства авточастей.

2. С рынка уходят конкуренты, не способные выдержать высокие экологические стандарты. В практике развитых стран есть примеры, когда крупнейшие компании инициировали принятие определенного законодательства и стандартов, в частности на захоронение отходов в США в начале 90-х годов, поскольку они способствовали уходу с рынка ряда действующих компаний и препятствовали появлению новых конкурентов.

3. Передовой экологически ориентированный бизнес защищен от иностранной конкуренции. Скажем, запрещение использовать импортные одноразовые питьевые контейнеры под предлогом ограничения объемов мусора в Дании способствовало устранению зарубежных конкурентов, которым сложно и дорого транспортировать продукцию в стеклянной упаковке при относительно небольшом объеме рынка.

Для развития малого и среднего экологического бизнеса и улучшения условий его деятельности органам государственного управления необходимо:

- специальными финансовыми и кредитными рычагами стимулировать производство экологических товаров и развитие сферы экологических услуг;

- стимулировать эффективный спрос на экологическую продукцию и услуги прежде всего политикой государственных приобретений. Обеспечивать облегченный доступ предприятиям, производящим экологическую продукцию, к услугам, предоставляемым правительственными структурами, непосредственно участвовать в маркетинге и демонстрации образцов экологических технологий;

- содействовать «позеленению» банков (например, внедрять программы оценки банками воздействия проектов на окружающую среду или учета необходимости инвестиций в охрану окружающей среды). Как известно, разработка экологического блока вопросов является очень важной для получения кредитов международных финансовых институтов, в частности ЕБРР;

- издавать периодический информационный бюллетень, содержащий постоянно обновляемую информацию о возможностях для проектов, развитию природоохранного законодательства;

- создавать совместные экологические предприятия с западными компаниями и улучшать экспортные возможности: местные компании лучше знакомы с условиями и правилами местных рынков, а зарубежные более опытны в области маркетинга и менеджмента, обладают большим доступом к финансовым ресурсам и современным технологиям;

- создавать дополнительные целевые фонды для инвестирования экологической индустрии, которые бы способствовали обеспечению соответствующих предприятий стартовым капиталом и финансированию их на ранних стадиях развития, или же выделять для этого часть уже существующих правительственных фондов, например, фондов развития предприятий, для финансирования поставщиков экологических товаров и услуг.

Список литературы

1. Конкурентоспособность российской экономики и её определяющие факторы / Экономическая глобализация [Электронный ресурс].
2. Правовые проблемы охраны окружающей среды. Под ред. Жевлакова Э.Н. - М.: ЗАО Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2008. -269 с.
3. Экономика России / Государство. Бизнес. ИТ. 2013. [Электронный ресурс].

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ПРОБЛЕМАМ ОХРАНЫ ТРУДА

Г.С. Бутырин

Тульский государственный университет,
г. Тула

Информационного обеспечения по проблемам охраны труда – это очень важный вопрос. Приходя на работу, каждый работник должен осознавать, все риски и проблемы, связанные с его трудовой деятельностью. Понимание проблемы, поможет произвести своевременную профилактику проф. заболевания, а также не допустить несчастный случай на производстве.

Одной из обязанностей работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда является информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, существующем риске повреждения здоровья и полагающимся им компенсациям, и средствам индивидуальной защиты.[1] В организации создается служба охраны труда, вводится должность специалиста по охране труда для осуществления соответствующих задач и функций, в том числе по информационному обеспечению. К основным задачам службы охраны труда относятся информирование и консультирование работников организации, в том числе ее руководителя, пропаганда вопросов охраны труда, а информационными функциями являются следующие:

- обеспечение подразделений локальными нормативными правовыми актами (приказами, распоряжениями, правилами, нормами, инструкциями по охране труда и др.), наглядными пособиями и учебными пособиями по охране труда;

- организация и руководство работы кабинета охраны труда, подготовка информационных стендов, уголков охраны труда в подразделениях;

- организация совещаний по охране труда;

- ведение пропаганды по вопросам охраны труда [4]

Необходима новая информационная технология обеспечения безопасности труда, которая позволила бы специалисту по охране труда своевременно получать полную, информацию для принятия эффективных решений в вопросах безопасности.

Основу информационной технологии должно составлять автоматизированное рабочее место специалиста по охране труда, которое представляет собой программно-технический комплекс на базе персональной ЭВМ (ПЭВМ) на

рабочем месте пользователя-программиста, подключенный в системе Интернет к региональной и российской информационным системам в области охраны труда.

Информационное обеспечение АРМ СОТ поддерживается комплексом информационных носителей, состав и содержание которых определяется в каждом конкретном случае профессиональной целесообразностью и возможностью организовать автоматизированный сбор и оперативную передачу полных и надежных сведений. Персональные информационные системы при своем создании требуют решения двух проблем – формализации знаний по охране труда и организации взаимодействия специалиста с ПЭВМ.[4]

Контроль состояния условий труда, поиск причин, ухудшающих их, принятие решений по повышению безопасности труда, ее нормализации - трудоемкие, длительные процедуры, сопровождающиеся тяжелыми рутинными операциями по работе с нормативной и инструктивной документацией и специализированной литературой по специфике охраны труда организации.[3]

Пропаганда охраны труда в организациях становится как никогда актуальной с позиций повышения культуры производства, профилактики производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, улучшения трудовой дисциплины.

Пропаганда охраны труда – распространение знаний об охране труда и формирование убеждения в необходимости этой системы защиты; осуществляется (по планам работы службы охраны труда) в различных формах обучения, к которым относятся: инструктажи по охране труда, специализированные курсы, в том числе курсы повышения квалификации, постоянно действующие семинары по охране труда (проводит служба охраны труда с привлечением сторонних специалистов), ознакомление с инструкциями (и иными документами, содержащими требования охраны труда) непосредственно на рабочих местах или в кабинетах по охране труда, а также обучение с помощью наглядной агитации (лозунгов, плакатов, знаков безопасности, информационных стендов и др.). Целью пропаганды охраны труда является побуждение работников к выполнению требований охраны труда; конечная цель – создание безопасных условий труда на рабочих местах, снижение уровня профессиональной заболеваемости, исключение несчастных случаев на производстве (Российская энциклопедия по охране труда: В 2 т. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003).

Координацию и организацию работ по пропаганде охраны труда проводят службы охраны труда или лица, уполномоченные для этих целей, а также непосредственные руководители организаций.

