

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ



Сборник научных трудов
часть 2

Саратов 2009

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Саратовский государственный технический университет

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ

Сборник научных трудов

Под редакцией профессора Т.И. Губиной

Часть 2

Саратов 2009

Сборник научных статей составлен на основе материалов 4-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Экологические проблемы промышленных городов», которая проводилась на базе СГТУ при финансовой поддержке ФГУ «ГосНИИ ПЭ» г. Саратова в 2009 году.

В сборнике обобщены результаты исследования в области экологии. Рассматриваются следующие вопросы: методология экологической подготовки специалистов вузов; методы экологической реабилитации различных сред; оценки риска в экологической сфере деятельности; экономические механизмы в экологическом управлении; экологический контроль производственной среды; создание экологически безопасных технологий и техники; экологические, экономические и социальные проблемы загрязнения окружающей среды; методы и технологии ее защиты.

Предназначается для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, специализирующихся в области экологии.

Рецензент

профессор Саратовского государственного университета
им. Н.Г. Чернышевского, д.х.н. И.Н. Клочкова

Редакционная коллегия:

доктор химических наук, профессор Т.И. Губина (отв. редактор);
доктор биологических наук, профессор Е.И. Тихомирова;
кандидат химических наук, доцент Л.А. Сафронова;
кандидат биологических наук О.В. Абросимова

Одобрено

редакционно-издательским советом
Саратовского государственного технического
университета

Секция 6 Экологические, экономические и социальные проблемы загрязнения окружающей среды. Методы и технологии ее защиты

О.В. Абросимова, М.А. Гудкова

Саратовский государственный технический университет

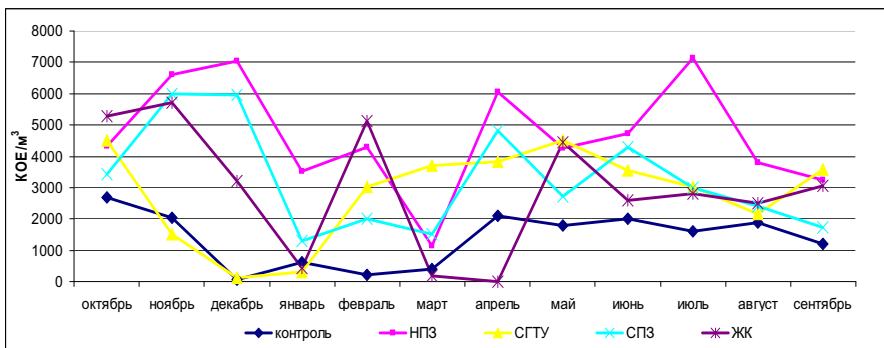
ОЦЕНКА СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРИЗЕМНОМ СЛОЕ ВОЗДУХА И СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАЙОНОВ г. САРАТОВА

Урбанизированные районы – это территории глубоко измененной антропогенной деятельностью природы. Чем выше уровень научно-технического прогресса, тем сильнее нагрузка на окружающую среду [1, 2]. В ходе урбанизации формируется особый состав микроорганизмов различных экосистем, резко отличающийся от их состава в естественных экосистемах [3-5].

В этой связи актуальным является исследование изменений микробиоценозов экосистем промышленных территорий. Цель данной работы – изучение сезонной динамики количественного состава микроорганизмов в снежном покрове и приземном слое воздуха г. Саратова в некоторых промышленных районах.

В качестве объектов исследования были выбраны следующие территории: рядом с крупными промышленными предприятиями: – Саратовским подшипниковым заводом (СПЗ), Нефтеперерабатывающим заводом (НПЗ), Саратовским жировым комбинатом (ЖК), а также территория автотрассы в районе Саратовского государственного технического университета (СГТУ). В качестве фоновой территории выбрана условно чистая зона – в районе летнего оздоровительного лагеря «Ударник», находящегося в лесопарковой зоне. Пробы приземного слоя воздуха отбирали с октября 2007 по сентябрь 2008 г. в трех повторностях в четырех местах каждого объекта по общепринятой методике с использованием седиментационного метода. Снег в этих же точках собирали в стерильную посуду, посевы в соответствии с общепринятыми микробиологическими методиками производили на твердые питательные среды в день отбора по 0,1 мл талой воды. Результаты обрабатывали статистически по общепринятым методикам [6].

Проведенные исследования показали (см. рисунок), что в контроле наименьшее количество микроорганизмов приходилось на зимние месяцы (декабрь-март). Во время таяния снега количество микроорганизмов увеличилось и на протяжении всего бесснежного периода было практически одинаковым (1200-2100 КОЕ/м³).



Изменение численности микроорганизмов в приземном слое воздуха и снеговом покрове в течение года для всех тестируемых территорий

На территории вблизи Саратовского подшипникового завода сезонная динамика содержания микроорганизмов в приземном слое воздуха была аналогичной данным фоновой территории (см. рисунок). В снеговом покрове количество микроорганизмов резко уменьшалось, а во время таяния снега возрастало до осенних значений. Также был зафиксирован спад количества микроорганизмов в конце лета – в начале осени. Однако общее количество микроорганизмов было выше контрольных значений во все сроки исследования.

При изучении содержания микроорганизмов в воздухе рядом с Нефтеперерабатывающим заводом было отмечено постоянное колебание численности микроорганизмов (см. рисунок), при этом общая динамика микроорганизмов была сходной с колебанием численности микроорганизмов в районе контрольной зоны. Наименьшее содержание микроорганизмов выявлено в зимне-весенние месяцы, с минимумом в марте. Кроме того, на данной территории в декабре и июле было зафиксировано самое высокое содержание микроорганизмов из всех остальных проб.

Изучение численности микроорганизмов приземного слоя воздуха в районе Саратовского жирового комбината выявило следующую динамику (см. рисунок): снижение и резкое увеличение численности микроорганизмов с ноября по январь и в феврале месяце. В марте численность микроорганизмов уменьшилась и вновь увеличилась в мае. На протяжении лета количество микроорганизмов в приземном слое воздуха рядом с Жировым комбинатом практически не менялось.

Исследования колебания численности микроорганизмов в приземном слое воздуха и снеге рядом с автодорогами показали отличную от всех остальных картину (см. рисунок). Минимальное значение содержания микроорганизмов отмечено в декабре и январе. Далее численность микроор-

ганизмов возрастала и на протяжении всех последующих месяцев варьировала в одном интервале (2150-4510 КОЕ/м³).

Таким образом, проведенные исследования показали вариабельность численности микроорганизмов вблизи промышленных: с выпадением снега количество микроорганизмов уменьшается, а во время таяния снега – резко увеличивается. Летом содержание микроорганизмов в приземном слое воздуха колеблется в незначительном интервале, причем практически одинаковом для всех мест сбора проб. Исключение составили пробы приземного слоя воздуха, полученные в районе НПЗ, где в июле были зафиксированы самые высокие значения численности микроорганизмов.

Наибольшее число бактерий выявлено в пробах, взятых с территории, прилегающей к Нефтеперерабатывающему заводу, во все сроки исследования. В этих пробах также отмечено большое видовое разнообразие микроорганизмов.

Литература

1. Грегори Ф. Микрофлора атмосферы / Ф. Грегори. М., 1964. 340с.
2. Экология микроорганизмов / под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Академия, 2004. – 266 с.
3. Марфенина О.Е. Особенности комплексов микроскопических грибов урбанизированных территорий / О.Е. Марфенина, Н.М. Каравайко, А.Е. Иванова. // Микробиология. 1996. Т. 65. Вып. 3. С. 36-40.
4. Артамонова В.С. Эколого-микробиологический мониторинг городской среды / В.С. Артамонова // Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития. Ч. 1. 2008. 448 с.
5. Особенности химического и микробиологического состава снежного покрова г. Благовещенска / Н.Г. Куимова, В.И. Радомская, Л.М. Павлова, О.В. Жилин // Экология и промышленность России. февраль. 2007.
6. Ашмарин И.П. Быстрые методы статистической обработки и планирование экспериментов / И.П. Ашмарин, Н.Н. Васильев. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. – 76 с.

А.Н. Автономов¹, К.Н. Евдокимов²

¹Чебоксарский институт (филиал) Московского государственного открытого университета, ²Филиал Российского государственного социального университета в г. Чебоксары

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ СКЛОНОВЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Исследования проводились в районе пос. Заовражье, на территории Опытного лесхоза Чебоксарского района Чувашской Республики. На пробных площадях размером 50х50 м проводился учет древесных растений

высотой более 0,20 м на разных участках склона. Склон сложный, состоит из трех террас, протяженность 259 м с учетом террас. Уклон склона до первой террасы – 32°, протяженность – 64 м, до второй террасы – 48°, протяженность – 45 метров, до третьей – 52°, протяженность – 82 м. Направление склона восточное.

Возраст особей господствующей части популяции устанавливали по спилам модельных экземпляров, которые отбирали в нижней, средней части и на вершине склона. Состав древостоя на первой пробной площадке (нижняя терраса) 4ДЗЛп1Вз1Кл1Оль. На пробных площадях было зарегистрировано три популяции древесных растений по возрастной структуре. В 1-й популяции представлены основные лесообразующие породы основного полога: *Quercus robur* L., *Alnus incana* (L) Moench., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds. Средний возраст особей, взвешенный по запасу, в 1-й популяции составил 42 года. Абсолютно доминировали особи в возрасте от 30 до 70 лет. Вторая популяция представлена древесными видами *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds, *Acer platanoides* L., в возрасте от 20 до 42 лет. Средний возраст, взвешенный по плотности, составил 30 лет. Возрастное распределение плотности особей было непрерывным, преобладали особи с возрастом от 30 до 40 лет. Третья популяция представлена древесными растениями *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds., *Acer platanoides* L., *Padus racemosa* (Lam) Gilib в возрасте от 1 до 20 лет. Средний возраст особей на первой площадке, взвешенный по запасу, составил 27 лет. По характеру распределения древесного запаса по классам возраста популяции *Quercus robur* L, *Alnus incana* (L) Moench., *Tilia cordata* Mill, находящиеся на промежуточной стадии восстановления, являются, условно одновозрастными – более 90% запаса формируется особями в интервале двух классов возраста.

Популяции основных лесообразующих пород основного полога на второй площадке формируют *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds, *Acer platanoides* L. Средний возраст особей, взвешенный по запасу, в 1-й популяции составил 64 года. Абсолютно доминировали особи в возрасте от 60 до 70 лет. Вторая популяция представлена древесными видами *Ulmus glabra* Huds, *Acer platanoides* L., *Padus racemosa* (Lam) Gilib., *Corylus avellana* L. в возрасте от 10 до 40 лет. Средний возраст, взвешенный по плотности, составил 33 года. Возрастное распределение особей было неравномерным, преобладали особи с возрастом от 20 до 30 лет. Третья популяция представлена древесными растениями *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *Padus racemosa* (Lam) Gilib., *Corylus avellana* L в возрасте от 1 до 20 лет. Средний возраст особей на второй площадке, взвешенный по запасу, составил 33 года. По характеру распределения древесного запаса по классам возраста популяции *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds, *Acer platanoides* L. являются условно од-

новозрастными, запас древостоя формируется особями в интервале двух классов возраста.

На третьей площадке популяцию древесных растений формируют *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds, *Acer platanoides* L. Средний возраст особей, взвешенный по запасу, в 1-й популяции составил 84 года. Абсолютно доминировали особи *Quercus robur* L в возрасте от 68 до 100 лет. Вторая популяция представлена древесными видами *Ulmus glabra* Huds, *Acer platanoides* L., *Corylus avellana* L. в возрасте от 20 до 64 лет. Средний возраст, взвешенный по плотности, составил 42 года. Возрастное распределение особей было неравномерным, преобладали особи с возрастом от 32 до 40 лет. Третья популяция представлена древесными растениями *Tilia cordata* Mill., *Padus racemosa* (Lam) Gilib.. Средний возраст особей взвешенный по запасу, составил 10 лет.

Полученные результаты показали, что возрастная структура популяций древесных растений склоновых экологических систем зависит от места положения на склоне.

Литература

1. Гроздова Н.Б. Деревья, кустарники и лианы / Н.Б. Гроздова, В.И. Некрасов, Д.А. Глоба-Михайленко. М.: Лесная промышленность, 1986. 349 с.

С.Н. Агзамова, Е.С. Гиматова

Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РЕЧНОЙ ВОДЕ И МОЛЛЮСКАХ РОДА *DREISSENA* ИЗ ВОДОЕМОВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В водных экосистемах особая функция принадлежит гидробионтам-биофильтраторам, в том числе двустворчатым моллюскам бентоса. Эдификаторная роль биофильтраторов, в особенности моллюсков, связана с довольно высокими скоростями и объемами фильтруемой воды. В результате биофильтрации происходит изъятие из водного столба взвешенных частиц и клеток фито- и бактериопланктона, ускоряется минерализация органики, содержащейся в отфильтрованной воде. Жизнедеятельность моллюсков очищает воду не только от органики, но и от других поллютантов, например, тяжелых металлов (ТМ) [1]. Для многих гидробионтов характерен кумулятивный эффект, т.е. накопление в организме токсиканта. Он имеет место, если скорость поступления вещества в тело выше, чем скорость

выведения из него, причем даже в тех случаях, когда концентрация токсиканта в воде сравнительно невелика (ниже ПДК). Количественная способность накапливаться в тканях характеризуется обычно рядом коэффициентов, например: 1. Отношение содержания вещества в организме или отдельной ткани к концентрации в воде - коэффициент концентрирования или накопления; 2. Отношение содержания вещества в тканях хищника и жертвы – коэффициент биоусиления. Биоусиление опасно как для экосистем, так и для человека – потенциального потребителя загрязненных продуктов. Нарастание концентрации токсикантов в организмах последующих трофических уровней называется еще «эффектом пищевой цепи». Кроме того, накопление в моллюсках определенных веществ может ингибировать процессы фильтрации, а, следовательно, затруднять самоочищение водоемов. Если извлечение органики носит абсолютный характер, то изменение ТМ – относительный. Иными словами, ТМ лишь перераспределяются между компонентами экосистемы, постоянно в ней накапливаясь. Таким образом, в отношении ТМ, по сути, не существует механизмов самоочищения. Сведения о распределении ТМ между составляющими экосистемы имеют весьма важное значение, т.к. могут помочь обнаружению основных источников загрязнения (естественных и антропогенных) и установлению динамики загрязнения, переноса и миграции поллютантов.

В нашей работе пробы воды были взяты из 4 водоемов области: Куйбышевского водохранилища (п. Винновка, Речной порт, г. Ульяновск), р. Свияги (городская черта: в районе УлГУ, в районе АБС), р. Черемши (г. Димитровград, в районе моста), р. Черной речки. Материалом для изучения послужили двустворчатые моллюски вида *D. polymorpha* из тех же водоемов. Всего было исследовано 40 экземпляров данного вида. Сбор материала проводили вручную и рыболовными сетями. Исследования по содержанию ТМ (Zn, Pb, Cd, Cu, Ni, Cr) в воде и в организмах *D. polymorpha* были проведены в физико-химической лаборатории ФГУ «Ульяновская» (А.И. Масленникова). ТМ во всех видах проб определяли методом ААС (спектрометр плазменно-эмиссионный). Данные определений (мг/л, и мкг/кг) и расчета коэффициентов корреляции ($p < 0,5$) сведены в таблице.

Выявлена корреляционная зависимость между содержанием ТМ (Cd, Ni, Cr) в воде и моллюсках, что позволяет предположить использование двустворчатых моллюсков в качестве биоиндикаторных организмов-концентраторов в мониторинге загрязнения водоема этими ТМ.

Содержание ряда ТМ в речной воде и моллюсках

Объект	Черная речка	Свияга, УЛГУ	Кбш. вод- ще	Свияга, АБС	Черемшан	ТМ, Коэфф-нт корреляции
Вода	0,32	0,53	0,69	0,79	0,88	цинк
Раковина	41	30,7	23,84	56,5	30	0,000520505
Тело	11	6,6	13,99	30	8,5	0,343549974
Вода	0,16	0,23	0,32	0,38	0,55	медь
Раковина	11,7	20	28	13,5	13,3	-0,12134487
Тело	2,8	5,4	16	7,23	4,4	0,072310117
Вода	0,085	0,12	0,123	0,2	0,3	свинец
Раковина	0,43	0,15	0,52	0,23	0,27	-0,37329595
Тело	0,098	0,07	0,27	0,13	0,1	-0,17175837
Вода	0,022	0,026	0,06	0,1	0,14	кадмий
Раковина	0,075	0,146	0,06	0,245	0,27	0,826076394
Тело	0,033	0,045	0,01	0,165	0,1	0,671853799
Вода	0,1	0,11	0,115	0,13	0,25	никель
Раковина	0,33	н/о	0,3	0,13	0,69	0,813413148
Тело	0,13	н/о	0,08	0,05	0,265	0,835938697
Вода	0,07	0,07	0,075	0,26	0,4	хром
Раковина	н/о	0,17	0,092	0,15	0,39	0,84865072
Тело	н/о	0,065	0,025	0,04	0,135	0,790919686

Литература

1. Моллюски как индикатор накопления ТМ на примере *Anodonta piscinalis* / В.А. Андрианов, Н.С. Канатьева // Проблемы экологической безопасности Нижнего Поволжья в связи с разработкой и эксплуатацией нефтегазовых месторождений с высоким содержанием сероводорода: материалы науч.- практ. семинара. – Астрахань, 2000. – С. 122 – 124.

Р.А. Алыбаева¹, Г.Д. Беркибаев²

Казахский национальный университет им. аль-Фараби¹,
ТОО «Экосервис С»², Алматы

ТЕНДЕНЦИИ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В КОМПОНЕНТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ УСТЬ-КАМЕНОГОРСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА

Источниками антропогенного загрязнения, наиболее опасного для популяций любых организмов, являются промышленные предприятия. В этом отношении «приоритет» имеют тяжелые металлы: в первую очередь свинец, кадмий, ртуть [1]. Из-за высоких темпов техногенного накопления

в окружающей среде, восемь элементов – Hg, Zn, Cd, Pb, Cr, Cu, Ni, As отнесены к приоритетным токсическим элементам в программе глобального мониторинга за окружающей средой ЮНЕП [2]. В связи с этим вопросы мониторинга загрязнения объектов окружающей природной среды тяжелыми металлами остаются актуальными, что и явилось предпосылкой для проведения данного исследования.

Усть-Каменогорск характеризуется наличием большого числа техногенных загрязнителей, среди которых лидирующая роль принадлежит тяжелым металлам. Это вызвано особенностями промышленного производства в городе, где гиганты цветной и черной металлургии, атомно-промышленного комплекса и теплоэнергетики буквально «впаяны» в жилые зоны, оказывая на проживающее население мощное негативное воздействие. В 90-х годах прошлого века были проведены эколого-геохимические исследования в пределах г. Усть-Каменогорска и его окрестностей, которые показали, что спектр тяжелых металлов, выпадающих на почвы из атмосферных выбросов, весьма широк. В 2004-2005 годах проведено повторное исследование компонентов окружающей среды областного центра, для выявления тенденций изменения их состояния и последующего прогноза ситуации.

Объекты и методы исследования. Для осуществления преимущественности в оценке степени опасности техногенного загрязнения определение элементов проводилось, как и прежде, полуколичественным спектральным анализом, который основан на возбуждении атомов в плазме дуги с последующей регистрацией спектра на фотопластинку. Спектрометр ДФС-18, экспозиция 30 с, сила тока 20 А.

При исследовании вод рек Иртыш и Ульба проводилось нормирование результатов анализов относительно ПДК, а также фона речных вод бассейна Верхнего Иртыша. Оценка экологического состояния почв проводилась по интегральному показателю загрязнения Z_c , представляющему собой сумму превышений аномальных концентраций ингредиентов над единичным фоновым уровнем. Отбор и обработка снега проводились согласно стандартным методическим рекомендациям.

Результаты исследования и их обсуждение. Сопоставление полученных нами в 2004-2005 гг. результатов с результатами исследований загрязнения поверхностных вод рек Иртыш и Ульба и донных осадков проведенными в 1998 г. [4] показало, что уровни загрязнения воды и донных осадков рек снизились. Изучение качественного состояния вод рек Иртыш и Ульба и их донных осадков в районе г. Усть-Каменогорска показало, что воды рек загрязнены в различной степени в зависимости от расположения источников загрязнения, однако общий уровень загрязнения снизился по сравнению с 1998 г.

Известно, что снеговой покров, обладающий высокой сорбционной способностью, представляется наиболее информативным объектом при

выявлении техногенного загрязнения атмосферы [5]. Исследования снежного покрова показали, что прослеживается четкая тенденция к снижению нагрузок, а, следовательно, и выбросов ведущих компонентов перерабатываемого сырья (концентратов полиметаллических руд) – Pb, Zn, Cu и парагенетически связанных с ними спутников – Cd, Ag – в одном порядке – от 4 до 6,4 раза, Sb и As – в два раза. По отношению к 1997 г. более, чем в 3 раза снижены выбросы твердых веществ, в 2,7 – выбросы свинца. Воздухоохранная деятельность АО «Казцинк» одного из основных предприятий – загрязнителей воздушного бассейна областного центра, принесла свои первые плоды.

Изучение почвенного покрова показало, что к 2004 году ранее выявленная техногенная аномалия в целом сохранила свои морфо-структурные и генетические особенности. Как и в начале 90-х годов, загрязнение почв территории города имеет концентрически-зональное строение, в плане имеющее форму овала, осложненного инверсионными воздушными потоками вдоль долин Иртыша и Ульбы. Иртыш сохранил функцию термодинамического барьера, препятствующего поступлению загрязняющих веществ Северного промузла в левобережную часть долины. Остались относительно экологически комфортными селитебные зоны КШТ, «Стрелки», «набережной Иртыша», Новой Согры.

В качественном отношении состав ингредиентов в зонах различного экологического неблагополучия мало изменился, сохранился приоритет ведущих загрязнителей (Pb, Sb, Zn, Cd, Ag). Отмечается появление некоторых ингредиентов, ранее не зафиксированных в определенных зонах (Bi, P, Ba – в опасной, P и Cd – в умеренно опасной, P и Sn – в допустимой, Ag – в допустимой, где $Z_c < 4$). Более чем в два раза выросли площади опасного и чрезвычайно опасного загрязнения. Отмечается тенденция к увеличению значений суммы превышений аномальных концентраций в зонах. Почвы – депонирующий компонент окружающей среды, отражающий загрязнение атмосферного воздуха за многолетний период. Для территории Усть-Каменогорска, характеризующейся степными ландшафтами со щелочной реакцией почвенного покрова, депонирующие свойства почв проявляются особенно ярко.

Таким образом, исследования тенденций накопления тяжелых металлов в компонентах окружающей среды Усть-Каменогорского промышленного центра показали, что по сравнению с 1990 гг. в 2004-2005 гг. снизилось содержание исследуемых загрязнителей в водах рек Иртыш, Ульба и в атмосферном воздухе города. В то же время накопление тяжелых металлов в почве города продолжается. Поэтому, на наш взгляд, наиболее острой проблемой, решение которой имеет практическое значение, является загрязнение тяжелыми металлами агроценозов вблизи города. Для снижения загрязнения продукции сельского хозяйства, необходима разработка экологически чистых технологий.

Литература

1. Давыдов С.Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века / С.Л. Давыдов, В.И. Тгасова—М.:Изд-во Российс. унив. дружбы народов, 2002. 365с.
2. Добровольский В.В. География микроэлементов. Глобальное рассеяние / В.В. Добровольский. – М.: Мысль, 1983, 272с.
3. Демченко А.И. Отчет по теме: «Оценка степени опасности техногенного загрязнения токсичными веществами территории г. Усть-Каменогорска» / А.И. Демченко, В.П. Соляник. -Усть-Каменогорск, 2000. (Фонды АО ИГН им. К.И. Сатпаева).
4. Сергийко Ю.А. Мониторинг природных и сточных вод р. Иртыш / Ю.А. Сергийко. – Усть-Каменогорск, 2001.
5. Панин М.С. Тяжелые металлы в снеговом покрове территории угольного месторождения «Каражыра» / М.С. Панин, Е.Н. Артамонова, П.П. Медведев // Тяжелые металлы, радионуклиды и элементы-биофилы в окружающей среде Доклады II Международ. науч.-прак. конф., Т.1. – Семипалатинск, 2002. С.53 – 59.

И.А. Антонова

Саратовский государственный технический университет

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ ФОСФОГИПСА И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В Саратовской области наибольший вклад в образование отходов (до 89%) вносят крупные промышленные города: Балаково и Саратов. В городе Балаково, по данным Управления по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Саратовской области, в 2007 году образовалось 2,3 млн. тонн фосфогипса (или 69%) из 3,3 млн. тонн промышленных отходов от всей Саратовской области [1]. При этом территория Балаковского района составляет всего 3% от общей площади Саратовской области и насчитывает 8,5% ее населения.

Предприятие ООО «Балаковские минеральные удобрения» работает на кольском апатитовом концентрате, из которого получают фосфорные удобрения. При использовании сернокислотного метода обработки апатитового концентрата на получаемую 1 тонну фосфорной кислоты образуется 4-5 тонн фосфогипса [2]. Твердый остаток преимущественно состоит из двуводного сульфата кальция (фосфогипс) или полуводного сульфата кальция (фосфополугидрат).

Кроме сульфатов кальция, фосфогипс содержит также примеси растворимые в воде (несвязанная ортофосфорная кислота, серная кислота, фосфаты калия, натрия и кальция, кремнефториды калия и натрия, вещества, содержащие редкоземельные элементы – стронций и церий) и малорастворимые в воде (неразложившееся фосфатное сырье, кварц, некоторые фосфаты и фториды) [2].

В существующих технологиях производства удобрений недостаточно внимания уделяется очистке сырья от токсичных элементов-примесей, поэтому в твердых отходах также содержатся фтор, мышьяк, стронций, уран, тяжелые металлы и др. Содержание радиоактивных элементов и тяжелых металлов зависит от их концентрации в фосфатном сырье. Радиоактивность фосфогипса следует измерять и учитывать в каждом конкретном случае при определении возможностей его использования.

Фосфогипс в высушенном виде — мелкодисперсный влажный порошок. После подсушки становится сыпучим, обладает склонностью к образованию комьев, а в условиях длительного хранения слеживается, что создает большие трудности при отгрузке отвального фосфогипса и его дозировании в процессе переработки. Фосфогипс проявляет тиксотропные свойства, т.е. способен разжижаться при механических воздействиях (вибрации, перемешивании, встряхивании). Свежеобразованный, влажный фосфогипс, проявляет большую коррозионную активность [2].

Накопление огромного количества фосфогипса (в отвале ООО «Балаковские минеральные удобрения» хранится более 30 млн. тонн [1]) является угрозой загрязнения подземных водоносных горизонтов питьевого назначения сульфатами, фосфатами, фтором и другими загрязняющими веществами. При сухом складировании фосфогипса (без предварительной нейтрализации) в газовую фазу выделяется в среднем 10 г фтора на 1 т фосфогипса.

Проведенные исследования показали, что в настоящее время не существует технологий масштабной переработки фосфогипса. Поэтому он почти весь направляется в отвал, а значит необходимо решать вопросы, связанные с его хранением (конструкция отвалов, снижение их влияния на природные среды, рекультивация отвалов) и заниматься поиском дешевых малоэнергоёмких технологий его переработки.

Использование фосфогипса в качестве вторичного сырья позволит решить значительную часть экологических проблем производства минеральных удобрений. Особый интерес фосфогипс представляет для районов, где отсутствует природное гипсовое сырье, а также для заводов стройматериалов, расположенных вблизи химических предприятий, имеющих значительные объёмы этого отхода.

Фосфогипс возможно использовать [3]:

В производстве строительных материалов: для получения гипсовых вяжущих и изделий на их основе (перегородочные и потолочные плиты, строительные блоки, шпаклевочные и штукатурные смеси и др. Однако, как было отмечено выше, фосфогипс содержит водорастворимые примеси, что усложняет схемы переработки отходов (промывка, нейтрализация и т. д.) по сравнению с переработкой природного гипсового камня. Кроме того, фосфорная кислота и фосфаты замедляют гидратацию, схватывание и затвердевание гипсовых вяжущих и понижают прочность иску-

ственного камня. В зависимости от условий разложения сырья, влажность остатка на фильтре достигает 30-40 %, поэтому, при промышленной переработке фосфогипса необходимо вводить дополнительные технологические операции сушки и нейтрализации сырья [2].

В Саратовской области был положительный опыт по производству строительных материалов из фосфогипса: предприятие ООО «Трейдер – гипс» перерабатывало отходы, производя из них 4 тыс. м² пазогребневых перегородок и 600 тонн строительного гипса в месяц.

В цементной промышленности: в качестве регулятора срока схватывания цемента; в качестве минерализатора в процессе обжига цементного клинкера; для получения гидравлических добавок.

В сельском хозяйстве: для мелиорации солонцов; в смеси с известью для мелиорации кислых почв; в качестве удобрительных мелиорантов. Однако использование фосфогипса в сельском хозяйстве в последние годы снизилось из-за сокращения государственных программ рекультивации земель, а также из-за ухудшения качества фосфогипса.

В дорожном строительстве: как материал для дорожного покрытия.

В производстве бумаги и красок: как наполнитель.

В химической промышленности: конверсия углекислым аммонием с получением сульфата аммония и технического углекислого кальция; восстановительный обжиг до сульфида кальция, получение сероводорода из сульфида кальция с дальнейшей переработкой H₂S на серу; восстановление фосфогипса окисью углерода до сернистого газа и превращение его в серную кислоту; получение серной кислоты и цемента путем обжига фосфогипса с клинкерообразующими добавками.

Нами исследуется возможность использования фосфогипса для осветления и обесцвечивания промышленных сточных вод.

По литературным данным [4], использование фосфогипса в качестве коагулянта позволит не только снизить отрицательное воздействие на природные среды от его накопления, но и получить экономический эффект, так как себестоимость очистки сточных вод с использованием фосфогипса ниже, чем при обработке хлорным железом.

Литература

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2007 году, Саратов, 2008
2. Гордашевский П.Ф. Производство гипсовых вяжущих материалов из гипсосодержащих отходов / П.Ф. Гордашевский, Л.В. Долгарев. М.: Стройиздат, 1987. 105 с.
3. Мольков А.А. Способ переработки фосфогипса / А.А. Мольков, Ю.И. Дергунов, В.П. Сучков // Промышленная экология и безопасность жизнедеятельности. Известия Челябинского научного центра, вып. 4 (34), 2006.

**Ю.В. Артамонова¹, С.М. Рогачева¹, М.И. Бабаева¹
С.И. Баулин², А.Ю. Сомов²**

¹Саратовский государственный технический университет

²Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

СОЧЕТАННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КВЧ ЭМИ И АЦЕТАТА СВИНЦА НА ОРГАНИЗМ

Свинец является экотоксикантом, который накопился в окружающей среде в огромных количествах и практически повсеместно. Это – многофункциональный политропный яд, вызывающий значительные патологические изменения в нервной системе, крови и сосудах, активно влияющий на синтез белка, энергетический баланс клетки и ее генетический аппарат [1,2].

В настоящее время установлена выраженная биологическая активность крайне высокочастотного электромагнитного излучения (КВЧ ЭМИ) низкой интенсивности, выявлена его способность модифицировать реакцию живых организмов на воздействие химических веществ и физических факторов [3].

Поскольку при хроническом воздействии свинца помимо других симптомов, наблюдается уменьшение работоспособности [1], целью данной работы являлось исследование хронического воздействия свинца в сочетании с КВЧ ЭМИ на выносливость лабораторных животных.

Изменение общей физической выносливости определялось на белых беспородных мышах по модифицированной стандартной методике вынужденного плавания животных в бассейне с температурой воды ($20 \pm 0,5$) °C [4,5].

В эксперименте использовался ацетат свинца $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$ (свинцовый сахар). Раствор ацетата свинца в дозе 6 мг/кг вводился интраперитонеально за 24 часа до помещения животных в бассейн. Контрольным животным вводился тот же объем физиологического раствора. Опытная группа животных состояла из двух подгрупп. Первая подгруппа мышей перед введением ацетата свинца облучалась при комнатной температуре ($21 \pm 1,0$) °C в течение 30 минут в режиме непрерывной генерации ЭМИ с частотой 65 ГГц (ППЭ=120 мкВт/мин·см²). Животные второй подгруппы перед введением ацетата свинца не облучались. Раствор соли свинца вводился в течение трех суток. Тест плавания проводился в течение пяти суток. Продолжительность плавания до прекращения активного движения

регистрировали в секундах. Результаты исследования представлены в таблице.

Изменение работоспособности мышей в тесте вынужденного плавания при воздействии ацетата свинца и ЭМИ КВЧ

Сутки	Время до наступления утомления, с		
	Контроль	Ацетат свинца	Ацетат свинца и ЭМИ КВЧ
1	642±30	568±66*	351±67*
2	636±25	622±47	332±65*
3	650±16	569±52	322±48*
4	660±35	576±34*	383±59*
5	655±33	662±35	655±44

* - $p < 0,05$ относительно контрольной группы

Анализ результатов свидетельствует о том, что при введении ацетата свинца проявляется тенденция к более быстрому наступлению утомления по сравнению с контролем. При сочетанном воздействии ксенобиотика и ЭМИ КВЧ наблюдается достоверное снижение работоспособности. На 5-е сутки, когда соль свинца более не вводилась, наступало восстановление выносливости животных.

Таким образом, проведенные исследования показали, что при сочетанном воздействии ацетата свинца и ЭМИ КВЧ работоспособность животных уменьшалась почти в два раза.

Известно, что повышенная утомляемость является проявлением астенического синдрома, который характерен для начальной стадии интоксикации организма свинцом и обусловлен функциональными расстройствами центральной нервной системы [1]. Последняя наиболее чувствительна и к воздействию ЭМИ КВЧ низкой интенсивности [3]. Следовательно, ЭМИ КВЧ потенцирует токсическое действие свинца на нервную систему высших животных. На наш взгляд, это необходимо учитывать при назначении КВЧ-терапии в медицинской практике.

Литература

1. Лазарев, Н.Г. Вредные вещества в промышленности: справочник для химиков, инженеров и врачей / Н.Г. Лазарев. В 3-х т. – Л., Химия, 1977. – Т.3. – 608 с.
2. Куценко С.А. Основы токсикологии / С.А. Куценко. – СПб., 2002.
3. Бецкий, О.В. Миллиметровые волны и живые системы / О.В. Бецкий, В.В. Кислов, Н.Н. Лебедева. - М.: САНРАЙС-ПРЕСС, 2004. - 272 с
4. Андреева, Н.И. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Н.И. Андреева. - М.: Медицина., 2000.
5. Porsolt, R.D., Anton, G., Blavet, N. // Ibid. - 1978. - Vol. 47. - P. 379-391.

**Б.Б. Асербаев, Б.Б. Абжалелов, С.Ж. Кужамбердиева,
Ж.К. Масалимов, Ж.Ж. Избасарова**

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Казахстан

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРИ ДОБЫЧЕ УРАНА

По мнениям всемирных экспертов, запас нефти – «черного золота» закончится в 2040 году. Некоторые утверждают, что это произойдет в 2020 году. Некоторые страны, такие как Саудовская Аравия и Иран, не соглашаются с этими мнениями и сообщают, что в этих странах нефти достаточно еще на 100, даже на 200 лет. Англичане сделали вывод о том, что в Казахстане нефти хватит еще на 90 лет. Учитывая исчерпаемые запасы нефти, человечество склоняется к атомной энергии.

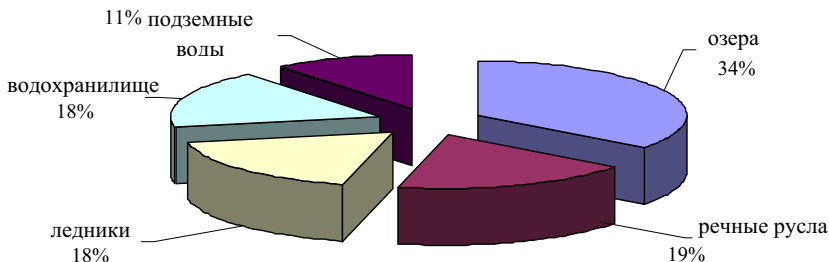
Но это не значит что этим решаются экологические проблемы, потому что при несоблюдении технологии подземная серная кислота, связанная с ураном, смешавшись с водой, поднимается по капиллярным сосудам и достигает верхнего слоя почвы, через почву, накапливаясь в растениях и организмах животных, а следовательно, и в организме человека. Конечно, это не говорит о том, что уран сокрушительно влияет на организм человека через трофическую цепь, но нужно признаться, что его последствия не пройдут бесследно.

Кызылординская область находится в предкризисной зоне Приаралья и экологическая обстановка оставляет желать лучшего, добыча урана усложняет и без того сложную ситуацию в регионе.

В Кызылординской области есть шесть залежей урановой руды. Поэтому более подробно остановимся на добыче урана, который находится на территории Шиелийского района (РБ-6 или РУ-6). Этот комплекс является производителем редко встречаемых элементов.

В связи со сложившейся ситуацией по нехватке энергии обсуждаются вопросы о выгодном усвоении атомной энергии. Чтобы заполнить энергетические недостатки, специалисты затрагивают проблемы внедрения атомного производства. Уголь, нефть, газ и уран являются запасами топлива на земле. Расход топлива атома в несколько раз меньше, чем уголь и газ, а конечный выход продукции очень высок. От атомной станции не выводятся в окружающую среду вредные вещества, и сырье, потребляемое АЭС энергичностью 1ГВт, незначительно.

В секторе коммунально-бытового обеспечения в основном используются подземные воды. 2005 году уровень использования подземных водных ресурсов составил 1,0 км³.



Сейчас, когда сравнительно недостаточно водных ресурсов, в Казахстане потребители обращаются с водой неэкономично. Несмотря на уменьшение потребления воды промышленным сектором, использование чистой воды к единице продукции остается высоким за счет низкого коэффициента полезных услуг систем, подающих воду.

Но опасность данного производства в другом. Оно может загрязнять пресную подземную воду. Поэтому сельские жители используют трубы, а в тех местах, где не проложены трубопроводы, сами вынуждены перевозить воду.

В связи с экологией и особенностью региона в новом комплексе производство товара происходит методом смывания. Местные специалисты считают, что это приемлемый экологический проект. До земных пород пробуривают отверстие, в эту урановую породу выливается серная кислота. Образовавшаяся окись из этой смеси всасывается. Как бы не было, но в земных породах остаются радиационные растворы. Раствор не окружен бетоном, чтобы не смешиваться с подземной водой. Физическое свойство раствора – это расстилаться, передвигаться. Например, если в неделю влить 60 цистерн серной кислоты, то обратно получают 30 цистерн. Куда уходят 30 цистерн серной кислоты? Конечно же, остаются под землей. Пусть даже пройдет 100 или 200 лет, все равно они смешаются с подземной водой. Кто знает, откуда выходит смешанный со свободной водой уран? Никто не контролирует, с чем связывается уран: с водой или с паром? Кто даст ответы на эти вопросы будущему поколению?

Литература

1. Акбасова А.Ж. Экология: учеб. пособие для высших учебных заведений / А.Ж.Акбасова, Г.А.Саинова. Алматы, 2003 г.
2. Оспанова Г.С. Экология / Г.С.Оспанова, Г.Т.Бозшатаева. Алматы, 2002 г.
3. Неручев С.Г., Уран и жизнь в истории Земли / С.Г.Неручев – Л.:Недра 1982г.
4. Экология края. Караганда, 2004.
5. Казахстанская правда. 2 декабря. 2007.

ВЛИЯНИЕ ИСХОДНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ СТОЧНОЙ ВОДЫ ДПЦ ОАО «АРХАНГЕЛЬСКИЙ ЦБК» НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕЕ ЛОКАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ МЕТОДОМ КОАГУЛЯЦИИ

ОАО «Архангельский ЦБК» – один из крупнейших целлюлозно-бумажных комбинатов нашей страны – расположен в г. Новодвинске Архангельской области и является градообразующим предприятием. Естественно, деятельность комбината в определенной степени оказывает негативное влияние на состояние окружающей среды. В первую очередь это связано с большими объемами водоотведения, характерными для всех предприятий отрасли. Обезвреживание сточных вод на комбинате традиционно ведется путем биологической очистки активным илом, которая не предназначена для удаления биологически трудноокисляемых веществ. В то же время в составе сточных вод, направляемых на очистку, присутствует сток древесно-подготовительного цеха (ДПЦ), содержащий значительные количества трудноокисляемых соединений (экстрактивных веществ коры древесины) и взвешенных веществ. В связи с этим более эффективной и перспективной является локальная очистка этого стока с использованием коагулянтов и флокулянтов.

В качестве коагулянтов были использованы сульфат алюминия (СА) и оксихлорид алюминия (ОХА) как наиболее распространенные и эффективные и флокулянт фирмы Налко.

Исследованные пробы сточной воды довольно сильно отличались по исходным показателям и, в том числе, по величине химического потребления кислорода (ХПК), который менялся от 970 до 4346 мгО₂/л. Исходный рН проб находился в интервале от 4,5 до 7,5.

На эффективность процесса очистки коагулянтами оказывают влияние различные факторы, а два из них имеют определяющее значение: это величина исходной загрязненности сточной воды по ХПК и конечное значение рН среды в процессе очистки. Необходимо было выяснить, какой из этих факторов оказывает наибольшее влияние на эффективность очистки.

В таблице представлены результаты экспериментов, а на рис. 1 и 2 – их графическая интерпретация. Дозировка флокулянта во всех опытах составляла 1 мг/л.

Как следует из таблицы, эффективность очистки проб сточной воды, выраженная в процентах, сильно зависит от величины рН исходной воды.

Эффект очистки выше, если рН исходного стока близок к нейтральному. При рН меньше 6,0 эффективность очистки снижается.

Результаты коагуляционной очистки проб сточной воды
ДПЦ ОАО «Архангельский ЦБК»

Номер пробы	Коагулянт	Дозировка коагулянта, Al ₂ O ₃ , мг /л	рН		ХПК, мг О ₂ /л		Количество удаленного ХПК, мг О ₂ /л	Эффективность очистки по ХПК, %
			исх.	кон.	исх.	кон.		
1	ОХА	50	4,56	4,31	4346	2017	2330	46,4
2			5,72	4,33	1312	652	660	49,7
			5,50	4,46	1312	682	630	52,0
			6,00	4,53	1312	728	584	55,5
			6,50	4,62	1312	744	568	56,7
			7,00	4,64	1312	744	568	56,7
3			7,50	4,82	1312	806	506	61,4
			7,15	4,63	1426	1121	305	78,6
4			5,58	4,67	2375	1017	1359	42,8
5			4,85	4,33	2782	1427	1355	51,3
			5,50	4,68	2782	1427	1355	51,3
			6,00	4,94	2782	1541	1241	55,4
			6,50	5,35	2782	1541	1241	55,4
			6,00	5,06	2782	1488	1294	53,5
1	СА	60	4,56	4,10	4346	1582	2764	36,4
3			7,15	4,47	1426	871	555	61,1
4			5,58	4,27	2375	1055	1321	44,4
6			4,90	4,17	2844	1308	1536	46,0
7			4,50	3,99	1701	822	879	48,3
			4,97	4,18	1701	886	815	52,1
			5,50	4,42	1701	900	801	52,9
			6,00	4,61	1701	925	776	54,4
			6,50	4,87	1701	1000	701	58,8
8			7,00	5,28	1701	1033	668	60,7
			7,00	5,53	970	608	362	62,7

Как следует из рис. 1 и 2, из двух важных для эффективной очистки сточной воды параметров – исходного ХПК и рН_{кон} - определяющим является первый. Чем меньше величина исходного ХПК, тем меньше количество удаляемых загрязнений. При этом с ростом рН_{кон} происходит некоторое увеличение количества удаляемого ХПК при обработке проб с одинаковым исходным уровнем ХПК.

Таким образом, целесообразным является использование в данном случае системы локальной коагуляционной очистки стока ДПЦ без разбавления путем смешивания с другими сточными водами предприятия.

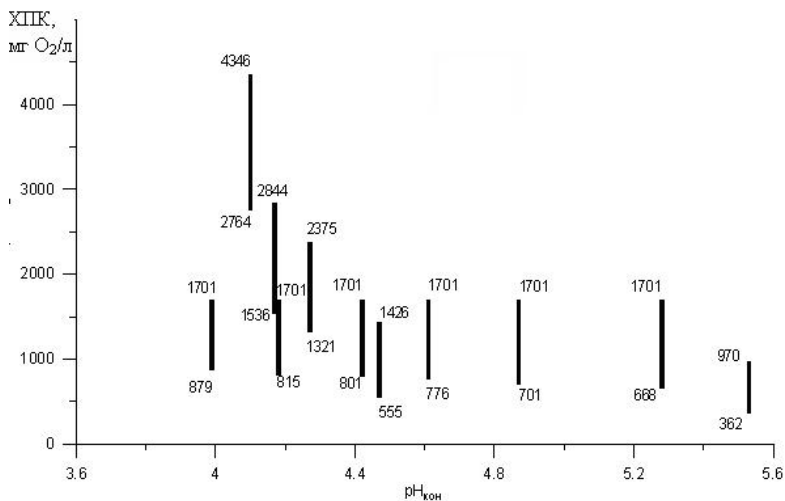


Рис. 1. Зависимость количества удаляемого ХПК от pH_{кон} и исходного ХПК при обработке сульфатом алюминия

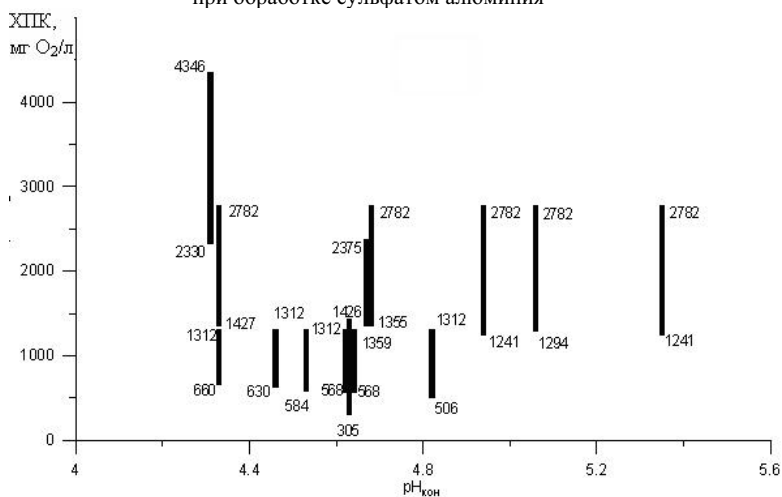


Рис. 2. Зависимость количества удаляемого ХПК от pH_{кон} и исходного ХПК при обработке оксихлоридом алюминия.

АНОМАЛЬНЫЕ ФОРМЫ РАСТЕНИЙ НАРУШЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ

Появление значительного количества разнообразных отклонений от нормы в структуре растений оценивается рядом исследователей или как фактор видообразования [3], или как адаптивная реакция организма на меняющиеся внешние условия. Подтверждением последнего служат факты обнаружения большинства аномалий именно у обитателей антропогенно нарушенных территорий, в основном рудеральных растений, которые испытывают на себе не только сильные рекреационные нагрузки, но также резкие и различные изменения химизма почв, загазованности воздуха и пр.

Многолетние наблюдения за рудеральной флорой и рудеральными фитоценозами Центрального Черноземья [1] позволили нам зафиксировать свыше 50 видов растений с различными отклонениями в строении. Если эти отклонения небольшие, то такие особи считались просто аномальными; если же происходят коренные изменения отдельных органов или всего организма – это уже уродства. Собранные нами материалы показывают, что наибольшее количество аномалий и уродств разного типа встречается у представителей семейств сложноцветных, крестоцветных, зонтичных и др., из однодольных – злаков (таблица). Некоторые из этих растений, особенно из сложноцветных, обладают способностью образовывать целые популяции, состоящие в основном из тератологических особей, что неоднократно отмечалось нами в Воронежской и Липецкой областях. С экологической точки зрения явление это представляется более значимым, чем отдельные находки аномальных растений. Чаще всего это однолетние виды, но встречаются также дву- и многолетники. У малолетников отклонения затрагивают в основном репродуктивную сферу, у многолетников – чаще вегетативную, в основном части побега (в обоих случаях есть исключения из этой закономерности). Отчасти это отражено в таблице, в которую включены только два семейства (всего их около 20). Остальные содержат в основном по 1-2 вида, но они также представляют значительный интерес, поскольку причины любых отклонений от нормы не всегда можно объяснить однозначно и, как правило, все они значительно дополняют экологические характеристики конкретных местообитаний.

Некоторые морфологические показатели аномальных растений
Центрального Черноземья

Названия видов	Жизн. форма	Характер отклонения от нормы	
		Репродуктивные органы	Вегетативные органы
Семейство Asteraceae			
<i>Achillea millefolium</i> ¹	мн.	—	карликовость, гипер- ветвистость
<i>Ambrosia trifida</i>	одн.	—	гигантизм
<i>Bidens tripartita</i>	одн.	—	гиперветвистость
<i>Chondrilla juncea</i>	дв.	—	гиперветвистость
<i>Cichorium intybus</i>	мн.		извилистость стебля
<i>Cyclachaena xanthi- folia</i>	одн.	гиперпаренхиматизация, изменение формы соцве- тий, срастание семянков	плоская стеблевая и листовая фасциация, гигантизм
<i>Erigeron canadensis</i>	одн.	изменение формы соцве- тий	извилистость стебля, зонтиковидная форма верхушки стебля
<i>Hieracium umbella- tum</i>	мн.	изменение формы соцве- тий	плоская фасциация, склеренхиматизация коры
<i>Inula britannica</i>	мн.	пролификация соцветий	—
<i>Leontodon autumnna- lis</i>	мн.	пролификация соцветий	—
<i>Matricaria perforata</i>	одн.	—	плоская фасциация
<i>Tanacetum vulgare</i>	мн.	пролификация соцветий	—
<i>Taraxacum officinale</i>	мн.	пролификация соцветий	плоская фасциация, карликовость, гиган- тизм
<i>Xanthium strumarium</i>	одн.	—	гиперветвистость
Семейство Poaceae			
<i>Dactylis glomerata</i>	мн.	пролификация соцветий	—
<i>Eragrostis minor</i>	одн.	—	карликовость
<i>Phleum phleoides</i>	мн.	пролификация соцветий	—
<i>Poa bulbosa</i>	мн.	ветвистость оси соцветий	—
<i>Setaria pumila</i>	одн.	—	карликовость
<i>S. viridis</i>	одн.	—	карликовость

Литература

1. Барабаш Г.И. Структурные изменения у некоторых тератов рудеральной флоры Воронежской области / Г.И. Барабаш, Г.М. Камаева // Современные проблемы экологической анатомии растен: Матер. I Всесоюз. совещ. 27-29.08.1986 г.Ташкент,1987.С.108-109.
2. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России / П.Ф. Маевский. – М., 2006. – 600 с.

¹ Все латинские названия приведены по: [2]

Ю.Н. Батурина, О.Н. Жигилева

Тюменский государственный университет

ПАЗИТОФАУНА И СТАБИЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ РЫБ ВОДОЕМОВ ИСЕТСКОГО РАЙОНА КАК ПОКАЗАТЕЛИ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

В связи с ростом антропогенной нагрузки на водоемы рыбы как конечное звено трофической цепи подвергаются многофакторным неблагоприятным воздействиям. Это вызывает у рыб многие неспецифические симптомы, которые трудно связать с действием определенных токсикантов [1]. В условиях антропопрессии происходит перестройка компонентных сообществ ихтиопаразитов в сторону уменьшения их видового разнообразия и иногда увеличения численности и биомассы отдельных групп паразитов. При длительных стрессовых воздействиях структура сообщества приходит в равновесное состояние, сходное по своим характеристикам со сформированным состоянием сообщества. Учитывая последнее обстоятельство, характер популяции рыб и их паразитов могут служить относительно надежным критерием для оценки качества водной среды.

Материалом для работы служили данные отловов рыб в р. Исеть и оз. Теренкуль. Отлов рыб производился при помощи сетей и удочки. Все рыбы были подвергнуты морфометрическому исследованию по методике [2]. Измеряли: вес (г), длину тела по Смитту (см), высоту тела (см), длину головы (см), длину рыла (см). Были проанализированы признаки: число ветвистых лучей в брюшных (Р) и грудных (V) плавниках, число чешуй боковой линии в соответствии с методикой [3]. Направленность асимметрии определяли по величине среднего различия значений на двух сторонах тела (по методу определения разных средних при коррелированных выборах). Далее рыбы были подвергнуты полному паразитологическому вскрытию по стандартной методике [4], определение – по специальным работам [5-7].

Всего в водоемах Исетского района нами отловлено 5 аборигенных видов рыб: плотва, окунь, серебряный карась, щука, елец. Также в уловах присутствует рыба-вселенец – ротан *Percottus glenii* [5].

В результате полного паразитологического вскрытия рыб были обнаружены паразиты 7 видов. Основу паразитофауны составляют личинки трематод *Diplostomum* sp., *Tylodephys clavata*, *Opisthorchis felineus*, *Metorchis bilis*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Ichthyocotylurus variegatus* и цестод *Triacno-*

phurus crassus. Чаще всего встречается *Diplostomum* sp. – паразит глаз, он присутствует у всех исследованных рыб и это единственный вид, которым оказался инвазирован ротан. Высокие показатели инвазированности рыб диплостомумами свидетельствуют о неблагоприятной эпизоотологической обстановке в исследованных водоемах. Кроме того, это может служить индикатором выраженного процесса эвтрофикации [8]. Наибольшая экстенсивность инвазии *Diplostomum* sp. наблюдается в реке у плотвы (69,2 %) , а в озере – у карася (66,6%), наименьшая зараженность – у ротана (29,4%). Высокий процент заражения *Tylodelphys clavata* в реке наблюдается у плотвы (50%), в озере – у плотвы и карася. У плотвы из реки наблюдалось заражение *Opisthorchis felineus* (62,5%), а выборке карася из реки присутствовали *Metorchis bilis* у 50,0% особей.

У всех видов рыб определяли показатели флуктуирующей асимметрии. Наиболее высокий уровень флуктуирующей асимметрии зарегистрирован у плотвы. В выборке асимметричны 63% особей, среднее число случаев асимметрии 0,8 на особь. На втором месте стоит окунь – 55% и 0,75 соответственно. В выборке серебряного карася асимметричны 45% особей, на каждую из которых приходится в среднем 0,5 случаев асимметрии. Наименьшие показатели асимметрии зарегистрированы у ротана – 11%. Разница в уровне флуктуирующей асимметрии, а значит и стабильности развития разных видов рыб, обусловлена различиями в условиях эмбрионального и раннего постэмбрионального развития во время закладки и морфогенеза структур исследованных признаков [9]. Высокий уровень флуктуирующей асимметрии в целом у рыб водоемов Исетского района можно объяснить химическим загрязнением антропогенного характера.

Литература

1. Никольский, Г.В. Экология рыб / Г.В. Никольский. – М: Высшая школа, 1974. – 367 с.
2. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) И.Ф. Правдин. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
3. Чеботарева, Ю.В. Морфологическая изменчивость, флуктуирующая асимметрия и частота микроядер в эритроцитах периферической крови у серебряного карася *Carassius auratus gibelio* из пруда-отстойника бытовых стоков / Ю.В. Чеботарева, Ю.Г. Изюмов // Вопросы ихтиологии, 2001. Т. 41, № 2. – С. 283 – 285.
4. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению / И.Е. Быховская-Павловская. – Л.: Наука, 1985. – 121 с.
5. Веселов, Е.А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР / Е.А. Веселов. – М.: Просвещение, 1977. – 238 с.
6. Размашкин, Д.А. Паразиты и болезни сигов, акклиматизируемых в озерных хозяйствах юга Тюменской области / Д.А. Размашкин– Изд-во ГосНИОРХ, 1982. – 140 с.
7. Кашковский, В.В. Болезни и паразиты рыб рыбководных хозяйств Сибири и Урала / В.В. Кашковский, Д.А. Размашкин, Э.Г. Скрипченко – Свердловск, 1974. – 160 с.
8. Соколов С.Г. Паразитарное население биологической среды / С.Г. Соколов. – М.: Научный мир, 2003. – 192 с.

9. Винберг, Г.Г. Биологические процессы и самоочищение на загрязненном участке реки / Г.Г. Винберг – Минск: Просвещение, 1973. – 190 с.

С.И. Баулин¹, Ю.В. Артамонова², С.М. Рогачева², А.Ю. Сомов¹

¹Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

²Саратовский государственный технический университет

МОДУЛИРУЮЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СЕРОВОДОРОД

Актуальной задачей экологии является разработка систем мониторинга воздуха в местах массированного выброса сероводорода - высокотоксичного газа, вызывающего быструю гибель человека и животных в концентрации 1,0 мг/л. Значительное количество яда может поступать в окружающую среду из устья скважин (давление до 500 атм) и трубопроводов, осуществляющих транспорт газа на газоперерабатывающий завод (давление до 200 атм). Высокое содержание сероводорода в пластовом газе (до 30 %) даже при незначительной аварии может вызвать в первые секунды образование облака размером до 100-200 м с концентрацией сероводорода 15–20 г/м³, при этом в атмосферу может поступить до 200 тонн сероводорода [1].

Последствиями перенесенного несмертельного острого отравления сероводородом являются нарушения вегетативных реакций организма, снижение интеллекта вплоть до слабоумия и психоза, параличи, хронический менингит, желудочно-кишечные заболевания, заболевания легочной системы, дистрофия миокарда и т.д. Таким образом, даже в случае отсутствия летального исхода отравление приводит к стойкой инвалидизации и потере трудоспособности.

Ранее было установлено [2], что для каждого газа, вне зависимости от его процентного содержания в воздухе, существует определенная максимальная частота поглощения в миллиметровом диапазоне электромагнитного излучения, что можно использовать в системах мониторинга воздушной среды. Был изучен вращательный спектр сероводорода в диапазоне частот 100 – 300 ГГц при нормальных условиях, определены значения полуширины и интегральной интенсивности линий резонансного поглощения сероводорода, а также эффективные радиусы столкновений молекул сероводорода между собой и с газами, входящими в состав атмосферы. Было показано, что с возрастанием концентрации сероводорода прослеживается тенденция сдвига резонансной частоты (168,7 ГГц) в сторону меньших частот. Причиной красного сдвига, по-видимому, является образование квазиустойчивых соединений сероводорода. Последнее позволило

предположить, что при резонансном поглощении сероводородом электромагнитных колебаний миллиметрового диапазона возможно образование димеров и полимеров молекул газа, что приведет к уменьшению его токсичности.

Далее нами проводилась оценка токсических свойств сероводорода при облучении газа электромагнитными полями различной длины волны миллиметрового диапазона. При этом частоты электромагнитного диапазона были выбраны в пределах максимума резонансного поглощения.

Исследования проводились в лабораторных условиях при температуре воздуха 18-20 °С, относительной влажности 40-80 % при статической ингаляционной затравке. В опытах использовались половозрелые беспородные белые крысы массой тела 180-220 г в равном соотношении половой принадлежности. Сероводород получали из генератора, в котором без доступа кислорода из окружающей среды протекало взаимодействие парафина с кристаллической серой. Полученный газ, предварительно подвергшийся воздействию электромагнитного поля различной частоты в течение 1,5 часа, в необходимом объеме подавался в герметичную камеру объемом 24,0 л с содержащимися в ней подопытными животными. Параметры токсичности оценивались расчетным методом с учетом времени наступления индивидуального летального исхода. Результаты исследований представлены в таблице.

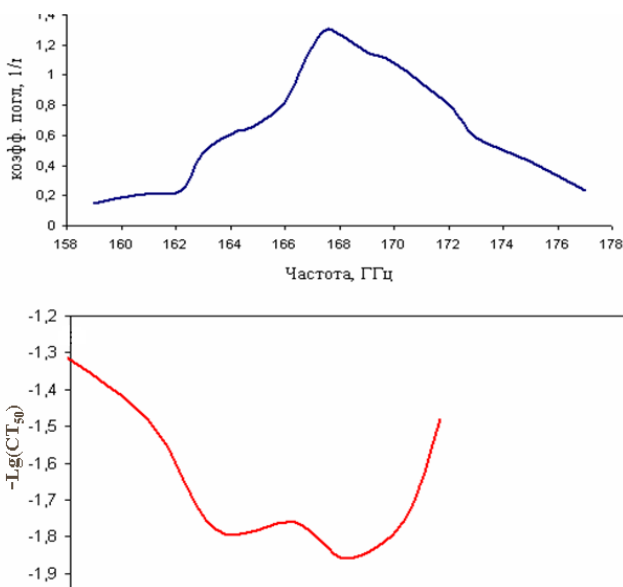
Ингаляционная токсичность сероводорода, подвергшегося воздействию ЭМП, для белых крыс

Частота ЭМП, ГГц	<i>С_{т50}, мг·мин/л</i>
Контроль	16,0 (13,3... 19,2)
130,0	17,3 (14,4... 20,8)
144,0	30,4 (25,3...36,5)
151,9	60,8 (50,7...73,0)
161,1	58,0 (48,3...69,6)
167,1	72,6 (60,5...87,1)
174,0	56,0 (46,7...67,2)
178,0	30,0 (25,0...36,0)

Как следует из данных, представленных в таблице, параметры токсичности сероводорода в значительной степени зависят от воздействия электромагнитного поля, в частности от его частотных характеристик. При этом токсичность газа снижается при предварительном его облучении в диапазоне от 130 ГГц и достигает своего минимального значения при частоте 167,1 ГГц. Дальнейшее увеличение частоты облучения приводит к усилению токсических свойств.

Из рисунка видно, что наибольшее снижение токсичности сероводорода происходит при воздействии на газ электромагнитного излучения в

частотном диапазоне, в котором зафиксирован максимум резонансного поглощения его молекул.



Зависимости коэффициента поглощения сероводорода и его среднелетальной концентрации для крыс от частоты электромагнитного излучения

Таким образом, нами установлено, что воздействие на сероводород миллиметрового излучения на частотах максимального поглощения газа приводит к значительному снижению его токсичности. Это подтверждает предположение об образовании димеров и полимеров молекул газа под воздействием ЭМИ.

Литература

1. Лазарев, Н.Г. Вредные вещества в промышленности: справочник для химиков, инженеров и врачей / Н.Г. Лазарев. В 3-х т.- Л., Химия, 1977. –Т.3. -608 с.
2. Николаев, В.В. Взаимодействие СВЧ излучения с газами на резонансных частотах молекул и возможность радиолокационного мониторинга химического состава нижних слоев атмосферы: дис.... канд. физ.-мат. наук / В.В. Николаев. СГУ, Саратов, 2000. – 119 с.

И.П. Безвербная^{1,2}, Л.С. Бузолева¹, Н.Г. Литвинова¹, А.В. Летягина¹

¹Дальневосточный государственный университет, г. Владивосток

²Морской государственный университет
им. адмирала Г.И. Невельского, г. Владивосток

ПРОБЛЕМА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОРТОВЫХ АКВАТОРИЙ, ПОСТУПАЮЩЕГО С БАЛЛАСТНЫМИ ВОДАМИ СУДОВ

Проблема антропогенного загрязнения Мирового океана и, в первую очередь, высокопродуктивных прибрежных вод, является одной из глобальных экологических проблем. Более 30 % от общего объема всех поступающих в морскую среду загрязняющих веществ приходится на долю морского транспорта. Наряду с химическим загрязнением значительную опасность для морской среды представляет биологическое загрязнение. Ежегодно морские суда перевозят более 10 млрд. т водяного балласта (БВ), с которым в новые местообитания ежедневно мигрируют более 3 000 видов различных организмов.

В судовых балластных танках в составе балластной воды, осадков или биопленок, формирующихся на внутренней поверхности емкостей могут быть транспортированы бактерии, представляющие реальную или потенциальную угрозу для здоровья людей и животных. О высокой потенциальной опасности микрофлоры, привносимой в портовые акватории таким образом, свидетельствуют факты обнаружения в 1991 г. токсигенного штамма *Vibrio cholerae* O1 в балластных водах судов, прибывших в залив Мобил, США из района эпидемии холеры в Южной Америке. Неоднократно также сообщалось о нахождении и высокой выживаемости патогенных и условно-патогенных бактерий в пробах БВ [1, 2].

Для регулирования проблемы переноса чужеродных видов организмов с БВ разработана Международная Конвенция о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими 2004 года, которая уже подписана несколькими странами. В соответствии с Конвенцией с момента вступления ее в силу предусмотрен контроль БВ судов в портах захода на предмет присутствия опасных организмов, в частности некоторых видов бактерий-индикаторов санитарного состояния среды и патогенных штаммов.

В порт Владивосток ежегодно заходят более 5000–6000 судов. Порт имеет преимущественно экспортную направленность в такие близлежащие страны как Япония, Китай, Южная Корея, и замена БВ на груз производится в акватории порта. Учитывая значительную потенциальную угрозу переноса опасных организмов с БВ, была поставлена задача провести микробиологическую оценку качества БВ судов, работающих на наиболее ин-

тенсивных судоходных линиях – в Китае и Японию, и определить численность санитарно-показательных микроорганизмов.

Результаты мониторинга показали, что общая численность гетеротрофных бактерий в балластных водах, забор которых проводили в портах Лункоу и Лайджоу залив Лайжоувань (Китай), Жёлтое море, была в пределах 10^3 – 10^4 кл/мл (табл. 1), что соответствует умеренному уровню загрязнения. В этот сезон численность КОЕ гетеротрофных бактерий в точке мониторинга, куда производится спуск БВ, достигала даже больших значений 10^4 – 10^6 кл/мл. Однократное увеличение численности КОЕ гетеротрофных бактерий на порядок, что указывает на загрязненное качество воды, было обнаружено в БВ в июле, однако это может быть объяснено и сезонным всплеском численности бактерий.

Таблица 1

Численность КОЕ бактерий (кл/мл) в пробах воды из балластных танков танкера «Minotaur», прибывшего из Китая в период май – сентябрь 2008 г.

	29.05 А	10.06 А	22.06 А	04.07 Б*	19.07 В	29.07 А	11.08 Г*	23.08 А	05.09 Б
1	$(3,5 \pm 0,2) \times 10^3$	$(1,7 \pm 0,3) \times 10^4$	$(7,2 \pm 0,1) \times 10^3$	$(8,8 \pm 0,5) \times 10^4$	$(8,9 \pm 0,2) \times 10^3$	$(3,8 \pm 0,4) \times 10^5$	$(4,2 \pm 0,3) \times 10^6$	$(3,2 \pm 0,3) \times 10^3$	$(3,7 \pm 0,5) \times 10^3$
2	–	–	–	$(4,2 \pm 0,3) \times 10^3$	$(5,0 \pm 0,1) \times 10$	$(3,2 \pm 0,1) \times 10$	$(1,5 \pm 0,1) \times 10$	$(1,2 \pm 0,1) \times 10$	$(2,2 \pm 0,1) \times 10^3$
3	–	–	–	20	5	–	–		–
4	–	–	–	–	–	–	–		–

Примечание: Количество КОЕ **1** - гетеротрофных микроорганизмов; **2** – бактерий группы кишечной палочки (БГКП); **3** - *Escherichia coli*; **4** - *Enterococcus faecalis* ;

Порты Китая, откуда прибыл танкер: А – Лункоу; Б – Янчжоу (р.Янцзы), В – Лайджоу; Г – Нантон (р.Янцзы); * – замена БВ произведена в открытом море

В пробах БВ танкера, прибывшего из портов, расположенных на р. Янцзы, с последующей заменой этого балласта в открытом море, в июле-августе 2008 г. выявлялась более высокая численность КОЕ гетеротрофных бактерий, которая изменялась в диапазоне 10^5 – 10^6 кл/мл. Можно предположить, что замена балласта не производилась либо была произведена не полностью. Кроме того, обнаружена значительная численность бактерий группы кишечной палочки (БГКП), более 10^3 кл/мл (проба от 04.07.2008), что не соответствует санитарным требованиям. Бактерии этой группы являются индикаторами санитарного состояния вод, относятся к условно-патогенной микрофлоре и могут свидетельствовать о загрязнении коммунально-бытовыми стоками. Единичные бактерии этой группы выявлялись в последующих пробах, что может указывать либо на выживаемость и сохранение штаммов в балластном танке, т.к. полной смены балласта и очистки танков от бактерий достичь невозможно, либо на поступле-

ние этих бактерий при заборе балласта в портах следующих заходов танкера. Более вероятным может представляться первый вариант. В пробе, отобранной в сентябре, количество колиформных бактерий было также стабильно высоким более – 10^3 кл/мл, при общем снижении численности КОЕ гетеротрофов до уровня, соответствующего умеренному загрязнению вод.

Энтерококки как индикаторы свежего фекального загрязнения в проанализированных пробах ни разу не выявлены.

В пробах балластных вод, забор которых производился в портах Японии, численность КОЕ гетеротрофных бактерий была на 1–2 порядка ниже, чем в аналогичных пробах танкера «Минотавр», работающего на китайско-российской линии, и изменялась в диапазоне 10^2 – 10^3 кл/мл. Бактерии группы кишечной палочки и фекальные стрептококки не обнаружены ни в одной пробе (табл. 2).

Таблица 2

Численность КОЕ бактерий (кл/мл) в пробах воды из балластных танков танкера «Sunrise Wisteria», прибывшего из Японии в период август – ноябрь 2008 г.

	17.08; Д	05.09; Е	12.09; Ж	17.11; Д
1	$(3,7 \pm 0,3) \times 10^2$	$(2,9 \pm 0,4) \times 10^3$	$(1,8 \pm 0,1) \times 10^3$	$(2,7 \pm 0,1) \times 10^2$
2	–	–	–	–
3	–	–	–	–
4	–	–	–	–

Примечание: Количество КОЕ **1** - гетеротрофных микроорганизмов; **2** – бактерий группы кишечной палочки (БГКП); **3** - *Escherichia coli*; **4** - *Enterococcus faecalis* ;

Порты Японии, откуда прибыл танкер: Д – Кавасаки; Е – Мицушима; Ж – Ивакуни.

Таким образом, микробиологический анализ БВ судов, регулярно прибывающих в порт Владивосток из стран АТР, показал возможность переноса потенциально опасной микрофлоры, в частности штаммов бактерий группы кишечной палочки, в количестве, превышающем нормативные требования [3]. Аналогичные данные были получены в 2007 г. также для судна, работающего на российско-китайской линии [4]. Установленные факты определяют необходимость дальнейшего мониторинга и более детальной характеристики бактерий, переносимых с судовым балластом.

Работа выполнена при финансовой поддержке регионального проекта APN ARCP2007-12NMY (Институт биологии моря ДВО РАН, руководитель подпрограммы А.Ю. Звягинцев) и при частичной финансовой поддержке проекта 51.41 АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» Министерства образования РФ, гранта Научно-образовательного центра «Морская биота» ДВГУ (2009–2010).

Авторы выражают признательность И.А. Кашину и А.Ю. Звягинцеву, организовавшим мониторинг БВ судов в порту Владивосток.

Литература

1. Ivanov, V. Bacteriological monitoring of ships' ballast water in Singapore and its potential importance for the management of coastal ecosystems / V. Ivanov // WIT Transactions on Biomedicine and Health. 2006. Vol. 10. P. 59-63
2. Drake, L.A. Potential microbial bioinvasions via ships' ballast water, sediment, and bio-film / L.A. Drake, M.A. Doblin, F.C. Dobbs // Marine Pollution Bulletin. Vol. 55. Is. 7-9. 2007. P. 333-341.
3. СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Москва: Минздрав России. 2000.
4. Население балластных вод судов в порту Владивосток / А.Ю. Звягинцев, В.В. Ивин, И.А. Кашин, Т.Ю. Орлова, М.С. Селина, В.В. Касьян, О.М. Корн, В.А. Куликова, Е.С. Корниенко, И.П. Безвербная, Л.В. Зверева, В.И. Радашевский, Л.С. Белогурова, А.А. Бегун, А.Н. Городков // Биология моря. 2009. Т. 35, № 1 (в печати).

Е.А. Белова, М.В. Супрун

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Беларусь

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПОЙМЫ РЕКИ ГОРОДНИЧАНКИ

В настоящее время, в связи с интенсивным воздействием человека на природу, резко повысился интерес к состоянию окружающей среды, и в частности усилен контроль за состоянием почв, что особенно актуально для промышленной и рекреационной зон городов.

Национальная программа развития туризма Республики Беларусь на 2006-2010 годы предусматривает дальнейшую реконструкцию русла реки Городничанки и восстановление «Швейцарской долины». Ожидаемым результатом данных мероприятий является восстановление природного объекта. Для оценки экологического состояния почвы в рамках восстановления «Швейцарской долины» были проведены исследования городских почв поймы р. Городничанки.

В данной работе представлены некоторые физико-химические характеристики почвенных образцов, отобранных на 6 ключевых участках поймы реки Городничанки в течение трех сезонов 2007 и 2008 годов. Для оценки состояния почвы были использованы стандартные методики: отбор средней пробы почвы; определение влажности; сухого и минерального состава; рН солевой и водной вытяжки почвы; изучение механического состава; комплексонометрическое определение кальция и магния проводилось в соответствии с СТБ ИСО и ГОСТ.

В ходе исследования нами были отобраны образцы почвы с глубины 0-15 см, т.к. большинство выбросов токсичных соединений в городскую среду сосредотачиваются на поверхности почвы, где происходит их посте-

пенное накопление, что приводит к изменению химических и физико-химических свойств субстрата.

Определение механического состава показало, что почва почти на всех ключевых участках суглинистая и только на ключевом участке 3 супесчаная.

Влажность почвенных образцов колебалась в небольшом диапазоне – от 1,5 до 10,67 % на разных ключевых участках. Содержание влаги было выше весной и летом 2007 года и в 2008 году весной, это связано с повышенным количеством осадков. Кроме того, в 2008 году работниками коммунального хозяйства производилось подсыпание привозного грунта вдоль реки. Подсыпание почвы, по-видимому, изменило влагоемкость почв на некоторых ключевых участках. Если сравнивать ключевые участки, то наибольшей влагоемкостью обладала почва на ключевых участках 4 и 5, наименьшей – ключевой участок 3, т.к. по механическому составу почва этого участка является супесью, т.е. наименее задерживает влагу.

Количество водорастворимых веществ (органических и минеральных), определяемых методом водных вытяжек, колебалось в пределах от 0,25 до 6,03 % по разным ключевым участкам. Содержание водорастворимых веществ в почве было довольно велико на ключевых участках 2 и 6. На ключевом участке 3 содержание водорастворимых веществ наименьшее, что связано с механическим составом почвы, т.к. на легких почвах (в нашем случае супесчаной) водорастворимые элементы могут частично вымываться осадками. Если сравнивать сезоны, то наименьшее содержание водорастворимых веществ выявлено весной (как в 2007, так и в 2008 годах), что связано с интенсивным вымыванием этих веществ талыми водами.

По количеству минерального остатка судят о засоленности почвы. Почва на ключевых участках 1, 3, 4 является не засоленной, т.к. содержит менее 0,3 % солей (к массе сухой почвы). Почва, содержащая от 0,3 до 1 % солей (к массе сухой почвы) является слабо засоленной (почва на ключевых участках 2, 5 и 6).

Почвы исследуемой территории имели кислую, нейтральную и щелочную реакцию: pH изменялся от 5,7 до 9,2. Высокую щелочность городских почв на некоторых ключевых участках можно связать с попаданием в них через поверхностный сток и дренажные воды преимущественно хлоридов кальция и натрия, а также других солей, которыми посыпают тротуары и дороги зимой. Другой причиной является высвобождение кальция под действием осадков из различных обломков, строительного мусора, цемента, кирпича, имеющих щелочную реакцию.

Доказано, что токсичность реакции почвенной среды наступает при значении pH ниже 4,3 – 4,5 и выше 8 – 8,5. При сильнокислой или сильнощелочной реакции питательного раствора у растений происходит нарушение ионного равновесия. При поступлении катионов водорода через кор-

невую систему растений в избыточном количестве происходит нарушение ряда ферментативных процессов, а также белкового и углеводного обмена. pH почвенной вытяжки из образцов почвы отобранных на ключевых участках 2, 3 и 4 летом 2008 года была выше 8 и проявляла наибольшую токсичность.

Растения по-разному относятся к кислотности почв. Наиболее благоприятной, по данным Кедрова-Зихмана, реакцией почвенной среды для культурных растений (и для растений городских газонов, в том числе) является pH водной вытяжки 6,2 – 6,5 или pH солевой вытяжки 5,6 – 5,8. Наше исследование показало, что на всех ключевых участках и во все сезоны 2007 и 2008 годов значения pH водной и солевой вытяжек значительно больше. По степени кислотности почвы ($pH_{КС}$) подразделяются на группы от сильнокислых до щелочных. Почвы всех ключевых участков можно отнести к 6 группе, т.е. почвы нейтральные (pH солевой вытяжки больше 6,1), исключение составляют ключевые участки 1 и 4 (на первом pH = 5,3 – почва слабокислая, на втором pH=8,1 – почва щелочная).

Понятие «оптимальная реакция среды» носит относительный характер и для различных почв характеризуется различными величинами. Например, по В.Бергману для легких суглинков $pH_{КС}$ должна быть в диапазоне 6,3 – 6,7, а для супесей 5,8 – 6,2. В результате нашего исследования мы определили, что на всех ключевых участках не прослеживается эта закономерность, а для 1 и 6 ключевых участков «оптимальная реакция среды» характерна только летом 2008 года.

Определение Ca^{2+} и Mg^{2+} является важным этапом определения физико-химических свойств почвы. Содержание водорастворимого кальция колебалось по всем ключевым участкам в диапазоне от 0,64 до 2,16 мг-экв./100 г почвы, а водорастворимого магния от 0 до 1,8 мг-экв./100 г почвы. В результате проведенного исследования было выявлено, что низкое содержание Ca^{2+} и Mg^{2+} приходится на лето 2008 года, а увеличение – весной 2008 года. Водорастворимых соединений кальция значительно больше, чем водорастворимых соединений магния. Сумма обменных кальция и магния составила в среднем около 2 мг экв/100 г почвы, что говорит о насыщенности почв основаниями.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ВЫБОРА
ВЕТРОУСТАНОВОК ДЛЯ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ
ОБЪЕКТА (ЖИЛОГО ДОМА)**

Выбор оптимального для конкретных условий типа ветроустановки (ВЭУ) представляет собой достаточно сложную задачу, т.к. зависит от множества параметров. В связи с этим существуют различные методики выбора для разных условий энергоснабжения [1,2]. Авторами предложена методика выбора ВЭУ для электроснабжения жилого дома при его заданном местоположении. Методика базируется на общей классификации ВЭУ, является обобщением уже известных расчетов, основывается на алгоритмическом принципе построения для обеспечения универсальности и возможности использования средств вычислительной техники при её реализации.

Для формирования методики предложено систематизировать исходные данные, положенные в основу выбора, в соответствующие блоки.

На первом этапе выбора установки определяют географическое расположение объекта (жилого дома) и проводят анализ климатических условий местности для установления целесообразности использования ресурсов данного источника нетрадиционной энергии. Для этого формируют блок географических характеристик (блок 1), в котором указывают район расположения объекта и географические координаты. При этом учитывают рельеф местности (открытость территории). Затем формируют блок климатических характеристик (блок 2), в котором отображают два параметра, в наибольшей степени влияющих на целесообразность использования на данной территории энергии ветра: среднегодовую скорость ветра и направление ветра.

Следующий этап выбора ВЭУ – описание параметров заданного объекта электроснабжения, т.е. создают блок строительно-архитектурных характеристик (блок 3), в котором описывают объект с точки зрения собственности, этажности, устанавливают число жителей, фактическую жилищную обеспеченность на 1 жителя. Эти данные используются для расчета потребности в электроэнергии объекта. С этой целью также формируют блок геометрических характеристик объекта (блок 4), в котором учитывают длину, ширину и общую площадь объекта. Затем формируют блок характеристик системы жизнеобеспечения объекта (в частности, электроснабжения; блок 5) и проводят расчет потребности жилого дома в электроэнергии в соответствии с МР «По формированию нормативов потребления услуг жилищно-коммунального хозяйства». При этом учитывают, что ос-

новными направлениями использования электроэнергии в пределах жилищного фонда являются: освещение, мелкобытовые и мелкомоторные нагрузки, пищеприготовление, кондиционирование воздуха.

Завершающим этапом методики является непосредственный выбор ВЭУ, который зависит в конечном итоге от 2 параметров: среднегодовой скорости ветра (блок 2) и общей потребности в электроэнергии объекта (блок 5). Выбор конкретного типа ВЭУ проводят по мощности ветроустановки, минимальной рабочей среднегодовой скорости ветра, геометрическим характеристикам, сроку эксплуатации, КПД. Для этого предварительно формируют блок параметров ВЭУ (блок 6), в котором отображают указанные и вспомогательные параметры ВЭУ.

Для оперативности работы на основе методики выбора оптимальной ВЭУ для электроснабжения жилого дома, представленной в виде алгоритма (блок-схемы), авторами в системе управления базами данных Microsoft Access разработана программа «Выбор ВЭУ». Программа предназначена для задания пользователем параметров объекта (жилого дома) и местности, в которой он расположен, и подбора эффективной и экономичной ВЭУ для электроснабжения заданного объекта.

Первичная апробация предложенной методики выполнена в проекте жилого дома, расположенного на территории Ростовской области в Аксайском районе.

На следующем этапе совершенствования методики авторы планируют оценить эколого-экономическую эффективность использования ВЭУ для электроснабжения объекта в сравнении с традиционными типами источников автономного энергоснабжения (дизель- и бензиноэлектростанции), т.е. предполагается проведение расчета годового экономического эффекта, сроков окупаемости капитальных вложений на строительство ВЭУ, себестоимости 1 кВт*ч электроэнергии и ущерба окружающей среде.

Литература

1. Шишкин Н.Д. Малые энергоэкономичные комплексы с возобновляемыми источниками энергии / Н.Д.Шишкин. – М.: Готика, 2000. – 230 с.
2. Твайдел Дж. Возобновляемые источники энергии: пер. с англ / Дж. Твайдел, А. Уэйр.. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ МАЛЫХ ГОРОДОВ, КАК МЕТОД ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ МЕГАПОЛИСОВ

Город является урбанизированным ареалом проживания человека. Степень экологичности этого ареала зависит от того, какие субсистемы доминируют: природные или антропогенные. В городе с экстенсивной малоэтажной застройкой преобладают природные ландшафты, естественный рельеф местности, открытые водоемы, парки, и другие зеленые насаждения. Природа как бы входит в состав городских территорий. Отмечается пространственное единство застройки, зеленых массивов и водных поверхностей. В результате обеспечиваются экологические потребности людей. Такие города рассматривают как экополюсы [1]. Оптимальная плотность населения на их территориях не должна превышать 100 чел./га. К сожалению, территория, являясь одним из основных природных ресурсов, в крупных городах России используется под застройки настолько интенсивно, что современные города стали представлять уплотненное урбанизированное образование, не выполняющее зачастую одну из неотъемлемых функций города – рекреационную (размещение мест отдыха и рекреации населения). Так же характерной особенностью крупных городов можно отметить непосредственное соседство селибтивной и промышленной зон. Наиболее близким по характеристикам к экополюсам являются малые города России. И именно по направлению к ним, население крупных городов стремится перенести селитебную территорию. Таким образом, малые города на данный момент, в связи с малой удаленностью от мегаполисов, развитием инфраструктуры и транспортной сети, становятся объектом решения проблем гиперурбанизированных территорий. Согласно результатам, проведенного нами опроса населения, декоративно – цветочное оформление малых городов становится наиболее важным, наряду с решением экологических проблем в крупных городах. Социологические исследования показали так же, что: 90% опрошенных интересуют вопросы озеленения городской среды (в опросе участвовало 90 респондентов, в возрасте от 35 до 70 лет, проживающих в малых городах Липецкой области).

В малых городах Липецкой области отсутствуют учреждения, занимающиеся озеленением городской территории, и большая часть озеленительных работ приходится на гражданское население. В таких условиях огромную значимость приобретает личное участие населения в благоустройстве городской территории. Социологическое исследование демонстрирует, что 60% респондентов всегда принимают участие в благоустройст-

ве городской территории. В благоустройстве загородных территорий общего использования никто из числа респондентов не участвует.

80% считают, что их участие может повлиять на процессы озеленения города.

Благоустройство и озеленение выполняет функции:

- художественно-эстетическую,
- экологическую,
- экономическую,
- идеологическую.

Никто из участников опроса не отметил экономическую значимость ландшафтных работ для городской территории малых городов, а на первое место была поставлена художественно – эстетическая роль озеленения городских территорий. В связи с недооценкой экологической значимости проблем озеленения малых городов, на данный момент эта тема не является объектом научных исследований. Однако, в современных условиях, когда первичные потребности в основном насыщены, человек стремится к удовлетворению потребностей более высокого уровня: повышается значимость благоустройства жизненного пространства, в частности городской территории. И именно малые города, став привлекательной средой обитания для человека, смогут способствовать экологической реабилитации, как самого человека, так и территории крупных городов.

Цель нашей работы:

- изучить состояние декоративно-цветочного озеленения малых городов Липецкой области;
- произвести отбор сортов и гибридов перспективных растений для практического использования в озеленении городов и населенных пунктов.

На первом этапе исследования необходимо характеризовать природно-климатические, социальные условия выбранных территорий. На втором этапе исследования необходимо выполнить районирование территорий с детальным описанием древесных, кустарниковых, травянистых растений. Составить ассортимент цветочных культур. На основе опроса населения, изучения литературных источников произвести отбор видов и сортов для дальнейшего исследования.

Для исследования ландшафтно-экологического состояния были выбраны три малых города Липецкой области, с учетом их географического положения и экономической значимости:

- г. Лебедянь - промышленно-производственного типа, располагается в возвышенно-холмистой области (Среднерусская возвышенность), в наиболее северной части области;
- г. Задонск - туристско-рекреационного типа, располагается в Междуречье р. Дона и р. Воронежа, эта территория считается переходной от Среднерусской возвышенности к Окско-Донской равнине;

- г. Грязи - крупный транспортный узел, располагается на территории Окско-Донской равнины, т. е находится в восточной части области [2].

