

УДК 574
ББК 20.1
Э 40

Редакционная коллегия:

В.Б. Монсеев – ректор Пензенской государственной технологической академии, доктор педагогических наук, профессор (председатель); В.Е. Курносоев – проректор по науке, доктор технических наук, профессор (зам. председателя); В.В. Усманов – первый проректор, кандидат технических наук, профессор; А.Б. Андреев – проректор по учебной работе, кандидат технических наук, доцент; Б.Л. Свииступов – директор института образовательных технологий, доктор технических наук, профессор; К.Р. Таранцева – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой ТИСЗОС; Н.А. Хрусталькова – начальник учебно-методического консультативного центра, кандидат педагогических наук; Е.В. Надежкина – доктор биологических наук, профессор кафедры экологии ИГСХА; С.Ю. Шаркова – кандидат биологических наук, доцент кафедры ТИСЗОС (секретарь).

Э 40 **Экологические проблемы отраслей народного хозяйства:**
Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2006. – 233 с.
ISBN 5-98903-047-9

В сборнике опубликованы работы, посвященные актуальным проблемам следующих научно-исследовательских направлений:

- воздействию хозяйственной деятельности на окружающую среду;
- общим проблемам охраны природных экосистем и биоразнообразия;
- технологиям защиты окружающей среды;
- оценке рисков негативного воздействия и здоровья населения;
- актуальным экономико-правовым проблемам в экологической сфере;
- информационным технологиям в экологии;
- экологическому воспитанию и образованию;
- экологии города и ландшафтному дизайну.

УДК 574
ББК 20.1

ISBN 5-98903-047-9

© Пензенская государственная технологическая академия, 2006

Секция 1. ВОЗДЕЙСТВИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

ВЛИЯНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПОРТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ЭКОЛОГИЮ ЧЕРНОГО МОРЯ

*А.И. Болотенко, Н.Р. Сергеева, В.И. Круцкий
Департамент биологических ресурсов, экологии
и рыбохозяйственной деятельности Краснодарского края
Краснодарский НИИ рыбного хозяйства (ФГУП "КрасНИИРХ")*

Черноморское побережье Краснодарского края – единственный в Российской Федерации приморский курортно-рекреационный район с относительно развитой инфраструктурой, ведущий регион по предоставлению рекреационно-туристических, санаторно-курортных и бальнеологических услуг. Вследствие нерационального использования природных ресурсов Черного моря и продолжающейся деградации его экосистемы, охрана окружающей среды Черного моря является приоритетным направлением государственной политики.

В то же время в Черном море многие площади шельфа с благоприятными гидрологическими и гидрохимическими условиями для существования богатейших бентосных и планктонных сообществ, ранее являвшиеся основным нерестилищем большинства видов черноморской ихтиофауны, утратили свою рыбохозяйственную значимость.

Основными загрязняющими веществами морской воды в пределах прибрежной зоны являются синтетические поверхностно-активные вещества (далее СПАВ), нефтепродукты, биогенные элементы, взвешенные вещества, органические соединения. Увеличение концентраций загрязняющих веществ отмечается в период дождей. Причиной этого являются недостаточно развитая система ливневой канализации и отсутствие сооружений очистки ливневых стоков.

Морские порты представляют собой выраженные неорганизованные источники загрязнения прибрежных вод Черного моря, в первую очередь нефтепродуктами.

Инструментальное обследование качества морской среды и донных отложений в акваториях портов Черного моря: Тамани (Железный рог), Новороссийска, Туапсе показало, что основными загрязнителями морской среды в акваториях портов Черного моря являются нефтепродукты, тяжелые металлы, в первую очередь медь, и синтетические по-

формировали генеративные побеги. На основании анализа данных о накоплении этого элемента в растениях выявлена прямая зависимость между количеством кадмия в корнеобитаемой среде и его содержанием в подземных и надземных органах. При этом корни растений обоих видов содержали значительно больше кадмия, чем побеги. В частности, при использовании кадмия в концентрации 10 мг/кг субстрата содержание металла в корнях изученных видов было в 2,6-3,8 раза (в зависимости от вида растения) выше, чем в побегах. С увеличением концентраций кадмия в корнеобитаемой среде его количество в корнях обоих злаков увеличилось в 1,5-14 раз. Однако процентное содержание кадмия в корнях щетинника оказалось более высоким (79-89 % от общего содержания в растении) и стабильным, чем у ячменя (58-75 %).

Авторами также установлено, что побеги однолетних злаков накапливают кадмий в сравнительно высоких концентрациях, которые на 2-3 порядка превышают этот показатель у растений, выросших на незагрязненных почвах. Причем у ячменя содержание элемента (независимо от его концентрации в субстрате) оказалось в 1,8-6 раз выше, чем у щетинника. Так, например, при использовании металла в концентрации 40 мг/кг субстрата в побегах ячменя обнаружено 127 мг кадмия на кг сухого вещества, а в побегах щетинника – 44,8 мг/кг.

Количество кадмия в соцветиях изученных видов оказалось минимальным и составило 3,0-8,0 % от общего содержания в растении. Причем у ячменя оно было несколько меньше и стабильнее (10,8-11,7 мг/кг сухого вещества), чем у щетинника (16,6-20,5 мг/кг).

При использовании более высоких (80 и 160 мг/кг субстрата) концентраций кадмия в корнеобитаемой среде у растений замедлялись рост и развитие (не образовывались генеративные побеги), снижалось накопление биомассы. При этом содержание кадмия как в корнях, так и в побегах обоих злаков резко увеличивалось (по сравнению с концентрацией металла 10 мг/кг в субстрате) в 7-15 раз.