Методы пропаганды вопросов охраны разнообразны, но конечный результат один - воспитать у работников осознанную необходимость выполнения требований безопасного выполнения работ. Это достигается подбором кадров путем тестирования, всеми формами обучения и инструктажа, разбором несчастных случаев, проведением лекций, бесед, наглядной агитацией, организацией посещения выставок, экскурсий, обменом опытом, организацией соревнования, просмотром кино и видеофильмов, обязательным поощрением работников, не допускающих нарушений требований безопасности на

специально организуемых для этой цели собраниях, с приглашением членов семей, постоянным и жестким контролем за выполнением требований инструкций по охране труда, обеспечением необходимыми защитными приспособлениями и устройствами безопасности, СИЗ, эффективной эксплуатацией средств коллективной защиты, необходимыми санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, привлечением психологов и социологов, проведением анкетирования по вопросам охраны труда и т.д. [3].

Для постоянного осуществления мероприятий целесообразно организовать кабинет по охране труда, оснащенный техническими средствами обучения, регулярно обновляемой наглядной агитацией, макетами, необходимой справочной, методической и периодической литературой. Работа кабинетов и уголков охраны труда также является важным фактором пропаганды [3].

Необходимо разрабатывать квартальные и годовые планы мероприятий по охране труда, вести учет и оценивать эффективность проводимых мероприятий.

Задачами пропаганды в области охраны труда являются:

- ознакомление работников с положительными мероприятиями, которые проводят федеральные законодательные и исполнительные органы и органы управления регионов для улучшения условий и охраны труда;
- пропаганда профессиональных знаний в области охраны труда;
- сообщение и распространение передового опыта, достижений науки и техники в области охраны труда.

Решение задач пропаганды в области охраны труда достигается путем:

- демонстрации кинофильмов и видеофильмов;
- проведение лекций, докладов, бесед, семинаров;
- информирования об издании новых книг и плакатов;
- организация переносных выставок;
- использование местного радиовещания, многотиражек и стенных газет, стендов охраны труда [3].

Достойное информационное обеспечение в вопросах охраны труда будет способствовать в решении следующих задач:

- осознание работником важности создания благоприятных условий труда, необходимости безусловного выполнения всех норм и правил техники безопасности, соблюдению технологической и трудовой дисциплины, проведения мероприятий по профилактике травматизма и профессиональной заболеваемости;
- быстрейшему внедрению современных средств техники безопасности и санитарно-гигиенических устройств;
- повышению профессиональных и технических знаний.

Список литературы

1. ТК РФ Статья 212. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 31.12.2017).

2. Милюхин К.В., Петров В.А. Охрана труда. Учебное пособие. – Чебоксары, 2007. – 301 с.

3. Халин Е. Новые компьютерные технологии // Охрана труда и социальное страхование. - 2008. - №9. - С.26-28.

4. Гасликова И.Р. Направление развития статистики информационных технологий // Вопросы статистики. 2008. - №11. - С.21-29.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Ю.Н. Пушилина

Тульский государственный университет,
г. Тула

Обеспечение экологической безопасности населения чаще всего осложняется промышленной и строительной деятельностью. Строительство занимает огромную долю экологического загрязнения природной среды. Большое разрушительное влияние на окружающую среду строительство оказывает на урбанизированных территориях.

На недостаточном уровне на сегодняшний день находится экологический контроль и мониторинг в производстве стройматериалов и в целом строительной индустрии.

В РФ действует программа государственного регулирования экологической безопасности строительных материалов, конструкций и изделий, а также ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», но их выполнение практически не контролируется[1].

На сегодняшний день отсутствие экологических нормативов, а также экологических сертификатов объясняется односторонним подходом градостроителей и архитекторов к планировочным и технологическим решениям.

В нашей стране строительными правилами и нормами в окружающей человека среде, учитываются только такие параметры, как температура, кратность воздухообмена, влажность, иногда – акустические параметры. Сегодня отсутствуют экологические нормативы по содержанию вредных воздушных примесей в помещениях, не регламентируется электростатический и магнитный фон, а также показатели радиоактивности.

В строительной сфере всё чаще появляются тенденции к инновациям - к химизации технологических процессов, появлению различных добавок к строительным материалам, что приводит к появлению новых технологий и продукции. Это приводит к удешевлению материалов, ускорению строительства, улучшению прочностных характеристик. Но, недостатками таких строительных материалов является их токсичность и реальная угроза для здоровья человека. В воздушной среде большинства жилых помещений насчитывается до сотни разных химических веществ: формальдегид, фенол, свинец, ртуть, бензол, этилбензол, стирол и многие другие.

Со временем многие химические соединения накапливаются в помещениях и губительно влияют на дыхательную, кровеносную и выделительную системы человека.

Не стоит и говорить об необходимости наличия экспертизы, включающей экологическую оценку воздействия на окружающую среду процесса добычи сырья, оценку экологической безопасности стройматериалов, эксплуатационных характеристик, долговечность и, наконец, возможность переработки и повторного использования при выводе из эксплуатации сооружения, где этот материал был применен.

Определенно, на этапе выбора стройплощадки рекомендуется проводить мониторинга и обследование земельного участка, окружающей его природной среды места строительства, то есть давать оценку качества атмосферного воздуха и влияния электромагнитных полей на предмет их экологической безопасности [2].

Вопросы, изучаемые архитектурной физикой, такие как инсоляция жилых помещений, теплотехнические расчеты, освещение, шум и микроклимат помещений необходимо рассматривать и учитывать на этапе проектирования.

В начале строительства (его подготовительном этапе) анализ выбора строительных материалов с точки зрения их экологической безопасности должен быть обязательно.

И конечно, на заключительной стадии строительства нужно проводить эколого-гигиеническую сертификацию здания или сооружения на предмет его экологической безопасности для потребителей.

Обеспечение здоровья и нормального функционирования человека - главная и важнейшая задача любой сферы деятельности, в том числе и строительства. Применения качественных материалов, отсутствие вредных веществ в помещении, обеспечения инсоляционных и гигиенических нормативов - залог здоровья человека и его потомства.

Опыт многих развитых стран подсказывает, что необходимо обеспечить и реализовать научные исследования, направленные на экологическую безопасность технологий, применение и переработку различных отходов для производства строительных материалов.

Системы экологической сертификации продукции строительных материалов не существует, хотя такая система должна быть на федеральном и местном уровнях и включать в обязательном порядке эколого-гигиенические нормы к материалам и способам их производства, а также строгие регламенты по экологической безопасности их применения [3].

Особое внимание необходимо уделить вопросу экологической сертификации ко всем видам химических отходов, которые являются добавками или исходным сырьем при строительстве жилых и общественных зданий.