Анализ сортового состава цветочных культур, применяемый в декоративном оформлении, позволяет обосновать необходимость существенного обновления используемого в настоящее время ассортимента. На данный момент на территории малых городов петуния гибридная и тагетис занимают значительное место, однако их сортимент устарел, недостаточно богат и разнообразен. Мировой сортимент цветочных культур, позволяет подобрать высоко-декоративные сорта и гибриды петунии и тагетиса, пользующихся наибольшей популярностью в озеленении. При этом необходимо разработать технологии выращивания собственного материала, на территории малых городов в оптимальные для данной климатической зоны агротехнические сроки. Заключительным этапом нашего исследования является сортоиспытание в открытом грунте. Оно предусматривает проведение фенологических наблюдений, оценку декоративных качеств, учет степени поражения растений грибными патогенами, вредителями цветочных культур, а также устойчивости к природно-климатическим условиям условий.

Данная работа даст возможность проанализировать реальное состояние озеленения малых городов Центрального Черноземья, выявить эколого-биологические особенности выращивания перспективных цветочных культур в открытом и защищенном грунте. Благоустройство малых городов имеет свои экономические результаты, это проявляется в том что:

- возрастает стоимость территорий;
- .возрастает привлекательность территорий для инвестиции, для строительства жилья;
- увеличивается количество рабочих мест, уменьшается безработица;

А это позволит малым городам взять на себя часть экологической нагрузки мегаполисов.

Литература

- 1.Стрельникова Т.Д. География Липецкой области / Т.Д. Стрельникова, Н.В. Пешкова.- Липецк,2006
- 2.Стрельникова Т.Д. Экологические аспекты Липецкого региона / Т.Д. Стрельникова, Н.В. Пешкова. - Липецк, 2006

ЖЕСТКОСТЬ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Качеству питьевой воды должно уделяться повышенное внимание, поскольку ее ежедневное употребление напрямую влияет на состояние здоровья человека.

От 20 до 60% дневной нормы воды потребляется гражданами, находящимися в производственных условиях. По данным социологических опросов, до 14% респондентов пьют воду непосредственно из-под крана и около 36% – бутилированную воду, остальные – кипяченую или предварительно очищенную с помощью различных фильтров.

В производственных условиях железной дороги выбор источников воды ограничен. В связи с этим важна регулярная экологическая оценка качества потребляемой воды персоналом железнодорожного транспорта.

Важнейшим комплексным гидрохимическим показателем является жесткость воды, определяющая не только питьевые, но и технологические характеристики воды.

Общая жесткость обусловлена суммарным содержанием катионов кальция (Ca^{+2}), магния (Mg^{+2}) и отчасти железа (Fe^{+2}). Указанные катионы вместе с анионами SO_4^{2-} и Cl^- определяют постоянную жесткость, а гидрокарбонатные анионы HCO_3^- – карбонатную. Карбонатную жесткость называют временной, потому что при кипячении гидрокарбонаты (растворенные бикарбонаты) переходят в карбонаты, которые выпадают в осадок.

За единицу измерения жесткости воды принят 1 мг-экв/дм³, который равен содержанию в воде 20,04 мг/дм³ ионов кальция (Ca^{+2}) или 12,16 мг/дм³ ионов магния (Mg^{+2}).

Наличие в воде гидрокарбонатов приводит при нагревании воды к образованию накипи (нерастворимых твердых отложений) на стенках трубопроводов, котлов, каналов систем охлаждения, устройств для кипячения воды и т.д. Это ведет к уменьшению сечения каналов и трубопроводов, ухудшению скорости циркуляции воды, ухудшению отвода тепла, перегреву механизмов и перерасходу потребляемой энергии на нагревание. Как следствие снижается мощность и уменьшается срок эксплуатации машин, механизмов и оборудования.

Для питья рекомендуется вода с жесткостью до 3,0-4,0 мг-экв/дм³. Предельно допустимая жесткость питьевой воды – 7,0 мг-экв/дм³.

Объект исследования – питьевая вода для работников ст. Орел и ст. Липки Орловско-Курского отделения Московской железнодорожной дороги «ОАО «РЖД».

Для анализов была взята питьевая водопроводная вода в «Комнатах отдыха локомотивных бригад ст. Орел», водопроводная вода на ст. Липки, три наименования бутилированной воды (одна из них местного розлива), а также снеговая вода (контроль). Полученные данные представлены в таблице.

Результаты анализа жесткости воды, 2009 г.

Варианты в опыте	Жёсткость воды, мг-экв/дм ³	
	общая	карбонатная
Водопроводная, ст.Орёл	10,0	5,4
Водопроводная, ст.Липки	8,9	6,1
Бутилированная №1	< 0,4	2,1
Бутилированная №2	< 0,4	1,4
Бутилированная №3	2,9	< 0,4
Снеговая вода	< 0,4	< 0,4

Результаты исследований показали, что наибольшая общая жесткость воды – 10,0 мг-экв/дм³ характерна для водопроводной воды в комнатах отдыха локомотивных бригад. Такая вода считается жесткой и мало-пригодна без предварительной подготовки для питья. Водопроводная вода на ст. Липки отличается повышенной карбонатной жесткостью и также относится к жестким водам.

Наиболее распространенный способ умягчения воды – кипячение. Вместе с тем кипяченая вода имеет уже иной, более «технический» вкус.

Проблему жесткости воды отчасти снимает применение для питья бутилированной воды. В первых двух образцах общая жесткость при водоподготовке практически убрана. Следовало бы ожидать, что и карбонатная будет снижена в такой же степени. Однако этого не произошло. Карбонатная жесткость превысила общую, что противоестественно для природных вод. Такая картина наблюдается в случае добавления к очищенной (дистиллированной) воде питьевой соды NaHCO_3 , которая при растворении образует ионы натрия и гидрокарбоната. Ионы гидрокарбоната присоединяют к себе ионы водорода, вода становится менее кислой и даже приобретает слабую щелочную реакцию. Этот прием применяется для улучшения технологических характеристик бутилированной воды.

Третий образец бутилированной воды (местного розлива) отличался пониженной общей и карбонатной жесткостью. При этом соотношение между ними было более близким к естественным водам, без излишней щелочности искусственного происхождения.

Таким образом, для работников железнодорожной станции наиболее приемлемым вариантом будет использование бутилированной воды 3 местного розлива.

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ МЕДЬЮ РАСТЕНИЙ НА МЕТАЛЛОГЕННОМ ПОЯСЕ ЮЖНОГО УРАЛА

Южный Урал является геохимической провинцией, где сосредоточено огромное количество месторождений черных и цветных металлов. В регионе ведется не только добыча полезных ископаемых, но и их обогащение.

Целью данной работы является выявление закономерностей транспорта и аккумуляции меди в органах тысячелистника благородного.

Исследования проводились на восточных экспозициях Южного Урала: отобраны образцы почв и параллельно собраны растения *Achillea nobilis* L.

В центре Агрохимической службы «Башкирский» РБ методом атомной абсорбции определено содержание подвижной формы меди (мг/кг) в почвах и в отдельных органах *A. nobilis*. Интенсивность поглощения меди *A. nobilis* оценивалась с помощью коэффициента биологического накопления (КБН). Уровни варьирования тяжелых металлов в почве и органах *A. nobilis* оценивали по Г.П. Зайцеву [1]: $C_v < 10\%$ - низкий, $C_v = 11 - 20\%$ - средний, $C_v > 21\%$ - высокий показатель изменчивости.

Содержание подвижной кислоторастворимой формы меди в почвах исследуемой территории колеблется от 4,4 (ЦП 11) до 34,2 мг/кг (ЦП 3) ($C_v = 82,6\%$), что превышает ПДК, установленную в пределах 3,0 мг/кг [2] в 1,3 до 11,4 раза (рис. 1).

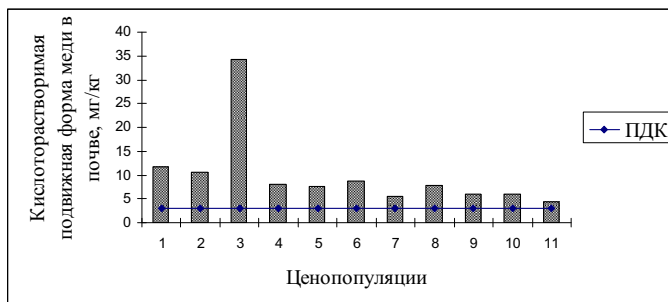


Рис. 1. Содержание кислоторастворимой подвижной формы Си в почвах исследованных ценопопуляций *Achillea nobilis* L.

Содержание меди в соцветиях *Achillea nobilis* L. колеблется от 6,8 до 12,6 мг/кг ($C_v = 19,2\%$), в листьях – от 6,9 до 35,9 мг/кг ($C_v = 68,4\%$), в стеблях – от 3,4 до 44,5 мг/кг ($C_v = 99,3\%$), в корнях – от 9,5 до 42,2 ($C_v = 65,6\%$), т.е. от нормальной до критической концентрации [3].

Содержание меди в органах растения уменьшается в ряду: корень → листья → стебли → соцветия. Это свидетельствует о том, что корневая система *A. nobilis* является концентратором меди и выполняет барьерную роль на пути трансформации элемента в надземные органы.

КБН меди в различных органах *Achillea nobilis* изменяется от 0,24 до 10,13. В зависимости от экологических условий произрастания вид может не накапливать элемент в организме, но может выступать и в роли накопителя, и даже в количестве сверхконцентратора данного металла (рис. 2).

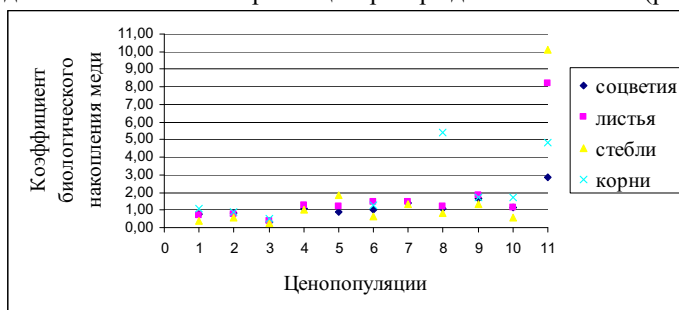


Рис. 2. Аккумуляция меди в различных органах *Achillea nobilis* L.

Анализ системы «медь в почве – КБН» показал, что чем выше содержание меди в почвах, тем ниже показатель КБН в органах *Achillea nobilis* L., т.е. интенсивность поглощения элемента снижается с увеличением концентрации данного элемента. Этот феномен можно объяснить тем, что в растениях имеются регуляторные механизмы поступления меди в организм: при низком содержании металла они способствуют его транспортировке из почвы в растение, а при высоком содержании, наоборот, блокируют систему «почва – растение».

Литература

1. Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1973. – 424 с.
2. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. – М.: Колос, 1987. – 64 с.
3. Прохорова Н.В. Аккумуляция тяжелых металлов дикорастущими и культурными растениями в лесостепном и степном Поволжье / Н.В. Прохорова, Н.М. Матвеев, В.А.Павловский. – Самара: Самарский ун-т, 1998. – С. 97 – 131.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЯХ РАСТЕНИЙ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

Загрязнение тяжёлыми металлами атмосферы, почвы, воды является серьёзной проблемой, что, в свою очередь, сказывается как на продуктивности сельскохозяйственных культур, так и на качестве продуктов питания. Исследования некоторых авторов показывают, что тяжёлых металлов больше всего содержится в корнях, затем идут стебли и листья, и, наконец, семена, клубни, корнеплоды.

Целью нашей работы было проанализировать содержание тяжелых металлов в разных частях растений сортов горчицы белой.

Работу выполняли в ГНУ ВНИИ ЗБК РАСХН. В качестве исходного материала использовали три сорта горчицы белой: Рапсодия, ВНИИМК-518, Луговская. Посев проводили широкорядным способом с нормой высева 10 кг/га. Глубина заделки семян 2-3 см. Повторность опыта четырехкратная. Площадь опытных деланок 2 м².

Содержание тяжелых металлов в семенах горчицы белой определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с использованием хроматографа «Милихром-4-УФ» по МУК 4.1.053-96.

По способности накапливаться в растительных тканях и токсичности наибольшее значение имеют: Ni, Zn, Fe, Cu, Pb.

Результаты проведенных нами исследований показали, что содержание тяжелых металлов колебалось в зависимости от сорта, а также части растения.

В семенах содержание Ni изменялось от 0,2101 мг/кг (Луговская) до 0,6094 мг/кг (ВНИИМК-518), в среднем составив 0,4376 мг/кг. В корнях значение этого элемента варьировалось от 3,5175 мг/кг (Луговская) до 12,0176 мг/кг (Рапсодия), в среднем составив 6,0113 мг/кг. В стебле горчицы белой содержание Ni изменялось от 3,4428 мг/кг (Луговская) до 6,4231 мг/кг (ВНИИМК-518), в среднем 3,9603 мг/кг. В листьях содержание Ni варьировалось от 1,1753 мг/кг (Рапсодия) до 3,0766 мг/кг (ВНИИМК-518), а в среднем по сортам составив 1,8133.

Цинк является биомикроэлементом. Потребление цинка контролируется метаболизмом растений, но может иметь место и неметаболический процесс.

Проведенный анализ на содержание Zn в различных частях растений горчицы белой показал, что в семенах его содержание колебалось от 0,9648 мг/кг (Рапсодия) до 3,8270 мг/кг (ВНИИМК-518), в среднем составив 2,0648 мг/кг. В корнях значение Zn варьировало от 10,8727 мг/кг (Лу-

говская) до 18,3522 мг/кг (Рапсодия), в среднем составив 15,8450 мг/кг. В стебле содержание Zn изменялось от 8,6390 мг/кг (Луговская) до 16,1210 мг/кг (ВНИИМК-518), в среднем по сортам 11,9368 мг/кг. В листьях содержание Zn варьировалось от 4,2141 мг/кг (Луговская) до 8,0913 мг/кг (Рапсодия), а в среднем 6,7404 мг/кг.

Железо выделяется из всех элементов преимущественной долей содержания в плодах.

Колебания Fe в семенах составили от 2,5225 мг/кг (Луговская) до 7,6392 (Рапсодия), в среднем 4,9638 мг/кг. В корнях уровень содержания Fe варьировал от 38,7976 мг/кг (Луговская) до 51,9555 мг/кг (ВНИИМК-518), среднее значение 45,4903 мг/кг. В стебле содержание Fe изменялось от 4,4229 мг/кг (Рапсодия) до 11,6553 мг/кг (Луговская), среднее значение 7,7185 мг/кг. В листьях содержание Fe варьировалось от 6,2731 мг/кг (Луговская) до 19,0925 мг/кг (Рапсодия), а в среднем по сортам составив 12,8593 мг/кг.

Медь для растений является одним из важных биологических элементов и его содержание зависит от сорта, уровня обеспеченности питательными веществами и экологической обстановки.

В семенах горчицы белой отмечено низкое содержание Cu по сравнению с другими частями растения, от 1,6947 мг/кг (Рапсодия) до 3,2546 мг/кг (Луговская), в среднем 2,3264 мг/кг. В корнях значение Cu варьировало от 16,8142 мг/кг (ВНИИМК-518) до 32,6515 мг/кг (Рапсодия), в среднем 24,6982 мг/кг. В стебле Cu накапливалась от 12,1884 мг/кг (Луговская) до 16,3664 мг/кг (Рапсодия), в среднем 14,1737 мг/кг. В листьях содержание меди изменялось от 2,3152 мг/кг (Луговская) до 10,5151 мг/кг (Рапсодия), среднее значение составило 7,1920 мг/кг.

Свинец в природных условиях присутствует практически во всех растениях. Поскольку концентрация свинца в растительности заметно возросла в последние годы, необходимо иметь представление о его содержании в продукции растениеводства.

При анализе горчицы белой на содержание Pb было установлено, что в семенах его содержание колебалось от 0,6412 мг/кг (Рапсодия) до 0,7299 мг/кг (ВНИИМК-518), и в среднем составляет 0,6801 мг/кг. В корнях содержание Pb варьируется от 7,5784 мг/кг (Луговская) до 15,1320 мг/кг (Рапсодия), и в среднем 11,1507 мг/кг. В стебле уровень содержания Pb изменяется от 2,9539 мг/кг (Луговская) до 5,2555 мг/кг (Рапсодия), в среднем составив 4,4471 мг/кг. В листьях содержание Pb изменялось от 2,3046 мг/кг (Луговская) до 4,9354 мг/кг (Рапсодия), среднее значение составило 4,0210 мг/кг.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- изучаемые сорта горчицы белой больше накапливают тяжелых металлов в корнях, а меньше в семенах, что подтверждают исследования ряда авторов на других культурах;

- семена, корень и листья горчицы белой больше всего содержат Fe, а меньше всего Ni, в стебле же отмечена наибольшая концентрация Cu.

Т. Н. Волгина, В.Т. Новиков

Томский политехнический университет

ОСНОВНЫЕ ПУТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В ПОЧВЕ

К настоящему времени в окружающей среде обнаружено более 55000 различных химических соединений. Из этого числа всего лишь 3 % приходится на пестициды, которые по своему вредному влиянию на окружающую среду занимают одно из первых мест.

Наряду с известными путями проникновения пестицидов в почву (загрязнение при агрохимической обработке, высева протравленных семян и др.) имеются и такие источники, как дожди и туманы. В США, например, установили, что в тумане концентрация пестицидов превосходит в 3000 раз их концентрацию в газовой фазе, а кратковременные дожди несут больше загрязнений, чем длительные (в 1 дм³ дождевой воды было обнаружено 11 различных пестицидов в концентрациях порядка микрограммов). Также пестициды могут попадать в почву при различных стадиях производственных процессов, транспортировке, пересыпке и хранении.

Устойчивость пестицидов в почве зависит от таких факторов как почвенный состав, климатические условия, физико-химические свойства и реакционная способность пестицидов, поглощение их микро- и макроорганизмами. Уменьшение устойчивости отдельных представителей важнейших классов пестицидов в почвах характеризуется следующим рядом: хлорсодержащие углеводороды (от 2 до 5 лет), производные мочевины и S-триазины (от 2 до 18 месяцев), карбаматы, сложные эфиры фосфорной кислоты (от 2 до 12 недель).

Вещества с высокой упругостью давления паров (например, ГХЦГ) сравнительно легко испаряются с поверхности почвы. Посчитано, что с гектара земли при 30 °С за год может испариться 2,38 кг γ-ГХЦГ и 0,014 кг ДДТ. Несмотря на высокую температуру кипения, содержание ДДТ над различными участками почвы может колебаться в широких пределах. Например, в сельской местности количество ДДТ находится в пределах от 0,3 до 8500 нг/м³, а в городе – до 430 нг/м³. На скорость испарения

существенное влияние оказывают также состав почв и скорость движения воздуха над поверхностью почвы.

Пестициды накапливаются в почве в результате диффузии в кристаллические решетки минералов (глин), при отложении их в гумусах и при их проникновении в полости частиц гумуса. В этом случае скорость деградации будет зависеть от типа, физико-химических и гидродинамических свойств почвы, микроклиматических условий, наличия и интенсивности фотоллиза, особенностей растительного покрова.

В обычных климатических условиях пестициды хорошо адсорбируются коллоидами почвы, вследствие чего и происходит их устойчивое накопление в объектах окружающей среды. Более высокие концентрации суммы пестицидов (линдан, ДДТ и их метаболиты) характерны для более высоких площадей, где почвы обогащены глинистым материалом и органическим веществом. Гидрофобные пестициды в основном остаются в верхних горизонтах почвы, обогащенной органическими веществами. В этом случае процессы разложения пестицидов (в частности, ДДТ) могут приводить не только к детоксикации пестицида, но и токсификации.

Пестициды долго сохраняют свою активность и таким образом легко проникают в растения и почвенные микроорганизмы во влажной почве. В условиях повышенной влажности почв наиболее интенсивное выведение пестицидов с дренажной водой наблюдается в глинистых почвах весной. По способности мигрировать с инфильтрационными водами пестициды располагаются в следующей убывающей последовательности: γ -ГХЦГ, ДДТ, тиофос, альдрин, дильдрин.

Почва является универсальным биологическим адсорбентом и нейтрализатором разнообразных органических соединений, в которой существуют различные виды микроорганизмов (в том числе бактерии, грибы и актиномицеты). Большинство микроорганизмов почвы с большей или меньшей скоростью разлагают органические пестициды при условии гомогенного распределения ксенобиотика и отсутствии ингибирования активности микроорганизмов-деструкторов. Во многих случаях разложение начинается не сразу, а через некоторое время, необходимое для приспособления микроорганизмов к разрушению данного химического соединения, причем с большей скоростью протекает деструкция загрязняющих почву соединений до безвредных веществ в случае нахождения в ней популяции жизнеспособных анаэробных и аэробных микробов. Аэрация почвы имеет большое значение, так как некоторые стойкие пестициды в анаэробных условиях разрушаются быстрее, чем в аэробных.

На основании вышеизложенного можно сделать выводы о том, что в условиях жаркого климата преимущественное значение в разрушении пестицидов в поверхностном слое почвы имеют фоторазрушение и испарение. Содержание органического вещества, pH почвы и физико-химические свойства вещества важны в зонах умеренного климата.

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ АЦЕТАТОМ СВИНЦА НА ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА СЕГОЛЕТОК КАРПА (*CYPRINUS CARPIO* L.)

Загрязнение большинства водоемов тяжелыми металлами приобретает угрожающие масштабы. Одним из самых токсичных и наиболее распространенных металлов является свинец, под воздействием которого могут происходить изменения структурного и функционального характера различных органов и систем рыб [3].

Известно, что вредные метаболиты при определенной концентрации нередко проникают в головной мозг через гематоэнцефалический барьер [5].

Мозг обладает повышенной чувствительностью к окислительному стрессу. При патологических состояниях в мозговой ткани создаются условия для интенсивной генерации радикальных продуктов, повышения окислительной деструкции белков, липидов, что приводит к нарушению структуры и функции клеточных мембран, изменению их проницаемости и ионного баланса [2]. Интенсификация процессов окислительной модификации компонентов клеточной мембраны головного мозга может являться причиной изменений, связанных со способностью мембран генерировать, проводить и воспроизводить нервный импульс, нарушением рецепторных, медиаторных и энергетических систем.

В последнее время повышен интерес исследователей к изучению нарушения белкового обмена в различных тканях рыб под влиянием тяжелых металлов [7]. Все еще остается неясным механизм влияния большинства факторов среды на уровень и динамику белковых компонентов головного мозга рыб.

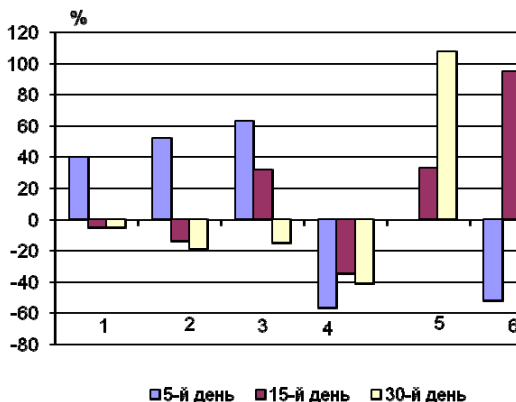
Исходя из вышеизложенного, нами изучены некоторые показатели белкового обмена в головном мозге рыб под влиянием ацетата свинца.

Работа выполнена на базе лаборатории физиологии человека и животных и ихтиологии Дагестанского государственного университета и КАСПНИРХ г. Махачкалы. В качестве объекта исследования использованы сеголетки карпа (*Cyprinus carpio* L.) массой 100-150 г, выращенные в прудах Широкольского рыбокомбината Тарумовского района Республики Дагестан, которые перед переброем в пруды для зимовки отлавливались и переносились в аквариумы объемом 300 л с содержанием ацетата свинца 0,5 мг/дм³ (ПДК – 0,1 мг/дм³) [1,4]. Контролем служили рыбы, содержащиеся в чистой воде. Температура воды составляла 19-23⁰С. Кормили рыб живым трубочником (*Tubitex tubitex*). В опытах использовано 132 особи.

Изучали динамику содержания общего белка [9] и его фракций [6] в хроническом эксперименте в головном мозге на 5-е, 15-е и 30-е сутки после внесения ацетата свинца в воду.

Полученные результаты подвержены вариационно-статистической обработке [8].

Результаты исследования представлены на рисунке.



Динамика содержания белков в головном мозге сеголеток карпа при хронической интоксикации ацетатом свинца: 1 – общий белок; 2 – альбумины; 3 – α_1 - , 4 – α_2 - , 5 – β - , 6 – γ - глобулины

Биохимические анализы, проведенные на сеголетках карпа после 5-дневной интоксикации водной среды ацетатом свинца, показывают, что содержание общего белка в головном мозге сеголеток карпа повышается на 17,0% относительно контроля. Вероятно, причиной увеличения содержания общего белка может быть активация биосинтеза олигопептидов, выполняющих защитные функции.

В глобулиновых фракциях на 5-е сутки интоксикации водной среды ацетатом свинца наблюдаются разнонаправленные изменения процентного содержания белков как в сторону повышения (фракции α_1 - глобулинов в 1,6 раз), так и понижения (фракции α_2 - и γ - глобулинов ~ в 2 раза). Содержание β -глобулинов находится в пределах контроля. При этом соотношение альбумины/глобулины (A/G- индекс) повышается незначительно.

Пролонгирование интоксикации рыб ионами свинца до 15 суток приводит к снижению содержания общего белка и альбуминов относительно контроля на 5,0 и 14,3 % соответственно. Количество α_1 - и β - глобулинов повышается на 31,5 и 33,3 % соответственно по отношению к 5-му дню. Значительное повышение наблюдается также в содержании γ -глобулинов (в 4,1 раз относительно 5-го дня и в 1,9 раза относительно кон-

троля) и α_2 – глобулинов (в 1,9 раза относительно предыдущей серии опытов). Изменения в соотношении альбуминов и глобулинов отразились на A/G – индексе, который достиг уровня контроля.

Дальнейшее продление пребывания сеголеток карпа до 30 суток в токсической среде с ацетатом свинца приводило к значительному понижению содержания общего белка, альбуминов, α_1 - и α_2 – глобулинов на 5,0; 14,0; 15,0 и 40,0 % соответственно, тогда как количество β - и γ – глобулинов в 2,1 и 1,2 раза выше контроля. При этом соотношение A/G остается на уровне контроля.

Таким образом, хроническое воздействие ионов свинца приводит к нарушению количественных соотношений белков и их фракций в головном мозге, которые могут отразиться на функциональной активности и поведении рыб.

Литература

1. Волошина Г.В. Экологическая оценка состояния поверхностных вод реки Понура / Г.В. Волошина // Эколог. вест. Север. Кавказа. 2006. Т.2. № 1. – С.118-122.
2. Грубинко В.В. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита у рыб (Обзор) / В.В. Грубинко, Ю.В. Леус // Гидробиология, 2001. Т.37. № 1. С.64-78.
3. Токсическое действие соединений свинца на гидробионты и водоплавающих птиц (Обзор) / Г.А. Леонова И.С. Ломоносов, А.Н. Сутурин, А.О. Шепотко // Гидробиол. журн., 1992. Т.28. № 4. С.68-75.
4. Минина Л.И. Методические указания к практикуму «Анализ объектов окружающей среды» / Л.И. Минина // Определение массовой концентрации меди, свинца, кадмия в поверхностных водах суши инверсионным вольтамперметрическим методом / под ред. Е.М. Цыганкова – Ростов н/Д., 2003. – 26 с.
5. Обухов Д.К. Исследования влияния нефтяного загрязнения на морфофункциональное развитие молоди осетровых рыб / Д.К. Обухов, В.И. Крючков // Вопросы рыбоводства. 2000. Т. 1. Вып. 4. С. 98-117.
6. Пушкина С.В. Биохимические методы исследования / С.В. Пушкина. М.: Наука, 1963.
7. Руднева И.И. Эколого-физиологические особенности антиоксидантной системы рыб и процессов перекисного окисления липидов / И.И. Руднева // Усп. совр. биол. 2003. Т. 123. № 4. С. 391-400.
8. Лакин В. Биометрия / В. Лакин. М.: Высшая школа, 1990. 300с.
9. Protein measurement with the Folinphenol reagent / D.H. Lowry, H.J. Rosebrough, A.L. Farr, R.J. Randall // J. Biol. Chem., 1951. Vol. 193. P. 265 - 275.

УРОВНИ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ РАЙОНОВ г. ВЛАДИВОСТОКА

Тяжелые металлы (ТМ) относятся к числу наиболее опасных для природной среды химических загрязняющих веществ. Это обусловлено тем, что в отличие от других токсикантов. ТМ накапливаются и не разрушаются в компонентах природной среды. Присутствие ТМ в среде оказывает негативное влияние на существование живых организмов. В последнее время в связи с усилением антропогенной нагрузки происходит увеличение их содержания во всех компонентах экосистем крупных городов.

К настоящему времени загрязнение почв г. Владивостока мало изучено. Во Владивостоке имеются источники загрязнения почв тяжелыми металлами. К ним относятся: ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, 38 крупных котельных (в том числе «Северная» и «Северная-1»), выбрасывающие в атмосферу соединения свинца, кадмия, мышьяка, меди, марганца, никеля, кобальта, ванадия; мусоросжигательный завод; полиграфкомбинат «Дальпресс», загрязняющий воздух свинцом; судоремонтные заводы, отравляющие прилегающие территории кадмием, свинцом, цинком, кобальтом; представляют опасность перевозимые по железной дороге грузы (уголь, рудный концентрат). Большой вклад в загрязнение вносят транспорт и транспортные предприятия (авторазборки, автостоянки, ремонтные мастерские).

Цель работы: оценка качества почв районов города Владивостока по содержанию тяжелых металлов.

Отбор проб проводился на 43 станциях (10 проб отбирались в декабре 2007 г., 33 пробы – в марте – апреле 2008 г.) во Фрунзенском, Ленинском, Первореченском, Первомайском, Советском районах города и на о. Русский. В образцах почв методом атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС) было определено содержание следующих элементов: железо, марганец, медь, свинец, кадмий, ртуть, никель, цинк. Диапазон концентраций тяжелых металлов в почвах г. Владивостока, отобранных на анализ в декабре 2007 г. в Первореченском, Фрунзенском и Ленинском районах, изменялся в следующих пределах, мг/кг: железа – от 15 до 5300, никеля – от 1,8 до 16,8, кадмия – от 0,06 до 1,5, кобальта – от 2,3 до 20,2 (в пробе, отобранной на фуникулере, концентрация кобальта меньше предела обнаружения), меди – от 2,5 до 23,8, цинка – от 33,6 до 944, марганца – от 163 до 777, ртути – от 0,012 до 0,12. Концентрации определяемых элементов в почвах в г. Владивостока в марте – апреле 2008 г., отобранных в Первореченском, Фрунзенском, Ленинском, Советском, Первомайском районах и на о. Русский, изменялся в следующих пределах, мг/кг: железа – от 3419 до

45979, никеля – от 2,9 до 60,6 (в 14 пробах концентрация никеля ниже предела обнаружения), кадмия – от 1,4 до 12,2 (в 13 пробах концентрация кадмия ниже предела обнаружения), кобальта – от 3 до 39,4, меди – от 4,6 до 158, цинка – от 45 до 2799, марганца – от 147 до 1274, свинца – от 1,7 до 638. Превышение ПДК кадмия значительно в почвах мусоросжигательного завода – 12 ПДК. В пробе с о. Русский ПДК этого элемента превышена в 4,5 раза. Возможно, причиной является ранее находившийся там военный объект. В 4 раза превышена ПДК кадмия в районе ТЭЦ-2, что, скорее всего, связано с деятельностью этого предприятия. На станциях, расположенных в Первомайском районе, отмечено превышение ПДК меди в 3,6 раза, в почвах мусоросжигательного завода оно также очень значительно – 3 раза. Концентрация меди в почвогрунтах Советского района, превышает ПДК в 2 раза, в Первореченском районе - в 1,7 раза. В отдельных микрорайонах города (Постышева, Змеинка, Эгершельд, Фуникулер) концентрация меди составляет приблизительно 1 ПДК. Концентрация свинца чрезвычайно высока в почвогрунтах, отобранных вблизи мусоросжигательного завода, – 21 ПДК. В основном же по городу превышение ПДК незначительно – в среднем в 1,5 раза. Тем не менее превышение ПДК в 7 раз отмечено для почвогрунта на берегу р. Ишимки, в 2,5-5 раза – в почвах детского сада в мкр Эгершельд, ж/д переезда в мкр Моргородок, а также на некоторых станциях во Фрунзенском и Первореченском районах города. Известно, что основным источником загрязнения городских почв свинцом является автотранспорт. Известно, что важным источником цинка в биосфере является сжигание древесины и отходов. Превышение ПДК цинка в 28 раз характерно для почв мусоросжигательного завода. Для почвы восточной части Первомайского района ПДК цинка превышена в 24 раза. В 4,5 раза превышена ПДК в почвогрунте берега р. Ишимки. Для почвогрунтов остальных территорий превышение ПДК цинка составило не более 1,1–3 раза. Для большинства территорий, имеющих рекреационное значение для горожан, таких как скверы, аллеи, детские площадки, лес в мкр Академгородок, условно благоприятная и удовлетворительная экологическая обстановка. Превышения ПДК элементов первого класса опасности (кадмий, свинец, цинк) либо нет совсем, либо оно незначительное (1-2 ПДК). Для остальных районов города характерна напряженная экологическая обстановка (предельно допустимые концентрации выше нормы в 3-10 раз). Территории, отнесенные по своим характеристикам к территориям с критической экологической обстановкой, прилегают к мусоросжигательному заводу и ТЭЦ-2 (10-100 ПДК).

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА г. МИНСКА

В проблеме изменения природной среды человеком особое место занимает загрязнение атмосферы. Оно обуславливает парниковый эффект, изменение озонового слоя, образование кислотных дождей и смогов. Химическое загрязнение атмосферы непосредственно влияет на состояние здоровья человека. Установлена четкая корреляционная связь между загрязнением атмосферы и заболеваниями органов дыхания: бронхитами, трахеитами, астмой, пневмониями, раком легких.

Цель работы – проанализировать изменение удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Минска, средних концентраций основных и специфических загрязнителей и заболеваемости населения за пятилетний период (1999-2003 гг.). Для анализа использованы статистические данные Министерства статистики и анализа, Минского городского центра гигиены и эпидемиологии [1-2].

Поступление загрязняющих веществ в атмосферу на территорию Минска связано главным образом с функционированием стационарных и передвижных источников выбросов, причем последние продуцируют большую их часть. В целом для столицы валовые выбросы от этих источников за рассматриваемый период (1999-2003 гг.) составили в среднем 179,8 тыс.т. Анализ данных об объемах выбросов в Минске показал, что их минимальное суммарное количество (159,9 тыс.т) поступило в атмосферу в 2000 г., максимальное (206,9 тыс. т) – в 2003 г. [1].

Изменение объема промышленного производства и численности населения обусловило различное поступление выбросов предприятий на душу населения. Минимальное количество удельного показателя (18,1 кг/чел) отмечалось в 2000 г., максимальное (21 кг/чел.) – в 1999 и 2001 гг. За период исследований наблюдался рост численности населения благодаря механическому приросту и административно-территориальному преобразованию. Объемы выбросов стационарных источников изменились на 5,3 тыс.т в 2002 г. по сравнению с 2000 г.

Анализируя временную изменчивость количества выбросов от передвижных источников на одного жителя, следует отметить их увеличение на 23,3 кг/чел в 2003 г. в отличие от 1999 г. Автомобильные выбросы распространяются на уровне дыхания человека. Они обладают раздражающим действием на дыхательные пути и играют значительную роль в развитии как острых, так и хронических заболеваний.

По данным стационарных наблюдений, среднегодовые концентрации пыли находились в пределах 0,05 (2002 г.) – 0,12 ПДК (2000 г.), оксида уг-

лерода 0,26 (2002 г.) – 0,38 ПДК (2000 г.), диоксида азота – 0,32 (2000 г.) – 0,36 ПДК (2001 г.). Основными источниками поступления в воздух оксидов азота являются автотранспорт, тепловые электростанции, оксида углерода – автотранспорт. Уровень загрязнения воздуха диоксидом серы низкий и составляет во все годы 0,1 ПДК, что обусловлено использованием в качестве топлива природного газа.

Для воздушного бассейна города характерно загрязнение воздуха специфическими примесями. Средние концентрации формальдегида за 2000-2003 гг. в атмосфере изменились на 1,7 мкг/м³. За период исследований отмечается стабильный уровень загрязнения атмосферы фенолом. Характерной особенностью качества воздуха в г. Минске является высокий уровень концентрации в нем аммиака. Отмечается увеличение средних концентраций аммиака на 13 мкг/м³ [1].

Загрязнение воздуха оказывает непосредственное воздействие на состояние здоровья населения. По данным Минского городского центра гигиены и эпидемиологии, первичная заболеваемость населения в 2003г. уменьшилась по сравнению с 1999г. на 8,8%. В структуре первичной заболеваемости населения первое место занимают органы дыхания. Высокая распространенность среди населения заболеваний органов дыхания связана с тем, что респираторная система относится к первичным защитным барьерам организма и реагирует одной из первых на воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды. По данным Минского городского центра гигиены и эпидемиологии, в 2003 г. отмечалось снижение первичной заболеваемости взрослого населения болезнями органов дыхания по сравнению с 1999 г. (38226,0 и 28749,2 на 100 тыс. населения) [2]. В течение рассматриваемого периода наблюдалось неоднозначное изменение заболеваемости среди возрастных категорий населения. По отношению к уровню 1999 г. заболеваемость детского населения увеличилась на 8,3 %, подросткового на 7,3 %. Это, в основном, вызвано повышением уровня заболеваемости острой патологией дыхательных путей и гриппа.

Таким образом, за период исследований в г. Минске удельный показатель выбросов от передвижных источников в атмосферный воздух увеличился, от стационарных – уменьшился. В структуре первичной заболеваемости населения первое место занимают органы дыхания, при этом заболеваемость подросткового и детского населения увеличилась.

Литература

1. Состояние природной среды Беларуси: экол.бюл. 1999-2003гг. /под. ред. В.Ф.Логинова. – Минск.: Минсктиппроект, 2000 – 2004.
2. Здоровье населения и окружающая среда г. Минска в 2005 г. – Минск.: МГЦГЭ, 2006. – 142 с.

СИБИРСКАЯ ЯЗВА: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ

В интервью «Независимой газете» волжский межрегиональный прокурор природоохранной прокуратуры России Вера Солдатова рассказала о том, что жители региона живут в постоянной опасности заболеть сибирской язвой.

«Жители поволжских регионов живут под угрозой вспышки сибирской язвы. По нашим данным, на территории Волжского бассейна находится около 12 тысяч скотомогильников, из которых около 7 тысяч – захоронения скота, умершего от сибирской язвы. И опасность здесь в том, что о местонахождениях большинства из них мы ничего не знаем, поскольку они появились еще в XIX веке, когда не заботились от том, чтобы обозначить и ограждать захоронения, официально их зарегистрировать в архивах», - рассказала прокурор.

В постановлении Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека главный государственный санитарный врач РФ Г.Г. Онищенко отмечает, что «эпидемиологическая обстановка по сибирской язве на территории Российской Федерации продолжает оставаться нестабильной. На протяжении последних пяти лет в Российской Федерации зарегистрировано 43 случая заболевания людей сибирской язвой.

В Российской Федерации насчитывается около 35 тысяч стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов с почвенными очагами, в которых учтено 7940 сибиреязвенных захоронений» [1].

В постановлении отмечается, что в 2008 – 2009 г. требуется провести учет всех сибиреязвенных скотомогильников с обустройством захоронений.

Согласно публикации газеты «Волжская Коммуна» Самарской области (№108 20.06.2006) при проверке состояния скотомогильников природоохранной прокуратурой и ветеринарной службой установлено, что на территории только Шигонского района области на семи местах находятся захоронения животных с возможным заболеванием сибирской язвой. Они находятся вблизи сел Суринска, Муранки, Климовки, Комаровки, Старого Тукшума, Новодевичьего и поселка Берегового. Все захоронения не обустроены в соответствии с требованиями ветеринарно-санитарных правил. Отсутствует герметическое хранение биологических отходов, исключаящих контакт с ними людей и животных. Скотомогильники практически не огорожены, жерди сгнили, частично развалились.

Точно установить, в каких скотомогильниках находятся трупы животных, зараженных сибирской язвой, практически невозможно.

Анализы почвы и подземных вод на уровнях захоронений не проводятся. Причины банальны – высокая стоимость работ и опасность вывода спор язвы на поверхность почвенного покрова.

В 1993 и в 1995 годах в районе зарегистрированы вспышки сибирской язвы. Причины возникновения заболеваний не достаточно ясны, однако основным источником предполагаются именно скотомогильники.

Первичные меры по обеспечению безопасности близ расположенных населенных мест от мест захоронения – это их обустройство в соответствии с действующими требованиями санитарных норм.

Примером первичной консервации захоронений могут служить разработки ООО фирмы «Волгопроектстрой». Согласно рабочим проектам вблизи села Колывань, Красноармейского района и других захоронений по Самарской области вокруг захоронения установлено железобетонное ограждение из типовых железобетонных плит с калиткой, закрываемой на замок. По внутреннему периметру устраивается канава с насыпью земли на ограждение, не допускающее проникновения животных на его территорию. На колодце захоронения устанавливается герметичное металлическое укрытие. Внутренняя канава гарантирует недоступность ухода поверхностных вод за территорию захоронения. При расположении скотомогильников на уклонах по внешней стороне ограждения устраивается водоотводная канава, препятствующая размыванию талыми и дождевыми стоками территорию захоронения. [2]

Данные инженерные сооружения являются первичным и достаточно эффективным средством предотвращения вспышек заболеваний сибирской язвой.

Литература

1. Постановление №41 от 27.06.2008 «О мерах совершенствования мероприятий по профилактики сибирской язвы в Российской Федерации» / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.
2. Консервация сибиреязвенного захоронения на землях Колыванской сельской волости Красноармейского района Самарской области / ООО фирма «Волгопроектстрой». Самара 2005.

ЗООПЛАНКТОН КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ ДВУХ ПРУДОВ В Г.САМАРЕ

На территории г. Самары расположено более 30 прудов постоянных и пересыхающих, разных размеров и глубины, различающихся по гидро-химическим показателям и степени антропогенного воздействия. Вследствие разнообразия условий существования в этих прудах сформировались разнообразные экосистемы. Мы сравниваем видовой состав ракообразных и коловраток двух прудов, расположенных возле ул. Стара-Загора примерно в 1 км друг от друга и весьма сильно различающихся по сложившимся в них условиям существования зоопланктона.

Первый из этих прудов называется Воронежским Верхним Северным (далее – Воронежский), он самый маленький в группе из трех прудов на территории экологического парка «Воронежские пруды» (довольно большой сквер). До проезжей части более 100 м. Пруд создан в овраге около 100 лет назад, питание родниковое. Длина пруда 100 м, ширина 30 м, глубина около 2 м, дно илистое, вода прозрачная. Пруд отнесен сотрудниками Института экологии волжского бассейна к β-мезосапробному типу с 3 классом качества воды (чистота удовлетворительная), разряду 3б (слабо загрязнен). Заросли макрофитов образованы *Typha latifolia* L., *Typha angustifolia* L., *Sparganium erectum* L. *Ceratophyllum demersum* L., *Potamogeton natans* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Agrostis stolonifera* L. Поверхность воды почти полностью покрыта *Lemna trisulca* L., *Lemna minor* L. и *Spirodela polyrrhriza* (L.) Schleid. Е.В.Захаровым указано для этого пруда 27 видов бентосных организмов.

Второй пруд (пруд Дубовой рощи) копаный, эллиптической формы, он расположен возле перекрестка оживленных автострад в 25 м от проезжей части. Территория вокруг не ухоженная, трава вытоптана, деревьев мало. Многоэтажные жилые здания гораздо ближе к пруду. На берегах и дне пруда много бытового мусора. Длина пруда более 70 м, ширина 40 м, глубина 1,0 – 1,5 м, раз в 3-5 лет пруд пересыхает. Дно илистое, вода мутная. Из макрофитов только *Elodea canadensis* Michx. и *Potamogeton berchtoldii* Fieb. Содержание соединений азота и фосфора вдвое выше, чем в первом пруде, величины БПК и ХПК различаются на 15% и 5%. Пруд отнесен Е.В. Захаровым к β-мезосапробному типу и разряду 4 (загрязненные). Им же указан 21 вид бентосных организмов.

Пробы собирали в 2000-2006 гг. по общепринятым методикам планктонной сачью и батометром с середины апреля до начала ноября в пелагиали (от дна до поверхности) и на мелководьях с погруженными макрофитами.

Коловраток в Воронежском пруде выявлен 61 вид из 15 семейств и 28 родов. Это сем. Ascomorphidae (под Ascomorpha), Asplanchnidae (под Asplanchna), Brachionidae (роды Anuraeopsis, Brachionus, Keratella и Platias), Colurellidae (роды Colurella, Lepadella и Scuatidella), Euchlanidae (под Euchlanis), Filinidae (под Filinia), Flosculariidae (под Sinantherina), Lecanidae (под Lecana), Mytilinidae (роды Lophocharis и Mytilina), Notommatidae (под Cephalodella), Phylodinidae (роды Dissotrocha, Philodina и Rotaria), Synchaetidae (роды Bipalpus, Ploesoma, Polyarthra и Synchaeta), Testundinellidae (роды Pompholyx и Testundinella), Trichocercidae (под Trichocerca) и Trichotriidae (роды Macrotrachela и Trichotria). Из них 19 видов (12 семейств, 17 родов) присутствовали в пробах все 4 года исследований, остальные встречались не каждый год (16 видов из 10 семейств и 12 родов только 1 год). 15 видов коловраток относятся к пелагическим, 32 вида обычные в зарослях макрофитов, 10 – придонные, 4 – эвритопные.

Ракообразных в Воронежском пруде выявлено 34 вида из 3 отрядов, 3 подотрядов, 6 семейств и 22 родов (кроме того, найдены не определенные до вида представители п/кл. Ostracoda и п/отр. Harpacticoida). Это семейства Cyclopidae (роды Acanthocyclops, Cyclops, Eucyclops, Macroscyclops, Mesocyclops, Microcyclops, Thermocyclops и Tropocyclops), Eudiaptomidae (под Eudiaptomus), Bosminoidae (под Bosmina), Chydoridae (роды Alona, Biapertula, Chydorus, Graptoleberis, Pleuroxus и Pseudochydorus), Daphniidae (роды Ceriodaphnia, Daphnia, Scapholeberis и Simocephalus) и Sididae (роды Diaphanosoma и Sida). 10 видов свойственны пелагиали, 17 – литоральные, 6 – эвритопные.

В пруде Дубовой рощи обнаружено 20 видов коловраток из 12 семейств и 16 родов. Это сем. Asplanchnidae (под Asplanchna), Brachionidae (роды Brachionus, Keratella и Notholca), Colurellidae (под Colurella), Euchlanidae (под Euchlanis), Filinidae (под Filinia), Lecanidae (под Lecana), Mytilinidae (под Mytilina), Notommatidae (под Eosphora), Phylodinidae (роды Philodina и Rotaria), Synchaetidae (роды Polyarthra и Synchaeta), Testundinellidae (под Testundinella) и Trichocercidae (под Trichocerca). Из них 10 видов (5 семейств, 7 родов) присутствовали в пробах каждый год, 7 видов (5 семейств, 5 родов) – только в 1 год. Из коловраток 4 вида пелагические, 16 – литоральные и эвритопные.

Ракообразных выявлено 9 видов из 3 отрядов, 3 подотрядов, 6 семейств и 9 родов (кроме того, присутствуют особи, относящиеся к п/кл. Ostracoda и п/отр. Harpacticoida, видовая принадлежность которых не определена). Это семейства Cyclopidae (роды Cyclops, Eucyclops и Thermocyclops), Eudiaptomidae (под Eudiaptomus), Bosminoidae (под Bosmina),

Chydoridae (роды Chydorus и Pleuroxus), Daphniidae (роды Ceriodaphnia и Daphnia) и Moinidae (род Moina). 4 вида считаются пелагическими, 3 – эвритопными, 2 – литоральными.

Только в Воронежском пруде встречено 46 видов коловраток и 25 видов ракообразных. Только в пруде Дубовой рощи - 6 видов коловраток и 1 вид ракообразных. И в том, и в другом пруде обитают 15 видов коловраток и 8 видов ракообразных. Коэффициент видового сходства по Серенсену составляет 0,58 (для коловраток - 0,57; для ракообразных - 0,61). Коэффициент видового сходства по Жаккару - 22,8 (для коловраток - 22,4; для ракообразных - 23,5).

Различия зоопланктоценозов изученных прудов определяются видами, характерными для зарослей. Таких видов гораздо больше в Воронежском пруде и это, очевидно, напрямую связано с обилием и видовым разнообразием макрофитов. Пелагических видов в пруде Дубовой рощи тоже меньше; возможно, это связано с повышенной мутностью его воды. Пруд находится на открытом месте и ничем не защищен от ветрового перемешивания. Возможно, сильнее влияют на пруд загрязнения от улиц с оживленным движением автомобилей.

Сильные различия видового состава отражают неблагоприятное состояние экосистемы в пруде Дубовой рощи.

Между тем для реконструкции этого пруда достаточно провести элементарную его мелиорацию. Необходимо удалить из пруда мусор, а также часть накопившегося донного ила, чтобы расчистить питающие его родники и прекратить начавшееся с 1970-х годов периодическое пересыхание водоема. Для уменьшения смыва грунта с берегов следует укрепить береговые откосы, восстановить на окружающей территории травяной покров и посадить несколько десятков деревьев, на прибрежном мелководье восстановить существовавшие до 1970-х годов заросли макрофитов. Подобные работы проводились в 1984 г. на Верхнем пруде Самарского Ботанического сада. После них водная экосистема быстро восстановилась, санитарное состояние улучшилось. В настоящее время в состав зоопланктона этого пруда входят 36 видов ракообразных и 77 видов коловраток. Если осуществить все эти мероприятия в пруде Дубовой рощи, то он станет центром локальной рекреационной зоны, как и Воронежские пруды.

ЛАНДШАФТНЫЕ ПЛАНЫ КАК ОСНОВА РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В УРБОГЕОСИСТЕМАХ

Одной из главных экологических проблем современности является чрезмерный рост населения Земли, и следствием его является следующая хорошо известная проблема – урбанизация. И именно в урбанистических центрах (городах) можно наблюдать яркий пример нерациональности природопользования, в основе которой лежит зачастую отсутствие регламентации такой деятельности, т.е. четко разработанного плана действий.

Город развивается не только как жилой массив, т.е. место проживания людей, но и, самое главное, как место сосредоточения промышленности и ее инфраструктуры, т.е. энергетических, транспортных и иных организаций. Высокая концентрация производства в городах есть следствие процесса урбанизации и ее экономической целесообразности.

С другой стороны, современный город представляет собой сложнейший клубок противоречий между «биологической» и «экономической» сущностями человека. Процесс стихийной урбанизации наносит сильный удар по экологическому равновесию: загрязняются воздушная и водная среда, изменению подвергаются изначальные природные ландшафты и эти изменения связаны с отчуждением земель не столько ради размещения собственно города, но и для создания полигонов коммунальных отходов.

С развитием городов наблюдается замена коренных равновесных (то есть обеспечивающих устойчивое, самоподдерживаемое развитие биосферы) природных геосистем на урбогеосистемы – неустойчивые природно-антропогенные системы, состоящие из архитектурно-строительных объектов и резко нарушенных естественных экосистем (Н.Ф. Реймерс), причем одни элементы такой системы обеспечивают комфорт жизнедеятельности человека, а другие снижают ее качество.

Чтобы составить наглядное количественное представление о том, во что обходится природе жизнеобеспечение среднего горожанина планеты, необходимо составить *экологические эквиваленты современного человека*. При оценке экологических последствий жизнедеятельности городского населения стран Балтийского региона были получены следующие результаты: участок размером в 0,1 га – эпицентр возмущения окружающей среды, на нем естественные экосистемы уничтожены полностью; 0,55-0,69 га – площадь, необходимая для обеспечения горожанина продовольствием, природными волокнами и древесиной; 4-10 га – территория, ничем не занятая и ничего не производящая для горожанина, но испытывающая ан-

тропогенный пресс за счет удаления отходов человеческой жизнедеятельности и выброса биогенов, включая CO_2 . Умножив полученный результат на количество городских жителей, получим площадь в 170 млн. км², что больше всей поверхности суши.

Одним из главных методов рационализации природопользования для урбогеосистем с 1970-х – 1980-х годов остается *экологически ориентированное ландшафтное планирование*, при котором особое внимание должно обращаться на выявление и оценку функций и свойств ландшафтов (геосистем), а также на разработку предложений по сохранению качества почв, вод, воздуха, растений и животных, составляющих характеристики самоподдерживаемого развития (*sustainable development*) данной геосистемы.

Смысл такого планирования должен заключаться в создании предпосылок для нормального функционирования указанных компонентов в условиях урбогеосистемы и сохранении взаимосвязей между ними. Применительно к почвам речь идет о защите регуляторной и продукционной функции, функции среды обитания растений и животных посредством предотвращения эрозии и противодействия чрезмерному использованию и загрязнению. Далее необходимо принять во внимание комплексные взаимосвязи процессов водообмена с особенностями почв и землепользования, т.е. защите процессов формирования и сохранения качества подземных вод. По отношению к воздушной среде следует обеспечивать защиту от иммиссий (улучшение качества воздуха, защита от шума) посредством создания и поддержания существующих зеленых насаждений, а также выравнивание микроклиматических изменений путем создания и сохранения «ареалов» формирования чистого и свежего воздуха и обеспечение путей для его стока в места с ухудшенным микроклиматом.

Как природа в целом, так и отдельные ландшафты играют большую роль в обеспечении нормального физического и психического состояния людей. Поэтому при ландшафтном планировании на территории урбогеосистем следует устанавливать как влияние на эти системы существующих и планируемых форм природопользования, так и обратное влияние урбогеосистем на деятельность людей. Ландшафтные планы в промышленно развитых городах должны выдвигать критерии качества окружающей среды, служащие ориентирами для стратегических планов производственного, жилищного и транспортного строительства.

Применение ландшафтного планирования в урбогеосистемах позволит уйти от порочной практики общего директивного планирования «сверху-вниз» и сможет обеспечивать баланс между государственными и муниципальными требованиями и предложениями по использованию той или иной территории, создавать базу для принятия решений о допустимости различных намерений природопользователей.

**И.А. Граскова, М.А. Живетьев, Е.В. Кузнецова, Л.В. Дударева,
Т.Е. Путилина, Ю.А. Маркова, В.К. Войников**

Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН,
г. Иркутск

РАСТЕНИЯ ПРИБАЙКАЛЯ: АДАПТАЦИЯ К НИЗКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ И АНТРОПОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Проблема адаптации растений к низкотемпературному стрессу, помимо сельскохозяйственного аспекта, имеет большое экологическое значение, т.к. способность растений адаптироваться к конкретным условиям – это один из факторов, определяющих ареалы распространения диких видов и возможность их интродукции. Считается, что липиды клеточных мембран играют ключевую роль в процессах адаптации и формировании устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды, прежде всего к холоду. Эта устойчивость коррелирует с наличием в клеточных мембранах полиненасыщенных жирных кислот (ЖК). Известно также, что именно ненасыщенные жирные кислоты в структуре мембран определяют ее «текучесть». В существующей модели молекулярного механизма адаптации клеток к низким температурам первичная роль отводится мембранным липидам, в частности их способности к фазовым переходам в зависимости от температуры окружающей среды и ферментам десатуразам, катализирующим синтез ненасыщенных. В соответствии с этой моделью при снижении температуры уменьшается текучесть мембран, это приводит к усиленному синтезу десатураз в клетке, их активации и, как следствие, к ускорению синтеза полиненасыщенных жирных кислот в мембранных липидах. В результате этих процессов текучесть мембран восстанавливается. Таким образом, именно активность десатураз является одним из ключевых моментов в адаптации растений к низким температурам.

Известно, что у высших растений существуют значительные межвидовые различия по холодоустойчивости. Этим объясняется особый интерес к подробному изучению механизмов низкотемпературной адаптации у растений, произрастающих в суровых климатических условиях. Ранее были показаны существенные отличия в составе ненасыщенных жирных кислот липидов митохондриальных мембран у представителей культурных (*Zea Mays* L.) и дикорастущих (*Elymus sibiricus* L.) злаков. Логично предположить, что анализ жирнокислотного состава суммарных липидов из тканей исследуемых растений, а также оценка активности десатураз при действии низких температур будет способствовать лучшему пониманию их роли в формировании устойчивости растений к этому фактору. Несмотря на изученность биохимических процессов, обеспечивающих адаптивные изменения липидного состава мембран отдельных видов культурных растений,

таких как арабидопсис, табак, кукуруза, соя, рис и другие при действии низких температур, вопросы устойчивости и липидного метаболизма растений остаются мало исследованными. Кроме того, если по химическому составу эфирных масел, алкалоидов, дубильных веществ изучаемых растений имеются некоторые сведения, то их жирнокислотный состав практически не исследовался.

Объектом исследования служили листья и стебли 4 видов лекарственных растений из флоры Предбайкалья. Образцы для жирнокислотного анализа брали в различные сроки вегетации (на этом этапе работ - ноябрь), фиксировали и растирали в жидком азоте до получения гомогенной массы для экстракции липидов. Экстракцию липидов из тканей исследуемых объектов проводили с использованием системы растворителей хлороформ-метанол-вода (1:2:0,8 v/v/v). Для удаления хлороформа из экстракта липидов использовали роторный испаритель RVO-64 (Чехия). Для получения метиловых эфиров жирных кислот к экстракту липидов после удаления растворителя добавляли 1% метанольный раствор H_2SO_4 и нагревали на водяной бане при $60^{\circ}C$ в течение 30 мин. После охлаждения метиловые эфиры жирных кислот трижды экстрагировали гексаном. Анализ полученных метиловых эфиров жирных кислот проводили методом газожидкостной хроматографии с использованием хромато-масс-спектрометра 5973N/6890N MSD/DS Agilent Technology. Капиллярная колонка HP-INNOWAX (30 м x 250 мк x 0,50 мм), градиент температуры: от $100^{\circ}C$ до $150^{\circ}C$ со скоростью $10^{\circ}C$ в мин от $150^{\circ}C$ до $255^{\circ}C$ со скоростью $3^{\circ}C$ в мин. Для расчета эквивалентной длины цепи использовали изократический режим, температура колонки $200^{\circ}C$. Газ-носитель гелий, скорость потока газа 1 мл/мин. Масс-спектрометр - квадруполь, способ ионизации – электронный удар (EI) (энергия ионизации: 70эВ). Для идентификации метиловых эфиров жирных кислот липидов использовали значения индекса удерживания R_f (для стандартных насыщенных и ненасыщенных жирных кислот) и индекса ECL (эквивалентной длины цепи), а также библиотеку масс-спектров NIST05. Для оценки ненасыщенности жирных кислот в тканях листьев использовали индекс ненасыщенности $INH = \sum P_j n / 100$, где P_j - содержание жирных кислот (вес. %) и n - количество двойных связей в каждой кислоте. Активность ацил-липидных $\omega 6$ и $\omega 3$ мембранных десатураз, участвующих в биосинтезе линолевой и α -линоленовой кислот, определялась из уравнений (1 и 2):

$$ORD = (\%C18:2 + \%C18:3) / (\%C18:1 + \%C18:2 + \%C18:3) \quad (1)$$

$$LRD = (\%C18:3) / (\%C18:2 + \%C18:3) \quad (2)$$

Основной насыщенной кислотой для всех изучаемых видов является пальмитиновая ($C16:0$). Ее содержание колебалось от $13,42 \pm 0,64$ (% вес.) у манжетки обыкновенной, до $17,81 \pm 1,68$ (% вес.) у вероники лекарственной. Для всех видов доминирующей ненасыщенной жирной кислотой была α -линоленовая, (ее содержание превышало 50% вес., что характерно для фо-

тосинтезирующих частей растения). Следует отметить, что ткани листьев манжетки обыкновенной отличается относительно высокое (5.88 ± 0.63 % вес.) содержание стеариновой кислоты ($C_{18:0}$), что совпадает с литературными данными.

Полученные данные показали, что высокая степень ненасыщенности жирных кислот в тканях листьев всех 4 видов обусловлена в основном двумя кислотами – линолевой ($\omega 6$) и α -линоленовой ($\omega 3$). Известно, что именно биосинтез диеновых и триеновых кислот $18: 2\omega 6$ и $18: 3\omega 3$ обеспечивает устойчивость растений к низкой температуре. Судя по вычисленным коэффициентам ORD и LRD, активность соответствующих десатураз ($\omega 6$ и $\omega 3$) также имела высокий уровень у представленных видов, особенно олеил-десатуразное соотношение. Из моноеновых ($\omega 9$) жирных кислот в тканях исследуемых растений преобладали олеиновая и пальмитолеиновые кислоты. Индекс ненасыщенности – интегральная величина, характеризующая степень ненасыщенности жирных кислот, и, по-видимому, связанный напрямую с устойчивостью растений к холоду, у всех исследуемых видов довольно высокий: от 1,88 у манжетки до 2,19 у тысячелистника. Для сравнения, у теплолюбивой кукурузы этот показатель составляет от 1,07 до 1,45 для разных групп мембранных липидов. По нашим данным (Л.В. Дударева с соавт., 2008) индекс ненасыщенности жирных кислот в тканях проростков кукурузы и пшеницы составил 0,97 и 1,09 соответственно. Наличие в тканях манжетки и подорожника небольшого количества тетраеновых кислот требует подтверждения при дальнейших исследованиях. Полученные данные дают основание полагать, что изученные виды обладают высоким потенциалом холодоустойчивости, связанным с особенностями жирнокислотного состава мембранных липидов. На основании проведенных исследований мы пришли к следующим выводам:

1. Впервые подробно изучен жирнокислотный состав четырех видов лекарственных растений.

2. В составе ненасыщенных жирных кислот всех изученных видов преобладают полиненасыщенные жирные кислоты – линолевая и α -линоленовая.

3. Показано, что ЖК состав этих видов характеризуется высоким значением индекса ненасыщенности (до 2,19), что свидетельствует о холодоустойчивости данных видов.

4. Расчет олеил- и линолеил-десатуразных соотношений (LRD и ORD) показал высокую активность соответствующих десатураз у изучаемых видов (до 0,99 для $\omega 6$ и до 0,75 для $\omega 3$).

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта №08-04-98040 р_сибирь_a.

ОПЕРАТИВНАЯ ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ВОД МЕТОДАМИ РЕГИСТРАЦИИ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ХЛОРОФИЛЛА

Определение неблагоприятного воздействия на растительные тест-организмы методами регистрации флуоресценции хлорофилла являются весьма перспективным методическим подходом, поскольку позволяют быстро выявлять токсический эффект через оценку состояния фотосинтетического аппарата. Для этих целей наиболее широко применяется переменная флуоресценция хлорофилла (Корнеев, 2002) и в значительно меньшей степени замедленная флуоресценция (Маторин, Венедиктов, Рубин, 1985).

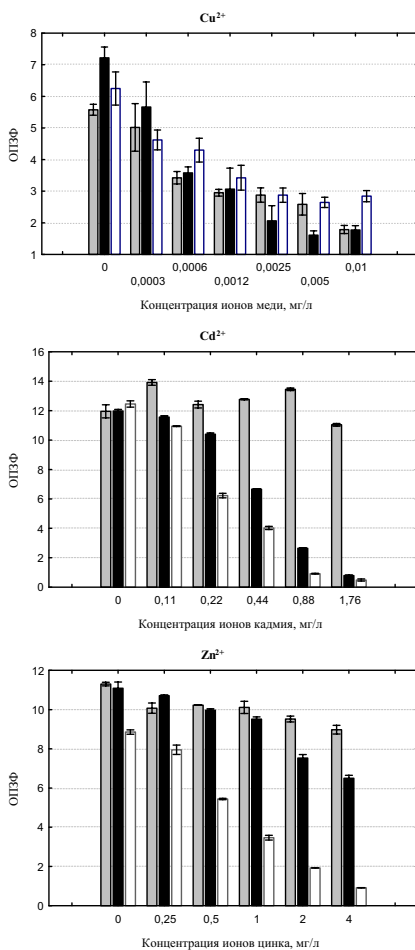
В Сибирском федеральном университете разработан метод оценки токсичности химических соединений на основе регистрации относительного показателя замедленной флуоресценции (ОПЗФ) хлорофилла растений (Григорьев, Фуряев, Андреев, 1996). Данный показатель, представляющий отношение интенсивностей миллисекундной замедленной флуоресценции при возбуждении светом высокой и низкой интенсивности, позволяет выделять до 100 градаций состояния тест-организма (водоросли хлорелла) и работать в широком диапазоне токсических воздействий.

Для регистрации ОПЗФ был разработан компьютеризированный прибор Фотон-10, который способен регистрировать также и основные параметры переменной (быстрой) флуоресценции (БФ).

Используя возможности данного флуориметра, была исследована чувствительность тест-культуры водоросли *Chlorella vulgaris* Beijerinck к некоторым тяжелым металлам (ТМ). Хлорелла выращивалась на 10% среде Тамма в культиваторе KB-05, биотестирование проводилось в 1% среде и низкой плотности суспензии, эквивалентной 0,04 D (кувета 2 см, длина волны 560 нм).

Результаты экспериментов, представленные на рис. 1, показывают, что при повышении концентрации ионов меди, кадмия и цинка, вносимых в форме сульфатов, ОПЗФ снижается, свидетельствуя о подавлении процесса фотосинтеза. Токсический эффект этих металлов усиливается при увеличении длительности экспозиции и дополнительном световом облучении тест-культуры водоросли.

Возможности метода регистрации ЗФ были исследованы также на водном растении ряска, часто используемом в качестве биотеста. Культивирование ряски малой (*Lemna minor* L.) не вызывает особых затруднений в лаборатории в связи с малой требовательностью к условиям содержания и высокой скоростью вегетативного размножения.



через 5 минут после внесения
через 1 час темновой экспозиции
через 1 час световой экспозиции

Рис.1. Действие ионов меди, кадмия и цинка (в мг/л) на ОПЗФ водоросли хлореллы при различной длительности и условиях экспозиции.

Действие тяжелых металлов на показатели замедленной флуоресценции ряски малой изучали после 20 часов экспозиции при 26° С и непрерывном световом облучении 15-20 Вт/м². В качестве питательной среды в опытах использовалась 2% среда Тамия.

Результаты экспериментов показали, что с ростом концентрации ионов всех исследованных тяжелых металлов также как и у водоросли хлорелла, наблюдается значительное снижение ОПЗФ. Дополнительное исследование морфологических изменений в целом показало, что они отмечались при более высоких концентрациях, чем показатели ЗФ.

Оперативный ответ о токсичности водной среды можно получить при наблюдении за физиологическими реакциями ракообразных, которые позволяют определить сублетальные концентрации загрязняющих веществ (Брагинский, 2000). Одной из этих реакций является трофическая активность дафний, то есть величина поглощенного дафниями корма за определенный промежуток времени.

Трофическая активность дафний определяется по степени снижения концентрации корма в среде с рачками. Измерение количества съеденного за период экспонирования корма (суспензии водоросли) можно осуществлять посредством измерения флуоресценции хлорофилла водоросли (Цвылев, Переладов, Патин, 1983; Маторин, Вавилин, Венедиктов, 1990). При этом более корректно, на наш взгляд, использовать изменение интенсивности нулевого уровня быстрой флуоресценции (БФ) водоросли.

Величина данного показателя, измеряемая на флуориметре Фотон 10, напрямую связана с концентрацией клеток в среде и при этом мало зависит от их физиологического состояния.

Для оценки трофической активности 10 рачков дафний, возрастом чуть более суток помещались в 50 мл тестируемой пробы воды на 17-18 часов. В контрольном варианте (в отсутствие токсикантов) рачки потребляли за это время 70-90% клеток водоросли (*Chlorella vulgaris*), если их концентрация в среде была эквивалентна оптической плотности суспензии, равной 0,02, измеренной в кювете 2 см, при длине волны 560 нм на приборе ИПС-03.

Проведенные исследования показали, что в большинстве случаев снижение показателей скорости питания дафний происходит раньше по времени и при меньших концентрациях модельных токсикантов (ионов тяжелых металлов), чем наблюдается их гибель. Так, например, уменьшение трофической активности дафний имело место уже при концентрации ионов кадмия 0,0025 мг/л (рис. 2), тогда как жизнеспособность этих тест-организмов сохранялась в течение всего периода экспонирования даже при концентрациях токсиканта, на порядок больших. Аналогичный эффект прослеживался в опытах с ионами меди и бихроматом калия.

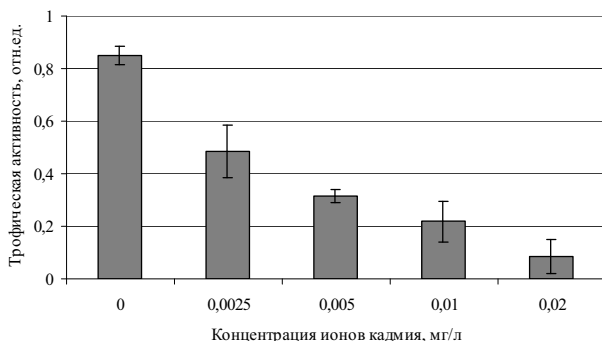


Рис. 2. Влияние ионов кадмия на трофическую активность дафний

Таким образом, выполненные исследования свидетельствуют о возможности применения метода регистрации флуоресценции хлорофилла не только для прямой оценки токсичности веществ для растений (хлорелла и ряска), но и для выявления негативного действия примесей на рачков дафний посредством измерения флуоресценции водоросли, используемой в качестве корма. Учитывая высокую чувствительность и оперативность разработанных методов, их планируемое внедрение в систему экологического мониторинга позволит повысить качество оценки токсичности окружающей среды.

Ю.С. Гринфельдт

Учреждение Российской академии наук Институт Латинской Америки
РАН, Москва

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ ЛАТИНСКОЙ АМЕРИКИ

Около 3/4 населения Латинской Америки и стран Карибского бассейна живут в городах. Это самый урбанизированный регион в развивающемся мире. С 1972 по 2000 г. городское население выросло с 176,4 млн. до 390,8 млн. чел., что главным образом связано с лучшими по сравнению с сельскими районами социально-экономическими условиями. За этот же период доля населения, проживающего в городах, увеличилась с 58,9 до 75,3%, при этом в Южной Америке она составила 79,8%, в Центральной – 67,3%, а в Карибском регионе – 63%.

Экономический рост в крупнейших городах региона с населением более чем 10 млн. человек – Буэнос-Айресе, Мехико, Рио-де-Жанейро и Сан-Паулу – является, прежде всего, причиной возрастающего загрязнения воздуха вредными соединениями (окислами углерода, серы, азота и прочими), а также отрицательно воздействует на здоровье людей. Остро стоит проблема роста и утилизации коммунальных и промышленных твердых отходов, качества водоснабжения и недостаточное обеспечение канализацией.

Загрязнение атмосферы – одна из наиболее острых экологических проблем в Латинской Америке и странах Карибского бассейна, оказывающая негативное влияние на природу и жителей региона. Высокие темпы урбанизации, рост населения и промышленности, а также постоянно увеличивающееся число автомобилей – главные причины, вызывающие загрязнение воздуха. Латинская Америка ежегодно добавляет к общемировому объему выбросов 1,4 млрд. тонн.

В целом Латинская Америка по сравнению с другими регионами мира характеризуется сравнительно низким показателем CO₂ (12%), однако отдельные страны, например Бразилия, входят в состав 20 стран – крупнейших производителей углекислого газа. Уровень выброса парниковых газов в этой стране также достаточно высокий – 337 млн метрических тонн. Эффект усугубляется интенсивным сведением лесов Амазонской низменности.

Кроме Бразилии, промышленность и транспорт крупнейших городов Мексики, Венесуэлы, Аргентины, Колумбии и Перу производят более 80% парниковых газов в регионе.

Транспорт является важнейшим источником загрязнения воздуха. Его доля в загрязнении атмосферы таких городов, как Буэнос-Айрес и Мехико, составляет около 70%. Промышленность, сельское хозяйство и коммунальный сектор также вносят свой вклад в загрязнение воздуха.

Тридцать лет назад на одного человека приходилось 0,2–0,5 кг отходов в день; в настоящее время этот показатель составляет 0,92 кг. В Буэнос-Айресе, Мехико и Сан-Паулу, вместе взятых, ежедневно образуется 51 тыс. т отходов. Несмотря на то, что около 90% твердых отходов собирается, 43% их не утилизируется должным образом. Проблема твердых бытовых отходов заключается также в составе, который за последние годы изменился от преимущественно органических до громоздких и биологически неразложимых отходов. Увеличивается количество пластика, алюминия, бумаги и картона, выбрасываемых жителями и промышленными предприятиями. Опасны отходы, такие как лекарства с истекшим сроком годности, продукты бытовой химии, отходы медицинских учреждений, батарейки.

Несмотря на то, что за последние 30 лет доля городского населения, имеющего доступ к системам водоснабжения и канализации, увеличилась,

большое количество людей до сих пор не имеют самых необходимых удобств. В 2000 году 93% городских семей имело доступ к улучшенным источникам водоснабжения и 87% – к системам канализации. Эти показатели колеблются от 50% на Гаити и до 100% в таких странах, как Виргинские острова, Монтсеррат и Суринам.

Загрязнение подземных вод, вызванное недостаточной очисткой сточных вод, серьезно угрожает здоровью человека. В настоящее время менее 5% коммунальных сточных вод подвергаются очистке.

Большинство стран Латинской Америки находятся под угрозой природных катастроф. Регион подвержен воздействию землетрясений, тропических циклонов, ураганов, наводнений, засухе и извержению вулканов. Деятельность городов и, как результат, возрастающее загрязнение, прежде всего, атмосферного воздуха ведет к увеличению вероятности частого возникновения этих явлений. Глобальное изменение климата может оказать значительное негативное влияние на весь регион, учитывая его социально-экономическую и экологическую уязвимость. Изменение водного цикла способно нанести непоправимый ущерб засушливым и полусухим областям, воздействуя, таким образом, на животноводство и условия произрастания злаков, а также производство электроэнергии в таких странах, как Аргентина, Чили, Коста-Рика и Панама.

В результате глобальных изменений в атмосфере сильно пострадают побережья и экосистемы прибрежных зон Центральной Америки, Аргентины, Уругвая и Венесуэлы. Повышение уровня Мирового океана грозит разрушением большой части прибрежной инфраструктуры и ее наиболее уязвимых участков – важных морских портов. В мире в береговой зоне расположен 3351 город. Среди них 27% находятся в Латинской Америке.

В таких крупных городах, как Буэнос-Айрес, Рио-де-Жанейро, Сан-Паулу и Сантьяго, загрязнение воздуха уменьшилось в несколько раз благодаря осуществлению ряда программ, направленных на контроль над выбросами, улучшение качества топлива.

Современные изменения в общемировом сознании производства и потребления в начале XXI века накладывают отпечаток и на городские системы. Глобализация оказывает влияние на изменение структуры крупных латиноамериканских городов, таких как Буэнос-Айрес, Лима, Сан-Паулу и Мехико. Экологической перспективой в будущем для городов Латинской Америки может быть размыв границы село-город, характеризующийся мозаичной структурой «природный ландшафт», «агро-экосистема», «городская система».

Общемировой экономический кризис начинает оказывать влияние на финансовую систему латиноамериканских стран. Снижение производства может способствовать сокращению вредных выбросов и некоторому улучшению экологической обстановки в городах региона. Однако, учитывая тот факт, что природоохранная деятельность не играет ключевой роли

в формировании бюджета, можно предположить, что финансирование проектов и объектов в этом виде экономической деятельности сократится в первую очередь, что повлечет за собой «замораживание» в преодолении экологических проблем городов Латинской Америки.

Литература

1. Clara Salazar, 2005, Expansión urbana, sociedad y ambiente. El Colegio de México.
2. El cambio climático en América Latina y el Caribe. UNEP Regional Office for Latin America and the Caribbean and SEMARNET (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales., 2006)
3. From rapid urbanization to the consolidation of human settlements in Latin America and the Caribbean: A territorial perspective., Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). (2000, October).
4. Global Environmental Outlook, GEO-4, UNEP 2007
5. Rodriguez, J. Spatial distribution of the population, internal migration and development in Latin America and the Caribbean., 2008
6. Simms, A., & Reid, H. Up in smoke? Latin America and the Caribbean: The threat from climate change to the environment and human development. London: New Economics Foundation, 2006

**К.С. Давронов, Ф.М. Тухтабаева, К.К. Кучкаров, М.М. Режапова,
И. Мухаммедов**

Андижанский государственный университет, Узбекистан

ИЗУЧЕНИЕ МОБИЛИЗАЦИИ ЗАПАСНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА ПОД ДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ ЖЕЛЕЗА И МЕДИ

В данной статье представлены результаты исследований по влиянию предпосевной обработки семян суспензией ультрадисперсных порошков железа и меди – металлосодержащими стимуляторами на процессы мобилизации этих веществ на ранних этапах развития растений.

Как видно из данных, трехсуточные проростки контрольных и опытных вариантов всех изученных сортов хлопчатника обладали заметной протеолитической активностью. Действие стимуляторов – УДП железа и меди по сравнению с контролем проявляется в разной степени у исследованных сортов. Так, протеолитическая активность проростков семян АН-402 на фоне действия предпосевого замачивания в суспензии УДП железа на третьи сутки повышается на 35%, на 5 суток – на 49,5%, на 7 суток – 51,4%, на 9 суток – на 41% по сравнению с контролем. Действие суспензии УДП меди выражено в меньшей степени по сравнению с УДП железа. Стимулирование протеолитической активности опытных образцов по от-

ношению к контролю составляло на 3 сутки – 7,0%, на 5 сутки – 7,3% на 7 сутки – 3,9%, на 9 сутки – 7,5%.

УДП меди оказывает более заметное влияние на протеолитическую активность сорта Андижан-9, чем на сорт АН 402. Так, на 3-сутки превышение уровня протеолиза в опытном варианте по сравнению с контролем составляло 11,6%, на 5-сутки – 8,7%, на 7-сутки – 12,2%, на 9-сутки протеолитическая активность сопоставима с контролем.

На фоне действия предпосевного замачивания семян хлопчатника сорта Андижан-60 в суспензии УДП железа на третьи сутки прорастания по сравнению с сортом АН-402 происходило заметное стимулирование протеолитической активности по сравнению с контролем на 48,8%, на 5 сутки – на 30%, на 7 сутки – на 20%, на 9 сутки – на 28%. Обработка семян хлопчатника Андижан-60 в $2 \cdot 10^{-6}\%$ суспензии УДП меди не оказала заметного влияния на протеолитическую активность проростков.

Интенсивность амилазной активности прорастающих семян сорта АН-402 в суспензии УДП железа в первые сутки у опытных семян по отношению к контролю повышается на 8,6%, на 3 сутки – на 12,5%, на 5 – сутки на 39,5%, на 7 – сутки на 5,0%, на 9 – сутки на 11%. По сравнению с УДП железа, УДП меди оказали существенно меньшее влияние на этот процесс у сорта АН-402.

Семена хлопчатника сорта Андижан-9 незначительно отличались от сорта АН-402 по реакции на действие УДП железа. На третьи сутки амилазная активность контрольной группы семян повышалась на 39%, тогда как на фоне действия УДП железа на 67% по сравнению с уровнем первых суток. На 9 сутки уровень амилазной активности снизился двукратно. Возможно, такое явление связано с истощением углеводного запаса в проростках. Под действием суспензии УДП меди стимуляция амилазной активности незначительна. Так, на третий день активность амилазы повышалась по сравнению с контролем на 5,5%, на 5 сутки – на 16%, на 7 суток – на 4,9%, на 9 сутки – на 2,1%.

Выявление влияния УДП железа и меди на амилазную активность набухших семян хлопчатника сорта Андижан-60 на ранних стадиях прорастания показало, что реакция семян данного сорта в первые сутки выражается в большей степени по сравнению с амилазной активностью сорта Андижан-9.

Амилазная активность набухших семян к концу первых суток замачивания на фоне действия УДП железа на 34% больше контроля. В отличие от двух других изученных сортов у сорта Андижан-60 наибольший стимулирующий эффект по сравнению с контролем наблюдался на третьи сутки, тогда как у двух сортов АН-402 и Андижан-9 наиболее высокий уровень активности приходился на 5 сутки. Повышение ферментативной активности у сорта Андижан-60, как и у двух других сортов, продолжалось

до 7 суток проращивания и достигало к этому периоду максимального уровня.

Замачивание семян сорта Андижан-60 в суспензии УДП меди привело к увеличению амилазной активности на 1сутки по сравнению с контролем на 16%, на 3 сутки – на 42%, на 5 сутки – на 27%, на 7 сутки – на 2,7%.

Под влиянием предпосевного замачивания семян сорта Андижан-60 в суспензии УДП железа липолитическая активность повышалась на 17,5% по сравнению с контрольными растениями. На пятые сутки прорастания после действия УДП железа активность липазы увеличилась на 31,8%, на седьмой день – на 4,6%, на девятый – на 11,8% по сравнению с контрольными проростками.

На фоне действия суспензии меди на 3 день опыта стимуляция липолитической активности не отмечалось, на 5 день липазная активность по отношению к контролю повышалась на 16,2%, на 7 день – на 2,2%, на 9 день – на 5,2%.

Изучение ответной реакции семян сорта Андижан-9 на действие суспензии УДП железа показало его отличие от сорта Андижан-60. Так, липазная активность проростков опытного варианта на 3 день равнялась 1,312 ед., у контроля – 0,703 ед., то есть активность липазы возрастала на 86 %. Эксперимент показал, что в отличие от сорта Андижан-60 у сорта Андижан-9 липазная активность как контрольных, так и опытных проростков в течение всего эксперимента (9 дней) неуклонно возрастала.

На фоне действия УДП меди, в отличие от сорта Андижан-60 наблюдалась заметная стимуляция липазной активности опытных образцов. Так, на 3 сутки активность фермента опытных проростков на 18%, на 5 сутки – на 16 %, на 7 день – на 9 %, на 9 день – на 10 % больше ферментативной активности контрольных образцов растений.

Эксперименты с проростками хлопчатника сорта АН-402 показали, что реакция данного сорта на примененные стимуляторы была аналогична сорту Андижан-9, но отличалась от сорта Андижан-60. Сорт АН-402 отличался от двух других сортов стабильным продолжением стимулирующего действия. Стимуляция ферментативной активности на 3 сутки составила 35,5 %, на 5 сутки – 33 %, на 7 сутки – 27 %, на 9 сутки – 29 % по сравнению с контролем.

Сравнительное изучение стимулирующего действия УДП меди на липазную активность проростков хлопчатника сорта АН-402 относительно УДП железа показало, что данный сорт по сравнению с сортом Андижан-60 более чувствителен и по этому показателю близок к сорту Андижан-9. Под влиянием УДП меди липазная активность проростков данного сорта на 3-сутки повышается по сравнению с контролем на 10%, на 5 сутки – на 13 %, на 7 сутки – на 10 %, на 9 сутки – на 9 %.

Таким образом, стимулируя протеазную, амилазную и липазную активности УДП железа и меди ускоряют мобилизацию запасных углеводов

и жиров, способствуют ускорению снабжения энергетических процессов субстратами дыхания, которые играют важную роль во всех анаболических процессах прорастающих семян.

Е.А. Данилова, А.А. Панасенко, Л.Н.Ольшанская

Энгельский технологический институт (филиал) Саратовского
государственного технического университета

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ЭЛЕКТРОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТВЕРДОТЕЛЬНОГО КАДМИЙСЕЛЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРОДА

Ионоселективные электроды (ИСЭ) получили широкое применение для анализа жидких растворов в различных производствах и технологиях. Основными их преимуществами перед другими методами анализа являются высокая точность, простота аппаратного исполнения, возможность вести анализ в автоматическом режиме, исключая пробоподготовку. Исследования, направленные на повышение чувствительности, надежности, долговечности электродов, всегда будут актуальными.

Объектами исследования данной работы являлись: электроды на основе сульфидов кадмия, серебра и меди с различным содержанием компонентов, в качестве связующего использовали химически стойкий органический полимер БФ-2 [1]; в качестве модельных растворов использовали водные растворы сульфата кадмия.

Ранее на кафедре ЭКОС ЭТИ СГТУ проводились исследования твердотельных кадмийселективных электродов в растворе сульфата кадмия только одной конструкции – с проволочной основой. Были определены электродные характеристики, представленные в табл. 1.

Поэтому целью настоящего эксперимента было исследование электродных характеристик твердоконтактного кадмийселективного электрода, состава I и II других конструкций, и оценка влияние конструктивных особенностей электродов на их электродные характеристики.

Конструктивно электродная токопроводящая основа [2] различалась по трем типам: проволока, пластина, сетчатое полотно. Размер рабочей поверхности составлял 1 см². Толщина токопроводящей основы изменялась в зависимости от конструкции: сетка, проволока, пластина-0,1; 0,5; 2 мм соответственно.

Исследовались электроды следующих составов: 1-CdS+ CuS+ Ag₂S+ Клей БФ-2; 2 - CdS +CuS+ TPI+ Клей БФ-2.

Все электрохимические измерения проведены на потенциостате Р-30. В качестве электрода, сравнения использовали хлорсеребряный электрод

сравнения (ХСЭ) марки ЭВЛ-1. В качестве вспомогательного электрода – графит.

Параметрами, характеризующими работу ион-селективных электродов являются: время установления потенциала, стабильность работы, дрейф, воспроизводимость и сходимость электродных кривых.

Для этого снималась серия потенциометрических кривых в растворах CdSO_4 в диапазоне концентраций от 0,1 до 0,00039 мг/л для электродов всех конструкций и составов, неконденсированных.