Таким образом, на основании результатов исследований установлена сравнительно высокая устойчивость к кадмию растений *Hordeum vulgare* и *Setaria viridis*. Даже в присутствии повышенных концентраций металла в корнеобитаемой среде эти растения способны нормально расти и развиваться, полностью завершать онтогенез и формировать семена. Растения обоих видов накапливают значительное количество металла как в подземных, так и в надземных органах, однако боль-

шая часть кадмия, поглощенного растениями, аккумулируется в корнях. Тем не менее, содержание этого элемента в побегах обоих видов в 100 и более раз превышает средние концентрации кадмия в надземных органах большинства других видов растений.

Полученные данные об особенностях накопления и распределения кадмия в органах растений однолетних злаков (в частности, способность аккумулировать металл в надземных органах в высоких концентрациях) указывают на возможность их использования при очистке загрязненных территорий.

***Работа поддержана подпрограммой "Биоразнообразие", проект 3.5.1.**

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ РЕАГЕНТНЫМИ СПОСОБАМИ И ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ

*Д.Е. Борисков, В.Б. Малков**

ИГТА, г. Пенза

**R&D chemist, Hach Company, USA*

В последние несколько лет в России наблюдается значительный рост промышленности, который с одной стороны стимулирует развитие электрохимического производства, с другой стороны, сдерживается его экологической опасностью. Гальваническое производство сопряжено с большим количеством тяжелых металлов (ТМ), попадающих в окружающую среду и вызывающих значительные изменения в экосистемах.

Целью данной работы было сравнение степени очистки промышленных сточных вод традиционными реагентными методами (фосфатный, известковый) с использованием природных сорбентов (бентонитовых глин).

В качестве сорбента был взят природный образец бентонита, Зырянское месторождение Курганской области, гранулированный промышленным способом. Данный вид сорбентов широко применяется во многих отраслях промышленности. (По результатам анализа средняя обменная емкость замещаемых катионов составила 92 мг-экв/100 г сорбента.)

**Сравнительные характеристики очистки
гальванических стоков реagenтным методом
в сравнении с применением бентонита**

Очистка реagenтным методом			Очистка бентонитом			ПДК ТМ для питьевой воды, мг/л	
Среднее содержание в загрязненной воде, мг/л	Среднее содержание после вторичной очистки, мг/л	Степень очистки, %	Содержание в загрязненной воде, мг/л	Содержание после очистки, мг/л	Степень очистки, %		
Zn ¹²	50	20	60	50	4,3	91,4	5,0
Cu ¹²	150	10	96,7	150	0,7	99,5	1,0

Измерение концентрации тяжелых металлов в растворах проводилось атомно-абсорбционным методом по установленным методикам.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о достаточно высокой степени очистки промышленных гальванических сточных вод от тяжелых металлов бентонитовыми глинами по сравнению с реagenтными методами очистки.

Разработанные компанией "Nach" химические реактивы и методы позволяют определять цинк и медь в воде в концентрациях ниже ПДК с точностью, не уступающей атомно-абсорбционной спектроскопии. В частности, отработан метод определения меди с точностью до 2 мкг/л или метод анализа содержания цинка до 10 мкг/л. В то же время такие анализы могут быть выполнены значительно быстрее в любой лаборатории, имеющей простой спектрофотометр. Методики выполнения подобных анализов сертифицированы в России и распространяются вместе с приборами производства "Nach" через сеть российских дистрибуторов (например, компания "Экоинструмент", г. Москва).

**Секция 4. ОЦЕНКА РИСКОВ НЕГАТИВНОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ
ОЦЕНКИ ТОКСИЧНОСТИ ВОДЫ**

*М.В. Мичукова, А.В. Канарский, З.А. Канарская
Казанский государственный технологический университет*

Биотестирование воды – это экспериментальное определение токсичности воды (водной вытяжки, раствора химического вещества) по изменению определенного показателя жизнедеятельности тест-объекта. В основе метода – экспериментальное установление концентраций загрязняющих веществ, которые вызывают наиболее значимые и легко определяемые нарушения у водных организмов: смертность, физиологические или патологические нарушения.

Разработано множество методик биотестирования, где в качестве тест-объектов используют сотни видов гидробионтов. Основные требования к водно-токсикологическим биотестам заключаются в том, что биотесты должны быть: а) экспрессными; б) чувствительными; в) легко доступными для исполнения; г) хорошо воспроизводимыми; д) достаточно точными, т.е. улавливать по возможности малые колебания концентрации исследуемых токсикантов; е) экономичными; ж) пригодными для инструментализации и автоматизации.

Большинству из данных требований соответствует тест-объект *Daphnia magna* Str. Популярность *Daphnia magna* как тест-объекта связана главным образом с тем, что она без особых трудностей выращивается в лабораторных условиях, довольно устойчива в искусственных условиях (при культивировании *in vitro*), дает целый комплекс тест-реакций и имеет короткий жизненный цикл, позволяющий проследить последствия токсического воздействия (в малых концентрациях) на протяжении ряда поколений.

Биотесты на *Daphnia magna* стандартизированы в ряде стран (США, Франция, Германия, Венгрия). Данный тест-объект является базовым объектом биотестирования для экотоксикологов. Дафний применяют не только для оценки токсичности воды, но и для установления токсичности загрязнений почв в вытяжках.

В настоящее время в биотестировании наблюдается тенденция к введению сложных аппаратных методик с целью автоматизации сня-