Анализируя значимость рассматриваемой в статье проблематики, необходимо принять ряд мер, а именно нормировать усредненные показатели экологической безопасности в различных сферах стройиндустрии. Ужесточить меры борьбы при отсутствии необходимых документов и сертификатов на стройматериалы, качество предоставляемых услуг и экологические нормативы по обеспечению и сохранению здоровья человека.

Список литературы

1. <http://biofile.ru/bio/36639.html>
2. Пушилина Ю.Н. Организация и формирование искусственной среды на основе комплексного экологического подхода // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. Серия / ТулГУ.–Тула., 2016.– Вып.7,ч.2. – С. 145-151.
3. Губанов Л.Н. Экологическая безопасность при строительстве. ч. 1: учебное пособие / Л.Н. Губанов, В.И. Зверева; Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т. - Н. Новгород: ННГАСУ, 2010, с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ЗАГАЗОВАННОСТИ В ОТВОДЯЩЕЙ ТРУБЕ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ УТИЛИЗИРОВАННОЙ СВАЛКИ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

А.А. Маслова, В.М. Панарин, С.А. Савенкова
Тульский государственный университет,
г. Тула

На кафедре охраны труда и окружающей среды Тульского государственного университета проводятся работы по разработке программного обеспечения системы автоматического контроля температуры и загазованности в отводящей трубе для дистанционного мониторинга состояния утилизированной свалки коммунальных отходов. Все данные, которые поступают на сервер, отображаются на сайте. Вход на сайт авторизирован.

Главное окно сайта разделено на несколько областей: главное меню, список станций, карта, панель элементов управления, график (рис.1)[1-2].

Список станций построен в виде таблицы с заголовками, отображающими для каждой из них информацию об адресе, состоянии, а так же телефон и комментарий.

Обновление состояний происходит автоматически, каждые 30 секунд. В момент загрузки, интернет-браузер не будет отвечать на действия пользователя. Обновление состояния станций можно производить обычной перезагрузкой страницы интернет - браузером. Поиск станций может осуществляться по id станции, элементу адреса.

Содержимое можно фильтровать по статусу станций с помощью кнопок внизу таблицы. Например, выключая кнопку «Данные давно не обновлялись» таблица заполнится только станциями с предаварийным и аварийным состояниями. При этом будет обновлен счетчик станций. Соответственно, чтобы определить количество станций какого-либо состояния необходимо включить соответствующую кнопку.

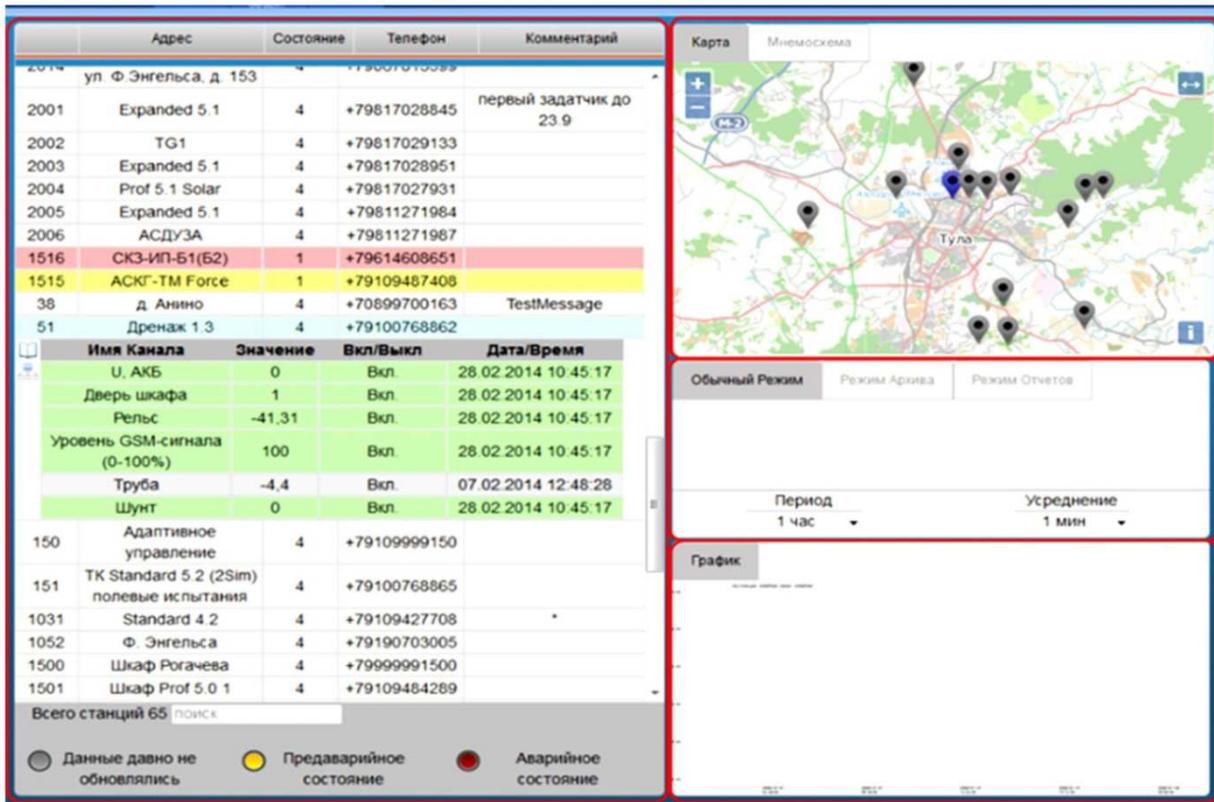


Рис.1. Главное окно сайта: 1 – общий список станций; 2 – карта с нанесенными метками станций (цвет метки показывает состояние); 3 – панель элементов управления архивного режима, отчетов; 4 – элемент отображения графика

В работе сайта используется Googlemaps (рис.2) [3].