Таблица 1

Электродные характеристики Cd-СЭ в растворе CdSO_4

№	Состав мембраны, масс %	Дрейф потенциала, мВ/сут	Стабильность потенциала, мВ (в течение 200 ч)	Время установления потенциала, с
I	$\text{CdS}+\text{CuS}+\text{Ag}_2\text{S}+\text{БФ-2}$ (34:28:28:10)	2-3	$\pm 15-17$	28-30
I'	$\text{CdS}+\text{CuS}+\text{Ag}_2\text{S}+\text{БФ-2}$ (34:28:28:10)/конденсированные	2-3	$\pm 5-10$	5-8
II	$\text{CdS}+\text{CuS}+\text{ТРГ}+\text{БФ-2}$ (47:39:4:10)	5-6	$\pm 20-23$	31-35
II'	$\text{CdS}+\text{CuS}+\text{ТРГ}+\text{БФ-2}$ (47:39:4:10)/конденсированные	4-6	$\pm 8-10$	6-8

Зависимость равновесного потенциала от концентрации раствора для электрода состава 1 и 2, так же как и в предыдущих работах, носит экстремальный характер: в области концентраций от 0,00039 до 0,01 при увеличении концентрации потенциал электрода возрастает до 300 мВ, а при переходе к концентрации 0,0015 резко падает вниз до 75 мВ, затем до концентрации 0,1 мг/л монотонно возрастает. Результаты обсчета потенциометрических кривых представлены в табл. 2.

Для оценки непрерывного срока службы электрода снимались хронопотенциограммы в исследуемом растворе. Без изменения характеристик и механического разрушения пластинчатый электрод работает до 50 циклов.

Как видно из табл.1, конструкция электродов все-таки вносит изменения в электродные характеристики, наилучшие результаты показали пластинчатые электроды состава 1 и 2. На них быстрее устанавливается равновесный потенциал, они характеризуются меньшим дрейфом и большей стабильностью. Возможно, это связано с тем, что токопроводящая основа в этих электродах самая большая по площади и массе, что обеспечивает электроду стабильный, постоянный контакт.

Сравнение электродных характеристик стандартного Cd-СЭ марки «Критур» тип 48-17, проволочного и пластинчатого электрода, показало, что исследуемые электроды показывают характеристики не хуже стандартного электрода по времени установления потенциала, характеризуются низким дрейфом потенциала.

Таблица 2

Электродные характеристики кадмий селективного электрода, состава 2 в растворе сульфата кадмия

Тип электро- да	C_{CdSO_4} , мг/л	$E_{нач}$, мВ	$E_{кон}$, мВ	τ , с	Дрейф мВ	Стабиль-ность, мВ
Состав 2 пластина	0,1	318	320	22	2	± 2
	0,05	322,5	323	40	0,5	-
	0,025	294,5	289,5	-	5	± 2
	0,0125	288	285	40	3	$\pm 1,5$
	0,00625	283	271	-	12	± 1
	0,0015	264	232	25	32	± 2
	0,00078	280	210	50	70	± 10
	0,00039	310	225	200	85	$\pm 5-7$
Состав 2 сетка	0,1	326	309	-	17	$\pm 0,5$
	0,05	289	300	40	11	± 1
	0,025	295	301	60	6	± 1
	0,0125	301	289	-	12	± 1
	0,00625	62	98	140	36	± 1
	0,003125	30	90	40	60	± 5
	0,0015	309	310,5	40	0,5	± 7
Состав 2 проволока	0,00078	323	323	5	0	± 3
	0,00039	314	321	40	7	± 7
	0,1	234	250	37	16	± 1
	0,05	243,7	242,5	197	1	± 1
	0,025	247	244	32	3	± 1
	0,0125	221	221	0	0	± 1
	0,00625	215,8	214,1	231	1	± 1
	0,003125	231,2	215,5	175	16	± 1
	0,0015	214,5	221	10	7	± 1
	0,00078	256	275	107	19	± 1
	0,00039	256	252	93	4	± 1

Таким образом, электроды состава 1 и 2, конструкций: игольчатый, пластинчатый и сетчатый в исследованных растворах $CdSO_4$ различных концентраций показывают стабильные электродные характеристики, но электрод с пластинчатой электродной основой показывает по сравнению с игольчатым электродом стабилизацию характеристик, снижение дрейфа и времени установления потенциала.

Литература

1. Липатова Е.К. Твердотельные Cd-селективные электроды / Е.К. Липатова, Е.А. Данилова, Л.Н. Ольшанская // Вестник Белгородского государственного технического университета им. В.Г. Шухова. - 2006. - № 14. - С. 103-106.
2. Миниатюрные кадмийселективные электроды / Е.А. Данилова, Е.К. Липатова, Л.Н. Ольшанская, А.Л. Соколовская // Перспективные полимерные композиционные материалы. Альтернативные технологии. Переработка. Применение. Экология. «Ком-

Е.М. Демешко¹, Т.А. Москалюк²

¹ МОУ ООШ № 134, г. Уссурийск; ² БСИ ДВО РАН, г. Владивосток

ВИДИМАЯ СРЕДА ГОРОДА КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР (НА ПРИМЕРЕ г. УССУРИЙСКА, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)

В конце XX века пространство, окружающее человека и воспринимаемое его зрительным аппаратом, было обозначено как *видимая*, или *визуальная, среда*, а слагающие ее компоненты – как «*видимые факторы*». Современная городская видимая среда резко отличается от природной и нередко является причиной появления психофизических феноменов в здоровье человека, способствуя нарушению его биологических ритмов, возникновению стрессовых ситуаций, повышению депрессии, а также агрессивности поведения. В связи с этим исключительно важное значение приобретают изучение и оптимизация видимой среды города как экологической среды обитания населения.

К наиболее важным видимым факторам в городах следует отнести архитектурные особенности застройки, цветовую гамму городского пространства и наиболее близкий к природному фактор озеленения. Эти факторы, как и все экологические, влияют на живой организм, т.е. на человека, в комплексе. Степень воздействия каждого из них неодинакова и зависит как от физико-географического положения, так и от истории возникновения и развития города.

Для анализа и оценки экологической значимости видимой среды и ее воздействия на организм человека выбран г. Уссурийск – один из первых городов на юге Приморского края. В отличие от Владивостока, Уссурийск размещается на относительно плоской равнине и ему свойственна регулярная планировка улиц и кварталов. Их геометрия незначительно нарушена руслами р. Раковки и Комаровки и подножиями возвышенностей, располагающихся в разных районах города.

Уссурийск – крупный административный, промышленный и культурный центр, сохранивший черты уездного городка конца XIX века. Его архитектура отражает специфичность поэтапного заселения занимаемой территории. Многие городские здания конца XIX – середины XX вв. объявлены памятниками архитектуры и истории местного и краевого значения. Немало в городе и микрорайонов с «современным» типом постройки.

В результате проведенных исследований в Уссурийске выделены три типа застройки, образующие различные видимые поля: «*исторический*»,

«рационалистический» и «промышленный». Всем им присущи включения «деревянной» (частной) застройки. Для определения качества каждого из этих типов видимой среды использован коэффициент агрессивности ($K_{агр}$), определяемый методом визуальных траекторий [3] и методом выявления качества визуальной среды [1].

Исторический тип застройки присущ нескольким кварталам в центральной части города, прежде всего комплексу Свято-Покровской церкви, районам «военного городку» и железнодорожной слободки, с которой начинался Уссурийск. Видеосреду этого типа застройки можно отнести к комфортной – $K_{агр} = 0,05 \div 0,5$. Минимальные значения коэффициента получены для мест, где к зданиям почти вплотную примыкают тротуары и в ближайшем поле зрения прохожих оказывается множество декоративных элементов фасада. Наличие большого количества визуальных элементов (капители, аттики, филенки, руст, лжеокна, и др.) в декоре определенных стилей обеспечивает благоприятное восприятие видеосреды, так как глаз «наблюдателя» ежесекундно сканирует новую информацию. В зданиях «исторической» застройки имеют место архитектурные идеи с использованием природных мотивов, к которым в течение тысячелетий адаптировался глаз человека. Неповторимую особенность городу придают вертикальные элементы архитектуры, характерные для равнинных просторов страны – купола церквей, шпили отдельных зданий, широко используемые в русском зодчестве IX в.

В районах с рационалистическим типом застройки особую роль в формировании видовой среды играют здания, так называемой, «советской» постройки, обычно крупнопанельные и из силикатного кирпича. Такая архитектура формирует *гомогенную* и *агрессивную* видимые среды ($K_{агр} = 1,0$), негативно влияющие на работу зрительного аппарата и, как следствие, на психико-физиологическое состояние человека. Ситуацию усугубляет такой природный фактор, как зимний период года с неустойчивым снежным покровом. Отсутствие снега зимой усиливает серость и безликость «панельной» видеосреды. Тем не менее, в отдельных микрорайонах данного типа застройки визуальная среда близка к оптимальной ($K_{агр} = 0,6 \div 0,7$) – при условии удаленности тротуаров от стен зданий и наличия в ближайших полях зрения зеленых насаждений. Это следует учесть как один из способов существенного улучшения визуальной среды «спальных» районов, которым, как правило, и присущ указанный тип застройки, и где человек непосредственно живет, отдыхает и, самое главное, растит детей.

Размеры каждого из «рационалистических» районов в Уссурийске не превышают 3-4 кварталов; все они имеют четкие границы. Эти районы нередко чередуются с частным сектором («деревянная» застройка), а в центральной части города – с историческим типом застройки.

Особенность районов с промышленным типом застройки в г. Уссурийске – преимущественное расположение их на периферии города, а

также наличие в видимых полях природных пейзажей. $K_{\text{агр}}$ видимых полей «промышленного» типа с дальних точек обозрения близок к единице ($0,8 \div 0,9$) или равен единице – если в ближайших полях зрения находятся ограждения из панельных блоков и монолитных архитектурных комплексов. Следовательно, данный тип застройки, как и рационалистический, можно отнести к проблемному, требующему проектного вмешательства, особенно если его строения граничат с жилыми кварталами.

Цветовая гамма зданий и архитектурных комплексов соответствует стилям и направлениям построек города в исторических периодах. Тем не менее она не всегда соответствует требованиям психофизического восприятия цвета в окружающем пространстве, поскольку в большинстве микрорайонов города, особенно в «спальных», преобладают серые тусклые цвета, не продумано размещение и цветовое оформление рекламных щитов, нередко нарушающих восприятие архитектурного пространства.

Размещение и ассортимент *зеленых насаждений* выполнены без учета архитектурного окружения. Видовой состав деревьев и кустарников в городских посадках скуден – из возможных 250 видов исключительно декоративной южно-приморской флоры [2] в них растут не более 20.

Визуальная среда оказывает воздействие не только на прохожих, но и на водителей автотранспорта. Выявлено, что причиной 70% дорожно-транспортных происшествий в Уссурийском городском округе является близость застройки, опережая погодные, социальные и другие факторы.

На основе совокупного анализа визуальной среды, включающей показатели цветовой гаммы, количества элементов в декоре зданий на единицу площади и характеристики зеленых зон, были составлены картосхемы Уссурийска. Исходя из теории цветоощущения и восприятия, а также цветовой специфики стилей архитектуры и эколого-ландшафтных требований разработаны способы реконструкции внешнего оформления зданий и озеленения территории при них.

Литература

1. Городков А.В. Программы и направления научных исследований регионального центра «Экология визуальной среды» при кафедре природообустройства БГИТА. / А.В. Городков, С.И. Федосова http://science-bsea.narod.ru/2002/les_2006/program.htm
2. Петропавловский Б.С. Леса Приморского края: эколого-географический анализ / Б.С. Петропавловский. Владивосток: Дальнаука, 2004. 317 с.
3. Токарев А.С. Исследование возможностей насыщения культурного содержания архитектурного пространства / А.С. Токарев. УралГАХА, 1999. <http://accoona.ru/referat/ref36699.html>

Е.К. Демьяненко, Г.Е. Никифорова

ГОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет»

ЗА ЧЕМ МЫ ХОДИМ В МАГАЗИН?!

Жизнь современного человека характеризуется заметным влиянием техногенно-антропогенных факторов, приводящих к нарастанию загрязнения пищи, воды и воздуха чужеродными веществами.

Смело можно утверждать, что каждый из нас с пищей, водой и воздухом регулярно получает определенное количество загрязняющих веществ, которые явно не являются для него необходимыми. К ним не в последнюю очередь относятся пищевые добавки, присутствующие в пищевых продуктах. Далеко не всякие продукты, которые продаются в магазинах и на рынках, следует безбоязненно употреблять в пищу.

Приходя в магазин, мы постоянно сталкиваемся с продуктами, в состав которых входят различные пищевые добавки. Е. Стабилизаторы, эмульгаторы, загустители, ароматизаторы, красители и прочие технологические добавки – без них не обходится ни одно промышленное производство продуктов питания. В последние 30-40 лет пищевая промышленность все более и более становится одной из отраслей химической промышленности. Исследования показали, что целый ряд таких веществ представляет серьезную угрозу для здоровья.

В ходе проводимых исследований была собрана информация по составу пищевых продуктов, которые многие из нас употребляют, в частности молочной продукции, различных напитков и продукции шоколадных фабрик.

Как следует из приведенных в таблице данных, в молочной продукции часто содержатся такие добавки как Е-1440 (гидроксипропилкрахмал) и Е-1442 (ацетилдикрахмаладипат), которые в основном применяются в качестве стабилизатора вязкости (вещество-загуститель) при изготовлении многих йогуртов. Кроме того, Е-1442 как пищевая добавка может выступать как антифламинговое вещество [1]. Однако эти добавки еще мало известны, поэтому их влияние на организм мало исследовано. В молочной продукции в основном используются либо добавки-красители (Е-120, 141, 160), которые при применении в пищевых продуктах не вызывают никаких побочных эффектов, либо добавки-антиоксиданты (Е-330, Е-331), которые только в больших дозах могут создавать канцерогенный эффект. В то же время использование в продукции ООО «Эрманны» (Москва) «Молочно-йогуртовый продукт Alpenland» добавки Е-120 (карминовая кислота) вызывает недоумение, так как ее использование небезопасно для людей [1].

Большинство производителей сладкой продукции используют добавку Е-476 (полиглицерин полирицинолеаты), при исследовании которой было установлено, что она приводит к увеличению почек и печени. Кроме того, такая добавка как Е-442 (фосфатида аммонийные соли) пока не имеет положительного заключения Института питания Академии медицинских наук РФ.

Наименование продукции	Производитель	Е
Молочная продукция		
Молочно-йогуртовый продукт Alpenland	ООО «Эрманн», Россия, г. Москва	120, 160, 330, 331, 412, 1442
«Эрмигурт»	ООО «Эрманн», Россия, г. Москва	1442
«Даниссимо»	ОАО «Данон индустрия», Россия, Московская область	141, 1442
«Активиа»	ОАО «Данон индустрия», Россия, Московская область	1442
«Данакор»	ОАО «Данон индустрия», Россия, Московская область	1440, 1442
Напиток йогуртовый «Нежный», «Control»	ОАО «Кампина», Россия, Московская область	1442
Глазированный сырок «Поехали»	ООО «Кременский молочный завод» Россия, Калужская область	120
Шоколадная продукция		
Шоколад молочный «Альпен Гольд», молочный пористый «Воздушный»	ООО «Крафт Фудс Рус», Россия, Владимирская область	476
Шоколад молочный «Блаженство»	ОАО «Кондитерское объединение «Россия»	476
Шоколад «Аленка»	ОАО «Красный Октябрь», Россия, г. Москва	322, 476
Шоколад «Бабаевский»	ОАО «Кондитерский концерн «Бабаевский» Россия, Москва	322, 476
Конфеты из молочного шоколада «Nestle»	ООО «Кондитерское объединение «Россия»	124, 442, 476
Конфеты «Чудный вечер»	ООО «Крафт Фудс Украина», Украина, Сумская область	476
Шоколадные конфеты «Маэстро»	ОАО «Кондитерская фабрика им. Н.К. Крупской», Россия, Санкт-Петербург	322
Напитки		
Frustyle	ОАО «Лебедянский», Россия, Липецкая область	129
Газированный напиток «Пузырек»	п. Солнечный	330
Газированный напиток «Кола»	ОАО «Комсомольский Горпищекомбинат» г. Комсомольск-на-Амуре	211, 290, 330
Газированный напиток Milkis	Lotte Chilsung Co., Корея	290, 330
Лимонад на основе монастырской воды	ООО «Скит», Россия, г. Владивосток	102, 211, 952, 954

Применение в качестве заменителей сахара добавок Е-952 (цикламовая кислота) и Е-954 (сахарин) (производитель ООО «Скит», г. Владивосток) вызывает сложные чувства у людей, знакомых с влиянием тех или

иных пищевых добавок: учеными установлено, что данная добавка считается канцерогеном, в частности в США и запрещена для использования в большинстве стран мира [3]. Что же, наши производители об этом не знают? Или им все равно, лишь бы их продукция хорошо продавалась и приносила им прибыль?

Ряд производителей пищевой продукции «Вимм-Билль-Данн», «Московский завод плавленых сырков», «Молочный завод Преображенский», шоколадные фабрики «Победа», «Одинцовская кондитерская фабрика» и «Кока-кола Эй Би Си Евразия» вовсе не указывают наличие пищевых добавок. Полезность продукции этих производителей можно поставить под вопрос! На таких производителей следует обратить более пристальное внимание.

Однако отдельные производители благополучно производят продукцию без использования столь популярных пищевых добавок, это ОАО «Дакгомз», г. Комсомольск-на-Амуре, производители натуральных соков, например «Вбд», поэтому их продукция безвредна для потребителя и ее можно употреблять со спокойной душой.

Человек, проживающий в развитой стране, видимо, испытывает значительные нагрузки на организм, в том числе и вследствие употребления пищевых продуктов, содержащих различные добавки, без которых сегодня уже не обойтись. Снизить тревогу населения за свое здоровье можно, широко внедряя систему просвещения населения в этой области. И совершенно недопустима публикация лжесписков опасности пищевых добавок, объявляя их чуть ли не источником всех бед, а для этого производители должны открыто указывать состав производимой ими продукции со всеми применяемыми компонентами.

Литература

1. Пищевые добавки. Дополнения к «Медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» (№ 5061-89). - М.: Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора РФ, 1994.
2. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевой продукции. – Введ. 2002. – М.: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ, 2002.
3. Гриффит, В.Г. Витамины, травы, минералы и пищевые добавки: Справочник / В.Г. Гриффит. – М.: Фаир-Пресс, 2000. – С. 1056.

ЭЛЕМЕНТЫ ТРИАДЫ ЖЕЛЕЗА В ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ г. АРХАНГЕЛЬСКА

В городах с развитой химической промышленностью и в регионах Севера наблюдается значительное ухудшение состояния городской среды. Важнейшим фактором загрязнения городской среды являются тяжелые металлы. Тяжелые металлы поступают в окружающую среду вследствие техногенного рассеяния: выброс при высокотемпературных процессах (обжиг цементного сырья, сжигание топлива), с бытовыми сточными водами, при внесении органических и минеральных удобрений.

Среди тяжелых металлов следует выделить естественную группу элементов периодической системы Д.И. Менделеева – элементы триады железа (Fe, Co, Ni). Металлы этой группы в очень высокой степени вовлечены в антропогенную деятельность. Само железо отличается настолько высокой технофильностью, что нередко говорят о современном «ожелезнении» биосферы. В техносферу в процессе антропогенной деятельности вовлечено более 10 млрд. тонн железа, 60% которого рассеяно в пространстве.

Нами было исследовано содержание подвижных (наиболее доступных растениям) форм железа, кобальта и никеля в почвах г. Архангельска. В качестве контроля использовали естественную почву. Эти элементы определялись и в растениях, произрастающих на тех же пробных площадях. Определение содержания элементов в почвах и растениях проводилось фотоколориметрическим методом.

Анализ экспериментальных данных свидетельствует о том, что: содержание подвижного никеля в почвах города среднее и высокое, колеблется от $0,80 \pm 0,03$ до $2,50 \pm 0,08$ мг/кг и составляет 0,2-0,6 ПДК; подвижного кобальта - высокое, изменяется от $0,83 \pm 0,02$ до $2,15 \pm 0,02$ мг/кг и составляет 0,17 – 0,43 ПДК; содержание подвижного железа находится в пределах $6,2 \pm 0,4$ – $44,3 \pm 0,4$ г/кг, что не превышает средние показатели, указанные в литературе (от 5 до 50 г/кг).

Коэффициент превышения содержания никеля в почвах города над содержанием в контрольной пробе колеблется от 1,73 до 6,76. Для кобальта эта величина несколько меньше и находится в пределах 1,43 – 2,69. Для железа коэффициент превышения изменяется от 1,68 до 2,70. Это указывает на техногенное загрязнение почв города данными металлами.

Было установлено, что на содержание элементов триады железа в почвах влияют следующие факторы:

1. Глубина залегания горизонта почвенного профиля.

На исследованных пробных площадях города Архангельска содержание кобальта и никеля в верхнем горизонте превышает его содержание в нижних горизонтах почвы. Это свидетельствует о низкой миграционной способности данных элементов. Наоборот, для железа свойственно накопление в нижних горизонтах почвенного профиля, что говорит о его высокой миграционной способности.

2. Тип почвы.

Исследования показали, что в почвах различных типов среднее содержание элементов триады железа неодинаково. Наибольшее среднее содержание никеля наблюдается в урбаноземах, меньше – в реплантоземах и самое минимальное – в культуроземах. Наибольшее количество подвижных форм кобальта содержится в культуроземах, меньше – в урбаноземах и самое незначительное – в реплантоземах. Содержание железа в урбаноземах и культуроземах значительно выше, чем в реплантоземах, и мало различается между собой. Такие закономерности могут быть связаны с особенностями образования этих типов почв и свойствами соединений исследуемых элементов.

3. Возраст района застройки.

Отмечено повышенное содержание железа, кобальта и никеля в районах старой застройки города по сравнению с более молодыми. Это можно объяснить длительностью почвообразовательных процессов и процессов гумификации.

4. Интенсивность транспортного потока.

Результаты исследований показали, что содержание никеля возрастает с увеличением интенсивности транспортного потока. Для кобальта и железа такая зависимость не выявлена.

5. Механический состав почв.

В наших исследованиях было отмечено преобладание содержания подвижных форм железа, кобальта и никеля в торфяных и глинистых почвах над песчаными в одном типе городских почв.

6. Содержание гумуса.

Корреляционный анализ выявил наличие прямой зависимости между содержанием никеля и гумуса в культуроземе. Для остальных элементов зависимость не установлена.

7. pH почвенного раствора.

При проведении корреляционного анализа в реплантоземах, нами была выявлена обратная зависимость между содержанием кобальта и никеля и pH почвенного раствора. При увеличении pH почвенного раствора происходит связывание металлов в малоподвижные формы.

Исследования элементов триады железа в растениях показали, что содержание кобальта в разнотравье и листе изменяется в диапазоне от $1,24 \pm 0,03$ до $4,39 \pm 0,01$ мг/кг сухой массы; никеля от $0,11 \pm 0,01$ до $2,07 \pm 0,31$

мг/кг сухой массы; железа в пределах от $5,68 \pm 0,01$ до $133,5 \pm 0,01$ мг/кг сухой массы. Содержание железа в листе выше, чем в разнотравье.

Выявлено, что на содержание элементов триады железа в растениях влияют различные факторы:

1. Тип почв, на которых произрастали растения.

Наибольшее содержание железа, кобальта и никеля установлено в растениях, которые произрастали на реплантоземах, меньше - на урбаноземах и культуроземах. Это связано с тем, что в этом типе почв практически отсутствует гумусовый горизонт, элементы в почве связаны слабо и растения легко их усваивают. Можно с уверенностью говорить, что именно этот фактор является определяющим содержание элементов триады железа в растениях. Для отдельных элементов можно отметить влияние таких факторов, как:

2. Механический состав почв.

Наибольшее количество кобальта и никеля обнаружено в разнотравье, произрастающем на супесчаных почвах. Для листового покрова четкой зависимости не наблюдается.

3. Вид растения.

Влияние этого фактора выявлено для никеля. Листья тополя содержат примерно в два раза больше никеля, чем листья березы. Видимо, тополь обладает более сильной кумулирующей способностью по сравнению с березой.

В процессе выполнения данной работы нами был определен коэффициент биогеохимической подвижности, характеризующий степень потребления растениями элемента или его актуальную доступность растениям ($K_{бгхп}$). Для кобальта он колеблется в пределах от 0,87 до 4,22. Для никеля он изменяется от 0,08 до 1,27. Сравнение данных свидетельствует о том, что растения в большей степени кумулируют кобальт, чем никель.

Коэффициент биогеохимической подвижности железа очень низок (0,6–0,008) по сравнению с коэффициентом биогеохимической подвижности других тяжелых металлов (никель, кобальт). Это связано с очень высоким содержанием железа в почвах.

Установлено, что на коэффициент биогеохимической подвижности влияют:

1. Тип почв. Растения наиболее сильно аккумулируют железо, кобальт и никель на реплантоземах, что связано с отсутствием гумусового горизонта в этом типе почв.

2. Механический состав почв. Наибольшее значение $K_{бгхп}$ элементов триады железа соответствует песчаным почвам, а легким и тяжелым суглинкам – примерно одинаковое.

АВИАЦИОННЫЙ ШУМ – ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДА ИРКУТСКА

Воздушному транспорту в России с ее огромными расстояниями отводится особая роль. Он занимает второе место в пассажирообороте всех видов транспорта. Осваиваются новые воздушные линии, вводятся в эксплуатацию построенные и реконструируются действующие аэропорты. Но серьезные проблемы возникают из-за недопустимо высокого шумового воздействия воздушных судов на территории жилой застройки, прилегающие к аэропортам гражданской авиации.

Некоторые из действующих на территории нашей страны аэропортов были построены сравнительно давно, и вследствие расширения границ городов они оказались в зоне жилых районов. К числу таких аэропортов относится Иркутский, он находится в черте города, его взлетно-посадочная площадка расположена в 500 м от ближайших жилых деревянных одноэтажных домов. Под влиянием наземной работы самолетных двигателей уровень звукового давления на территории жилой застройки значительно выше допустимого.

Первый в Иркутске аэропорт построен в июне 1925 г. на левом берегу Ангары у деревни Боково. Нынешний аэропорт в районе Красных казарм начал принимать самолеты с июля 1933 г. В 1954 г. аэропорт Иркутск постановлением Совета Министров СССР получил статус международного. В 1994 году был выдан Сертификат Межгосударственного авиационного комитета, аэродром признан пригодным для обслуживания международных полетов. Совсем недавно ФГУП «Аэропорт Иркутск» встретил миллионного пассажира.

В настоящее время аэропорт – один из основных источников шумового загрязнения в Иркутске. Жители этой зоны подвергаются воздействию звуком силой более 80 децибел – это на десять децибел больше нормы. На удалении 4 км площадь шумового охвата уменьшается, в то время как шумность увеличивается. Своего апогея шумовое загрязнение достигает на расстоянии 1-1,5 км до аэропорта, что очень мешает жителям этого района.

До недавнего времени мало обращалось внимания на экологическую значимость авиационного шума, особенно для населения, проживающего под трассами полета самолетов.

С увеличением расстояния от ВПП (взлетно-посадочной полосы) число жалоб на шум, уровни которого превышали шумовой фон, остается

довольно высоким. Это обусловлено тем, что шум, возникающий на слабом шумовом фоне, особенно неприятен и в наибольшей степени раздражает. Адресный опрос населения с помощью анкеты показал, что из общего числа обследованных лиц только 3% отнеслись безразлично к авиационному шуму. Остальные жители выражали жалобы на сильно раздражающее действие шума, мешающего нормальному труду и отдыху, головные боли, нервозность и бессонницу. Из всех опрошенных число лиц, страдающих от шума самолетов и вертолетов, оказалось примерно в 2 раза больше, чем число лиц, страдающих от шума всех других видов транспортных средств, вместе взятых.

Можно предложить способы снижения шума от авиатранспорта применительно к аэропорту Иркутска. В первую очередь, хотелось бы ввести ограничение на эксплуатацию самолетов с двигателями, которые не соответствуют европейским нормам шумности. Во-вторых, можно ввести ограничения интенсивности полётов. Также можно было бы запретить взлёт и посадку для всех типов самолётов «на город», к тому же это бы уменьшило вероятность падения самолётов на плотно заселенные районы города и помогло бы избежать больших человеческих жертв в случае катастрофы.

Главным источником шума в аэропортах являются реактивные двигатели, поэтому наши авиакомпания оснащают двигатели специальными звукопоглощающими конструкциями. Этот способ включает облицовку стенок проточной части мотогондолы двигателя звукопоглощающими элементами, при этом в конструкцию двигателя никаких изменений не вносится.

Также для защиты от шума широко используются программы по уменьшению шума, которые сводятся к усилению звукоизоляции. Их главной целью является обеспечить акустическую защиту зданий. В число этих мер входит изоляция внешних стен, окон, дверей и системы перекрытий, что позволяет существенно улучшить звукоизоляцию внешней оболочки конструкции.

Но самым эффективным является перенос аэропорта за пределы города. Этот вопрос ставился еще лет 40 назад. В настоящее время много внимания уделяется этой проблеме. Под строительство рассмотрели более 30 площадок.

На сегодняшний день существует несколько потенциально пригодных площадок для размещения «воздушных ворот» Иркутска. Это Падь Ключевая, которая была отклонена объединенными усилиями военных и авиастроителей, площадка по Качугскому тракту на базе запасного аэродрома дальней авиации, который сейчас используется авиазаводом для грузовых перевозок, площадка Поздняково, которая расположена в 25 км к северо-востоку от Иркутска. Она была выбрана под строительство аэропорта еще в 1989 году.

На разработку проекта строительства аэропорта потребуется около года. В 2008 году на обоснование инвестиций из федерального бюджета должно быть выделено 125 миллионов рублей, в 2009 году на разработку проекта – еще 365 миллионов. Строительство планируют начать в 2010 году, завершить – в 2016-м. В первую очередь, конечно, необходимо будет построить подъездные дороги.

Ориентировочно на строительный проект потребуется около 25-30 миллиардов рублей, и эта цифра не окончательная. Экономическая целесообразность проекта аэропорта «Иркутск-Новый» вызывает у многих экспертов сомнения. Нынешний аэропорт, по словам специалистов, полностью удовлетворяет потребности города. В сентябре 2008 г. завершилось удлинение полосы до 3,6 км. Возможности старого Иркутского аэропорта по приему воздушных судов даже избыточны на ближайшие пять лет, летать стали намного меньше.

Министерству идея строительства нового аэропорта кажется все же более интересной, чем полная модернизация старого. Вариант удлинения существующей ВПП и ее поворота на 33 градуса потребует значительного объема работ: при удлинении ВПП придется разработать 5,6 млн м³ грунта, в том числе 3,1 млн м³ — полускального. По расчетам Минтранса, такая реконструкция полосы обойдется в 19,6 млрд руб.

Заместитель председателя Совета Федерации Д. Мезенцев в своем интервью заявил: «Нет сомнения, что современный и безопасный аэропорт в регионе будет. Новый аэропорт – катализатор для развития экономики. Только имея развитую транспортную инфраструктуру и адекватный уровень сервиса, регион может рассчитывать на существенный приток туристов, новые рабочие места, а значит, и улучшение качества жизни иркутян».

Литература

1. Некипелов М.Н. Шум как экологический фактор среды обитания... / М.Н. Некипелов, О.О. Некипелова // Современные наукоемкие технологии. 2004. №2. – С. 157-159.
2. Феоктистова Т.Г. Безопасность жизнедеятельности: пособие по выполнению практических работ «Оценка пригодности территории в окрестностях аэропорта к застройке из условий шума» / Т.Г. Феоктистова, О.Г. Феоктистова. – М.: МГТУ ГА, 2004. – 24 с.
3. Шумовое загрязнение городской среды и его влияние на население / Т.И. Шишелова, М.И. Некипелов, Т.В. Созинова, О.О. Некипелова // Фундаментальные исследования. – 2004. №5. – С. 46-47.

ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ КАК ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Одним из основных источников загрязнения урбанизированных территорий являются отходы производства и потребления, в том числе и твердые бытовые отходы (ТБО), возникающие в процессе жизнедеятельности человека. Бытовые отходы сопровождают человечество на всем пути его развития, однако в последние десятилетия проблема ТБО приобрела особую остроту. Общий объем ТБО в населенных городах и пунктах России составляет порядка 150 млн. м³ (30 млн. т) в год. В крупных городах России ежегодно накапливается 250 – 300 кг бытового мусора на человека в год, малая часть которого перерабатывается, а остальная вывозится на свалки и полигоны, предназначенные для их захоронения. В среднем по массе ТБО содержат: пищевые отходы – 35-45 %, бумага и картон – 32-35 %, черный и цветной металлолом – 3,5-5,5 %, текстиль – 3-5 %, пластмасса 3-4 %, стекло – 2-3 %, дерево – 1-2 % и др. [1]. Частично отходы попадают в места неорганизованного хранения и оседают или на селитебной территории или на территории промышленных предприятий.

Основным фактором, влияющим на стратегию управления ТБО любого города, является установление реальных норм накопления. Имея достоверную информацию о количестве и качестве накапливаемых в городе бытовых отходов, можно оптимально и грамотно спланировать в первую очередь сбор и транспортировку, а также обезвреживание и утилизацию бытовых отходов. Подобной деятельностью в области управления ТБО занимается жилищно-коммунальное хозяйство и при искаженной некачественной информации о фактическом накоплении ТБО сопровождается большими потерями ресурсов, а также увеличением степени загрязнения окружающей среды.

В соответствии с ч. 3 ст. 8 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. N 89-ФЗ и п. 24 ст. 16 Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06.10.2003 г. N 131-ФЗ нормы накопления ТБО утверждаются органами местного самоуправления. Небольшая часть органов местного самоуправления придерживается ориентировочных норм накопления, указанных в «Рекомендациях по определению норм накопления ТБО для городов РСФСР», но все же большинство установили нормы накопления, значительно отличающиеся от рекомендованных как для обще-

ственных объектов, так и для жилых зданий (отклонения составили 35 ... 700 %).

Такие отклонения крайне невыгодны учреждениям общественного назначения, поскольку они оплачивают вывоз не объема образовавшихся отходов, а объем мусорного контейнера, который часто бывает наполовину пустым.

Так, нормы накопления ТБО города Москвы в 1,75 раз меньше, чем в городе Алматы. Но если данное различие можно отнести к проблеме нормирования в различных государствах, то сильное различие в одном государстве сложнее объяснить. Так, например, в Хабаровске утвержденная норма образования отходов в 1,5 раза больше, чем в Москве.

Ошибочно установленные нормы, как снежный ком, наваливаются на цепочку сбор – транспорт – обезвреживание – захоронение бытовых отходов, обрушиваясь на города лавиной переполненных контейнеров и несанкционированных свалок.

Улучшение качества жизни населения отражается на том, что люди больше потребляют, а следовательно, и больше образуют неорганических отходов (упаковочные материалы, пластиковые бутылки и др.), которые в большей степени наносят вред окружающей среде. И поэтому в последнее время наблюдается увеличение объема бытовых отходов, основная часть которых отправляется на полигоны.

На основании экспериментально проведенных исследований по методике [2], был обработан статистический материал по ежедневному образованию ТБО в семьях различной численности. Выявлялась зависимость образования ТБО от состава семьи.

Для построения графиков и установления зависимости образования твердых бытовых отходов с помощью MS Excel построена линия тренда. Данный метод позволяет вывести зависимость от различных факторов и определить коэффициент корреляции (R^2), который отражает близость значений линии тренда к фактическим данным.

В результате статистической обработки получена следующая зависимость:

$$C = -0,0012 x^3 - 0,0162 x^2 + 0,1803 x + 0,2434$$
$$R^2 = 0,9973$$

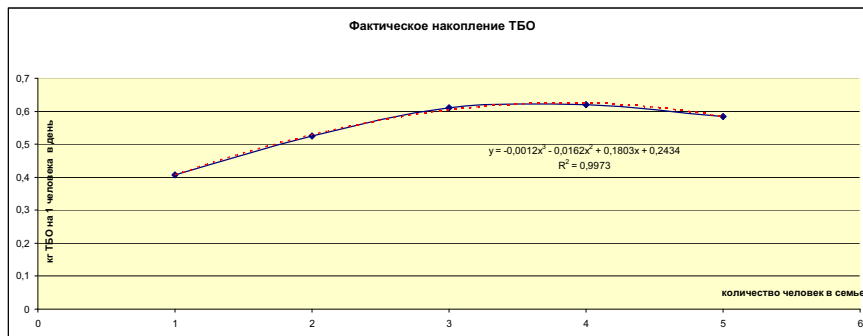
где C – среднесуточная (за год) норма накопления бытовых отходов, кг;
 x – численный состав семьи.

Полученная зависимость достоверна, поскольку коэффициент корреляции близок к 1. Рассмотрим данную формулу более детально. Целая часть формулы **0,2434** близка к ориентировочной среднесуточной норме накопления ТБО [2], которая равна 0,62 кг, и составляет 40 % от нее. Возьмем ее за константу, т.е. минимум ежедневно образующихся отходов, не зависящий ни от каких факторов. Оставшаяся часть **-0,0012 x^3 - 0,0162 x^2 +**

0,1803 х является зависимой, в данном случае от численного состава семьи. Поэтому можно преобразовать формулу в другой вид:

$$C = A + 0,2434,$$

где А – коэффициент, зависящий от количественного состава семьи.



Фактическое ежедневное накопление ТБО на 1 члена семьи

Таким образом, прослеживается явная зависимость норм накопления от численности семьи, и при установлении норм накопления необходимо учитывать этот фактор. С нашей точки зрения, численность семьи – не единственный фактор, влияющий на образование ТБО, поэтому в дальнейших исследованиях будут выявлены другие факторы, также влияющие на образование отходов, а формула примет более детализованный вид.

Литература

1. Концепция обращения с твердыми бытовыми отходами в РФ. М.: ГУП ЦПП, 1999.
2. Рекомендации по определению норм накопления ТБО для городов РСФСР: утв. министерством жилищно-коммунального хозяйства РСФСР от 09.03.1982.

В.А. Жирнов, И.Н. Ларин, Н.В. Емельянова, Е.А. Луцкай, Д.Е. Иванов

ФГУ «Государственный научно-исследовательский институт
промышленной экологии», г. Саратов

КРИТЕРИЙ ТОКСИЧНОСТИ В ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕСТАХ

Актуальной проблемой современной цитогенетики является отсутствие общепринятых критериев оценки состояния экосистем и их компонентов при мутагенном воздействии факторов антропогенной деятельности человека. Наиболее широко в цитогенетической практике в настоящее время используют следующие методы: анафазно-телофазный тест, мета-

фазный тест, микроядрышковый тест, при этом в большинстве случаев для кариотипирования используется от 10 и до 3000 клеток на одну выборку. В представленной работе рассмотрено несколько тестов по кариотипированию и предпринята попытка определения оптимального критерия для проведения цитогенетических исследований.

Для решения этой задачи применялись следующие методики:

а) микроядрышковый тест, основанный на подсчёте клеток с микроядрышками, которые представляют собой автономно существующие ацентрические фрагменты хромосом, возникающие в результате хромосомных aberrаций. Микроядрышко обычно расположено в виде спутника вблизи основного ядра. Метод учитывает процент клеток с микроядрами на 1000 проанализированных интерфаз (рис. 1);

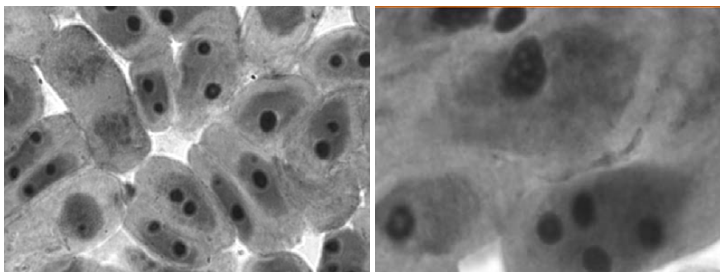


Рис. 1. Клетки лука с одним, двумя и четырьмя микроядрышками

б) анафазный тест, основан на регистрации хромосомных нарушений на стадии анафазы. Аномальные анафазы имеют мосты и ацентрические фрагменты, возникающие в результате структурных нарушений хромосом типа ассиметричных транслокаций и делеций. Подсчитывается процент аномальных анафаз по отношению к общему количеству зарегистрированных анафаз (рис. 2);

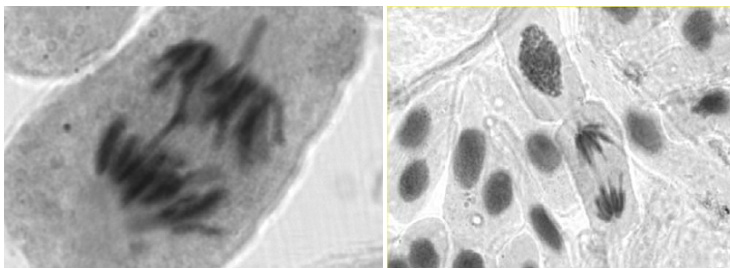


Рис. 2. Клетки лука в анафазе (хромосомный мост и фрагмент)

в) метафазный тест позволяет проводить учёт нарушений числа и морфологии хромосом на стадии метафазы. Этот анализ более трудоёмок, так как неперенными условиями являются не только накопление достаточного количества метафаз (до 10 с одного объекта), но и отсутствие наложений хромосом. Обычно для накопления клеток на стадии метафазы митоза отдельные растения или изолированные кусочки тканей для остановки делений обрабатывают водным раствором колхицина (0,1-0,01%) 2-4 часа (рис. 3).

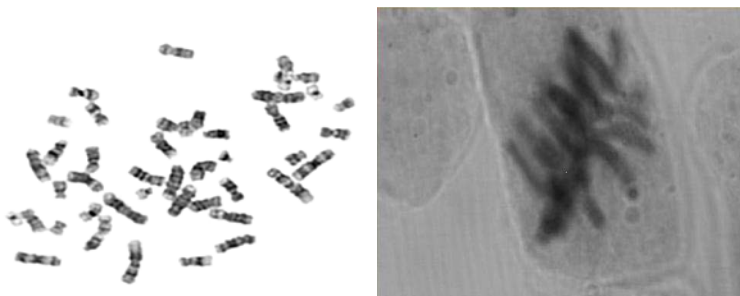


Рис. 3. Метафазная пластинка в клетках человека (слева) лука (справа)

Наличие генотоксического действия исследуемых проб определяется на основе установления статистически достоверного увеличения количества микроядрышек, анафаз, метафаз в клетках корешков по сравнению с контролем.

В результате обработки данных, полученных различными цитогенетическими тестами, мы пришли к выводу что, наименее трудоёмким и достаточно информативным является микроядрышковый тест. Кроме того, сравнение различных методов статистической обработки экспериментальных данных позволило нам сделать вывод о целесообразности использования непараметрического критерия Манна-Уитни и ограничения выборки исследуемых клеток количеством не более 100 шт.

Литература

1. Калаев В.Н. Эколого-физиологические и физико-биохимические основы взаимодействия биосистем с окружающей средой / В.Н. Калаев. Воронеж, 1998. С. 43 – 48.
2. Цитогенетический мониторинг загрязнения окружающей среды с использованием растительных тест-объектов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. В. Н. Калаев Воронеж, ВГУ, 2000. 25 с.
3. Дубинин Н.П. Мутагенез и окружающая среда./ Н.П. Дубинин, Ю.В. Пашин. М.: Наука, 1978.130 с.
4. Архипчук В.В. // Цитология и генетика. 1995. Т. 29, №3. С. 6-9.
5. Соболев М.А. // Цитология и генетика. 2001. Т. 35, № 3. С. 72-84.

6. Гублер Е.В. // Применение непараметрических критериев статистики в медико-биологических исследованиях. / Е.В. Гублер, А.А. Генкин — Л.: Медицина, 1973. — 141 с.
7. Практикум по цитогенетике. / С.А. Гостимский, М.И. Дьякова, Е.В. Ивановская, М.А. Монахова — М.: Изд-во МГУ, 1974. — 171 с.
8. Холлендер М., Вульф Д. А. // Непараметрические методы статистики. М., 1983.
9. Сосновский Б. А. Лабораторный практикум по общей психологии. / Б. А. Сосновский М.: Просвещение, 1979.
10. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. / Е.В. Сидоренко С-Пб., 1996.
11. Лонгвиненко А.Д. Измерения в психологии. Математические основы. / А.Д. Лонгвиненко М., 1993.

З.А. Забродина, С.М. Рогачева

Саратовский государственный технический университет

ЭФФЕКТ МАЛЫХ ДОЗ ГЕТЕРОАУКСИНА НА ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТЫ

В последнее время наблюдается повышенный интерес исследователей к парадоксальным эффектам действия сверхмалых доз (СМД) биологически активных веществ (БАВ) различной природы на живые организмы. В малых и сверхмалых концентрациях (10^{-20} - 10^{-13} моль/л) проявляют свою активность многие природные экорегуляторы — токсины и противоядия, феромоны, криопротекторы, фитогормоны и другие [1]. Отмечается, что воздействия сверхмалых доз ксенобиотиков вызывают не менее серьезные последствия: под их влиянием меняются существующие связи, дают сбой некоторые системы адаптации.

Исследования в области воздействий низких концентраций позволяют уточнить пределы токсичности ксенобиотиков, пересмотреть дозы лекарственных веществ и предложить новые направления их использования, переосмыслить многие принципы в биологии, экологии и медицине.

Одним из экорегуляторов, действующим в малых дозах, является индолил-3-уксусная кислота (ИУК) или гетероауксин. ИУК и ее аналоги активно используются в сельском хозяйстве в качестве стимуляторов роста растений и пестицидов, что вызывает интерес к изучению их токсичности в низких концентрациях [2].

Целью работы явилось установление «парадоксального эффекта» низких концентраций гетероауксина с помощью гидробиологических тест-объектов (микроводорослей *Scenedesmus quadricauda* и ракообразных *Daphnia magna*).

Влияние гетероауксина на функциональную активность гидробионтов изучалось в диапазоне концентраций от $5,7 \times 10^{-5}$ до $5,7 \times 10^{-19}$ моль/л.

В качестве показателей воздействия ИУК на одноклеточные водоросли *S. quadricauda* были выбраны индекс численности и фотосинтетическая активность. Полученная зависимость индекса численности от концентрации ИУК имеет волнообразный характер (рис.1). Обнаружен эффект малых доз гетероауксина на популяцию микроводорослей: ингибирующее действие проявляется при концентрациях: $5,7 \times 10^{-13}$, $5,7 \times 10^{-17}$, $5,7 \times 10^{-19}$ моль/л.

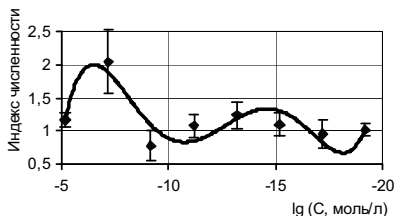
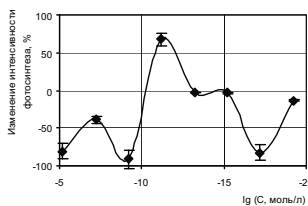
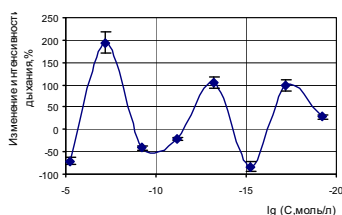


Рис. 1. Зависимость индекса численности *S. quadricauda* от концентрации ИУК

При изучении интенсивности фотосинтеза и дыхания микроводорослей обнаружены мультифазное дозозависимое действие гетероауксина и ингибирующий эффект низких концентраций (рис. 2). Интенсивность фотосинтеза максимальна при концентрации ИУК $5,7 \times 10^{-11}$ моль/л, при концентрациях - $5,7 \times 10^{-5}$, $5,7 \times 10^{-7}$, $5,7 \times 10^{-9}$ и $5,7 \times 10^{-17}$ моль/л наблюдается её снижение, концентрации $5,7 \times 10^{-13}$, $5,7 \times 10^{-15}$ и $5,7 \times 10^{-19}$ моль/л воздействия на фотосинтез не оказывают (рис. 2а). Отмечается стимулирующее действие ИУК на интенсивность дыхания микроводорослей в концентрациях $5,7 \times 10^{-7}$, $5,7 \times 10^{-13}$, и ингибирующее в концентрациях $5,7 \times 10^{-5}$, $5,7 \times 10^{-9}$, $5,7 \times 10^{-11}$, $5,7 \times 10^{-15}$ моль/л (рис. 2б). Следует отметить разнонаправленность концентрационных эффектов воздействия ИУК на фотосинтез и дыхание микроводорослей. Например, в концентрации $5,7 \times 10^{-11}$ моль/л гетероауксин стимулирует фотосинтез и ингибирует дыхание, а в концентрациях $5,7 \times 10^{-7}$, $5,7 \times 10^{-17}$ моль/л действует наоборот.



а



б

Рис. 2. Изменение интенсивности фотосинтеза (а) и дыхания (б) микроводорослей *S. quadricauda* в присутствии ИУК

Таким образом, низкие концентрации ИУК ($5,7 \times 10^{-11}$ - $5,7 \times 10^{-17}$ моль/л), сдерживают рост численности популяции микроводорослей и вызывают разнонаправленные эффекты на физиологические свойства клеток.

Далее изучено воздействие гетероауксина на выживаемость, плодовитость и сердцебиение ракообразных *Daphnia magna*. Эксперимент продолжался 21 сутки.

Полученные результаты показывают, что гетероауксин в низких концентрациях ($5,7 \times 10^{-5}$, $5,7 \times 10^{-7}$, $5,7 \times 10^{-15}$, $5,7 \times 10^{-17}$, $5,7 \times 10^{-19}$ моль/л) оказывает отрицательное воздействие на численность дафний. Стабильные показатели выживаемости дафний получены при концентрации $5,7 \times 10^{-13}$ моль/л.

Наибольшая рождаемость дафний наблюдается при концентрациях ИУК $5,7 \times 10^{-9}$ и $5,7 \times 10^{-11}$ моль/л. В растворах гетероауксина с концентрациями $5,7 \times 10^{-15}$, $5,7 \times 10^{-17}$ и $5,7 \times 10^{-19}$ моль/л размножение дафний не происходит. То есть гетероауксин оказывает негативное влияние как на численность, так и на плодовитость дафний. Высокий токсический эффект проявляют низкие концентрации фитогормона.

При изучении влияния гетероауксина на сердцебиение дафний, установлено, что при концентрации $5,7 \times 10^{-5}$ моль/л происходит снижение сердцебиения от 154 до 57 ударов в минуту при норме 140 – 160 ударов. В концентрациях ИУК $5,7 \times 10^{-9}$, $5,7 \times 10^{-15}$, $5,7 \times 10^{-19}$ моль/л на 13 сутки наблюдается резкий спад частоты сердцебиения, в концентрации $5,7 \times 10^{-17}$ моль/л снижение частоты происходит уже на 6 сутки, а на 8 сутки все особи погибают. Полученные данные согласуются с результатами по выживаемости и плодовитости дафний, что позволяет сделать заключение о токсичности низких концентраций ИУК ($5,7 \times 10^{-15}$, $5,7 \times 10^{-17}$, $5,7 \times 10^{-19}$).

Таким образом, с помощью двух тест-объектов установлен дозозависимый характер эффекта малых концентраций гетероауксина на различную функциональную активность живых организмов, наиболее высокое токсическое действие вещество проявляет при концентрации $5,7 \times 10^{-17}$ моль/л.

Литература

1 Бурлакова, Е.Б. Действие сверхмалых доз биологически активных веществ и низкоинтенсивных физических факторов / Е.Б. Бурлакова, А.А. Конрадов, Е.Л. Мальцева // Химическая физика. - 2003. - Т. 22, № 2. - С. 106 -114.

2 Гамбург К.З. Ауксины в культурах тканей и клеток растений / К.З. Гамбург, Н.И. Рекославская. – Новосибирск: Наука, 1990. - 185 с.

ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА КАК ОДНА ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ

Экологическое состояние территорий городов характеризуется высокой напряженностью, что обусловлено интенсивной антропогенной нагрузкой.

Интенсивная хозяйственная деятельность человека, урбанизация его образа жизни, истощение традиционных энергетических и сырьевых ресурсов, постоянное нарастание техногенной нагрузки на природу, нарушение механизмов саморегуляции биосферы обусловили состояние экологического кризиса. В настоящее время антропогенные факторы настолько грандиозны и скоротечны по времени, что определяют важнейшую задачу локальной и глобальной оценки протекаемых техногенных процессов и защиты организмов от их вредного воздействия.

Промышленные предприятия города поставляют внушительный объем различных загрязняющих веществ, создавая сильную техногенную нагрузку на окружающую среду. Приоритетными загрязнителями на урбанизированной территории являются пыль, газ, твердые отходы. Все это обуславливает формирование сложных потоков вещества, детерминирующих не менее сложную гетерогенную геохимическую структуру территории города и его окружения.

К началу 1990-х годов в России было размещено около 70% токсичных промышленных отходов от их общего объема в СССР, в том числе все виды наиболее крупнотоннажных отходов (отработанные формовочные смеси, отходы переработки сланцев, нефтешламы, гальванические шламы, шлаки и т.п.).

В соответствии с национальным докладом по гигиене окружающей среды Российской Федерации за 2003 год, сложившаяся в России ситуация в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов за последние годы продолжает оставаться в числе приоритетных факторов риска здоровью населения. Ежегодно в России образуется около 7 млрд. тонн отходов, из которых используется и обезвреживается не более 29%, при этом объем токсичных отходов составляет более 90 млн. тонн, что превышает почти в 2 раза объем используемых и обезвреживаемых отходов. На предприятиях различных отраслей промышленности накоплено до 1,5 млрд. тонн токсичных отходов, а количество пестицидов, подлежащих обезвреживанию, составляет 14 тыс. тонн. При этом под складирование используется свыше 250 тысяч га земельной площади. Таким образом, проблема утилизации промышленных токсичных отходов

в настоящее время стоит достаточно остро, так как специальных полигонов для их хранения не хватает, а возможность размещения данных отходов на территории большинства предприятий полностью исчерпана.

До сих пор не решены вопросы утилизации и захоронения промышленных отходов во многих регионах России, в том числе в республиках Мордовия, Удмуртия, Кировской, Магаданской, Новгородской, Ульяновской областях, Алтайском и Хабаровском краях.

Основными отраслями промышленности, в которых образуются и накапливаются токсичные отходы, остаются черная и цветная металлургия, электроэнергетика, а также химическая и нефтехимическая промышленности, доля которых в объеме образующихся отходов составляет около 80 %.

Экологическая опасность отходов определяется сочетанием многих факторов. Прежде всего, это их физическое состояние, химический состав и наличие экотоксикантов. Большую угрозу представляют пыли и шламы, которые рассеиваются ветром при хранении. Экологическая опасность таких отходов резко возрастает из-за их дисперсности.

Токсичные вещества, содержащиеся в промышленных и бытовых отходах, представляют наибольшую опасность для природной среды. Среди антропогенных соединений, отрицательно влияющих на организмы, наибольшее значение имеют некоторые пестициды, хлорсодержащие диоксины, фторированные и хлорированные нафталины, компоненты минеральных удобрений, радионуклиды, некоторые токсичные химические элементы и их соединения (As, Ba, Pb, Cd, Hg и др.). Многие из них канцерогенны и обладают мутагенным действием. При этом техногенное поступление химических элементов на поверхность пищевых и кормовых культур в некоторых случаях более опасно, чем кумуляция их растениями из почв.

Наличие в составе промышленных отходов (например, гальванических шламах) соединений Pb, Ni, Zn, Cr, Cd, Cu и других металлов и анионов, а также их растворимость определяют токсичность отходов.

Таковыми свойствами как токсичность, степень вымываемости, влажность, подвижность металла в среде и некоторыми другими определяется возможность безопасного складирования промотходов. При определенных условиях тяжелые металлы в составе отхода (шлам, шлак и т.п.) могут мигрировать в поверхностные и подземные воды, представляя экологическую опасность для живого. Размеры экологической опасности будут зависеть, прежде всего, от общего содержания водорастворимых форм соединений металлов, особенностей района, состава и строения геологических пород, разделяющих основание места складирования токсичного отхода и подземные воды.

Необходимо помнить, что загрязнение представляет собой не только процесс поступления токсикантов в экосистему, но и их влияние на протекающие в системе процессы. Промышленное поступление токсикантов в

почву приводит к формированию не типичного для данной территории геохимического фона с соотношением элементов, не свойственным природным биоценозам. К тому же, при поступлении токсичных веществ в объекты природной среды возможно создание новых опасных соединений.

В настоящее время огромные запасы промышленных отходов привели к возникновению своеобразных техногенных месторождений, в которых содержатся в больших количествах такие ценные металлы как медь, никель, кобальт, цинк и др. Такие «месторождения» могут быть источником вторичных ресурсов.

Существуют способы извлечения ценного материала из отходов промышленности и их вторичное использование. Но практически все существующие методы извлечения ценных компонентов технологически сложны и очень дороги. Поэтому отходы производства перерабатываются и утилизируются в различных отраслях народного хозяйства. В отечественной и зарубежной практике чаще всего промышленные отходы, такие как шламы, шлаки и некоторые другие утилизируются в производстве строительных материалов, дорожных покрытий, изготовлении керамических изделий, стекла и др.

Исходя из того, что отходы различных производств (стоки, золы, шлаки, шламы, отвалы и др.) являются следствием несовершенных технологий, разработка способов утилизации отходов является одной из главных задач в создании экологически чистых замкнутых производств. На смену потенциально опасному способу захоронения и складирования промышленных отходов должны быть разработаны и внедрены экологически безопасные технологии утилизации отходов, их концентрирование, переводение в неактивную форму с последующим вторичным использованием.

Таким образом, среди экологических проблем промышленного производства настоящего времени, вопросы, связанные с утилизацией и захоронением отходов, в том числе и токсичных, выходят на первое место, особенно для больших городов. Именно это заставляет рассматривать отходы как экологически опасный фактор.

В настоящее время необходимо уделять большое внимание поиску методов установления экологических нормативов для объективной оценки допустимой антропогенной нагрузки на природную систему.

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

Россия является крупнейшей мировой державой и ее доля в мировом обороте ресурсов весьма значительна. Торговля нефтью и газом занимает первое место в структуре ВВП России. За счет экспорта в год Российская Федерация обогащается на 114,15 млрд. долларов, это 32,39 % всего ВВП, а ежегодный прирост составляет 18 %. Доля газа стоит на втором месте и составляет 42,76 млрд. долларов, это 12,13 % от ВВП.

На территории России сосредоточены 6,1 % разведанных запасов мировой нефти. Для развития этой отрасли создана прочная инфраструктура, разведаны огромные территории, открыты многие месторождения.

Побочным продуктом нефтедобычи является выброс попутного нефтяного газа (ПНГ). Неподготовленность оборудования месторождений для его сбора, подготовки, транспортировки и переработки, приводит к тому, что значительная часть ПНГ сжигается на факелах.

По геологическим характеристикам принято различать попутные нефтяные газы газовых шапок в пласте и газы, растворённые в нефти. Фактически ПНГ является смесью газов и парообразных углеводородных и не углеводородных компонентов, выделяющихся из нефтяных скважин и из пластовой нефти при её сепарации.

Запасы ПНГ очень сложно оценить. Количество растворенного газа в 1 тонне нефти варьирует от 25 до 800 м³, в зависимости от района добычи и нефтегазоносного пласта.

Интересно проследить динамику использования ПНГ (табл.1). Так, за период с 2001 по 2006 годы сжигание его в факелах, на фоне роста добычи, увеличилось почти в два раза.

Таблица 1

Динамика использования попутного нефтяного газа

Годы	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Сжигание газа на факелах	7,2	11,1	11,1	14,76	15,0	14,1
Переработка газа на ГПЗ и станциях компримирования	22,7	23,0	27,4	29,2	32,0	32,6
Использование газа на собственные и другие нужды	6,0	8,5	10,1	11,0	10,6	11,2

В России, по данным Минприроды, ежегодно сжигается в факелах 15-17 млрд. м³ ПНГ из добываемых 60 млрд. м³ (т.е. 25-28 %). Из оставшегося объема перерабатывается лишь треть, прочее в основном списывается

на технологические потери. Однако аналитики газодобывающей отрасли уверены, что доля сжигаемого ПНГ выше.

Интересно соотношение между утилизацией и сжиганием попутного газа крупнейших нефтедобывающих компаний России (табл.2).

Таблица 2

Добыча и сжигание ПНГ крупнейшими России

Компания	Объем добычи, млрд.м.куб.	Доля в общем объеме, %	Объем сжигания, м.куб.	Доля в общем объеме, %
ОАО «НК РОСНЕФТЬ»	8,6	15,1	3,56	25,5
ОАО «Газпром нефть»	4,4	7,8	2,35	16,7
ОАО «ТНК-ВР Холдинг»	10,9	19,2	2,28	16,2
ОАО «ЛУКОЙЛ»	7	12,3	1,9	13,5
ОАО «Сургутнефтегаз»	15,6	27,2	1,01	7,2
Всего по ВИНК	46,3	81,8	11,1	78,7

Как видно из табл. 2, наименьший объем сжигаемого газа приходится на ОАО «Сургутнефтегаз». В остальных организациях доля утилизируемого газа не достигает даже 90 % отметки.

Можно выделить несколько методов утилизации ПНГ, но большинство из них наталкивается на ограничения и препятствия со стороны законодательной сферы.

Один из вариантов эффективной утилизации попутного нефтяного газа – это его очистка, переработка и доставка к месту потребления. Но фактически в России монополистом в сфере переработки и продажи газа являются компании «Газпром» и «Сибур». Это создает определенные неудобства для нефтедобывающих предприятий, так как регулируются цены на попутный газ, реализуемый в промышленности, ограничивается доступ к газотранспортной системе. Прорехи существуют и в законодательной области. За сжигание 1 тыс. м³ ПНГ в рамках лимита организация платит 6 руб., сверх лимита – около 140 руб. Эти выплаты не в состоянии стимулировать экологическую политику на предприятии. Гораздо легче заплатить мизерную сумму за загрязнение окружающей среды, чем проводить дорогостоящие экологические преобразования.

Проанализировав сложившуюся ситуацию, можно сделать вывод, что сейчас практически нет адекватных законов и условий для эффективной утилизации ПНГ. Необходима очень серьезная законодательная работа в этой области, а также универсальная система господдержки для предприятий, желающих улучшить экологическое положение в нашей стране.

С.М. Захаров¹, Д.Е. Иванов¹, Н.В. Емельянова¹, И.Н. Ларин¹,
В.Н. Чупис¹, Т.И. Губина²

¹ ФГУ «Государственный научно-исследовательский институт
промышленной экологии, г. Саратов

² Саратовский Государственный технический университет

ЭФФЕКТЫ ДЕЙСТВИЯ МАЛЫХ И СВЕРХМАЛЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ РАСТВОРОВ МЕДИ И ЦИНКА НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ И СМЕРТНОСТЬ ДАФНИЙ (*Daphnia Magna*)

В настоящее время изучение влияния сверхмалых концентраций загрязняющих веществ на живые организмы является актуальным направлением экологии [1,2].

Воздействие сверхнизких концентраций меди и свинца на дафний (*Daphnia Magna*) мало изучено, однако представляет интерес, т.к. соединения этих элементов являются высокотоксичными для живых организмов. В данной работе изучено влияние различных концентраций солей меди и свинца на выживаемость и спонтанную двигательную активность дафний (*Daphnia magna*). Смертность дафний оценивали по методике Н.С. Жмур [3]. Для определения острой токсичности исследуемых концентраций рассчитывали процент погибших в тестируемой воде дафний (A , %) по сравнению с контролем по следующей формуле:

$$A = \frac{X_K - X_T}{X_K} \cdot 100\%,$$

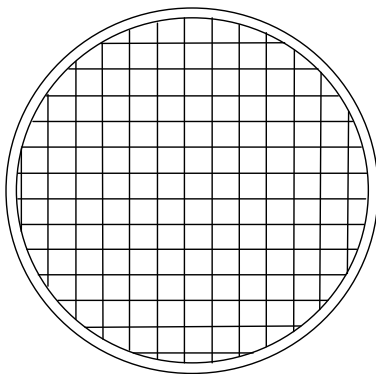
где X_K — количество выживших дафний в контроле; X_T — количество выживших дафний в тестируемой воде.

При $A \leq 10$ % тестируемая вода не оказывает острого токсического действия (безвредная кратность разбавления). При $A \geq 50$ % тестируемая вода оказывает острое токсическое действие.

Степень изменения двигательной активности дафний оценивали по числу пересеченных квадратов на чашке Петри (рисунок).

В стакан с отстоянной водопроводной водой (100 мл) помещали шесть дафний. В другие стаканы наливали тестируемые пробы воды и также сажали в них по шесть дафний. Через три часа проводили изучение изменений спонтанной двигательной активности. Для этого каждую дафнию помещали в центр чашки Петри и регистрировали изменение двигательной активности по числу пересеченных квадратов за каждую минуту опыта в течение трех минут. Затем рассчитывали средние величины и сравнивали с контролем. Через шесть часов и 24 часа с момента начала опыта снова проводили биотестирование. Критерием токсического действия изучаемой пробы являлась достоверная степень изменения спонтанной

двигательной активности дафний. Статистическую обработку данных проводили с помощью критерия Вилкоксона-Манна-Уитни.



Чашка Петри с расчерченным на квадраты дном

В ходе экспериментов исследовалось воздействие на дафнии растворов сульфата меди и нитрата свинца в концентрациях: 10^{-3} , 10^{-6} , 10^{-9} , 10^{-12} , 10^{-15} , 10^{-18} , 10^{-20} , 10^{-22} , 10^{-24} , мг/мл. Эксперименты проводились при постоянной температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Установлено, что достоверное снижение двигательной активности дафний вызывают растворы CuSO_4 и PbNO_3 в концентрации 10^{-18} мг/мл. Эти же растворы в концентрации 10^{-18} мг/мл оказывают острое токсическое действие на тест-объекты. При выдерживании растворов CuSO_4 при температуре -4°C в течение 24 часов, токсическое действие растворов соли проявляется при всех концентрациях, а при температуре $+28,5^\circ\text{C}$ токсических эффектов растворов данной соли не наблюдается. Выдерживание растворов соли PbNO_3 при тех же температурах (-4°C и $+28,5^\circ\text{C}$) приводит к потере токсичности данных растворов.

По-видимому, полученные результаты по влиянию температуры на токсические свойства растворов обусловлены изменениями структуры воды.

Литература

1. Бурлакова Е.Б. Эффект сверхмалых доз / Е.Б. Бурлакова // Вестник РАН. 1994. Т. 64. № 5.
2. Бурлакова Е.Б. Сверхмалые дозы – большая загадка природы Е.Б. Бурлакова // Экология и жизнь. 2000. №2.
3. Жмур Н.С. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний. ФР. 1.39.2001.00283 / Н.С. Жмур. М.: Акварос, 2007. – 32 с.

ПРОЦЕСС УРБАНИЗАЦИИ – МОЩНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Урбанизация (от латинского *urbs* – город) – строительство и рост городов, закономерный процесс, происходящий под влиянием многих факторов.

В XXI веке происходит рост числа и размеров городов. Россия движется к тому, что вскоре подавляющее большинство населения будет жить в городах.

Подъем промышленного производства ускорил процесс урбанизации. Сегодня в стране свыше 70% горожан. Городской образ жизни имеет свои преимущества, и люди это ценят.

Негативы городской среды выражаются в том, что город загрязняет воздух и ухудшает климат. Основные источники загрязнения воздуха в городах – автотранспорт и промышленность. Загрязненный городской воздух менее прозрачен, снижает поступление солнечной энергии, вызывает появление смога, что пагубно влияет на здоровье человека. Автотранспорт – один из главных источников загрязнения воздуха в городах. Выхлопные газы автомашин содержат много вредных веществ, токсических соединений свинца. Автомобиль загрязняет атмосферный воздух не только токсичными компонентами отработанных газов, парами топлива, но и продуктами износа шин, тормозных колодок. В городские водоемы и почву попадают топливо и масла, моющие средства и грязная вода после мойки.

Количество выделяемых в окружающую вредные вещества зависит от технического состояния двигателя. Из-за отсутствия необходимой регулировки карбюратора бензинового двигателя внутреннего сгорания выброс оксида углерода возрастает в 3-5 раз. На состав отработанных газов двигателя влияет режим работы автомобиля в городских условиях. Низкая скорость движения, многократные торможения и разгоны способствуют повышению выделения вредных веществ.

Основные недостатки жизни в городе относятся к несовершенству биологической среды обитания человека. Поэтому прилагаются усилия к тому, чтобы минимизировать загрязнения и приблизить природную обстановку города к естественной. Основную роль в этом выполняет озеленение. В школах повсеместно необходимо пропагандировать обязательную посадку деревьев, приурочив это мероприятие к какому-нибудь дню. Следует воспитывать любовь к природе, к своему городу. Озеленение считается сейчас необходимой частью градостроительства.

Зеленые насаждения задерживают до 75% взвешенной пыли и до 60 % диоксида серы. Одновременно они регулируют температуру и относительную влажность воздуха, обогащают его кислородом, выделяют фитонциды.

Наиболее крупный массив города – городской парк, парки города необходимо рассматривать как экосистемы, способные при помощи человека существовать и развиваться. Помощь заключается в разумном регулировании численности видов растений и животных. Необходимы посев дикорастущих трав, развешивание гнездовий для птиц, зимняя подкормка. В парке видовой состав птиц и их численность обеднены из-за отсутствия подлеска, удобных мест гнездования и кормления на земле.

Видовое разнообразие древесно-кустарниковых посадок само по себе укрепляет биоценоз, препятствует появлению массовых видов вредителей. Создание ремизов – закрытых для посетителей участков – дает возможность размножаться птицам, укрываться белкам, ручным копытным и т.д.

В связи с ростом городов становится все более сложной проблема обеспечения горожан местами отдыха в природе. Зоны отдыха, посещаемые отдыхающими и туристами, через короткое время захламляются, теряют свою красоту и привлекательность, становятся непригодными для отдыха. Примером изменения природы под влиянием воздействия на нее больших масс людей может служить исчезновение в окрестностях городов красиво цветущих диких растений и насекомых.

Для горожан особенно привлекателен активный отдых на лоне природы. Чем быстрее и дальше заходит процесс урбанизации, тем сильнее человек стремится на природу. Наиболее доступен для большинства горожан отдых в лесопарках и пригородных лесах.

Систематическое удаление из экосистем органических веществ нарушает их естественный круговорот, приводит к обеднению почвенной фауны, подавляющее большинство – сапрофаги, почва истощается и деградирует. Это ослабляет деревья, вызывает появление вторичных вредителей.

Литература

1. Афтанин Л.П. Охрана природы / Л.П. Афтанин, К.Н. Благосклонов. – М. 1985 г.
2. Митрюшкин К.П. Человек и природа / К.П. Митрюшкин, Л.К. Шапошников. – М. 1985 г.

С.Ф. Идрисова, Б.Ю. Анисимов

ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения»
г. Мелеуз, Республика Башкортостан

ПРОБЛЕМЫ ХРАНЕНИЯ КРУПНОТОННАЖНЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ

Для ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения», как и для всех производителей фосфорных удобрений, одним из приоритетных направлений развития предприятия является решение проблемы утилизации побочных продуктов производства, в частности использование фосфогипса в качестве вторичного сырья. Это связано, прежде всего, с определяющим влиянием предприятия на окружающую среду Южного региона Республики Башкортостан. Нахождение в непосредственной близости к главной речной артерии республики – реки Белой, являющейся источником питьевого водоснабжения большей части населения налагает определенную меру ответственности за состояние полигонов крупнотоннажных отходов предприятия.

Фосфогипс является побочным продуктом сернокислотного разложения фосфоритов с получением сложных минеральных удобрений, который складывается на полигоне предприятия и по своему составу представляет собой сульфат кальция дигидратный ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). При переработке одной тонны исходного сырья образуется до 9 т фосфогипса.

Полигон сформирован из фосфогипса двух видов: апатитового и фосфоритового. Содержание сульфата кальция в нем сопоставимо с содержанием CaSO_4 в природном гипсе, что дает возможность рассматривать его как сырье для использования в производстве строительных материалов.

Проведенные лабораторные исследования фосфогипса на возможность использования в технологии строительных изделий на его основе показали, что оба вида фосфогипса пригодны для получения гипсовых вяжущих марок Г-2 ÷ Г-3 без всякой предварительной подготовки. Промывка фосфогипса с целью удаления водорастворимых примесей или применение модификаторов позволит получать гипсовое вяжущее повышенной прочности Г-4÷Г-5. Однако фосфогипс из фосфоритов Каратау обладает низкой белизной и высоким содержанием нерастворимых веществ, ухудшающих потребительские свойства гипсового вяжущего из него. Для повышения потребительских характеристик (белизна) и уменьшения абразивности гипсового вяжущего из фосфогипса фосфоритов Каратау может быть использован смешанный вариант получения гипсовых вяжущих на основе смеси фосфогипса из Кольского апатита и фосфоритов Каратау.

Качественные показатели строительного гипса на основе фосфогипса

Показатели	Из фосфогипса фосфоритового	Из фосфогипса апатитового
свободная влага, %	0,83	0,92
кристаллизац. вода (TG/DTA), %	5,15	5,69
дигидрат (DSC), %	< 0,1	< 0,1
добавка известняковой муки, %	1,00	0,20
насыпной вес:		
насыпано (мин.), t/m ³	0,79	0,62
встряхивание (макс.), t/m ³	0,91	0,79
время затвердевания:		
контр.-водный эквивалент, ml/g	0,72	0,90
начало, Vb (нож), min	5,5	7,5
конец, Ve (нажатие пальцем), min	16,5	31,0
контр.-водный эквивалент, ml/g	0,72	0,90
плотность, влажный, g/cm ³	1,53	1,47
плотность, сухой, g/cm ³	1,02	0,91
прочность при изгибе, влажный, 2 ч, N/mm ²	1,86	1,65
прочность при изгибе, сухой, N/mm ²	2,65	2,94
прочность при сжатии, влажный, 2 ч N/mm ²	4,0	3,2
прочность при сжатии, сухой N/mm ²	10,7	7,6
твёрдость, сухая N/mm ²	20,1	12,4

Изучены характеристики строительного гипса, полученного при предварительном кальцинировании и кондиционировании фосфогипса апатитового и фосфогипса фосфоритового ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения».

В настоящее время в условиях рыночной экономики при отсутствии государственного регулирования предприятие поставлено в условия необходимости самостоятельного решения проблемы утилизации и переработки фосфогипса. Проведенные исследования показали возможность использования фосфогипса дигидратного как апатитового, так и фосфоритового ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения» в производстве строительного гипса.

БОРЬБА С РАЗВИТИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАСТАНИЙ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ

Природный водоем представляет собой биологически сбалансированную экологическую систему, настроенную на самоочищение и самовосстановление. Это естественное состояние биологического баланса может быть нарушено как в результате естественного старения водоема, так и в результате искусственного загрязнения водоема органическими веществами и питательными элементами. Попав в водоем, органика частично растворяется в воде, частично опускается на дно водоема, где формируется органическая биомасса донного ила, подвергающаяся разложению гнилостными бактериями и грибами. При разложении, органические вещества интенсивно забирают из воды растворенный кислород, взамен выделяя в воду продукты распада – биогенные элементы азота, фосфора. Избыток органических веществ и питательных элементов приводит сначала к нарушению биологического равновесия и подавлению биологического самоочищения водоема, а затем к изменению типа экосистемы водоема. От загрязнения водоема в первую очередь страдают важные элементы биологического равновесия и самоочищения водоема – полезная микрофлора и альгофлора. Признаками интенсивного загрязнения являются высокий уровень донного осадка, высокая мутность воды особенно в теплый период, пленка на поверхности водного зеркала, неприятный запах, активное газообразование, периодические заморы, неконтролируемое размножение фитопланктона: сине-зеленые водоросли, тина, ряска. В таких водоемах быстрее накапливается избыток органических и биогенных веществ, что необратимо приводит к эвтрофикации (заболачиванию). Антропогенное изменение среды – основная причина сокращения численности водных, околотовных и наземных видов животных и растений.

В процессе своей хозяйственной деятельности человек существенно влияет на экологию водоемов, сбрасывая различные бытовые отходы и сточные воды, тем самым нарушая естественную экосистему водных источников. Бурное развитие в водоемах планктонных водорослей, окрашивающих воду в зеленый, сине-зеленый, золотистый, бурый или красный цвета вызывает «цветение» воды. Многие водоросли в процессе жизнедеятельности нередко выделяют токсичные вещества, что приводит к гибели зооценозов водоема и делает воду непригодной для питья.

Для борьбы с «цветением» водоемов в качестве основного средства борьбы с чрезмерным развитием водорослей довольно длительное время

применялось купоросование воды. Однако практика показала, что водоросли способны адаптироваться к соединениям меди и выдерживать концентрации, значительно больше тех, которые первоначально вызывали их гибель. Существует также метод по применению альгицидов, то есть пестицидов, избирательно действующих на водоросли.

В результате анализа литературного обзора о способах борьбы с биологическими обрастаниями целью нашей работы стала разработка биологического метода борьбы с биообрастаниями на основе создания моделей в лабораторных условиях.

Растительный мир водоемов представлен фитопланктоном, микробентосом и высшими водными растениями. В загрязненных водоемах процессы окисления органических веществ идут весьма интенсивно. Основные поставщики кислорода, расходуемого на окисление органических веществ бактериями, - водные растения. Макрофиты играют большую роль в самоочищении водоемов. Они принимают участие в удалении из воды взвесей, минеральных и органических веществ, оказывают влияние на химизм водоема. «Цветение» воды обычно не наблюдается в местах их вегетации.

Учитывая положительное влияние высших водных растений, был поставлен опыт по выявлению способности Роголистника погруженного (*Ceratophyllum demersum*) в биологической очистке от биообрастания.

Аквариумы объемом 5 л были наполнены водой из реки Кошкар-ата. Дополнительным источником кислорода служили аэраторы. Первый аквариум (далее 1) был контрольным, то есть в нем, кроме воды из водоема ничего не было. Во второй (далее 2) был помещен Роголистник погруженный массой 72,1 г. По истечении 5 дней вода в аквариуме 2 была пропущена через мелкочаистую сетку. Затем в него была помещена новая порция роголистника массой 151 г. Через 5 дней роголистник из аквариума 2 вновь был заменен свежим, массой 91 г. При микроскопировании пробы воды во время проведения опыта наблюдалось следующее. В аквариуме № 1 количество микроорганизмов и водорослей изменилось незначительно. В аквариуме 2 эти показатели снизились. Среди водорослей осталось несколько видов диатомовых водорослей. При подсчете количества водорослей (18×18 мм размера покровного стекла) оказалось, что численность уменьшилась в среднем в 4 раза.

Результаты данного опыта показывают, что роголистник может при-
меняться в борьбе с биологическим обрастанием.

Литература

1. Голубовская Э.К. Биологические основы очистки воды / Э.К. Голубовская. – М.: Высш. шк., 1978. – 268 с.
2. Вассер С.П. Водоросли: справочник / С.П. Вассер, С.П., Кондратьева, Масюк Н.П. - Киев: Наукова Думка, 1989, С. 303 – 339.

3. Гаипова А.П. Структура и продуктивность альгоценозов водоемов центрального Копетдага / А.П. Гаипова // Международный научно-практический журнал. – Ашхабад, 2006. № 4. С. 35.

Е. А. Калинина, Т. В. Бедрицкая

Поморский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
г. Архангельск

НОРМЫ НАКОПЛЕНИЯ ТБО В г. АРХАНГЕЛЬСКЕ

Твердые бытовые отходы (ТБО) – это отходы потребления, образующиеся в населенных пунктах в результате жизнедеятельности населения [2]. Важным показателем, характеризующим ТБО, является норма накопления. Она оценивает количество отходов, образовавшееся на расчетную единицу [8].

На норму накопления отходов влияют следующие факторы: степень благоустройства зданий, наличие мусоропроводов, системы отопления, водопровода, канализации, развитие сети общественного питания и бытовых услуг, уровень благосостояния населения, климатические условия и многое другое.

Порядок образования отходов и лимитов на их размещение определяет Правительство РФ. Сами нормы утверждаются местными властями и должны корректироваться каждые 5 лет [2].

В настоящее время предприятия г. Архангельска, работающие в сфере обращения с отходами, руководствуются в своей деятельности Решением от 29.01.2003 г. [5], где указано, что на каждого жителя благоустроенного дома приходится 1,2 м³/год ТБО. В действительности этот показатель значительно выше.

В 2008 году по заказу мэрии в г. Архангельске проводилось исследование по определению фактической среднегодовой нормы накопления твердых бытовых отходов [1, 4]. Исполнителем работ выступило МУП «Спецавтохозяйство по уборке города».

Исследования проводили в течение 7 дней без перерыва по сезонам года (весна, лето, осень, зима) на 9 контрольных объектах жилищного фонда в разных районах города с охватом населения 5050 человек. Авторы принимали непосредственное участие в определении показателей в зимний период. Ежедневно рассчитывали объем и плотность ТБО. Данные по норме накопления и плотности отходов за весенний, летний, осенний периоды предоставлены руководством МУП «Спецавтохозяйство по уборке города». Результаты исследований представлены в таблице.

Как показывают данные, приведенные в таблице, норма накопления и плотность ТБО в течение недели испытывают значительные колебания. Наименьшие значения показателя наблюдались в пятницу и субботу, максимальное – в понедельник. Эта тенденция может быть объяснена социальными факторами.

Фактическая среднегодовая норма накопления твердых бытовых отходов в г. Архангельске, согласно данному исследованию, равна 1,46 м³/год, что на 0,26 м³/год превышает действующий в настоящее время норматив. Норма накопления испытывает значительные колебания в течение года. Наибольшее значение приходится на летний и осенний периоды (1,53 - 1,54 м³/год соответственно), наименьшее на зимний (1,36 м³/год).

Плотность ТБО по сезонам года изменяется от 0,12 до 0,14 т/м³. Максимальная плотность твердых бытовых отходов наблюдается в осенний период года.

Фактическая среднегодовая норма накопления и плотность ТБО в г. Архангельске

День недели	Норма накопления ТБО, м ³ /год					Средняя плотность ТБО, т/м ³				
	весна	лето	осень	зима	среднее	весна	лето	осень	зима	Среднее
понедельник	1,42	1,51	1,56	1,66	1,54	0,115	0,133	0,140	0,126	0,129
вторник	1,60	1,52	1,53	1,31	1,49	0,115	0,13	0,140	0,120	0,131
среда	1,45	1,54	1,52	1,26	1,44	0,090	0,134	0,134	0,129	0,125
четверг	1,41	1,53	1,55	1,37	1,47	0,099	0,136	0,134	0,138	0,124
пятница	1,44	1,55	1,53	1,01	1,38	0,160	0,143	0,140	0,143	0,143
суббота	1,10	1,55	1,53	1,39	1,39	0,141	0,137	0,140	0,127	0,136
воскресенье	1,35	1,53	1,54	1,49	1,48	0,117	0,131	0,144	0,128	0,128
среднее	1,40	1,53	1,54	1,36	1,46	0,120	0,135	0,140	0,130	0,131

Во время проведения исследования, значительная доля приходится на крупногабаритные отходы, но применяемые методики не учитывают данный вид отходов.

В основных документах, регламентирующих деятельность по обращению с отходами потребления, четко не прописано определение крупногабаритных отходов. Согласно Сметанину В.И. [7], крупногабаритные отходы (КГО) – это твердые бытовые отходы, не помещающиеся в стандартный контейнер (емкостью 0,75 м³).

Вывоз и утилизация КГО является одной из насущных проблем в сфере обращения с отходами потребления в г. Архангельске. МУП «Спецавтохозяйство по уборке города» вывозит этот вид отходов за счет собственных средств и терпит колоссальные убытки [7].

Таким образом, действующие в настоящее время нормативы, определяющие нормы накопления ТБО в г. Архангельске требуют уточнения. Следует провести расчет затрат на вывоз КГО по территориально-административным единицам.

Литература

1. Методические указания определения фактической среднегодовой нормы накопления твердых бытовых отходов в городе Архангельске. Экологический журнал «Планета земля» № 5, 2006 г.
2. Модельный закон об отходах производства и потребления. Постановление № 11 от 15.06.1998 г.
3. Об отходах производства и потребления (с изменениями на 29.12 2000г.)- Закон РФ от 24 июня 1998 г. №89-ФЗ
4. Рекомендации по определению норм накопления ТБО для городов РСФСР, утверждены 9 марта 1982 года.
5. Решение от 29 января 2003 г. №134О временных нормативах образования ТБО и тарифе на услуги, оказываемые МУП «САХ» населению
6. Решение городского совета депутатов от 31 мая 2006 года № 169 «Об утверждении правил благоустройства и озеленения города Архангельска
7. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления / В.И. Сметанин, М. «Колос», 2000 г.
8. Строительные нормы и правила. Градостроительство, планировка и застройка городских и сельских поселений. СНиП 2.07.01-89*.М.,1994г.

Н.В. Канатникова

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Орловской области»

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ СОЛЯМИ ЖЕЛЕЗА

Известно, что вода – один из важнейших факторов окружающей среды. От нее в значительной мере зависят здоровье и санитарные условия жизни населения. Человеческий организм – это совокупность водных растворов, коллоидов, суспензий и других, сложных по составу, но непременно водных систем. Человеческий организм на 70 - 80% состоит из воды. Без воды наше существование невозможно. А без хорошей воды невозможно хорошее существование. Парадоксальный факт: вода необходима для жизни, но она же является и одной из главных причин заболеваемости в мире. Загрязнение может быть как микробиологическим, так и химическим. При этом последствия употребления грязной воды могут наступить как немедленно, так и через несколько лет. Установлено, что 80% жителей планеты заболевают из-за низкого качества воды [1].

Сейчас человечество столкнулось с проблемой получения воды, безопасной для здоровья. Поэтому изучение качества питьевой воды является актуальным. Исследования питьевой воды в городах Орловской области показали, что из неорганических веществ железо в большинстве случаев превышает предельно допустимую концентрацию (0,3 мг/л) [4]. По-

этому целью работы явилось изучение динамики загрязнения питьевой воды централизованного водоснабжения городов Орловской области солями железа.

Железо – один из самых распространенных природных элементов. Повышенное содержание общего железа в питьевой воде на территории Орловской области обуславливают природные и антропогенные факторы. Известно, что в значительных количествах оно содержится в глинах, которых много в Орловской области. Кроме этого, железо встречается в виде незначительных примесей в осадочных карбонатных породах (например, известняк). Вода в нашей области добывается из карбонатных водоносных горизонтов и, как следствие, имеет повышенное количество солей жесткости и железа [2]. Причинами высокого содержания солей железа в питьевой воде являются залежи железной руды на территории многих районов. К антропогенным факторам относится коррозия металлических труб в результате эксплуатации, использование хлора для обеззараживания воды, отсутствие станций обезжелезивания. Высокое содержание железа в воде приводит к неблагоприятному воздействию на кожу и слизистые (вызывает зуд, сухость, шелушение, раздражение и высыпания), может сказаться на морфологическом составе крови, вызывает гемохроматоз, способствует возникновению аллергических реакций. Повышенное содержание железа в питьевой воде ухудшает ее органолептические качества, придает ей неприятный вкус и запах, бурый или желтый цвет. Содержание железа в воде выше ПДК вызывает развитие железобактерий, отложение осадка в трубах и их засорение. Эти обрастания вторично ухудшают органолептические свойства воды за счет слизиобразования, присущего железобактериям [3].

Определение содержания общего железа в питьевой воде проводили по ГОСТ 4011-72 с сульфосалициловой кислотой [5]. В результате проведенных исследований было выявлено соответствие между достаточно высоким процентом проб питьевой воды, превышающих ПДК в целом, и высоким процентом проб, превышающих ПДК по содержанию железа. Следовательно, содержание железа влияет на качество воды в целом. Динамика качества питьевой воды по содержанию железа за 2003-2007 гг. в городах Орловской области показана в табл. 1, а качество питьевой воды в целом по санитарно-химическим показателям в этих городах за период 2003-2007 гг. отражено в табл. 2.

Динамика проб питьевой воды, не соответствующих санитарным нормам по содержанию железа, показана на диаграмме.

Из результатов многолетних проведенных исследований следует, что качество питьевой воды городов Орел, Болхов и Ливны по содержанию железа различное. Это обусловлено неодинаковым состоянием водопроводных сооружений и водоразводящих сетей, а также гидрогеологическими особенностями формирования водоисточников. Так, в течение периода с 2003 по 2007 гг. питьевая вода г. Ливны в среднем загрязнена железом меньше

других двух городов. Так, наименьшее количество проб питьевой воды, превышающих ПДК по содержанию железа, наблюдается в городе Ливны, наибольшее – в г. Орле. В городе Орле по указанным годам наблюдается различное количество не соответствующих проб по содержанию железа (снижение и увеличение), самое большое количество проб, превышающих ПДК, отмечается в 2007 году (32,3%), а наименьшее – в 2004 году (9,54%).

Таблица 1

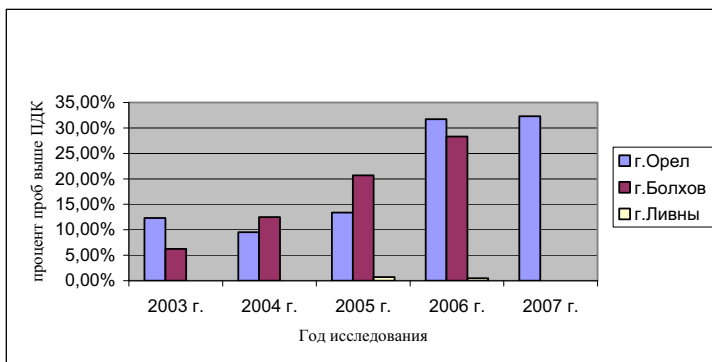
Динамика исследования питьевой воды городов Орловской области по содержанию железу за период 2003 – 2007 гг

Год	Количество проб			Количество проб выше ПДК			% проб выше ПДК		
	г. Орел	г. Болхов	г. Ливны	г. Орел	г. Болхов	г. Ливны	г. Орел	г. Болхов	г. Ливны
2003	715	16	196	88	1	0	12,3	6,25	0
2004	995	8	178	95	1	0	9,54	12,5	0
2005	696	29	144	93	6	1	13,36	20,7	0,7
2006	334	60	206	106	17	1	31,74	28,3	0,5
2007	446	81	178	144	0	0	32,3	0	0
всего	3186	194	902	526	25	2	16,5	12,8	0,2

Таблица 2

Анализ качества питьевой воды по санитарно-химическим показателям

Год	Количество проб			Количество проб выше ПДК			% проб выше ПДК		
	г. Орел	г. Болхов	г. Ливны	г. Орел	г. Болхов	г. Ливны	г. Орел	г. Болхов	г. Ливны
2003	777	16	196	157	1	0	22,5	6,25	0
2004	1064	10	178	200	1	0	18,8	10	0
2005	841	56	144	219	20	1	26,0	35,7	0,7
2006	825	81	206	186	32	1	22,5	39,5	0,5
2007	1053	133	178	366	32	0	34,8	24,0	0
всего	4560	296	902	1533	86	2	33,6	29,0	0,22



Динамика проб питьевой воды, не соответствующей санитарным нормам по содержанию железа

В городе Болхове максимальное количество отрицательных проб отмечено в 2006 году (28,35%), а отсутствие проб выше ПДК наблюдалось в 2007 году. В городе Ливны в 2005 и 2006 гг. 0,7 и 0,5% проб питьевой воды от общего количества исследованных превысило ПДК по содержанию железа. В 2003, 2004 и 2007 годах отрицательных проб не было. В 2003 году питьевая вода г. Орла имела самый большой процент проб выше ПДК (12,3%). В 2004 году в г. Болхове самый большой процент проб выше ПДК (12,5%). В 2005 году снова в г. Болхове отмечается наибольшее количество проб выше ПДК – 20,7%, что на 7,34% больше, чем в г. Орле, и на 20% больше, чем в г. Ливны. В 2006 г. питьевая вода г.Орла имеет наибольший процент неудовлетворительных проб по содержанию железа – 31,74% , что на 3,44% больше, чем в г. Болхове, и на 31,24% больше, чем в г. Ливны. В 2007г. питьевая вода г. Орла также имеет наибольший процент неудовлетворительных проб по содержанию железа – 32,3 %.

В результате изучения загрязнения питьевой воды железом следует отметить, что за период 2003-2007 гг. в городе Орле качество питьевой воды ухудшилось, т.к прослеживается увеличение процентного содержания проб, не соответствующих санитарным нормам, в 2007 году по сравнению с 2003 г. на 20,0% . В г.Болхове качество питьевой воды по содержанию железа улучшилось на 6,25%. В г.Ливны качество воды по содержанию железа за период 2003-2007 гг. не изменилось, т.к в 2007 и 2003 гг. не было проб выше ПДК.

Литература

1.Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России / В.Ф. Протасов. – М., 2001. 300 с.

2. Экологическая безопасность региона: Опыт, проблемы, пути решения: сб. науч. статей. Орел, 2004. С.12-15.

3. МУ 2.1.4.682-97. Методические указания по внедрению и применению Санитарных правил и норм СанПиН 2.1.4.559-96 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.- М.: Информ.-изд. центр Минздрава России, 1998. 71 с.

4. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. 103 с.

5. ГОСТ 4011-72. Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа.

Н.А. Кобелева, А.Ю. Никифоров

Ивановский государственный химико-технологический университет

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ БЕНЗ(А)ПИРЕНОМ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

Одновременно с ростом мощности промышленных выбросов увеличивается содержание канцерогенных веществ во внешней среде. По приблизительным оценкам, ежегодный вклад в загрязнение ОС антропогенными источниками составляет порядка 5000 т канцерогенных соединений.

Типичными представителями канцерогенов являются многие полиядерные ароматические углеводороды (ПАУ). ПАУ широко распространены, поскольку они образуются во всех не полностью протекающих пиролизических процессах [1]. ПАУ присутствуют практически во всех объектах окружающей среды [2]: в атмосферном воздухе населенных мест, в воздухе производственных и жилых помещений, в воде открытых водоемов, в растениях и почве.

Бенз(а)пирен (БП) – один из наиболее характерных представителей полиядерных ароматических углеводородов, обладающих выраженным канцерогенным действием. Поступая в организм человека даже в малых дозах, БП способен вызывать злокачественные опухоли [3].

Среди известных антропогенных источников поступления канцерогенных углеводородов в окружающую среду можно выделить 4 основных:

- сжигание топлива (дымовые выбросы);
- производственные технологические выбросы;
- выхлопные газы автотранспорта;
- дорожная пыль гудронированных дорог.

Относительный вклад каждого из этих видов источников не равноценен.

Идентификация бензпиренов и установление их строения и структурных формул начались сравнительно давно – в конце 1940-х годов. Несмотря на это, методы измерений полиядерных ароматических углеводородов формировались достаточно долго. Соответственно и результатов анализа содержания ПАУ в различных объектах до сих пор мало по сравнению другими, «классическими» загрязняющими веществами. В значительной мере это объясняется высокой токсичностью ПАУ и, следовательно, жесткими нормативными требованиями к их содержанию в различных объектах.

Проблема загрязнения природных объектов бенз(а)пиреном в Ивановской области практически не изучена, хотя известно, что ПАУ обнаруживаются в составе аэрозолей повсеместно.

Для определения качественного химического состава объектов и количественного содержания в них БП использовали метод хромато-масс-спектрометрии (прибор Saturn 2000R) и метод высокоэффективной жидкостной хроматографии – ВЭЖХ (хроматографическая система «Gilson»).

Пробы отбирались на открытых участках местности, свободных от растительности и застройки не менее чем в 8 различных точках города для каждого указанного в табл.1 объекта.

Результаты анализа содержания бенз(а)пирена в объектах на территории г.Иванова

Наименование объекта	Средняя концентрация бенз(а)пирена
Поверхностные воды (выпавшие осадки)	$6.7 \cdot 10^{-7} \div 2.3 \cdot 10^{-7}$ мг/дм ³
Талые воды (снег)	$6.6 \cdot 10^{-7} \div 2.5 \cdot 10^{-5}$ мг/дм ³
Атмосферный воздух	$4.6 \cdot 10^{-8} \div 3.8 \cdot 10^{-7}$ мг/м ³
Пыль с автодорог	$7.5 \cdot 10^{-4} \div 4 \cdot 10^{-3}$ мг/кг
Смет пыль между оконными рамами	$4.1 \cdot 10^{-5} \div 7 \cdot 10^{-5}$ мг/кг

В падающих каплях дождя, отобранных в различных точках города (в том числе «экологически нагруженных» воздействием промышленных и автомобильных выбросов), БП обнаружен не был. На наш взгляд, это можно объяснить тем, что бенз(а)пирен плохо растворим в воде. Его вымывание из атмосферы возможно лишь при захвате твердых частиц, поскольку известно [2], что максимальное количество БП сосредоточено на мельчайших взвешенных частицах размерами до 3,3 мкм, что, кстати, и способствует глубокому проникновению их в дыхательную систему человека.

Кроме того, «отрицательный» результат анализа дождевых вод может быть связан с тем, что концентрации БП подвержены сильным сезонным колебаниям.

Дождевые воды, отобранные с поверхности земли (выпавшие осадки), содержат, как следует из данных, представленных в таблице, $6.7 \cdot 10^{-7} \div 2.3 \cdot 10^{-7}$ мг/дм³ БП. Данная величина существенно (почти на порядок)

меньше нормируемого значения $ПДК_{хл}$ (в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования). Вместе с тем обнаружение бенз(а)пирена в этих дождевых водах, очевидно, может служить дополнительным косвенным подтверждением тому, что это вещество чаще всего содержится в сорбированном виде на твердых частицах, попавших в лужу при оседании из атмосферы или смытых с поверхности асфальта, поскольку в падающих дождевых водах БП обнаружен не был.

Результаты измерений содержания БП в *талых водах* (отбирался снег, анализировалась талая вода) отличаются друг от друга на полтора порядка, что, возможно, связано с различной интенсивностью движения автотранспорта по соответствующим магистралям и, следовательно, с разной эффективностью накопления в снеге. Кроме того, отметим, что значения концентраций БП в пробах снега, отобранных на участках с высокой интенсивностью движения автотранспорта (оживленных улицах и перекрестках), значительно превышают его концентрацию в выпавших на поверхность дождевых водах. Эти величины уже сопоставимы с $ПДК_{хл}$; а то, что в ряде проб значение $ПДК_{хл}$ превышено почти на порядок, приводит к однозначному выводу: в период весеннего таяния снега водные объекты, расположенные на территории города, подвержены сильному загрязнению канцерогенными веществами. Поскольку, как уже неоднократно отмечалось, БП в основном сорбируется на твердых взвешенных частицах, это загрязнение можно было бы уменьшить при существовании более эффективной системы сбора и, в особенности, при наличии очистных сооружений ливневых стоков.

Среднее содержание БП в *атмосферном воздухе* вблизи автомагистрали оказалось на полтора порядка ниже среднесуточной $ПДК$ и на три с половиной порядка ниже $ПДК$ бенз(а)пирена в воздухе рабочей зоны. Вместе с тем, чтобы говорить о благополучности ситуации с качеством атмосферного воздуха г. Иваново в части содержания в нем БП, необходимы дополнительные систематические исследования. Их проведение затрудняется, прежде всего, длительностью процедуры отбора проб воздуха для накопления приемлемой для анализа концентрации.

Величину содержания бенз(а)пирена в пыли, собранной с обочин городских автодорог (см. таблицу), трудно квалифицировать относительно каких-либо стандартов качества природных объектов. Вместе с тем, наблюдаемые значения, по-видимому, следует признать достаточно большими, если сравнить, например, с предельно допустимой концентрацией в почве.

Особый интерес, на наш взгляд, представляют результаты измерения содержания бенз(а)пирена в сметах оконной пыли. Наличие в ней ПАУ свидетельствует о том, что воздействие их на организм не зависит от внешних факторов (близость источника, сезонные колебания концентраций и др.) и является практически непрерывным.

Литература

1. Лавров Н.В. О механизме образования бенз(а)пирена / Н.В. Лавров, Н.Л. Стаскевич, Г.П. Комина // Доклады Академии наук. 1972. Т. 206. №6. С. 117-122.
2. Исидоров В.Н. Органическая химия атмосферы / В.Н. Исидоров; под редакцией Б.В. Иоффе, Л.: Химия, 1985. – 264 с.
3. Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека. Гигиенические нормативы. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999. – 23 с.

В. А. Козин¹, Е. С. Зайцева¹, В. А. Жирнов², Т. И. Губина¹

¹Саратовский государственный технический университет

²ФГУ «Государственный научно-исследовательский институт промышленной экологии», г. Саратов

ОЦЕНКА МУТАГЕННОГО ЭФФЕКТА ОРГАНИЧЕСКОГО РАСТВОРИТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯДРЫШКОВОГО ТЕСТА В КЛЕТКАХ КОРНЕЙ ЛУКА

В настоящее время для выявления пороговых концентраций химических мутагенов и низких доз радиации применяется ядрышковый тест (изменение числа, площади поверхности, типа ядрышек, что является цитологическим проявлением экспрессии рибосомальных генов и обусловлено сдвигами метаболических процессов в клетке).

Удобным объектом для проведения подобных исследований являются зеленые черенки растений семейства каммелиновых, к которому относят все виды традесканций, в том числе и зебрину повислую (*Zebrina pendula* Schnizl).

Нами для оценки мутагенной активности органического растворителя – этилового спирта в качестве тест-объекта использовался лук репчатый (*Allium cepa*). Выбор данного тест-объекта связан с наглядностью работы с ним и достоверностью получаемых результатов. В процессе опытов проводился подсчет микроядрышек в интерфазных ядрах и определение митотической активности в клетках апикальной меристемы корней лука. Этиловый спирт использовался в концентрациях 0,11; 0,43; 0,86; 1,29; 1,72 моль/л. В качестве контроля служили растения, выращенные на отстоянной водопроводной воде.

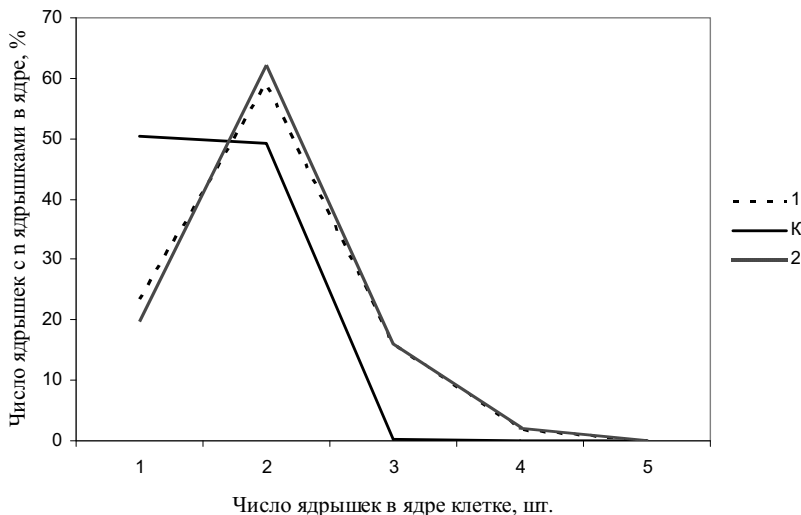
У контрольных проростков преобладало наличие клеток с единичными ядрышками в ядре, что составляло в среднем $50,4 \pm 1,2\%$ от общего числа просмотренных клеток (1400). У опытных образцов, выращенных на воде с добавлением этилового спирта, частота клеток, содержащих два и

более микроядрышек повышалась. Для следующих спиртовых растворов доля многоядрышковых клеток в процентном соотношении составляла:

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - 0,11$ моль/л ($76,6 \pm 1,2\%$);

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - 0,43$ моль/л ($80 \pm 1,2\%$);

При концентрациях этилового спирта в воде 1,29 и 1,72 моль/л корешки лука не проросли. При концентрации этилового спирта 0,86 моль/л длина корешков лука не достигла 3–4 см, необходимых для проведения замеров.



Частота встречаемости клеток с различным числом ядрышек в ядре в клетках апикальной меристемы корней лука выращенных на воде с добавлением этилового спирта. Обозначения: К – контроль; 1 – при концентрации $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - 0,11$ моль/л; 2 – при концентрации $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - 0,43$ моль/л;

На рисунке представлены данные по частоте встречаемости клеток с различным числом ядрышек в ядре в клетках апикальной меристемы корней лука.

Сравнение контрольной и опытной выборок по показателю «ядрышковая активность» проводили по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследований показали незначительную мутагенную активность этилового спирта.

Литература

1. Калаев В. Н. Цитогенетический мониторинг загрязнения окружающей среды с использованием растительных тест-объектов: автореферат. дис канд. биол. наук. Воронеж, ВГУ, 2000. с 25.
2. Архипчук В. В. Цитология и генетика. 1995. Т. 29, №3. с. 6-9.
3. Буториш А. К., Кашев В. Н. Экология. 2000. №3. с. 206-210.
4. Соболев М. А. Цитология и генетика. 2001. Т. 35, № 3. с. 72-84.

И.Н. Козубцов, Н.К. Козубцов

Военный институт телекоммуникаций и информатизации
Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТУРИСТИЧЕСКИХ ГОРОДОВ ШАРМ-ЭЛЬ-ШЕЙХА И ВНЕДРЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

С развитием человечества возросли запросы и потребности. Современный бизнес, любая инфраструктура и граждане не обходятся без средств телекоммуникации, одним из которых является сотовая связь. Рассмотрим развитие и внедрение сотовой связи в курортном городе Шарм-эль-Шейх (Египет). Данный процесс характеризуется стремлением максимально покрыть базовыми станциями большую территорию, а затем совершенствовать качество связи. При этом нарушается естественный экологический баланс и ухудшается состояние экологии.

На фото 1 представлена типичная для этого региона организация установки сотовой связи. Очевидно, что название не совсем соответствует предназначению. Район дислокации ее можно быстро изменять и постоянно адаптировать под нужное число абонентов. Однако для выполнения этих задач необходим высококвалифицированный обслуживающий персонал, которого недостаточно. Еще одной особенностью является отсутствие промышленной сети питания электроустановок подобного рода. Ее заменяют местные автономные дизельные генераторы, обслуживание которых также требует наличия квалифицированного обслуживающего персонала со знанием данного типа электроустановок.

На практике все выглядит вовсе не так: к работе привлекается местное население, которое не обладает достаточными знаниями (фото 2). Это позволяет легко решить вопрос трудоустройства населения Египта и способствует улучшению криминогенной ситуации в стране.

Однако при этом растет риск как экологических, так и техногенных происшествий и даже катастроф местного характера. Одной из основных

причин этого является отсутствие надлежащей образовательной и информационной работы работодателей с персоналом. Кроме того, нарушаются правила охраны труда и безопасности жизнедеятельности обслуживающего персонала.



Фото 1



Фото 2

Совокупность этих и других факторов ведет к нарушению экологической обстановки в районе дислокации телекоммуникационной установки сотовой радиосвязи. На фото 3 и 4 приведены примеры некоторых нарушений, основным из которых является несоблюдение элементарных правил пожарной безопасности:

- расположение места хранения горючесмазочных материалов не соответствует нормам;
- одна из групп пластиковых канистр с дизельным топливом расположена на расстоянии менее чем в 1 метре от дизельного электрогенератора (фотоснимок 3).



Фото 3



Фото 4

Кроме того, на фотоснимках очевидно начало появления локальной экологической проблемы, что проявляется в образовании маслянистой корки вокруг телекоммуникационной и электропитающей установок. Одной из причин этого является неаккуратное и неэкономное использования энергетических ресурсов, в которых государство не ощущает ограничений в данный момент.

Таким образом, решению некоторых экологических проблем туристических городов Шарм-эль-Шейха можно поспособствовать за счет проведения ряда мероприятий:

- организация курсов повышения квалификации по направлению безопасности жизнедеятельности, охраны труда и экологии для обслуживающего персонала сроком до одного месяца;
- проведение ежемесячного инструктажа;
- назначение ответственного за пожарную и экологическую безопасность.

Л. Н. Костылева

Воронежская государственная технологическая академия

РОЛЬ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УЛУЧШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА ПРИМЕРЕ г. ВОРОНЕЖА

В проблеме охраны окружающей среды особое место занимает борьба с загрязнением атмосферного воздуха. Здоровье и трудоспособность людей зависят от качества воздушной среды. В последнее время определенную опасность для планеты стало представлять техногенное загрязнение атмосферы.

Для каждого района г. Воронежа характерно преобладание определенных видов выбросов вредных веществ, обусловленных спецификой производства и разнообразием производственных процессов:

- В Коминтерновском районе доминирующими по объему являются выбросы сернистого ангидрида, окислов азота, окиси углерода.

- В Железнодорожном районе преобладают окись углерода, окислы азота, летучие органические соединения: ксилол, бензин.

- Для Левобережного района характерны сернистый ангидрид, окислы азота, летучие органические соединения: ксилол, толуол, бутадиев, ацетон, бензин.

- В Советском районе преобладают выбросы неорганической пыли, окиси углерода, окислов азота.

- В Центральном районе в выбросах доминируют окислы азота, окись углерода.

- В Ленинском районе основными загрязнителями воздуха являются окись углерода, окислы азота.

В связи с этим, следует обратить внимание на улучшение экологической ситуации в г. Воронеже.

В последнее время введены в действие сотни различных установок, обеспечивающих улавливание и обезвреживание вредных веществ, выде-

ляемых в атмосферу промышленными предприятиями и другими источниками загрязнения. Однако очистка воздуха от различного рода загрязняющих веществ не будет способствовать увеличению содержания кислорода в городском воздухе, насколько совершенной она бы не была. Поэтому наряду с обезвреживанием выбросов в атмосферу следует активизировать восстановительные силы природы, и в первую очередь с помощью зеленых насаждений.

Санитарно-гигиенические функции зеленых насаждений проявляются прежде всего в том, что они поглощают углекислоту и обогащают воздушный бассейн кислородом. Одновременно зеленые насаждения уменьшают концентрацию находящихся в воздухе вредных газов и паров: сероводорода, окиси азота, фтористого водорода, окиси углерода, паров соляной кислоты и др.

Наиболее активными «поставщиками» кислорода являются насаждения тополя: 1 га таких насаждений тополя выделяет кислорода в 7 раз больше, чем такая же площадь еловых насаждений.

Зеленые насаждения могут улавливать до 70-80 % аэрозолей и пыли. Лесные насаждения обладают довольно высокой газоочищающей способностью, которая зависит от целого ряда элементов леса: от состава и полноты насаждений, формы и высоты, подроста и др. Наиболее эффективно очищают воздух от неблагоприятных газообразных примесей лиственные насаждения, затем хвойно-лиственные, и, наконец, хвойные.

Зеленые насаждения оказывают огромное влияние на состояние окружающей среды.

В современном индустриальном городе внутригородское озеленение является частью общей системы зеленого строительства, включающей создание благоустроенных зеленых зон и лесопарков рекреационного назначения.

Велика роль пригородных лесов в очищении атмосферного воздуха городов от примесей различных газов. Насаждения пригородных лесов способствуют снижению температуры воздуха и увеличению его влажности как в результате испарения влаги, так и вследствие защиты от солнечной радиации.

Существующая система зеленого строительства в г. Воронеже не отвечает в должной мере своему назначению, так как недостаточно соответствует новым требованиям урбанизации.

Основными задачами в области озеленения города являются:

- декоративные и лесовосстановительные посадки вдоль автомобильных дорог пыле- и газоустойчивых деревьев и кустарников;
- реконструкция насаждений для восстановления и усиления санитарно-гигиенических и оздоровительных функций зеленых насаждений путем полной или частичной замены насаждений;

- благоустройство территории в лесопарках, лесопарковых частях зеленых зон;
- увеличение площади газоновых покрытий;
- озеленение производственных зон, промплощадок и санитарно-защитных зон предприятий города;
- создание структуры управления зеленым хозяйством города.

Реализация данных мероприятий позволит уменьшить содержание вредных веществ в атмосферном воздухе, а, следовательно, улучшить экологическую ситуацию в городе и оздоровить среду обитания человека.

М. В. Кочергина

ГОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ г. ВОРОНЕЖА

Здоровье населения в значительной мере определяется воздействием техногенных факторов, число которых постоянно растет.

Загрязнение воздушного бассейна и почвы современных городов характеризуется большим разнообразием токсикантов, многие из которых относятся к первому классу опасности – соединения свинца, хрома, ртути и др. В настоящее время в мире зарегистрировано более 7 млн. химических соединений. Их число возрастает примерно на 10% в год, и около 15% из числа вновь синтезированных веществ находят применение в различных областях человеческой деятельности [4].

Для города Воронежа проблема загрязнения окружающей среды особенно актуальна – растущее число автомобилей, старая застройка улиц, препятствующая движению воздушных масс, дефицит зелёных насаждений – факторы, обостряющие гигиенические проблемы крупного индустриального центра. Результатом вредного воздействия атмосферных загрязнений является ухудшение здоровья населения всех возрастных групп.

В очистке воздуха от различного рода загрязнений велика роль зелёных насаждений, создаваемых с учётом санитарно-защитных свойств древесной растительности и конкретного экологического состояния среды. Для озеленения индустриального центра следует отбирать такие древесные породы и кустарники, которые способны активно поглощать вредные газы, не снижая при этом свою биомассу и продуктивность, адсорбировать пыль и уменьшать уровень шума, быть декоративными и проявлять устойчивость к вредителям и возбудителям болезней.

По нашим наблюдениям, очень бедна энтомофауна акации белой (*Robinia pseudoacacia* L.), аморфы кустарниковой (*Amorpha fruticosa* L.), бирючины обыкновенной (*Ligustrum vulgare* L.), дуба красного (*Quercus*

rubra L.), ели канадской (*Picea glauca* Voss.), караганы древовидной (*Caragana arborescens* Lam.), каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.), клёна остролистного (*Acer platanoides* L.), лжетсуги (*Pseudotsuga menziesii* Franco), лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia* L.), можжевельников (*Juniperus* sp.), ореха грецкого (*Juglans regia* L.), сосны веймутовой (*Pinus strobes* L.), снежноягодника (*Symphoricarpus albus* L.) и ясеня зелёного (*Fraxinus lanceolata* Borkh.).

Многие из перечисленных видов устойчивы и к болезням [3]. Однако в целях предотвращения размножения вредителей и распространения болезней, повышения биологической устойчивости насаждений посадки следует создавать смешанными, учитывая экологические особенности видов и их биологическую совместимость.

Важное значение для озеленения города имеет способность растений продуцировать и выделять в окружающую среду вещества, обладающие бактерицидными, фунгицидными и протистогонными свойствами, – фитонциды. Благодаря фитонцидообразующей деятельности зеленые насаждения способны выводить из атмосферы токсичные газообразные соединения за счёт непосредственного взаимодействия фитонцидов с поллютантами. Другим свойством фитонцидов является их способность подавлять болезнетворные микроорганизмы и повышать бактерицидную энергию воздуха. Летучие фитовыделения обогащают среду органическими и минеральными веществами, повышают ионизацию воздуха, в нем становится больше легких ионов, полезных для здоровья человека. Фитонциды, выделяемые растениями в естественных условиях, являются одним из регуляторов состава микрофлоры воздуха и его физико-химических свойств. Достаточно сказать, что в воздушной среде парка содержится в несколько раз меньше микроорганизмов (в том числе патогенных и условно-патогенных), чем в воздухе территорий, лишённых древесной растительности. Сильными антимикробными свойствами обладают хвойные насаждения или смешанные с большим участием хвойных пород. Практически стерилен воздух молодых сосновых древостоев. Такие насаждения с низкоопущенной кроной деревьев обеспечивают на уровне роста человека повышенную концентрацию биологически активных веществ, токсичных для микроорганизмов [2].

Не менее значимы в городском озеленении древесные породы и кустарники, обладающие способностью поглощать из атмосферы различные токсичные вещества, не снижая при этом своей декоративности. Ценными для очистки воздуха от газообразных соединений серы являются тополя – *Populus x canadensis* Moench, *P. nigra* L., *P. suaveolens* Fish и *P. berolinensis* Dipp., а из кустарников – снежноягодник и лох узколистный. Окись углерода (CO) активно усваивается кленом остролистным и бирючиной. Известно, что пятирядная посадка клена (ширина полосы 30 м) вдоль автомагистралей приводит к снижению уровня загрязнённости на 60% [1].

По интенсивности поглощения окислов азота (NO₂) особенно выделяются сосна эльдарская и ясень зеленый. Воздух, загрязненный выхлопными газами автомобилей, очищают каштан конский и липа сердцевидная. Наибольшей поглощающей способностью отличаются листья каштана, сомкнутые насаждения которого вдоль автодорог в значительной мере ограничивают распространение опасного загрязнителя.

Ароматические углеводороды активно поглощаются листьями многих древесных пород, но эффективнее всего лохом узколиственным, орехом грецким и сиренью обыкновенной. Фенол и его производные хорошо усваиваются бузиной красной, сиренью и бирючиной.

Древесные растения с опушенными листьями (вяз шершавый, каркас кавказский и др.) играют важную роль в очистке воздуха от пыли.

Зеленые насаждения имеют существенное значение для снижения уровня шума в городе. Между проезжей частью улиц и тротуарами должны быть полосы насаждений шириной не менее 10 м с многорядной посадкой густокронных деревьев и кустарников. Доказано, что в этом случае уровень шума снижается на 8 – 10 дБ.

Недопустимо, когда территории школ, дошкольных учреждений и других социально-значимых объектов отделены от автомагистралей редкой растительностью. В таком положении, например, оказалась детская областная больница № 1 и СОШ № 20 на улице Ломоносова, превратившейся в узкую, но очень оживленную автотрассу, соединяющую Левобережье города с Московским проспектом.

Остро стоит в нашем городе проблема озеленения промышленных предприятий и новых жилых районов, которые быстро вырастают сейчас во всех частях мегаполиса.

Проектирование и создание зеленой защиты города требуют глубоких и всесторонних знаний. Важно не только расширить площадь зелёных насаждений, но и повышать их эффективность, помня о том, что «зеленый наряд» города – это забота, прежде всего, о здоровье населения.

Литература

1. Григорьева, М. В. Зелёная защита города / М. В. Григорьева // Экология. Экологическое образование. Нелинейное мышление: тезисы докл. III междунар. конф. – Воронеж, 1997. – С. 64 – 65.
2. Кочергина, М. В. Антимикробное воздействие лесонасаждений на компоненты окружающей среды / М. В. Кочергина // Математика. Образование. Экология. Гендерные проблемы: материалы междунар. конф. – М.: Прогресс – Традиция, 2001. – С. 365 – 370.
3. Кочергина, М. В. Грибные патологии ассимиляционного аппарата деревьев и кустарников в парковых насаждениях г. Воронежа / М. В. Кочергина // Город и экология: материалы IV межрегион. конф. – Воронеж, 2008. – С. 110 – 113.
4. Леонов, В. И. Итоги и перспективы внедрения новых методов гигиенического контроля за состоянием окружающей среды на примере г. Воронежа / В. И. Леонов, А.

Н.Б. Кравченко, А.В. Шумилова

Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина,
Украина

ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСЕКТИЦИДА «ПРЕСТИЖ»

Одной из основных овощных культур, выращиваемых в Украине, является картофель. Под его производство отводится около 1,5 млн. га, а ежегодные потери урожая этой культуры от колорадского жука и возбудителей различных болезней составляют 25-50% [1].

Особую актуальность и практическую значимость в этом аспекте приобретает экологизация химических методов защиты путем комплексного использования веществ с экологически безопасными соединениями природного происхождения.

Цель работы: определение экологического и экономического эффекта от использования неоникотинического инсектицида «Престиж» при выращивании картофеля в условиях лесостепи Харьковской области.

Для исследования влияния инсектицидов на качество и количество картофеля был выбран препарат «Престиж», являющийся инсектицидом нового поколения с более низкой токсичностью, производимым из морских кольчатых червей. Имея контактно-кишечное действие, поражает центральную нервную систему насекомого и вызывает паралич его органов пищеварения. Отличительным свойством препарата является его избирательное действие – не влияет на мотыльков и гусениц, безвреден для пчел. Неоникотиноид «Престиж» имеет системное действие, может проникать из почвы через корневую систему, поэтому его часто вносят при помощи капельного орошения.

Изучение содержания остаточных количеств неоникотиноидных инсектицидов в клубнях картофеля показало, что содержание имидаклоприда снижается на протяжении периода вегетации, в урожае остаточные количества не обнаруживаются начиная с 53-х суток [3].

Согласно существующей методике [2], чистый экономический эффект природоохранных мероприятий определяется путем сопоставления достигаемого экономического результата мероприятий с затратами на них.

При проведении эксперимента пробы картофеля отбирались с двух участков, один из которых (№1) подвергался обработке препаратом «Престиж», а другой (№2) не обрабатывался химическими препаратами.

Картофель выращивался на участке с черноземами типичными среднегумусными на аллювии молодых четвертичных отложений, где гумусный горизонт составляет 20-25 см, содержание гумуса - 4-6 %, pH составляет 5,8-6,0.

К природоохранным затратам были отнесены: одноразовые затраты на обработку участка; затраты на органические и минеральные удобрения, препарат «Престиж», клубни картофеля для посадки и его обработку. Данные урожайности за 2008 г. были взяты в Институте картофелеводства аграрных наук Украины.

Были получены следующие экспериментальные данные:

- для участка №1: затраты составили 10 145 грн. на 1 га, экономический результат (денежная оценка продукции, подлежащей реализации) составил 17 400 грн. Чистый экономический эффект составил 7 255 грн. на 1га;

- для участка №2: затраты составили 9 560 грн. на 1 га, экономический результат (денежная оценка продукции, подлежащей реализации) составил 13 050 грн. Чистый экономический эффект составил 3 490 грн. на 1га.

Экологический эффект воздействия препарата «Престиж» на качество картофеля подтверждается уменьшением количества пораженного картофеля при хранении. Образцы картофеля были отобраны в период с 20 по 30 августа с участков №1 и №2. Объем исследуемой партии составлял по 100 клубней картофеля с каждого участка. После 2 и 4 месяцев хранения (условия хранения соответствовали требованиям ГОСТ 17.4.3.01-83), был проведен осмотр образцов с целью выявления поврежденных клубней. Результаты осмотра показали, что в образцах с участка №1 через 2 месяца хранения образовалось 4 поврежденных клубня, а через 4 месяца - еще 9. Для образцов с участка №2 через 2 месяца хранения образовалось 19 поврежденных клубней, а через 4 месяца – еще 13. Таким образом, при обработке картофеля препаратом «Престиж» теряется 13% урожая, а без использования препарата – 32%.

В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что при обработке картофеля препаратом «Престиж» достигается увеличение чистого экономического эффекта. Экологический результат мероприятия заключается в улучшении качества картофеля, а также в снижении объемов поступающих в среду вредных веществ.

Литература

1. Воловин А.С. Болезни и вредители картофеля / А.С. Воловин, В.А. Шмыгля. – М.: РОС-СЕЛЬХОЗИЗДАТ, 1974. – 136 с.
2. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба. – М.: Экономика, 1986. – 85 с.

Е.В. Кузнецова, М.А. Живетьев, И.А. Граскова, Л.Г. Котова

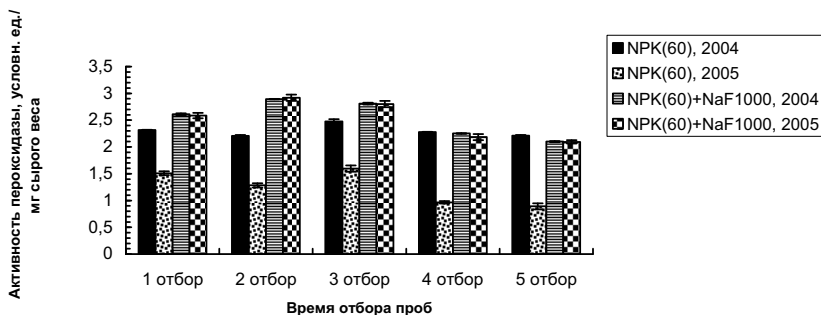
УРАН Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН,
Г.Иркутск

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ РАСТВОРИМОЙ ПЕРОКСИДАЗЫ В ТКАНЯХ КОРНЕЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ФТОРИДНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ

Многие полевые культуры выращиваются на почвах, находящихся в зоне выбросов алюминиевых комбинатов, в частности крупнейших в России, таких как Иркутский и Братский. В их выбросах содержится фторид натрия, который обусловлен использованием в качестве сырья криолита (NaAlF_6). При выработке 1 т алюминия в атмосферу выбрасывается более 7 кг фторидов в форме HF , NaF . Загрязненность почв водорастворимыми фторидами в зоне аэротехногенных выбросов колеблется от 1.5 до 10 ПДК. Фтор может образовывать многочисленные соединения, часть из которых опасны для жизнедеятельности растений и животных. Поэтому в списке вредных веществ фтор относится к I классу опасности в почве и ко II классу – в воде. Фтор влияет на метаболизм растений и способен вызывать снижение темпов поглощения кислорода, нарушение респираторной деятельности, снижение ассимиляции питательных веществ, уменьшение содержания хлорофилла, подавление синтеза крахмала, разрушение ДНК и РНК, а также он может ингибировать ряд других процессов [2]. Установлено, что фториды влияют на активность ряда ключевых ферментов, таких как пиррофосфатаза, фосфоглюкомутаза, фитаза, каталаза и другие, ингибируя их активность. Ионы фтора оказывают влияние на аденилатциклазу путем изменения ее зависимости от ионов магния, что приводит к нарушению такого столь важного явления, как внутриклеточная сигнализация. Предполагается, что фтор обладает определенным сродством с ионами магния и образует комплексное соединение с ферментом (фтор-магний-белок), который переходит в неактивное состояние [3].

Одним из ключевых ферментов является пероксидаза, которая участвует в росте растений, их дифференциации и развитии [4]. Логично предположить, что присутствие фторидов в почве оказывает влияние на активность этого фермента в растениях. Поэтому целью данной работы было исследование изменения активности слабосвязанной с клеточной стенкой и общей (растворимой) пероксидазы в тканях корней пшеницы, выращенной в условиях загрязнения почвы фторидами.

Яровая пшеница районированного сорта Тулунская-12 возделывалась в мелкоделяночных опытах на двух типах почв, которые были вывезены из района загрязнения ИркАЗА (Иркутский алюминиевый завод, расположенный в средней части Иркутско-Черемховской древней равнины, район реки Олха), на экспериментальный участок СИФИБР СО РАН, находящийся примерно в 30 км от завода. В опытах использовали два типа почв: серая лесная и аллювиальная. По гранулометрическому составу серая лесная почва относилась к среднему суглинку, а аллювиальная – к легкому. Посев яровой пшеницы сорта Тулунская-12 проводили по 600 зерен на 1 м². Схема опыта: 1) фон (слабое загрязнение); 2) фон + NaF, который вносили в дозах 1000 и 5000 мг F/кг соответственно почвам. В качестве удобрений (доза 0.1 г д. в./кг почвы) использовали химически чистые соли Ca(H₂PO₄)₂, KCl и ¹⁵NH₄¹⁵NO₃. Опыты проводили в течение двух сезонов вегетации (2004 и 2005 гг.). Отбор растительных проб проводили через 15 дней, начиная с фазы кущения. Навеску растительной ткани растирали в фарфоровой ступке с цитратно-фосфатным буфером pH 5.5, затем центрифугировали и супернатант использовали для определения активности растворимых пероксидаз по методу Бояркина [2,5].



*NPK(60)-фон (слабое загрязнение);

NPK(60)+NaF1000 – фон с добавлением фторида натрия. Вследствие неодинаковой буферности почв в опытах на серой лесной почве доза его составляла 1000, а на аллювиальной – 5000 мг фтора на 1 кг почвы.

Рис. 1. Активность растворимых пероксидаз, выделенных из тканей корней пшеницы, серая лесная почва

В результате проведенных экспериментов было установлено, что в тканях корней при загрязнении увеличивалась активность растворимой пероксидазы (Рис. 1, 2). Выращивание пшеницы на аллювиальной почве с различной степенью загрязнения вызывало большее увеличение активности пероксидазы.

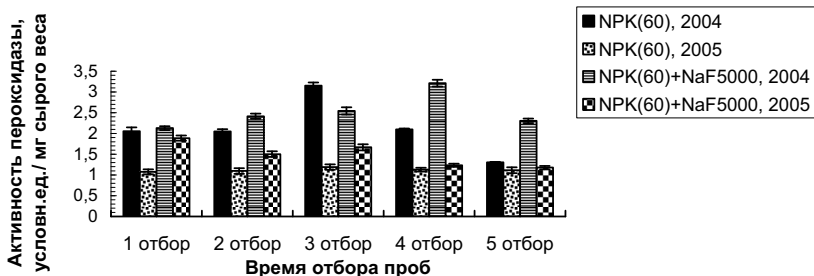


Рис. 2. Активность общих пероксидаз, выделенных из тканей корней пшеницы, дерново-луговая почва

Негативное воздействие фтора на метаболизм растений чаще всего связывают с влиянием аэропромвыбросов, которые способствуют повышению концентрации его в тканях и при этом происходит нарушение обмена веществ, процесса фотосинтеза и дыхания [6, 7].

Пероксидаза относится к окислительно-восстановительным ферментам широкого спектра действия, принимающим участие в целом ряде процессов, в том числе фотосинтезе, дыхании, белковом обмене, регуляции ростовых процессов, детоксикации некоторых свободных радикалов и т.д. [1,8]. При этом данный фермент оказывается достаточно чувствительным к внешним воздействиям, что позволяет предположить возможность использования показателей его активности как тестовой характеристики для определения стрессового состояния культурных растений.

Полученные результаты показывают, что уровень активности растворимой пероксидазы различается в тканях как контрольных растений, так и растений, выращиваемых при загрязнении почвы фторидами. Было отмечено повышение активности фермента в растениях при загрязнении почвы, и эта тенденция отмечалась в течение двух полевых сезонов.

Таким образом, полученные результаты показывают зависимость активности пероксидазы от загрязнения почвы фторидами. Повышение активности пероксидазы при загрязнении объясняется, вероятно, тем, что фториды, попадая из почвы в ткани растений, вызывают значительные изменения в метаболизме клеток и выступают в качестве стрессовых факторов. Растения при этом переходят в состояние стресса и у них активируются сигнальные системы предупреждения о стрессе. Пероксидаза является одним из компонентов таких систем. Поэтому вполне понятно увеличение ее активности в ответ на действие стрессора, в данном случае – фторидов. Все это позволяет заключить, что этот фермент можно рассматривать как маркер стрессового состояния растений при фторидном загрязнении почв.

Литература

1. Минеральное питание и продуктивность яровой пшеницы на серых лесных почвах, загрязненных фторидами / Л. Г. Котова [и др.] // Агрохимия. – 2002. – Т. 12. – С. 31–36.
2. Моришина, Г. И. Взаимодействие фторидов с почвами / Г.И. Моришина, Э.И. Гапонюк – Л. : Метеоиздат, 1993. – 258–263 с.
3. Власюк, П. А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений / П. А. Власюк. – Киев : Наукова Думка, 1969. – 514 с.
4. Изменение активности пероксидазы при патогенезе кольцевой гнили картофеля / И. А. Граскова [и др.] // Физиология растений. – 2004. – Т. 51, № 4. – С. 529–533.
5. Бояркин, А. Н. Быстрый метод определения активности пероксидазы / А. Н. Бояркин // Биохимия. – 1951. – Т. 16(8). – С. 352–355.
6. Литвинович, А. В. Фтор в системе почва-растение при применении в сельском хозяйстве средств химизации и загрязнении объектов природной среды техногенными выбросами / А. В. Литвинович, О. Ю. Павлова // Агрохимия. – 2002. – № 2. – С. 66–76.
7. Устойчивость агроэкосистем к загрязнению фторидами / Л. В. Помазкина [и др.] – Иркутск : Изд-во Института географии СО РАН, 2004. – 226 с.
8. Андреева, В. А. Фермент пероксидаза / В. А. Андреева. – М. : Наука, 1988. – 128 с.

И.С. Куприна

Всероссийский НИИ охотничьего хозяйства и звероводства
им. Б.М. Житкова, г. Киров

ВЛИЯНИЕ СВИНЦА НА РОСТ ПОБЕГОВ ЭЛОДЕИ КАНАДСКОЙ (*ELODEA CANADENSIS* MICHX.)

Свинец — один из основных токсикантов-загрязнителей окружающей среды. Свинец способен активно поглощаться, накапливаться растениями и по пищевым цепям поступать в организм человека [1,2,4]. Но опасность данного металла усугубляется еще и тем, что он обладает кумулятивным действием и сохраняет токсические свойства в течение длительного времени. Так, полупериод жизни в организме ($T_{0.5}$) — время, необходимое для снижения вдвое исходного содержания накопившегося в органах или в организме металла: для организма в целом составляет 5 лет, в мягких тканях — 21 день, в скелете — 20 лет [8].

Избыток свинца в растениях не только тормозит их рост и развитие, но и оказывает множественное негативное действие на фотосинтез, дыхание, водный обмен и минеральное питание [6]. Предельно допустимая концентрация (ПДК) свинца для растений варьирует в пределах — от 0,5...1,2 мг/кг [3] до 10,0...20,0 мг/кг [9].

При свинцовом токсикозе у животных и человека в первую очередь поражаются органы кроветворения (анемия), нервная и сердечно-сосудистая системы, почки. Угнетается активность многих ферментов, нарушаются процессы метаболизма и биосинтеза [2].

Наиболее уязвимы к воздействию загрязнения территории аккумулятивных ландшафтов, в том числе входящие в них водные объекты. В большинстве случаев свинец поступает в водоемы с промышленными стоками, из атмосферы, с лакокрасочных покрытий судов. В водных экосистемах тяжелые металлы (в том числе и свинец) концентрируются в придонных отложениях и биоте, тогда как в самой воде они остаются в сравнительно небольших концентрациях [7]. ПДК свинца для воды рыбохозяйственных водоемов составляет 0,06 мг/л.

Исходя из высокой токсичности поллютанта, была поставлена задача оценить влияние свинца на рост побегов элодеи канадской (*Elodea canadensis* Michx.)

Для решения поставленной задачи в лабораторных условиях был проведен опыт в пяти повторностях. Использовали 35 аквариумов емкостью по 2,5 л. Вода и элодея были взяты из одного водоема (оз. Затон, Слободской район, Кировская область), причем фоновое содержание свинца в водоеме составляло 0,0542 мкг/мл, что в значительной степени близко к ПДК. В каждый аквариум поместили по 10 растений (верхнюю часть побега элодеи), изначальная длина которых составляла по 10 см. Затем в аквариумы был добавлен хлорид свинца ($PbCl_2$) с разной концентрацией. В аквариумы 1-5 соль не добавлялась (контроль), в аквариумах 6-10 концентрация соли составляла 1,5 мМоль/л, в 11-15 – 1мМоль/л, в 16-20 – 50 мкМоль/л, в 21-25 – 100 мкМоль/л, в 26-30 – 200 мкМоль/л и в 31-35 – 500 мкМоль/л.

Для проведения опыта с элодеей были созданы следующие условия: освещение включалось ежедневно на 8 часов, температура воды в аквариумах колебалась в пределах от 20 °С в ночное время до 22 °С в дневное время. Кислотность воды (рН) имела следующие значения: в аквариумах №1-5 – 6,13, в №6-10 – 5,65, в №11-15 – 5,45, в №16-20 – 7,13, в №21-25 – 7,08, в №26-30 – 6,67 и в №31-35 – 6,17.

Измерения массы и длины побега элодеи канадской проводились через каждые 2 дня. Анализ полученных результатов показал, что масса и длина побегов элодеи в аквариумах с концентрацией свинца 100 мкМоль/л и 200 мкМоль/л наиболее близки к контролю. При концентрации свинца 50 мкМоль/л наблюдалось интенсивное увеличение массы побега в течение двух дней и длины - в течение пяти дней, а при 500 мкМоль/л, 1 и 1,5 мМоль/л масса и длина побега элодеи изменялись незначительно (таблица).

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что скорость изменения массы и длины побегов элодеи зависит от концентрации свинца в водной среде.

Изменение массы и длины побега элодеи канадской (*Elodea canadensis* Michx.) под воздействием свинца

№ аквариума	28.10.08 г.		31.10.08 г.		3.11.08 г.		6.11.08 г.		10.11.08 г.		13.11.08 г.	
	M, г	L, см	M ₁ , г	L ₁ , см	M ₂ , г	L ₂ , см	M ₃ , г	L ₃ , см	M ₄ , г	L ₄ , см	M ₅ , г	L ₅ , см
1-5	6,82	10,0	8,18	13,02	8,82	14,81	8,88	14,71	8,32	13,68	7,84	13,84
6-10	6,58	10,0	7,22	11,35	7,42	11,39	7,68	10,9	6,9	10,38	5,64	9,9
11-15	7,44	10,0	7,94	11,53	8,18	11,44	7,8	11,17	7,52	10,62	6,46	10,23
16-20	7,62	10,0	9,06	12,03	8,88	12,27	8,98	11,8	7,96	11,62	7,56	11,56
21-25	6,7	10,0	8,64	12,22	8,9	12,89	9,0	13,13	8,6	12,45	7,56	12,36
26-30	6,56	10,0	7,5	11,76	10,06	12,27	9,64	12,4	8,74	12,06	8,04	11,66
31-35	6,12	10,0	6,86	11,75	7,32	11,52	7,16	11,42	6,92	11,29	6,12	10,31

Обозначения: М – масса побега, L – длина побега, индексом обозначена последовательность измерений.

Литература

1. Ильин, В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение / В.Б.Ильин. - Новосибирск: Наука, 1991. - 150 с.
2. Ильин, В.Б. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области / В.Б. Ильин, А.И. Сысо. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. - 229 с.
3. Лукина, Н.В. Состояние еловых биогеноценозов Севера в условиях техногенного загрязнения / Н.В. Лукина, В.В. Никонов. - Апатиты: Кол. фил. АН СССР, 1993. - 132 с.
4. Нестерова, А.Н. Действие тяжелых металлов на корни растений. 1. Поступление свинца, кадмия и цинка в корни, локализация металлов и механизмы устойчивости растений / А.Н. Нестерова // Биол. науки. 1989. №9. - С. 72-86.
5. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней (ОБУ) воздействия вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. - М.: Мединор, - 1995.
6. Титов, А.Ф. Устойчивость растений к тяжелым металлам / А.Ф. Титов, В.В. Таланова, Н.М. Казнина, Г.Ф. Лайдинен Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, Институт биологии КарНЦ РАН, 2007. - 172 с.
7. Черных, Н.А. Экотоксикологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами / Н.А. Черных, Н.З. Милащенко, В.Ф. Ладонин // М. Агроконсалт, 1999. - 176 с.
8. Юфит С.С. Яды вокруг нас. Вызов человечеству / С.С. Юфит - М.: Классик Стиль, 2002. - 368 с.
9. Sauerbeck, D. Welche Schwermetallgehalte in Pflanzen dürfen nicht überschritten werden, um Wachstumsbeeinträchtigungen zu vermeiden? / D. Sauerbeck // Landwirtschaftliche Forschung: Kongressband. 1982. - S. - Н. 16. S. 59 — 72.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ОБЩНОСТИ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕКИ ТАНАЛЫК В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Горно-промышленный комплекс является мощным источником загрязнения окружающей среды, в частности водных объектов, тяжелыми металлами [3]. Бывший рудник Куль-Юрт-Тау, разрабатывающийся в 50-90 гг. XX века открытым способом, представлял собой залежи золотоносных окисленных бурожелезняковых руд и частично нижележащих пиритов. В результате эксплуатации были образованы мощные отвалы вокруг карьера, расположенного на вершине сопки в 1,5 км к западу от реки Таналык.

Подотвальные воды карьера Куль-Юрт-Тау, характеризующиеся высокой кислотностью и повышенным содержанием железа, марганца, сульфат-иона, свинца, кадмия, смешиваясь с грунтовыми водами, питают р. Таналык [2]. Вода этой реки используется в хозяйственных и рекреационных целях.

Исследования проводились в 2007-2008 гг. в бассейне р. Таналык. Геоботанические описания были обработаны по методу Браун-Бланке.

При сравнительном анализе большое значение имеет определение степени общности и различия между двумя описанными растительными сообществами. Для математического выражения степени сходства описанных растительных сообществ была использована формула Жаккара, по которой определяли коэффициент общности (К), выражающийся в процентах: $K = C \cdot 100 / (A + B) - C$ [1], где С – число видов, общих для обоих сообществ, А, В – число видов соответственно в первом и втором сообществе.

Геоботанические исследования были проведены на участках, находящихся в непосредственной близости от места впадения подотвальных вод месторождения Куль-Юрт-Тау и расположенных выше и ниже по течению р. Таналык от указанной точки.

Для выяснения степени однородности прибрежно-водной растительности р. Таналык было проведено сравнение видового состава описанных сообществ, которое показало высокий уровень сходства между ними. Значение коэффициента Жаккара меняется от 21,9 до 65,2%. При этом наименьшие значения наблюдаются при сравнении растительных сообществ зоны наибольшего техногенного давления (на участках водоема у места впадения стоков) и территорий, не испытывающих или испытывающих

слабую степень антропогенных воздействий (участки выше по течению от места впадения подотвальных вод).

Общий высокий уровень сходства описанных растительных сообществ свидетельствует о принадлежности их к одной флоре. В то же время построение дендрограмм показало, что по видовому составу описанные сообщества образуют довольно рыхлые группы. Группы выделяются по уровню техногенного загрязнения среды:

- растительные сообщества на территориях, не испытывающих значительных антропогенных нагрузок;
- растительные сообщества на техногенно загрязненных участках (увеличивается доля специализированных видов, переносящих регулярные сильные нарушения).

На основе данных полевых исследований был составлен перечень аборигенных видов растений из прибрежно-водной флоры р. Таналык, перспективных для использования в биологических очистных прудах. Отобраны виды, устойчивые к антропогенным воздействиям, в частности к повышенному содержанию в среде обитания тяжелых металлов. К их числу отнесены *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, *Carex acuta*, *Eleocharis palustris* и *Potamogeton lucens*.

На экологическом полигоне месторождения Куль-Юрт-Тау разработана и построена испытательная модель системы биологических очистных прудов. Растительный материал для посадки в очистные пруды, представляющий собой корневищно-грунтовую массу, заготавливался на прибрежно-водных растительных сообществах р. Таналык. Получены данные о динамике организменных характеристик вышеуказанных видов растений после пересадки в биологические очистные пруды.

Литература

1. Абдурахманов Г.М. Основы зоологии и зоогеографии: Учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений / Г.М. Абдурахманов. М.: Издательский центр «Академия», 2001. 496с.
2. Новая технологическая схема очистки подотвальных вод месторождения Куль-Юрт-Тау / А.Г. Мустафин, С.В. Ковтуненко, Я.Т. Суяндукоев и др. // Уралэкология. Природные ресурсы – 2005: материалы Всеросс. науч.-практ. конф. Уфа–Москва, 2005. С. 134–135.
3. Применение искусственных эколого-геохимических барьеров для очистки сточных вод от тяжелых металлов / С.В. Пестриков, Н.Н. Красногорская, А.Г. Мустафин, Я.Т. Суяндукоев, С.В. Ковтуненко, Г.Ф. Шайдулина // Безопасность жизнедеятельности. 2007. №9. 17с.

С.Н. Курсков, О.Ю. Растегаев, В.Н. Чупис

ФГУ «Государственный научно-исследовательский институт
промышленной экологии», г. Саратов

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТАВА ВОД р. ВОЛГА И РОДНИКОВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ ИНДУКТИВНО-СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМЫ

Работа посвящена изучению минерального состава р. Волги, родников «Серебряный» в районе 4-й Дачной и «Малиновый» в районе 10-й Дачной г. Саратова, которые имеют большое значение при общей оценке экосистемы региона. Используются материалы масс-спектрометрических исследований 2002-2008 годов элементного состава водных систем и выборочные данные по р. Волге и двум родникам, которые были достаточно систематическими.

Очевидно, что микроэлементный состав воды, которую мы пьем, оказывает основополагающее значение на наше здоровье и, естественно, на продолжительность нашей жизни. Поэтому исследование микроэлементного состава рек и других водных источников является крайне необходимым.

Принята гипотеза, что можно создать «минеральный портрет» водного источника, по которому в дальнейшем можно следить за изменением минерального состава воды и достаточно легко определять по отклонениям микроэлементов загрязнения таких источников, имеющие техногенное происхождение.

Представленные исследования являются продолжением работ по масс-спектрометрическому исследованию водных систем, а также изучению микроэлементов в снежном покрове, почве и воздухе [1].

Цель данной работы состояла в определении возможно полного элементного состава трех водных источников и выявления тех микроэлементов, по которым можно определять и характеризовать конкретную пресноводную экосистему, т.е. выявить характеристические микроэлементы методом сравнительного анализа. Также возникала необходимость установить возможные превышения ПДК в исследуемых водах по отдельным микроэлементам, которые могут являться следствием различных факторов, связанных с техногенным воздействием на окружающую среду, и провести оценку такого загрязнения.

Поскольку нас интересовал диапазон концентраций, а также средние значения микроэлементов, то для каждого водного источника в таблице приводятся минимальные и максимальные концентрации определяемых микроэлементов, а также средние значения каждого микроэлемента.

Анализ микроэлементного состава отобранных образцов производили в лаборатории ГосНИИЭНП (Саратов) с помощью масс-спектрометра - ICP-MS / VG PQ ExCell / Thermo Elemental по стандартной методике МВИ ЕРА 200.8.

В приведенной таблице указаны минимальные, максимальные и средние значения концентраций микроэлементов, обнаруженные в реке Волга, родниках «Серебряный» и «Малиновый». Концентрации приведены в мкг/л. В таблице приводятся значения ПДК для элементов в воде хозяйственно-питьевого и культурно-бытового и рыбо-хозяйственного назначения, принятые в России в 2003 году и действующие на сегодняшний момент (перечень рыбохозяйственных нормативов, 1999; Предельно допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов, 2003).

Следует обратить внимание, что за все время наших наблюдений минеральный состав исследуемых вод реки Волги оставался достаточно благоприятным, и лишь в единичных случаях в Волге было превышение ПДК по ряду элементов и единичный случай незначительного превышения по бериллию в роднике «Малиновый». Концентрацию тория во всех трех источниках, несмотря на не определенный до сих пор уровень ПДК по этому элементу, следует признать соответствующей фоновому значению, присущему водным пресноводным системам на территории Саратовской области. Концентрация других микроэлементов находилась в диапазонах, не превышающих шкалу предельно допустимых концентраций химических элементов, которые были приняты для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

В результате проведенных исследований был определен микроэлементный состав Волги в районе Саратова и двух известных родников. При оценке результатов данной работы можно сделать следующие выводы.

1. Превышение ПДК, установленного для воды хозяйственно-питьевого водопользования для отдельных элементов, в том числе и токсичных, было незначительным.

2. Сравнение концентраций элементов исследуемых рек с ПДК, установленными для рыбохозяйственных нормативов, показало, что имелись незначительные превышения концентраций по ванадию, никелю, марганцу, цинку и ртути в Волге. В роднике «Малиновый» имело место единичное превышение по бериллию для ПДК хозяйственно-питьевого водоснабжения.

3. Концентрация мышьяка во всех трех источниках за весь период исследований находилась в диапазоне 0,06-6,4 мкг/дм³ что соответствует природному уровню этого элемента – это говорит о том, что загрязнения мышьяком техногенного характера не имело места.

Содержание микроэлементов в Волге, родниках «Серебряный» и «Малиновый»
(мкг/дм³)

Элементы	ПДК Р.х.	ПДКв.	Волга			р-к. «Серебряный»			р-к. «Малиновый»		
			мин	макс	средн	мин	макс	средн	мин	макс	средн
Li	80	30	0.32	31.1	8	12	16	13.5	4.7	25	15
Be	0,3	0.2	0	0.08	0.01	0.011	0.02	0.015	0.02	0.24	0.1
Ti	60	100	0.2	2.5	1.1	1.2	5.5	3.5	1,58	1,7	1.6
V	1	100	0.3	9.7	2.1	0.6	2.3	1.4	0,3	1,9	1,1
Cr	500	50	0.3	5.6	3.3	2.3	4.5	3.4	0,04	0,74	0,4
Mn	10	100	0.2	18	7.2	0.2	0.8	0.6	2	4	3
Fe	100	300	21.7	117	75	43	122	82	25	48	36
Co	10	100	0.07	1.2	0.3	0.1	0.6	0.4	0.09	1.1	0.6
Ni	10	20	0.3	25.8	5.1	6	14.8	11.2	2,9	5.5	4,2
Cu	1	1000	0.23	14.2	4.2	0.2	6	3.5	0.6	1.5	0.8
Zn	10	1000	0.5	24.8	12.6	1.4	33.8	7.8	0.6	1.5	1.1
As	50	10	0.06	2.6	1.8	0.34	1	3.4	1.8	6.4	3.9
Se	1,6	10	0.05	16.4	5.6	6.2	14.6	10.5	3.6	8.1	5.8
Sr	400	7000	330.8	1086	423	345	985	715	141	777	455
Mo	1,2	250	0.003	1.3	0.8	0	2	1	0.9	1.1	1
Cd	5	1	0	0.34	0.08	0.14	0.2	0.18	0	0	0
Ag		50	0.02	0.16	0.09	0.02	0.07	0.05	0.06	0.1	0.08
J	200	125	0.3	7.7	4.2	8.6	14.6	10.5	3.3	4.1	3.7
W	0,8	50	0	0.5	0.02	0	0.08	0.04	0	0.02	0.01
Hg	0,01	0.5	0.02	2.3	0.1	0	0.4	0.06	0.2	0.4	0.3
Tl		0.1	0	0.02	0.002	0.01	0.05	0.03	0	0.01	0.005
Pb	6	10	0	0.4	0.05	0	0.08	0.04	0.006	0.07	0.05
Bi		100	0	0.01	0.002	0	0.004	0.002	0	0	0
Th			0	0.01	0.002	0	0.01	0.005	0	0.	0.
U		100	0.005	10.3	0.5	1.2	2.5	1.8	2.7	12.4	7.5

Литература

1.Курсков С.Н. Изучение элементного состава природных вод методом масс-спектрометрии индуктивно связанной плазмы / С.Н. Курсков, О.Ю. Растегаев, В.Н. Чупис // Экологические проблемы промышленных городов: сб.науч.тр. Саратов - 2007.- С.144.

ВЛИЯНИЕ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА СОСТАВ ПЛАСТОВЫХ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ НЕФТЕПРОДУКТЫ

Пластовые воды – это воды, выкачиваемые из пласта попутно с нефтью. Они высокоминерализованы (засолены) и обеднены кислородом, содержат нефтепродукты, тяжелые металлы, фенол и др. После механической очистки вода закачивается обратно в пласт для поддержания пластового давления. При очистке отделяется, в основном, взвешенная и диспергированная нефть, тогда как водорастворимые фракции нефти в концентрациях от 20 до 50 мг/л и выше остаются в пластовой воде. Это приводит к дестабилизации пластового давления и загрязнению окружающей среды. Кроме того, отсутствие антибактериальной подготовки приводит к повсеместному заражению микроорганизмами нефтепромысловых вод, которые циркулируют в системе пласт – скважина – наземное оборудование [1]. Адаптируясь в нефтяном пласте, микроорганизмы усиливают коррозию промышленного оборудования. Это приводит к авариям, вследствие которых происходит загрязнение территорий нефтепромыслов и грунтовых вод [2, 3]. Для предотвращения развития биоценоза в пласте в мировой практике уже с 60-х годов XX века закачиваемые воды обеззараживаются. Сейчас это осуществляется несколькими способами: обработкой УФ и гамма – лучами, добавками бактерицидов, озонированием. Все эти методы имеют свои достоинства и недостатки. Но до сих пор ведутся разработки новых более эффективных и экономичных методов борьбы с микробным заражением [4, 5].

Все большее применение в различных отраслях хозяйственной деятельности находит СВЧ-излучение. Созданы и эффективно используются установки по стерилизации сельскохозяйственных продуктов. В нефтегазовом комплексе СВЧ-установки используются для удаления газогидратных и парафиновых пробок в скважинах, для обезвоживания нефти [6].

Целью нашей работы стало изучение влияния СВЧ-излучения на химический и бактериальный состав пластовых вод.

В экспериментах использовалась пластовая вода с предприятия «Левобережный цех по подготовке и транспортировке нефти и газа», входящего в состав ОАО «Саратовнефтегаз». На данном предприятии при добыче нефти отделяются пластовые воды, которые подвергаются механической очистке (отстаивание в пруду), после чего возвращаются в производство, т.е. закачиваются в пласт.

Облучению подвергались образцы воды до и после очистки, которые нами были условно названы проба (I) и проба (II). Химический и бактериальный состав вод анализировался до и после облучения.

Работа проводилась в следующем режиме: частота излучения 2450 МГц, время экспозиции образцов под облучением 10 с, интервал используемых мощностей – от 200 до 700 Вт. Температура воды увеличивалась с повышением мощности излучения от 20 до 71⁰С.

Анализ воды на содержание нефтепродуктов показал что СВЧ-излучение уменьшает их количество по сравнению с исходной пробой, причем степень уменьшения различна при разных значениях мощности облучения (таблица).

Изменение концентрации нефтепродуктов при разных режимах облучения.

Мощность излучения, Вт	Концентрация нефтепродуктов, мг/л	
	проба (I)	проба (II)
0 (контроль)	390,8	123,6
200	9,3	9,5
300	316,9	112,7
400	305,0	50,5
500	301,2	105,4
600	75,6	56,0
700	94,7	88,5

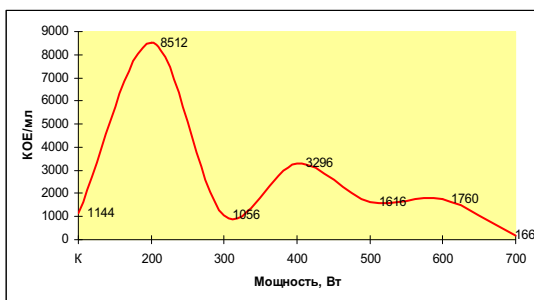
Минимальное содержание нефтепродуктов наблюдалось при мощности излучения в 200 Вт: по сравнению с контрольными образцами их содержание в пробе (I) уменьшилось в 41 раз, во (II) пробе - в 13 раз. Четкой количественной зависимости выявить не удалось, однако можно сделать вывод, что облучение может являться эффективным способом очистки вод от нефтепродуктов.

Хроматографический анализ образцов показал, что основными компонентами в составе примеси в интервалах облучения от 200 до 500 Вт являются ксилол и толуол в (I) воде, а в пробе (II) толуол и метан. При 600 и 700 Вт появляются парафины: гексан и декан в (I) пробе и гептан во (II). В спектрах поглощения облученных образцов воды были выделены интенсивные максимумы при $\lambda = 224$ нм в пробе (I) и $\lambda = 222$ нм в пробе (II).

Также изучалось влияние СВЧ-излучения на микрофлору анализируемой воды. Максимальный рост колоний микроорганизмов был зафиксирован при 200 и 400 Вт в случае пробы (I), при 300 и 600 Вт - для пробы (II). При этом интересно отметить, что интенсивность роста микроорганизмов не связана с содержанием нефтепродуктов в воде, так при мощности излучения 200 Вт наблюдается минимальное содержание нефтепродуктов и максимум колоний микроорганизмов. Поэтому можно предполо-

жить, что определяющим фактором для жизнеспособности микроорганизмов в данном случае является именно воздействие излучения.

Было выявлено, что воздействие СВЧ-излучения на жизнеспособность микроорганизмов носит нелинейный характер. С увеличением мощности, после максимума при 200 Вт, содержание микроорганизмов значительно снижается, а затем снова заметно увеличивается (Рис. 1). Критической для микрофлоры является мощность излучения 700 Вт.



Зависимость количества нефтеокисляющих микроорганизмов от мощности излучения.

Можно предположить, что перечисленные изменения стимулирует электромагнитное излучение нетепловых мощностей. Кроме четкого снижения количества нефтепродуктов при увеличении мощности облучения, была выявлена тенденция снижения выживаемости микроорганизмов при этих же условиях. Однако в этом случае биоэффекты слабо зависят от дозы и определяются, по-видимому, иными параметрами СВЧ излучения. Специфичность нетеплового действия СВЧ-излучений определяется резонансным характером энергетической и информационной природы и конформационными изменениями биомолекул[6].

Литература

1. Особенности микробиологических процессов в заводняемом нефтяном месторождении Среднего Приобья. / Беляев С.С., Розанова Е.П., Борзенкова И.А. и др. // Микробиология. – 1990. – Т. 59. – № 6. – С.1075-1081.
2. Яковлев В.С. Хранение нефтепродуктов. Проблемы защиты окружающей среды. / В.С. Яковлев.- М.: Химия, 1987. - 152 с.
3. Исследование фильтрации культурной жидкости, содержащей микрофлору заводняемого нефтяного пласта. / Доломатов М.Ю.; Телин А.Т.; Исмагилов Г.А. и др. // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – М.:ВНИИОЭНГ, 1995. - №1. – С. 56 – 59.
4. Применение технологии биоцидного воздействия на Алехинском месторождении / З.М.Хусаинов, О.Р. Коробовкин, В.Л. Чирков, А.В. Ключарев // «Нефтепромысловое дело». – 1999.- №8. - с.10 -16.
5. Ипатова, А.Г. Действие ЭМИ СВЧ -диапазона на лабораторных и сельскохозяйств-

Д.А. Лакрэмиорэ, З.А. Забродина, Т.И.Губина

Саратовский государственный технический университет

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ г.САРАТОВА
ПО ИЗМЕНЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ ЛИСТЬЕВ
*BETULA PENDULA ROTH***

В г. Саратове – одном из крупнейших промышленных центров Поволжья – существует значительная временная и пространственная изменчивость характеристик загрязнения воздуха, что связано с особенностями географического расположения города. В связи с увеличением антропогенного воздействия все большее значение приобретает оценка состояния среды обитания, в основе которой лежит анализ стабильности развития популяций.

Стабильность развития характеризует способность организма развиваться в определенных условиях и является чувствительным индикатором состояния природных популяций. Наиболее доступным и широко применяемым методом оценки нарушения стабильности развития является определение флуктуирующей асимметрии.

При исследовании экологической ситуации в г. Саратове в качестве объектов нами были выбраны участки, расположенные в местах оживленного транспортного движения и вблизи крупных промышленных предприятий (табл.1).

Исходной информацией служили данные «Докладов по состоянию ОС Саратовской области» по загрязнению воздуха за последние пять лет.

Проведенный нами их анализ показал, что имеется тенденция к увеличению концентрации примесей, обусловленных выбросами автотранспорта (CO, NO₂, формальдегид), и некоторому снижению концентраций примесей, поступающих от промышленных предприятий (SO₂, NH₄, HF, фенол). По остальным ингредиентам концентрации остались практически на прежнем уровне [1].

В качестве тест-объекта для биоиндикации нами использовалась береза повислая (*Betula pendula Roth*). Сбор, фиксация и измерения листовых пластинок для определения величины флуктуирующей асимметрии проводились по методике Е.К.Чистяковой [3]. Для анализа учитывались морфологические параметры левой и правой сторон листовой пластинки.

Таблица 1

Исследуемые участки

I	пр.Строителей / I проезд Строителей – завод «Техстекло» (Ленинский район)
II	ул.Рахова / 2-я Садовая - транспортный узел (Октябрьский район)
III	ул.Шелковичная (Октябрьский район)
IV	2-й Красноармейский тупик / пр. 50 лет Октября - ООО «Жировой комбинат» (Ленинский район)
V	ул. Соколова / ул.Астраханская - транспортный узел (Кировский район)
VI	ул.Танкистов – транспортный узел (Кировский район)
VII	ул.Б.Садовая /ул.Рабочая - ОАО «Саратовский завод автономных источников тока» (Фрунзенский район)
VIII	ЛПЗ «Кумысная поляна» - пригородная зона (Октябрьский район)
IX	ул.Антонова / ул.Лебедева – Кумача – зона влияния ТЭЦ – 5 (Ленинский район)
X	ул. Хомякова /ул.Азина - ООО «Саратоворгсинтез» (Заводской район)
XI	ул.Тульская – транспортный узел (Заводской район)
XII	ул.Тепличная / ул.Комсомольская – транспортный узел (Заводской район)

Величину флуктуирующей асимметрии для каждого параметра оценивали по величине отношения разности между промерами слева и справа к сумме промеров. В качестве интегрального показателя флуктуирующей асимметрии для исследуемой группы параметров использовалась величина среднего различия между сторонами (средняя арифметическая величина отношения разности к сумме промеров слева и справа, отнесенная к числу параметров (табл.2). Для определения состояния окружающей среды использовалась шкала балльной оценки стабильности развития березы повислой (табл.3).

Таблица 2

Величина интегрального показателя флуктуирующей асимметрии на исследуемых территориях (I-XII)

№ дерева	Величина интегрального показателя											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0,093	0,054	0,062	0,046	0,244	0,048	0,107	0,058	0,053	0,059	0,044	0,048
2	0,068	0,041	0,054	0,066	0,166	0,039	0,082	0,021	0,054	0,02	0,043	0,033
3	0,076	0,058	0,035	0,06	0,21	0,025	0,153	0,036	0,038	0,049	0,07	0,057
4	0,097	0,042	0,045	0,047	0,155	0,042	0,085	0,079	0,016	0,068	0,044	0,038
5	0,116	0,051	0,055	0,042	0,154	0,06	0,121	0,03	0,081	0,021	0,056	0,055
6	0,041	0,055	0,051	0,053	0,152	0,058	0,087	0,027	0,047	0,085	0,059	0,055
7	0,056	0,058	0,043	0,034	0,16	0,043	0,165	0,017	0,047	0,062	0,043	0,043
8	0,073	0,046	0,042	0,042	0,141	0,046	0,093	0,038	0,066	0,148	0,054	0,048
9	0,083	0,044	0,044	0,056	0,165	0,059	0,098	0,03	0,027	0,041	0,048	0,077
10	0,075	0,046	0,034	0,041	0,183	0,048	0,056	0,04	0,045	0,057	0,042	0,067
ср.зн.	0,078	0,05	0,047	0,049	0,173	0,047	0,105	0,038	0,047	0,061	0,05	0,052
Баллы	5	4	3	3	5	3	5	1	3	5	4	4

Анализ полученных результатов показал, что величина флуктуирующей

рующей асимметрии листовой пластинки березы повислой выше в выборках листьев из экологически неблагоприятных районов г. Саратова по сравнению с пригородной зоной. Это свидетельствует о снижении стабильности развития древесных растений в городе. Как видно из табл. 2, экологическая ситуация в городе оценивается на уровне 3-5 баллов, что соответствует неблагоприятному состоянию окружающей среды. Критическая экологическая обстановка (5 баллов) сложилась, в основном, местах оживленных магистралей города. В соответствии с полученными результатами составлена карта г. Саратова с интегрированной оценкой мест загрязнения.

Таблица 3

Шкала балльной оценки стабильности развития тест-объекта

Величина интегрального показателя	Баллы
до 0,040	1 - условная норма
0,040 -0,044	2
0,045-0,049	3
0,050-0,054	4
Выше 0,054	5 –критическое состояние окружающей среды

Литература

- 1 Государственные доклады о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области. - Саратов, 2004-2008.
- 2 Кряжева Н.Г. Анализ стабильности развития березы повислой в условиях химического загрязнения. / Е.К. Чистякова, В.М. Захаров / Экология. – 1996. - № 6. – С. 441 – 444.

И.В. Ланцова

Конаковский филиал Российской международной академии туризма

ЭКОЛОГО-СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ

В условиях увеличения темпов жизни и возрастания стрессовых нагрузок, организация полноценного отдыха населения является важнейшей социально-экономической задачей. Во всём мире признаётся, что туристско-рекреационная отрасль является весьма прибыльной, т.к. значительно активизирует развитие связанных с ней отраслей (транспорта, торговли, связи, сельского хозяйства, производства товаров народного потребления и

др.), способствует созданию новых рабочих мест и оздоровлению значительного количества людей.

Таким образом, экономическая эффективность рекреации и туризма должна оцениваться:

- по прямым экономическим показателям - формирование инфраструктуры, создание новых рабочих мест, поступление «туристских» денег в бюджет регионов, стран и т.д.,

- по косвенным показателям – снижение заболеваемости и повышение жизненной активности и работоспособности населения (согласно медицинской статистике - в 3-4 раза) в результате отдыха на природе, что в масштабах государства приносит значительный экономический эффект.

Проблемы организации полноценного отдыха особенно остры для регионов с высоким промышленным и сельскохозяйственным освоением и высокой концентрацией населения, что обусловлено рядом причин:

- высокие антропогенные нагрузки приводят к быстрому сокращению территорий, пригодных для рекреации, и значительному ухудшению состояния природных рекреационных ресурсов;

- с увеличением доли населения, занятого в промышленном производстве, отмечается резкое возрастание спроса на отдых на природе.

В связи с этим, возникает необходимость решения двуединой задачи, а именно: в условиях высокого антропогенного пресса обеспечить удовлетворительное состояние природных рекреационных ресурсов для максимального удовлетворения рекреационного спроса.

Следует также отметить, что в последние годы, в результате взрывного увеличения количество личного автотранспорта и резкого увеличения мобильности населения, транспортная доступность рекреационных территорий перестает быть лимитирующим фактором. Так, по результатам социологического опроса в 80-90-е годы прошлого столетия для кратковременного отдыха (отдых «выходного дня») максимальной считалась 2-х часовая транспортная доступность рекреационных объектов на общественном транспорте. В последние годы для жителей Московской агломерации поездки выходного дня не ограничиваются 4-5-ти часовой транспортной доступностью на личном транспорте.

Общезвестно, что наиболее популярен отдых на берегах водных объектов, повышающих живописность ландшафта и позволяющих расширить спектр рекреационных занятий. Как показывает практика, для рекреационных целей используются все виды водных объектов (моря, озёра, водохранилища, пруды, реки и т.д.). Спрос на рекреационные водные ресурсы постоянно возрастает.

Однако, в связи с существенным изменением социально-экономической ситуации, вблизи крупных городов наиболее живописные и ценные для рекреационного использования побережья водных объектов отводятся под массовое коттеджное и индивидуальное строительство. Как

показали наши исследования, на многих водных объектах при застройке не соблюдают не только статус водоохранных зон, которые были значительно «урезаны» в новой редакции Водного Кодекса РФ [1], но, в значительной степени, используют и непосредственно бечевник. Подобная ситуация сложилась, в частности, на ряде Подмосковных водоёмов и рек (Иваньковское водохранилище, Москворецкие водохранилища, водохранилища канала имени Москвы, части побережий рек Тверцы, Сожи, Истры и др.). Недоступность водных объектов для местного населения из-за значительной протяжённости частных владений приводит к возникновению конфликтных ситуаций. Помимо этого, наличие сплошных ограждений и отсутствие противопожарных подъездов к воде повышает опасность и для самих владельцев участков.

Учитывая оздоравливающую направленность рекреационного природопользования, определяющим для него является экологическое состояние территорий, которое и определяет её рекреационную ценность. Для получения объективной информации о состоянии компонентов природы и о возможности развития различных видов отдыха целесообразно проведение экологического аудита рекреационных территорий.

Процедура экологического аудита (ЭА) широко применяется в зарубежных странах по всем направлениям хозяйственной деятельности, включая ЭА предприятий и отдельных технологических процессов, водохозяйственных и энергосистем, транспортных магистралей, муниципальных образований, территорий и т.д. К сожалению, в нашей стране экологический аудит пока не пользуется популярностью.

Нами процедура экологического аудита (ЭА) используется для получения независимой документированной оценки рекреационного показателя территории. ЭА включает: анализ существующей антропогенной нагрузки по различным видам хозяйственной деятельности; анализ состояния компонентов природной среды и ландшафтов в целом для целей рекреации и туризма.

Материалы экологического аудита позволяют оптимизировать рекреационное природопользование по различным видам туристско-рекреационных занятий [2] путем оценки рекреационного потенциала территорий с учётом резистентной устойчивости ее природно-территориальных комплексов (ПТК). Именно проведение экологического аудита позволяет определить экологическую ценность ПТК для различных видов отдыха.

Помимо экологической ценности, рекреационные ресурсы (климатические, водные, земельные, лесные и т.д.), как и любой другой вид ресурсов, имеют стоимостное выражение. Экономическая оценка рекреационного ресурса, помимо общей стоимости, должна также учитывать и его лечебно-оздоровительную стоимость, которая в значительной степени определяется его экологическим состоянием.

Определение рекреационного потенциала, равно как и формирование рациональной структуры видов отдыха, возможно на основе комплексной эколого-экономической оценки рекреационных территорий, учитывающей как экологические, так и экономические факторы развития рекреационного природопользования. Автором предложена экспертная эколого-экономическая оценка ряда районов Тверской области, проведенная с учетом кадастровой стоимости земельных участков рекреационного назначения, земель особо охраняемых территорий и земель водного фонда.

Литература

1. Водный кодекс Российской Федерации. – № 74 – ФЗ от 03.06.2006 (с изменениями на 19 июня 2007 года)
2. Ланцова И.В. Экономическая оценка рекреационных территорий как объектов экологического аудита / И.В. Ланцова, Ю.О. Синцова // Глобализация, новая экономика и окружающая среда. Проблемы общества и бизнеса на пути к устойчивому развитию. – Материалы Седьмой международной конференции Российского общества экологической экономики. – СПб: СПГУ, – 2005. – С. 176 – 177.

Е.Е. Лапина

Иваньковская научно-исследовательская станция
ИВП РАН, г. Конаково Тверской области

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КРУПНЫХ ВОДОЗАБОРОВ (НА ПРИМЕРЕ г. ТВЕРЬ)

Одной из наиболее острых проблем городских агломераций является качество водных объектов – источников питьевого водоснабжения населения (родников, артезианских скважин, поверхностных водоемов и водотоков). С ростом техногенной нагрузки растет риск ухудшения качества питьевых вод одновременно с истощением эксплуатируемых водоносных горизонтов.

Областной город Тверь, крупный индустриальный центр с почти полумиллионным населением, занимает площадь 152,2 км². Основные отрасли экономики представлены пищевой, легкой, машиностроительной, химической и электроэнергетической промышленностью. Город стоит на берегах рек Волги, Тверца и Тьмака, на западе Верхневолжской низины; климат здесь умеренно-континентальный, количество осадков за год более чем на треть превышает испарение. Кроме Твери, в докладе рассмотрены города Ржев и Конаково, водоснабжение которых также основано на подземных водах. Интересно сравнить качество подземных вод Твери, Ржева и Конаково, поскольку два последних относятся по градостроительной

классификации к малым (с населением до 50 тыс. человек). В Конаково располагается крупная ГРЭС, в Ржеве антропогенная нагрузка относительно минимальна. Города расположены в бассейне Верхней Волги, в Тверской области.

Бассейн Верхней Волги занимает западный и северо-западный склоны Подмосковной синеклизы, в основании которой залегает кристаллический фундамент. Его поверхность погружается в пределах бассейна с запада на восток и юго-восток. В геологическом строении бассейна принимают участие кембрийские, девонские, каменноугольные, пермские, юрские, меловые и четвертичные отложения. Особенностью геологического строения территории является последовательное наращивание полноты разреза дочетвертичных образований к востоку. Юрские отложения появляются только в пределах самой Твери. В слагающих Подмосковную синеклизу отложениях заключены различные подземные воды, неравноценные по своим потребительским характеристикам. В силу лучших качеств основную роль в водоснабжении играют напорные воды карбона. В табл. 1 приведены основные эксплуатируемые водоносные горизонты (ВГ), их геологические индексы и величины водоотбора [1].

Таблица 1

Характеристики эксплуатируемых водоносных горизонтов карбона

Водозабор	Водоносный горизонт	Индекс	Отбор, тыс. м ³ /сут
г. Ржев	каширский, протвинский	C _{2ks} , C _{1pr}	6.11
г. Тверь	протвинский, касимовский, подольско-мячковский	C _{1pr} , C _{3ksm} , C _{2pd-mc}	147.1
г. Конаково	Клязьминско-ассельский, касимовский	C _{3kl-P1a} , C _{3ksm}	35.6

Для водоснабжения Твери эксплуатируются 3 водозабора (Тверецкий, Медновский и общегородской) с общим водоотбором 147,1 тыс. м³/сутки. В результате эксплуатации комплекса на территории города образовалась депрессионная воронка с абсолютными отметками уровня в центральной части до 90-100 м, в то время как на периферии воронки депрессии они находятся в пределах 130-135 м [2]. На территории Тверецкого и Медновского водозаборов также образовались значительные воронки депрессии, вытянутые вдоль реки Тверцы. Теоретически в этом случае уровни воды в скважинах могут установиться ниже уровня грунтовых вод. Тогда возникают условия для поступления загрязненных грунтовых и поверхностных вод в основной питьевой горизонт. Имеющиеся данные, представленные в табл. 2, позволяют проследить трансформацию качества вод верхнего карбона за многолетний период [3].