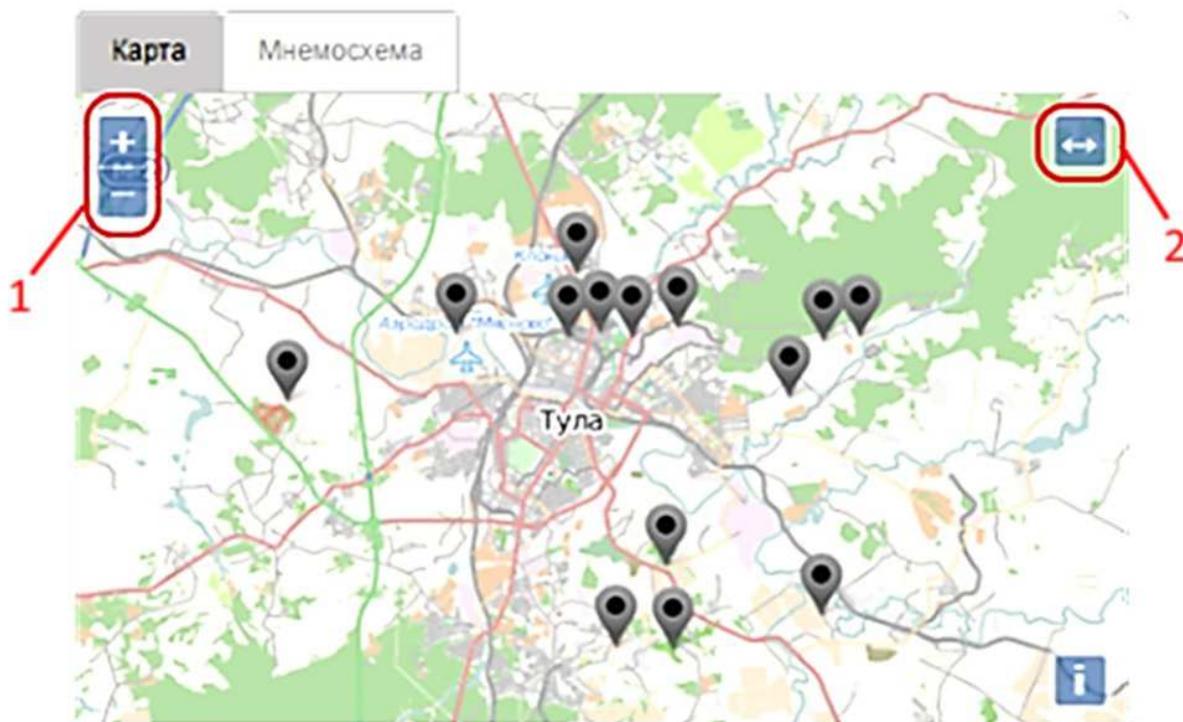


Рис.2. Googlemaps:
1 – уменьшение/увеличение масштаба; 2 – переход в режим полного экрана

На карте отображаются маяки станций, окрашенные в цвет соответствующий состоянию. При выборе на карте маяка таблица сфокусируется на станции и раскроет ее список каналов (маяк окрасится в «текущий» цвет - синий).

На данный момент, реализованы шаблоны отчетов по «Данным» и «Внештатным ситуациям». Первоначально, после установки продукта, список отчетов будет пустым. Чтобы сохранить и сформировать новый отчет выбираем в нужной группе строку «новый шаблон».

Материалы подготовлены в рамках Гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых - докторов наук (конкурс МД-2018).

Список литературы

1. Горюнкова А.А. Техническая реализация и внедрение программного модуля расчета и отображения зон поражения при авариях с выбросом опасных химических веществ / В.М. Панарин, А.А. Горюнкова // Известия ТулГУ. Технические науки. Вып. 6. Тула: Изд – во ТулГУ, 2014. - С.205-210.

2. Панарин В.М. Техническая реализация и внедрение программно-аппаратного комплекса сбора, обработки и отображения информации совместно с комплексом аппаратуры для измерения концентраций вредных веществ «Экомонитор» / В.М. Панарин, А.А. Горюнкова // Известия ТулГУ. Технические науки. Вып. 6. Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. - С.196-204.

3. Организация мониторинга загрязнения атмосферы химически опасными объектами / В.П. Мешалкин, В.В. Лесных, А.В. Путилов, А.А. Горюнкова // Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Цветные металлы». – 2015. - №4. – С. 85-88.

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ

ХИМИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Е.И. Заживихина, С.А. Маркова, Д.А. Заживихин
Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова,
г. Чебоксары

Среди наук в области образования и экологии особое место занимает дисциплина химия, с которой связаны все области человеческой деятельности, в том числе изучение биогенных элементов, постоянно входящих в состав организмов и имеющие биологическое значение. Многие элементы имеют большое значение для определенных групп живых существ (например, бор необходим для растений, ванадий – для асцидий и т.п.). Содержание тех или

иных элементов в организмах зависит не только от видовых особенностей, но и от влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье населения, в частности, для растений – от концентрации и растворимости тех или иных почвенных солей.

Ранее нами были изучены и доказаны стимулирующие свойства натриевых солей парааминобензойной и абиединовой кислот для предпосевной обработки семян, что позволяет существенно повысить энергию прорастания и всхожесть семян зерновых. В СКБ «Сувар», Лаборатории биопрепаратов были проведены научные исследования совместно со студентами 2 курса химико-фармацевтического факультета с целью выявления биологической роли тяжелых металлов неорганических солей меди, кобальта в сравнении с солями на органической основе. Изучали влияние сульфатов, ацетатов, абиедатов меди и кобальта на предпосевные качества семян ярового ячменя сорта «Эльф». Абиедаты меди и кобальта получали методом осаждения. Природная абиединовая кислота (смоляная, терпеноиды) обладает ростостимулирующим свойством, повышает устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов окружающей среды. Экспериментальные исследования проводили с применением морфологических и физиологических показателей растений. Энергию прорастания и лабораторную всхожесть определяли согласно ГОСТ 12038-84. В результате лабораторных исследований было установлено, что концентрация солей тяжелых металлов на неорганической основе для замачивания семян 0,02 % водный раствор является губительной концентрацией для прорастания семян. В ходе научных исследований было выяснено, что наиболее оптимальной концентрацией абиединовых солей меди и кобальта для предпосевной обработки семян являются водные растворы 0,003-0,005 % соответственно, которые позволяют существенно повысить энергию прорастания и всхожесть семян, увеличить рост растений и положительно влияют на корневую систему.

Список литературы

1. Тремасов П.И., Заживихина Е.И., Маркова С.А., Ситулина И.Г., Киселев И.М. Применение некоторых абиедатов металлов для повышения продуктивности в сельском хозяйстве // *Естественные науки: сегодня и завтра: Тезисы докладов юбилейной итоговой научной конференции.* – Чебоксары: Издательство Чувашского государственного университета, 1997. – С.229-231.

2. Читнаев Е.Л., Заживихина Е.И., Маркова С.А. Неорганические вещества, их биологическая активность // *Естественные науки: сегодня и завтра: Тезисы докладов юбилейной итоговой научной конференции.* – Чебоксары: Изд-во Чувашского государственного университета, 1997. – С. 232-233.

3. Заживихина Е.И., Сошитов К.С., Смирнова С.Н., Маркова С.А., Клейменов Д.Я., Блинова К.Н. Патент РФ № 2122810 // Бюл. №34 от 10.12.1998.

4. Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н., Сошитов К.С. Патент РФ № 2128926 // Бюл. №11 от 20.04.99.

5. Заживихина Е.И., Маркова С.А. Применение биологически активных веществ на основе терпеноидов для сельскохозяйственных животных и птиц // Химико-лесной комплекс – научное кадровое обеспечение в XXI веке. Проблемы и решения. Международная научно-практическая конференция. Сборник статей по материалам конференции. – Красноярск: СибГТУ, 2000. –С. 287-289.

6. Заживихина Е.И., Маркова С.А. Биологическая роль препарата «Сувар» для крупного рогатого скота // Геохимическая экология и биогеохимическое изучение таксонов биосферы: Материалы 3-ей Российской биогеохимической школы, Горно-Алтайск, 4-8 сентября 2000. – Новосибирск. – С.252.

7. Заживихина Е.И., Маркова С.А., Папуниди К.Х. Влияние препарата «Сувар» на минеральный обмен у телят // XVIII съезд физиологического общества им. И.П. Павлова: Тез. докл. – Казань; М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – С 339.

8. Заживихина Е.И., Маркова С.А. Комплексное применение препарата «Сувар» с дезинфицирующим препаратом «Бальзам-ЭКБ» // Семейная медицина в современных условиях: материалы научно-практической конференции Приволжского федерального округа. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2002. – С. 213-214.

9. Заживихина Е.И., Маркова С.А. Изучение биологической роли препарата «Сувар» на телятах // Семейная медицина в современных условиях: Материалы научно-практической конференции Приволжского Федерального округа. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2002. –С. 212-213.

10. Заживихина Е.И., Маркова С.А. Усовершенствованный способ получения микроэлементного препарата «Сувар» на основе терпеноидов для сельскохозяйственных животных и птиц // НАУКА ТА ІННОВАЦІЇ 2005: Матеріали Міжнародної науково-пратичної конференції «Наука та інновації – 2005. Том 2. Біологія, хімія та хімічні технології. Дніпропетровськ: Наука і освіта. 2005. –С. 65-67.

11. Заживихина Е.И., Маркова С.А. Основные лесохимические продукты, используемые для МЭП // Наука в XXI веке: Тезисы докладов республиканской научно-практической конференции по химии. – Чебоксары: Изд-во Чувашского государственного университета, 2002. -С. 84-85.

12. Илларионов И.Е. Способ выращивания растений / Свешников В.В., Федоров П.И., Федоров А.Ф., Иванов В.М., Иванов Г.И. // Патент РФ №2217915. Оpubл. 26.02.2002. Бюл. №34.

13. Заживихина Е.И., Маркова С.А., Заживихин Д.А. Комплексное применение препарата «Бальзам-ЭКБ» с микроэлементным препаратом «Сувар» // Глобальные проблемы экологизации в Европейском сообществе: Сборник трудов Международной конференции, посвященной 10-летию образования Международного информационно-экологического парламента. – Казань, 28-29 сентября 2006. -С. 200-201.

14. Заживихина Е.И., Маркова С.А., Заживихин Д.А. Биологическая роль некоторых микроэлементов // Актуальные проблемы современного естествознания: Материалы Всерос. научно-практической конференции / под

ред. Л.Н. Воронова, Н.В. Хураськиной, А.А. Шуканова. – Чебоксары: Чувашгоспедуниверситет им. И.Я. Яковлева, 2006. – С. 148-151.

15. Заживихина Е.И., Маркова С.А., Заживихин Д.А. О биологической роли абиетата натрия // *Современные проблемы химии и защиты окружающей среды: Тезисы докладов региональной научно-практической конференции.* – Чебоксары: ЗАО «Порядок», 2007. - С. 94-95.

16. Заживихина Е.И., Смирнова С.Н., Маркова С.А. Синтез и биологическая роль препаратов меди // *Актуальные вопросы фармацевтики и фармацевтического образования в России: сб. материалов Всерос. конф. с междунар. участием.* – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2013.- С. 25.

17. Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н. Количественные методы определения элементов // *Приоритетные направления развития науки и технологий: доклады XX международной научн.-техн. конф.; под общ. ред. В.М. Панарина.* – Тула: Инновационные технологии, 2016. - С. 77-80.

18. Заживихина Е.И. Синтез и исследование биологически активных препаратов (макро-, микро-, ультраэлементов) на основе терпеноидов / Е.И. Заживихина, С.А. Маркова, Д.А. Заживихин // *Научно-практическая Республиканская конференция «Наука в развитии села».* – Чебоксары: Изд-во ЧувГСХА, 2009. – С. 77-80.

19. Заживихина Е.И., Маркова С.А. Синтез медной соли ПАБК // *Современные проблемы экологии: доклады XVII Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина.* – Тула: Инновационные технологии, 2017. – С. 110-111.

20. Курманаева К.С., Мышкина А.С., Заживихина Е.И., Сазанова А.А., Маркова С.А. Влияние различных концентраций гербицида глифосата на развитие проростков ячменя и пшеницы // *Химия и современность: сборник научных статей / под ред. Ю.Н. Митрасова.* – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2017. – С.84-86.

К ПРОСТРАНСТВЕННЫМ ЗАКОНОМЕРНОСТЯМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В КРУПНЫХ ГОРОДАХ (НА ПРИМЕРЕ Г. ИЖЕВСКА)

А.В. Семакина, И.Ю. Рубцова
Удмуртский государственный университет,
г. Ижевск

Важная роль экологических факторов в современной экономике и политике порождает потребность в корректном и адекватном представлении соответствующей информации. Поскольку все экологические проблемы неотделимы от территорий, на которых они, так или иначе, проявляются, их конструктивное обсуждение и решение невозможно без соответствующих картографических материалов. Атмосферный воздух среди компонентов

окружающей среды характеризуется наибольшей динамичностью и в то же время наибольшей степенью воздействия на состояние здоровья населения.

В качестве источника информации при картографировании состояния атмосферного воздуха городов могут выступать данные математического моделирования и результаты мониторинга состояния среды. В связи со значительной неравномерностью характеристик подстилающей поверхности, а так же относительной компактностью исследуемой территории, в качестве источника информации на территории города предпочтительно использовать последний. Существующей сети мониторинга на территории г. Ижевска недостаточно для комплексной характеристики загрязнения атмосферного воздуха, в связи с этим, при кафедре Экологии и природопользования ФГБОУ ВО «УдГУ» в период с 2014 по 2016 гг. были организованы исследования состояния атмосферного воздуха по программе эпизодического и разового отбора проб (рис. 1) [3]. В общей сложности, в рамках программы эпизодического и разового исследования состояния атмосферного воздуха по каждому компоненту было осуществлено чуть более 3500 отборов проб на 120 пунктах контроля.