Таблица 2

Изменение химического состава (по Курлову) напорных вод карбона (1970-2008)

Город	ВГ	1970 - 1971*	2007 - 2008
Ржев	C ₁	M _{0.63} HCO ₃ 67 SO ₄ 22Cl11/Ca42Mg38	M _{0.36} HCO ₃ 66SO ₄ 18Cl16/Ca64Mg33
Тверь	C ₁ + C ₂	M _{0.51} HCO ₃ 84SO ₄ 10/Ca44Mg40Na11	M _{0.45} HCO ₃ 86/Ca53Mg42
Конаково	C ₃	M _{0.45} HCO ₃ 97/Ca60Mg35	M _{0.42} HCO ₃ 98/Ca61Mg30

*[3]

Из табл. 2 видно, что состав вод карбона в малых городах практически не изменился. В Твери состав питьевых вод несколько ухудшился: содержание N-NH₄ увеличилось почти в два раза, N-NO₃ - иногда на порядок, изредка вода пахнет сероводородом, однако в целом их качество соответствует требованиям ГОСТа. Наибольшие изменения с 1970 года претерпели поверхностные воды рек, протекающих в черте города. Если вода в устье р. Тьмаки летом 1971 имела HCO₃ Ca-Mg состав, то летом 2008 тип речных вод здесь изменился на HCO₃-SO₄ Ca-Mg; в речных водах обнаруживаются нефтепродукты, фенолы и тяжелые металлы в концентрациях значительно выше ПДК.

Относительное постоянство состава вод карбона связано, во-первых, с тем, что область их питания расположена к западу от г. Твери, практически на фоновых территориях. В меньшей степени питание связано с притоком из р. Волги, через размывы и «окна» в водоупорной юрской толще, за счет перетекания из четвертичных отложений. Во-вторых, занимаемая Тверью территория в субмеридиональном направлении разделена на две части – на западе четвертичные отложения, в составе которых присутствуют покровные суглинки, залегают непосредственно на известняках карбона, а на востоке известняки перекрыты слабопроницаемой толщей юрских глин. Суглинки и глины хорошо защищают водоносные горизонты от проникновения сверху загрязняющих веществ. Однако, хотя качество извлекаемых подземных воды хорошее, износ водопроводных труб провоцирует попадание к потребителю хлопьев ржавчины, поэтому жители городов воду для питьевых нужд часто берут из родников. По своему составу в них преобладают воды пресные, нейтральные либо слабощелочные, в основном HCO₃ - Ca - Mg типа. На рис. 1, 2 представлены кривые содержания общего железа и хлоридов в источниках водоснабжения исследованных городов. Из рисунков хорошо видно, что непосредственно в пределах городских территорий воды родников наименее защищены от загрязнения.

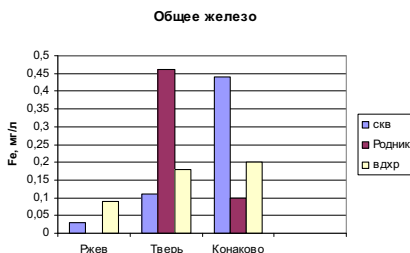


Рис. 1. Содержание Fe_{общ} в напорных, родниковых и волжских водах, VII. 2007.

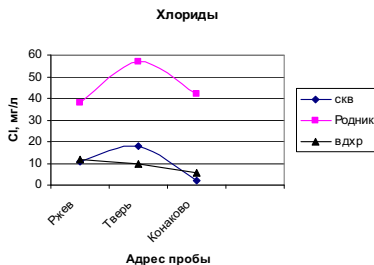


Рис. 2. Содержание Cl⁻ в напорных, родниковых и волжских водах, VII.2007.

Условные обозначения: скв – скважина; вдхр – водохранилище

Таким образом, несмотря на высокий уровень антропогенной нагрузки и большие объемы извлекаемых подземных вод, в Твери техногенное загрязнение эксплуатируемых вод карбона наблюдается редко. Состояние поверхностных вод рек, протекающих в черте города, и родников за последние десятилетия значительно ухудшилось. Установлено, что в питьевых горизонтах карбона в Твери, Ржеве и Конаково за последние десятилетия возросло содержание соединений N, однако в целом качество питьевых напорных вод остается удовлетворительным.

Литература

1. Доклад об использовании природных ресурсов и состояния окружающей среды Тверской области в 2000 году. Тверь, 2001. – 269 с.
2. Ахметьева Н.П. Экологическое состояние природных вод водосбора Ивановского водохранилища и пути по сокращению их загрязнения. / Е.Е.Лапина, М.В. Лола, М.: Изд-во ЛКИ, 2008.– 223 с.
3. Красинцева В.В. Формирование минерального состава речных вод. / Н.П. Кузьмина, М.М. Сенявин. М.: Наука, 1977. – 176 с.

Г.В. Лобкова

Саратовский государственный технический университет

ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА РЯСКУ МАЛУЮ (*L. MINOR*)

Ежегодно в природные водоемы поступает огромное количество различных химических веществ, значительная часть которых относится к соединениям тяжелых металлов. Многие тяжелые металлы, являясь необходимыми элементами для живых организмов, становятся токсичными при

высоких концентрациях. В этом случае происходят срыв функций, нарушение деятельности отдельных органов или даже всего организма. Кроме того, большое разнообразие источников загрязнения требует комплексного подхода к изучению совместного действия нескольких тяжелых металлов.

Высшие водные растения являются чувствительным звеном биоты, а изменение их морфофизиологических признаков позволяет оценить степень токсичности присутствующих химикатов.

Целью нашего исследования было изучение влияния растворимых солей Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} на динамику выживаемости, состояние растений, длину корней гидрофита *L. minor* в зависимости от различных концентраций солей, в отдельности и при их совместном действии.

Для экспериментов отбирали жизнеспособные растения, имеющие по одной сформированной и одной развивающейся лопасти, одному корню с неповрежденным корневым чехликом и одинаковой длины.

В работе использовали растворы $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ в концентрациях 20,0, 10,0, 5,0, 2,0, 1,0, 0,5, 0,25, 0,125, 0,06 мг/л, а также смешанные растворы четырех солей в тех же концентрациях. Опыты проводили в трех повторностях. В каждую емкость с тестируемым раствором помещали по 10 экземпляров ряски малой. Контрольные образцы культивировали в отстоянной водопроводной воде.

Результаты экспериментов показали, что в растворах ацетатов меди, кобальта, никеля, свинца, а также в комбинированных растворах солей в концентрациях 20,0, 10,0, 5,0 мг/л *L. minor* на 7-8 сутки погибла, что свидетельствовало об острой токсичности исследуемых растворов. Поэтому в дальнейшем для определения хронической токсичности ионов металлов нами использовались растворы в концентрациях от 2,0 до 0,06 мг/л.

Анализ полученных данных показал, что исследуемые растворы ацетатов тяжелых металлов проявили ингибирующее действие на динамику численности тест-объекта по сравнению с контролем.

В растворах солей Cu^{2+} в концентрации 1,0, 0,125 мг/л, Co^{2+} - 2,00, 1,00, 0,5, 0,125 мг/л, Ni^{2+} и Pb^{2+} - 2,00 мг/л зафиксировано уменьшение количества ряски по сравнению с контролем. В остальных тестируемых растворах отмечен незначительный рост численности, при этом наибольшее количество ряски зафиксировано в комбинированном растворе и в растворе ацетата меди в концентрации 2 мг/л.

Негативное действие тяжелых металлов проявилось также в изменении цвета листочков *L. minor*. Так, изменение цвета с зеленого на серо-голубой отмечено для растворов ацетата меди и комбинированных растворов солей во всех тестируемых концентрациях на 3-7 день и сохранилось до конца опытов.

В растворах ацетатов кобальта и никеля ряска изменила цвет на бледно-зеленый в течение первых 7 дней при концентрациях 2,0 и 1,0 мг/л,

в растворах с меньшим содержанием ионов металлов этот процесс протекал медленнее на протяжении всех дней наблюдения.

Изменение цвета листецов ряски, инкубированной в растворах ацетата свинца, происходило неравномерно и значительно медленнее, чем в присутствии других солей, в течение семи дней обесцветилось около 20% площади листецов. В растворах Pb^{2+} в концентрациях от 2,00 до 0,25 мг/л отмечено полное рассоединение листецов и изменение их цвета на молочно-белый, зелеными остались только точки роста.

Образцы ряски, помещенные в раствор Pb^{2+} в концентрации 0,06 мг/л, сохранили ярко-зеленую окраску до конца экспериментов, а также заметно увеличились в размерах.

Длина корней тест-объектов на протяжении всего опыта варьировала в пределах от 0,5 до 1 см во всех тестируемых растворах.

В результате проведенных исследований и анализа полученных данных можно сделать следующие выводы:

- протестированные растворы ацетатов меди, кобальта, никеля и свинца во всех концентрациях обладают токсическим действием, что проявляется в замедлении роста и вегетативного размножения ряски малой, в ее низкой выживаемости;

- ряска малая обладает высокой чувствительностью к действию токсикантов, так как быстро реагирует на присутствие ионов металлов в среде в концентрационном диапазоне от 2,00 до 0,06 мг/л и может быть использована при тестировании природных и сточных вод, загрязненных тяжелыми металлами.

Н.Б. Логашова¹, И.В. Поддубная², И.Н. Луцевич¹, Т.В. Водянова¹

¹Саратовский государственный медицинский университет

²Саратовский государственный аграрный университета им. Н.И. Вавилова

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, СОДЕРЖАЩЕЙ БИСЧЕТВЕРТИЧНЫЕ АММОНИЕВЫЕ СОЛИ И ПРОДУКТЫ ИХ ТРАНСФОРМАЦИИ

Бисчетвертичные аммониевые соли (БАС) относятся к группе катионных ПАВ, лекарственные формы которых широко используются для профилактической и вынужденной дезинфекции в медицинской практике и ветеринарии. При современной тенденции к увеличению производства и применения ПАВ, контаминация этими детергентами окружающей среды, и в первую очередь водоемов, с каждым годом нарастает.

В этой связи целью настоящей работы явилась сравнительная экологическая оценка эффективности очистки воды от БАС и продуктов их

трансформации по общепринятой методике и по оптимальной технологической схеме. Для исследований использовали дистиллированную, водопроводную, прудовую и артезианскую воду. Проводили комплексные санитарно-экологические исследования на лабораторной модели водоочистных сооружений в условиях, максимально приближенных к естественным. Контаминацию моделировали препаратами «глутекс» и АТМ, которые широко используются в виде растворов для обмыва, обрызгивания и опрыскивания, чистки и дезинфекции помещений, транспортных средств, оборудования, инструментов и т.д.

Проведенные исследования показали, что общепринятый комбинированный метод водоподготовки не позволяет эффективно удалять примеси БАС и получать воду с удовлетворительными органолептическими свойствами. Установлено, что отстаивание, являясь частью общей технологической схемы (коагуляция + отстаивание), не приводило к значительному уменьшению концентраций катионных ПАВ. Фильтрация через кварцевый песок и песчаные фильтры оказалась также малоэффективной. Показана высокая сорбционная способность в отношении БАС различных углей, применяющихся в практике очистки воды. Дополнительное введение в общепринятую схему активных углей и озонирования обеспечило более высокую экологическую эффективность очистки воды. Учитывая возможность наличия в воде остаточных количеств продуктов трансформации БАС, образующихся в процессе реагентной обработки, и ограниченные возможности прямых аналитических исследований, были проведены эксперименты по экологическому изучению безвредности воды в хроническом санитарно-токсикологическом опыте длительностью шесть месяцев. Показано, что крысы, получавшие на протяжении всего опыта обработанную воду, по своему внешнему виду, поведению, показателям физиологического состояния систем и органов, не отличались от контрольных. По окончании хронического санитарно-токсикологического эксперимента были проведены патоморфологические, гистологические и гистохимические исследования внутренних органов животных, в которых также не были выявлены достоверные отличия.

Таким образом, вода, обработанная по усовершенствованной технологической схеме, не содержит вредных веществ опасных для здоровья, оказывающих неблагоприятное влияние на системы и функции организма, и соответствует требованиям стандартов.

**Е.А. Лушай, В.В. Мартынов, И.Н. Ларин, Н.В. Емельянова,
В.А. Жирнов, С.М. Захаров**

ФГУ «Государственный научно-исследовательский институт
промышленной экологии», г. Саратов

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ (ВОДЫ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ) В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ БАЛАКОВСКОЙ АЭС

Водные компоненты природной среды (поверхностные воды и донные отложения) являются, с одной стороны, одними из самых информативных в любой экосистеме (поскольку обладают способностью не только воспринимать, но и накапливать различные загрязняющие вещества), а с другой – одними из самых важных с точки зрения ведения хозяйственной деятельности, поэтому проблема оценки и прогнозирования их качества всегда является актуальной, в том числе и в районах расположения АЭС.

В связи с этим целью данной работы являлось проведение мониторинга поверхностных вод и донных отложений в районе расположения Балаковской АЭС и оценка их состояния по результатам биологических исследований (биотестирование).

Тест-объекты – организмы, с известной степенью приближения дающие количественную оценку уровня токсичности среды, в которую они были помещены. Набор стандартных методов, регламентированных нормативными документами (методиками биотестирования), определяет следующие тест-объекты, по которым необходимо проводить определение токсичности тех или иных сред: инфузория туфелька (*Paramecium caudatum*), дафнии (*Daphnia magna*; *Ceriodaphnia affinis*), люминесцентные бактерии и водоросли (*Scenedesmus quadricauda*; *Chlorella vulgaris*).

В процессе проведения исследований каждая проба проходила тестирование на трех тест-объектах: дафниях (*Daphnia magna*), водорослях (*Scenedesmus quadricauda*) и инфузориях (*Paramecium caudatum*).

Основные требования к мониторингу вод формулируются в программе его проведения, формирование которой охватывает различные аспекты научно-практической деятельности, связанные с проектированием информационно-измерительной сети (системы пробоотбора), планированием пробоотбора, отбором проб и их последующим лабораторным анализом по обоснованному перечню ЗВ, обработкой результатов пробоанализа: идентификацией информационной модели объекта мониторинга и оценкой его состояния; представлением информации в удобной для использования форме и доведение ее до потребителя.

Важнейшим этапом проектирования системы пробоотбора является обоснование мест отбора проб. Для этого было принято во внимание, что ос-

новными водными объектами в районе расположения Балаковской АЭС являются технический водоем-охладитель (ВО), используемый для охлаждения конденсаторов турбин энергоблоков станции и вспомогательного оборудования второго контура, и непосредственно примыкающая к нему часть Саратовского водохранилища.

Таблица 1

Результаты оценки токсичности проб воды

Номер точки	Тест-объект		
	<i>Daphnia magna</i>	<i>Paramecium caudatum</i>	<i>Scenedesmus quadricauda</i>
1	Не оказывает ОТД	Умеренная степень токсичности	Умеренная токсичность
2	Не оказывает ОТД	Умеренная степень токсичности	Умеренная токсичность
3	Не оказывает ОТД	Высокая степень токсичности	Умеренная токсичность
4	Не оказывает ОТД	Умеренная степень токсичности	Умеренная токсичность
5	Не оказывает ОТД	Высокая степень токсичности	Не оказывает ОТД
6	Не оказывает ОТД	Умеренная степень токсичности	Умеренная токсичность
7	Не оказывает ОТД	Умеренная степень токсичности	Не оказывает ОТД
8	Не оказывает ОТД	Высокая степень токсичности	Не оказывает ОТД
9	Не оказывает ОТД	Высокая степень токсичности	Умеренная токсичность
10	Не оказывает ОТД	Умеренная степень токсичности	Умеренная токсичность
11	Не оказывает ОТД	Умеренная степень токсичности	Умеренная токсичность
12	Не оказывает ОТД	Умеренная степень токсичности	Не оказывает ОТД
14	Не оказывает ОТД	Умеренная степень токсичности	Умеренная токсичность
15	Не оказывает ОТД	Умеренная степень токсичности	Не оказывает ОТД
16	Не оказывает ОТД	Умеренная степень токсичности	Умеренная токсичность

Точки отбора проб воды и донных отложений в ВО располагались таким образом, чтобы охватить всю его акваторию. Местоположение точек было установлено с учетом морфологического строения ВО, изменения гидрологических характеристик на различных участках акватории в зависимости от направления и скорости распространения транзитного потока сбросных вод Балаковской АЭС, влияния подпитки от водохранилища, характеристик механического состава грунтов.

В числе приоритетных химических ЗВ в данном перечне присутствуют тяжелые металлы, представляющие наибольшую опасность, поскольку способны аккумулироваться в донных отложениях. В присутствии значительного количества органических и неорганических лигандов тяжелые металлы трансформируются в более подвижные, миграционноспособные соединения, которые поступают в почвенно-грунтовые воды (до 30-40%) и за пределы данного техногенного ландшафта, усиливая неблагоприятное экологическое воздействие. Опасность тяжелых металлов состоит в том,

что многие из них (например, свинец) способны проявлять высокую токсичность даже в следовых количествах.

Результаты биотестирования, представленные в табл.1 и 2, в целом позволяют сделать вывод о достаточно благополучной экологической обстановке в водных экосистемах района расположения Балаковской АЭС.

Таблица 2

Результаты оценки токсичности проб донных отложений

Номер точки	Тест-объект		
	<i>Daphnia magna</i>	<i>Paramecium caudatum</i>	<i>Scenedesmus quadricauda</i>
2	Не оказывает ОТД	Допустимая степень токсичности	Не оказывает ОТД
3	Не оказывает ОТД	Допустимая степень токсичности	Не оказывает ОТД
4	Не оказывает ОТД	Допустимая степень токсичности	Не оказывает ОТД
5	Не оказывает ОТД	Умеренная степень токсичности	Оказывает ОТД
6	Не оказывает ОТД	Допустимая степень токсичности	Не оказывает ОТД
7	Не оказывает ОТД	Допустимая степень токсичности	Не оказывает ОТД
8	Не оказывает ОТД	Допустимая степень токсичности	Не оказывает ОТД
9	Не оказывает ОТД	Допустимая степень токсичности	Не оказывает ОТД
11	Не оказывает ОТД	Допустимая степень токсичности	Не оказывает ОТД
12	Не оказывает ОТД	Допустимая степень токсичности	Не оказывает ОТД
14	Не оказывает ОТД	Допустимая степень токсичности	Не оказывает ОТД
15	Не оказывает ОТД	Допустимая степень токсичности	Не оказывает ОТД
16	Не оказывает ОТД	Допустимая степень токсичности	Не оказывает ОТД

В.В. Маврищев, М.С. Зенцова

Белорусский государственный педагогический университет им. М.Танка,
г. Минск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ БРИОИНДИКАЦИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ УРБЭКОСИСТЕМ

Бриоиндикация – эффективный метод комплексной диагностики состояния городской среды с помощью мхов – в настоящее время находит широкое применение в ряде европейских стран, Японии и Канаде [1-3]. Следует отметить, что экологические особенности бриофлоры городов и диагностика загрязнения их окружающей среды на их основе являются малоизученной областью современной экологии применительно к региону

Беларуси. Целью данных исследований являлась апробация метода бриодиагностики состояния окружающей среды крупных урбоэкосистем применительно к природной среде города Минска. Было проведено изучение видового состава бриофлоры Минска, осуществлен ее фитоценотический, географический и экологический анализы, а также выявлены специфические черты и основные факторы, влияющие на ее формирование.

Изучение бриофлоры урбоэкосистем обладает рядом преимуществ перед традиционными методами лишеноиндикации. В условиях сильного загрязнения лишайники бывают существенно угнетены и встречаются достаточно редко, в то время как ряд урбанотолерантных мхов успешно произрастает в данных условиях. Кроме того, бриоиндикация предполагает не требующую высокой квалификации методику, сводящую к минимуму микроскопические исследования. Следует также отметить, что городская бриофлора отражает урбанизационные процессы как комплексное явление. Бриофиты фиксируют скорость изменений, происходящих в окружающей среде, указывают пути и места скоплений разного рода загрязнений в экологических системах, а также возможные пути попадания данных веществ в организм человека. Еще одна ценная черта мхов как биоиндикаторов отмечена итальянскими исследователями: аккумуляция химических элементов у мхов менее зависит от климатических условий, чем у лишайников [4].

В данной работе впервые была исследована бриофлора крупного промышленного центра Беларуси, проанализирована таксономическая и экологическая структура бриофлоры с учетом воздействия урбанизации.

Среди типичных видов минской городской среды нами выделены: *Pylaisiella polyantha* (Hedw.) B.S.G., *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) B.S.G., *Amblystegium serpens* (Hedw.) B.S.G. и *Leskea polycarpa* Hedw.; *Bryum argenteum* Hedw., *Bryum caespitium* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid, *Funaria hygrometrica* Hedw., *Barbula unguiculata* Hedw., *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) B.S.G., *Amblystegium serpens* (Hedw.) B.S.G.; *Tortula ruralis* (Hedw.) Crome, *Barbula rigidula* (Hedw.) Milde, *Schistidium apocarpum* Hedw.

Основными факторами, определяющими формирование городской бриофлоры, являются антропогенная трансформация естественных фитоценозов, связанного с ними спектра субстратов, а также механическая нагрузка. Нами было установлено, что воздействию городской среды в меньшей степени подвержена бриофлора зеленых массивов, расположенных на южной и восточной перифериях города Минска. Во всех зеленых зонах Минска отмечается спорадическое распространение видов, характерных для нарушенных субстратов, а также сокращение или исчезновение ряда лесных и болотных видов, особенно влаголюбивых. Выявлено некоторое увеличение проективного покрытия напочвенного мохового покрова при сокращении антропогенной нагрузки. Была отмечена высокая степень

сходства бриофлор в разных типах антропогенных ландшафтов, что отражает общую тенденцию к унификации антропогенно трансформированных экосистем. Доминируют наземные светолюбивые формы, базо- и нитрофилы, устойчивые к вытаптыванию, засолению и загрязнению SO₂. По стратегии данные виды являются колонистами. Наибольшее число видов было отмечено в семействах Bryaceae и Pottiaceae. Влияние городской среды на отдельные виды так же не является однозначным. Под воздействием урбанизации ряд видов (*Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Hidwigia ciliate* (Hedw.) P. Beauv.) сохраняет или повышает свою активность, в основном за счет заселения искусственных субстратов.

На основе полученных данных можно отметить, что трансформация бриофлоры в условиях города Минска выражается в снижении видового разнообразия, специфическом изменении таксономической структуры, морфологического и экологического спектра слагающих ее видов. Таким образом, следует отметить, что использование биоиндикационных свойств бриофлоры является перспективным и актуальным подходом к изучению степени антропогенизации природной среды урбанизированных экосистем.

Литература

1. Taoda H. Mapping of atmospheric pollution in Tokyo based upon epiphytic bryophytes / H. Taoda // Jap. J. Ecol. 22. – 1972. – As2 – P.125-133.
2. Nehira K. Reproductive processes of bryophytes in an urban environment / K. Nehira, N. Nakagoshi // ecology population biology evolution unguiculata. – 1987. – Symp. Biol. Hung. 35. – P. 269-278.
3. LeBlanc F. Relation between industrialization and the distribution and growth of epiphytic lichens and mosses in Montreal / F. LeBlanc, J. De Sloover // Rev. Canad. Biol. – 1970. – Vol. 48. – P. 1485–1496.
4. Soria A. Contributions to the spanish urban bryophyte flora. / A. Soria, M.E. Ron // Cryptogamie Bryol. Lichénol. – 1995. – Vol. 16. – P. 285-299.

З.П. Макаренко¹, И.М. Зарубина²

¹МОУ «Лицей естественных наук города Кирова», ²Управление охраны окружающей среды и природопользования Кировской области, Киров

МОЛОДЕЖНЫЙ ПРОЕКТ « МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КИРОВА»

С января 2006 года в течение трех лет МОУ «Лицей естественных наук города Кирова» является организатором молодежного проекта по мониторингу экологического состояния г. Кирова, начатого по инициативе координационно-методического совета по экологическому образованию и просвещению Кировской области при управлении охраны окружающей

среды и природопользования Кировской области. В выполнении проекта принимают участие 17 школ (№3, 5, 8, 9, 21, 28, 31, 36, 37, 39, 42, 52, 53, 65, 70, Лицей естественных наук г. Кирова, физико-математический лицей), 2 специализированных учреждения (Кировский технологический колледж и профессиональное училище ПУ-12), а также два вуза (Вятский государственный университет и Вятский государственный гуманитарный университет).

Цель проекта: проведение мониторинга экологического состояния города Кирова.

Задачи, поставленные перед участниками проекта:

1. Включение образовательных учреждений в выполнение Программы экологического мониторинга Кировской области.

2. Освоение и отработка методик школьного экологического мониторинга.

3. Определение экологического состояния города: степень загрязнения атмосферы, качество воды в водных объектах города, автотранспортная нагрузка, тепловое, шумовое и бактериологическое загрязнение территории города, качество питьевой воды, видовой состав птиц на территории города.

4. Экологическое воспитание молодежи.

Для проведения экологического мониторинга территория города Кирова была разделена между 17 школами, 2 вузами и двумя специализированными учреждениями. Предварительный анализ данных по техногенной нагрузке позволял предположить, что наиболее загрязнённые территории могут быть на улицах Луганская, Производственная, Лепсе, Профсоюзная и Ленина. (Ашихмина, Зайцев, 2001; Пересторонин, 2008; Ашихмина, 2006).

Результаты исследования химического состава снеговой воды в течение трех лет показали, что более 80% проб снега не соответствуют требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 для поверхностных вод по следующим показателям: запаху, содержанию органических загрязнений, нитритов, аммония, железа общего, карбонатов и мутности (см. диаграммы по индексу загрязнения снеговой воды ИЗСВ на рис.1).

Наиболее загрязнен атмосферный воздух на территории улиц Карла Маркса и Профсоюзной, Воровского, свалки в пос. Костино, завода «Силикатчик» в пос. Коминтерн и у железной дороги в Нововятском районе города, то есть, в основном вблизи автомагистралей и железной дороги города, а также на территории экологически опасных объектов. По виду химических загрязнений (нитриты, аммоний, фосфаты, органические загрязнения, запахи) можно сделать вывод о том, что основным загрязнителем атмосферного воздуха является автомобильный транспорт.

Большинство исследуемых в 2008 г. водоемов города Кирова (82,1%) относится ко II классу качества воды, они определяются как чис-

тые (ИЗВ от 0,2 до 1); увеличилось число умеренно загрязненных проб воды до 12,8% (III класс качества воды, ИЗВ от 1 до 2); отсутствуют пробы загрязненной воды (IV класс качества воды, ИЗВ от 2 до 4) и опять имеются пробы очень чистой воды (I класс качества воды, ИЗВ от 0 до 0,2). В целом показатели качества воды водных объектов г. Кирова по сравнению с 2007 г. несколько улучшились. (см. диаграммы на рис. 2).

По значению биотического индекса (БИ) 82% водных объектов являются умеренно загрязненными или загрязненными (БИ от 2 до 6). На территории города Кирова наблюдается 55 видов птиц, причем наибольшее количество видов - вблизи водных объектов в наиболее экологически чистых районах города.

38,2% водопроводной артезианской, родниковой и колодезной воды (процент некачественной воды увеличился на 8,2 по сравнению с 2007 годом), не соответствуют СанПиН 2.1.4. 1074-01 «Вода питьевая» по содержанию карбонатов (превышение ПДК в 1,2 - 3,6 раза), аммония (превышение ПДК в 2 раза), железа (превышение ПДК в 2 раза); органических загрязнений (превышение ПДК в 1,2 раза); нитритов (превышение ПДК в 5 раз); по запаху (превышение ПДК в 1,5 - 2 раза). В родниковой воде киосков «Ключ здоровья» наблюдается повышенное содержание карбонатов.

Автотранспортная нагрузка в г. Кирове на основных магистралях превышает санитарные нормы (200 машин в час) в 5 - 7 раз. В связи с этим наблюдается превышение шумового и теплового загрязнения. Тепловое загрязнение также зафиксировано в радиусе 1 км от действующих теплоэлектростанций. Исследование бактериологического загрязнения воздуха на территории города показало, что наибольшее количество колониеобразующих единиц (КОЕ) микроорганизмов, грибов и бактерий было определено на рынках и в местах скопления людей (автобусные остановки, Дома культуры, проходные предприятий, школы).

Комплексная оценка экологического состояния территории г. Кирова показала, что только 18% его территории находится в удовлетворительном экологическом состоянии (окраины города — район профилактория «Авиатек», Нововятский район); 62,5% территории г. Кирова испытывает сильную техногенную нагрузку (районы заводов ОЦМ, БХЗ, Лепсе, ТЭЦ-1, ТЭЦ-4, площади Конева, железнодорожного и автобусного вокзалов), остальные территории испытывают среднюю техногенную нагрузку.

По результатам третьего года мониторинга экологического состояния города Кирова готовится к выпуску третий сборник «Экопаспорт г. Кирова, 2008». Проект объединяет все учреждения образования города Кирова, в которых ведется в какой-либо форме предмет «Экология» (уроки, кружки, лагеря, практика, факультативы, элективные курсы). За время проведения проекта методикам ШЭМ обучено более 350 учащихся и студентов. В химической лаборатории лицея проведено 5511 анализов. Результаты проекта широко освещаются в средствах массовой информации.

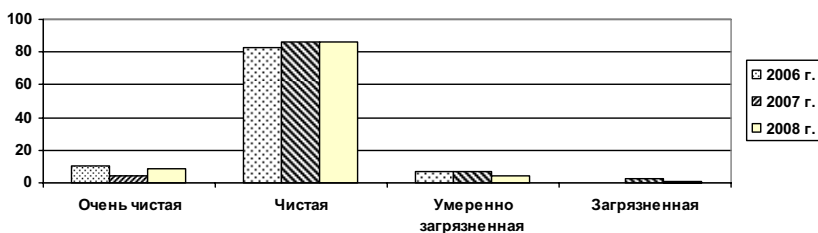


Рис. 1. Диаграмма степени чистоты проб снеговой воды в 2006 , 2007 и 2008 гг.

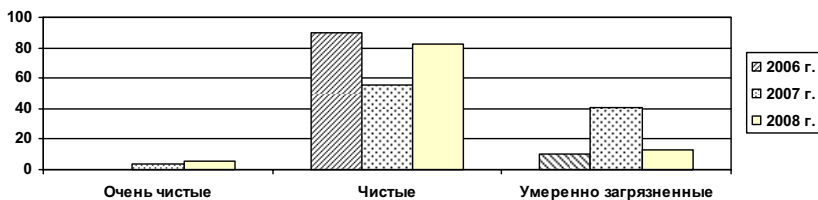


Рис.2. Диаграмма степени чистоты водных объектов на территории г. Кирова в 2006, 2007 и 2008 г.г.

Литература

1. Ашихмина, Т. Я.,. Экологическая безопасность региона. / Ашихмина Т. Я., М. А Зайцев — Киров: Мин-во промышленности, науки и технологий; Правительство Кировской области; ВГПУ, 2001. — 242 с.
2. О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 2007 году: Региональный доклад. / Под общей редакцией В. П. Пересторонина. — Киров: ООО «Триада плюс», 2008. — 180 с.
3. Мониторинг природных сред и объектов / под ред. Т. Я. Ашихминой. — Киров, 2006. — 251 с.

А.А. Макарова, Л.А. Сафронова, С.С. Елифанова

Саратовский государственный технический университет

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФУТПРИНТИНГ г. САРАТОВА

Концепция устойчивого развития поставила задачу поиска показателя – маркера, который позволил довольно объективно и, в тоже время, сравнительно быстро оценить состояние конкретной территории с позиций устойчивости / неустойчивости. Наиболее удачным, на наш взгляд, является

ся показатель, заложенный в методологии экологического футпринтинга. Согласно теории футпринтинга показателем-маркером выступает количество земли, необходимой для стабильно устойчивого функционирования территории. Земля, точнее эдасфера, является самой густонаселенной средой обитания живых организмов, и именно этим объясняется ее ведущая роль в создании жизненно необходимых ресурсов для человека и поддержании гомеостаза окружающей среды. Живые организмы за миллиарды лет сформировали механизм биотической регуляции окружающей среды.

Наиболее неустойчивыми являются городские территории. Высокая концентрация производства и населения превратили города в экологических вампиров биосферы, которые потребляют большое количество ресурсов и производят огромное количество отходов. Целью нашего исследования является анализ состояния урбосистемы Саратова с позиции экологического футпринтинга. В нашем исследовании мы ограничились рассмотрением баланса кислорода в городе, который является жизненно и производственно необходимым ресурсом, потребляется в огромном количестве и воспроизводится биоценозами города. Нами проанализировано потребление кислорода на процессы ассимиляции отходов и процессы окисления как наиболее кислородопотребляющие.

Поставщиками кислорода в городе выступают различные биоценозы: пашни, лес, водные экосистемы и собственно городские территории вместе с газонами, парками и бульварами. На основании данных [1] определено количество кислорода, продуцируемого различными сообществами г. Саратова. Информация представлена в табл. 1.

Таблица 1

Поставщики и количество продуцируемого кислорода г. Саратова

Вид биоценоза	Пашня	Водная поверхность	Город	Лес
Воспроизводство кислорода, т/км ²	500-600	100	80-100	1000-1500
Площадь биоценоза, км ²	80	80	392,52	59,7
Количество воспроизводимого кислорода, т	40000-48000	8000	31401-39252	59700-89550
Всего, тыс т				139,101-184,802
Использовано кислорода на процессы дыхания биоценоза				55,64-73,92
Количество кислорода, которое поступает в атмосферу, тыс т*				83,46-110,88

* Из общего количества кислорода, продуцируемого сообществами, без ущерба для экосистем на нужды производства может быть использовано 60 % от воспроизводимого кислорода.

Как упоминалось выше, основными потребителями кислорода выступают загрязняющие вещества (ЗВ), поступающие в природную среду и установки, использующие кислород на процессы окисления. Проведем расчет потребления кислорода на окисление ЗВ, поступающих в атмосферу. Перевод в конкретную массу потребляемого кислорода проводился по молярным массам ЗВ на основании химических реакций окисления. Количество выбросов ЗВ в атмосферу дано в соответствии с данными [2]. Расчет потребления кислорода на процессы окисления приведен в табл. 2.

Таблица 2

Количество используемого кислорода на процессы окисления ЗВ, поступивших в атмосферу от стационарных и передвижных источников

Наименование вещества	Количество выбросов, тыс. т	Переводной коэффициент	Потребление кислорода, тыс. т
Двуокись серы	3,085	0,5	1,543
Оксид углерода	88,572	0,571	50,575
Оксид азота	24,009	0,696	16,71
Углеводороды (по формальдегиду)	23,784	1	23,784
Итого			92,612

Таким образом, на процессы окисления 140,9 тыс. т ЗВ, поступающих в атмосферу от всех видов источников загрязнения, потребляется 92,6 тыс. т кислорода. Сопоставляя поступление кислорода и его потребление можно отметить, что весь кислород, продуцируемый всеми биоценозами города, расходуется на один процесс – окисление ЗВ. Баланс по кислороду в городе становится нулевым. Город вынужден на остальные процессы потреблять кислород с других территорий.

Важнейшим потребителем кислорода выступают автомобили. По данным [3], среднестатистическое потребление кислорода двигателями автомобилей при годовом пробеге 15 тыс. км оценивается примерно в 4,5 т. Из общего количества автомобилей, зарегистрированных в г. Саратове, примерно третья часть имеет пробег менее 15 тыс. км. Расчет потребления кислорода автомобилями представлен в табл. 3.

Таблица 3

Количество потребляемого кислорода автотранспортом

Количество автомобилей, тыс. шт.	Среднее потребление кислорода одним автомобилем, т	Количество потребляемого кислорода, тыс. т.
164,57	4,5	740,57
70,53	2,25	158,69
итого		899,26

Все биоценозы города производят в среднем около 92 тыс.т кислорода, потребление же его составляет около миллиона тонн. Для сбалансирования по кислороду необходимо довести соотношение между застроенными и незастроенными территориями к 1:10- 1:15 при сегодняшних 1:1, увеличив долю зеленых насаждений примерно в 10 раз. Следует отметить, что такое соотношение существует в целом ряде городов мира.

Литература

1. Редина М.М. Экономика природопользования: практикум / М.М. Редина, А.И.Хаустов М: Высш.шк., 2006, 271 с
2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2007 году//Саратов, 2008, 192 с
3. Технологические аспекты охраны окружающей среды / В.А. Аникеев, И.З. Копп, Ф.В. Скалкин. Л.: Гидрометеиздат,1982. 255 с.
4. Экология: сб. задач, упражнений и примеров: учебное пособие для вузов/ Н.А. Бродская, О.Г. Воробьев, А.Н. Маковский и др; под ред. О.Г. Воробьева и Н.И. Николайкина, 2-е изд М: Дрофа. 2006. 508 с.

Л.Б. Макарова, Д.И. Мишина

Московский государственный университет прикладной
биотехнологии

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ И РЕГИОНОВ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Во всем мире в настоящее время серьезные опасения вызывает загрязнение природных вод, являющихся жизненно необходимым природным ресурсом. Тенденции роста заболеваемости в ряде регионов Российской Федерации связывают с повышением уровня загрязнения источников водоснабжения, особенно в регионах с повышенной минерализацией питьевой воды и с высоким содержанием в ней хлорорганических и других токсичных соединений.

Так, исследования в Амурской области показали, что питьевая вода имеет отклонения от ГОСТ 2874-82, с чем может быть связан рост заболеваемости населения в данном регионе. Аналогичная корреляция между низким качеством питьевой воды и ростом заболеваемости населения наблюдается во многих регионах России.

Сходная ситуация с источниками водоснабжения, качество которых не соответствует требованиям стандартов на питьевую воду ГОСТ 2874-82

и СанПиН. 4630-88, сложилась в республике Коми, Ставропольском и Краснодарском краях, Ростовской, Самарской, Волгоградской, Кемеровской и других областях.

Интенсивный рост промышленности и сельскохозяйственного производства приводит к росту темпов загрязнения окружающей среды различными отходами, что в конечном счете ведет к загрязнению природных водных источников.

Поэтому на водоочистные сооружения ложится задача удаления огромного количества разнообразных вредных примесей как из природных вод, так и из стоков перерабатывающих предприятий.

В результате этого воды, подаваемые потребителю централизованными системами водоснабжения, в ряде случаев не соответствуют стандарту ГОСТ 2874-82, например, в Амурской, Томской, Тюменской, Костромской, Самарской, Волгоградской областях, республике Калмыкия.

Одним из факторов, угрожающем чистоте поверхностных и подземных вод является сброс неочищенных или недостаточно очищенных стоков промышленных предприятий. На примере Калужской области можно отметить, что около 90% предприятий сбрасывают за пределы своей территории сточные воды с содержанием загрязняющих веществ, превышающим ПДК. Процент предприятий, доводящий сточные воды до категории нормативно-очищенных, достаточно мал, в связи с чем загрязняются природные водоемы, а на очистные сооружения области ложится дополнительная нагрузка.

Аналогичная ситуация наблюдается во многих регионах, в том числе в Липецкой области, где некоторые предприятия осуществляют сброс недостаточно очищенных сточных вод в водоемы, относящиеся к категории рыбохозяйственного назначения, что губительно действует на природные экосистемы.

В связи с вышесказанным для того, чтобы снизить темп загрязнения окружающей среды, необходимо разрабатывать и повсеместно применять на предприятиях новые эффективные методы очистки и доочистки сточных вод (мембранные, адсорбционные, реагентные, биологические, комбинированные и другие). Так, для одного из перерабатывающих предприятий были разработаны и подготовлены к внедрению технологические и технико-экономические рекомендации по режимам очистки сточных вод, включающие последовательное использование методов механической, реагентной, биологической очистки с активным илом и применением адсорбционной очистки и поливолоконных мембран. С использованием предлагаемых методов очистки было достигнуто высокое качество воды на выходе из очистных сооружений.

Однако следует иметь в виду, что сброс даже тщательно очищенных сточных вод не является безопасным для экосистем водоемов, так как их требуется многократно разбавлять природной водой. В противном случае

они губительно действуют на обитателей водоемов.

Таким образом, следует учитывать, что тщательная очистка сточных вод является обязательным, но не единственным условием защиты водных ресурсов. Необходимо постепенно переводить работу всех перерабатывающих предприятий на замкнутый цикл водоснабжения.

Экономические расчеты показывают, что затраты на создание замкнутых циклов водоснабжения соизмеримы с затратами на эффективную очистку сточных вод, сбрасываемых в природные водоемы при улучшении экологической обстановки в целом.

Е.Б. Малиева, И.Н.Луцевич

Саратовский государственный медицинский университет

**РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ
ОБРАЩЕНИЯ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ
В ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ
г. САРАТОВА**

Проблема утилизации медицинских отходов привлекает к себе все более пристальное внимание. Еще в 1979 году эксперты Всемирной организации здравоохранения отнесли медицинские отходы к опасным и заявили о необходимости создания специальных служб и методов их утилизации. В 1992 году Базельская конвенция выделила 45 видов опасных отходов, список которых открывается медицинскими.

Медицинские отходы (МО) - это использованные перевязочные материалы, одноразовые шприцы и системы, перчатки, халаты, рентгеновские пленки, инфицированные отходы пищеблоков, зараженная кровь, кожные лоскуты, иссечённые органы, просроченные, фальсифицированные и конфискованные лекарственные препараты и т.д., которые образуются в больницах, поликлиниках, диспансерах, хосписах, медицинских НИИ и учебных заведениях, ветлечебницах, аптеках, оздоровительных и санитарно-профилактических учреждениях, судебно-медицинских и др. лабораториях, на станциях скорой помощи и переливания крови и т.д.

В Саратове нет специализированных служб, поэтому за утилизацию больничного мусора отвечает тот, кто его производит, т.е. больничный персонал. Согласно СанПиН 2.1.7.728-99, МО следует собирать и сортировать, опасные и особо опасные – предварительно дезинфицировать и уничтожать в специальных установках термическим способом. ЛПУ обеспечены емкостями для проведения обеззараживания отходов, загрязненных биологическими жидкостями, маркированными пакетами для сбора и хранения отходов по классам. Отходы вывозятся на свалки бытовых отходов

после проведения дезинфекции. Патологоанатомические и органические операционные отходы захораниваются на кладбищах в специально отведенных могилах. Одноразовые шприцы после обеззараживания сдаются на временное хранение специально выделенному должностному лицу по строгому учету, затем сдаются по договору предприятию, имеющему лицензию на переработку данного вида отхода. Таким образом, проблема обращения с МО в Саратове требует серьезного изучения, необходимо: разработать универсальную организационно-распорядительную документацию, региональную программу по обращению с МО; провести точные расчеты и обосновать нормативы накопления МО по классам; внедрить единую унифицированную систему учета, контроля движения отходов и современных методов обеззараживания, утилизации МО с учетом региональных особенностей.

В.И. Марьин, О.Ю. Растегаев, В.Н. Чупис

ФГУ «Государственный научно-исследовательский институт
промышленной экологии», г. Саратов

ФРАГМЕНТАЦИЯ ВЕЩЕСТВА ТИПА VX ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЕГО ИДЕНТИФИКАЦИИ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Метод ГХ-МС позволяет анализировать и идентифицировать большинство из отобранных для контроля и мониторинга отравляющих веществ (ОВ), общепромышленных загрязнителей [1].

В работе рассмотрена фрагментация отравляющего вещества типа VX при ионизации электронным ударом, вследствие которой образуются ионы, ответственные за пики масс-спектра. Последний получали с помощью метода хроматомасс-спектрометрии на приборах системы «Saturn 2200» фирмы «Varian» при энергии ионизирующих электронов 70 эВ, температуре ионной ловушки 190⁰С, трансферной линии – 220⁰С. Для хроматографирования использовали кварцевую капиллярную колонку VF-5MS (30 м×0.25 мм) с программированием температуры от 70 до 250⁰С. Газ-носитель гелий, расход 1мл/мин. Температура инжектора-250⁰С. Время удерживания анализируемого вещества-10.4 мин. В таблице приведены значения m/z основных сигналов спектра. Библиотека MAINLIB NIST идентифицировала принадлежность этих сигналов к веществу типа VX.

Данные хромато-масс-спектрометрического анализа

Наименование (М)	Структурная формула	Главные сигналы в масс- спектре: m/z (интенсивность пики в % от максимально интенсивного катиона)
Вещество типа VX (267)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagup \\ \text{P}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{C}_4\text{H}_9\text{O}^- \end{array} \text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N} \begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagup \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	41(6), 42(5), 44(6), 56(12), 57(6), 58(9), 71(9), 84(5), 86(100), 99(25)

Основной распад вещества типа VX по связи С-С в этиленовом мостике привел к образованию фрагментарного иона m/z 86 (интенсивность 100%). На наш взгляд, его структура выглядит следующим образом - $[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{N}=\text{CH}_2]^+$. Локализация заряда сосредоточена на N-содержащем осколке. Менее интенсивным в спектре вещества типа VX является фрагментарный ион $[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NCHCH}_2]^+$ m/z 99, образованный из молекулы ОВ при разрыве связи S-С. Образование других ионов вызвано отщеплением метильных и метиленовых групп от названных фрагментарных ионов. Вещество типа VX при распаде в данных условиях не образует ионов, характерных для фосфорсодержащей части молекулы.

Литература

1. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии / А.Т. Лебедев. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003.-493с.

О.В. Масленникова, О.Б. Жданова, С.П.Ашихмин

Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
Кировская государственная медакадемия, г. Киров

БИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГИМЕНОЛЕПИДОЗА, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И БОРЬБА С НИМ

Гименолелидоз - гельминтоз человека и некоторых мышевидных грызунов (мышей, крыс, полевок, хомяков). В России гименолелидоз распространен повсеместно, ежегодно им заболевают несколько миллионов человек. Среди заболевших преобладают дети от 3 до 9 лет, посещающие детские учреждения. Очаги гименолелидоза выявляются и в семьях, особенно среди живущих в частном секторе, общежитиях и перенаселенных коммунальных квартирах.

Механизм передачи – фекально-оральный. Заражение происходит в основном через грязные игрушки, предметы обихода, продукты питания

(при употреблении недостаточно пропеченного хлеба и других мучных изделий, зараженных хрущакom), переносчиками могут быть мухи. Возбудитель может проходить все стадии развития в одном организме человека, мыши или крысы, а также с участием промежуточного хозяина - насекомого (блоха, хрущак и др.). Во внешней среде яйца быстро погибают при высушивании, при высокой температуре, при обработке известью, карболовой кислотой.

Нами проводилось как исследование фекалий, так и полное гельминтологическое вскрытие. Гименолепидоз мы обнаружили при полном гельминтологическом вскрытии у белых мышей вивария и у полевки обыкновенной, пойманной в окрестностях г. Кирова. Паразиты и цистицеркоиды обнаруживались в тонком отделе кишечника, отмечали изменения, свойственные гименолепидозу, в виде дефектов слизистой, редко достигающих подслизистого слоя. Экстенсивность инвазии (ЭИ) была 60%, интенсивность (ИИ) 8,5. Следует отметить, что из всех грызунов наибольшее количество гельминтов мы обнаружили у лабораторных животных, наименьшее у декоративных мышей, крыс, хомяков и полевок.

Учитывая вышесказанное, необходимо больше внимания уделять распространению гименолепидоза и его профилактике. Ведущее значение в профилактике принадлежит соблюдению норм личной и общественной гигиены, борьбе с дикими грызунами и насекомыми. Эффективные мероприятия по борьбе с данной инвазией были проведены среди населения г. Иваново-Франковска, где число случаев гименолепидоза с 1998 по 2000 г. понизилось в 3 раза. Программа включала следующие направления: работу и контроль за соблюдением правил личной гигиены детьми, в частности проводили диктанты для детей начальных классов на тему «Гельминтозы», работу и контроль знаний специалистов ветеринарно-санитарной и лечебной сети.

М.В. Мелашенко, Л.Н. Хицова

Воронежский государственный университет

О МАКРОЗООБЕНТОСЕ В ВОДОЕМАХ ПОЙМЫ РЕКИ УСМАНЬ - МЕСТАХ ОБИТАНИЯ БОБРА (*CASTOR FIBER L.*)

Речной бобр целенаправленно производит преобразование местообитаний и создает своеобразную среду. Даже после ухода с «обжитой» территории она десятки лет сохраняет следы жизнедеятельности этих зверьков [1].

Как известно, бобры не используют значительного количества сгрызенной и складированной ими древесно-кустарниковой растительности. Пе-

регнивая, заготовленный корм обогащает воду органическими и минеральными веществами [2], так и продуктами метаболизма. Со временем эти вещества в виде ила накапливаются в донных отложениях [3], что оказывает влияние на макрозообентосную биоту. Этому факту пока еще не уделяется должного внимания, что инициировало наши исследования, которые проводились на реке Усмани и на озерах левобережной поймы (Усманский бор). Описание мест отбора проб приводится в табл. 1.

Отбор количественных проб проводили при помощи ковшового дночерпателя Петерсона с площадью охвата дна $1/40 \text{ м}^2$. Для выяснения численности и биомассы бентосных организмов их количество и массу пересчитывали на 1 м^2 площади дна. Определение проводилось по серии определителей, опубликованных ЗИН РАН. Обработано 20 количественных проб, определено 1758 экз. беспозвоночных.

Таблица 1

Характеристика мест отбора гидробиологических проб в водоемах поймы р. Усмань (июль 2006 г.).

№	Пункт отбора	глубина, м	тип грунта	растения
Протока I				
1	Начало бобровой протоки, рядом с кормовым столиком	0,4-0,45	ил, детрит	рогоз, тростник
1'	Канавы	0,4-0,45	ил, детрит	многокоренник, ряска трехдольная, ирис
2	Выход бобровой тропы в протоку 1	0,4-0,5	ил	рогоз
2'	Начало бобровой тропы, ведущей к оз. Безымянное	0,35	черный ил	
озеро Безымянное				
3	место окончания бобровой тропы, урез воды.	0,15	серый песок	многокоренник, водокрас лягушечный
3'	подход со стороны бобровой тропы, 2м от берега	0,4	серый песок	-
4	весенняя хатка бобра, урез воды	0,35	ил, детрит	тростник южный, рогоз узколистный
4'	весенняя хатка бобра, 2 м от берега	0,5	ил, детрит	-
озеро Восьмерка				
5	место окончания протоки 1, урез воды	0,3-0,35	песок, серый ил	
6	начало протоки II из озера «Восьмерка»	0,45-0,5	песок	ряска, кубышка желтая
6'	контроль, урез воды	0,45-0,5	песок	ряска, тростник, камыш
протока II				
7	вблизи озера «Восьмерка»	0,30	черный ил	тростник, ряска, камыш
8	впадение протоки II в Усмань	0,35-0,45	песок	тростник
река Усмань				
8'	урез воды	0,5	песок	стрелолист, тростник

Макробентос поймы р. Усмань характеризуется высоким видовым и экологическим разнообразием. Нами выявлено 169 видов беспозвоночных, из которых олигохеты представлены 10 видами, пиявки – 12, моллюски – 34, мшанки – 1, ракообразные – 5, водяные клещи – 16, насекомые – 96 видами. Новым для Центрального Черноземья является 1 вид: *Valvata planorbulina Paladilhe*, 1862. Наиболее разнообразной группой явились насекомые (96 видов) и моллюски (34 вида). Средняя численность макрозообентоса составила 1222 экз/м², биомасса – 44,14 г/м². Численно доминирующей группой в 71,4% исследованных пунктов являются насекомые, по биомассе преобладают моллюски – 88,54%.

Доминантами в макрозообентосе оказались такие виды как *Glossiphonia concolor* (Hirudinea, 330 экз/м²), *V. planorbulina* (Gastropoda, 1270 экз/м²), *Segmentina nitida* (Gastropoda, 1080 экз/м²), *Anisus vortex* (670 экз/м²), *Asellus aquaticus* (Crustacea, 540 экз/м²), *Cloeon gr. Dipterum* (Insecta, 380 экз/м²), *Plea minutissima* (Insecta, 280 экз/м²) и др.

По биомассе ведущее место занимает *Contectiana contecta* (Gastropoda, 408,2 г/м²), достигая наибольшей численности на станции №6 (120 экз/м²), а наибольшей биомассы на станции №4 (116 г/м²).

Анализ распределения макробентичной фауны по участкам показывает, что максимальное таксономическое разнообразие наблюдается около весенней хатки бобра на станции №4 (60 видов) и №4' (56) озера Безымянное. Резко обедненными в видовом отношении являются: начало протоки I (10 видов) и канава на протоке I (16 видов) (табл. 2). Сравнительно невысокое видовое разнообразие наблюдается на станциях, к которым подходит бобровая тропа: станции №3 (26 видов), №3' (23 вида) озера Безымянное и на станции №5 озера Восьмерки, к которой подходит протока I. Возможно, это связано с тем, что названные станции входят в зону передвижения и питания бобра.

Таблица 2

Основные характеристики сообщества видов макрозообентоса в пойменных водоемах р. Усмань в зоне влияния бобра

Параметр	станции													
	1	1'	2	2'	3	3'	4	4'	5	6	6'	7	8	8'
Кол-во видов	10	22	37	16	26	21	60	56	22	29	23	35	24	37
Численность, экз/м ²	180	410	590	220	340	290	1530	1310	420	1680	2200	3300	880	3760
Биомасса, г/м ²	2	6,05	33,3	3,17	39,4	0,76	158,6	51,2	29,3	44,2	1,14	100,2	118,1	30,68
Сапробность		2,78	2,26	2,8	2,11	2,1	2,48	2,3	2,52	2,55		2,06	2,9	2,8
Класс вод		α	β	α	β	β	β	β	β-α	β-α		β	α	α

Общая численность донных организмов в местах взятия проб колебалась от 180 до 3760 экз/м². Самыми бедными в количественном отношении оказались станции №1 - 3' и № 5. Умеренная численность организмов - от 590 до 1680 экз/м² отмечена на станциях 2, 8, 4', 6. Высокая численность организмов от 1920 до 3760 экз/м² - на станциях 4, 6', 7, 8'. Самая высокая биомасса бентоса (158,57 г/м²) отмечена в пробах, взятых около весенней хатки бобра (станция 4). Другие станции мы разделили на четыре группы: с показателями биомассы – до 2 г/м² (1, 3', 6'); до 10 г/м² (1', 2'); до 50 г/м² (2, 3, 4', 5, 6, 8'); и в отдельную группу выделили станции с биомассой 100 и выше (7, 8). Анализ качества воды по донным сапробным организмам показывает сильное загрязнение станций 1', 2' на протоке I, а также №8 на протоке II при впадении в р. Усмань, и станции на р. Усмань (α -мезосапробный класс вод). В зоне непосредственного влияния бобра, станции 3, 3', 4, 4' озера Безымянное, воды относятся к β-мезосапробному классу, т.е. характеризуются как умеренно-загрязненные с различными значениями сапробности. Выявлена тенденция к более высокому уровню самоочищения воды в местах высокой численности фильтраторов (моллюсков, некоторых личинок насекомых).

Литература

1. Завьялов Н.А. Влияние речного бобра на экосистемы малых рек / Н.А. Завьялов, А.В. Крылов, А.А. Бобров. – М.: Наука, 2005. – 186 с.
2. Naiman R.J. Ecosystem alteration of boreal forest streams by beaver (*Castor canadensis*) / R.J.Naiman, J.M. Melillo, J.E. Hobbie Ecosystem alteration of boreal forest streams by beaver (*Castor canadensis*) // Ecology. 1986. Vol. 67. N 5. P. 1254-1269.
3. Легейда И.С. О влиянии метаболитов бобра на буферные свойства и физико-химическое состояние поверхностных вод / И.С. Легейда, А.И. Сергиенко // Эколого-морфологические особенности животных и среда их обитания. – Киев: Наукова думка, 1981. – С.33-35.

Авторы выражают большую благодарность А.Е. Силиной за консультации и помощь в работе.

Н.А. Морозова

ГОУ ВПО «Самарский государственный областной
университет (Наяновой)»

АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ г. САМАРЫ

Почвенный покров является важнейшим природным образованием. Его значение для жизни общества определяется тем, что почва является основным источником продовольствия, обеспечивающим большое количество продовольственных ресурсов населения [1]. Вместе с тем почвенный покров является местом деятельности человека, на котором размещается промышленное и сельскохозяйственное производство. Особенно сильное техногенное давление испытывают почвы в районах расположения крупных промышленных предприятий, больших городов, транспортных артерий. В ближайшей к предприятию зоне содержание тяжелых металлов часто значительно превышает ПДК. Потому изучение фоновое загрязнение почв г. Самары тяжелыми металлами является актуальной задачей.

В качестве объектов исследования выбраны почвенные пробы из районов г. Самары, в каждом из которых для изучения взяты два участка – зона рекреации и санитарно-защитная зона ведущих промышленных предприятий города (1 – Парк культуры и отдыха им. Горького, 2 – ЗАО «Самарский мукомольный завод №1», 3 – Парк культуры и отдыха им. Гагарина, 4 – ОАО «Завод им. А.М. Тарасова», 5 – Парк ДК «Искра», 6 – ОАО «Электрощит», 7 – Парк Стадиона «Металлург», 8 – ОАО «Самарский металлургический завод»). Территория п. Курумоч (Самарская область) выбрана в качестве зоны условного контроля (9 – п. Курумоч). Пробы отбирались в 2008 году в течение трех летних месяцев.

Изучаемые почвы относятся к супесчаным, легким и средним суглинкам. Кислотность почв, влияющая на подвижность металлов и усвоение их корневыми системами растений, колеблется от 6,54 до 8,24. Отмечено, что во всех промышленных зонах значения pH выше, чем на парковых территориях. В почвах заводских территорий выявлен средний уровень содержания карбонатов, в почвах парков они отсутствуют или содержатся в минимальном количестве.

В почвенных образцах определяли содержание валовых (кислоторастворимых) форм тяжелых металлов. На рис. 1 представлено содержание тяжелых металлов на всех изученных площадках, отбор почвенного материала на которых проводился в июне.

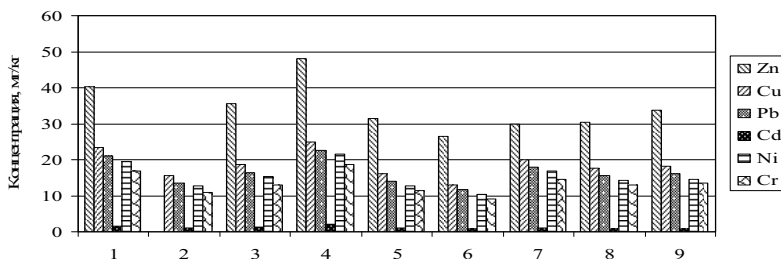


Рис. 1. Содержание тяжелых металлов в почвах г. Самары в июне 2008 г

Анализ полученных данных показал, что содержание кислоторастворимых форм тяжелых металлов максимально в почвенном покрове ОАО «Завод им. А.М. Тарасова». Минимальное содержание характерно для почв ОАО «Электроштит» и парка ДК «Искра», что может быть связано с месторасположением данного района.

На рис. 2 и 3 представлены данные содержания тяжелых металлов в изученных почвах в июле и августе. Установлено, что по концентрации тяжелых металлов районы в зависимости от месяца изучения не поменялись. При этом для всех пробных площадей характерен следующий элементный ряд по убыванию их концентраций: $Zn > Cu > Pb > Ni > Cr > Cd$.

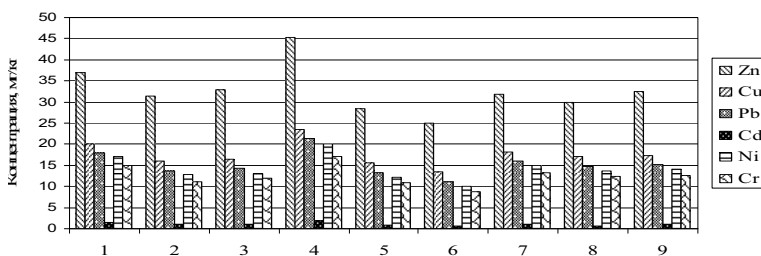


Рис. 2. Содержание тяжелых металлов в почвах г. Самары в июле 2008 г.

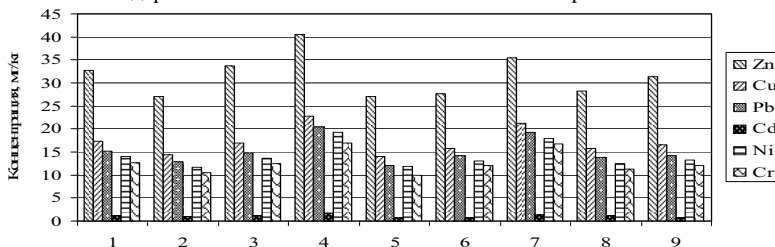


Рис. 3. Содержание тяжелых металлов в почвах г. Самары в августе 2008 г.

Проведенные исследования показали, что содержание всех анализируемых элементов во всех изученных почвенных пробах не превышают ПДК [2]. Замечен только преобладающий уровень содержания свинца, что, скорее всего, связано с ежегодным увеличением транспортной нагрузки. Большее влияние на загрязнение окружающей среды оказывает Завод им. А.М. Тарасова. Концентрации тяжелых металлов преобладают на территориях промышленных предприятий, за исключением парков им. Горького и Стадиона «Металлург», которые в свою очередь являются центрами массовой посещаемости. Таким образом, загрязнение почвенного покрова г. Самары тяжелыми металлами является объективной экологической проблемой и требует дальнейшего изучения.

Литература

1. Валова В.Д. Основы экологии. / Валова В.Д. М.: Издательский Дом «Дашков и К°», 2001. 212 с.
2. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.

Л.В. Никольская

Псковский политехнический институт

К ВОПРОСУ ОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЛИГОНА ТБО В г. ПСКОВЕ И ЕГО ВЛИЯНИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Переработка и утилизация отходов является сложной и многофакторной экологической, технологической и экономической проблемой. Особенно актуальна эта проблема в крупных городах с большой плотностью населения. Например, в Пскове количество собираемых отходов составляет порядка 600 кг в год на одного жителя. Проблема экологической опасности твердых бытовых отходов затрагивает все стадии обращения с ТБО, начиная с их сбора и транспортировки и кончая захоронением на городской свалке.

Городская свалка организована на месте песчаного карьера в 1947 году и находится в эксплуатации 61 год. Постепенное увеличение площади свалки и стремительное развитие жилищного фонда в районе Завеличье привели к тому, что в настоящее время свалка располагается на землях поселений г. Пскова (т.е. в городской черте). Кроме того, на территории свалки участок складирования отходов загружен отходами на 100 %.

Ближайшая жилая застройка удалена от территории объекта «Городская свалка» на 450 метров (д.Опочицы). Нормативный размер СЗЗ для свалки 500 метров (согласован ЦСЭН в г. Пскове от 16.06.2003 г.).

Однако ООО «АСПО» продолжает осуществлять деятельность по транспортировке и размещению опасных отходов от 1394 абонентов (2007 г.) жилого фонда муниципального образования «Город Псков», от предприятий и организаций г. Пскова и Псковского района. 775 абонентов осуществляют «самовывоз» опасных отходов на свалку.

Проведенными в разные годы исследованиями установлено, что вокруг свалки сформировались зоны динамичных ореолов поликомпонентного загрязнения всех природных сред: поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, почвы, биоты.

Свалка ТБО способна вызывать различные виды загрязнения почв: механическое, химическое, радиоактивное, бактериологическое. Почва – это весьма специфический компонент биосферы, поскольку она не только геохимически аккумулирует компоненты загрязнения, но и выступает как природный буфер, контролирующий перенос химических элементов и соединений в атмосферу, гидросферу и живое вещество.

Основным неблагоприятным воздействием на геологическую среду и подземные воды является образующийся в теле свалки фильтрат, содержащий концентрат органических веществ, тяжелых металлов и условно патогенных бактерий. Разложение и дальность переноса фильтрата связаны с характером загрязнения его и проницаемостью грунтов. Однако при оценке зон распространения фильтрата необходимо учитывать не только водопроницаемость (физическое свойство грунтов), но физико-химические процессы, происходящие в почве, такие как адсорбция, ионный обмен и прочие. Так как возможно уменьшение коэффициента фильтрации со временем за счет процессов коагулирования пор даже крупнозернистых песков.

Гидрогеологические разрезы на данной территории свидетельствуют о том, что четвертичный водоносный комплекс (ВК) перекрывает не защищенные саргаевско-даугавский и арукюлакско-швянтайский ВК. Результаты химических анализов в ближайших к свалке скважинах свидетельствуют о повешенной минерализации 2706-2992 мг/л, концентрации хлоридов 618-811 мг/л, нитратов 291-437 мг/л, Fe^{2+} 1,77-1,84 мг/л, Fe^{3+} 4,21-6,73 мг/л. Как правило, органические вещества разрушаются вблизи очага загрязнения, а неорганические ионы переносятся на значительные расстояния. Наиболее стойки к задерживанию в грунтах хлорид-ионы, которые можно считать индикатором движения фильтрата.

Процессы разложения твердых бытовых и промышленных отходов в теле объекта «Городская свалка» и работа машин и механизмов на участках складирования отходов оказывают значительное воздействие на атмосферный воздух. В результате различных химических превращений: окисления, гидролиза, деполимеризации, а также за счет гниения (в условиях недостатка кислорода) в атмосферный воздух поступают различные

токсиканты. Превалирующую роль при разложении отходов играют биохимические процессы, протекающие в аэробных и анаэробных условиях.

Расчет максимальных приземных концентраций свидетельствует о том, что максимальные приземные концентрации в границах свалки и у жилой застройки соответственно составляют: по аммиаку – 5,53 ПДК; 1,82 ПДК; по сероводороду – 6,75 ПДК; 2,22 ПДК по ксилолу – 4,6 ПДК; 1,51 ПДК; по этилбензолу – 9,86 ПДК; 3,24 ПДК; по формальдегиду – 5,7 ПДК; 1,87 ПДК. Анализ результатов расчета свидетельствует о том, что концентрации загрязняющих веществ воздуха в районе размещения объекта и у границы жилой зоны превышают значения предельно допустимых концентраций.

Растительность и животный мир вокруг свалки антропогенно преобразованы, являются вторичными по происхождению. Данные о видовом составе растений и животных свидетельствуют о преобладании среди них синантропных видов.

Особую опасность представляет возможность возникновения аварийных и чрезвычайных ситуаций при эксплуатации свалки. В случае горения отходов, имеющих поликомпонентный состав (в том числе полимеры, эластомеры и т.п.), в окружающую среду будут поступать полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), к которым относится бенз(а)пирен, диоксины и другие высокотоксичные соединения, обладающие мутагенными, канцерогенными и тератогенными свойствами.

Таким образом, представленный анализ свидетельствует о недопустимости воздействия существующей городской свалки на природную среду и требует срочного решения о строительстве нового полигона ТБО для г. Пскова.

Ю. Р. Нисанбаева, Д. С. Метелева

Вятский государственный университет, г. Киров

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СБОРА МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ В ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ Г.КИРОВА

Проблема содержания контейнерных площадок и организации сбора медицинских отходов крайне актуальна в наши дни. Несмотря на то, что санитарные правила и нормы, регулирующие обращение с медицинскими отходами, были приняты ещё в 1999 году, схему обращения с отходами лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) назвать налаженной (в том числе и в г. Кирове) нельзя.

Отсутствие надлежащего обращения с медицинскими отходами делает их доступными посторонним лицам и является источником ин-

фекции как внутри ЛПУ, так и за его пределами.

Главными опасностями, связанными с медицинскими отходами ЛПУ, являются наличие некоторых патогенных микроорганизмов, риск физического поражения кожных покровов и слизистых, риск токсического, радиоактивного поражения и экологический риск загрязнения окружающей среды, связанный с возможностью загрязнения воздушной и водной среды или почвы (проявляется после удаления отходов из ЛПУ) [2]. Помимо этого отходы создают возможность для сбора разового медицинского оборудования (особенно шприцев) для перепродажи и повторного использования без стерилизации, что увеличивает риск заражений.

Целью данной работы являлось исследование соответствия состояния контейнерных площадок лечебно-профилактических учреждений г. Кирова СанПиН 2.1.7.728-99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений» (далее – Правила).

В период с марта по май 2008 года студентами ВятГУ были исследованы контейнерные площадки и (меж)корпусные контейнеры для временного хранения медицинских отходов, содержание которых является проблемным звеном в системе сбора отходов.

Визуально исследовалось общее состояние площадок, состояние контейнеров, их расположение и содержание (раз в неделю), велся подсчет контейнеров, результаты подкреплялись фотографиями. Наблюдения проводились за тринадцатью ЛПУ г. Кирова (18 площадок, 75 контейнеров, из которых класса А: 52 , класса Б: 16, класса В: 7 штук).

В ходе наблюдений были выявлены следующие нарушения СанПиН 2.1.7.728-99:

- контейнеры, предназначенные для одного класса опасности, неидентичные: отличаются по конструкции и по цветовому оформлению, (противоречие пункту 7.5 Правил) – 5%;

- отсутствует подъезд к контейнеру с медицинскими отходами (не соответствие пункту 7.9 Правил) – 6%;

- обнаружены следы несанкционированного сжигания отходов (не соответствие пункту 8.7 Правил) – 11%;

- не асфальтированы – 28%, площадки не огорожены – 44% ;

- отходы разных классов опасности (чрезвычайно опасные, опасные и неопасные) смешиваются (нарушение пункта 7.5 Правил) – 38%;

- на открытой площадке располагаются более 5 контейнеров (нарушение пункта 7.10 Правил) – 39%;

- медицинские отходы доступны посторонним лицам, располагаются в несертифицированной таре и россыпью в негерметичных контейнерах (нарушение пункта 7.6 Правил) – 58%;

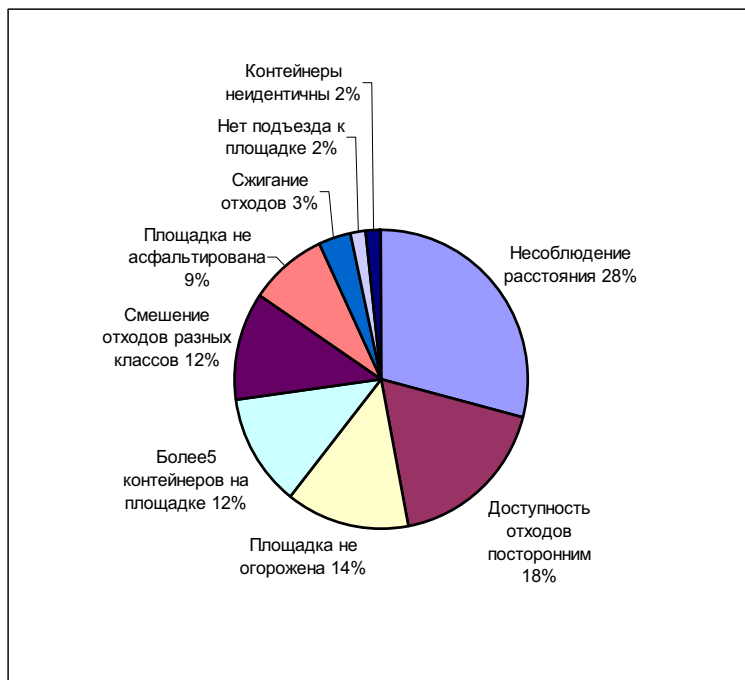
- практически во всех 13 ЛПУ не выдержано расстояние от контейнерных площадок до лечебного корпуса – 94%.

Соотношение перечисленных нарушений отображено на рисунке.

Подведем итог вышесказанному:

1. В большинстве обследованных ЛПУ выявлено несоблюдение требований санитарных норм, представляющее потенциальную опасность как для работников и пациентов ЛПУ, так для населения и окружающей среды. Причинами могут быть недостаточное обучение медперсонала и ненадлежащее выполнение регламента обращения с отходами.

2. Некоторые требования норм СанПиН 2.1.7.728-99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений» достаточно сложно выполнить на практике. Так, например, самое распространенное нарушение (несоблюдение должного расстояния от контейнерной площадки до лечебного корпуса) в связи с небольшими территориями ЛПУ и близким расположением от больниц до других зданий выдержать не представляется возможным.



Литература

1. СанПиН 2.1.7.728-99. Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений.

2. Голубев Д.А. Практическое пособие по обращению с отходами лечебно-профилактических учреждений / Д. А. Голубев, В. Г. Селезнев, О.В. Мироненко. СПб.: Экополис и культура, 2001. 236 с.

3. Проблемы содержания контейнерных площадок и организации сбора медицинских отходов в лечебно-профилактических учреждениях г.Кирова: Материалы конф. Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития, Киров, 2008

Н.П. Очерет, В.С. Крикунова

Адыгейский государственный университет, г. Майкоп

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

Сохранение качества окружающей среды и здоровья населения является одной из самых острых проблем современности.

Нет никаких сомнений, что неблагоприятные антропогенные факторы непосредственно влияют на здоровье населения, загрязняющие вещества различным образом поступают в организм человека, воздействуют на различные органы и ткани и вызывают широкий спектр заболеваний, а многие химические вещества имеют многогранный характер действия. За последние годы наблюдается устойчивая тенденция ухудшения экологической ситуации экосистем биосферы (почва, вода, воздух) и здоровья населения Республики Адыгея. Антропогенные воздействия на почвы обширней, чем на другие экосистемы биосферы [1-3]. Почвенный покров РА находится в бедственном состоянии. Деградируют уникальные предкавказские черноземы. Эрозией поражены практически все пахотные земли. Заметно загрязнение земель пестицидами, тяжелыми металлами и другими токсичными веществами. Во всех почвах РА концентрация цинка превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК) в 1,5-1,9 раза. Вторым по уровню загрязнения почв является хром. Значительная часть почв содержит свинец, никель, ванадий и др. в количествах, превышающих ПДК.

Одним из главных источников загрязнения почв являются промышленные предприятия. В твердых и жидких отходах этих предприятий постоянно присутствуют те или иные вещества, способные оказывать токсическое воздействие на живые организмы и их сообщества [4-5]. Химический завод минудобрений г. Белореченска по производству минеральных удобрений, неорганических кислот (серной, фосфорной, азотной) и др. является одним из важнейших антропогенных факторов, влияющих на почвенный покров Республики Адыгея. Вредные химические вещества, попадающие в атмосферу (оксиды серы, фосфора, аммиак, кремнефторид натрия - Na_2SiF_6 , пыль и др.); а также твердые отходы данного производства (серный кек, фосфогипс), которые в больших количествах накопились в районе этого

завода, не утилизируются в достаточной мере, нанося огромный ущерб почве и сохранению качества окружающей среды в этом регионе. Целью работы явилось установление степени влияния антропогенных факторов на почвенный покров Республики Адыгеи в районе химического завода. В работе были использованы физико-химические методы исследования: гравиметрический (весовой), фотоколориметрический и биоиндикационный.

Исследование почвы проводили в несколько этапов: отбор пробы, определение физико-химических характеристик почвы, биоиндикация. Отбор пробы производили методом квартования. Операцию квартования проводили многократно, после чего среднюю пробу высушивали до воздушно-сухого состояния. Из полученного таким образом однородного материала готовили водную вытяжку.

Водную почвенную вытяжку использовали для определения кислотности почвы, а также для качественного и количественного определения химических элементов в почве. Результаты проведенных исследований почв, взятых в районе химического завода г. Белореченска (на расстоянии - 100м., 500м. от завода, и на прилегающих земельных участках ≈ 1500 м, используемых для выращивания сельхозпродукции.) представлены в таблице.

Полученные данные свидетельствуют о том, что все исследуемые почвы кислые ($pH < 7$), это вызвано сильной засоленностью почвы в результате выбросов в атмосферу в этом районе: SO_2 , CO_3^{2-} , NH_3 , P_2O_5 и др., а также накоплением больших количеств твердых отходов этого производства, особенно фосфогипса.

Главные ионы основного солевого состава (Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , CO_3^{2-} , NO_3^- и др.) обнаруживаются по характерным признакам химических реакций. В почве, взятой вблизи завода, отмечается повышенное содержание хлоридов и сульфатов, что связано с более высокой антропогенной нагрузкой на почву. Нитрат-анионы не обнаруживаются в пробе 1 и 2, однако их высокое содержание отмечается в почве, взятой с огородных участков, что объясняется, по-видимому, внесением больших количеств минеральных удобрений.

Для определения карбонат-аниона (CO_3^{2-}) готовили солянокислую вытяжку. В пробах почв, взятых в 100-500 м от химического завода наблюдалось «вскипание» почвы, что свидетельствует о высоком содержании карбонат-ионов, то есть это сильнокарбонатные почвы. В пробе, взятой с земельных участков, наблюдалось едва заметное «вскипание» (слабокарбонатная почва). Высокое содержание ионов кальция Ca^{2+} связано с загипсовыванием почв твердыми отходами этого производства. Качественное определение ионов, в частности по характеру осадка, позволяет определить количественное содержание этих ионов в мг. на 100 мл, почвенной вытяжки (таблица). Избыточные количества растворимых солей создают повышенную концентрацию ионов в почвенном растворе; что

снижает плодородие и экологическое состояние почвы.

Содержание ионов главного солевого состава в исследуемой почве

Содержание ионов в мг на 100 мл. вытяжки	Почва	Cl ⁻			SO ₄ ²⁻			NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻			Ca ²⁺			Al ³⁺																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		~100 м от хим.завода	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		~500 м от хим.завода	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		земельные участки ~1500 м	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		склад минудобре-ний	-	+	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Характер осадка	Большой хлопьевидный Сильная муть Опалесценция Большой быстроседающий Муть, появляющаяся сразу Медленно появляющаяся слабая муть Синее окрашивание Сильнокарбонатные почвы Умереннокарбонатные почвы Слабокарбонатные почвы Большой, выпадающий сразу Муть, выделяющаяся при перемешивании Слабая муть Выпадает осадок Сильная муть Опалесценция	Большой хлопьевидный			Сильная муть			Опалесценция			Большой быстроседающий			Муть, появляющаяся сразу			Медленно появляющаяся слабая муть			Синее окрашивание			Сильнокарбонатные почвы			Умереннокарбонатные почвы			Слабокарбонатные почвы			Большой, выпадающий сразу			Муть, выделяющаяся при перемешивании			Слабая муть			Выпадает осадок			Сильная муть			Опалесценция																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+			-			-			+		

Высокотоксичными веществами, накапливаемыми в почве, в результате антропогенного воздействия, являются тяжелые металлы. Содержание Zn²⁺, Pb²⁺ и Fe³⁺, в исследуемых пробах определяли фотоколориметрическим методом. Для этого готовили серию стандартных растворов с известной концентрацией, затем определяли их оптическую плотность на фотоколориметре и строили калибровочный график. Определив оптическую плотность почвенной вытяжки, по калибровочному графику находили концентрацию металла в ней. Проведенные исследования показывают, что содержание Zn²⁺, Pb²⁺ и Fe³⁺ в почве составляет 1-1,4; 0,015-0,0118; 0,385-

045 мг/кг соответственно. Содержание тяжелых металлов (Zn^{2+} , Pb^{2+} и Fe^{3+}) в исследуемых пробах в целом находятся в пределах нормы, однако наблюдается снижение их содержания в почве по мере удаления от химического завода.

Известно, что почвы, загрязненные тяжелыми металлами, очистить практически невозможно. Можно снизить подвижность токсических соединений и поступление их в растения, если засеять такие почвы быстрорастущими культурами, дающими большую массу. Такие культуры извлекают из почвы токсичные элементы, а затем собранный урожай подлежит уничтожению. И второй путь – повысить pH почв известкованием или добавлением больших доз органических веществ, например, торфа. Оценить состояние окружающей среды и уровень антропогенного воздействия на почву можно с помощью биоиндикаторов.

Обычно для характеристики почв используются индикаторные виды растений, которые могут свидетельствовать о водном режиме почв, их кислотности, обеспеченности элементами минерального питания, состоянии плодородия. Для оценки степени антропогенного загрязнения исследуемой почвы мы использовали кресс-салат как тест-объект и пшеницу как растение, неприхотливое к условиям произрастания. Кресс-салат – однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы вредными химическими веществами. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти 100% всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей. Из результатов биоиндикационных исследований почв следует, что процент всхожести как кресс-салата, так и пшеницы заметно возрастает по мере удаления от химического завода. Биоиндикационные исследования свидетельствуют о том, что почва, взятая с разных участков, различна: как по составу содержащихся в ней химических элементов, так и по плодородию. Мониторинговые биоиндикационные исследования за состоянием растительности позволяют определить антропогенную нагрузку на опытных участках, выявить виды растений, чувствительных к неблагоприятным факторам. На наш взгляд, оценка степени влияния антропогенных факторов на почвенный покров и здоровье населения Республики Адыгея может быть выявлена в результате проведения следующих мероприятий:

- установление соответствия предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в различных средах внешней среды - вода, воздух, почва, пища и т.п.;

- систематическое проведение экологического мониторинга концентрации химических веществ в экосистемах (почва, вода, воздух) биосферы;

- проведение биоиндикации, то есть определение содержания вредных веществ с помощью растений и животных от простейших до позвоночных (так как это самые совершенные «приборы»). Проведение таких мероприятий позволит получить данные о суммарной нагрузке антропо-

генных факторов на окружающую среду Республики Адыгея, а также углубить представление о причинно-следственных связях в оценке степени воздействия неблагоприятных экологических факторов на здоровье населения Республики Адыгея.

Литература

1. Государственный доклад о содержании окружающей природной среды РА. 2000-2004.
2. Экологический мониторинг: учеб.-метод. пособие / под ред. Т.Я.Яшихминой. М, 2005. – 416 с.
3. Федорова А.И.. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для студ. вузов / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – Владос, 2003. – 288 с.
4. Экологическая химия: пер. с нем. / под ред. Ф. КORTE - М.: Мир, 1997. – 396 с.
5. Экологическое образование: научно-методический журнал. №4, 2001.
6. <http://www.bee-garden.ru>.

Т.А. Палкина

Рязанский государственный агротехнологический университет
им. П.А.Костычева

ФИТОСАНИТАРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕСТООБИТАНИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ г. РЯЗАНИ

Среди различных антропогенных местообитаний растений железнодорожные характеризуются специфичностью абиотической среды (составом грунта, условиями увлажнения, аэрации, химизмом, хорошей прогреваемостью). Тем не менее, несмотря на такие в целом неблагоприятные условия, здесь произрастает немало приспособленных к ним видов растений. Кроме того, признано, что железная дорога – это место расселения адвентивных растений, заносимых с грузами из других географических регионов, а также транзитный путь их дальнейшего распространения. При этом число заносных растений больше на более крупных станциях, особенно в границах города, там, где имеются сортировочные участки, локомотивные и вагонные депо, места приема грузов и т.п. [2].

Вместе с тем с точки зрения эксплуатации железной дороги присутствие на ней растений, особенно на станциях, нежелательно и требует принятия мер по поддержанию необходимого фитосанитарного состояния территории. Сведения о качественном составе сорных растений, их количестве и биологических свойствах создают представление о них как об объектах борьбы и могут служить биолого-экологическим

обоснованием для выбора и рационального проведения мер и по их уничтожению. В настоящей работе приведены данные об особенностях видового состава и распространения сорных растений на территории двух железнодорожных станций г. Рязань, расположенных на двух ветвях: юго-восточного направления (Рязань-1) и южного (Рязань-2). Наблюдения велись в течение 2007 и 2008 годов.

На обследованной части территории двух станций выявлены 183 вида сосудистых растений, среди них 13 древесных форм (5 деревьев, 8 кустарников) и 170 травянистых. Среди трав 74 многолетних вида и 87 малолетних.

Многолетники более разнообразны и обильны вблизи железнодорожного полотна, по их краю и откосам, пустырям. Из деревьев и кустарников по краю полотна чаще встречаются молодые растения или отрастающие после скашивания, клена ясенелистного - *Acer negundo* L. и березы - *Betula sp.*, низкорослые ежевика - *Rubus caesius* L., реже лещина - *Corylus avellana* L., малина - *Rubus idaeus* L.

Непосредственно на полотне произрастают наиболее толерантные к условиям данного экотопа растения - 76 видов; большей частью это малолетники (87 % всех малолетних видов). В их составе можно выделить две группы по их приуроченности к биотопам. Первая, с подавляющим числом видов, включает растения, обычно распространенные в пределах области на разных в той или иной мере нарушенных местообитаниях. Из многолетников это осот полевой - *Sonchus arvensis* L., мятлик однолетний - *Poa annua* L., горец птичий - *Polygonum aviculare* L., одуванчик лекарственный - *Taraxacum officinale* Wigg., пижма обыкновенная - *Tanacetum vulgare* L., подорожник большой - *Plantago major* L., бодяк полевой - *Cirsium arvense* (Savi) Ten. и др. Среди малолетних растений наибольшее распространение имели - пастушья сумка - *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., фиалка полевая - *Viola arvensis* Murr., ромашка непахучая - *Matricaria perforata* Merat, мелколепестник канадский - *Erigeron canadensis* L., вьюнок полевой - *Convolvulus arvensis* L., ежовник обыкновенный - *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., щирица запрокинутая - *Amaranthus retroflexus* L., гулявник Лёзеля - *Sisymbrium loeselii* L., щетинники сизый и зеленый *Setaria viridis* (L.) P.B. и *S. glauca* (L.) P.B. и др.

Вторая группа из 9 видов - это типичные «железнодорожные» малолетние растения, которые распространены на железной дороге в разных зонах: неравноцветник кровельный - *Anisanta tectorum* (L.) Nevski, прутняк веничный - *Kochia prostrata* (L.) Schrad., солянки холмовая и сорная - *Salsola collina* Pall., *S. tragus* L., щирицы белая и жминдовидная - *Amaranthus albus* L., *A. blitoides* S. Wats., полынь Сиверса - *Artemisia sieversiana* Willd., герань сибирская - *Geranium sibiricum* L., клоповник густоцветковый - *Lepidium densiflorum* Schrad. Все эти виды заносные: в боль-

шинстве евразийские степные, а также североамериканские (*Lepidium densiflorum*, *Amaranthus albus*, *A. blitoides*).

На станциях периодически производится уничтожение растений различными способами – химическими и механическими, в связи с чем в течение сезона их видовой состав и особенно обилие непостоянны и зависят от проводимых работ. При планировании борьбы с сорняками необходимо учитывать биологические особенности растений.

Механическую расчистку участков, уничтожающую растительный покров, необходимо проводить до обсеменения растений. Многие однолетние сорные растения способны накапливать запас семян в почве, и у ряда видов прорастают они в течение вегетационного периода растянуто, как у *Artemisia sieversiana*, которая может на одном растении образовать до 50-100 тыс. семян [1]. Это растение может развиваться как двулетнее, образуя зимующие розетки. На подсобных и тупиковых путях, где нет активного движения транспорта, *Artemisia sieversiana* образует густые заросли. Сплошные «ковры» способны формировать растение сухих степей и полупустынь - *Anisanta tectorum*, с которым тоже трудно бороться.

Химический метод наиболее действенный, но и самый дорогой. При использовании гербицидов для более эффективного их действия необходимо учитывать сроки внесения, концентрацию раствора, погодные условия. Но, кроме того, важно периодически обновлять препараты для исключения формирования устойчивых популяций к применяемому гербициду. Современные гербициды обладают широким спектром действия, направленным на растения однодольные и двудольные, разных биологических групп. Результативность приема можно также повысить путем добавления к одному используемому препарату другого. Сочетание весенней и осенней обработок поможет бороться с озимыми, зимующими и двулетними видами (*Matricaria perforata*, *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis*, *Artemisia sieversiana*).

На железной дороге в течение вегетационного периода может постоянно происходить прорастание семян за счет почвенного запаса, а также нового заноса зачатков размножения, что снижает эффективность химического метода. В связи с этим в ряде случаев на отдельных участках территории применима и ручная прополка. Нехимические методы борьбы с сорняками даже на железной дороге более предпочтительны в отношении экологической безопасности.

За период исследований на путях было обнаружено одно растение злостного карантинного растения - амброзии полынелистной - *Ambrosia artemisiifolia* L., которое все более активно продвигается на север. В Рязанской области этот вид отмечается пока только на железной дороге и вдоль шоссе, особенно в южной части. На станции в тупике отмечен гулявник волжский - *Sisymbrium volgensae* Bieb. ex Fourn. - корнеотпрысковое растение, которое обнаруживает тенденцию к расселению и может со

временем стать злостным сорняком в области. Всего из 183 обнаруженных растений 82 вида (45 %) являются адвентивными, разного времени заноса.

Необходим постоянный мониторинг флоры железных дорог для своевременного выявления видов, которые могут быть агрессивными и распространяться на территории региона. Особенно это касается слежения за карантинными сорняками.

Литература

1. Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР / В.В. Никитин – Л.: Наука, 1983. – 454 с.
2. Чичев А.В. Адвентивная флора железных дорог Московской области: дисс. канд. биол. наук / МГУ им. М.В. Ломоносова. - М., 1984. – 133 с.

И. С. Пастухова

ФГУ «Научно-исследовательский институт горного лесоводства
и экологии леса», г. Сочи

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ГОРОДА НИЖНЕКАМСКА, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ РАЗВИТИИ НИЖНЕКАМСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА

Нижнекамск – город на левом берегу реки Кама, на расстоянии 237 км от Казани, площадью 66,0 км² с населением 226,9 тыс. жителей.

Нижнекамск возник в 1961 году в связи со строительством нефтехимического комбината, ставшего крупнейшим нефтехимическим предприятием нашей страны. Статус города присвоен в 1966 г. [1]. Дважды Нижнекамск получал звание самого благоустроенного и зелёного города России.

Сегодня Нижнекамск – третий по величине город в Республике Татарстан, крупный промышленный центр с развитой инфраструктурой. В Нижнекамске работают предприятия нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности: ОАО «Нижнекамскнефтехим» - производство синтетических каучуков, пластика; «Нижнекамскшина» - крупнейшее предприятие по производству шин в России и странах СНГ; ОАО «Нижнекамский нефтеперерабатывающий завод»; завод «Эластик»; ОАО «Завод технического углерода», в стадии строительства нефтеперерабатывающий завод ОАО «ТАНЕКО». Получили свое развитие энергетическая и пищевая промышленность, промышленная стройиндуст-

рия. Почти пятая часть всей произведенной продукции в Республике Татарстан приходится на долю химической и нефтехимической промышленности, сосредоточенной в основном в Нижнекамске [1].

При всей красоте самого зелёного и благоустроенного города России у Нижнекамска есть ряд экологических проблем, на которые необходимо обратить внимание: это загрязнение атмосферного воздуха, низкое качество питьевой воды.

Основной вклад в загрязнение воздуха города вносят предприятия нефтехимической – 84,6%, энергетической – 13,2% и топливной промышленности 0,45% [2].

Ежегодно возрастает количество выбросов в атмосферном воздухе загрязняющих веществ от автотранспорта, т.к. на каждого 3-го жителя города Нижнекамска приходится автомобиль. От общего валового выброса это составляет по городу 17,1% [2].

В городе Нижнекамске до 2007 г. жителями употреблялась некачественная питьевая вода. Это привело к росту болезней мочевой системы на 16,9 %, онкологических заболеваний, кариеса. В ноябре 2007 г. была запущена в эксплуатацию городская станция очистки воды. В систему водочистки заложены самые передовые решения, применяемые в мировой практике [3].

В Нижнекамске существует своя передвижная лаборатория для наблюдения за окружающей средой. Эта лаборатория входит в территориальную систему наблюдения за состоянием окружающей среды в зоне влияния Нижнекамского промышленного узла [4].

Снижение техногенной нагрузки Нижнекамского промышленного узла на окружающую среду и здоровье населения – актуальная задача как муниципального, так и республиканского уровня. Для решения этой проблемы в республике создана межведомственная рабочая группа по обеспечению улучшения экологического состояния Нижнекамска и Нижнекамского промышленного узла.

Начаты работы по озеленению территории санитарно-защитной зоны. В 2006 году предприятия Нижнекамского промышленного узла затратили на природоохранные мероприятия 412,8 млн. рублей, или 42 % от планового расхода на 2006-2008 годы. Программа по оздоровлению окружающей среды в Нижнекамске предусматривает общее снижение выбросов загрязняющих веществ в целом по промышленному узлу на 20 тыс. тонн [5]. Вместе с тем за последнее время выбросы не только не уменьшились, а напротив, увеличились на 28 %.

Предложено разработать единый том предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Нижнекамского промышленного узла с использованием технологий геоинформационных систем для директивного нормирования. Предполагается разработать проект единой санитарно-защитной зоны Нижнекамского промышленного узла.

Для предприятий нефтехимической и энергетической отрасли имеется план компенсационных лесопосадок на территории 1500 га. Сохранение и увеличение площади зеленых насаждений позволит снизить отрицательную техногенную нагрузку Нижнекамского промышленного узла, развитие которого направлено на увеличение производственных мощностей. Выполняя водоохранную, защитную, рекреационную функции, зеленые насаждения являются одним из совершенных и сравнительно дешевых методов оптимизации городской среды.

Сегодня экологические проблемы требуют своевременного разрешения, и мероприятия, которые позволят стабилизировать экологическую обстановку Нижнекамского промышленного узла, очень важны, поскольку мощности промышленных производств будут только развиваться, а экологическая обстановка при этом должна улучшаться. Как сообщил представитель Управления по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по РТ, при проведении плановых проверок на промышленных предприятиях Нижнекамского промышленного узла сотрудниками Ростехнадзора по РТ часто выявляются дополнительные источники выбросов, не учтенные предприятиями. Учтенные источники выбросов иногда оборудованы устаревшими газоочистными установками. На сегодня в Нижнекамске действуют два полигона промышленных отходов «Нижнекамскшины» и «Нижнекамскнефтехима». Первый не отвечает всем необходимым требованиям, второй исчерпал свой ресурс. Необходим новый полигон с учетом строительства комплекса нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов на Нижнекамском НПЗ и развития всего Нижнекамского промышленного узла.

Нижнекамск как промышленная площадка сложился 40 лет назад. Проблема в экологической ситуации решается сегодня в существующих нефтеперерабатывающих производствах, так как при введении новых промышленных мощностей используются современные технологии и оборудование, имеющие минимальное воздействие на экологию.

Промышленный узел Нижнекамска – динамично развивающаяся структура. В связи с увеличением техногенной нагрузки на окружающую среду перед всеми предприятиями поставлены задачи по улучшению экологической обстановки. Для этого необходимо четкое понимание проблемы, разработка комплекса мер, направленных на минимизацию отрицательной техногенной нагрузки на окружающую среду и межведомственная координация действий [6].

Литература

1. Официальный сайт Нижнекамского муниципального района [Электронный ресурс]. - Режим доступа: - <http://e-nkama.ru/>.
2. ГОСТ 17.2 3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населённых пунктов.- М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.

3. Газета «Нижекамскнефтехим». 2007. Ноябрь.
4. Экологический вестник Нижнекамска «Об открытии стационарной передвижной лаборатории автоматизированных постов наблюдения за состоянием атмосферы воздуха в 2008 году». – Нижнекамск: Комитет по охране окружающей среды РТ Нижнекамского района, 2008.
5. Распоряжение «О снижении предприятиями - природопользователями общей массы выбросов загрязняющих веществ на 20 тыс. тонн»: утв. постановлением Кабинета министров РТ от 05. 2006, № 569-р.
6. Газета «Челнинская неделя». 2007. Февраль.

Е.П. Пахненко

Московский государственный университет, им. М. В. Ломоносова

ВЛИЯНИЕ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Биологические процессы в почвах определяют их важнейшие экологические функции и формируют условия получения полноценной и безопасной растительной продукции. Показатели состояния почвенных микроорганизмов и интенсивность осуществляемых ими процессов трансформации азота, углерода и других биофильных элементов в почвах широко используются в качестве критериев устойчивости функционирования агроэкосистем и при оценке их природно-ресурсного потенциала. Однако таких данных практически нет для оценки действия и последствий ОСВ, а также эффективности агротехнологии их утилизации.

Задача исследования – определить потенциальную микробную активность азотфиксации и денитрификации, микробную биомассу, эмиссию CO_2 и CH_4 в дерново-подзолистой почве при систематическом внесении высоких доз ОСВ в хозяйствах Московской области.

Использовали дерново-подзолистые почвы с участков агроэкологического мониторинга, который в течение 30 лет осуществляет Государственный центр агротехнической службы (ГЦАС) «Московский». Объекты исследований разделили на две группы: А – участки районов (А1, А2, А3), где в течение 10 лет применяли ОСВ в качестве органических удобрений в дозах, превышающих рекомендованные ГОСТом и В (В1, В2, В3, В4), где осадки сточных вод не вносили (таблица).

Определение активности микробиологических процессов в почве проводили дважды за вегетационный сезон: в период интенсивной вегетации растений и после уборки урожая. Интенсивность азотфиксации, денитрификации, дыхания, образования метана в почвах определяли

методом газовой хроматографии, учет микроорганизмов методом посева на среды Эшби и ГПД. (Методы почвенной микробиологии, 1991). Агрохимические показатели почв определяли по соответствующим ГОС-Там.

В современных условиях активность процессов цикла азота и углерода используется для нормирования разнообразных токсикантов, в т.ч. и тяжелых металлов (Wainwright, 1980). Определения показали, что применение возрастающих количеств осадков способствовало усилению процессов азотфиксации в оба срока наблюдений. Известно, что тяжелые металлы, вносимые в почву в пределах ПДК или превышающие этот уровень в 3-4 раза, не оказывают ингибирующего влияния на процессы трансформации газов [3].

Агрохимическая характеристика дерново-подзолистых почв
с участков агроэкологического мониторинга

Район		pH _{KCl}	Гумус, %	Подвиж- ный фос- фор, мг/кг	Обмен- ный ка- лий, мг/г	Сумма пог- щенных основа- ний, %	Грануломет- рический состав		
А	Балашихинский (А1)	6,0	4,00	285	76	9,3	Легкий суглинок		
	Люберецкий 2 (А2)	6,1	4,90	1250	182	7,3	Легкий суглинок		
	Люберецкий 8 (А3)	5,9	3,80	1250	190	10,6	Легкий суглинок		
В	Каширский (В1)	5,6	2,50	345	178	13,4	Тяжелый суглинок		
	Чеховский (В2)	5,2	1,60	190	83	9,3	Средний суглинок		
	Серпуховский (В3)	5,4	2,0	925	196	6,8	Легкий суглинок		
	Домодедовский (В4)	5,1	1,50	174	114	12,9	Средний суглинок		
Валовое содержание тяжелых металлов (мг/кг)									
А			Hg	Cd	Ni	Pb	Cr	Zn	Cu
	(А1) Балашихинский		0,18	4,15	17,3	22,6	10,6	116,0	45,0
	(А2) Люберецкий 2		0,11	1,94	14,1	15,4	48,4	98,0	65
В	(А3) Люберецкий 8		0,15	5,9	17,9	24,3	106,0	104,0	98,0
	(В1) Каширский		0,02	0,40	9,3	12,3	9,1	24,5	15,6
	(В2) Чеховский		0,06	0,20	8,3	18,4	7,1	31,2	6,8
	(В3) Серпуховский		0,03	0,19	6,7	7,1	4,1	37,4	14,1
	(В4) Домодедовский		0,02	0,24	9,1	13,0	6,2	28,7	7,9
ПДК			2,1	3,0	45	32	-	50	35

Так, активность азотфиксации на участках агромониторинга была заметно выше в группе почв с внесением осадков сточных вод (рис.1).

Применение осадков также не влияло на общие газообразные потери азота в процессе денитрификации. Однако, отметим следующий факт: заметное увеличение доли закиси азота (до 20%) в газообразных продуктах денитрификации с тех участков, где применяли осадки. Известно, что тяжелые металлы не оказывают заметного влияния на процессы восстановления нитратов, но снижают активность редуктазы закиси азота [2]. Поэтому в конечных продуктах денитрификации возрастает доля закиси азота.

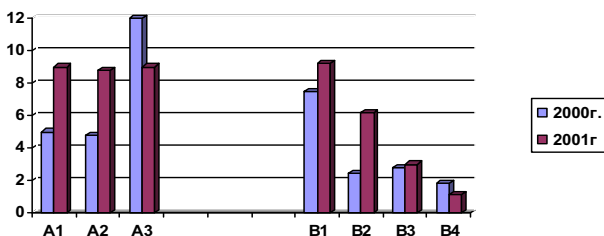


Рис 1. Активность азотфиксации в дерново-подзолистой почве на участках агромониторинга (в нмоль C₂H₄/г·ч, НСР ±6,1)

Определение эмиссии углекислого газа показало, что внесение ОСВ существенно не влияло на этот показатель биологической активности, реализуясь в агроценозе через повышение продуктивности растений и увеличение микробной биомассы, и находилось в пределах 30-35 мкг С-СО₂/г·ч. Увеличение эмиссии на 13-15% наблюдали на малоплодородных почвах В1 и В2, где осадки не вносили.

При изучении метаногенеза в образцах почв, где вносили контролируемые дозы ОСВ от 10 до 35 т/га, было установлено, что эмиссия метана практически не отличалась от показателей контрольной почвы [1]. Анализ ситуации на почвах агромониторинга показал, что в группе объектов А, где вносили систематически высокие дозы ОСВ, наблюдалось заметное увеличение эмиссии метана по сравнению с участками почв в группы В, где их никогда не применяли (рис.2).

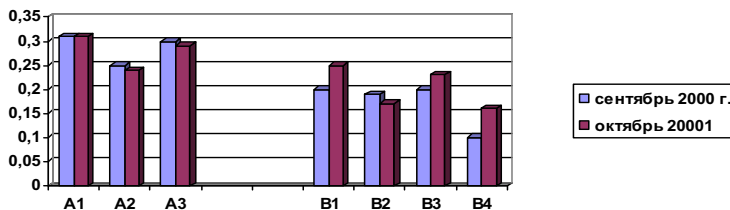


Рис.2. Эмиссия метана из дерново-подзолистой почвы на участках агроэкологического мониторинга (нмоль CH₄/г·сут., НСР ±0,04)

Показатели микробиологической трансформации азота и углерода являются интегральной характеристикой активности основных групп почвенных организмов. Для детализации процессов биологической активности почв анализировали структуру микробного комплекса сапротрофных бактерий. Оказалось, что численность сапротрофных бактерий в почвах, где применяли ОСВ, на порядок ниже, чем в почвах группы В, где их не вносили, соответственно: $1,8 \pm 0,15$ и $20,0 \pm 1,8$ млн.КОЕ/г почвы. Таксономический состав бактерий существенно различался, выделяли не менее 13 родов бактерий.

Вне зависимости от природно-климатических условий в обычных почвах без ОСВ (группа В) преобладали грамположительные, а именно коринеподобные бактерии, бациллы, актиномицеты – типичные педобактерии.

Так, в образцах почвы В4 (Домодедовский район) потенциальными доминантами были *Streptomyces*, *Bacillus* и представители рода артробактер.

В почвах, где вносили ОСВ (группа А), таксономический состав бактериального комплекса был другим: потенциальных доминантов и субдоминантов мы не обнаружили. В равной степени были представлены *Arthrobacter*, *Rhodococcus*, *Bacillus*, *Cytophaga*, *Spirillum*.

Литература

1. Пахненко Е.П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения / Е.П. Пахненко – М.:Бином, 2007. 303с.
2. Умаров М.М. Микробиологическая трансформация азота в почве / М.М. Умаров, А.В. Кураков, А.Л. Степанов. М.: Геос, 2007. 137с.
3. Barkay T. Effect of metal-rich sewage sludge application on the bacterial communities of grassland. / T. Barkay, S.C. Tripp, B.N. Olson // Appl.a.Environ Microbiol. 1985. Vol.49, N 2. P.337-343
4. Wainwright M. Assay of α-amylase in soil and river sediments: its use to determine the effect of heavy metals on starch degradation. / M. Wainwright, J.E. Duddridge, K. Killham // Enzyme a. Microbial. Technol. Vol. 4. N 1. P. 32-34.

Региональный центр по обеспечению государственного экологического контроля и мониторинга объектов по хранению и уничтожению химического оружия по Курганской области, г. Курган

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ МЕТИЛФОСФОНОВОЙ КИСЛОТОЙ

В соответствии с Федеральным законом «Об уничтожении химического оружия» при хранении и уничтожении химического оружия важным принципом обеспечения безопасности населения и защиты окружающей среды является в максимальной степени снижение негативного воздействия на здоровье человека и окружающую среду.

В лаборатории экотоксикологии Регионального Центра по обеспечению государственного экологического контроля и мониторинга объектов по хранению и уничтожению химического оружия по Курганской области (РЦ СГЭКиМ) реализуется программа экотоксикологических исследований. В рамках этой программы проводится изучение биохимических показателей крови лабораторных мышей с целью их использования для оценки возможного влияния загрязняющих веществ, в т.ч. продуктов деструкции химических отравляющих веществ, на теплокровных животных, а также для сравнительного анализа с соответствующими показателями мелких диких животных-индикаторов в районах расположения опасных химических производств.

Целью данной работы было изучение содержания общих липидов (ОЛ), холестерина и продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) - диеновых конъюгатов (ДК) и малонового диальдегида (МДА) - в сыворотке крови лабораторных мышей при интоксикации метилфосфоновой кислотой (МФК). Изучение влияния МФК на интенсивность ПОЛ является особенно важным, так как фосфонаты имеют малополярную С-Р связь и поэтому могут вступать посредниками в цепи свободнорадикальных процессов.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования служили белые лабораторные мыши линии СВА в возрасте 2 месяцев массой 25-30 грамм - по 10 самцов и по 10 самок в опытных и контрольных группах. Кроме того, изучаемые показатели определяли для интактной группы. Животные содержались в клетках в оптимальных условиях жизни, при свободном доступе к воде и пище.

Интоксикация проводилась путем инъекций физиологического раствора МФК с концентрацией 10^{-3} мг/кг массы мышам подкожно. Забор крови для исследований проводился после эвтаназии декапитацией через

интервал в 72 часа (данный временной интервал рекомендован по результатам собственных предварительных исследований).

Результаты исследований обработаны с применением непараметрических методов статистики для малых выборок ($p = 0,05$). Достоверность различий между несвязанными выборками определяли критерием рандомизации для независимых выборок.

Содержание ОЛ в сыворотке крови определяли сульфопосфованилиновым методом с использованием набора реактивов фирмы BioLaTest (Чехия). ДК определяли в гептановой фазе при 232 нм, расчет производили на 1 г ОЛ сыворотки крови. МДА определяли по реакции с тиобарбитуровой кислотой методом фотометрирования при 532 нм с расчетом на 1 г ОЛ сыворотки крови. Для определения концентрации общего холестерина используется энзиматический колориметрический метод Триндера, основанный на окислении кислородом воздуха холестерина с выделением пероксида водорода, который под действием пероксидазы окисляет 4-аминоантипирин и фенол с образованием окрашенного хинонимина (фотометрируют при 500 нм).

Результаты исследования

Содержание общих липидов в сыворотке крови для исследуемых групп мышей лежит в интервале 1,7-2,7 г/л. При воздействии МФК в концентрации 10^{-3} мг/кг массы животного содержание ОЛ в опытных группах по сравнению с контрольными достоверно уменьшается на 10% для самок и увеличивается на 28% для самцов. В то же время концентрация МДА – вторичного продукта ПОЛ - в сыворотке крови у самок наоборот увеличивается на 10%, а у самцов уменьшается на 10%.

Общепринятое в диагностике отношение МДА к ОЛ в опытной группе мышей-самок увеличивается по сравнению с контролем на 21% и составляет 2,99 мкмоль/гОЛ, а в опытной группе самцов – уменьшается на 41% и составляет 3,41 мкмоль/гОЛ.

Первичные продукты ПОЛ - диеновые конъюгаты - в сыворотке крови лабораторных мышей определены только в контрольных группах самок и самцов: 0,66 и 0,46 мкмоль/гОЛ, соответственно; в опытных же группах содержание ДК в среднем ниже уровня определения методики.

Таким образом, показано, что при интоксикации МФК у мышей - как у самцов, так и у самок - происходят достоверные изменения содержания продуктов ПОЛ. Повышение содержания МДА может происходить при увеличении перекисей без повышения активности каталазы. Практически полное отсутствие в сыворотке крови ДК связано с избыточным появлением инициаторов свободнорадикального окисления.

Региональный центр по обеспечению государственного экологического контроля и мониторинга объектов по хранению и уничтожению химического оружия по Курганской области, г. Курган

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ ЛАКТАТ-ПИРУВАТ-АКТИВНОСТЬ ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ У ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ МЕТИЛФОСФОНАТОМ

Современными и достаточно простыми методами оценки загрязнения природной среды и токсичности продуктов деструкции химических отравляющих веществ объектов УХО могут стать новые в экологическом мониторинге методы, основанные на измерении биохимических показателей индикаторных видов диких грызунов и лабораторных животных. Комплексное использование этих показателей может помочь выявить экологические нарушения при различных уровнях загрязнения токсикантами, что даст возможность принять меры для предотвращения дальнейшего поступления загрязняющих веществ в окружающую природную среду и не допустить необратимых изменений в экосистемах и ущерба здоровью человека.

В лаборатории экотоксикологии Регионального Центра по обеспечению государственного экологического контроля и мониторинга объектов по хранению и уничтожению химического оружия по Курганской области проводятся работы по изучению показателей углеводного обмена в сыворотке крови лабораторных мышей при интоксикации метилфосфоновой кислотой, являющейся основным продуктом распада некоторых фосфорорганических отравляющих веществ и инсектицидов.

В данной работе представлены результаты изучения содержания в сыворотке крови молочной кислоты (лактата), пировиноградной кислоты (пирувата, ПВК) и активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ) при интоксикации лабораторных мышей метилфосфоновой кислотой (МФК).

Объекты и методы исследования

Объектом исследования служили белые лабораторные мыши линии СВА в возрасте 2 месяцев массой 25-30 грамм - по 10 самцов и по 10 самок в опытных и контрольных группах. Кроме того, изучаемые показатели определяли для интактной группы. Интоксикация проводилась путем инъекций физиологического раствора МФК концентрации 10^{-3} мг/кг массы мышам подкожно. Забор исследуемого материала после интоксикации раствором МФК производился через интервал в 72 часа. Указанный временной интервал был выбран после предварительного изучения всех показателей для системы «изучаемый показатель – время интоксикации (24, 48,

72 часа) – достоверные изменения с минимальным значением погрешности».

Все показатели определяли методом фотометрирования образующихся окрашенных соединений: а) пируват конденсируется с 2,4-динитрофенилгидразином с образованием гидрозона, который со щелочью дает окрашенное соединение (фотометрируют при $\lambda=440$ нм); б) лактат окисляется до пирувата с выделением пероксида водорода, который реагирует с п-хлорфенолом и 4-аминоантипирином с образованием хинонимина (фотометрируют при 505 нм); в) ЛДГ катализирует реакцию восстановления пирувата в лактат; скорость уменьшения концентрации НАДН прямо пропорциональна активности ЛДГ, что регистрируется по уменьшению оптической плотности при $\lambda=340$ нм.

Результаты исследований обработаны с применением непараметрических методов статистики для малых выборок ($p = 0,05$). Достоверность различий между несвязанными выборками определяли критерием рандомизации для независимых выборок.

Результаты исследования

При воздействии МФК в концентрации 10^{-3} мг/кг массы мыши содержание лактата у самок и у самцов в опытных группах (в среднем $2,3 \pm 0,3$ ммоль/л) уменьшается в среднем в 6 раз по сравнению с контролем (в 6,1 раз для самок и в 5,8 раз для самцов). Содержание пирувата в опытной и контрольной группах мышей остается практически без изменения: у самцов на уровне 0,47, а у самок - 0,52 ммоль/л. Активность ЛДГ в условиях исследования увеличивается в опытных группах самок и самцов (экспериментальные значения 983 ± 80 Е/л и 890 ± 36 Е/л, соответственно) по сравнению с контролем практически одинаково – примерно в 1,2 раза (у самок - в 1,17, а у самцов в 1,18 раз).

Общепринятое в диагностике отношение содержания лактата к пирувату (Л/П) в опытных группах мышей уменьшается по сравнению с контрольными группами в 5-6 раз (у самок - в 4,7 раза и у самцов - в 6,2 раза) при увеличении активности ЛДК в 1,2 раза.

Таким образом, метилфосфоновая кислота в концентрации 10^{-3} мг/кг массы мыши не оказывает выраженного влияния на содержание ПВК, как ключевого метаболита обмена веществ в организме. При этом, наблюдается уменьшение содержания лактата при увеличении активности ЛДГ и уменьшении отношения Л/П. Можно предположить, что при интоксикации метилфосфонатами идет интенсификация энергетического обмена и значительное использование ПВК для обеспечения увеличивающейся потребности организма в АТФ.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА Г. МОСТЫ (БЕЛАРУСЬ) МЕТОДОМ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ

Загрязнение воздуха – одна из глобальных экологических проблем современности. Для выявления возможного ухудшения качества атмосферного воздуха и своевременного принятия необходимых мер в Беларуси ведется мониторинг атмосферного воздуха, который осуществляется в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь, являющейся составной частью международной системы Глобального мониторинга окружающей среды.

На сегодняшний день лишеноиндикация – это перспективный метод экологического мониторинга, который достоверно, без больших затрат определяет степень загрязнения воздуха. Результаты лишеноиндикации используют не только для оценки уровня аэротехногенного загрязнения в ходе хозяйственной деятельности человека, но и рассматривают как характеристику динамики биоразнообразия, позволяющую оценить степень деградации природных систем [1].

Целью данной работы являлась оценка экологического состояния территории г. Мосты (Беларусь) методами лишеноиндикации. Город Мосты является районным центром с населением около 18 тыс. человек, расположен в 60 км от г. Гродно в северо-западной части Беларуси на берегу р. Неман. Основными источниками загрязнения атмосферы являются ОАО «Мостодрев» (деревообрабатывающее предприятие, выпускающее мебель, фанеру и др.), отопительные котельные и автотранспорт.

Исследования проводились летом 2008 года на 9 пробных площадях (ПП), заложенных в различных экологических зонах г. Мосты:

ПП № 1 – условный контроль (лес в 10 – 15 км от города),

ПП № 2 – ул. Советская (центр города, вблизи ОАО «Мостодрев»),

ПП № 3 – ул. Кирова (низкая интенсивность движения автотранспорта),

ПП № 4 – ул. Зеленая, ПП № 9 – ул. Станционная (лесопосадки на окраине города),

ПП № 5 – ул. 30 лет ВЛКСМ, ПП № 6 – ул. Вокзальная (активное движение автотранспорта, в том числе транзитного),

ПП № 7 – ул. Волковича, ПП № 8 – ул. Занеманская (расположены в зоне влияния ОАО «Мостодрев»).

Учет эпифитных лишайников проводился на стволах деревьев на площадках 20 x 20 см в трехкратной повторности на каждом из 10 экземпляров на ПП с определением проективного покрытия ствола, видового состава, жизненных форм и расчетом коэффициента Жаккара [2].

В результате работы было выявлено 9 видов лишайников, из которых 22 % – накипные, 45 % – листоватые, 33 % – кустистые. Видовой состав представлен следующими лишайниками: *Leconora carpineae*, *Lecidae glomerulosa*, *Xanthoria parietina*, *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Peltigera canina*, *Cladonia fimbriata*, *Evernia prymastri*, *Ramalina fraxinea*. Наибольшим видовым разнообразием характеризовался условный контроль, где были встречены все вышеперечисленные виды. На ПП № 4, 9 количество видов составляло 6 – 7, на остальных ПП колебалось от 2 до 4 (таблица).

Количество видов, проективное покрытие лишайников и коэффициент Жаккара (C) в разных экологических условиях г. Мосты

Номер ПП	Количество видов	В том числе			Проективное покрытие, %	C
		накипных	листоватых	кустистых		
ПП №1	9	2	4	3	88 ± 1	–
ПП №2	2	1	1	--	39 ± 1	0,2
ПП №3	4	1	3	--	66 ± 1	0,4
ПП №4	7	2	3	2	76 ± 2	0,8
ПП №5	2	1	1	--	49 ± 1	0,2
ПП №6	2	1	1	--	35 ± 2	0,2
ПП №7	4	1	3	--	36 ± 2	0,4
ПП №8	3	1	2	--	58 ± 1	0,3
ПП №9	6	2	3	1	77 ± 1	0,7

Анализ пространственного расположения выявленных видов позволил выделить следующие группы лишайников, распределение которых может быть связано с особенностями атмосферного загрязнения г. Мосты:

1 группа включает виды *Lecidae glomerulosa*, *Xanthoria parietina*, которые встречались во всех изученных районах, что свидетельствует об их высокой токсикотолерантности;

2 группа включает виды, обнаруженные только в нетрансформированной экосистеме (ПП № 1) – *Peltigera canina* и *Cladonia fimbriata*;

3 группа состоит из видов, которые не встречаются в центральной части города, но по мере продвижения к периферии приобретают большую значимость в лишайниковых группировках и встречаются на городских окраинах и в условном контроле – *Leconora carpineae*, *Evernia prymastri*, *Ramalina fraxinea*;

4 группа видов отсутствует в районах, где сочетается интенсивная транспортная нагрузка с влиянием выбросов ОАО «Мостодрев» (ПП № 2, 5, 6) – *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*.

В спектре жизненных форм преобладают листоватые и накипные лишайники, которые произрастали на всей изученной территории, однако на более загрязненных участках их проективное покрытие заметно снижается. Кустистые лишайники встречаются только на ПП № 1, 4, 9, где и проективное покрытие стволов древесных насаждений имеет максимальные значения. Общей тенденцией является снижение степени покрытия стволов деревьев лишайниками на 25 – 60 % при увеличении степени антропогенной нагрузки.

Определение степени общности видового состава условного контроля и исследуемой территории (коэффициент Жаккара) выявило отсутствие соответствия с ПП №№ 2, 5, 6 и малое соответствие с ПП № 3, 7, 8. На ПП № 4 и 9 наблюдалось полное соответствие с условным контролем (таблица).

На основании полученных результатов была проведена лишеноиндикация степени атмосферного загрязнения г. Мосты по общепринятой методике [2]. На территории города не обнаружено «лишайниковых пустынь» и выделено 2 лишеноиндикационные зоны:

1 зона – «слабое загрязнение» (ПП № 2, 3, 4, 6, 7, 8) с концентрацией двуокиси серы 0,05 – 0,2 мг/м² [3],

2 зона – «загрязнение отсутствует» (ПП № 1, 4, 9) с концентрацией двуокиси серы менее 0,05 мг/м² [3].

Таким образом, проведенные исследования показали, что при увеличении антропогенной нагрузки происходит обеднение видового состава, снижение проективного покрытия субстрата и изменение спектра жизненных форм лишайников, что позволяет использовать их как индикаторы в системе мониторинга состояния окружающей среды.

Литература

1. Байбаков, Э.И. Оценка экологического состояния урбанизированных территорий с помощью методов лишеноиндикации (на примере Казани): автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.16 / Э.И. Байбаков; Казан. гос. ун-т. – Ижевск, 2003. – 19 с.
2. Денисова, С.И. Полевая практика по экологии / С.И. Денисова. – Минск: Университетское, 1999. – С. 97.
3. Михайлова, И.Н. Эпифитные лишеносинусии в условиях химического загрязнения: зависимости доза-эффект / И.Н. Михайлова, Е.Д. Воробейчик // Экология. – 1995. – № 6. – С. 455–460.

ПРОБЛЕМЫ РЕКРЕАЦИИ В г. АРХАНГЕЛЬСКЕ

Город – это особая система, складывающаяся из взаимосвязанных функциональных зон городского пространства, населяющих его людей на фоне географических условий местности. Чем крупнее город, тем сложнее оптимизировать взаимосвязи между отдельными компонентами городской среды, тем больше противоречий между её природными и антропогенными компонентами. Но, прежде всего, город – это сосредоточение больших масс людей. Разбалансированность между компонентами города, прежде всего, сказывается на комфортности проживания его жителей. В нашей работе мы проанализировали проблему рекреационных зон в г. Архангельске.

Архангельск – крупный промышленный и административный центр, ядро одноимённой агломерации. Численность населения города составляет 349 тыс. человек (2006 г.). В Архангельске сосредоточена половина всех предприятий ЛПК области (лесозаводы, ЛДК, ЦБК), есть морской и речной порт. Город расположен на правом берегу Северной Двины в 30 км от впадения её в Белое море. Рост территории города связан, прежде всего, с включением в его черту посёлков при лесозаводах и ЛДК, благодаря чему в настоящее время наблюдается чересполосица промышленных и селитебных зон. В советской истории города никогда не уделялось внимания созданию рекреационных зон. Имевшиеся до революции рекреационные зоны с ростом численности населения не увеличивали своей площади и перестали удовлетворять ежедневные рекреационные потребности горожан. В результате в настоящее время Архангельск не имеет организованных рекреационных зон.

Мы проанализировали обеспеченность города зелёными насаждениями, которые в первую очередь участвуют в оздоровлении городской среды и обеспечивают отдых горожан. Инвентаризация зелёных насаждений в Архангельске последний раз проводилась в 1984 году. По данным бюро технической инвентаризации площадь зелёных насаждений города составляла 401,4 тыс. м², или около 10 м² на человека (в 1984 г. численность жителей была 400 тыс. чел.) [1]. В настоящее время, в связи с сокращением численности населения, обеспеченность зелёными насаждениями на душу возросла, но всё равно она ниже санитарных норм (21 м² по СНиП). Следовательно, для исправления ситуации площадь зелёных насаждений должна возрасти до 735 тыс. м², хотя с санитарно-гигиенической точки зрения и с точки зрения безопасности желательно,

чтобы зелёные массивы и защитные территории, отделяющие жилые зоны от промышленных, достигали размеров, равных 50 % застроенной территории. Данные цифры не учитывают назначения зелёных насаждений. Обеспеченность города растительным покровом определяется в первую очередь величиной, характером и размещением зелёных территорий неограниченного общего пользования (городские, загородные парки, сады, скверы, бульвары, аллеи, защитные полосы) [2]. В Архангельске три зелёные территории, которые условно можно отнести к паркам: Ломоносовский парк (18600 м²), Петровский парк (8600 м²), парк на ул. Галушина (17500 м²) общей площадью 44700 м². Следовательно, большая часть площади зелёных насаждений города приходится на зелёные насаждения ограниченного пользования и специальные зелёные насаждения (озеленённые территории промышленных предприятий, сады при жилых домах, кладбища). Имеющиеся парки представляют собой территории, засаженные тополями, берёзами, в них отсутствует минимальная рекреационная инфраструктура, они недостаточно приспособлены для отдыха горожан. Проблемой озеленения города обернулся тот факт, что в своё время было высажено много женских экземпляров тополей, которые в летний период образуют пух. В настоящее время производится радикальная обрезка крон таких деревьев, что сказывается на их эстетическом виде. Для озеленения города специалисты рекомендуют мужские экземпляры тополей, ель, берёзу, клён, ольху, вяз, липу, аронию, кизильник, иргу, розу, сирень, шиповник [3].

Для осуществления недельного цикла рекреации (для отдыха в выходные дни) для горожан необходимы зоны отдыха в пригородах. По определению, зоны пригородного отдыха должны располагаться в 3-часовой транспортной доступности (при использовании общественного транспорта) от города. В целях организации пригородного отдыха необходимо создание специальных рекреационных комплексов, парков, пансионатов, баз отдыха. В пригородной зоне Архангельска есть единственная организованная рекреационная зона, пользующаяся популярностью горожан и гостей города, – это музей деревянного зодчества «Малые Корель», расположенный в живописной местности на моренных холмах, поросших лесом в 30- минутной транспортной доступности от центра города. Это парк-музей под открытым небом, в котором собраны образцы деревянных построек со всей Архангельской области, при этом они вписаны в естественный ландшафт местности. Рядом располагается одноимённый туристический комплекс, включающий 5 двухэтажных коттеджей, ресторан и ряд других объектов. Однако эта рекреационная зона не в состоянии удовлетворить рекреационные потребности всех жителей города. Туркомплекс имеет небольшую вместимость (180 человек). К объекту можно добраться по единственной автодороге, в выходные дни возникают проблемы с проездом, связанные как с неудовле-

творительной работой перевозчиков, так и с автопробками. В пределах пригородной зоны имеется также 10 баз отдыха, санаторий «Беломорье» и 3 летних лагеря. Санаторий «Беломорье» расположен в 40 км от города по трассе М-8, в живописном хвойном лесу на берегу озера. Санаторий располагает бальнеологическими ресурсами: источниками хлоридно-сульфатно-натриевой воды различной концентрации для ванн и питьевого лечения, а также сапропелевой грязью. Санаторий принимает отдыхающих на реабилитационные курсы на 12 - 24 дня, а также на краткосрочные 5- дневные оздоровительные программы. За год санаторий может принять 4500 человек. Однако в основном санаторий работает по программам соцстраха и принимает отдыхающих на длительные сроки и не может удовлетворить потребности недельного рекреационного цикла горожан. Базы отдыха, расположенные в пределах пригородной зоны Архангельска, в основном имеют маленькую единовременную вместимость (10 – 50 койко-мест), поэтому также не могут играть существенной роли в организации отдыха горожан. Наиболее крупная – это ведомственная база «Беломорец» в д. Малая Товра в 2-часах езды от города (на 520 мест, включая детский лагерь). Кроме того, база отдыха «Северная Рица» на 42 километре трассы М-8 (на 135 мест) и турбаза «Мечка» в часовой транспортной доступности от Архангельска в 2 км от г. Новодвинска (на 120 мест, рядом оборудованный горнолыжный спуск). Следовательно, общая вместимость турбаз в пригородной зоне Архангельска не превышает 1000 койко-мест, что недостаточно для рекреационных нужд города.

Таким образом, решение рекреационных проблем в Архангельске требует следующих мер: оборудование имеющихся парков необходимыми элементами рекреационной инфраструктуры, облагораживание их территорий. В связи с отсутствием площадей для создания новых парков в сложившейся застройке необходимо озеленение внутриквартальных территорий. В качестве возможных рекреационных зон для города можно использовать острова дельты Северной Двины. Остров Краснофлотский связан с городом мостом, специалисты «НижегородгражданНИИпроекта», разрабатывающие новый генплан Архангельска, предлагают превратить его в место массового отдыха. Кегостров расположен в 2 км от центра города, исторически является местом отдыха горожан. Необходимо также расширить сеть турбаз, рассредоточив их по разным направлениям от города.

Литература.

1 Наквасина Е.Н.. Комплексная оценка озеленительных полос вдоль транспортных магистралей Архангельска. / Е.Н Наквасина. и др. //Экологические проблемы Севера. Архангельск: АГТУ, 2005. Вып. 8. С. 287 - 289

2 Кашкина Л.В. Основы градостроительства./ Л.В Кашкина. М.: Владос, 2005. -247 с.

3 Травникова Г.И. Ассортимент пород в озеленении северных городов и посёлков / Г.И. Травникова //Экологические проблемы Севера. Архангельск: АГТУ, 2005. Вып. 8. С. 236 – 239.

К.Г. Пугин

Пермский государственный технический университет

ВОЗДЕЙСТВИЕ МЕТАЛЛУРГИИ ПЕРМСКОГО КРАЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

На территории Российской Федерации сложились промышленные центры, функционирование которых сопряжено с постоянным негативным воздействием на окружающую среду. Одним из элементов этого воздействия являются многочисленные производственные выбросы, которые влекут за собой экологические последствия для всех компонентов природной среды. Одной из наиболее опасных отраслей промышленности с серьезными экологическими последствиями является черная металлургия. Для нее характерны выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, загрязнение почв, поверхностных и подземных вод, воздействие на биологические объекты. Пермский край является одним из промышленных центров с развитым металлургическим производством.

Пермский край – субъект Российской Федерации, входящий в Приволжский федеральный округ. Численность населения (по итогам переписи 2002 г.) – 2820 тыс. человек. Доля городского населения – 75,3 %. Пермский край занимает площадь 160,2 тыс. км² на восточной окраине Русской равнины и западном склоне Среднего и Северного Урала, на стыке двух частей света – Европы и Азии. Территория региона почти полностью расположена в бассейне реки Камы – крупнейшего притока реки Волги.

Пермский край разделен на 48 муниципальных районов и городских округов первого уровня – 42 муниципальных района и 6 городских округов. В муниципальных районах, в свою очередь, выделено 282 сельских поселения и 32 городских поселения. В состав Пермского края также входит территория с особым статусом – Коми-Пермяцкий округ.

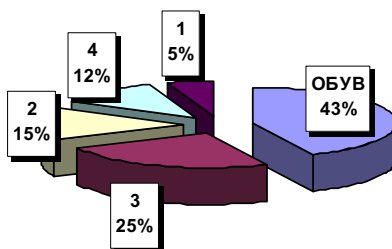
Предприятиями края в 2007 г. было выброшено в атмосферу 465 видов загрязняющих веществ. С превышением установленных нормативов выбрасываются 74 из них. Прирост выброса зарегистрирован для 187 веществ.

Наибольшую часть от общей массы выбросов составляет метан. На втором месте находится оксид углерода, далее – смесь предельных

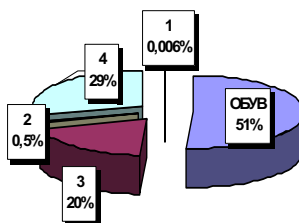
углеводородов, диоксиды азота и серы. На долю всех остальных ингредиентов приходится около 11% от общей массы выброса.

Соотношение видов загрязняющих веществ приведено на рис. 1.

К 1-му классу опасности относятся 24 вида веществ. Большая часть из них (92 %) приходится на долю пятиокиси ванадия. Основную массу этого вещества выбрасывают ОАО «Чусовской металлургический завод» и ОАО «Ависма». На долю шестивалентного хрома приходится 5% от общей массы веществ 1 класса опасности.



а) по количеству веществ



б) по массе выброса

Рис. 1. Соотношение между классами опасности загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух

Масса выброса загрязняющих веществ от стационарных источников по Пермскому краю в 2007 г. составила 412,3 тыс. т. Выбросы загрязняющих веществ с 2002 по 2007 гг. приводятся по краю в целом (как сумма выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников загрязнения Пермской области и Коми-Пермяцкого округа) и представлены в табл. 1.

Основными металлургическими предприятиями Пермского края являются Чусовской металлургический завод, завод «Кама-сталь», Пашийский цементно-металлургический комбинат, Лысьвенский и Нытвенский металлургические заводы.

Таблица 1

Показатель	Ед. из-мер.	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Воздействие на атмосферный воздух:							
Выброшено вредных веществ от стационарных источников, всего	тыс. т	646,1	462,9	476,1	431,9	437,4	412,3
В том числе:							
Твердых веществ	тыс. т	37,7	33,5	35,6	34,8	34,1	27,0
Жидких и газообразных веществ	тыс. т	608,4	429,4	440,5	397,1	403,3	385,2
От автотранспорта	тыс. т	139,6	164,8	159,3	286,4	267,4	274,3

Выброс загрязняющих веществ от металлургических предприятий в 2007 г представлен в табл. 2.

Таблица 2

Загрязняющие вещества	Выброс, тыс.т	Снижение (-) или увеличение (+) выбросов к 2006 г
Всего	19,185	-4,877
В том числе:		
твердые	4,641	-4,789
газообразные и жидкие	14,544	-0,088
из них:		
сернистый ангидрид	0,230	-0,031
окись углерода	12,061	-0,274
окислы азота (в пересч. на NO ₂)	1,119	-0,129
углеводороды (без ЛОС)	0,001	0,000
летучие орган. соед. (ЛОС)	0,923	0,420
прочие газообразные и жидкие	0,210	-0,074

Выбросы в атмосферу негативно сказываются на здоровье населения, проживающих в районах расположения предприятий металлургии. Анализ средних концентраций металлов в организме детей в Пермском крае в 2007 г. показал, что регистрируется повышенное содержание марганца (превышение фона до 2,47-1,88 раза в крови и моче соответственно), хрома (до 2,13–1,46 раза), свинца (до 1,61 раза в моче), никеля (до 2,65 раза в моче). Причем максимальная контаминация марганцем регистрировалась в биосредах детей в гг. Чусовой, Кизел, Краснокамск, Лысьва; хромом – в г. Кизел, Лысьва и Губаха; никелем – в г. Александровск, Горнозаводск, Лысьва; свинцом – в г. Чусовой, Кизел, Краснокамск.

При оценке количества детей с повышенным содержанием тяжелых металлов в биологических средах установлено, что в 2007 г. наибо-

лее высокой распространенностью контаминации свинцом отличалась территория г. Чусового (у 25 % пациентов в крови и у 60 % в моче).

Данное негативное влияние металлургических предприятий требует увеличения мероприятий, направленных на снижение объема выбросов в атмосферу и уменьшения класса опасности данных выбросов. В настоящее время остается не решенным вопрос с использованием шламов и пыли газоочистки металлургических предприятий, так как они содержат свинец и цинк в значительных количествах.

Н.О. Погулева

Ботанический сад Самарского государственного университета

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВАХ И РАСТЕНИЯХ ПАРКОВ г. САМАРЫ

Тяжелые металлы относятся к числу наиболее распространенных и опасных для биоты загрязнителей экологической среды. К числу малоизученных относится вопрос о распределении тяжелых металлов в почвенном покрове и об аккумуляции их растениями. Особенно важной представляется проблема поступления и перераспределения в растениях так называемых «техногенных элементов» – Cr, Pb, Cu, Ni, Zn, Cd [3, 4].

Работы многих исследователей показали, что между химическим составом растений и элементным составом среды существует неоспоримая связь [1, 2, 4].

Наши исследования проводились в течение двух лет на территории 4 парков г. Самары. Отбор почв проводили в августе – октябре 2007-2008 гг, листья собирали в сентябре 2007-2008, годовичные побеги и крылатки – в октябре 2007-2008 гг.

В качестве растения биоиндикатора загрязнения тяжелыми металлами был использован клен ясенелистный (*Acer negundo*). Выбор растения-биоиндикатора определялся его широким распространением не только на исследуемых участках, но и на всей территории г. Самары.

Растительные образцы сжигали в муфельной печи, золу и почву анализировали в лаборатории Агрохимслужбы Ульяновской области методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

По результатам анализа почвы установлено, что наибольший вклад в её загрязнение из исследуемых элементов вносят цинк (31%), медь (20%) никель (18%), Pb (16%) и Cr (14%), минимальная доля принадлежит Cd (1%) (рис. 1).

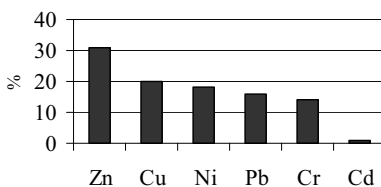


Рис. 1. Доля исследуемых элементов в загрязнении почвы

В крылатках клена ясенелистного происходило накопление Zn (58%) и Cu (39%), на остальные исследуемые элементы приходилось суммарно 3% (рис.2). Анализ данных о накоплении тяжелых металлов в листьях клена выявил такую же тенденцию: в них максимально накапливались Zn (61%) и Cu (36%) (рис. 3).

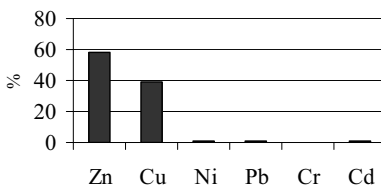


Рис. 2 Доля исследуемых элементов в загрязнении крылаток клена ясенелистного

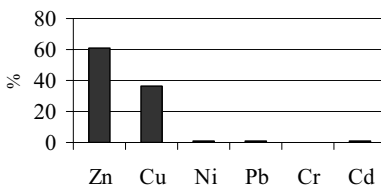


Рис. 3 Доля исследуемых элементов в загрязнении листьев клена ясенелистного

Для годовичных побегов клена была установлена иная закономерность: в них максимально накапливался Zn (73%), но следующую позицию занимал Cd (22%). Содержание Cu составило всего 2%, на остальные металлы приходилось по 1% от общего количества исследуемых элементов (рис.4).

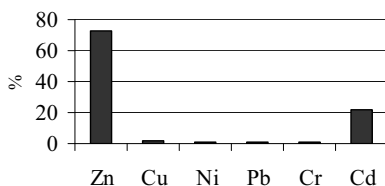


Рис. 4 Доля исследуемых элементов в загрязнении годичных побегов клена ясенелистного

Исследуемые техногенные элементы образуют следующие убывающие ряды по степени их содержания в анализируемых объектах:
 почвы - Zn(31%)>Cu (20%)>Ni(18%)>Pb(16%)>Cr(14%)>Cd (1%)
 крылатки - Zn(58%)>Cu(39%)>Cd(1%)=Pb(1%)=Ni(1%)>Cr (следы)
 листья - Zn(61%)>Cu(36%)>Cd(1%)=Pb(1%)=Ni(1%)>Cr(следы)
 побеги - Zn(73%)>Cd (22%)>Cu(2%)>Pb (1%)=Ni (1%)=Cr(1%)

Таким образом, больше всего в почвах и в растительных образцах накапливается цинк. На долю цинка в растительных образцах приходится от 58-73% от общего количества исследуемых тяжелых металлов, а в почве только 31%. Можно говорить об избирательном накоплении кленом ясенелистным цинка, который, очевидно, необходим ему для нормального развития.

Содержание меди в крылатках и листьях клена ясенелистного составило 36-39%, значительно меньше её в побегах - 2%, в почве она содержится в количестве 20% от общей массы исследуемых элементов. Из этого следует, что листья и крылатки концентрируют медь, что не характерно для побегов.

Особый интерес представляет распределение кадмия. В почве мест произрастания клена, в его крылатках и листьях на долю кадмия приходится не более 1% от общей массы исследуемых элементов. При этом в годичных побегах клена доля кадмия составляет 22%, то есть происходит его избирательное и очень активное накопление.

Для свинца и никеля характерно достаточно высокое содержание в почве (18 и 16% соответственно) и минимальное содержание во всех растительных образцах. Вероятнее всего, в почве они находятся в недоступной для растений форме.

Содержание хрома в растительных образцах было минимальным (следы-1%) при достаточно высоком уровне содержания его в почве (14%).

Литература

1. Ильин, В.Б. Элементарный химический состав растений / В.Б. Ильин. Новосибирск: Наука, 1985. 129 с.
2. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. М.: Мир, 1989. 439 с.
3. Матвеев, Н.М. Экологические основы аккумуляции тяжелых металлов сельскохозяйственными растениями в лесостепном и степном Поволжье / Н.М. Матвеев, В.А. Павловский, Н.В. Прохорова. Самара: Самарский ун-т, 1997. 215 с.
4. Прохорова, Н.В. Аккумуляция тяжелых металлов дикорастущими и культурными растениями в лесостепном и степном Поволжье / Н.В. Прохорова, Н.М. Матвеев, В.А. Павловский. Самара: Самарский ун-т, 1998. 131 с.

А.В. Родикова

Томский государственный педагогический университет

АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫЕ ПОЧВЫ ШИРИНСКОЙ СТЕПИ: ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА И СВОЙСТВ

Одним из показателей экологического состояния почв является содержание в них микроэлементов (в т.ч. тяжелых металлов). Поступление химических элементов в почву связано с их высвобождением из пород в результате выветривания, а также перемещением в результате миграционных процессов, сопровождающихся последующей трансформацией и (или) аккумуляцией их в почвенном профиле. Количество будет определяться природными факторами.

Кроме естественного содержания элементов, значительная их доля поступает за счет процессов как глобальных, так и региональных, связанных с деятельностью человека. Внесение загрязняющих веществ (поллютантов) существенно изменяет свойства почв, в том числе и геохимический состав. Загрязнители попадают на поверхностные горизонты и в условиях аридного климата как правило, концентрируются на геохимических барьерах, в случае черноземов - гумусовом, карбонатном.

Особенно заметно наличие поллютантов при рассмотрении почв антропогенного характера. Исследуемая искусственно аккумулятивная почва маломощная среднесуглинистая гумусированная карбонатная хлоридно-сульфатного засоления на черноземе южном расположена в пределах водосборного бассейна депрессии озера Ши́ра (Ши́ринский район республики Хакасия), на месте неорганизованной свалки. Предположительно насыпным материалом может являться зола котельных. Под аккумулятивной толщей погребен профиль южного чернозема,

который в целом сохранил морфологию и свойства, присущие этому типу почв. На поверхности привнесенного материала произрастает растительность (проективное покрытие примерно 45%), представленная в основном злаками и полынью. Поскольку при значительном количестве органики растительный покров изрежен, степень проработки привнесенной массы почвообразовательными процессами невелика, то можно предположить, что возраст этого образования составляет максимум несколько десятков лет.

Если сравнить среднее содержание отдельных элементов в черноземах исследуемой территории (в качестве фона (Ф)) с их количеством в представленной почве, то заметны превышения для фосфора - до 4,6Ф и цинка – до 2,99Ф, причем они характерны именно для кумулятивного горизонта. В золах, как правило, присутствует широкий спектр микроэлементов, за что геохимики называют подобные отвалы техногенными геохимическими аномалиями [1].

Насыпные горизонты изучаемых почв в целом отличаются от целинных значительным содержанием органического вещества (3,6% органического углерода), высокой порозностью (64-67%), низкой плотностью сложения (0,76-0,87 г/см³), существенным содержанием пылевых фракций (крупная пыль: 14,86-18,04%) и многочисленными включениями антропогенного характера (до 50% от общей массы горизонта).

Почва является депонирующей средой, которая служит индикатором процессов, сохраняющим следы прошлого. Интенсивная деятельность человека в условиях аридного климата приводит к накоплению и сохранению значительного количества техногенных элементов. Все это должно являться ограничителями антроподействия при использовании земельных ресурсов для сохранения их будущим поколениям.

Литература

1. Антропогенные почвы / Герасимова М.И., Строганова М.Н., Можарова Н.В., Прокофьева Т.В. - Смоленск: Ойкумена, 2003. – 268 с.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ НЕКОТОРЫХ РЕК ТИМАНА И УРАЛА

На территории Республики Коми в бассейне реки Печоры достаточно хорошо развиты энергетика, нефтеперерабатывающая, газодобывающая, лесозаготовительная и деревообрабатывающая отрасли промышленности. Еще в прошлом столетии в республике начали осваиваться районы, богатые углеводородным сырьем и углем. Возникновение таких городов Республики Коми как Ухта, Воркута, Инта, Усинск было связано именно с разработкой месторождений полезных ископаемых.

Расположены города и градообразующие предприятия, являющиеся крупными промышленными водопотребителями, максимально близко к источникам водоснабжения – рекам. В эти же ближайшие водотоки шахты, обогатительные фабрики, нефте- и газоперерабатывающие заводы осуществляют сброс сточных вод. Туда же поступают стоки коммунально-бытовых и энергетических предприятий городов.

Согласно данным Северного УГМС (Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Коми) на территории республики в районе промышленных городов самой высокой степенью загрязненности отличаются реки: Воркута (г. Воркута), Большая Инта (г. Инта), Ижма (г. Сосногорск) и Ухта (пос. Водный, г. Ухта) [2, 3].

В рамках государственного мониторинга водных биологических ресурсов осуществляются наблюдения за распределением, численностью, качеством и воспроизводством водных биоресурсов, являющихся объектами рыболовства, а также средой их обитания. При мониторинге изучается один или несколько видов, регулярные наблюдения позволяют получить представление как о немедленных изменениях, так и о долговременных, неявных [1].

Для определения нарушения структуры рыбного населения и изменений популяционных характеристик ценных видов рыб проводятся регулярные исследования на водных объектах, подвергающихся хроническим негативным воздействиям. Изучение рек (отдельных участков рек) в определенный отрезок времени – это один из исключительно ценных типов мониторинга [1]. Полевые сборы на реках Воркута и Ухта, подвергающихся интенсивным антропогенным воздействиям, осуществлялись в 2004 – 2006 гг. Наряду с загрязненными реками изучались и другие водотоки Тимана и Урала.

Из всего многообразия ценных видов рыб, обитающих в реках Республики Коми, одним из наиболее распространенных и многочисленных является хариус европейский. Вид преобладает в ихтиофаунистических комплексах уральских рек, а также обитает во многих тиманских реках. Повсеместно встречающийся хариус в различных водоемах имеет различные популяционные характеристики. Биологические показатели рыб рек Воркута и Ухта существенно отличались от таковых у рыб незагрязненных водотоков.

Размерно-весовые характеристики хариуса европейского реки Воркута значительно уступают таковым характеристикам рыб других уральских водотоков на северо-востоке Республики Коми (р. Уса, Кэчпель). На реке Воркута, вода которой характеризуется как «весьма загрязненная», в контрольных уловах преобладали особи хариуса европейского массой тела 200 – 400 г, средняя масса которых составила 307,3 грамма, средняя промысловая длина – 27,6 см. На реке Уса, не подверженной напрямую техногенным загрязнениям, средняя масса хариуса европейского значительно больше – 382,4 г, средняя промысловая длина – 30,3 см. В уловах на р. Кэчпель, расположенной в значительном отдалении от города Воркута, и не подвергающейся антропогенным воздействиям, преобладали особи с длиной тела 30 – 35 см, их средняя промысловая длина составила 33, 3 см, средняя масса тела – 446,7 г.

Возрастная структура является наиболее показательной характеристикой, отражающей условия обитания вида в различных водоемах. Стадо хариуса европейского реки Воркута представлено 5- возрастными группами, преобладают особи младшего возраста. Так как река Воркута не представляет для местных жителей большого интереса в плане любительского рыболовства, говорить о том, что причиной омоложения популяции может служить перелов, было бы неверно. Не исключено, что в загрязненных зонах повышена смертность ценных видов рыб на всех этапах онтогенеза. Анализ биологических показателей рыб, обитающих в незагрязненных водотоках, показал нормальное распределение и большее количество возрастных групп. Возрастная структура стад хариуса европейского рек Кэчпель и Уса оказалась удовлетворительной, в контрольных уловах присутствовали особи 7- возрастных групп. Основу уловов составили особи европейского хариуса 4 – 6 лет.

Популяционные характеристики хариуса европейского рек Тиманского кряжа также существенно различаются. Хариус реки Ухта имеет значительно меньшие размерно-весовые характеристики, чем представители этого же вида, обитающие в реках Кедва (бассейн реки Ижма), Ворыква (бассейн реки Вымь), Вымь. Средняя масса хариуса европейского реки Ухта составила 179,5 г, средняя промысловая длина – 23,7 см. Средняя масса рыб из рек, не подвергающихся столь сильной антропо-

погенной нагрузке, не менее 250 г, средняя промысловая длина не менее 26,8 см.

На реке Ухта в контрольных уловах зарегистрированы особи хариуса европейского только трех- и четырехлетнего возраста, тогда как на других реках встречались особи в возрасте от 3+ до 8+ . Конечно, присутствие в уловах на реке Ухта особей только двух младших возрастных групп может говорить о перелове, однако проводимые ранее сотрудниками КНц УрО РАН исследования выявили сдвиги в структурной организации популяций различных видов рыб, не являющихся объектами любительского рыболовства [4].

Анализ данных, полученных в ходе исследований, проведенных на некоторых реках Тимана и Урала, показал изменение ряда популяционных характеристик у рыб ценных видов на подверженных антропогенному влиянию водотоках (р. Воркута, Ухта). Популяции большинства видов рыб, обитающих в данных водоемах, теряют (или уже потеряли) свое рыбохозяйственное значение, и восстановление рекреационных возможностей водоемов в плане рыболовства в зоне промышленных городов Республики Коми вызывает сомнение.

Литература

1. Патрик Р. Мониторинг состояния текущих вод по гидробионтам / Р.Патрик // Влияние загрязняющих веществ на гидробионтов и экосистемы водоемов/Л.:Наука, 1979 – С.71 – 81.
2. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Обзор загрязнения среды на территории деятельности Северного УГМС. – Архангельск, 2006– Разд.4.3. – С. 63.
3. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Обзор загрязнения среды на территории деятельности Северного УГМС. – Архангельск, 2007 – Разд.5.2. – С. 66
4. Шубин Ю.П. Холистическая оценка состояния ихтиофауны тиманской реки Ухта (бассейн реки Печора) / Ю.П. Шубин, В.И. Пономарев // Биологические последствия хозяйственного освоения водоемов Европейского Севера/ КНц УрО РАН. – Сыктывкар ,1995 .– С.23.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКРЕАЦИОННОЙ СЕТИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Организация оздоровительной познавательной, спортивной и другой деятельности людей в свободное время возникает на основе использования рекреационных ресурсов природных объектов. Основным критерием дифференциации ландшафтов в рекреационных целях является максимальное их соответствие целевому назначению.

В работе проанализированы рекреационные ресурсы лесных и водных ландшафтов. Приведена характеристика ландшафтов рекомендуемых для мобильных рекреаций. Прежде всего, это ландшафты р. Дон и ее притоков.

Наибольшей популярностью пользуются ландшафты речных долин рек Сосны, Воргола, Битюга и Задонской Луки. Здесь имеется ряд природных памятников, заповедников.

Водно-рекреационный вид возникает на основе использования водных объектов и подземных вод для оздоровительной, познавательной, спортивной и другой деятельности людей в свободное время. Водоемам и водотокам принадлежит особая роль в организации рекреационной деятельности населения: богатые возможности акваторий для отдыха и занятий разнообразными видами спорта, эстетическое воздействие живописных прибрежных ландшафтов способствует превращению рек, озер и водохранилищ в своеобразные рекреационные оси. Этот вид рекреаций состоит из трех подвидов: курортно-бальнеологического курортно-туристического и рыболовно-охотничьего, различающихся по главному виду рекреации и характеру освоения водных ресурсов.

Курортно-бальнеологический подвид создается на базе использования в санаторно-курортном деле подземных источников и пресных озер с определенными лечебными свойствами – бальнео- и грязераполечение и розлив лечебно-столовых минеральных вод. Минеральные источники известны в различных районах данного региона.

Спортивно-туристическая рекреация, образуется на основе разнообразия видов использования водных объектов отдыха, спорта и туризма. Характерной чертой ветви является ярко выраженная сезонность ее функционирования в безлюдный навигационный период преимущественно в летние месяцы.

Основу территориальной структуры подвида представляет приуроченная к ареалу основного городского населения сеть учреждений массо-

вого отдыха, туризма и спорта с используемыми акваториями и водными путями. Повышенная концентрация данных видов рекреаций характерна для пригородных зон больших городов, где ресурсной базой служат в основном реки и водохранилища.

Предъявляя высокие требования к качеству воды, спортивно-туристическая рекреация сама является существенным загрязнителем водной среды.

Влияние спортивно-туристического подвида на территориальную организацию производительных сил региона пока сравнительно невелико. Наиболее отчетливо оно проявляется в формировании функционально-планировочной организации пригородных зон городов: наличие крупных водных объектов выступает в качестве стержней пригородных рекреационных особых зон.

Рыболовно-охотничий подвид развивается на базе использования водных объектов для любительского рыболовства и охоты на водоплавающую и болотную дичь. Рыболовно-охотничий подвид в определенной мере смыкается с рыбохозяйственным подциклом водохозяйственной системы.

Основу территориальной структуры рыболовно-охотничьего подвида составляют эксплуатируемые любительским рыболовством и охотой водотоки и водоемы. Функциональная структура подвида обусловлена рекреационной рыболовной и охотничьей ценностью водных угодий, что определяется запасами и видовым составом рыбы, водоплавающей и болотной дичи.

Рыболовно-охотничий подвид предъявляет к режиму и качеству водных ресурсов высокие требования, аналогичные требованиям рыбохозяйственного подцикла. В свою очередь, рыболовно-охотничий подвид оказывает определенные воздействия на качество водных ресурсов - загрязнение их нефтепродуктами от моторных лодок, бытовыми отходами и т.д.

Л.С. Савинцева

ГУ ЗНИИСХ Северо-Востока им.Н.В.Рудницкого, г. Киров

ДЕНДРАРИЙ НИИСХ СЕВЕРО-ВОСТОКА ИМ. Н.В. РУДНИЦКОГО

Качество жизни в современном городе во многом определяется экологической обстановкой. Снижение влияния вредных факторов (загазованность, повышенный уровень шума, пыль) – одна из важнейших задач для сохранения и восстановления среды жизнедеятельности человека. Наиболее эффективный путь для этого – создание зеленых насаж-

дений. Кроме того, неоспорима роль парков, скверов, цветников в улучшении эстетического состояния городов. Подбирать ассортимент растений необходимо с учетом рельефа, климатических условий, экологической обстановки в городе и разных его микрорайонах. Для озеленения подходят виды, устойчивые к негативному воздействию городской среды, поэтому важно выявить наиболее декоративные и неприхотливые виды растений, которые пока недостаточно часто используются в зеленом строительстве.

Одним из старейших парков города Кирова является Государственный памятник природы – дендрарий НИИСХ Северо-Востока. Он расположен в черте города, на одной из улиц с наиболее интенсивным потоком транспорта.

Дендрарий был заложен в 1936-1937 гг по проекту и при личном участии академика РАСХН Н.В. Рудницкого. В то время это была территория Кировской областной опытной станции растениеводства. Цель создания дендрария заключалась в выявлении наиболее декоративных видов деревьев, кустарников, травянистых многолетников, пригодных для озеленения городов и сел Кировской области. За время существования дендропарка изменился и его внешний вид, и видовой состав, но он остается одним из самых примечательных зеленых уголков нашего города. В результате совместных усилий сотрудников института на площади 1,4 га были собраны около 180 видов растений из разных частей света: Европы, Сибири, Дальнего Востока, Северной Америки.

Оригинальность планировки дендрария заключается в том, что его территория разделена на три террасы с учетом рельефа местности. Большая его часть – верхняя и нижняя террасы заняты деревьями и кустарниками в виде групповых посадок, живых изгородей, которые сочетаются с полянками, лужайками, произвольным расположением дорожек. Листопадные деревья представлены несколькими видами рода тополь (*Populus*): серебристый (*P. alba*), пирамидальный (*P. pyramidalis*), черный (*P. nigra*), лавролистный (*P. laurifolia*), душистый (*P. suaveolens*); клен (*Acer*): остролистный (*A. platanoides*), Гиннала (*A. ginnala*), татарский (*A. tataricum*), ясенелистный (*A. negundo*); рябина (*Sorbus*) обыкновенная (*S. aucuparia*), шведская (*S. intermedia*); вяз (*Ilmus*) обыкновенный (*I. laevis*), шершавый (*I. scabra*), дуб черешчатый (*Quercus robur*).

Кустарники – спиреи (*Spiraea*): японская (*S. japonica*), средняя (*S. media*); жимолость (*Lonicera*): татарская (*L. tatarica*), каприфоль (*L. caprifolium*), синяя (*L. coerulea*); чубушник (*Philadelphus*): венечный (*Ph. coronarius*), Лемуана (*Ph. Lemoinei*); сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris*), магония падуболистная (*Mahonia aquifolia*), дерен белый (*Cornus alba*), роза морщинистая (*Rosa rugosa*), стерильная форма калины обыкновенной (*Viburnum opulus f. sterile*), лапчатка кустарниковая (*Dasiphora*

fruticosa), снежнаягодник обыкновенный (*Symphoricarpos albus*), гортензия пепельная (*Hydrangea cinerea*) дополняют группы из деревьев и используются в одиночных посадках. При создании групп учитываются высота растений, форма кроны, время цветения, окраска листьев и плодов.

Особое внимание привлекают хвойные деревья и кустарники, среди которых много интродуцированных видов. Североамериканские виды: пихта одноцветная (*Abies concolor*), пихта субальпийская (*A. lasiocarpa*) и ель колючая (*Picea pungens*) высажены группой на партерной части дендрария. Эти виды декоративны в течение всего года, хорошо переносят условия города, обладают фитонцидными свойствами, что делает их особенно перспективными для использования в озеленении.

Многие интродуценты из других климатических зон успешно адаптировались не только к климату, но и к неблагоприятным экологическим факторам, о чем говорит регулярное цветение и плодоношение ореха маньчжурского (*Juglans mandshurica*), магонии падуболистной (*Mahonia aquifolium*), туи западной (*Thuja occidentalis*). В условиях дендрария перечисленные виды способны размножаться самосевом.

Травянистые многолетники, растущие в дендрарии, использованы в цветниках, миксбордерах, клумбах. Среди них - красивоцветущие (ландыш майский – *Convallaria majalis*, купальница европейская – *Trollius europaea*, мак восточный – *Papave orientale*, флокс метельчатый – *Phlox paniculata*) и декоративнолистные растения (зеленчук – *Galeobdolon*, будра плющелистная – *Glechoma*, хоста – *Hosta*), местные и интродуцированные.

Однолетники используются как растения сезонного оформления цветников. Наиболее декоративны такие виды как *Tagetes patula*, *Dahlia cultorum*, *Callistephus chinensis*, *Petunia x hybrida*, *Lobelia erinus*. При посадке летников учитывается их холодостойкость.

Материал дендрария представляет интерес для исследования видов, перспективных в озеленении современных городов с учетом их экологических условий.

Л.А. Сафронова¹, А.А. Ефремова¹, Л.Г. Чиченкова²

¹Саратовский государственный технический университет,
²«ЦЛАТИ по Саратовской области» ФГУ «Центр лабораторного анализа
технических измерений по Приволжскому Федеральному округу»,
г. Саратов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ОПАСНОСТИ ОТХОДОВ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

В последнее время главной проблемой, имеющей приоритетное социальное и экономическое значение, является загрязнение природной среды твердыми, жидкими и газообразными отходами производства и потребления. Промышленные отходы являются неоднородными, сложными, поликомпонентными смесями веществ, обладающими различными физико-химическими свойствами, имеют токсическую, химическую, биологическую, огне- и взрывоопасность.

В нашей стране отходы классифицируются по пяти классам опасности. Класс опасности устанавливается с целью определения безопасных способов и условий размещения, перемещения, обезвреживания отходов, и от принадлежности к ним зависят затраты на переработку и захоронение.

Определение класса опасности отходов различных производств является важной задачей при составлении паспортов отходов при их инвентаризации.

Для определения класса опасности отходов, образующихся в процессе производства, используются следующие два взаимодополняющие друг друга метода:

1. Расчетное определение класса опасности отхода. Метод основан на расчете показателя (K_i), характеризующего степень опасности отхода при его воздействии на окружающую среду [1,2].

2. Экспериментальное определение класса опасности отхода. Метод основан на установлении токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, с помощью биотестирования. В качестве биотестов используются показатели смертности дафний и изменение численности клеток водорослей [3].

В качестве объектов исследования нами были взяты четыре вида отходов производства, класс опасности которых в Федеральном классификационном каталоге отходов не установлен: 1) гальванические шламы; 2) промывные воды гальванического производства; 3) отход, содержащий нефть и нефтепродукты; 4) шламы от мойки автотранспорта.

Класс опасности для каждого исследуемого отхода определялся с помощью расчетного метода и биотестированием. Полученные данные

не совпадают. Это связано с тем, что расчетный метод индивидуален, так как определение класса опасности происходит по отдельным составляющим его компонентам, а метод биотестирования является комплексным, учитывающим взаимное влияние составляющих отходов компонентов.

В результате проведенных исследований расчетным методом установлено, что гальванические шламы; промывные воды гальванического производства; отход, содержащий нефть и нефтепродукты, относятся к 4 классу опасности, а отходы от мойки автотранспорта относятся к 5 классу опасности.

Кроме того, классы опасности отходов определены методом биотестирования по смертности дафний *Straus magna* и по снижению численности клеток зеленых протокочковых водорослей *Scenedesmus quadricauda*. Установлено, что гальванический шлам относится ко 2 классу опасности; промывные воды гальванического производства относятся к 3 классу, а отход, содержащий нефть и нефтепродукты, отходы от мойки автотранспорта относятся к 4 классу опасности.

При сравнении полученных результатов определения класса опасности отходов, проведенных разными методами, установлены различия в определенных классах опасности для исследуемых отходов, показано, что методом биотестирования исследуемые отходы относятся к более высокому классу опасности.

Таким образом, подтверждено, что на степень токсичности отходов влияют факторы, которые не учитываются при расчетном методе определения класса опасности отхода. Поэтому для более достоверного установления класса опасности, образующихся отходов, необходимо проводить их биотестирование. Например, компонентный состав отхода. Причем необходимо создать такие условия для предприятий, когда они сами будут заинтересованы повышать точность измерений и проводить мероприятия по уменьшению негативного влияния данного отхода на окружающую среду.

Литература

1. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды.- М., 2001 г.
2. Метод. пособие по применению «Критериев отнесения опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды». М., 2003.
3. Жмур Н.С. Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей. / Н.С. Жмур, Т.Л. Орлова - М.: АКВА-РОС, 2001.

ОСОБЕННОСТИ ЗАСУХИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ

Атмосферные и почвенные засухи Приамурья возникают одновременно с засухами над Якутией, Бурятией и Монголией, где устанавливается глубокий антициклон, блокирующий западный перенос воздушных масс. Пагубным атмосферным явлением для города Хабаровска и его окрестностей является атмосферная засуха. Наши исследования показали, что в Приамурье атмосферная засуха отмечается в апреле-мае и сентябре-октябре. Средние сроки наступления и прекращения весенних засух - 29 марта-6 июня, осенних - 25 сентября-26 октября. Температура воздуха во время засухи (снижение относительной влажности воздуха до 30% и менее) составляет 14,6-30,0 °С. В засушливые периоды отмечаются суховеи. Суховеями считаются ветры со скоростью более 3 м/с при относительной влажности воздуха менее 30%. В Приамурье суховеи дуют в основном из Монголии. Суховеи из пустыни Гобби приносят желтые пески и сухой горячий воздух. Суховеи чаще всего имеют скорости 5-10 м/с (до 92%), реже до 16 м/с (7,1%) и совсем редко 17-20 м/с (0,8%).

Весной засуха продолжается от 12 до 50 дней, а осенью с перерывами от 5 до 23 дней. Увеличение продолжительности засухи как весной, так и осенью влечет за собой вероятность появления почвенной засухи и иссушение лесных горючих материалов. Это увеличивает вероятность появления лесных пожаров. Весной в Приамурье отсутствие засухи отмечается через 26 лет. Осенняя засуха отсутствует довольно часто. Её не было в 1956, 1962 и 1983 гг. Наиболее сильной была осенняя засуха в 1976 г. и весенне-летне-осенняя в 1998 г., во время которой сильные лесные пожары охватили все среднее Приамурье. Иссушению воздуха от состояния насыщения способствуют нисходящие движения воздуха в антициклонах. Образовавшийся дефицит влаги в воздухе начинает пополняться за счет влаги, которая содержится в почве. Начинается усиленный процесс ее иссушения.

В Приамурье ежегодно случается до 45 крупных пожаров. В первую половину лета они создают сильную задымленность, в 3-5 раз превышающую норму. Каждая тонна сгорающего в лесу материала выделяет в атмосферу газы и от 7 до 16 кг дымовых частиц в зависимости от вида лесогорючего материала и условий его сгорания. Когда дым достигает высоты облачного слоя, этот слой нагревается от тепла частиц сажи, поглощающих солнечные лучи и капельки воды, из которых состоит облако. Поэтому над задымленными территориями долго нет облачности, и выпадение дожде-

вых осадков задерживается на 5-8 суток в сравнении с окружающими незадымленными районами. По данным Федеральной службы лесного хозяйства России, за предыдущие два столетия самым засушливым для Приамурья был 1998 год, когда было отмечено самое большое количество очагов «неуправляемых» лесных пожаров. Горели лес, лесная подстилка, торф. В Приамурье в 1998 году возникло 1485 лесных пожаров, общая пройденная огнем площадь составила 2579,5 тыс. га, в т.ч. лесная – 2114,5 тыс.га, не-лесная – 389,6 и покрытая лесом 1796,5 тыс. га. Средняя площадь одного пожара составила 1834 га, что более чем на порядок выше среднелетнего показателя. Низовыми пожарами пройдено 2338,6 тыс.га (89.5%), верховыми – 242,0 тыс.га (10%), торфяными – 13,9 тыс.га (0.5%). Все города Приамурья, особенно Хабаровского края, в 1998 году в течение летнего сезона находились в дыму. В засушливые периоды снижаются уровни рек, увеличивается запыленность в атмосфере города, создаются условия для возникновения смога. Большому загрязнению подвергаются города Амурской области, Хабаровского и Приморского кр. При низких уровнях рек резко возрастает концентрация токсических веществ в воде.

И.И. Семенова, Р.Х. Акбердина, Е.В. Константинова, О.Н. Андреева

Филиал Российского государственного социального университета,
Чебоксары

АНАЛИЗ ПРОЕКТИВНОГО ПОКРЫТИЯ ЛИШАЙНИКОВ ЛЕСОПАРКА ГУЗОВСКОГО И ПАРКА 500-ЛЕТИЯ г. ЧЕБОКСАРЫ

Лишайники являются одними из самых чувствительных индикаторов атмосферного загрязнения [2, 3]. Между проективным покрытием большинства видов лишайников и содержащимися в воздухе промышленными поллютантами имеется устойчивая связь [4].

Исследования лишенофлоры проводили в лесопарке Гузовского и в парке 500-летия г. Чебоксары. Выбор данных территорий обусловлен тем, что они являются местом отдыха горожан и находятся внутри города.

На пробной площадке 100 x 100 м выбирали 10 деревьев. Для определения проективного покрытия использовали квадрат-сетку 20 x 20 см. Описание проводили с четырех сторон ствола на высоте 1,5 м. Исследование проводили в августе-сентябре 2008 г.

В лесопарке Гузовского определены 5 видов [1] лишайников:

Отдел Ascomycota
Класс Lecanoromycetes

Пор. Lecanorales

Сем. Physciaceae

1. Фисция реснитчатая, или темная – *Physcia ciliate* (Hoffm.) Du Rietz., редко.

2. Фисция щетинистая - *Physcia tenella* (Scop.) DC., часто.

Сем. Parmeliaceae

3. Пармелиопсис бледнеющий - *Imshaugia aleurites* (Ach) S.L.F. Meyer, часто.

Сем. Lecanoraceae

4. Леканора разнообразная – *Lecanora allophana* Nyl., редко.

Пор. Teloschistales

Сем. Teloschistaceae

5. Ксантория настенная – *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr., часто.

В парке 500-летия г. Чебоксары обнаружены 6 видов [1] лишайников:

Отдел Ascomycota

Класс Lecanoromycetes

Пор. Lecanorales

Сем. Physciaceae

1. Фисция реснитчатая, или темная - *Physcia ciliate* (Hoffm.) Du Rietz., редко.

2. Фисция щетинистая - *Physcia tenella* (Scop.) DC., часто.

3. Фисция звездчатая – *Physcia stellaris* (L.) Nyl., местами.

Сем. Parmeliaceae

4. Пармелия бороздчатая – *Parmelia sulcata* Taylor, очень часто.

5. Пармелиопсис бледнеющий - *Imshaugia aleurites* (Ach) S.L.F. Meyer, часто.

Пор. Teloschistales

Сем. Teloschistaceae

6. Ксантория настенная – *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr., часто.

Значения проективных покрытий обработаны методами математической статистики. Данные статистической обработки приведены в таблице.

Значения проективных покрытий (мм) лишайников

Стороны света	Лесопарк Гузовского	Парк 500-летия г. Чебоксары
Север	32,6 ± 41,03	83,25 ± 45,81
Юг	27,57 ± 31,19	19,10 ± 16,76
Восток	21,90 ± 23,53	32,35 ± 30,32
Запад	8,70 ± 7,76	46,35 ± 41,90

Проведенная работа показала, что в парке 500-летия г. Чебоксары проективное покрытие лишайников значительно выше. Следовательно, в данном парке атмосферный воздух чище.

Лесопарк Гузовского и парк 500-летия г. Чебоксары можно отнести к зоне «соревнования»: видов лишайников мало, они отличаются пониженной жизнеспособностью.

Литература

1. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР / ред. М.В. Горленко. – М.: Мысль, 1978.
2. Пчелкин А.В., Боголюбов А.С. Методы лишеноиндикации атмосферных загрязнений: методич. пособие. / А.В. Пчелкин, А.С. Боголюбов – М.: Экосистема, 1997.- 25 с.
3. Шустов М.В. Лишайники Приволжской возвышенности. / Шустов М.В. – М.: Наука, 2006. – 237 с.
4. Трасс Х.Х. Классы полеотолерантности лишайников и экологический мониторинг / Трасс Х.Х. // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Т. 7. Л., 1985.

Н.А. Сионова, С.Б. Криворотов

Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар

ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОЙ СРЕДЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАЙОНОВ ГОРОДА КРАСНОДАРА

Краснодар является краевым центром с довольно развитой промышленностью. Всего на территории города насчитывается около 150 крупных, средних и малых промышленных предприятий. Пищевая, машиностроительная, легкая и металлообрабатывающая промышленность занимают ведущее место в общей структуре промышленности города. На территории Краснодара функционируют также предприятия электроэнергетики, строительных материалов, химии и нефтехимии. Все эти предприятия вносят значительный «вклад» в ухудшение окружающей среды, делая Краснодар городом с самым высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха в Краснодарском крае.

В период с 2004 по 2008 гг. на территории города Краснодара нами проводились лишеноиндикационные исследования, включающие оценку общего загрязнения атмосферного воздуха и выбор наиболее приемлемых для этой цели показателей. На территории города закладывались пробные площадки, на которых выявлялся видовой состав лишайников, их субстратная приуроченность, анализировалась встречаемость лишайников, проводился экологический и географический анализ лишенобиоты. Всего было заложено 696 пробных площадей, обследовано более 5000 экземпляров деревьев, относящихся к 49 видам, описано более 10000 учетных площадок. В качестве лишеноиндикационных показате-

лей использовались: количество видов на пробной площади, общее проективное покрытие лишайников и значения индекса полеотолерантности.

В результате лихенологических исследований выявлено 62 вида эпифитных лишайников, принадлежащих к 30 родам и 11 семействам. На пробных площадях встречается от 1 до 24 видов лишайников, на некоторых пробных площадях лишайники не обнаружены. Наибольшее число видов встречено в парковой и пригородной зонах города, в селитебной зоне произрастает до 8 видов лишайников в пределах пробной площади. Суммарное проективное покрытие эпифитных лишайников в различных зонах города также существенно изменяется: в парковой и пригородной зонах проективное покрытие достигает 20-23 %, в селитебной зоне значения покрытия колеблются от 0 до 20 %. Значение индекса полеотолерантности изменяется от 5 до 10 баллов. Наибольшие его значения, характеризующие значительный уровень атмосферного загрязнения воздуха, отмечены в центральной зоне города и промышленных районах (до 10 баллов). В парковой и пригородной зонах значения индекса уменьшаются до 5 баллов.

Промышленные зоны города включают наиболее крупные предприятия: ЗАО «Краснодарэконефть» (нефтепереработка, производство бензина, дизельного топлива, мазута, керосина), МАО «Седин» (производство металлорезающих станков), АОТ «Краснодарский ЗИП» (производство электроизмерительных приборов), АО «Кубанькровля» (производство рубероида, асбоцементных труб), ЗАО ПКФ «Кубаньфарфор» (производство фарфорофаянсовой посуды), ОАО «Масложиркомбинат «Краснодарский» и ОАО «Краснодарский экспериментальный маслозавод» (производство растительного масла, маргариновой продукции, майонеза, мыла туалетного), ОАО «Филип Морис Кубань» (производство табачной продукции), ОАО «Мясокомбинат «Краснодарский» (производство колбасной продукции), Краснодарская ТЭЦ (производство тепло- и электроэнергии). Территории данных предприятий, согласно лихеноиндикационным показателям, характеризуются более высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

В окрестностях указанных предприятий встречается до 3 видов эпифитных лишайников. Суммарное проективное покрытие лишайниками стволов форофитов незначительное – до 3 %. Следует отметить, что на некоторых пробных площадях вблизи таких предприятий, как ОАО «Краснодарский экспериментальный маслозавод» и ОАО «Филип Морис Кубань», лишайники вообще отсутствуют (проективное покрытие снижается до 0 %). Значения индекса полеотолерантности в изучаемых промышленных зонах высокие – от 9,1 до 10,0 баллов, что свидетельствует об увеличении уровня загрязнения атмосферного воздуха. Наименьшие значения индекса полеотолерантности отмечено в окрест-

ностях АО «Кубанькровля» (8,6-9,0 баллов). В окрестностях ЗАО «Краснодарэконекть», ОАО «Масложиркомбинат «Краснодарский», АООТ «Краснодарский ЗИП» значение индекса повышается до 9,5 баллов. Наибольшие его значения (до 10,0 баллов) отмечены вблизи Краснодарской ТЭЦ, ОАО «Краснодарский экспериментальный маслозавод», ОАО «Мясокомбинат «Краснодарский», ЗАО ПКФ «Кубаньфарфор», ОАО «Филип Морис Кубань».