Рис. 1. Схема размещения постов наблюдения за состоянием атмосферного воздуха г. Ижевска

Пространственный анализ загрязнения атмосферного воздуха города Ижевска (рис. 2), показал наибольшие значения КИЗА (более 4) для территории центральной промышленной зоны, представленной такими предприятиями как ОАО «Ижсталь» и ТЭЦ-1, а так же Октябрьского района и восточной окраины Ленинского района г. Ижевска. Высокие значения уровня загрязнения атмосферного воздуха на данной территории связаны с выбросами

промышленных предприятий и высокой концентрацией и загруженностью автодорог в данной части города. Необходимо отметить, что значения КИЗА более 4 характерны для всех участков, расположенных в непосредственной близости от крупных автодорог города Ижевска, независимо от места расположения данной дороги. Максимальные значения КИЗА в данной зоне достигали 10 и отмечались на точках, расположенных вблизи автодорог.

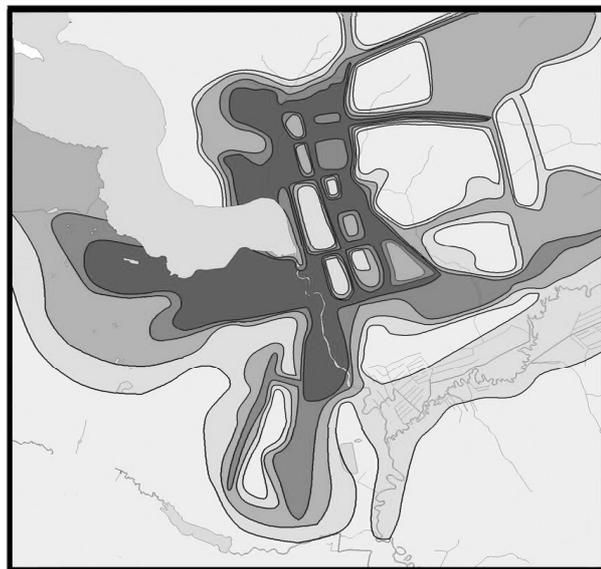


Рис. 2. Значения комплексного индекса загрязнения атмосферного воздуха (КИЗА) на территории г. Ижевска по данным разовых исследований

В зоне со значениями КИЗА от 3 до 4 располагаются территории, где характерен приоритет влияния стационарных источников.

В зону с загрязнением от 2 до 3 КИЗА попали территории, влияние промышленных выбросов на которые значительно ниже, в связи с удаленностью от промышленных зон. Это внутриквартальные территории жилой зоны с многоэтажной застройкой.

Территория, характеризующаяся значениями КИЗА менее 1, относится к рекреационным зонам г. Ижевска (Парк Кирова, Парк Космонавтов), а так же к территории с частной низкоэтажной застройкой. Для данной зоны характерна удаленность от крупных промышленных источников выбросов и незначительный вклад в загрязнение атмосферы выбросов автотранспорта, в связи с отсутствием крупных автодорог.

В ходе данного исследования было выявлено, что несмотря на значительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха передвижных источников выбросов (доля выбросов от автотранспорта составляет более 70 %) [2], данный источник выбросов в связи с приземным характером локализации выбросов является причиной в основном локальных загрязнений: вдоль крупный автодорог. В тоже

время, при удалении от автодорожного полотна внутрь жилой зоны, влияние данного источника существенно снижается. В целом, формированию тех или иных зон загрязнения атмосферного воздуха на территории города Ижевска, способствует сочетание воздействия как стационарных, так и передвижных источников.

Таким образом, необходимо отметить, значимость перехода на рецепторные модели исследования загрязнения атмосферного воздуха [1, 4], от наиболее распространенных на данный момент моделей источника (зависят от данных о количестве выбросов из источников загрязнения, метеорологических условий рассеяния). В отличие от моделей источника, рецепторные модели предполагают измерение концентраций загрязняющих веществ в заданной точке и в дальнейшем оценку процентного вклада различных источников в формирование тех или иных концентраций примесей. В основе рецепторных моделей исследования загрязнения атмосферного воздуха лежат поля концентраций загрязняющих веществ, полученные при помощи натурных исследований.

Список литературы

1. *Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека // Региональная публикация ВОЗ, Европейская серия, №85. 2001. - 316с.*
2. *О состоянии и об охране окружающей среды Удмуртской Республики в 2015 г.: Государственный доклад. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2016. – 257с.: ил.93.*
3. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы». М, 1991
4. *Armistead G. Russell Mathematical modeling of the effect of emission sources on atmospheric pollutant concentrations. - Camagie mellon university. 1988. 692p*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСНОВ ОХОТОВЕДЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

М.О. Дундукова
Северо-Кавказский федеральный университет,
г. Ставрополь

Экологическое образование является одним из важных звеньев общего образования, оно тесно связано с такими определениями как: экологическая культура, экологическое воспитание, экологическое сознание и мышление. Первое определение экологического образования появилось в 1970 году на Международном семинаре по проблемам окружающей среды (штат Невада, США). Этот термин означает «процесс осознания человеком ценности окружающей среды и уточнение основных приложений, которые необходимы для получения знаний и умений, необходимых для понимания и признания взаимной зависимости между человеком и его биофизическим окружением».

Экологическое образование базируется на фундаментальных принципах и законах экологии, которые наглядным образом демонстрируют свойства окружающего мира и их пространственно-временные изменения, обусловленные влиянием антропогенной деятельности.

Экология - комплексная наука, она тесно связана со многими естественными и гуманитарными направлениями. В ней выделяются следующие разделы: общая экология, социальная экология, экология человека, биоэкология, геоэкология, прикладная экология, заповедное дело и т.д., и каждое из данных направлений можно рассматривать как интегральную систему, в частности, охотоведение является одним из важных компонентов заповедного дела.

Охотоведение- наука о методах и основах ведения охотничьего хозяйства, позволяющих рационально использовать охотничью фауну. Предметом ее изучения является рациональное ведение охотничьего хозяйства, традиционной и стариннейшей формы природопользования в России [3]. Деятельность охотничьего хозяйства тесно связана с использованием охотничьих животных и сохранением среды их обитания для обеспечения потребностей общества в пищевых продуктах, промышленном и лекарственно-техническом сырье, изделиях и рекреации [4]. Рассматривая с экологической позиции, можно сказать, что охотничье хозяйство - одна из отраслей биологического природопользования, в которую вовлечены непосредственно важные компоненты видового разнообразия - охотничьи животные, оказывающие значительное влияние на состояние экосистем [6]. Нарушая принципы не истощительного природопользования, происходят уменьшение видового разнообразия, приводящее к изменению структур трофических цепей, распространение возбудителей болезней, смещение равновесия в экосистемах, изменение баланса численности между консументами разных порядков [1], [2].