Полученные значения лихеноиндикационных показателей характеризуют высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха промышленных районов города Краснодара. Следует отметить, что в городской черте, согласно полученным данным, подобный уровень атмосферного загрязнения наблюдается также вблизи наиболее оживленных транспортных магистралей.

**В.И. Скоробогатова, Л.Ф. Щербакова, П.В. Наумов,
Н.В. Сотников, Б. В. Серебrenников, И.А. Назайкин**

Саратовский военный институт биологической
и химической безопасности

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ГИДРОСФЕРЫ

Известно, что в случаях сильного загрязнения, имеющих очаговый характер (при авариях, разливах химических веществ и т.д.), производят выемку грунта и его обработку различными методами. Среди них преобладают физические, химические и механические приемы и методы. Общим недостатком перечисленных способов является необходимость термической обработки почвы и грунта с последующим завозом новой почвы и рассредоточением ее на месте выемки старой до снижения концентрации токсичных компонентов в пределах санитарных норм. Финальная стадия такого процесса предполагает восстановление плодородия почвы путем насыпки слоя плодородной земли. Однако все эти технологии требуют больших затрат энергии и материалов, и главное, они недостаточно эффективны. В процессе такой очистки образуются значительные количества шламов и побочных продуктов, утилизация которых порождает серьезные экологические проблемы.

Методы удаления загрязнителей должны быть просты, эффективны и экономически приемлемы. Одним из направлений использования естественных материалов в стратегии устойчивого развития России является санация загрязненных территорий модифицированными формами торфа. Значительное место в решении проблем комплексного использования

твердых горючих ископаемых отводится торфу как сорбенту для очистки сточных вод. Здесь следует особо выделить получение активных углей. Исследования по изучению сорбционных свойств торфа показали, что, являясь природным ионообменником, он легко вступает в ионный обмен. Сорбенты на основе модифицированного торфа могут выполнять несколько функций: снижение техногенного влияния потенциально опасных веществ (гуминовые кислоты образуют прочные соединения с ионами металлов и, следовательно, могут использоваться как мощный геохимический барьер); рекультивация почв (улучшение их состояния, увеличение плодородия); стимуляция роста растений, развития микроорганизмов и др.

Введение в фазу торфа модифицирующих добавок существенно изменяет его структуру и способность к поглощению загрязнителей. Модифицирование торфа достигается относительно просто при использовании достаточно дешёвых реагентов. Подбирая условия модифицирования торфа, можно получать композиционные материалы с заданными эксплуатационными характеристиками для решения экологических проблем.

Нами разработано несколько образцов композиционных материалов, полученных с использованием верхового и низинного торфа и различных добавок: соли железа и алюминия в различных концентрациях, а также торфогипсовый композит. Навеску сорбента вносили в раствор метилфосфоновой кислоты или метарсенита натрия с концентрацией $1 \cdot 10^{-2}$ М и $1,3 \cdot 10^{-5}$ М соответственно. Результаты исследования сорбции метилфосфоновой кислоты и метарсенита натрия модифицированным торфом представлены в таблице.

Константы сорбции K_d (л/кг) модифицированного торфа по отношению к метилфосфоновой кислоте и метарсениту натрия

Загрязнитель	Образец торфа			
	необработанный низинный	необработанный верховой	модифицированный солью железа	торфогипсовый композит
Метилфосфоновая кислота	220	300	800	240
Метарсенит натрия	145	170	240	207

Как видно из таблицы, модификация торфа железом (III) приводит к увеличению сорбции как фосфор-, так и мышьяксоодержащего загрязнителей. Верховой торф характеризуется большей сорбционной способностью по сравнению с низинным торфом. При обработке верхового торфа солью железа константа сорбции по отношению к метилфосфоновой кислоте возрастает до 800 л/кг. Сорбционная способность торфогипсового композита ниже, однако данный сорбент приобретает достаточную для применения прочность, имеет плавучесть, не теряет сорбционной активности при зна-

чительном увлажнении. Доступность и простота получения высокоэффективного сорбента на основе модифицированного торфа позволяют рекомендовать его в процессах очистки воды, загрязненной фосфор- и мышьяксодержащими поллютантами, а также при создании искусственных геохимических барьеров в районах объектов химико-технологического профиля.

Нами разработан способ очистки воды в открытых естественных и искусственных водоемах с непроточной или слабопроточной водой, основанный на применении модифицированного торфа. Сорбент загружают в водопроницаемые устройства с последующим размещением этих устройств по акватории водоема на требуемой глубине. Благодаря применению понтонной системы обеспечиваются плавучесть конструкции и возможность легкой замены отработанного сорбента.

А.Ю. Скриган

Белорусско-Российский университет, Могилев, Беларусь

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

В настоящее время более 70 % населения Беларуси проживает в городах. Городская среда является сложной управляемой системой, состоящей из природной, социально-экономической и культурной подсистем, определяющей качество жизни городского населения и отчасти формируемой им. Она характеризуется неустойчивостью, динамизмом, открытостью, внутренней противоречивостью, неоднородностью, контролируемостью. Одной из базовых характеристик городской среды является её качество. Качество городской среды может трактоваться с точки зрения биолого-экологического, экономического, коммуникационного, художественно-эстетического и других подходов.

В общем случае под качеством городской среды можно понимать уровень жизни, определяемый степенью развития потребностей людей с учетом экологических ограничений.

Важнейшим показателем качества городской среды является её комфортность. Комфортность – это субъективное чувство и объективное состояние полного здоровья человека при данных условиях окружающей человека городской среды, включая ее природные и социально-экономические показатели.

Так как территория города является крайне неоднородной по природным особенностям, застройке, выполняемым функциям и техногенной нагрузке, принципиальным вопросом является выделение операци-

онной единицы исследования и перечня показателей, отражающих состояние и качество городской среды. Операционной единицей, которая учитывает особенности архитектурно-планировочной структуры (имеет четкую пространственную дифференциацию), административное деление и функциональное зонирование (дает возможность получить статистические данные), особенности отражения городского пространства в сознании горожан (наиболее достоверно отражает самоидентификацию групп населения, социальную сегрегацию, зоны конфликта интересов), является городской ландшафт.

Городские ландшафты – это природно-антропогенные территориальные комплексы, образующиеся в результате градостроительного освоения территории и функционирующие как единое целое.

Для каждого городского ландшафта предлагается рассчитывать индекс санитарно-гигиенической комфортности [1]:

$$I_k = \frac{\sum_i \frac{S_{ij}}{S_{nj}} \cdot P_{ij}}{j},$$

где S_{ij} – текущее значение i - фактора на j - территории;

S_{nj} – нормативное значение i - фактора на j - территории;

P_{ij} – вес i - фактора на j - территории;

j – количество факторов.

Расчет частных индексов базируется на следующих показателях:

- *ИЗА* – индекс загрязнения атмосферы, который рассчитывается по сумме пяти главных загрязнителей: формальдегид, фенол, аммиак, сероуглерод, оксиды азота.

- *Шумовое загрязнение*, рассчитываемое как произведение т.н. шумового показателя и количества данного вида транспорта, проехавшего по участку за один час.

- *ИЗВ* - индекс загрязнения вод, который рассчитывается с учетом гидрохимических и гидробиологических показателей.

- *Z_c*- комплексный индекс загрязнения почв, рассчитываемый как произведение коэффициентов концентрирования загрязняющих веществ и их количества.

Вес того или иного показателя определяется для каждого городского ландшафта и зависит от функционального назначения территории.

Приведенная методика была использована для оценки санитарно-гигиенической комфортности г. Могилева. На территории города выделяется 15 городских ландшафтов [2], для каждого из которых был определен индекс санитарно-гигиенической комфортности. Полученные значения были объединены в четыре группы ландшафтов: комфортные, относительно комфортные, загрязненные и сильно загрязненные.

Литература

1. Скриган А.Ю. Методические подходы к оценке комфортности городской среды / Экологические и социальные проблемы Северо-Запада России и стран балтийского региона // Мат. обществ.-научн. конф. с междунар. участием. – Псков: Изд-во ПГПУ, 2008. – С.51-54.

2. Тупицына Н.Б. Ландшафтная структура территорий г. Магилева / Тупицына Н.Б. // География Могилевской области / под ред. И.И. Пирожника, И.Н. Шаруха. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2004. – С. 180-187.

А.В. Смагин

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

АИС ДЛЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ (НА ПРИМЕРЕ г. МОСКВЫ)

В столице вступил в силу новый закон «О городских почвах» от 4 июля 2007 г. № 31, устанавливающий нормативно-правовые отношения в сфере эксплуатации, охраны и менеджмента городских почвенных объектов. В настоящий момент готовится ряд подзаконных актов, направленных на формирование системы критериев и нормативов качества городских почв, антропогенных и техногенных воздействий на них, экологической оценки и мониторинга с конечной целью привлечения землевладельцев и землепользователей к заботе по поддержанию на вверенной им территории экологического состояния и функционирования почв в установленных законом нормах. Одной из первостепенных задач в данной области следует признать создание реестра и паспортизацию городских почвенных объектов, что, согласно новому закону, должно проводиться по конкретным земельным участкам.

Для реализации поставленной задачи в масштабах мегаполиса подготовлена пилотная версия городской АИС в виде автоматизированного модуля по ведению реестра, паспортизации и подбору технологий ухода за почвами и их ремедиации на земельных участках г. Москвы. АИС по разработанным автором алгоритмам была реализована с использованием веб-сервера Apache 1.3 на языке программирования PHP 5.1 программистом С.А. Ивановым. При проектировании АИС использована двухуровневая технология «клиент-сервер». У конечного пользователя реализуется веб-интерфейс рабочего места, что минимизирует требования к производительности рабочих станций и к технической квалификации персонала. Для работы необходим доступ в Интернет и любой из браузеров Internet Explorer 6, Opera 9 или Firefox 2. Структура АИС включает блоки входной информации (ввода и корректировки данных) как для реестра, так и для ба-

зы данных по технологиям восстановления почв, блоки хранения информации в виде БД реестра и БД по технологиям ремедиации почв, основной (функциональный) блок, посредством которого осуществляются необходимые расчеты, обработка данных и их выдача пользователю, и наконец, блок выходной информации, среди которой главную позицию представляет паспорт почв земельного участка г. Москвы. Наличие конкретной привязки земельных участков в виде адресов, а также точечных GPS-координат, дает принципиальную возможность осуществить встройку информации в московские картографические системы, например, электронные карты Москвы типа «MosMap», а также в любые ГИС профессионального уровня с вводом данных по GPS- координатам объекта.

Входные данные для АИС в виде результатов обследования почв земельного участка включают: адресно-кадастровую часть, координаты, типы и площади почвенных объектов, санитарно-эпидемиологические и токсикологические показатели поверхности (радиационный фон, захламленность, запечатанность, индекс бактерий группы кишечной палочки, индекс энтерококков, патогенные бактерии, в т.ч. сальмонеллы, яйца гельминтов, содержание нефтепродуктов и 3,4 бенз(а)пирена), а также послойную характеристику плотности, содержания общего органического углерода, минерального азота, подвижного фосфора и обменного калия, валовых форм тяжелых металлов (Pb, Cd, Hg, Zn, As, Cu, Ni), легкорастворимых солей (по электропроводности порового раствора) и кислотности/щелочности (по pH водного раствора). Выбор обусловлен в первую очередь наличием достаточно четких и, как правило, узаконенных нормативов по большинству из данных показателей в документах федерального (СанПиН 2.1.7.128-03, ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.7.2042-06, МУ 2.1.7.730-99) и муниципального уровней. Они характеризуют экологическое состояние почвенных ресурсов, как в отношении здоровья человека, так и в связи с основными экологическими функциями почв в городе по поддержанию роста зеленых насаждений, деструкции органических отходов, ремедиации и защиты от загрязнения пограничных сред – подземных вод и атмосферы. Эти показатели фиксируются в БД реестра как первичная информация, на основании обработки которой в автоматическом режиме формируется паспорт почв земельного участка с характеристикой экологического состояния и подбираются оптимальные технологии воспроизводства и ремедиации почвенных объектов из соответствующей адресной БД.

В процессе обработки исходных данных по почвам для подготовки паспорта в АИС заложен ряд операций. Ресурсные показатели *запасов веществ* рассчитываются после аппроксимации профильного распределения объемных концентраций с помощью специальных алгоритмов, включающих сплайн-аппроксимацию исходных данных, интерполяцию на 1 м толщину и численное интегрирование в пределах указанной толщи. Важным достижением является использование в АИС *дифференцированной сис-*

темы нормативов качества городских почв в зависимости от их дисперсности (гранулометрического состава) и приуроченности к той или иной функциональной зоне мегаполиса. С данной целью предварительно осуществляется интегральная оценка гранулометрического состава метровой почвенной толщи. Наиболее жесткие требования (ПДК) устанавливаются для почв с доминирующим в толще 1 м легким гранулометрическим составом, а также для почв участков жилой, общественной и водоохранной зон (А3, Б2, Б5, Б6, Б7, В) по действующему классификатору административно-функционального деления, независимо от гранулометрического состава. Для других почвенных объектов используются принятые ОДК, которые могут превышать ПДК в зависимости от дисперсности (состава) в 2-3 раза.

Помимо ресурсной характеристики, АИС производит обычную оценку качества почв с поверхности по общепринятым нормативам биологического, химического и радиационного загрязнения, грациям уплотнения, засоления, кислотности/щелочности и тд.

После характеристики каждой почвы исследуемой территории производится интегральная оценка состояния *почвенного ресурса всего земельного участка* с учетом доли площади индивидуального типа почв. Если в процессе сравнения с нормативами вскрывается какая-либо почвенная проблема, АИС выписывает долю площади, занимаемую данной почвой и GPS-координаты точек опробования (взятия точечных проб). Последовательно выявляются:

- опасность радиационного загрязнения (по радиационному фону с поверхности), причем, если даже в одной точке опробования существует превышение фонового значения, всему участку приписывается «подозрение на загрязнение»;

- общее санитарно-эпидемиологическое состояние и загрязнение участка. При этом если хотя бы для одного из исследуемых показателей (патогенные организмы, тяжелые металлы и мышьяк, бензпирен, нефтепродукты) выявлено локальное загрязнение «чрезвычайно-опасной» и «опасной» категории – всему участку приписывается эта категория. Если «умеренно-опасная» категория выявлена на более чем 20% площади участка хотя бы для одного показателя, также всему участку приписывается данный статус. Категория «чистая» присваивается участку, если более 90% его площади по всем показателям соответствуют этой категории, а остальные 10% – не хуже «допустимого» загрязнения. В оставшихся случаях участку прописывается категория «допустимая» по загрязнению и общему санитарно-эпидемиологическому состоянию;

- угроза здоровью населения (отсутствует при категории участка «чистая», допустимая при категории «слабая», в остальных случаях – сильная угроза здоровью населения);

- доминирующий тип распределения загрязнителя;

-степень захламлиенности (по критериям: 0-10% - нет захламлиения, 10-50% - захламлиение, $\geq 50\%$ - мусорная свалка).

Далее оцениваются средняя плотность почвы, электропроводность и pH порового раствора для корнеобитаемого слоя 0-20 см. По ним производится оценка степени уплотнения, засоления и кислотности/щелочности почв участка, согласно существующим градациям. После чего компьютер выявляет участки с соответствующими почвенными проблемами (уплотнение, засоление, неблагоприятная реакция среды) в структуре территории и выписывает GPS - координаты точек опробования, где та или иная проблема обнаружена.

Далее формируются сводные по участку таблицы ресурсной характеристики по запасам позитивных и негативных веществ, а также рассчитывается ряд интегральных показателей состояния участка в целом (биоресурсный потенциал участка, суммарный индекс загрязненности почв, степень риска для пограничных сред и т.д.)

Для принятия *управленческих решений* по участку осуществляется автоматизированный выбор *технологий* из адресной БД по методам обработки и рекультивации городских почв, включающей четыре основных раздела:

- *технологии культивации (обработки) и реабилитации почв* (мехобработка, гербокультивация, внесение удобрений и почвенных кондиционеров, очистка от мусора и скрининг, дезинфекция и дезинсекция, удаление сорной растительности, полив, промывка и биостимуляция растворами БАД, известкование, подкисление и гипсование и тд);

- *технологии рекультивации загрязненных почв* (локализация и эвакуация радиоактивных и сильнозагрязненных почвогрунтов 1-3 классов опасности, реплантация, перекрытие, разбавление почвогрунтов, биоремедиация, биокомпостирование, вермикомпостирование, химическая и физико-химическая детоксикация, термообработка, пиролиз, электромелиорация, принудительная аэрация, вакуум-экстракция, вентинг, стеклование, фиторемедиация, фитоэкстракция, фитобиодеградация и т.д.);

- *технологии почвенно-ландшафтного конструирования* (строительство дренажных и поливных систем, планировка поверхности, террасирование, формирование рельефа, сплошные (газоны) и локальные (деревья, кусты) почвенные конструкции с набором функциональных слоев и защитой от загрязнения (засоления), с грубодисперсными покрытиями и отводом загрязненных (засоленных) вод в канализационный сток, геотекстильные, габионные и иные промышленные конструкции);

- *технологии нормированного техногенного воздействия на почвы, экоконтроль* (локализация и эвакуация источников загрязнения почв, оградительные механические, противозрозионные, физико-химические барьеры, очистные сооружения для предотвращения загрязнения почв,

альтернативные методы борьбы с гололедом, экологический контроль, экологические проекты, ОВОС, штрафные и другие обременительные санкции в адрес физических и юридических лиц, способствующих загрязнению, захламлению и деградации почв).

Технологические рекомендации подразделяются на собственно технологии ремедиации почв и превентивные меры. В автоматическом режиме оценивается ориентировочная стоимость реализации той или иной технологии с учетом заявленной практикующими в городе организациями цены для единицы площади (массы, объема почвогрунта) и площади участка с выявленной проблемой.

В качестве примеров рассматриваются результаты инвентаризации почв различных по площади, качеству и функциональной принадлежности земельных участков отдельных районов г. Москвы. Ознакомиться с работой пилотной версии АИС можно по Интернет-адресу: <http://moscow.soil.msu.ru/>, получив предварительно разрешение на вход в систему в виде соответствующего логина и пароля у авторов (*e-mail: smagin@list.ru*).

А.П. Спицин

Кировская государственная медицинская академия

ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИНАМИКИ У ШКОЛЬНИКОВ В ТЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ НЕДЕЛИ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ОТДЕЛЬНОГО РЕГИОНА

Исследование закономерностей процессов адаптации человека к факторам внешней среды является одной из актуальных проблем современной физиологии. Постоянные изменения и реформы в системе образования, интенсификация обучения, увеличение потока информации предъявляют новые требования к адаптационным механизмам организма школьников. Формирование банка данных об индивидуальной динамике состояния основных систем организма, диапазоне варибельности приспособительных реакций на фоне изменившихся условий природной, социальной и образовательной среды в конкретном регионе, административной территории весьма актуально и является непременным условием принятия правильных управленческих решений в области организации образования.

Целью работы явилось изучение особенностей центральной гемодинамики у школьников старших классов промышленного центра в динамике учебной недели.

Материал и методы исследования. В исследовании участвовали 27 учащихся 10 классов МОУ СОШ № 37 г. Кирова. Регистрировали систолическое (АДС) и диастолическое (АДД) артериальное давление, а также частоту пульса (ЧСС). Среднее артериальное давление (САД, мм рт.ст.) определяли по формуле Хикема (Н.Н. Савицкий, 1974): $САД = АДД + (ПД/3)$, составляющего в норме, по данным различных авторов, 90-100 мм рт. ст. для здоровых лиц (Shear R. et al., 1999). Исследование ударного объема (УО) непрямым способом производили по формуле Старра (J. Starr., 1954): $УО = 90,97 + (0,54 ПД) - (0,57 ДАД) - (0,61 \times \text{возраст})$. Минутный объем кровообращения (МОК) определяли как произведение УО на ЧСС. Величину общего периферического сопротивления (ОПС) рассчитывали по формуле Пуазейля $[(АДД + 1/3 ПД) \times 1330 \times 60] / МО$, величину сердечного индекса (СИ) по отношению МОК к одному квадратному метру поверхности тела. Поверхность тела определяли исходя из роста и массы тела исследуемого по формуле: $S = 0,007184 \times В^{0,423} \times Р^{0,725}$, где В - масса испытуемого в кг, а Р - рост тела в см. Удельное периферическое сопротивление (УПС) рассчитывали по формуле: $УПС = (САД \times S) / МОК$, потребность миокарда в кислороде по величине «двойного произведения» по Робинсону (Смирнов А.Д., Чурина С.К., 1991), индекс кровоснабжения (ИК. мл/кг/мин) по формуле: $ИК = (УО \times ЧСС) / М$, где УО - ударный объем сердца (в мл), где М - масса тела (в кг); индекс уравновешенности взаимодействия тонуса магистральных и периферических артериальных сосудов (ПД/ АДД) - «индекс тонуса сосудов» - ИТС. Статистическая обработка полученных данных и создание базы данных осуществляли с использованием средств программы Microsoft Excel.

Результаты исследования. Изучение показателей центральной гемодинамики у школьников в течение учебной недели показало следующее. К концу учебной недели систолическое артериальное давление снижается ($122,52 \pm 2,87$ мм рт. ст. против $120,76 \pm 2,98$), а диастолическое артериальное давление повышается ($70,95 \pm 1,83$ мм рт. ст. против $72,0 \pm 1,92$), что указывает на развитие утомления. На снижение экономичности работы сердечной мышцы также указывало увеличение двойного произведения. Последний к концу недели вырос с $89,3 \pm 2,64$ усл. ед. до $93,6 \pm 3,19$ усл. ед.). К концу учебной недели наблюдается активация симпатического вегетативной нервной системы, на что указывает рост вегетативного индекса Кердо (с 1,69 до 5,74 усл. ед.). На снижение работы сердца также указывают значения пульсового давления и ударного объема сердца. Пульсовое давление снижалось в конце недели с $51,57 \pm 3,07$ во вторник до $48,8 \pm 4,08$ мм рт. ст. в пятницу, а ударный объем с $69,8 \pm 3,64$ до $62,7 \pm 3,49$ соответственно. На снижение эффективности работы сердечно-сосудистой системы также указывали повышение коэффициента выносливости (КВ), хроноинотропного

показателя (ХИП) и индекса напряжения миокарда. Одновременно происходит и уменьшение индексов работы сердца, и индекса тонуса сосудов, что свидетельствует о дисрегуляции сосудистого тонуса. Вместе с тем общее периферическое сопротивление сосудов существенно не изменяется ($2128,12 \pm 122,39$ дин* с.* см⁻⁵ вторник, с $2153,8 \pm 171,4$ дин.*с *см⁻⁵ в пятницу). На увеличение напряжения регуляторных систем к концу недели также указывает а увеличение адаптационного потенциала сердечно–сосудистой системы. Во вторник он в среднем составлял $2,17 \pm 0,08$ балла, а в пятницу $-2,2 \pm 0,07$ балла.

Таким образом, в течение учебной недели у школьников старших классов выявлена определённая динамика изменений показателей центральной гемодинамики. В большинстве случаев выявлено снижение эффективности функционирования сердечно–сосудистой системы, на что указывают рост диастолического артериального давления, увеличение общего периферического сопротивления и снижение ее адаптационного потенциала.

И.А. Сухорукова

Воронежский государственный архитектурно-строительный
университет

СНИЖЕНИЕ АВИАЦИОННОГО ШУМА НА ПРИАЭРОДРОМНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Среди проблем, связанных с развитием авиации, актуальное значение имеет защита населения от воздействия авиационного шума.

Авиационный шум оказывает неблагоприятное воздействие как на тех, кто непосредственно связан с эксплуатацией авиационной техники, пассажиров, пользующихся услугами воздушного транспорта, так и на население, проживающее вблизи от аэропортов и военных аэродромов.

Хотя заметному воздействию авиационного шума подвержено менее 2% населения (по сравнению с 30...40 % населения городов, страдающих от шума транспорта и промышленных объектов) [1], на решение проблем его снижения направлены усилия различных научных учреждений, авиационных специалистов, специалистов в области аэродромного строительства, градостроительства.

Определение возможных путей решения проблемы снижения авиационного шума обычно производится с помощью методов поискового прогнозирования, важнейшим элементом которого считается разработка сценариев, представляющих собой логические последовательности событий, обеспечивающих переход от существующей ситуации к будущей. Основой

для разработки таких сценариев являются результаты ретроспективного анализа, прогнозы и возможности развития аэродрома: при этом используется парк эксплуатируемых самолетов с учетом их акустических характеристик, интенсивности и других особенностей эксплуатации, оказывающих непосредственное воздействие на акустическую обстановку вблизи аэродрома. После разработки сценариев определяются количественные показатели, характеризующие состояние проблемы снижения авиационного шума. К таким показателям обычно относятся уровни шума в заданных точках, площадь, ограниченную контуром с заданными уровнями шума или количество населения, страдающего от воздействия авиационного шума.

Натурные, эпидемиологические и лабораторные исследования позволили определить следующие уровни шумового загрязнения по степени их влияния на организм человека:

- действующие уровни звука, вызывающие существенные сдвиги функционального состояния отдельных органов и систем, появление патологических изменений со стороны центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, органов слуха;

- пороговые уровни, при которых сдвиги находятся в пределах физиологической нормы;

- надпороговые уровни, при которых не наблюдается существенных изменений во всех исследуемых системах организма.

Поэтому, исходя из особенностей влияния шума на организм человека, за допустимый принимается такой уровень звука, при длительном действии которого не происходит отрицательных изменений в органах человека наиболее чувствительных к этому воздействию (нервно-сосудистая система, гуморальные показатели, состояние слуха). В соответствии с чем, допустимым может считаться уровень шума, который не оказывает на человека прямого или косвенного вредного или неприятного действия, не снижает его работоспособности, не влияет на самочувствие.

Для рационального использования территории в окрестностях аэродромов предлагается выделять три зоны с различной степенью акустического благоустройства.

В первой зоне с повышенными уровнями шума, прилегающей к границам аэродромов и аэропортов, могут размещаться только промышленные и коммунально-складские предприятия, для которых авиационный шум не нарушает нормативных требований по ограничению шума на рабочих местах согласно «Гигиеническим нормам допустимых уровней звукового давления и уровней звука на рабочих местах» № 1004-73 и «Санитарным нормам по проектированию промышленных предприятий» № 245-71.

Во второй зоне допускается строительство промышленных предприятий, административно-общественных зданий и в отдельных случаях жилых зданий с повышенной звукоизолирующей способностью ограждающих конструкций.

В третьей зоне разрешается жилое строительство без ограничений. Вблизи границ зоны строительство лечебно-профилактических, детских и оздоровительных учреждений не рекомендуется.

Помещения административных, общественных, здания штабов - следует размещать на противоположной от источников шума стороне зданий.

При необходимости размещения жилой застройки вблизи территории аэродромов следует располагать специальные шумозащитные жилые здания.

Для обеспечения акустического комфорта на территории микрорайонов желательно применять композиционные приемы группировки жилых зданий, основанные на создании замкнутого пространства. Не рекомендуется применение приемов группировки жилых зданий с раскрытием пространства микрорайона в сторону источников шума. Например, постановка жилых зданий торцами к источникам шума значительно расширяет зону акустического дискомфорта.

В качестве дополнительного средства защиты от шума малоэтажной жилой застройки, площадок отдыха микрорайонов и групп жилых домов, площадок детских дошкольных учреждений и участков школ следует предусматривать формирование вблизи источников шума специальных шумозащитных полос зеленых насаждений. Чтобы такие полосы обладали заметной эффективностью, кроны деревьев должны плотно примыкать друг к другу; пространство под кронами рекомендуется заполнять зеленой массой кустарников. Ширина полос должна быть не менее 10 м. Некоторое повышение шумозащитной эффективности достигается при расчленении полосы в продольном направлении на несколько частей с просветами между ними шириной 3—4 м.

Эффект снижения шума за полосами зеленых насаждений прежде всего зависит от спектрального состава шума, от конструкции, возраста, плотности и дендрологического состава посадок. Для шумозащитных целей применяют как специальные чередующиеся «зеленые стены», эффективность которых, в основном, зависит от способностей отражения звука, так и крупные массивы зеленых насаждений, эффективность которых определяется рассеиванием и поглощением звука [2].

Наибольшего эффекта многоярусные конструкции достигают при общей ширине до 25 м. Посадку древесно-кустарниковых полос следует производить по следующей схеме размещения для полосы зеленых насаждений шириной 25 м:

- 1 ряд - низкий кустарник;

- II ряд - высокий кустарник;
- III ряд - основные древесные породы;
- IV ряд - основные древесные породы;
- V ряд - основные древесные породы;
- VI ряд - высокий кустарник.

Значительно улучшаются шумозащитные качества полос зеленых насаждений, если перед ними со стороны источника звука расположить экранирующий барьер. При этом за экраном почти полностью исключается нежелательное отражение звука в подкroновом коридоре.

Эффект улучшения акустической обстановки подробно рассмотрен при размещении шумозащитных полос вокруг приаэродромных территорий.

Литература

1. Осипов, Г. Л. Градостроительные меры борьбы с шумом /Г.Л. Осипов, Б. Г. Прутков, И. А. Шишкин // -М., Стройиздат, 1975 –215 с.
2. Заборщикова, Н. П. Шум города. Оценка и регулирование шумового режима селитебных территорий / Н.П. Заборщикова, С. В. Пестрякова // – М.: Изд. АСВ; СПб.; СПб ГАСУ, 2004.- 12с.

**Т.С. Тарасова, И.С. Тетерина, Н.С. Мокрушина,
И.А. Лундовских, И.В. Дармов**

Вятский государственный университет, г. Киров

ВЫДЕЛЕНИЕ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В СХЕМУ БИООТБЕЛИВАНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

На сегодняшний день в России производство целлюлозы является одним из наиболее экологически неблагополучных. Отбеливание целлюлозы является одним из основных процессов в производстве белой целлюлозы. Традиционный эффективный способ применения хлорсодержащих химикатов как отбеливающих агентов был подвергнут критике экологами. Это связано с наличием в продуктах хлорирования небеленых целлюлоз весьма токсичных соединений – диоксинов, обладающих мутагенным действием. В последние годы появились новые отбеливающие реагенты, схемы с исключением элементарного хлора – ECF (Elemental Chlorine Free) и общего хлора TCF (Total Chlorine Free) и возросла тенденция к переходу к более прогрессивным технологиям [1]. Хлор заменяют различными реагентами, например пероксидом водорода, озоном, кислородом. Также в качестве делигнифицирующего

агента могут использоваться ферментные комплексы дереворазрушающих грибов, использование которых экологически безопасно.

На многих заводах по всему миру уже с успехом применяются ферменты, называемые гемицеллюлазами («форсирование отбеливания»). Альтернативный способ прямой делигнификации – использование ферментов, называемых лигниназами и лакказами, которые действуют непосредственно на лигнин, все еще находится в стадии изучения.

Сегодня активно ведутся исследования по применению ферментов базидиомицетов – возбудителей белой гнили древесины для отбеливания целлюлозы. Показано, что обработка лигнолитическими ферментами сульфатной небелёной целлюлозы приводит к делигнификации сырья на 40 %, изменяет структуру целлюлозных волокон уже на вторые сутки обработки, положительно влияя на бумагообразующие свойства целлюлозы [2]. При этом снижаются затраты на процесс размола полуфабрикатов, являющийся наиболее энергоёмким в бумажном производстве.

Микромицеты также способны к разрушению лигнина. По сравнению с базидиомицетами они имеют ряд преимуществ: менее требовательны к питательному субстрату и другим условиям среды; развиваясь на определенных субстратах, они продуцируют в среду значительные количества биологически активных веществ, в том числе ферментов [3]. Несмотря на это, литературных данных по изучению и использованию ферментов их лигнолитического комплекса крайне мало. В связи с этим актуальным является изучение ферментов лигнолитического комплекса микромицетов и оптимизация условий культивирования последних с целью получения ферментов в препаративных количествах.

На первом этапе работы было проведено выделение штаммов микроорганизмов, способных к деструкции древесины из различных источников: гнилой древесины, лесной почвы и др. С использованием различных питательных сред были получены накопительные культуры. Первоначальный скрининг микроорганизмов, способных к деструкции лигнина, проводили путём культивирования микроорганизмов на плотных питательных средах, в которых в качестве источника углерода были использованы субстраты, изменяющие свою окраску под действием фенолоксидаз (таннин, гваякол, α -нафтол). По результатам скрининга для дальнейших исследований был выбран штамм рода *Fusarium*, проявляющий наибольшую активность среди выделенных изолятов.

Для исследования способности выделенного штамма *Fusarium* синтезировать активные ферменты лигнолитического комплекса и изучения динамики активности данных ферментов в процессе культивирования были использованы стандартные методы определения активности лакказ, лигнинпероксидаз и Mn-пероксидаз (ферментов, которым принадлежит ведущая роль в деполимеризации лигнина). Активность фер-

ментов определяли спектрофотометрически по скорости образования цветного продукта в ходе реакций, катализируемых исследуемыми ферментами.

Максимальная оксидазная активность проявляется в логарифмической фазе роста культуры *Fusarium sp.* Максимум лигнинпероксидазной активности наблюдали на 2 сутки культивирования в модифицированной среде Чапека, содержащей карбоксиметилцеллюлозу в качестве источника углерода. Максимум Mn-пероксидазной активности регистрируется на 2 – 4 сутки роста культуры; при использовании в качестве источника углерода глюкозы появляется второй максимум на поздней стадии роста культуры (9 – 10 сутки). Лакказная активность проявляется также на 2-4 сутки культивирования, глюкоза стимулирует повышение лакказной активности.

Белки из среды культивирования *Fusarium* были сконцентрированы путем осаждения сульфатом аммония. Состав белков проанализирован методом электрофореза в полиакриламидном геле в денатурирующих условиях. Все исследуемые образцы содержат белок с молекулярной массой порядка 70 кДа. При культивировании *Fusarium* на среде с марганцем выявляется белок с массой порядка 50 кДа.

На следующем этапе было проведено выделение оксидаз из среды культивирования *Fusarium sp.* Используемая схема очистки оксидаз и ее результаты представлены в таблице.

Выделение оксидаз из культуры *Fusarium sp.*

Стадия выделения	Объем, мл	Концентрация белка, мг/мл	Удельная активность, Е/мг	Выход, %
До выделения (культуральная жидкость)	150	1,6	LiP – 5,56 MnP – 10, 2 Lcc – 45,1	100 100 100
Ионообменная хроматография на ДЕАЕ-сефарозе	33	2,76	LiP – 0,54 MnP – 7,5 Lcc – 19,6	3,2 27 16
Гель-фильтрация на сефадексе G-50	30	0,4	LiP – 1,02 MnP – 52,5 Lcc – 76,8	0,9 24,7 8,2
Ионообменная хроматография	21	0,35	LiP – 1,34 MnP – 89,7 Lcc – 157,1	0,33 12,3 4,9

Состав белков полученных препаратов исследовали методом гель-электрофореза. Образцы, полученные методом анионообменной хроматографии, содержат белки с молекулярной массой порядка 40 и 70

кДа. Молекулярные массы белков, оцененные данным методом характерны для лакказ и пероксидаз.

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования свидетельствуют о том, что микромицеты способны синтезировать активные ферменты, сходные по свойствам с ферментами лигнолитического комплекса базидиомицетов. Оптимизация условий культивирования микромицетов, поиск индукторов синтеза данных ферментов, оптимизация стадий выделения и очистки позволят наработать препаративные количества требуемых ферментов. Дальнейшая оценка свойств ферментов лигнолитического комплекса микромицетов позволит оценить перспективы их использования для биоотбелки целлюлозы.

Литература

1. Копейкин Д.В. Моделирование и оптимизация технологического процесса отбелки целлюлозы для проектирования и совершенствования отбельных установок: автореф.дис...канд.техн.наук; Спец. 05.21.03. / Санкт-Петербургский государственный технологический университет растительных полимеров; Копейкин Д.В.; науч. рук. Серебряков Н.П.-СПб, 2008. -16 с.
2. Александрова Г.П. Биоотбелка сульфатной целлюлозы оксидазными ферментами гриба *Daedaleopsis confragosa* / Г.П. Александрова, С.А. Медведева // Химия растительного сырья. - 1999. - №2. - С.81-84.
3. Сеницын А.П. Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов: учеб.пособие / А.П. Сеницын, А.В. Гусаков, В.М. Черноглазов.- М.:Изд-во МГУ, 1995. – 224 с.

Г.А. Тимофеева

Институт проблем экологии и недропользования Академии Наук, г. Казань

ВЛИЯНИЕ УРБАНИЗАЦИИ НА СТРУКТУРУ ПОПУЛЯЦИЙ ЖУЖЕЛИЦ (на примере г. Казани и г. Кемерово)

Проблема урбанизации приобретает в последнее время особое значение. Хозяйственная деятельность изменяет в городе условия, необходимые для нормального существования многих видов организмов, обычных для природных экосистем данной территории. В то же время в литературе имеются данные, что в городах действуют факторы, способствующие росту численности некоторых видов, иногда до очень высоких показателей (Еремеева, Коровина, Савосин, 2006).

Структура городских популяций животных формируется в результате адаптации к конкретным условиям среды. Воздействие антропогенных факторов приводит к модификации структурно-функциональных характеристик природных популяций. Излюбленным объектом исследований структуры популяций наземных беспозвоночных при различных видах антропогенного воздействия являются жужелицы (Бельская, 2005). Исследования структурно - функциональной организации популяций жужелиц в экстремальных условиях показали, что наряду со снижением обилия видов в районах, подверженных повышенному антропогенному воздействию, в ряде случаев изменяется и морфометрический состав популяции, что может служить индикатором неблагоприятных условий существования (Бутовский, 1992, Емец, 1984).

Целью представляемой работы являлось изучение популяционных характеристик жужелиц в городе и за его пределами. Выборки жуков были взяты в черте г. Кемерово (точки отлова – рекреационная, селитебная и промышленная) и г. Казани с аналогичными точками отлова. Казань и Кемерово – «города-миллионники», с развитой инфраструктурой.

Жуков собирали стандартно ловушками Барбера, проводили индивидуальные морфометрические промеры по семи признакам: длина надкрылий (А) – расстояние по шву от середины бортика до вершины; ширина левого надкрылья (Блев) – расстояние между плечевым углом левого надкрылья до середины бортика, ширина правого надкрылья (Бпр) – расстояние между плечевым углом правого надкрылья до середины бортика, длина переднеспинки (В) – расстояние по средней линии от основания до вершины, ширина переднеспинки (Г) – ширина основания, длина головы (Д) – расстояние от шеи до верхней губы, расстояние между глазами (Е). В общей сложности проанализировано 3050 особей. Все материалы обработаны в программе Statistica и Microsoft Excel.

Были получены следующие результаты. По некоторым параметрам мерных признаков городские популяции отличаются от тех, которые обитают в прилегающей к городу зоне. Городские популяции жужелиц также имеют различия. В Кемерово в промышленной застройке размеры жуков самые мелкие, а в г. Казани в лесных биоценозах они самые крупные. Исходя из вышесказанного следует, что обработка данных требует многомерного анализа по комплексу признаков. Предварительные результаты с использованием дискриминантного анализа показали, что морфометрическая структура городских и пригородных популяций очень схожа, что говорит об общих путях формирования фауны городских ценозов.

Литература

1. Бельская Е.А. Половая и фенотипическая структура популяции *Pterostichus oblongopunctatus* F. (Coleoptera, Carabidae) в окрестностях среднеуральского медеплавильного завода / Е.А. Бельская // Популяции в пространстве и времени. Сборник материалов VIII Всероссийского популяционного семинара (Н. Новгород, 11-15 апреля 2005 г.). – Н.Новгород, 2005. с. 35.
2. Бутовский Р.О. Жужелицы как индикаторы уровня автотранспортного воздействия на экосистемы / Р.О. Бутовский // Экологическое нормирование: проблемы и методы. Тезисы научно-координационного совещания, Пушкино, 13-17 апр. 1992г. Москва; 1992. – С. 26-27.
3. Емец В.М. Динамика фенотипического состава и уровня асимметрии числа ямок на надкрыльях имаго в популяции *Pterostichus oblongopunctatus* (Coleoptera, Carabidae) на рекреационной территории / В.М. Емец // Зоол. журн. – 1984. – Т. 63, № 2. – с. 218-221.
4. Еремеева Н.И. Биотопическая дифференциация фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в урбанизированных ценозах / Н.И. Еремеева, Н.А. Коровина, Н.И. Савосин // ТР. Кемер. отд-я РЭО. – Кемерово: Юнити, 2006. – Вып. 4. – С. 18 – 24.

И. О. Тихонова

Российский химико-технологический университет, г. Москва

МАЛЫЕ РЕКИ МОСКВЫ – ГРЯЗНЫЕ ИЛИ ОЧЕНЬ ГРЯЗНЫЕ?

Малые реки в условиях городской застройки важны как кровеносные сосуды в теле человека. В последние годы отношение к малым рекам меняется: приходит осознание невозможности продолжения экстенсивного развития, разрушающего природу, встают вопросы охраны и восстановления малых рек. Одним из приоритетных направлений является реабилитация долин малых рек с учетом бассейнового подхода и комплексного благоустройства

В рамках Программы по реабилитации малых рек [1] и Концепции по восстановлению малых рек и русловых водоемов [2] преподавателями и студентами кафедры промышленной экологии в 2008 г. выполнены полевые обследования некоторых малых рек, протекающих на юге г. Москвы – Котловка, Коршуниха, Чертановка и Городня, в ходе которого были решены следующие задачи:

- Обследование прибрежной зоны малых рек
- Выполнение гидрохимических исследований
- Выявление основных организаций-загрязнителей
- Разработка рекомендаций по реабилитации и воссозданию природной среды малых рек

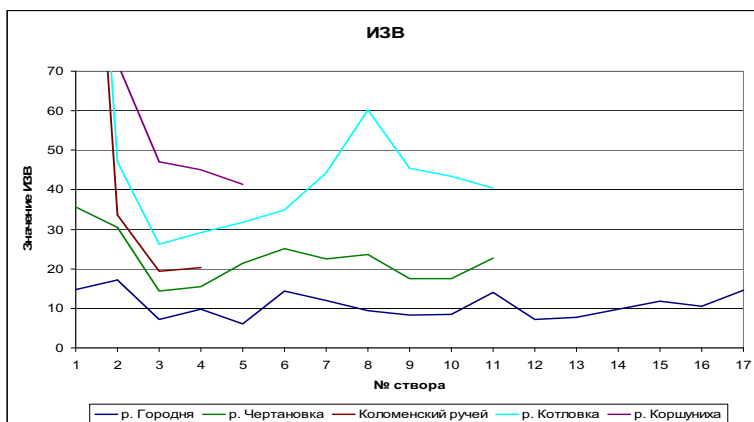
В рамках проводимого исследования для каждой реки были отобраны пробы воды ниже и выше источников сброса и ещё в нескольких створах

по течению реки, после чего пробы были проанализированы на содержание в них азота аммонийного, взвешенных веществ, ХПК, железа общего, марганца, фосфат-ионов.

Далее были выполнены расчеты индекса загрязнения воды (ИЗВ) и определены классы качества воды.

Определение классов качества воды малых рек

Наименование реки	ИЗВ (средний для реки)	Класс качества воды
Коршуниха	2,05	IV, загрязненная
Котловка	2,20	IV, загрязненная
Чертановка	2,50	IV, загрязненная
Городня	2,80	IV, загрязненная



Динамика изменения ИЗВ по створам малых рек

На основании рассчитанных ИЗВ и в привязке к местности были выявлены потенциальные предприятия-загрязнители, имеющие несанкционированные сбросы сточных вод в малые реки.

Далее были разработаны рекомендации по реабилитации обследованных малых рек, причем прибрежные зоны и русла малых рек были разделены на несколько участков. Предлагаемые мероприятия должны отвечать социальным и природным факторам каждой конкретной территории, а также рациональности проведения реабилитации выбранного участка в условиях мегаполиса.

Литература

1. Постановление Правительства Москвы от 28 сентября 2004 г. N 666-ПП «О Целевой долгосрочной программе по восстановлению малых рек и водоемов города Москвы на период до 2010 года».
2. Постановление Правительства Москвы от 17 июня 2003 г. N 450-ПП «О Концепции по восстановлению малых рек и русловых водоемов города Москвы и первоочередных мероприятиях по реализации Концепции на период 2003-2005 гг.».

А.Б. Торбенко

УО Витебский государственный университет им. П.М. Машерова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС В ИССЛЕДОВАНИЯХ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ГОРODOV (НА ПРИМЕРЕ г. ВИТЕБСКА)

Проблема качества среды является сегодня одной из важнейших для человечества. В крупных же городах этот вопрос становится зачастую определяющим при решении экономических, административных, социальных, медицинских и других вопросов. Городская среда – это сложная система, в которой тесно переплетены естественные, техногенные, демографические, социальные компоненты. Ее состояние характеризуется множеством количественных и качественных показателей. Сегодня накоплена огромная масса статистической, графической, аналитической и другой информации, которая может стать базой для всестороннего комплексного анализа экологических проблем города и, в конечном счете, их решения.

Геоинформационные системы (ГИС) – мощный и относительно простой инструмент для такого анализа. Именно ГИС позволяют свести всю разнородную информацию об объекте, территории в единую легко доступную для использования систему данных, четко связанную с единой картографической основой. Только ГИС дают возможность комплексного оперативного анализа и моделирования территориальных проблем на высоком профессиональном уровне.

На сегодняшний день ГИС довольно широко применяются в городском хозяйстве, органах управления, в образовании и науке. Но это отраслевые информационные системы, часто не сопоставимые, а иногда даже противоречащие друг другу. Такова ситуация и в нашем городе. При таком подходе говорить об успешном применении ГИС в исследовании и решении сложных экологических проблем не приходится.

В связи с этим нами ведется работа по подготовке и созданию ГИС «Окружающая среда г. Витебска» как важного этапа формирования городской ГИС для управления территорией Витебска. Методы геоинформационного картографирования позволят оперативно отображать и оценивать геоэкологическое состояние городской среды города.

В ходе работ решаются следующие задачи:

- разрабатывается методика создания комплексной геоинформационной системы, характеризующей городскую среду;
- создается базовая электронная карта масштаба 1:10000 территории г. Витебска, позволяющая выполнять разнообразные тематические карты;
- создается серия инвентаризационных и комплексных электронных карт, характеризующих состояние городской среды г. Витебска.

Для работы используется программный пакет ArcGIS, а векторизация исходных картографических данных осуществляется с помощью программы Easy Trace.

На настоящем этапе активно ведется доработка топографической основы ГИС, а также формируется база данных, сразу привязываемая к проекту, по экзогенным процессам на территории города. Это оползневые и другие склоновые процессы, которые достаточно широко распространены в Витебске с его пересеченным рельефом. Особое внимание уделяется овражной эрозии, береговым процессам по долинам Западной Двины, Лучесы и Витьбы. Все эти явления активно изучались в составе временных научных коллективов и самостоятельно на протяжении последних лет.

Однако задуманная ГИС – не узкоспециализированная программа, а комплексный инструмент для учета и анализа проблем городской среды. В связи с этим структура системы предполагает характеристики природных и социально-экономических факторов формирования городской среды, охват всех значимых экологических проблем города.

**Д. Туйчиева, А. Шералиев, И. Мухаммедов, М. Ортикова,
М. Абдурахмонова**

Андижанский государственный университет, Узбекистан

ВЛИНИЕ АНТИОКСИДАНТА ГИСПИДИНА НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ КРЫС, ОТРАВЛЕННЫХ ПЕСТИЦИДОМ

В связи с высокой отзывчивостью митохондрии на внешние воздействия и важностью этих органоидов в обеспечении протекания энер-

гоемых клеточных процессов мы изучали влияние антиоксиданта гиспицина на систему окислительного фосфорилирования в митохондриях печени крыс, отравленных пестицидом Харваде 25 Ф.

Результаты исследования показали, что введение животным пестицида Харваде 25 Ф в дозе 1/10 ЛД₅₀ в течение 5 суток вызвало достоверное снижение окисления сукцината и α -кетоглутарата в митохондриях печени крыс.

Скорость окисления сукцината V_2 , V_3 , V_4 , $V_{днф}$ уменьшалась соответственно на 18, 24, 11 и 22% относительно контроля. В результате этих изменений наблюдалось достоверное снижение сопряженности препаратов митохондрий, оцениваемой по величине ДК (на 15%): отмечено также снижение коэффициента АДФ/О (на 12%).

При использовании α -кетоглутарата в качестве субстрата при действии Харваде 25 Ф наблюдалось снижение транспорта электронов дыхательной цепи (на 15-26%) и системы сопряжения митохондрий: ДК - на 17% , АДФ/О - на 15%.

Результаты следующих серий экспериментов по влиянию гиспицина на дыхание и окислительное фосфорилирование митохондрий печени отравленных крыс показали, что антиоксидант почти полностью восстанавливает сукцинатный путь окислительного фосфорилирования митохондрий печени затравленных крыс. Однако при использовании α -кетоглутарата в состоянии V_3 , V_4 и $V_{днф}$ уменьшались на 26, 12, 21%, совместно с гиспицином – на 35, 20 и 25% соответственно от уровня контроля. При этом величина ДК и коэффициент АДФ/О с Харваде уменьшались всего лишь на 17 и 15% , а совместно с гиспицином на 20 и 18% соответственно по сравнению с контролем.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что при действии Харваде 25 Ф наблюдается снижение окисления субстратов по НАД.Н-зависимому пути в митохондриях печени. Уменьшение скорости дыхания в метаболическом состоянии V_3 и при добавлении разобщителя подтверждает, что Харваде 25 Ф оказывает прямое воздействие на дыхательную цепь.

**ИНДИКАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО
ВОЗДУХА**

Весьма чувствительным индикатором экологического неблагополучия является состояние детского организма. В связи с этим нами была поставлена цель – изучить индикаторные показатели физического развития 1175 детей 7-8 лет, обучающихся в 17 школах г. Кирова, из которых шесть находились в экологически неблагоприятном районе (ЭНБР) города, характеризующемся более интенсивным движением автотранспорта и, следовательно, повышенным уровнем аэротехногенного загрязнения, а одиннадцать – в экологически благоприятном районе (ЭБР). Исследование физического развития проводили по стандартным методикам в течение года. Достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента (t) и считали их достоверными при $p < 0,05$ (в тексте – *). Индикаторными отклонениями в состоянии физического развития детей 7-8 лет под действием аэротехногенного загрязнения можно считать показатели, приведенные в таблице.

Вопрос об индикаторных показателях требует дальнейшего изучения, но уже сейчас ясно, что они зависят от пола ребенка. Особенно четко снижение антропометрических показателей прослеживается в отношении мальчиков, о чем свидетельствует большее число достоверных изменений физического развития, возникающих у мальчиков в ЭНБР (табл. 1) и появление не характерных для общего массива показателей – снижение величины ОГК и длины тела. Возможно, это связано с тем, что в норме мальчики имеют более высокие, чем у девочек показатели физического развития, а потому являются более ярким индикатором астенизации под действием аэротехногенного загрязнения. Также причиной может являться известная в литературе повышенная уязвимость мужского организма к вредным воздействиям. Для девочек отклонения соматометрических показателей под действием АЗ не характерны, так для общего массива выявлено 5 индикаторных антропометрических показателей, для массива мальчиков – 4, а для массива девочек всего 1 (табл. 1). Следовательно женский организм в возрасте 7-8 лет оказывается более устойчивым по сравнению с мужским к действию АЗ. Индикаторные различия физиометрических совпадают как для массива мальчиков, так и для массива девочек, следовательно, для изменения физиометрических показателей под действием АЗ половые различия не характерны. В практическом применении из физиометрических показателей наиболее удобны: мышечная сила кисти, силовой

и жизненный индекс, в отличие от показателей, отражающих динамику изменения данных признаков, для измерения которых требуется длительный временной период. Роль показателей состояния сердечно-сосудистой системы в качестве индикаторной патологии требует тщательного изучения. В общем массиве получены данные, которые указывают на повышение диастолического и среднего АД под действием АЗ. Однако данные различия не обнаружены для отдельных половых групп. В то же время для мальчиков и для девочек выявлены собственные индикаторные показатели: для мальчиков – это снижение величины МПК, для девочек – снижение величины ЧСС после 4 минутной нагрузки.

Индикаторные показатели детей, проживающих в экологически неблагоприятных районах г. Кирова

Показатели	Весь массив	Мальчики	Девочки
<i>Антропометрические показатели</i>			
Масса тела, кг	ниже	ниже	-
Длина тела, см	-	ниже	-
Окружность грудной клетки (ОГК), см	-	ниже	-
Экскурсия грудной клетки, см	ниже	-	ниже
Массо-ростовой индекс, г/см	ниже	ниже	-
Индекс Пинье	ниже	ниже	-
<i>Физиометрические показатели</i>			
Мышечная сила кисти, кг	выше	выше	выше
Силовой индекс, %	выше	выше	выше
Жизненный индекс, мл/кг	выше	выше	выше
Прибавка мышечной силы кисти, кг/мес	ниже	ниже	ниже
Прибавка ЖЕЛ, л/мес	выше	-	-
Прибавка величины пробы Штанге, с/мес	выше	-	-
<i>Показатели состояния сердечно-сосудистой системы и физической работоспособности</i>			
Диастолическое АД, мм.рт.ст.	выше	-	-
Среднее АД, мм.рт.ст.	выше	-	-
МПК, л/мин	ниже	ниже	-
Величина ЧСС после 4-х минутной нагрузки, уд/мин	-	-	ниже

Примечание: «-» означает отсутствие достоверных различий, ЖЕЛ – жизненная емкость легких, АД – артериальное давление, МПК – максимальное потребление кислорода.

**ОЦЕНКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ г. МОГИЛЕВА**

Экологическое состояние городских ландшафтов г. Могилева рассматривалось как соотношение суммарных показателей нарушенности и устойчивости компонентов их природной основы к антропогенным воздействиям. Оценка выполнена на основе составленной ландшафтной карты и включила несколько последовательных этапов.

В ходе исследования компоненты ландшафтов оценивались с двух позиций – их природной устойчивости к антропогенному воздействию и нарушенности (степени трансформации). Оценка по каждому критерию производилась в баллах в соответствии с системой показателей, отраженных в таблице.

Под устойчивостью ландшафтов к антропогенным нагрузкам понималась способностью отдельных его компонентов и комплекса в целом сохранять структуру, свойства и характер функционирования при внешних воздействиях. Нарушенность принималась как функция от уровня преобразованности грунтовых вод, уровня геохимического загрязнения почв, уровня антропогенизации растительного покрова и уровня загрязнения водоемов и водотоков. При этом суммарный показатель учитывал не только количественные характеристики показателей, но и их количество. Суммарное значение рассматривалось как средневзвешенное значение функции.

В соответствии с полученными результатами были выделены городские ландшафты с благоприятным, ограниченно благоприятным, неблагоприятным и крайне неблагоприятным геоэкологическим состоянием. Более 45 % территории города характеризуется неблагоприятным и крайне неблагоприятным геоэкологическим состоянием городских ландшафтов. Данные выделы приурочены преимущественно к центральной части города, южной и северо-восточной промышленной зоне, а также западному промышленному узлу. Ландшафты большей части территории города отличаются благоприятным и ограниченно благоприятным геоэкологическим состоянием. Это объясняется высокой устойчивостью природной основы, компенсирующей значительные нагрузки, в одном случае, и соотношением не столь интенсивных нагрузок с более низкой устойчивостью пойменных, террасированных и вторично-водноледниковых территорий – в другом.

Критерии и показатели геоэкологической оценки ландшафтов

Группа факторов	Критерий	Показатель
Факторы стабилизации экологического состояния ландшафтов	Условия самоочищения атмосферы	Направление преобладающих ветров
		Геоморфологические особенности территории
		Величина мезо- и микрошероховатости
		Санирующая и шумозащитная способность зеленых насаждений
	Благоприятность эколого-инженерно-геологических условий	Устойчивость грунтов
		Уровень грунтовых вод
		Частота затопления во время паводков и половодий
	Восприимчивость почв к геохимическому загрязнению	Тип почв
		Механический состав почв
		Условия увлажнения
		Положение в геохимическом ландшафте
	Устойчивость растительного покрова к химическому загрязнению	Тип урбофитоценоза
		Видовой состав урбофитоценозов
	Устойчивость аквальных экосистем к химическому загрязнению	Объем водоема и скорость водообмена в нем
		Водность и скорость течения реки
		Минерализация вод
	Защищенность грунтовых вод	Механический состав покровных отложений
		Уровень грунтовых вод
Факторы трансформации ландшафтов	Уровень загрязнения атмосферы	Индекс загрязнения атмосферы
		Шумовое загрязнение
	Уровень преобразованности рельефа	Нагрузка на рельеф, оказываемая определенным типом организации городского пространства
Факторы трансформации ландшафтов	Уровень преобразованности грунтовых вод	Нагрузка на грунтовые воды, оказываемая определенным типом организации городского пространства
	Уровень геохимического загрязнения почв	Коэффициент суммарного загрязнения тяжелыми металлами
	Уровень антропогенизации растительного покрова	Степень антропогенизации урбофитоценоза
	Уровень загрязнения водоемов и водотоков	Индекс загрязнения вод

По результатам оценки была составлена карта, характеризующая геоэкологическое состояние городских ландшафтов г. Могилева.

О.С. Узких

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПОЧВ К НЕФТЯНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ

Проблема диагностики и нормирования содержания нефти и нефтепродуктов в почвах, несмотря на свою давнюю и неизменную актуальность, все еще далека от оптимального разрешения. Нормирование нефтепродуктов зависит от сочетания многих факторов, таких как тип, состав и свойства почв и грунтов, климатические условия, состав нефтепродуктов, тип растительности, тип землепользования и др. Эти нормы должны различаться в зависимости от климатических условий и типов почвообразования. В связи с этим необходимо установить уровень концентрации нефтепродуктов в почвах и грунтах, выше которого почва не может сама справиться с загрязнением, т.е. когда ее потенциал самоочищения не работает. Самоочищение почвы представляет собой совокупность природных процессов, направленных на уменьшение содержания в ней загрязняющих веществ. Устойчивость почв к различным воздействиям определяется их способностью возвращаться к нормальному функционированию и противостоять различным стрессам. Разные почвы обладают разной устойчивостью к загрязнению и, следовательно, изменение их свойств в одинаковой степени будет происходить при различной концентрации нефти.

Особую важность приобретают вопросы изучения влияния нефтяного загрязнения на естественный почвенный микробоценоз, самоочищающую способность и биологическую активность почвы для различных типов почв и нефтей, что и явилось целью наших исследований. Токсическое влияние исследуемых нефтей (иркутской и ванкорской) оценивалось на основе сравнения данных, полученных при исследовании дерново-подзолистой почвы и чернозема типичного.

В почвенных образцах изучались показатели, характеризующие состояние почвенной микрофлоры и интенсивность процессов микробной трансформации ряда биофильных элементов – использовались потенциальные показатели биологической активности почв: физиологические (эмиссия CO_2), микробиологические (определение количеств на разных питательных средах, мультисубстратное тестирование), химические (денитрификация, азотфиксация, метаногенез) и определение оста-

точного содержания нефтепродуктов в почвах и водах методом газожидкостной хроматографии и инфракрасной спектроскопии.

Как показали результаты мультисубстратного тестирования, внесение нефти увеличивает разнообразие бактериального комплекса для черноземной почвы, но обедняет и без того небогатое сообщество дерново-подзолистой почвы. Кроме того, состояние черноземного сообщества при загрязнении не выходит за границы «истощенного», тогда как система дерново-подзолистой почвы при высоких концентрациях нефти необратимо нарушается. Это свидетельствует о том, что микробный пул чернозема менее легко подвергается перестройке за счет более благоприятных свойств самой почвы, главным образом - содержания органического вещества.

Функция общей численности микроорганизмов, так называемая метаболическая работа, увеличивалась относительно контрольного варианта для черноземного сообщества при внесении загрязнителя. Объясняется это тем, что с добавлением нового органического субстрата – нефти наряду с обычной почвенной микрофлорой к его разложению подключаются резистентные до сих пор углеводородокисляющие бактерии. Для дерново-подзолистой почвы наблюдается обратная картина – снижение метаболической работы относительно контроля при внесении нефти.

При определении количеств микроорганизмов на разных питательных средах рост численности сообществ дерново-подзолистых почв угнетался в пределах концентраций 1–5 %, которые являются в наших исследованиях среднедействующими. Эти же концентрации являются переломными для многих функций, характеризующих самоочищающую способность почвы.

Было отмечено, что иркутская нефть подходит для дерново-подзолистой почвы больше по токсическому типу, нежели по субстратному, подавляя микробное сообщество в исследованном диапазоне концентраций. Ванкорская нефть легко используется как субстрат, даже увеличивая биоразнообразие и устойчивость сообщества.

Для черноземного микробного сообщества различия по типу нефти были менее выраженные, однако тенденция сохраняется. Критичным для чернозема по результатам эксперимента оказалось 5% загрязнение.

Биологические процессы в нативных условиях для исследуемых типов почв также были достаточно различны: например, показатель денитрификации в фоновой дерново-подзолистой почве в 3 раза ниже, чем показатель чернозема; а азотфиксация, наоборот, в первой почве в 2 раза больше, чем во второй. Степень отличия загрязненной почвы от фона четко зависит от типа нефти.

На начальных стадиях нарушений экосистемы микробное сообщество часто сохраняет способность сопротивляться отрицательному экологиче-

скому влиянию, что выражается в увеличении биохимической активности, дыхания и др. Такая картина наблюдалась в наших экспериментах, когда уровень «дыхания» и азотфиксации значительно повышался под влиянием всех исследуемых доз нефти. Однако при дальнейшем усилении токсического пресса на микробное сообщество наступает следующий этап реакции на загрязнение, который выражается в падении уровня биологической активности почвы ниже контрольного.

Что касается химических показателей биологической активности почвы, то нефтяное загрязнение вызывало снижение подвижных форм азота, снижение роли нитрифицирующих бактерий, увеличение денитрификации (за счет избытка органики, слабощелочной реакции среды и низкого ОВП).

Оценивая данные, полученные для микробиологических показателей, можно сделать вывод о том, что в дерново-подзолистой почве достаточно четко прослеживается зависимость доза-эффект: при увеличении концентрации нефти происходит угнетение биологических процессов по интегральным показателям (МСТ, азотфиксация, эмиссия CO_2 , денитрификация, метаногенез). В черноземе наблюдается вспышка биологических процессов по интегральным показателям в зоне 1% нефтяного загрязнения (переход сообщества из зоны стресса в зону резистентности).

Сравнительная характеристика ответных реакций на загрязнение позволила выделить определенные концентрации нефти для каждого показателя биологической активности, которые характеризуют экстремумы данного процесса. Для мониторинга дерново-подзолистой почвы предлагается использовать такие показатели как азотфиксация, денитрификацию, МСТ и изменение количества бактерий. Для контроля состояния черноземных почв предлагается использовать денитрификацию, учет количества бактерий, МСТ и эмиссию CO_2 . Наименее чувствительными показателями оказались метаногенез и изменение количественного состава микромицетов.

Опираясь на полученные данные ГЖХ (газожидкостной хроматографии) и ИК-спектроскопии, мы сделали вывод о том, что максимальное количество нефтепродуктов обнаруживалось в загрязненных ванкорской нефтью дерново-подзолистых почвах, что связано с большей вязкостью и плотностью нефти относительно легко испаряемой иркутской нефти и более худшими микробиологическими условиями дерново-подзолистых почв по сравнению с черноземом. Те же тенденции отмечены при химическом анализе сливных вод. Таким образом, данные по остаточному содержанию нефтепродуктов в почвах, сливных водах, а также количество испаряемых фракций коррелировало с данными микробиологического анализа.

Данное исследование доказало, что в модельном эксперименте при нефтезагрязнении показатели биологической активности, а следовательно и скорость самоочищения нефтезагрязненных почв, количество остаточных нефтепродуктов в экосистеме зависят от свойств исходной почвы, от осо-

бенностей загрязнителя (плотность, кинетическая вязкость, температура застывания) и доз внесения загрязнителя. Предлагаемые показатели состояния почв можно использовать при оценке воздействия загрязнения окружающей среды нефтью, при биомониторинге и биодиагностике состояния почв, при экологическом нормировании загрязнения почв и т.д.

Е.В. Фалина

Тульский государственный университет

ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

На качественную работоспособность человека как неотъемлемого звена каждого предприятия, организации влияет ряд факторов. К ним можно отнести условия труда, уровень образованности, опыт и ряд других. Также важным фактором высокой работоспособности является хорошее самочувствие человека, его нормальное психофизиологическое состояние, чему в немалой степени способствует рациональное питание, т.е. поступление с пищей в организм человека всех необходимых микро- и макроэлементов. Пища имеет принципиальное отличие от всех других факторов – в процессе питания она превращается из внешнего во внутренний фактор, тем самым обеспечивая нормальное функционирование всех систем организма человека, его трудоспособности, адаптации к воздействию различных агентов внешней среды, и в конечном итоге можно считать, что фактор питания оказывает определяющее влияние на длительность жизни, а также активную качественную безопасную профессиональную деятельность человека.

Непоступление в организм всех необходимых микро- и макроэлементов в необходимых количествах и соотношениях приводит к нарушению равновесия внешней и внутренней среды организма и, как следствие, приводит к различным заболеваниям, которые ведут к длительному и частому отсутствию квалифицированного рабочего персонала на своих рабочих местах, что существенно ухудшает качество производственных процессов. Также сами заболевания и их последствия приводят к ухудшению экологической обстановки в связи со снижением качества работы персонала и, как следствие, возникновению влияния человеческого фактора на производстве.

Во многих промышленных производствах человек–оператор был и остается основным звеном в системе «оператор–машина». Современный этап развития промышленности, несмотря на широкое внедрение систем автоматического управления и контроля, характеризуется повышением ро-

ли человека-оператора, которому поручают самые ответственные задачи управления (принятия решений). Системы «человек–машина», включающие человека–оператора и управляемый технический объект, имеют в ряде случаев преимущества перед полностью автоматическими системами. Высокая надежность, возможность принятия правильных решений в непредвиденных ситуациях, возможность устранения отказов сразу же после их возникновения и другие преимущества являются характерными свойствами таких систем. Оператором может быть настройщик станков с ЧПУ, руководитель производства, программист, экономист (управление производством через финансовые потоки) и т.д. Система «человек–машина» обычно включает множество элементов и подсистем, а также ряд контуров автоматического управления.

Взаимосвязь оператора и технологического процесса осуществляется по информационным и информационно-исполнительным каналам. Информация о состоянии технологического процесса поступает через систему отображения информации или воспринимается им непосредственно через зрительные, слуховые и другие рецепторы. Совокупность всех этих сигналов характеризует психофизиологическую и эмоциональную напряженность деятельности оператора.

Полученная оператором информация поступает в центральную нервную систему, где формируется информационная модель управляемого технологического процесса. По информационно-исполнительным каналам преобразованная информация в виде управляющих сигналов подается через систему исполнения команд.

Качество восприятия информации от управляемого объекта (УО), ее переработка и передача команд на объект определяются психофизиологическим состоянием (питанием и другими внутренними и внешними факторами), подготовкой, навыками оператора и характером выполняемых им задач, а также особенностями связи оператора и УО. Все эти факторы оказывают влияние на надежность системы «оператор–УО».

На надежность таких систем влияет, в частности, психофизиологическое состояние оператора, в формировании которого огромную роль играет питание, так как отсутствие в рационе хотя бы одного из необходимых микро- и макроэлементов влияет на качество принятия решения оператором. Например, отсутствие глютаминовой кислоты приводит к быстрой утомляемости, отсутствие фосфора сказывается на скорости принятия решений и т.д.

Утомляемость оператора на производстве может привести к неоправданным решениям, технологическим ошибкам и, как следствие, к авариям, браку.

Таким образом, рациональное питание является одним из факторов, определяющих как эффективность, так и надежность и безопасность человекозависимых систем, существенно снижает уровень влияния челове-

ского фактора на производстве и соответственно понижает степень возникновения чрезвычайных ситуаций, катастроф и аварий, что благотворно влияет на экологическую обстановку в целом.

Н. В. Фирсова

ГОУ ВПО Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

**ИСТОРИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФУНКЦИЙ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕКИ
НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ
(На примере реки Воронеж на территории городского округа
г. Воронежа)**

Урбосистемы находятся в тесной взаимосвязи с природным ландшафтом и формируются под влиянием особенностей природной среды. Исследование исторической трансформации речной сети на территории города необходимо для уточнения характера и динамики природных процессов, эволюционирующих под влиянием антропогенных факторов. Исследование исторической трансформации функций реки Воронеж в период с XIII в. до нач. XXI в. показало, что наиболее многообразным было использование реки в период с XIII до начала XVIII вв (табл. 1).

Река использовалась в качестве судоходного пути, сплава леса, была источником питьевого и хозяйственного водоснабжения. В реке Воронеже водились ценные сорта рыбы, широко практиковалось хозяйственно-бытовое использование реки (стирка белья, купание) [1-3]. Вплоть до конца XVII века река Воронеж служила оборонительным рубежом для города, данная функция исчерпала себя только в начале XVIII века. Начиная с XIX века начал сокращаться масштабный сплав леса, к середине XX века был прекращен полностью. На протяжении XX века постепенно были утрачены и другие функции, что было вызвано появлением централизованного водоснабжения и канализации, а также все увеличивающимся загрязнением, заилением и обмелением реки. После трансформации реки Воронеж в Воронежское водохранилище остались три основные функции: хозяйственное водоснабжение, городская рекреация (кратковременная и длительная) и утилизация городских стоков. По мере загрязнения воды снизилась и рекреационная роль водохранилища. Водоохранилище в границах города судоходно, но это не является основной функцией, так как связь с другими водными объектами затrudнена.

Таблица 1

Динамика функционального использования реки Воронеж в период
с XIII по XXI вв.

Временные периоды	Хозяйственные функции реки Воронеж в границах г. Воронежа								
	Судоходство и сплав леса	Рыболовство	Питьевое водоснабжение	Хозяйственное водоснабжение	Оборонительный рубеж	Куланье	Стирка белья	Кратковременная и длительная рекреация	Утилизация сто- ков
XIII-XIV вв	++	+	+	+	++	+	+		
Начало XVII в	++	+	+	+	++	+	+		
Конец XVII - начало XVIII в	++	+	+	+	++	+	+		+
Середина XIX в	+	+	+	+		+	+	+	++
Середина XX в	+	+	+	+	+	+		++	++
С 1972 г по н. в.*		+		++				+	++
++ - основная функция									
+ - второстепенная функция									

*- с 1972 г. р. Воронеж преобразована в Воронежское водохранилище

Экологические проблемы реки всегда были тесно связаны с функциональным использованием реки и ее бассейна и характеризуются на каждом историческом этапе своей спецификой (табл. 2).

Одной из острейших проблем на протяжении многих столетий было снижение лесистости берегов реки вследствие масштабной вырубki леса для бытовых и хозяйственных нужд. «За 120 лет существования Воронежа до петровских времен леса были фактически сведены на 25 верст вверх по реке и на 50 верст на запад до Задонска» [4, с.82]. Петр 1 своим указом о запрете рубки лесов в зоне 100 км от больших и 50 км от малых рек приостановил масштабное истребление леса, тем не менее уменьшение площади лесов происходило до начала XX века [4]. И только в XX веке сведение лесов было не только приостановлено, но и начались работы по искусственному лесоразведению.

Одной из экологических проблем, сохранявшихся до середины XIX века, была проблема засорения навозом бассейна реки в летнее время и льда в зимний период, что приводило к биологическому загрязнению речной воды. Проблема исчерпала себя только с развитием автомобилизации и отказом от гужевого транспорта. Сельскохозяйственное освоение прилегающих к городу территорий в крае в середине XIX века привело к увеличению распаханности территорий, обмелению реки и сокращению судо-

ходства [3]. Этот процесс замедлился только к началу-середине XX века. Обмеление, в свою очередь, вызвало снижение уровня грунтовых вод, привело к появлению мелководных участков и формированию природных очагов малярии. В 1936 г. было принято решение о затоплении поймы и создании в городской черте обширного водохранилища, что помогало решить не только хозяйственные, но и санитарно-гигиенические задачи. Осуществлению этого плана помешала Великая Отечественная Война, Воронежское водохранилище было создано только в 1972 году путём зарегулирования стока реки Воронеж. Водохранилище предназначалось для промышленного водоснабжения предприятий города, полива сельскохозяйственных земель, развития речного транспорта и организации рекреации [5,6]. Строительство водохранилища изменило морфометрические характеристики реки Воронеж и оказало активное влияние на функционально-планировочную и архитектурно-пространственную организацию города в целом.

Таблица 2

Динамика экологических проблем реки Воронеж и ее бассейна в период
с XIII по XXI вв

Временные периоды	Экологические проблемы бассейна реки Воронеж										
	Засорение навозом берегов реки летом и льда зимой	Распашка берегов	Снижение лесистости берегов	Обмеление	Формирование природных очагов малярии	Снижение уровня грунтовых вод	Повышение уровня грунтовых вод	Эрозионные процессы	Промышленное загрязнение	Вирусно-бактериальное и гельминтное загрязнение	Температурное воздействие
XIII-XIV вв	+		++								
Начало XVII в	+		++								
Конец XVII - начало XVIII в	+		++		++				+		
Середина XIX в	+	++	+	++	++	++			+		
Середина XX в		++	+	++	++	++			+	+	
С 1972 г. по н. в.		+			+		++	++	++	++	+
++ - Выраженное воздействие + - Воздействие средней интенсивности											

Проведенное исследование позволило выявить ряд закономерностей

влияния крупнейшего города на трансформацию речного бассейна:

1. Речной бассейн был и остается основным элементом природного каркаса, активно влияющим на функционально-планировочную организацию города.

2. Экологические проблемы и состояние бассейна реки Воронеж в границах города претерпели значительные изменения, тесно связанные с характером функционального использования городских территорий и социально-экономическим развитием города.

3. Рост городских территорий и увеличение потребности в водообеспечении привели к необходимости регулирования стока, в результате река Воронеж в границах города трансформировалась в Воронежское водохранилище с новыми морфологическими и гидрологическими характеристиками.

4. Историческое многообразие функционального использования речного бассейна постепенно сузилось до нескольких функций. В настоящее время для Воронежского водохранилища можно выделить две основные функции: хозяйственное использование воды и утилизация городских стоков.

5. Главной экологической проблемой реки Воронеж - Воронежского водохранилища в настоящее время является загрязнение водной среды, что значительно осложняет его хозяйственное и рекреационное использование.

Литература

1. Загоровский, В. П. Воронеж: историческая хроника / В. П. Загоровский. – Воронеж: Центр. - Чернозем. кн. изд-во, 1989. – 255 с.
2. Мишон, В. М. Река Воронеж и ее бассейн: ресурсы и водно-экологические проблемы / В. М. Мишон. - Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. – 296 с.
3. Воронеж: экономико-географическое исследование / Г. Т. Гришин, М. В. Гончаров, И. С. Шевцов и др. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1986. – 224 с.
4. Царалунга, В. В. Санитарные рубки в дубравах: обоснование и оптимизация / В. В. Царалунга. – М.: МГУЛ, 2003. – 240 с.
5. Воронежское водохранилище: комплексное изучение, использование и охрана / В. М. Мишон, Т. В. Скларова, Г. С. Пашнев и др. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1986. – 188 с.
6. Экологические и правовые аспекты эксплуатации водохранилищ: материалы 1-ой науч. практ. конф. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003. – 324 с.

АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СТАВРОПОЛЯ. ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Активная хозяйственная деятельность людей сопровождается уничтожением на обширных площадях коренной растительности и ростом нарушенных местообитаний. Для Ставрополя проблема синантропизации природной флоры не менее актуальна, поскольку значительная часть ее территории антропогенно преобразована. Ставрополье – один из регионов активного освоения природных ресурсов – полезных ископаемых: строительного камня, гравия, песка, глины открытым и закрытым способами; газа, нефти и термальных вод. Существенным фактором, преобразующим естественный ландшафт края, является аграрный сектор. Кроме того Ставрополье, в силу выгодного физико-географического положения обладает развитой сетью основных видов транспорта (железнодорожного, шоссе, трубопроводного). Последние рассматриваются нами как особый тип антропогенно трансформированных территорий со специфическим гидрологическим и гидрохимическим режимами и местами наибольшей концентрации видов различного географического происхождения [1-4].

В этой связи необходимо всесторонне изучить деградационные и восстановительные процессы в растительности на нарушенных территориях и разработать научнообоснованные приемы рекультивации. На нарушенных территориях оживляются эрозионные процессы, существенно подрывая кормовую базу пастбищного хозяйства и активизируя деградационные процессы в растительности путем инициирования бурьянистых зарослей таких сорняков как: Амброзия полыннолистная, Горец птичий, Донник лекарственный, Мелкоколесник канадский, Анизанта кровельная, Пастушья сумка, Мятлик луковичный, Паслен колючий, Пырей ползучий. Подобные очаги средоточия синантропной флоры лишь усугубляют общее фитосанитарное состояние в непосредственной близости от населенных пунктов. Вмешательство в степные экосистемы чревато подрывом генфонда редких и исчезающих видов растений: Ирис низкий, Ковыль красивый, К. украинский, Пион узколистый, Тюльпан Шренка, Т. Биберштейна, Птицемлечник Коха, гиацинты и другие. Таким образом, техногенный фактор вносит значительные изменения в естественные экосистемы в пределах нарушений.

Следует отметить, что нахождение сообществ на «сорно-бурьянистой» стадии является следствием действия целого ряда факторов: систематической нарушаемости местообитаний растений, стихийного ха-

рактера заноса в нарушенный экотоп зачатков ценопопуляций с ближайших остатков зональной степи. Отсюда стохастичность формирования генфонда как пионерных, так и зрелых растительных сообществ. Значительную роль в торможении восстановительного процесса играет и фактор конкуренции со стороны сорной растительности, в среде которой не могут выжить особи степных видов, семена которых могут быть случайно занесены на субстрат.

Вполне очевидно, что осознание данной ситуации является основой разработки и использования новых научных методов ускоренного восстановления биологических ресурсов на нарушенных землях. Благодаря использованию метода агростепей, предложенного Д.С. Дзыбовым, вторичную восстановительную сукцессию можно ускорить в десятки раз, вместо 100 лет при самовосстановлении [2].

Литература

1. Денщикова, Т.Ю. Состояние естественной растительности в техногенных ландшафтах Ставрополя / Т.Ю. Денщикова // Организмы, популяции, экосистемы. Майкоп. – 2000. С.22-24.

2. Дзыбов Д.С. К новой парадигме охраны биоразнообразия в аграрно-индустриальном ландшафте / Д.С. Дзыбов // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию Государственного природного заповедника «Ростовский», 26-28 апреля 2006г.- Ростов н/Д: Изд-во Рост. Ун-та, 2006.- С.40-46.

3. Куксова, М.А. Процессы восстановления растительности на техногенно-нарушенных территориях: проблема сохранения биоразнообразия / М.А. Куксова // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 10-летию Государственного природного заповедника «Ростовский», 26-28 апреля 2006 г.- Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2006.- С. 61-63.

4. Харченко, Т.А. Закономерности процессов синантропизации естественной растительности и становления антропогенных растительных сообществ / Т.А. Харченко // Проблемы экологической безопасности и сохранение природно-ресурсного потенциала: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, ОАО «Полиграфсервис», 2007.- С. 71-72.

М.А. Хрусталева

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗЛИЧНЫХ СРЕД ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ И ИХ РЕАБИЛИТАЦИЯ

Изучение эколого-геохимического состояния различных сред городских ландшафтов и их реабилитация относятся к весьма актуальным проблемам современности. Исследования проводились в Московском

регионе, расположенном в подзоне хвойно-широколиственных лесов с дерново-подзолистыми почвами различной степени оподзоливания.

Эколого-геохимическое изучение поступления, интенсивности воздействия, путей миграции и аккумуляции элементов, выявление источников загрязнения характеризует состояние сред обитания человека.

Загрязнение компонентов ландшафта в городе зависит от количества автомашин, распределения автомагистралей, наличия крупных промышленных предприятий в черте города, застройки, ветровых потоков, количества площадей зеленых насаждений, урбанизации и др.

В экологической оценке городов велика роль аэральной миграции химических элементов. Первое место в ней занимают выбросы автотранспорта (которого только в Москве насчитывается до 4 млн. автомашин и при небольшой – 13-15 км/ч скорости их выбросы составляют 900 тыс./т, что равно 90% в год), в которых содержится более двухсот элементов. Далее идут выбросы автозаправочных станции (их по городу свыше 850); выбросы из топок-котельных (в Москве их насчитывается более 1000), ТЭЦ (в столице работает 14); промышленных предприятий (их – 4 тыс. в 71 промышленной зоне); тепловых станций (63).

В связи с автомобилизацией, индустриализацией, урбанизацией происходит сильное антропогенное воздействие на компоненты ландшафта. Интенсивная и многогранная деятельность человека в городах зачастую приводит к необратимым изменениям компонентов ландшафтов.

Так, при сжигании этилированного бензина из выхлопов автомашин в атмосферу поступает канцероген — свинец, который с твердыми частицами воздушных аэрозолей активно поглощается растительностью, испытывающей техногенный пресс. Свинец накапливается в почвах в связи со слабой водной миграцией, а из них поступает в растения природных и антропогенных ландшафтов и по биологическим цепям, в том числе и при дыхании человека, — в его организм, вызывая рост количества различных заболеваний, в том числе и онкологических. 30 % заболеваний людей в городе обусловлено неудовлетворительной экологической обстановкой.

Влияют на атмосферу окислы углерода, поступающие в нее при неполном сгорании углеродистых веществ из выхлопов автотранспорта, ТЭЦ, промышленных предприятий. Концентрации двуокиси углерода (CO_2) в городе превышали в 2-6 раз ПДК. Окислов азота (NO_2 , NO) было в атмосфере в 1-2 раза больше нормы. В период отопительного сезона зимой при сгорании серосодержащего топлива в атмосферу поступают окислы серы, которые при соединении с водой образуют серную кислоту, которая трансформирует состав снеговых вод путем подкисления и способствует образованию в почвах поллютантов (Cu, Zn, Cr, Pb, Hg).

Загрязнение ландшафтов выбросами из труб промышленных предприятий происходит в разных частях Москвы. Крупных предприятий только в центре более 3 тыс. Они здесь созданы давно, в середине XIX века (более 100-150 лет назад). Для улучшения экологии, кроме очистки выбросов, часть вредных предприятий до 2020 г. планируют вывести за пределы города. Настораживает экологов существование в Москве 11 атомных реакторов. Первый в мире действующий реактор был запущен при Курчатовском институте в декабре 1946 г. Следует отметить, что с 1918 по 1961 гг. в Москве и Подмоскovie было создано и работало 8 военно-химических (полигонов) для разработки, производства, испытания и захоронения отравляющих веществ (ОВ), содержащих мышьяк, величины которого превышали 1000 мг/кг. Одним из них был Кузьминский лес, где люди и в настоящее время собирают ягоды и грибы.

Ухудшают экологию в ландшафтах городов и различные стоки, противогололедные реагенты, когда в городе выпадает более 100 млн. м³ снега, и он ночью с городских дворов поступает на 143 (данные экологической милиции) мобильных снегоплавительных (объем герметического бункера равен 5 м³ талой воды) пункта (МСПП) для переработки. Общая производительность МСПП (январь 2009 г.) составляет 86,8 тыс км³ снега в сутки. С талой водой в канализацию попадает около 13 тыс. т противогололедных реагентов. Губит деревья соляная смесь (в 2009 г она представлена CaCl₂), которая, вылетая из-под колес автомашин на большие расстояния, оседает на ветвях деревьев, сжигая их почки.

Для улучшения экологии в городе существует развитая канализационная сеть, первая очередь которой построена еще в 1898 г при градоначальнике Н. Алексееве. Загрязняют ландшафты иловые осадки от промышленных и канализационных стоков, накопленные с 1903 г на Люберецких аэрационных полях. Система канализации (водоотведения) включает свыше 7,5 тыс. км сетей, 139 насосных станций, 4 комплекса очистных сооружений (Курьяновский, Люберецкий, Зеленоградский, Южно-Бутовский) с общей производительностью 6,345 млн. м³ в сутки. В настоящее время проводят мероприятия по ликвидации этих осадков.

Экологические проблемы промышленных городов отчасти решает экологическая геохимия. Одна из главных проблем городов — урбанизация, которая обуславливает состояние климата, поступление техногенных примесей, отходов различных производств и др. В городе плотность населения составляет 200 человек на гектар, что можно сравнить с перенаселенным Китаем. В результате 13 млн. человек производят мусор и большие объемы различных отходов, которые надо утилизировать. В Москве, по официальным данным, ежегодно каждый житель выбрасывает 300 кг твердых бытовых (ТБО), а все население — 3 млн. т мусора и сливает в канализацию 1400000 л грязной воды. Бытовые сто-

ки обогащены фосфором и детергентами. Для улучшения экологии разработана программа «Чистая вода Москвы» на период 2009-2011 гг. Отмечено, что при установке счетчиков потребление воды на 1 человека уменьшается с 492 до 280 л.

Для утилизации отходов ведется строительство современных мусоросжигательных заводов большой мощности и отвечающих требованиям международных стандартов. Построено 3 завода, прибавят к ним еще 6. Загрязненная зона расположена в 20-30 км от предприятия, что может способствовать росту числа раковых больных.

Вредит здоровью акустический шум с показаниями 60 дБ (при норме 55 дБ), который в столице испытывает более 3 млн. жителей. Законом запрещено шуметь в ночное время (с 22 до 6 ч утра).