Важными условиями сохранения охотничьих видов являются биотехнических мероприятий, которые направлены не только на сохранение охотничьих животных, но и на поддержании их естественной среды обитания в оптимальном состоянии. Это:

1. Посев и посадка кормовых, защитных и лечебных растений, увеличение доступности кормов и водопоев; улучшение естественной кормовой базы; подкормка животных; профилактика и лечение болезней животных;

2. Обустройство защитных лесных насаждений для защиты от неблагоприятных природных и антропогенных факторов (борьба с засухой, водной и воздушной эрозией);

3. Ограничение численности животных, приносящих вред (сокращение вредной для охотничьего хозяйства деятельности хищных и других животных);

4. Учет зверей и птиц в хозяйстве, оценка качества охотничьих угодий, бонитировка [5], [7] и др.

На наш взгляд, материалы по охотоведению могут быть включены в образовательный процесс при подготовке специалистов-экологов, т.к. они содержат научно-практическую информацию о взаимосвязях в природе. Это будет способствовать расширению кругозора студента, обогащению его знаний, формированию интегрального подхода к пониманию природных процессов,

протекающих в экосистемах, и деятельности человека по организации рационального природопользования.

Подводя итог всему вышесказанному, следует отметить, что охотоведение имеет большие перспективы интеграции в систему экологического образования, так как является продуктом синтеза таких дисциплин как: биология, география, экология, ветеринария, агрономия, устойчивое развитие. Понимание структуры охотничьего хозяйства дает возможность организации разумного и рационального использования соответствующих природных ресурсов, одновременно удовлетворяя человеческие потребности и не нанося «убытков» окружающей среде.

Список литературы

1. Гаврин В.Ф. *Охотоведение, т.1-2., Киров, 1970-71.*
2. Дежкин В.В. *Охота и охотничье хозяйство мира. - М.: Лесная промышленность, 1983.*
3. Дементьев В.И. *Основы охотоведения: учеб.пос. - Д., 1971.*
4. Клюшев А.Г. *Охотничье хозяйство. - Иркутск: ИрГСХА, 2003. - С.513.*
5. Нагрецкий Л.Н., Стахронский Е.В., Замахаев В.А., Воробьева М.П., Митрофанова Л.А., Пичугин Ю.В., Москов В.А. *Организация и техника охоты. - Лесная промышленность. - М.,1977. - 240с.*
6. Соловьев Д.К. *Основы охотоведения, ч.1-5, П.-М., 1922.*
7. <http://docs.cntd.ru/document/9032336>- Указания по проектированию охотничьих и лесохотничьих хозяйств. Государственный комитет СССР по лесному хозяйству. (Дата обращения 12.02.18 г.19:36).

МОНИТОРИНГ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВ ШАРЫПОВСКОГО РАЙОНА

К.В. Кукушкина

Красноярский государственный аграрный университет,
г. Красноярск

Состояние окружающей природной среды является неотъемлемой частью жизни современного человека. Сегодня сложно переоценить значение экологической стабильности региона, так как год от года тенденции развития промышленной отрасли оказывают колоссальное техногенное воздействие на экологическую обстановку в целом [3]. В результате этого воздействия страдают все экосистемы.

Отсутствие пунктов постоянного наблюдения за состоянием окружающей среды в районах функционирования промышленных предприятий ставят под сомнение вопрос их экологически безопасного функционирования, а также их степень воздействия на окружающую природную среду.

Широкое развитие и использование биоиндикации позволяет не только проследить состояние экосистем, но и дает возможность анализировать изменения состояния экологической обстановки в целом. На ряду с

ферментативной активностью огромное значение в определении плодородности почв имеет и кислотность почвенных смесей [6, 7, 9]. Так если, например, каталаза катализирует реакцию разложения перекиси водорода [4, 5, 6, 9], то показатель рН дает представление об уровне возможного содержания ионов водорода в почвенной смеси и о доступности различных макро- и микроэлементов [2].

Цель исследования: оценка почвенных смесей на различных пробных площадях на основе показателя рН.

Объектом исследования стал почвенный покров (далее – ПП), находящийся в различной удаленности от предприятий «Березовская ГРЭС-1» или «ОГК-4» (далее – БГРЭС) и «Разрез Березовский» (далее – РБ) Шарыповского района Красноярского края:

ПП 1 – санитарно-защитная зона, удаленность от РБ – 100 м,

ПП 2 – с. Родники, Шарыповский район, Красноярский край (55°38'28" с. ш. 89°12'03" в. д.), удаленность от РБ – 4 км,

ПП 3 – санитарно-защитная зона, удаленность от БГРЭС – 100 м,

ПП 4 – дачный поселок Волчья гора, Шарыповский район, Красноярский край, удаленность от БГРЭС – 4 км,

ПП 5 – г. Шарыпово, Красноярский край (55.54°С 89.2°В 305м над у.м.), удаленность от БГРЭС – около 15 км, удаленность от РБ – около 15 км [5].

Всего было отобрано 20 почвенных образца, согласно ГОСТ 17.4.3.01-83, в которых определяли показатели кислотности почвенных смесей (рН) на основании ГОСТ 26484-85. Метод определения обменной кислотности с помощью прибора «Иономер лабораторный И-160МИ». Исследования проводились 4-х кратной повторности, а за основной результат было взято среднее арифметическое значение по каждому из образцов.

Кислотность исследуемых почвенных образцов (рН)

Показатель	Исследуемые площади				
	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4	ПП5
Среднее	7,4±1,03	7,9±0,87	7,8±0,94	7,9±0,63	8,0±0,63
Минимум	6,9	7,6	7,4	7,6	7,8
Максимум	7,7	8,3	8,1	8,1	8,3

В результате исследований выяснили, что наибольший показатель рН на площади ПП 5 равен 8±0,63, а наименьший, на площади ПП 1 равен 7,4±1,03

Проанализировав все полученные результаты на основании шкалы уровня кислотности (рН) [8] и таблицы зависимости доступности элементов от кислотности почвенной смеси [7, 8] определили, что вне зависимости от удаленности от предприятий БГРЭС-1 и РБ показатели рН-метра находятся в диапазоне 7,4 – 8, что свидетельствует о том, что все образцы исследуемых почвенных смесей относятся к почвам слабощелочным и способны обеспечить растения необходимыми макро- и микроэлементами, то есть все образцы исследуемого почвенного покрова являются наиболее приемлемым для большинства растений, плодово-ягодных и клубневых культур.

Список литературы

1. ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб»: офиц. текст. – Издат. станд. – М., 2004. – 4 с.
2. ГОСТ 26484-85 «Почвы. Метод определения обменной кислотности»: офиц. текст. – Гос. станд. союз. – М., 1986. – 3 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2015 году». – Красноярск, 2016. - 314 с.
4. Коротченко И.С. Фитотоксичность и ферментативная активность чернозема выщелоченного при загрязнении тяжелыми металлами / И.С. Коротченко // Вестник КрасГАУ. – 2011. - №5. – С. 109 – 115.
5. Кукушкина К.В. Определение состояния почвенного покрова на основе каталазной активности: Материалы XXII Междунар. Экол. студенческой конф./ Новосибир. гос.ун-т. – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2017. – 18 с.
6. Минеев В.Г. Практикум по агрохимии. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
7. Соколова Т.А., Толпешта И.И., Трофимов С.Я. Почвенная кислотность. Кислотно-основнаябуферность почв. Соединения алюминия в твердой фазе почвы и в почвенном растворе.изд. 2-е, испр. и доп. – Тула: Гриф и К, 2012. – 124 с.
8. Терпелец В.И., Слюсарев В.Н. Агрофизические и агрохимические методы исследования почв.учебно-методическое пособие / сост. В.И. Терпелец, В.Н. Слюсарев. –Краснодар: КубГАУ, 2016. – 65 с.
9. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. – М.: Наука, 2005. – 252 с.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Неверова М.А., Кондратьева О.Ю., Кондратьева Е.В., Терин Д.В. Применение СВЧ-радиометрии в мониторинге лесных пожаров.....	3
Мансуров Р.Р. Фотокаталитическая очистка воды с помощью гидрогелей, наполненных наночастицами диоксида титана.....	6
Маслова А.А., Селезнева Д.А. Отбор проб сточных вод различными способами.....	7
Ходосова Н.А., Бельчинская Л.И., Жужукин К.В. Модификация монтмориллонита для получения экологически безопасных материалов.....	10
Аликин М.Б. Применение отходов полиэтилентерефталата для получения пенофенопластов конструкционного назначения.....	13
Литосов Г.Э. Использование отходов полиэтилентерефталата в технологии конструкционных материалов.....	14
Потапов Е.А., Вахрамеев Д.А., Давыдов Н.Д., Шакиров Р.Р., Арсланов Ф.Р., Корепанов Ю.Г. Влияние предпускового подогрева двигателя машинно-тракторного агрегата на снижение токсичных компонентов в отработавших газах.....	16
Люстрицкая Д.В. Полигоны промышленных и бытовых отходов нефтегазодобывающих месторождениях.....	19
Стасевич В.А., Амплеева А.В. Проблема отдельного сбора твердых бытовых отходов на примере Астраханской области.....	23
Рудыка Е.А., Батурина Е.В., Мироненко Н.Н. Совершенствование процесса пылеулавливания на предприятиях пищевой промышленности.....	25
Присмакова А.Е., Дягилева А.Б., Смирнова А.И. Использование лигногуминовых продуктов в процессе обслуживания урбанизированных территорий.....	27
Туленинова М.А. Тяжелые металлы как фактор влияния на фитотоксичность почв и растений.....	30
Туленинова М.А., Савинова Л.Н. Синергическое воздействие в ряду тяжелых металлов на протеолитическую активность почвы.....	35
Маслова А.А., Селезнева Д.А. Метод электрохимического коагулирования для очистки сточных вод.....	39
Маслова А.А., Фурсова Д.С. Биоиндикационные методы мониторинга водоподобия с использованием водорослей.....	42
Маслова А.А., Селезнева Д.А. Процесс утилизации сульфидсодержащих сточных вод.....	45
Маслова А.А., Фурсова Д.С. Сточные воды и их очистка.....	49

Пинчуков А.Р. Очистка сточных вод в кожевенной и меховой промышленности.....	51
--	----

ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВЬЯ.

ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Куликова М.А., Плотникова И.Г., Пономарева Е.А. Влияние неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье человека.....	53
Лукьянов А.И., Майорова Л.П. Оценка фитотоксичности почв в зоне влияния порта Ванино (Хабаровский край).....	55
Ковалева О.А., Здрабова Е.М., Яркина М.В. Использование районированного растительного сырья при производстве мясных функциональных продуктов.....	59
Воинова Е.А., Филатов В.С. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.....	61
Воинова Е.А., Филатов В.С. Проблемы снижения воздействия негативных последствий научно- технического прогресса на состояние охраны труда....	63
Воинова Е.А., Филатов В.С. Современные средства индивидуальной защиты от шума и вибрации.....	65
Демидова Т.М. Актуальные проблемы охраны труда.....	67
Демидова Т.М. Охрана труда в машиностроительной области.....	70
Пацин Д.В. Влияние характеристик современных источников света на здоровье работников.....	72
Поломошнов Г.Д., Афанасьева Н.Н. Экономические аспекты применения средств индивидуальной защиты в организациях.....	75
Бутырин Г.С. Современные средства индивидуальной и коллективной защиты от шума и вибрации.....	77

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ

Шумовская Д.А. Опыт сбора данных для ГИС крупного городского парка (на примере парка «Зеленая зона» г. Пущино Московской области).....	80
Борисова А.С., Афанасьева Н.Н. Проблемы и перспективы развития рынка экологических услуг в Российской Федерации.....	82
Бутырин Г.С. Информационное обеспечение по проблемам охраны труда.....	86
Пушилина Ю.Н. Осуществление экологического контроля в сфере строительства.....	89
Маслова А.А., Панарин В.М., Савенкова С.А. Разработка программного обеспечения системы автоматического контроля температуры и загазованности в отводящей трубе для дистанционного мониторинга состояния утилизированной свалки коммунальных отходов.....	91

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ

Заживихина Е.И., Маркова С.А., Заживихин Д.А. Химия биогенных элементов.....	93
Семакина А.В., Рубцова И.Ю. К пространственным закономерностям загрязнения атмосферного воздуха в крупных городах (на примере г. Ижевска).....	96
Дундукова М.О. Использование основ охотоведения в системе экологического образования.....	99
Кукушкина К.В. Мониторинг кислотности почв Шарыповского района.....	101