Современное состояние почв в городе формируется под влиянием градостроительства, индустриализации, интенсивной урбанизации, причем, последняя вовлекает в глобальную миграцию в городе и во всем регионе практически все элементы периодической системы. Из 91 металла в природе 81 обнаружен в организме человека. 15 из них (Cu, Y, Fe, Mo, Co, Zn, Ni, V, Se, Mn, As, F, Si, Li) жизненно необходимы. В результате антропогенной деятельности, которая преобладает над природной, формируются природно-техногенные почвы: урбаноземы, культуроземы, индустриземы. Происходит подщелачивание почв ($pH_{\text{водн.}}$ — до 8,5), уменьшение органического вещества в гумусовом горизонте, ухудшение физико-химических свойств, засоление, переуплотнение корнеобитаемого слоя, захламливание, подтопление. Почва — адсорбент и нейтрализатор (санитарная функция), что приводит к снижению токсичности различных химических соединений за счет ее буферных свойств. Почва — геохимический барьер. Ее необходимо охранять от разрушения и деградации. Городская почва способна к самовосстановлению, а значит, и к улучшению экологических функций.

Для оздоровления экологической обстановки в ландшафтах городов необходимо создавать биогеохимические барьеры. Глава департамента природопользования и охраны окружающей среды мэрии г. Москвы Л. Бочин (август 2008 г.) прогнозирует увеличение количества ООПТ со 111 до 300.

Итак, важно организовывать системы режимного мониторинга, включающие предотвращение, ослабление дальнейшего загрязнения человеком городских ландшафтов, обеспечивающего защиту населения от неблагоприятных эколого-геохимических последствий, способствуя рациональному использованию ландшафтов при проектировании, градостроительстве и разработке природоохранных мероприятий.

СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ МЯСА ИНДЕЙКИ

Потребность в пище — извечная потребность всего живого. Однако наука о питании не есть набор фраз и навсегда установленных истин. Физиологические потребности человека в основных пищевых веществах и энергии изменяются вместе с условиями труда и быта. Не остаются неизменными набор и качество продовольственного сырья и продуктов питания, технологические приемы их переработки и хранения, существенно влияющие на химический состав и пищевую ценность этих продуктов.

И от того, в какой степени специалисты пищевой промышленности, занятые разработкой, производством и продвижением на рынке продуктов питания, учитывают медико-биологические требования и достижения современной науки о питании, в немалой степени зависит, сможет ли питание эффективно выполнить свою защитную, оздоровительную функцию в нашем быстро меняющемся мире.

Острая необходимость повышения адаптационного потенциала человека, обусловленная все более агрессивным воздействием как экологических, так и социально-экономических факторов, вызывает потребность в создании продуктов питания нового поколения, которые должны не только обеспечивать организм необходимыми для роста, развития и активной жизнедеятельности веществами, но и стимулировать его защитные функции.

В связи с этим очевидна целесообразность развития линии функциональных продуктов питания, содержащих нутриенты направленного действия, для скорректированного питания с учетом конкретных показаний при различных состояниях и заболеваниях. Функциональное питание помогает корректировать сложные механизмы нарушения биохимических адаптаций и вносить в диетический рацион количественные и качественные изменения отдельных его компонентов.

Важнейшая проблема в области питания не только развивающихся, но и развитых стран — широкое распространение дефицита микронутриентов: витаминов и минеральных веществ. Витамины относятся к незаменимым веществам пищи и функциональным ингредиентам. Они абсолютно необходимы для нормального осуществления обмена веществ, надежного обеспечения всех жизненных функций.

Результаты обследований Институтом питания Российской Академии медицинских наук свидетельствуют о крайне недостаточном по-

треблении витаминов и ряда минеральных веществ у значительной части населения России.

Особенно неблагоприятно обстоит дело с витамином С, недостаток которого, по обобщенным данным, выявляется у 80-90 % обследуемых людей, а глубина дефицита достигает 50-80 %. Дефицит витамина С является в настоящее время наиболее распространенным и одновременно наиболее опасным для здоровья отклонением питания от рациональных, физиологически обоснованных норм.

Недостаточное потребление витаминов наносит существенный ущерб здоровью: снижает физическую и умственную работоспособность, сопротивляемость различным заболеваниям, усиливает отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условий, вредных факторов производства, нервно-эмоционального напряжения и стресса, повышает профессиональный травматизм, сокращает продолжительность активной трудоспособности.

Мировой и отечественный опыт убедительно свидетельствует, что наиболее эффективным и целесообразным с экономической, социальной, гигиенической и технологической точек зрения способом кардинального решения указанной проблемы является разработка и создание функциональных продуктов питания, дополнительно обогащенных недостающими витаминами, макро- и микроэлементами до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека. Использование диетических свойств птицеводческого сырья в сочетании с введением биологически активных компонентов позволяет направленно влиять на содержание в продуктах важнейших нутриентов и обеспечить их соответствие медико-биологическим требованиям.

Высокие биологические и диетические качества мяса индеек позволяют ему успешно конкурировать с мясом других видов птицы и убойных животных и обуславливают чрезвычайную привлекательность для использования его при производстве продуктов функционального питания. Мясо индейки – низкоаллергенный продукт. Оно обладает высокой пищевой ценностью, диетическими свойствами и вкусовыми достоинствами.

В настоящее время получает широкое распространение использование технологии производства продуктов с заданным химическим составом и проектирование состава многокомпонентных пищевых смесей, т.е. создание функционального питания.

Нами был разработан продукт на основе мяса индейки – ветчина, обогащенная витамином. Выбор и количество витамина, используемого для обогащения ветчины, определяли с учетом сведений о дефиците витаминов в питании различных групп населения и результатов исследований стабильности витаминов в колбасных изделиях (по данным Института питания РАМН). Для обогащения выбран витамин С (аскорбиновая кислота).

При определении оптимального уровня витамина учитывались рекомендации, согласно которым количество вводимых витаминов должно обеспечивать их содержание в готовом продукте в пределах 1/2-1/3 суточной потребности организма человека.

При испытании сохранности аскорбиновой кислоты и ее натриевой соли образцы изготавливали из одного и того же сырья в аналогичных технологических условиях. Результаты исследований показали, что сохранность витамина С в образцах, выработанных с применением аскорбиновой кислоты, достоверно выше по сравнению с образцами, выработанными с добавлением аскорбината натрия (содержание аскорбиновой кислоты в готовом продукте соответственно $50,0 \pm 1,38$ и $44,4 \pm 1,31$ мг/100 г).

Результаты исследований свидетельствуют о целесообразности использования аскорбиновой кислоты для витаминизации изделий из мяса, в частности, использования мяса индейки при производстве не только колбасных изделий, но и изделий типа ветчины.

Э.В. Швакова, А.П. Красноярова

Поморский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
г. Архангельск

БИОФЛАВОНОИДЫ КАК ИНДИКАТОРЫ СТРЕССОВОГО СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ

Использование растений в биоиндикации природной среды позволяет оценить не только механический и кислотный состав почвы, её плодородие, увлажнение и другие агрохимические показатели, но и степень загрязнения атмосферного воздуха вредными газами, пылевыми частицами, радиоактивными веществами.

Важен поиск индикаторов стрессового состояния растений, позволяющих проводить раннюю диагностику экологического неблагополучия окружающей природной среды. Такой цели отвечают биохимические индикаторы. Анализируя биохимические и физиологические реакции растений на определённые природные или антропогенные факторы, вызывающие стресс, сравнивая их с правильно подобранным контролем (например, растениями из незагрязнённого местообитания), даже при внешнем вполне благоприятном состоянии растения можно сделать определённые выводы о состоянии среды.

Среди биохимических индикаторов наибольшее значение имеют вторичные метаболиты, так как они в значительно меньшей степени подвергаются катаболическим превращениям и, следовательно, большее

время сохраняют информацию о воздействии стресса на растительный организм. Фенольные соединения в этом аспекте – очень удобная фракция. Наиболее обширной группой фенольных соединений растений являются флавоноиды (биофлавоноиды, так как многие из них обладают биологической активностью). Друг от друга представители отдельных групп флавоноидов отличаются числом и положением гидроксильных групп в ароматических кольцах. Выделяют следующие группы флавоноидов: флаваны и катехины, лейкоантоцианидины, антоцианидины, флаваноны, флавоны, флавонолы. Так как большинство флавоноидов имеют окраску, то в растительном сырье их можно определить методом колориметрии.

В естественных условиях произрастания растения, как правило, испытывают действие ряда природных стрессов (например, низкотемпературного, осмотического и др.) Но в городской среде, помимо природных факторов, на растения оказывают влияние различные антропогенные и техногенные факторы, усиливающие или ослабляющие стрессовое состояние растительного организма. От индустриальной эмиссии наиболее сильно страдают хвойные породы деревьев, хвоя которых подвержена воздействию атмосферных загрязнителей на протяжении нескольких лет.

Для изучения стрессового состояния растений, вызванного различными факторами городской среды, отбиралась хвоя сосны обыкновенной, сосны сибирской, лиственницы, ели обыкновенной, произрастающих как на территории г. Архангельска, так и в естественной среде, вдали от промышленных предприятий и автодорог (вблизи с. Верхняя Тойма Архангельской области).

Во всех образцах хвои деревьев города содержание биофлавоноидов оказалось больше, чем в хвое деревьев леса (таблица).

Содержание биофлавоноидов в хвое деревьев, растущих в городской и естественной среде

Объект исследования	Среднее содержание биофлавоноидов в хвое, в %, в перерасчёте на рутин	
	естественная среда	городская среда
Сосна обыкновенная	2,670±0,019 %	3,424±0,375 %
Сосна сибирская	2,369±0,022 %	2,973±0,386 %
Лиственница	2,154±0,021 %	3,842±0,332 %
Ель обыкновенная	1,289±0,021 %	2,449±0,404 %

Кроме того, в городской среде наблюдается различие в содержании биофлавоноидов в зависимости от места произрастания растения. На перекрестках и по обочинам дорог с повышенным уровнем автотранспорта хвойные деревья содержат повышенные количества биофла-

воноидов в хвое по сравнению с деревьями, растущими на хорошо обдуваемых ветром территориях, например, на набережной реки Северной Двины. Таким образом, можно предположить, что хвойные деревья в городской среде испытывают стресс, прежде всего, от загрязнения воздуха, вызванного автотранспортом.

Сравнивая содержание биофлавоноидов в хвое городских деревьев с лесными, можно рассчитать степень воздействия городской среды на растения – коэффициент стрессовости. Он представляет собой отношение среднего содержания флавоноидов в хвое деревьев, произрастающих в естественной среде, к среднему содержанию флавоноидов в хвое деревьев, произрастающих в городской среде. Чем выше коэффициент стрессовости, тем растение менее подвержено стрессу и наоборот. Для сосны обыкновенной, сосны сибирской, лиственницы и ели обыкновенной коэффициенты стрессовости составили соответственно, 0,78, 0,80, 0,56 и 0,53. Таким образом, можно сказать, что наименее подверженным к антропогенному стрессу растением является сосна сибирская, за ней следуют, сосна обыкновенная, лиственница, наиболее подвержена стрессу ель обыкновенная. Данные исследования следует учитывать при украшении городского ландшафта. Растения, испытывающие больший стресс от городской среды, хуже приживаются и медленнее растут.

А. Шералиев, Д. Туйчиева, М. Абдурахмонова, И. Мухаммедов, О. Мамадинов

Андижанский государственный университет, Узбекистан

ВЛИЯНИЕ ГИСПИДИНА НА ПОЛ МЕМБРАН МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ КРЫС, ОТРАВЛЕННЫХ ПЕСТИЦИДОМ

Введение в организм отравленных животных антиоксиданта гиспидина приводит к повышению скорости переноса электронов от сукцината до молекулярного кислорода и эффективности окислительного фосфорилирования.

На наш взгляд, при действии антиоксиданта гиспидина наблюдается ингибирование перекисного окисления липидов (ПОЛ) мембран митохондрий и переключение дыхательной цепи окисления по НАД.Н – зависимому пути на сукцинатный путь, чем и достигается активность, а также нормальный уровень АТФ синтезирующей системы.

Для выяснения механизма воздействия антиоксиданта гиспидина в данном случае нами исследован уровень МДА - конечного продукта ПОЛ.

Результаты исследования показали, что через 1 сутки после 5

дневной затравки в митохондриях печени увеличивается как ферментативное, так и аскорбат-зависимое ПОЛ в 1,7 и 1,8 раза соответственно.

На 3-е сутки после затравки выявлено снижение в митохондриях НАДФ.Н - зависимого и аскорбат-зависимого ПОЛ в 0,3 раза по сравнению с митохондриями печени крыс, забитых в первые сутки после 5-дневной затравки, но остаются высокими по сравнению с контролем.

На 7-е сутки после затравки наблюдается угнетение ферментативного и аскорбат-зависимого ПОЛ в митохондриях по сравнению с 3 сутками, однако не достигает контрольных величин, в частности по аскорбат-зависимой ПОЛ.

Результаты следующей серии экспериментов показали, что на 1 сутки после ежедневного введения гиспицина в митохондриях печени отравленных крыс наблюдается снижение уровня МДА по сравнению с митохондриями печени крыс, получивших Харваде 25 Ф: НАДФ.Н-зависимое 0,4 раза, и аскорбат-зависимое 0,3 раза высокими по сравнению с контролем. При введении гиспицина отравленным пестицидом Харваде 25 Ф крысам на 3-е сутки наблюдается восстановление значений ферментативного ПОЛ до нормальных величин в митохондриях печени затравленных крыс. Отмечается также снижение аскорбат-зависимого ПОЛ по сравнению с уровнем ПОЛ в митохондриях печени затравленных крыс в 0,2 раза, но не достигает уровня значений нормальных величин. На 7-е сутки в митохондриях печени крыс отравленных пестицидом Харваде 25 Ф, наблюдается полная коррекция в аскорбат-зависимом ПОЛ с гиспицином.

Таким образом, при затравке крыс пестицидом Харваде 25 Ф, гиспицин снижает образование продуктов ПОЛ (на 3-е сутки). Возможно, это обусловлено связыванием свободных радикалов, образовавшихся в митохондриях при введении Харваде 25 Ф с гиспицином.

**Г.Н. Шихалеева, С.К. Бабинец, О.Д.Чурсина,
Т.В. Васильева**

Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека
Министерства образования и науки Украины и НАН Украины, г. Одесса

К ВОПРОСУ О МИГРАЦИИ И АККУМУЛЯЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ «ПОЧВА–РАСТЕНИЯ»

Большую роль в самоочищении природных экосистем играет растительный покров, который выполняя роль биофильтра, препятствует распространению загрязнителей и, являясь, наряду с почвой и атмосферными

осадками, хорошей депонирующей средой, может служить в качестве тест-объекта при биохимическом картировании территории. Особенно актуальна сегодня проблема металлического загрязнения компонентов окружающей природной среды.

В данной работе представлены исследования аккумуляции тяжелых металлов (Pb, Cu, Cd, Cr, V) в почве, древесных насаждениях, закономерностей их распределения по органам растений, а также сравнение распределения подвижности тяжелых металлов по фракциям почв.

Работа выполнялась в рамках проводимого Институтом в период 2000-2008 гг. комплексного систематического мониторинга экологического состояния природной среды лиманно-морского курортного комплекса «Куяльник-Лузановка».

Объектами исследований были почва и доминантные виды древесных насаждений территории лиманно-морской песчано-солончаковой равнины Куяльнико-Хаджибейской Пересыпи в зоне морского климатического курорта Лузановка и бальнеологического курорта Куяльник г.Одессы: лох серебристый (*Elaeagnus angustifolia* L.), робиния, белая акация (*Robinia pseudoacacia* L.), которые хорошо адаптированы к условиям повышенной солонцеватости почв (1,0-2,5 мг-экв/100 г) исследуемой территории.

Отбор проб почв и древесных насаждений проводили на 10 площадках, расположенных на различном расстоянии от источников загрязнений с учетом розы ветров. Пробы почв отбирали согласно ГОСТ 17.4.3.01-83. У древесных растений для элементного анализа отбирались листья и корни в течение всего вегетационного периода.

Количественные характеристики подвижности металлов, содержащихся в пробах почв, получали методом «последовательного фракционирования» [1]. Содержание тяжелых металлов определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии на спектрометре «Сатурн-3» с графитовой приставкой «Графит-2» (электротермический вариант) [2].

Особенностью района исследований является близость расположения промышленных объектов, в основном энергетического и нефтеперерабатывающего комплексов, автомагистралей, проходящих вдоль парковой зоны курорта Лузановка и южной оконечности Куяльницкого лимана с интенсивностью транспортного потока от 2500 до 4000 единиц в час, что и определяет высокий уровень загрязнения природных экосистем тяжелыми металлами. Особую опасность для окружающей природной среды в районе исследований представляют Pb, Cd, Cu, Cr, диапазон содержания которых в воздушном бассейне, по данным оригинальных инструментальных измерений в 2000-2008 гг., изменялся в следующих интервалах: Pb - 0.1-0.4 ПДК, Cd - 0,8-1,0 ПДК, Cr, Cu – 0,3 - 0,5 ПДК.

В результате проведенных исследований показано, что валовое содержание техногенных металлов в почвах на исследуемых участках терри-

тории курортного комплекса изменялось в интервале: V – на уровне 0,5-3,6 ПДК (150 мг/кг), Pb – 0,2-2,5 ПДК (30 мг/кг) с концентрированием до 5-6 ПДК в 20 м зоне от автомагистралей, Cd -0,1-0,9 ОДК (2 мг/кг), Cu - 0,2-0,7 ПДК (55 мг/кг). В сравнении с кларковыми значениями [3] почвы территории курортного комплекса насыщены Pb и Cd (в 11-14 раз). Причем высокая концентрация исследуемых техногенных металлов обнаружена в подвижных фракциях металлов (38-45 %), которые и оказывают наибольшее токсическое действие на растения. Однако миграционная активность свинца и кадмия в почвах района исследований незначительна, так как они практически повсеместно имеют нейтральную или слабощелочную среду (7,3-7,9). Для них характерно повышенное накопление во фракции металлов, связанных с органическим материалом (26,6 % для Pb и 44,7 % для Cd) и во фракции металлов, входящих в кристаллическую структуру минералов и связанных с устойчивым органическим веществом (23,9 % и 11,8 %, соответственно), в результате чего снижается подвижность и активность их ионов и, естественно, токсичность для растений.

Диапазон изменений содержания техногенных металлов в органах (корнях, листьях, однолетних и многолетних побегах) исследуемых видов древесных насаждений изученных ландшафтов варьировал в пределах 1,40 -12,14 мг/кг для V; 0,06 - 4,6 мг/кг для Pb; 0,011- 0,098 мг/кг для Cd; 0,084 - 0,846 мг/кг для Cu; 0,050 -1,092 мг/кг для Cr. Наибольшие концентрации Pb, Cd и Cu обнаружены в листовых пластинах древесных насаждений, причем большей поглотительной способностью по отношению к свинцу обладают листья лоха серебристого. Таким образом, содержание техногенных металлов в доминантных видах древесных растений свидетельствует о заметных межвидовых различиях в их аккумуляции. Однако уровень загрязнения древесной растительности района исследований не является критическим: во всех образцах среднегодовые значения концентраций техногенных металлов не превышали порог фитотоксичности [4].

Изучение динамики содержания металлов в листьях показывает, что их концентрирование наблюдается во второй половине вегетационного периода (август), за исключением ванадия, максимальное содержание которого фиксируется в октябре и связано с увеличением его в выбросах в атмосферу с дымовыми газами котелен. Ореолы повышенных концентраций металлов в листьях древесных насаждений совпадают с ореолами их концентрирования в почвах, что говорит об общности техногенного загрязнения обследуемой территории.

Установлено также, что миграционная способность техногенных металлов в почвенном покрове территории курортного комплекса «Куяльник-Лузановка» зависит от физико-химических показателей почв (рН, электро-восстановительного потенциала, содержания органического вещества, карбонатов кальция, влажности и др.), структуры и гранулометрического состава почв.

Детальное изучение биогенной миграции металлов является необходимой составляющей для формирования научных основ борьбы с загрязнением природной среды и устойчивого развития регионов.

Литература

1. Miller W.P. Effect of sequence in extraction of trace metals from soils / W.P. Miller, D.C. Martens, L.W. Zelazny // Soil Sci. Soc. Amer. J. – 1986. – Vol.50. – P. 598 – 601.
2. Обухов А.И. Атомно-абсорбционный анализ в почвенно-биологических условиях / А.И. Обухов, И.О. Плеханова. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1991. – С. 94 – 100.
3. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры / А.П. Виноградов // Геохимия, №7, 1962. – С.555 – 571.
4. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение / В.Б. Ильин. Новосибирск: Наука. 1991. – 151 с.

**Л.Ф. Щербакова, В.И. Скоробогатова, П.В. Наумов,
Н.В. Сотников, Б. В. Серебренников, Р.О. Белокопытов**

Саратовский военный институт биологической и химической безопасности

ВЛИЯНИЕ МАКРОПОРИСТОЙ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ НА МИГРАЦИЮ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

При изучении вопросов миграции загрязнителей в почве особое внимание уделяется их транспорту с потоками воды. При этом оценивается возможность попадания загрязнителя в гидросферу (поверхностные или подземные воды) двумя путями: со склоновым (поверхностным) стоком в открытые водоемы и путем фильтрации или сквозного потока в грунтовые воды сквозь зону аэрации. Склоновый (поверхностный) сток формируется в случае, если суммарное количество поступающей влаги превышает количество влаги, способное подвергаться фильтрации в грунтовые воды через зону аэрации. Второй случай является более сложным и неоднозначным. Миграция загрязнителей в почвенном профиле происходит преимущественно за счет капиллярно-гравитационного перемещения воды (конвекции). В случае фильтрации под действием сил гравитации перенос загрязнителей через почвенный профиль является комбинацией фронтального и сквозного потоков. При фронтальном потоке наблюдается однородное движение воды и растворов через почву. Сквозной поток, выражаемый в быстром «проскоке» вниз по почвенному профилю, является результатом действия различных факторов. Движение растворов по специфическим «предпочтительным» путям во многом обусловлено наличием в почве макропор (трещины, ходы почвенной фауны, каналы по ходам корней и

т.д.). Макропоры позволяют раствору, содержащему токсикант, почти беспрепятственно проникать на большие глубины.

Явление переноса веществ по макропорам не имеет до настоящего времени всестороннего физического обоснования, соответствующих экспериментальных методов исследования и специальных прогнозных моделей. Проблема оценки транспорта через макропоры состоит в том, чтобы обосновать специфику и характеристики этого переноса, экспериментально вычленить перенос по макропорам, количественно оценить этот поток и использовать эти данные как основу для разработки методов защиты грунтовых вод. Для определения вклада переноса по крупным почвенным каналам в общий процесс миграции проведен полевой эксперимент с использованием метода «крахмальной метки». На поверхность предварительно насыщенной влагой почвы устанавливается «рама» - металлическая окружность диаметром 50 см, в которую заливают раствор водорастворимого крахмала. После впитывания последовательно срезают слои почвы и смачивают их раствором йода. В местах, через которые просочился крахмальный раствор, появляется окрашенное в синий цвет пятно, которое можно зарисовать или сфотографировать. Это даёт возможность выявить основные пути миграции загрязнителя в почвах. На рисунке приведена картина путей миграции раствора на подзолистых почвах Кировской области.



Пути миграции раствора по макропорам на подзолистых почвах

Из рисунка видно, что влага в почве движется весьма неравномерно. Раствор уже на глубине 15 см заметно растекся за границы рамы, удаляясь на 50 см и более от ее границ. Однако видны и специальные пути, замет-

ные на срезах от поверхности до самых глубоких срезов. Эти пятна связаны с движением влаги по макропорам. Главное, на что следует обратить внимание, - это движение метки в глубинные слои почвы, по отдельным почвенным каналам. В правой части рисунка отчетливо виден путь движения влаги по отдельному почвенному каналу, который сохранялся до глубины 70 см. Эти отдельные «водные тяжи» сформировались на глубине около 40-50 см и в дальнейшем проявляли себя как достаточно стабильные почвенные образования, по которым и передвигался раствор.

Таким образом, существует вероятность проникания загрязняющих веществ в глубокие слои почвы и попадания в грунтовые воды, главным образом, с потоком воды по макропорам. Для снижения уязвимости грунтовых вод целесообразным является проведение защитных мероприятий, основанных на усилении природной депонирующей способности почв.

Г.Г. Юхневич, М. А. Ермак, Ю.С. Попова

Гродненский государственный университет им. Я.Купалы,
Беларусь

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ СНЕГОВОГО ПОКРОВА г. ГРОДНО

Атмосфера, являясь одним из основных компонентов биосферы, оказывает интенсивное и разностороннее воздействие на гидросферу. В связи с развитием хозяйственной деятельности в пределах городской застройки особенно остро стоит вопрос об охране окружающей среды, проведении природоохранных мероприятий, разработке экологических программ, обеспечивающих экологическую безопасность населения настоящего и последующих поколений конкретной территории. Город Гродно является развитым промышленным центром, характеризующимся высоким уровнем техногенного воздействия на окружающую среду. Это требует отчетливого и достаточно полного представления об экологической ситуации в городе с выявлением проблемных узловых территорий [1].

Снеговой покров является естественным планшетом, фиксирующим загрязнение атмосферы за весь период снегостава, поэтому в районах расположения промышленных предприятий, а также на городских автомагистралях, он может накапливать токсичные вещества. Информацию об интегральной токсичности среды может дать биомониторинг — система наблюдений, оценки и прогноза различных изменений в биоте, вызванных факторами антропогенного происхождения. Одним из перспективных объ-

ектов для биоиндикации состояния экосистем являются микроорганизмы [2, 3].

Нами были изучены некоторые микробиологические характеристики снежного покрова г.Гродно и его общая токсичность по отношению к тестовым микроорганизмам.

Для изучения состояния снегового покрова были выбраны 5 пробных точек: 1) возле ОАО «Азот», 2) ул. Космонавтов, вблизи дороги, 3) ул. Горького, р-н «Химико-технологического колледжа», вблизи дороги, 4) возле ОАО «Комбинат строительных материалов, 5) лесопарк «Пышки».

В образцах снега определяли численность бактерий и грибов методом посева на твердые питательные среды – МПА и среду Чапека (с молочной кислотой) [4].

Токсичность проб устанавливали по отношению к чистым культурам бактерий *Pseudomonas putida* и *Sarcina lutea*, а также мицелиальных грибов *Mortierella ramanniana* и *Penicillium funiculosum*.

Влияние комплекса загрязнителей, содержащихся в снеговом покрове, на развитие бактерий изучали на жидкой глюкозо-минеральной среде, приготовленной на основе талого снега. Контролем служила среда, приготовленная на основе водопроводной воды. По 0,01 мл суспензии клеток бактерий засеивали в пробирки и культивировали при 30°C в течение 24 ч. Концентрацию клеток определяли нефелометрически при $\lambda=560$ нм.

Известно, что потоки атмосферных масс рассматриваются как биологически обогащенный компонент обратной геохимической связи, идущей через атмосферу. Снежный покров содержит информацию не только о химических веществах, но и о биотических компонентах. При изучении содержания микроорганизмов установлено, что численность бактерий и микроскопических грибов значительно выше вблизи промышленных предприятий (точки 1 и 4) и вблизи автомагистралей (точки 2 и 3) в сравнении с лесопарком Пышки (табл. 1). Отмечено, что увеличение времени сохранения снежного покрова способствует увеличению численности микроорганизмов в талой воде.

Таблица 1
Численность микроорганизмов в снежном покрове г. Гродно

ТОП	Бактерии, тыс.КОЕ/мл			Грибы, КОЕ/мл		
	март 2007 г.	январь 2009 г.	февраль 2009 г.	март 2007 г.	январь 2009 г.	февраль 2009 г.
1	13,2 ± 0,8	16,5 ± 0,8	2,4 ± 0,4	36 ± 6	26 ± 6	45 ± 4
2	47,4 ± 1,2	8,4 ± 0,7	2,3 ± 0,3	84 ± 6	62 ± 7	53 ± 6
3	8,4 ± 1,0	15,9 ± 2,4	6,8 ± 0,6	121 ± 24	41 ± 4	91 ± 8
4	7,9 ± 1,3	5,4 ± 0,4	4,4 ± 0,9	36 ± 1	36 ± 4	38 ± 1
5	3,8 ± 0,9	2,4 ± 1,1	0,5 ± 0,2	3 ± 1	1 ± 1	2 ± 1

Накопление химических загрязнителей из атмосферы в снеге влияет на развитие чистых культур бактерий и мицелиальных грибов при их росте на питательных средах, приготовленных на основе этого снега (табл.2 и 3). Только среда, в основу которой взят снег лесопарка «Пышки», в некоторых случаях угнетает развитие изученных культур.

Таблица 2

Влияние комплекса загрязнителей, содержащихся в снежном покрове, на развитие бактерий (% от контроля)

ТОП	<i>Pseudomonas putida</i>			<i>Sarcina lutea</i>		
	март 2007 г.	январь 2009 г.	февраль 2009 г.	март 2007 г.	январь 2009 г.	февраль 2009 г.
1	194	105	125	132	113	11
2	142	131	110	141	142	134
3	164	110	123	161	110	123
4	157	92	122	143	102	113
5	119	78	105	115	87	106

Таблица 3

Влияние комплекса загрязнителей, содержащихся в снежном покрове, на развитие мицелиальных грибов (% от контроля)

ТОП	<i>Mortierella ramanniana</i>			<i>Penicillium funiculosum</i>		
	март 2007 г.	январь 2009 г.	февраль 2009 г.	март 2007 г.	январь 2009 г.	февраль 2009 г.
1	169	181	146	117	118	147
2	173	124	111	138	154	153
3	165	122	104	106	125	132
4	154	167	123	133	121	119
5	102	109	106	92	93	104

Таким образом, можно вести речь о биологическом загрязнении окружающей среды промышленного города, каким является г. Гродно. В этой связи надо отметить, что атмосфера не является субстратом для жизнедеятельности микробиоты, а снег считается временным местообитанием и неблагоприятен для размножения. При этом надо учитывать, что в снежном покрове могут концентрироваться не только представители сапрофитной почвенной микрофлоры, но и условно-патогенные и патогенные микроорганизмы.

Литература

1. Экологический мониторинг / под ред. Т.Я. Ашихминой – М.: Академический проект, 2005.
2. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР / М.А. Глазовская. – М.: Высш. Шк., 1988.

3. Напрасникова Е.В. Снежный покров в оценке экологического состояния городской среды / Е.В. Напрасникова, А.П. Макарова // География и природные ресурсы. – 2006. – № 2. – С. 162 – 166.
4. Кузнецов С.И. Методы изучения водных микроорганизмов / С.И. Кузнецов, Г.А. Дубынина. – М.: Наука, 1989.

А. Г. Забашта, А. С. Ефремова

Московский государственный университет прикладной биотехнологии

ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ХЛОРИДА НАТРИЯ В МНОКОМПОНЕНТНЫХ РАССОЛАХ

В настоящее время для производства продуктов из мяса и мясных полуфабрикатов широко используются многокомпонентные рассолы.

При широком диапазоне уровня введения рассолов в различные виды сырья возникает необходимость за контролем содержания хлоридов в рассолах.

В современной практике концентрацию в стандартных рассолах определяют по плотности. Однако данный метод для определения концентрации хлорида натрия в многокомпонентных рассолах неприемлем.

Нами разработан метод контроля концентрации хлоридов в многокомпонентных рассолах с применением кулонометрического титрования. В основе его лежит зависимость между количеством вещества, выделившегося на электродах в процессе реакции, и количеством израсходованного при этом электричества.

В работе использован автоматический лабораторный титратор «ЭКСПЕРТ-006», принцип действия которого основан на растворении серебряных электродов в кислой среде при пропускании через них постоянного электрического тока.

Поскольку содержание хлоридов существенно влияет на скорость титрования, нами проводилось разведение исходного многокомпонентного рассола. Установлено, что при увеличении степени разведения многокомпонентного рассола, скорость титрования повышается.

Для определения содержания хлоридов в предварительно взвешенный (с точностью до 0,0001 г) стеклянный стакан вместимостью около 50 мл помещают навеску многокомпонентного рассола и снова взвешивают. Навеску заливают 10 мл раствора фона (0,1 н раствор HNO_3 в 10-ной уксусной кислоте) и добавляют 5 капель 0,5 %-ного раствора желатина. Затем стакан с навеской помещают в титровальную ячейку и титруют.

Для контроля использовали данные, полученные по общепринятой методике определения хлоридов в пищевых продуктах с применением метода мокрого озоления.

Установлено, что предложенный нами метод дает хорошо сопоставимые результаты со стандартным методом.

Ниже приведены оптимальные значения разведения исходного многокомпонентного рассола в зависимости от концентрации в нем хлоридов. Величина генераторного тока при титровании 10 мА.

Содержание хлоридов в исходном рассоле, %	Разведение (количество частей дистиллированной воды на 1 часть рассола)
1,0–2,5	10
2,5–5,0	20
5,0–7,5	30
7,5–10,0	40
10,0–12,5	50
12,5–15,0	60
15,0–17,5	70
17,5–20,0	80
22,5–25,0	90

Содержание хлоридов (X , %) в многокомпонентных рассолах рассчитывается по формуле:

$$X = (n+1)0,6062 \cdot 10^2 Y_x [(t_x - Y_{\phi}/Y_x)t_{\phi}]/a,$$

где n – разведение исходного рассола;
 $0,6062 \cdot 10^2$ – коэффициент для хлорида натрия, пропорциональный электрохимическому эквиваленту серебра;

Y_x и Y_{ϕ} – соответственно величина генераторного тока, при котором титруют исследуемый рассол и фон, мА;

t_x и t_{ϕ} – продолжительность титрования исследуемого рассола и фона, с;

a – масса рассола, взятого для титрования, г.

Таким образом, ускоренный метод определения содержания хлоридов в многокомпонентных рассолах позволяет получить данные, которые согласуются с результатами, полученными стандартным методом, и значительно сократить продолжительность анализа, так как исключаются операции выпаривания рассола, высушивания и озоления навески. Кроме того, благодаря автоматической регистрации окончания реакции при титровании повышается точность анализа.

Данный метод может быть рекомендован для контроля концентрации хлоридов натрия в многокомпонентных рассолах, используемых при производстве полуфабрикатов и продуктов из мяса.

ОСОБЕННОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РАССОЛОВ ДЛЯ ПОСОЛА МЯСНОГО СЫРЬЯ

В современной практике производства продуктов из мяса наряду со стандартными рассолами широко применяют многокомпонентные рассолы, которые являются сложными дисперсными системами, от состава и свойств которых зависит качество готовых изделий. Так, например, введение в состав рассолов фосфатов приводит к изменению величины pH, связыванию ионов кальция, повышению водосвязывающей способности и нежности мяса, стабилизации цвета, затормаживанию окисления липидов.

Фосфаты вводят со шприцовочным рассолом. Для приготовления шприцовочного рассола требуемое количество фосфата растворяют в холодной кипяченой воде и в раствор добавляют поваренную соль. Плотность рассола, содержащего фосфаты, должна на $0,02 \text{ г/см}^3$ выше, чем требуется по нормативной документации. Рассол тщательно перемешивают и отстаивают. После отстаивания прозрачный рассол сливают и добавляют в него остальные ингредиенты: сахар, нитрит натрия.

Для улучшения вкуса и запаха готовых изделий, вырабатываемых из размороженного сырья, в рассолы добавляют глутаминат натрия, количество которого определяется уровнем введения рассола в мясное сырье при шприцевании.

Для вареных, копчено-вареных и копчено-запеченных продуктов из мяса рекомендуется применять аскорбинат натрия из расчета $0,05 \%$ к массе шприцуемого сырья. Аскорбинат натрия добавляют в шприцовочный рассол перед началом шприцевания. Количество вводимого аскорбината натрия в рассол регламентируется уровнем введения последнего при шприцевании.

С целью регулирования активности протеолитических ферментов мяса, а также состояния кальцийзависимых миофибриллярных белков в рассолы вводят хлорид кальция (CaCl_2), молочнокислые закваски.

Введение в рассолы гидроколлоидов позволяет повысить выход готовых изделий и увеличить их сочность.

Комплексное применение солерастворимых белковых изолятов в сочетании с гидроколлоидами в составе шприцовочных рассолов способствует повышению выхода готовых изделий на $50\text{--}80 \%$, однако в этом случае возникает необходимость введения в рассолы вкусоароматических ингредиентов.

Применительно к шприцовочным рассолам, наилучший результат достигается при использовании изолированного соевого белка СУПРО–595.

Порядок и последовательность приготовления многокомпонентных рассолов, содержащих белковые препараты, во многом определяют качество готовых изделий. Рассолы готовят при интенсивном перемешивании, соблюдая последовательность введения ингредиентов в рассол.

В ёмкость наливают холодную (80–85 % от количества, предусмотренного рецептурой) и растворяют в ней сахар, фосфаты, затем гидроколлоиды и постепенно вводят изолированный белковый препарат СУПРО–595. После полного растворения вышеуказанных компонентов в ёмкость добавляют поваренную соль и продолжают перемешивать. До момента полного растворения изолированного соевого белкового препарата добавлять поваренную соль не следует, так как она может оказать неблагоприятное воздействие на растворимость как полифосфатов, так и белковых препаратов. В самом конце процесса приготовления рассола вносят нитрит натрия и аскорбиновую кислоту или её производные. Оставшееся количество воды (15–20 %) добавляют в виде льда для снижения температуры рассола. Температура рассола не должна превышать 4 °С.

Стандартные рассолы имеют динамическую вязкость на уровне 1,3–1,4 мПа·с, многокомпонентный рассол, содержащий 3 % изолированного соевого белка СУПРО–595 характеризуется динамической вязкостью на уровне 12,85 мПа·с.

Относительно низкая вязкость рассола, содержащего соевый белковый препарат СУПРО–595, позволяет использовать для шприцевания многоигольчатые и одноигольчатые инъекторы.

Последующее массирование прошприцованного мясного сырья в результате фильтрационного характера распределения рассола, обеспечивает относительно равномерное распределение ингредиентов в мясном сырье.

Как следует из закона Дарси, скорость распределения рассола в мясе при массировании $V = (k/\eta) \cdot (\partial P / \partial x)$, м/с, будет тем выше, чем выше проницаемость мяса и ниже динамическая вязкость рассола. Где: k – коэффициент проницаемости мяса, м²; η – динамическая вязкость рассола, Па·с; $\partial P / \partial x$ – градиент давления, направленный в толщу куска мяса при соударении кусков в процессе массирования, Па/м.

Повышение проницаемости мяса можно достичь, применяя предварительное (перед шприцеванием) массирование, а также используя размороженное сырье.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при разработке новых технологий производства продуктов из мяса.

Л.М. Абрамова, Я.М. Голованов, Ю.Б. Филатова

Ботанический сад-институт УНЦ РАН, г. Уфа

УРБОФИТОЦЕНОЛОГИЯ: ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОРОДОВ

Урбофитоценология или городская фитоценология – наука в рамках фитоценологии, которая исследует растительность различных городских местообитаний (улиц, садов, парков, пустырей, газонов и т.д.). Важность изучения городской растительности вытекает из той большой роли, которую она играет в формировании условий жизни горожан. Городские растения являются индикаторами среды обитания человека. Это дает основание для зонирования городов и других урбанизированных территорий по характеру растительности.

В составе урборастительности различают естественную, синантропизированную (или полуестественную), синантропную и культивируемую составляющие. Зонирование территории городов можно проводить по степени антропогенного воздействия и доминирующему типу растительности. Выделяют 5 основных зон: 1 – отсутствие воздействия человека (в городах почти не встречается); 2 – воздействие человека ограничено, непригодных местообитаний (асфальт, дороги и пр.) не более 5%; 3 – растительность имеется в местах, частично измененных и деградировавших, преобладает полуестественная растительность, непригодных мест также не более 5%; 4 – растительный покров существенно изменен, преобладает синантропная растительность, непригодных мест 5-30%; 5 – непригодных мест более 30% [7].

При таком подходе закономерно, что существенное влияние на фиторазнообразие в городах оказывает искусственное покрытие (асфальт, камень), достигающее в некоторых случаях до 80%. Поэтому предложенная М.К. Ridd [6] модель V-I-S (т.е. соотношение: растительность – непроницаемая поверхность – почва) может быть представлена в качестве основы стандартизации для параметризования состояния городской среды, она также может служить универсальной характеристикой как городской, так и природной среды, и быть полезной для обнаружения антропогенных изменений экосистем.

Кроме того, зонирование городов часто проводят по типу и возрасту застройки и ландшафтным особенностям города; при этом выделяют районы старой застройки, общественных зданий, жилых кварталов, новостроек, промышленных территорий, вокзалов, пригородов, коттеджей, клад-

бищ, садов и парков и т.д. Схема обычно осложняется азональными местообитаниями – это реки, озера, каналы и их берега, насыпи железных дорог и автомагистралей и т.д. Большая гетерогенность местообитаний в городах определяет их достаточно высокое синтаксономическое разнообразие.

К специфическим чертам экосистем городов отнесены: высокое образование и потребление вторичной энергии, значительное потребление и выведение веществ, интенсивное накопление отходов («культурный слой»), загрязнение воздуха, воды, почвы промышленными выбросами и пестицидами, формирование специфического климата (более теплого и сухого) и т.д. [5]. Флора города включает как аборигенные, так и заносные виды. Число видов прямо зависит от площади города и его населения. В городах происходят следующие процессы антропогенной трансформации: обеднение видового состава, занос и экспансия адвентивных видов, увеличение доли синантропных видов в сообществах [1]. Адаптация урбанофлор идет в направлении ксерофитизации и увеличения числа видов с коротким жизненным циклом.

По отношению к урбосреде различают 5 типов видов: 1) экстремальные урбанофобы, избегающие городские местообитания; 2) умеренные урбанофобы – распространены в сохранившихся естественных или слабо нарушенных местообитаниях; 3) урбанонейтралы – убиквисты, распространенные по всем зонам и имеющие широкий экологический спектр – от переувлажненных до затененных местообитаний; 4) умеренные урбанофилы – встречаются в застроенной части, но не исчезают из окрестностей; 5) экстремальные урбанофилы – встречаются исключительно в застроенной части города, это, как правило, эутрофные и термофильные адвентивные виды [8]. Типично, что в городах менее устойчивые к влиянию человека виды постепенно исчезают, и распространяются устойчивые к антропогенному прессу виды.

Таким образом, с одной стороны, в городах происходят активные процессы внедрения и распространения заносных видов, образования спонтанных растительных группировок и сообществ с неофитами, а с другой – исчезновение редких нативных видов. Некоторые из заносных неофитов вызывают аллергические заболевания – поллинозы (*Helianthus tuberosa*, *Iva xanthiifolia*, виды рода *Ambrosia*, *Solidago canadensis* и др.), что усугубляет экологическую обстановку и создает дополнительную угрозу здоровью городского населения.

В озеленительной практике растительность городов подразделяется на насаждения крупно-, средне- и мелкомасштабные, островные, линейные и точечные [2]. К специфическим местообитаниям городов относятся парково-тепличные хозяйства, цветники, клумбы и газоны. Газонные сообщества – это наиболее распространенный тип растительности в населенных пунктах. Критерием состояния в отношении культивируемой растительности городов является степень ухоженности и угнетения. Виды угнетения:

биологическое повреждение, механическое повреждение и повреждение, обусловленное уплотнением почвы и воздействием техногенных токсикантов. По воздействию неблагоприятных факторов на растения для деревьев на 1 месте – загазованность, на 2 – неблагоприятные почвенные условия, на 3 – механические повреждения, для газонов – на первом месте вытаптывание [3]. От загазованности в первую очередь страдают хвойные деревья, лиственные более устойчивы. Кустарники занимают промежуточное положение.

Кроме того, следует отметить, что как носитель биоразнообразия городская растительность нуждается в охране. Особенно богат видовой состав в городах на территориях садов и парков и сохранившихся фрагментов естественной растительности, здесь нередко встречаются редкие и исчезающие виды региона. Районы несплошной застройки в городе, особенно с лесной и парковой растительностью, могут служить экологическими коридорами для многих видов животных [4]. Отдельные типы городской растительности могут быть ценными элементами ООПТ. Такие сохранившиеся участки необходимо оформлять как городские памятники природы.

Литература

1. Бурда Р.И. Адаптация флоры бассейна Казенного Торца к антропогенным влияниям / Р.И. Бурда, С.А. Приходько // Экологические проблемы бассейнов крупных рек. Тез. Междунар. конф., Тольятти, 6-10 сент. 1993 г. Тольятти, 1993. С.108-169.
2. Груздев М.В. Картографический аспект анализа ландшафтно-экологической ситуации на урбанизированной территории на примере города Ярославля / М.В. Груздев, Е.Ю. Колбовский // Охрана и рациональное использование природных ресурсов Верхневолжья. Тверь, 1991. С.61-70.
3. Накаряков А.В. Озеленение крупных промышленных городов как интродукция растений в экстремально неблагоприятную среду / А.В. Накаряков, Э.Н. Зайцева // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: матер. 3 Междунар. науч. конф. СПб., 2003. С.236-238.
4. Хмелев К.Ф. Антропогенная трансформация флоры окрестностей г. Саратова за последние 100 лет К.Ф. Хмелев, М.А. Березуцкий // Экология, 1995. № 5. С.363-367.
5. Klotz S. Flora und Vegetation in der Stadt, ihre Spezifik und Indikatorfunktion / S. Klotz // Landschaftsarchitektur, 1988. V.17. N 4. S.104-107.
6. Ridd M.K. Exploring a V-I-S (vegetation-impervious surface-soil) model for urban ecosystem analysis through remote sensing: Comparative anatomy for cities / M.K. Ridd // Int. J. Remote Sens., 1995. V.16. N 12. P.2165-2185.
7. Sudnik-Wojcikowska B. Distribution of some vascular plants and antropopressure zones in Warsaw / B. Sudnik-Wojcikowska // Acta soc. bot. pol., 1986. V.55. N 3. P.481-486.
8. Wittig R., Diesing D., Godde M. Urbanophob – Urbanoneutral – Urbanophil. Das Verhalten der Arten gegenüber dem Lebensraum Stadt / R. Wittig, D. Diesing, M. Godde // Flora, 1985. V.177. N 5-6. S.265-282.

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕГРАТИВНО-
КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ПОДГОТОВКЕ
СПЕЦИАЛИСТОВ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

В настоящее время одним из важнейших компонентов экологической политики любого государства является подготовка специалистов, способных решать экологические задачи разного масштаба. Ключевая роль в подготовке специалистов нового поколения, способных решать не только частные, локальные, но и глобальные экологические проблемы, в XXI веке. принадлежит университетам. Заслуга их во многом состоит в глубоком изучении экологических законов, принципов и тенденций. Это способствует пониманию экологии как теоретико-методологической базы современного природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Очевидно, что трудности, связанные с формированием нового, экологически ориентированного мировоззрения, не могут быть решены без психолого-педагогических обоснований. Именно экологическое образование на современном этапе признано одним из стратегических векторов становления инновационной модели образования. Оно перестало быть элементом сопровождения, «фоновым компонентом» существующей образовательной системы и стало доминантой во всех разделах образовательных стандартов и технологий обучения. Важно, что экологическое образование не может быть построено по традиционному образцу усвоения учебной дисциплины, поскольку оно базируется на метаметодических понятиях и формирует, наряду со специальными профессиональными компетенциями, большой блок знаний надпрофессиональных, приобретение которых возможно в ходе специально организованной деятельности.

Успех научных исследований в области экологического образования во многом зависит от правильного выбора и применения современной и перспективной методологии. Такой методологией, на наш взгляд, является методология интегративно-компетентностного подхода. Важнейшая особенность сущности интегративно-компетентностного подхода заключается в объединении одно- и разнородных компонентов в целостное образование с целью содействия становлению профессиональной компетентности специалиста.

В качестве важнейших функций интегративно-компетентностного подхода мы выделяем следующие: методологическую, проектировочно-конструктивную и формирующую. Эти функции связаны с решением задач

экологического образования в контексте изучения основ устойчивого развития. Переход на устойчивое развитие (УР) глобального мирового сообщества – сверхзадача человечества третьего тысячелетия. Образование в интересах УР развивает и укрепляет потенциал экологической культуры граждан, социальных групп населения различных стран, позволяющих им делать выбор в интересах УР.

Модель образования для устойчивого развития в современных условиях включает два опережающих фактора. Во-первых, это опережающее развитие самого образования, ориентированного на цели устойчивого развития по сравнению с другими сферами деятельности. Во-вторых, это опережающий механизм в самом образовательном процессе, его ориентация на будущее и формирование модели «устойчивого общества». Концептуальный компонент данной модели подразумевает приоритет самостоятельного обучения, принцип совместной деятельности, принцип опоры на опыт обучающегося, индивидуализацию обучения, системность обучения, контекстность обучения, актуализацию результатов обучения, принцип элективности обучения.

Теоретическими основами интегративно-компетентностного подхода в системе экологического образования являются:

- целостность реализации социально-экономических, психолого-педагогических, дидактико-методических факторов;
- единство и многообразие взаимосвязей экологических знаний по различным направлениям педагогического образования;
- взаимообусловленность интеграционных процессов в экологии и системы педагогического образования, ориентированной на формирование профессиональной компетенции в целом;
- целостность целевых, содержательных, процессуальных, организационно-управленческих и результативно-оценочных сторон экологической деятельности;
- обусловленность интеграционных процессов, обеспечивающих становление профессиональной компетентности специалиста, единой системой экологической деятельности;
- целостность изучения экологических, культурологических, производственно-технологических, социально-экономических объектов природы и общества.

Нами используется методология интегративно-компетентностного подхода в процессе научного исследования проблемы методической подготовки студентов к экологической деятельности как средства формирования их профессионально-педагогической компетентности. Образовательная деятельность напрямую связана с научной и методической деятельностью. Известно, что в научной сфере добывается новое знание, а в методической сфере разрабатывается методический подход преобразования научной информации в учебную и ее дальнейшее превращение в знания.

Методическая деятельность в экологическом образовании предполагает соответствие новых научных результатов новым технологиям обучения, включающим широкое распространение интерактивных методов обучения, новых информационных технологий, мониторинговых технологий, а также исследовательского подхода. Все это должно быть направлено на формирование экологической культуры личности, поскольку она многоаспектна, функционирует как целое, сложно организованная категория, интегрирующая отдельные компоненты, функции, внутренние и внешние взаимодействия.

Обсуждая особенности формирования экологической культуры личности, ученые разных направлений исследований в этой области, отмечают, что пока данная проблема изучена слабо. В определенной мере может помочь система диагностирования мотивации и интересов у людей в понимании сохранения окружающей природной среды. Можно выделить четыре типа экологических установок: личность воспринимает природу как объект красоты («эстетическая» установка); как объект изучения и получения знаний («когнитивная»); как объект охраны («этическая») и как объект пользы («прагматическая»). По данной методике мы провели опрос учащейся молодежи разных возрастных групп. Результаты оказались идентичными как у учащихся старших классов, так и у студентов. У них доминирует эстетический тип мотивации, то есть установка на природу как объект красоты. На втором месте у них «прагматическая», то есть молодежь воспринимает природу как объект пользы для себя. Установка на природу как объект изучения стоит на третьем месте. На четвертом (последнем) последнем месте – установка на природу как объект охраны. Нам представляется, что у молодежи складывается обобщенный идеал отношения к природе, который в реальном взаимоотношении общества с природой с целью ее охраны пока не занял господствующего положения.

Для реализации данного положения мы выделяем следующие идеи интегративно-компетентностного подхода:

- идея полифункционального феномена в научных исследованиях области экологического образования;
- идея объективной обусловленности в научных исследованиях интеграционными процессами, протекающими в науке, образовании, культуре, технологии, экономике производства и ориентированными на формирование профессионально-педагогической компетентности специалиста;
- идея построения концепции в научных исследованиях на основе учета специфики образования, а также учета мотивационной сферы обучающихся.

**Н.В.Емельянова, И.Н. Ларин, Д.Е. Иванов, В.А. Жирнов,
Е.А. Луцкай, Е.В. Ильина, С.М. Захаров**

ФГУ «Государственный научно-исследовательский институт
промышленной экологии», г. Саратов

ЭКОГЕНЕТИКА – СОВРЕМЕННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

Индукцированный мутагенез в современном мире носит всеобщий характер, а его биологическое влияние на популяции человека, животных и растений не вызывает сомнений. Расширение генетического полиморфизма и увеличение частоты наследственной патологии, снижение генетически детерминированных норм реакций, а также повышение частоты наследственных патологий – далеко не полный перечень негативных последствий, вызванных антропогенной деятельностью [6].

Мутационная изменчивость усиливается под воздействием неблагоприятных факторов среды. В соматических клетках (в постнатальном периоде) мутации обуславливают развитие злокачественных новообразований, нарушение иммунитета, ведут к преждевременному старению [3].

Целью проведенной в нашей лаборатории работы было внедрение современных методов оценки генотоксичности и их государственная аттестация. Отработка методик проводилась с использованием современной видеосистемы «Видео-тест» и компьютерной программы оценки хромосомных aberrаций.

Наши исследования показали, что в соматических клетках происходят изменения интенсивности мутационного процесса у растений и животных под действием мутагенов, например солей тяжелых металлов (ядрышковый тест).

Уровень генных мутаций коррелирует с изменениями в хромосомах. Согласно современным представлениям, мутационный процесс — сложное многоэтапное явление, включающее первичный контакт мутагена с клеткой, метаболическое взаимодействие его с клеточными составляющими, первичные повреждения ДНК, включение систем репарации и результат их действия и, наконец, фиксация нерепарированных повреждений на молекулярном, хромосомном и геномном уровнях в стабильные мутации [4].

При современной экологической ситуации остро стоит вопрос о защите наследственности не только человека, но также животных и растений от мутагенных воздействий внешних неблагоприятных факторов.

Сотрудниками лаборатории биомониторинга и биотестирования ФГУ Гос НИИЭНП разработаны методы проведения генетического мониторинга в зоне опасных объектов и отходов антропогенной деятельности

человека, включающий оценку изменений в генетическом аппарате растений и животных.

Эффективная профилактика может быть достигнута с помощью постоянно проводимого генетического мониторинга, методическую основу которого составляет генетическое тестирование.

Генетический мониторинг химических соединений, проводимый на модельных тест-объектах в лабораторных условиях, играет исключительно важную роль для предотвращения или ограничения поступления в окружающую среду веществ, способных вызывать неблагоприятные генетические последствия. Наряду с этим все более осознается необходимость оценки мутагенного фона окружающей среды в целом, под которым подразумевается «совокупность физических, химических и биологических мутагенных факторов естественного и антропогенного происхождения, сочтанное действие которых определяет уровень мутационной изменчивости на данной территории» [5].

Исследование мутагенных свойств природных сред позволяет дать интегральную оценку действия загрязнителей и продуктов их трансформации в комплексе с природными факторами, что в конечном итоге складывается из разнообразных типов взаимодействия между ними — из аддитивности, синергизма, сенсбилизации, антагонизма. В перспективе такие исследования должны завершиться картированием территории по мутагенному фону (прежде всего в районах интенсивного землепользования), что явится основой для генетико-гигиенического контроля за поступлением в окружающую среду разнообразных загрязнителей.

Разработанные в настоящее время методы ДНК-анализа позволяют уже сегодня сделать такие исследования массовыми. Существуют генетические тесты для выявления таких изменений.

В лаборатории биомониторинга и биотестирования внедрены и проходят государственную аттестацию методы оценки генотоксичности окружающей среды. Генетический мониторинг популяций в ЗЗМ объектов УХО при химических нагрузках пока не показывает повышение мутационного процесса в соматических клетках растений, находящихся в непосредственной близости от объекта.

Индивидуальная база ДНК-данных, создаваемая в лаборатории на растительные и животные клетки наиболее представительных видов, а также результаты тестирования генетических повреждений, например, под воздействием тяжелых факторов негативного воздействия получила название генетического паспорта.

Таким образом, можно сделать вывод, что массовый генетический мониторинг позволяет более точно оценить повреждающее действие на организм растений и животных, а также человека неблагоприятных факторов внешней среды.

Внедрение генетического паспорта в работу экологических учреждений будет способствовать сохранению здоровья окружающей среды. Экологической генетике принадлежит важная роль в сохранении репродуктивного здоровья, включая профилактику наследственной патологии и врожденных пороков развития.

Цитогенетический мониторинг загрязнения природной среды предполагает изучение временной и пространственной динамики мутационных процессов. В связи с наличием разнообразных источников загрязнения открываются широкие возможности для изучения пространственной динамики, определяемой различной концентрацией загрязняющих веществ, которая зависит от расстояния до источников выброса.

Изучение временной динамики затруднено тем, что продолжительность эволюционных преобразований популяций и активной творческой деятельности ученого несоизмеримы (особенно при низких фоновых концентрациях загрязнителей). Тем не менее необходимо проводить исследования и в данном аспекте, так как никакими усилиями будущих поколений исследователей нельзя будет восполнить того, что не сделано в настоящее время [6].

Литература

1. Джамбетова П.М. Влияние нефтезагрязнений на морфологические и цитогенетические характеристики растений / П.М. Джамбетова, Н.В. Реутова, М.Н. Ситников // Экологическая генетика. — 2005. — Т. 3. № 4. — С. 5–11.
2. Дубинина Л.Г. Структурные мутации в опытах с *Crepis capillaries* L./ Дубинина Л.Г. — М.: Наука, 1978. — С. 188.
3. Реутова Н.В. Некоторые подходы к оценке мутагенного влияния отходов промышленных предприятий на окружающую среду / Н.В. Реутова, Т.И. Воробьева, В. Реутова // Генетика. — 2005. — Т. 41. № 6. — С. 753–758.
4. Урбах В. И. Математическая статистика для биологов и медиков. — М., Изд-во АН СССР. — 1963. — С. 215–217.
5. Юров И.Ю. Соматические хромосомные мутации у человека: частота и возможные генетические последствия / И.Ю. Юров, С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров // Современные достижения генетических исследований: клинические аспекты. Наследственные болезни крови и генетика опухолей кроветворной системы / под ред. Ю. В. Шатохина. Ростов-н/Д.: — ГОУ ВПО РостГМУ Росздрава, 2006. — С. 79–97.
6. Бочков Н.Г. Современный взгляд на мутационный процесс у человека / Н.Г. Бочков // Окружающая среда и здоровье человека: Материалы второго Санкт-Петербургского международного экономического форума. СПб, 2008 — С.6.

**ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ
ИНЖЕНЕРА-ТЕХНОЛОГА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

На Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 г. было закреплено и объявлено целью цивилизации устойчивое развитие, включающее и выживание, и постоянно поддерживаемое развитие с элементами устойчивости. Согласно экологическому подходу, устойчивое развитие – это такое развитие, которое не выводит систему за пределы хозяйственной емкости биосферы; оно не вызывает в биосфере процессов разрушения, деградации, в результате которых могут возникнуть условия, принципиально неприемлемые для человека.

В настоящее время многие ученые считают, что лимитирующей стадией развития экономики в XXI веке будет экология, требующая реализации эколого-экономического развития общества. Осознание проблем во взаимодействии человеческой цивилизации и биосферы Земли произошло к началу 80-х годов XX века. Это привело к пониманию необходимости формирования экологического мышления каждого члена общества, начиная этот процесс еще в школьном обучении и заканчивая при подготовке студентов в вузах.

Системные экологические знания получают в достаточном объеме в основном студенты специальностей инженерно-экологического профиля. Однако у всех студентов вузов в процессе обучения должно быть сформировано экологическое мышление. Для этого, начиная с 1993 г., изучение общих естественнонаучных дисциплин стало обязательным для всех направлений и специальностей высшего профессионального образования. Так, для гуманитарных и социально-экономических направлений введена новая дисциплина «Концепция современного естествознания», в педагогических вузах изучаются курсы «Безопасность жизнедеятельности» и «Морально-правовые основы экологических поступков»; в учебные планы технических специальностей включена дисциплина «Экология». Изучение всех этих естественно-научных дисциплин должно привести к гармонизации промышленной деятельности человеческого общества и биосферы Земли.

Инженерная деятельность предполагает регулярное использование природных ресурсов и образование промышленных отходов, которые неизбежно будут попадать в окружающую среду. В соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» окружающая среда – это совокупность компонентов природной среды, природных и природно-

антропогенных объектов, а также антропогенных объектов. Поэтому инженер обязан в своей профессиональной деятельности оценивать экологическую безопасность всех применяемых действий и последствия принимаемых технических решений.

В технических вузах важную роль в формировании экологического мышления будущих инженеров-технологов могут играть многие общепрофессиональные дисциплины. Так, изучение будущими специалистами пищевой промышленности учебной дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» можно использовать для формирования инженерного экологического мышления.

Производство этилового спирта, молочных продуктов, хлебобулочных изделий сопровождается выбросами в атмосферу условно чистых газов вентиляционных систем. В цехах с дробильно-помольным оборудованием, сушильными установками для получения тонкодисперсных пищевых порошков и красителей образуются значительные объемы газов, содержащих нетоксичные или инертные вещества в виде взвешенных частиц. При получении винно-водочных продуктов, жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических изделий образуются сточные воды, которые должны подвергаться дополнительной обработке перед их сбросом в канализационные системы. В курсе «Процессы и аппараты пищевых производств» изучаются теоретические основы и аппаратное оформление процессов разделения неоднородных систем, газов и жидкостей. Эти процессы используются в технологиях получения пищевых продуктов, но они также находят непосредственное применение для охраны атмосферы и гидросферы.

Изучая теоретические основы процессов пищевой технологии, целесообразно акцентировать внимание студентов на возможном использовании того или иного процесса для целей охраны окружающей среды. Так, для разделения газовых и жидких гетерогенных систем используются процессы естественного и центробежного осаждения, фильтрование, мокрая очистка газов, очистка газов от твердых частиц под действием электрического поля. При изложении лекционного материала следует обращать внимание будущих инженеров-технологов на параметры, определяющие выбор способа очистки газов и жидкостей от твердых взвешенных частиц. У студентов должны быть сформированы навыки сопоставления достоинств и недостатков каждого способа очистки или обезвреживания. Особое внимание студентов следует обращать на использование баромембранных процессов и аппаратов не только для получения воды при производстве высококачественных алкогольных и безалкогольных напитков, но и для очистки сточных вод пищевых производств. Например, использование обратного осмоса и ультрафильтрации позволяет не только очистить молоко от бактериальных примесей, обеспечить его глубокую переработку с получением концентратов обезжиренного молока и лактозы, но и обезвредить

сточные воды молокозаводов, которые еще совсем недавно наносили существенный вред окружающей среде. Будущие инженеры-технологи должны представлять себе возможности ионообменных, диализных и электродиализных процессов для уменьшения вредного воздействия на окружающую среду пищевых производств.

При проведении практических и лабораторных занятий по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» имеется возможность выдавать расчетные задания по очистке воздуха и сточных вод от загрязнителей биосферы, образующихся на технологической установке получения того или иного пищевого продукта. В курсовом проектировании по «Процессам и аппаратам пищевых производств» вопросы охраны окружающей среды в технологии получения пищевого продукта можно кратко рассматривать в специальном разделе, как это делается в настоящее время при выполнении дипломных проектов инженеров-технологов.

Постоянное внимание к вопросам экологической безопасности промышленного производства при изучении дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» будет способствовать бережному отношению будущих инженеров-технологов к окружающей среде и обеспечит выполнение концепции устойчивого развития: от новых технологий к новому мышлению, предложенной на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро.

Литература

1. Биосфера и человечество на пути к диалогу /К.С. Лосев, В.А. Садовничий, И.С. Ушакова, С.А. Ушаков. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 192 с.

О.С. Залыгина¹, Н.С. Метельская²

¹ Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск

² Государственное научное учреждение «Институт физики им. Б.И. Степанова Национальной академии наук Беларуси», г. Минск

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА КАФЕДРЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ БГТУ

Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) является важнейшей составной частью процесса подготовки специалистов-экологов высшей квалификации, способных работать в современных эколого-экономических условиях. Научно-исследовательская работа студентов должна носить комплексный характер с ориентацией на решение научных

задач в соответствии с приоритетными направлениями фундаментальных и прикладных научных исследований. Основными задачами научно-исследовательской работы студентов являются:

- овладение научным методом познания и на его основе углубленное и творческое освоение учебного материала;
- овладение методикой и средствами самостоятельного решения научных, технических и экологических задач;
- приобретение навыков работы в научных коллективах и ознакомление с методами организации научной работы;
- непосредственное участие в решении научных, технических и экологических задач.

Для эффективной организации НИРС, помимо занятий в рамках вуза, необходимо постоянно поддерживать связь с наукой и производством.

В настоящее время на кафедре промышленной экологии Белорусского государственного технологического университета (БГТУ) при определении тематики НИРС выявляются реальные экологические проблемы различных предприятий, которые студенты посещают во время производственной практики. Кафедра сотрудничает с предприятиями машиностроительной, химической, нефтехимической, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей и других отраслей. Студенты кафедры промышленной экологии проходят производственную и преддипломную практики на таких крупнейших предприятиях Беларуси, как Минский завод холодильников «Атлант», производственное объединение «ГродноАзот», Минский автомобильный завод, Могилевский и Светлогорский заводы химических волокон, Мозырский нефтеперерабатывающий завод, Минский мотовело-завод и другие.

Решение экологических проблем, связанных с производством, во многих случаях требует серьезных научных исследований. Поэтому при проведении НИРС целесообразно предусмотреть связь не только с промышленными предприятиями, но и с научными учреждениями, где студенты могли бы ознакомиться с современными разработками в области экологии. В 2007-2008 учебном году кафедра промышленной экологии БГТУ осуществляла учебную научно-исследовательскую работу с некоторыми студентами в сотрудничестве с лабораторией физической оптики Института физики Национальной академии наук Беларуси, где разрабатываются методы дистанционного контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Двум студентам 5 курса кафедры промышленной экологии были определены темы учебной научно-исследовательской работы, связанные, с одной стороны, с исследованиями, проводимыми в данной лаборатории, с другой – с реальными экологическими проблемами, выявленными студентами при прохождении производственной практики на Борисовском заводе пластмассовых изделий и Гомельском химическом заводе:

1. Дистанционный мониторинг летучих органических соединений.
2. Изучение рассеивания приоритетных загрязняющих веществ в атмосфере.

На Борисовском заводе пластмассовых изделий (первая тема) основная нерешенная экологическая проблема – выброс в атмосферный воздух без очистки летучих органических соединений. На Гомельском химическом заводе (вторая тема) основной вклад в загрязнение атмосферы вносят приоритетные загрязнители – диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода и взвешенные вещества.

На первом этапе студенты познакомились с научными разработками лаборатории физической оптики Института физики Национальной академии наук Беларуси, а также с лазерными методами зондирования атмосферы.

На втором этапе студенты под руководством преподавателей кафедры промышленной экологии и научных сотрудников Института физики провели аналитический обзор литературы и патентную проработку по двум разделам:

1. Характеристика загрязняющих веществ (летучих органических соединений и приоритетных загрязнителей соответственно) и их воздействие на окружающую среду.
2. Дистанционные методы контроля загрязняющих веществ (по первой теме) и методы расчета рассеивания загрязняющих веществ (по второй теме).

На третьем этапе студенты провели соответствующие расчеты по компьютерным программам, разработанным в лаборатории физической оптики Института физики Национальной академии наук Беларуси. В первой работе было проведено компьютерное моделирование измерения содержания формальдегида в воздухе с использованием оптического газо-фильтрового метода. Результаты показали возможность измерения содержания формальдегида в воздухе при концентрациях на уровне ПДК_{м.р.} и выше. Во второй работе было проведено компьютерное моделирование рассеивания газообразных фторидов от основных источников выбросов ОАО «Гомельский химический завод» в атмосферном воздухе. Рассчитаны среднегодовые концентрации фтороводорода в приземном слое атмосферы с использованием данных инвентаризации выбросов предприятия и построена карта среднегодового поля концентраций. Анализ полученных результатов показал, что концентрация фтороводорода на всей территории предприятия и санитарно-защитной зоны не превышает предельно допустимую.

На четвертом этапе полученные данные были доложены на 59-й студенческой научно-технической конференции БГТУ, опубликованы в журнале «Промышленная безопасность» и использованы в дипломном проектировании. По результатам НИРС в 2008 году названные работы бы-

ли представлены на Республиканский конкурс научных работ студентов высших учебных заведений Республики Беларусь, где были отмечены Дипломами I и II категорий соответственно. Также названные работы представлены на открытый конкурс Российской Федерации на лучшую научную работу студентов по естественным, техническим и гуманитарным наукам высших учебных заведений 2008 г.

Студенты, выполнявшие НИРС, продемонстрировали умение применять научный подход к решению проблем загрязнения атмосферного воздуха, стоящих перед конкретными предприятиями. Организация научно-исследовательской работы студентов, предусматривающая, с одной стороны, связь с промышленными предприятиями, с другой – связь с научными учреждениями, способствует развитию у студентов навыков использования научных разработок в решении реальных экологических задач.

Е.А. Инкина

Балашовский филиал Саратовского государственного социально-экономического университета

СУЩНОСТЬ, МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, ПРИНЦИПЫ И ЗАДАЧИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

Экологическое образование предполагает непрерывный процесс обучения, воспитания и развития личности, направленный на формирование системы научных и практических знаний и умений, а также ценностных ориентаций, поведения и деятельности. В систему экологического образования заложены следующие принципы: гуманизация, научность, интеграция, непрерывность, систематичность и взаимосвязанность раскрытия глобальных, региональных и локальных аспектов экологии [2].

В качестве методологической основы экологического образования можно выделить:

1. Современное состояние и характеристика природной среды, ее продуктивность и круговорот веществ в биосфере.
2. Качество окружающей среды и его нормирование, методы контроля изменений состояния окружающей природной среды.
3. Общие принципы рационального природопользования, экономика, финансирование и планирование природоохранных мероприятий.
4. Организационные и правовые основы охраны окружающей природной среды.

Исходя из этих методологических основ, образование должно давать ясные и научно обоснованные знания по основным экологическим вопросам современного общества [4]. Принципы экологического образования

реализуются в процессе решения следующих задач, а именно понимание необходимости охраны окружающей среды и овладение знаниями и умениями изучения и оценки состояния окружающей среды.

Цель экологического образования и воспитания – формирование системы научных знаний, взглядов и убеждений, обеспечивающих становление ответственного отношения к окружающей среде во всех видах деятельности, формирование экологической культуры. Следовательно, реализация цели экологического образования требует пересмотра не только содержания образования, но и форм и методов обучения. Необходимо отдавать предпочтение таким методам, формам и методическим приемам обучения, которые будут:

1. Стимулировать к постоянному пополнению знаний об окружающей среде – рефераты, устные журналы, конференции.

2. Способствовать развитию творческого мышления, умения предвидеть последствия природообразующей деятельности человека – диспуты, дискуссии по проблемам экологии, деловые игры, викторины.

3. Обеспечивать развитие исследовательских навыков, умений, учить принимать экологически целесообразные решения и приобретать новые знания – экскурсии.

4. Вовлекать в практическую деятельность по решению проблем окружающей среды местного и регионального значения (выявление редких и исчезающих видов, организация экологической тропы, защита природы от разрушений, определение факторов риска в районах проживания, пропаганда экологических знаний) – лекции, беседы.

Введение системы непрерывного экологического образования требует формирования практических навыков по оценке качества окружающей среды. Основной вклад в практическую экологическую деятельность вносят экологические исследования и работы по оценке состояния окружающей среды, которые являются важной частью содержания образования и широко внедряются в практику [3].

Экологические исследования позволяют обобщить полученные знания, применить сведения, приобретенные при изучении других предметов, высказывать собственную точку зрения и предложить решения этой или иной экологической проблемы [1]. В решении проблем экологии важнейшая роль принадлежит образованию. Уже с самого раннего возраста каждый живущий на Земле человек должен знать, к чему приводит беспечное отношение к окружающей среде; он должен знать о заболеваниях, вызванных загрязнением среды; о генетических отклонениях; об истощаемости запасов природных ресурсов и других негативных изменениях среды обитания, и не только знать, но и ощущать личную ответственность за ее состояние. Однако сегодняшние выпускники вузов слабо ориентированы в глобальных, в том числе экологических, проблемах сохранения здоровья человека и биосферы. Преобладают потребительские взгляды на природу,

низок уровень восприятия экологических проблем как лично значимых, недостаточна, развита потребность фактически участвовать, в природоохранной работе.

Литература

1. Гусев, А.А. Современные экологические проблемы природопользования /А.А. Гусев. - М.: Международные отношения,2004. – С.27.
2. Маркович, Д.Ж. Социальная экология /Д.Ж. Маркович. – М.: Просвещение,1991. С.27.
3. Реймерс, Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды / Н.Ф. Реймерс – М.: Просвещение,1992. С.45.
4. Эколого-экономические проблемы России и ее регионов / под ред. В.Г. Глушковой, А.Т. Шевченко. – М., 2002. – С. 34.

С.И. Квашнина, С.О. Новикова, Г.Л. Петров, Е.Ю. Петрова

Тюменский государственный нефтегазовый университет

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОТ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ ДО АСПИРАНТУРЫ

Получение высшего экологического образования как при обучении в вузе, так и после его окончания, является одной из актуальных проблем в настоящее время. Практика показала, что уже с 3-4 курсов почти у 40-50% обучающихся в техническом вузе студентов просматривается профессиональная заинтересованность по какому-либо направлению при написании и защите рефератов, курсовых и выпускных квалификационных работ (дипломов). Выбор профессионального направления наиболее четко формируется при прохождении ознакомительной, производственной и преддипломной практик. Проявление профессиональной заинтересованности у студентов на более ранних курсах зависит от качества преподавания экологических дисциплин, прохождения практик, а также от возможности достойного трудоустройства.

Трудоустройство выпускников экологического направления осуществляется далеко не на высшем уровне, а вот улучшение качества преподавания профессиональных дисциплин в вузе вполне возможно. Наилучшим способом повышения качества профессионального образования является интеграция в учебную программу системы непрерывного образования.

Идеальным направлением в повышении качества профессионального уровня является обучение избранному направлению в аспирантуре (очной и заочной формы обучения). Около 2 % студентов, окончивших наш вуз,

продолжают экологическое образование, изучая более подробно проблемы охраны окружающей природной среды.

Мы считаем, что требуются разработка и усовершенствование образовательных направлений не только при обучении в вузе, но и по его окончании, с целью совершенствования природоохранной деятельности.

Д.А. Ключников, Е.В. Соболева

Уссурийский государственный педагогический институт

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ ЧЕРЕЗ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ

В наше время, когда с каждым годом экологическая обстановка обостряется, особое внимание уделяется воспитанию молодежи. Человечество должно научиться жить в гармонии с природой, хозяйствовать, не нарушая экологического равновесия. Высшие учебные заведения активно развиваются в этом направлении. Нами разработаны программы, в которых предложена концепция преподавания экологии. Цель программы – раскрыть содержание экологии как науки, ознакомиться с ее методами, законами, которые помогут студентам сквозь призму экологических знаний здраво оценить экологическую ситуацию и найти выход из нее. Программа представляет интерес, если раскрывается технология ее реализации. Тогда это – колоссальный продукт деятельности преподавателя и студента. Информировать людей без их желания – это трата сил и времени. Знания должны быть приобретены, открыты самими студентами, тогда они станут для них значительными. Преподаватели ведут поиск новых форм работы со студентами, неординарных подходов к проблеме экологического просвещения и природоохранной работы.

Одной из таких форм работы является работа научно-студенческой экологической секции на базе кафедры экологии географического факультета Уссурийского государственного педагогического института. Секцией осуществляется работа в рамках проекта «Состояние природных сред Уссурийского городского округа по содержанию тяжелых металлов». Выполнение проекта предполагает такие этапы, как: наблюдение и восприятие, определение проблемы и ее описание, анализ и объяснение причин, оценка и прогнозирование последствий, планирование последующей деятельности. Проведение мониторинговых исследований – одна из самых эффективных форм экологического образования: студенты в ходе исследований участвуют в реальной практической работе. При планировании, проведении и обработке данных исследования необходимы знания по химии, гео-

графии, физики, теоретических законов экологии и, конечно, практических навыков полученных, на экологических дисциплинах прикладного характера.

В рамках приобщения студентов к научной работе идет становление интеллектуальной позиции, что находит отражение в осознанном выборе направления, особом подходе к проблеме, становлении стиля мышления, оформлении собственной концепции. Научная и учебная деятельность рассматриваются как взаимодействующие компоненты: студенты приобретают опыт в общении с наукой в процессе непрерывного поиска новых научных знаний. В процессе ассимиляции молодежи с наукой происходит освоение исследовательских ориентиров кафедры, да и всего факультета, усвоение исследовательского и методологического аппарата. Передача «личных» знаний руководителем осуществляется посредством выбора научных проблем, реализации исследовательских проблем, творческих механизмов движения от интуитивных предположений до вершин общих теорий.

Особенностью научной секции является непосредственная связь между студентом и руководителем, который в качестве средств обучения выбирает диалог, а исследовательский поиск включает неформальные компоненты, способствующие творческому развитию личности. Опыт творческой деятельности предполагает готовность личности к принципиально новому, нестандартному подходу решения задач, проблем, творческому преобразованию действительности, умение выбора пути самореализации в обществе как личности. При разработке образовательных технологий необходимо учитывать условия, способствующие формированию структурных компонентов личностного опыта, так как технологический подход к обучению позволяет создать благоприятные условия для развития личности.

С.С. Коннова

ГОУ ВПО Омский государственный педагогический университет

СТЕПЕНЬ БИОРИТМОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ПЕРВОКУРСНИКОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ К ПРОЦЕССУ ОБУЧЕНИЯ

В нашей стране пик исследований проблем хронотипа приходился на 70–90-е годы XX столетия, но к настоящему времени интерес к проблеме хронотипа несколько снизился. Однако очевидно, что исследование данной проблемы необходимо как в теоретическом, так и в практическом плане [1]. Актуальность и важность исследования проблемы хронотипа среди

студенчества, а также отсутствие однозначных данных о природе хронотипа в литературе, натолкнули многих ученых на проведения исследования в данной области [2].

Известный биоритмолог В.А. Доскин, изучая биоритмы студентов, пришел к следующим выводам. Различия между группами утренних и вечерних типов четко просматриваются и по многим другим признакам.

Эти исследования позволили сделать весьма существенный вывод: различия в ритме работоспособности, которые характеризуют представителей утреннего и вечернего типов, обуславливаются определенными особенностями гормональной и психической сфер организма. Эти свойства биологических ритмов - внутренне присущий организму признак, и с ним необходимо считаться при организации режимов труда и отдыха [3].

Исследование проводилось на базе Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского со студентами первого курса теологического факультета в течение 2006 – 2009 гг. Режим дня студентов, степень их активности в процессе обучения учитывали путём заполнения хронометражных листов, в которых ежедневно в течение занятий отмечалось время начала и окончания каждого из видов деятельности и отдыха.

После ознакомления с условиями обучения подбирались первокурсники для проведения физиологических и психологических исследований. Для получения достоверных данных эта группа была достаточной в количественном отношении. Выбранные лица составляли однородную группу испытуемых — из одного потока, факультета, равнозначные по половой структуре.

Проводилось исследование хронотипа испытуемых, и выявлялась степень приспособленности суточного цикла.

Необходимо отметить, что использованные методики не нарушали педагогического процесса и не отнимали много времени. Они не утомляли студентов.

На основе тестирования по опроснику Хорна – Остберга (тест по определению суточного хронотипа личности в модификации А.А. Путилова), проведенного в испытуемой группе, получены следующие данные по хронотипологической структуре испытуемой группы:

- биоритм «жаворонка» имеют 7,7% от общего числа испытуемых,
- биоритм «голубя» имеют 15,3% от общего числа испытуемых.

Обнаружилось, что в группе большинство студентов по биоритму относятся к хронотипу «совы» и составляют подавляющий процент – 77% (из них 38,5 % - с хронотипом умеренная «сова» и 38,5% - типичная «сова»).

Опрос учащихся по опроснику Хорна–Остберга (тест по определению степени приспособления суточного ритма в модификации А.А. Путилова) [4] показал следующее: высокие приспособительские (адаптивные) возможности цикла сон – бодрствование имеют всего 15,4% студентов

(«совы»), средние возможности у 69,2% (все хронотипы), и низкие возможности у 15,4% («совы»). Зависимость между хронотипом и возможность адаптации цикла сон – бодрствование – равномерна между всеми хронотипами. Но все-таки хотелось бы обратить внимание на то, что 15,4% студентов с низкой адаптивной способностью – «совы», что предполагает следующие выводы: «совы» в силу постоянной необходимости вставать утром рано (как правило, 6 – 7 часов утра), имеют сбитые биоритмы, т.е. находятся в состоянии десинхроноза, так как вынуждены подстраиваться под режим дня, диктуемый их учебной деятельностью, занятия начинаются в своем большинстве в 8 часов утра, в то время как физиологически в утренние часы «совы» не способны быть активными и продуктивно трудиться. Отсюда постоянный десинхроноз собственных биоритмов и факторов среды (в нашем случае – обучение), приводящий к низкой адаптивной способности цикла сон – бодрствование студентов данного суточного ритма.

В принципе, если говорить об общей адаптации циклов сон – бодрствование испытуемых студентов, можно сказать, что она (адаптация) достаточно хорошая – почти 70% из числа испытуемых имеют средние возможности к адаптации. Конечно, уже многое в жизнедеятельности учащихся, обучающихся на первом курсе вуза, повлияло на их общее состояние (например, режим обучения в школе, различные социальные факторы), что и привело организм студентов в состояние частичного десинхроноза.

Таким образом, на сегодняшний день существует необходимость оптимизации процесса обучения в соответствии с биоритмами учащихся.

Литература

1. Плюснин Ю.М. Биоритмологические корреляты личностных черт / Ю.М. Плюснин, А.А. Путилов // Психологический журнал. 1990. Т. 11. №6. С. 47.
2. Борисова И.Ю. Психологические и поведенческие особенности личности с утренним биоритмологическим типом работоспособности / И.Ю. Борисова, И.Е. Ганелина, Н.Я. Притыкина // Психологический журнал. 1996. Т. 17. №5. С. 96 – 101.
3. Доскин В.А. Ритмы жизни / В.А. Доскин, Н.А. Лавретьева; М.: Медицина, 1991. – 53 с.
4. Путилов А.А. «Совы», «жаворонки» и другие... / А.А. Путилов; ННГУ. М.: Совершенство, 2003. – 608 с.

ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК»

В Поморском государственном университете курс «Техногенные системы и экологический риск» входит в учебные планы двух специальностей – «Экология» и «Химия» (специализация «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность»). Предмет читается на пятом курсе, то есть студенты имеют к этому времени достаточный объем узкоспециальных знаний. В связи с этим при составлении программы нами был сделан акцент на интеграцию этих знаний, использование их для взвешенной комплексной оценки экологических рисков.

К сожалению, основная масса студентов в настоящее время не обладает широтой кругозора и имеет весьма схематичное представление о важнейших техногенных системах, даже тех, которые расположены в Архангельске и области. Это не позволяет им критически оценивать информацию, получаемую из различных источников. Например, в начале изучения курса студенты-экологи не в состоянии правильно оценить вклад местных предприятий в загрязнение окружающей среды, основным аргументом при выборе ответа считая мнение местной прессы. В связи с этим мы сочли необходимым при рассмотрении взаимодействия техногенных систем с окружающей средой основное внимание уделить не собственно методикам расчета рисков, а выработке навыков всестороннего анализа экологических проблем с привлечением специальной литературы и Интернет-ресурсов.

Для активизации познавательной деятельности студентов общие подходы к оценке рисков вырабатываются в ходе изучения важнейших производств Архангельска и области – лесного и целлюлозно-бумажного комплекса. Студенты знакомятся с основными технологическими процессами, сырьевой базой, структурой отходов. Важную роль при этом играют экскурсии на предприятия, беседы как с технологами, так и с представителями экологических служб. Затем на практическом занятии происходит обсуждение вопросов:

1. Насколько опасны сырье, продукция и отходы производства (классы опасности, ПДК, ПДВ и т.п.)?
2. Имеются ли на предприятии замкнутые циклы по материалам, воде и теплу?
3. Имеются ли сооружения очистки газовых выбросов и сточных вод, насколько они эффективны?

4. Каковы возможности утилизации отходов, насколько чисты применяемые для этого технологии?

В результате обсуждения студенты самостоятельно делают вывод о характере и масштабах воздействия данного производства на окружающую среду, зачастую с удивлением обнаруживая, что этот вывод отнюдь не совпадает с их прежними представлениями. В завершение изучения этого блока студенты с помощью преподавателя составляют схему «идеального» производственного комплекса для Архангельска, включающую как действующие производства, так и те, которые следовало бы создать для максимально полной утилизации отходов и снижения воздействия на окружающую среду.

Второй важный блок курса – изучение воздействия на окружающую среду различных источников энергии (за исключением атомной энергетики, изучаемой в курсе «Радиационная экология»). До рассмотрения этого материала студенты полагают, что теплоэнергетика плоха в основном тем, что расходует невозобновляемое сырье и выбрасывает углекислый газ, дающий парниковый эффект. Сравнить экологические риски при сжигании газа, мазута и угля большинство студентов, особенно экологов, не в состоянии. В то же время гидро-, ветро- и гелиоэнергетика безоговорочно относятся к чистым источникам энергии, не имеющим никаких отрицательных сторон. Поскольку в нашей стране имеется большое количество мощных ГЭС, связанные с ними риски рассматриваются нами особенно подробно. Если о застойных явлениях в водохранилищах и проблемах прохода рыб через плотину студенты знают, то настоящим открытием оказываются, например, климатические изменения или масштабы потерь леса при заполнении Красноярского и Саяно-Шушенского водохранилищ. При рассмотрении этих вопросов используются презентации, подготовленные как преподавателем, так и студентами предыдущих выпусков во время практик. Последний факт вызывает особенный интерес у студентов. Зачастую они обнаруживают, что фотографии, которые сделаны на практике ими самими, тоже иллюстрируют обсуждаемый материал, и предлагают включить их в презентацию. Такие же подборки фотографий используются и при рассмотрении рисков, связанных со строительством и эксплуатацией ветропарков и солнечных электростанций.

Наконец, большое внимание уделяется нами проблеме сбора и правильной утилизации бытовых отходов. Рассматриваются варианты мусоросжигающих заводов, производство биогаза, возможности рециклинга пластиков, стекла и т.п.

Отдельные темы курса вошли также в программу факультета повышения квалификации и вызывают неизменный интерес у специалистов-экологов.

ЛАНДШАФТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ

Устойчивое развитие природы и общества в России при новом способе ее развития, сохранение памятников культуры, науки, природы, национального менталитета предполагает формирование новой экокультуры у населения и, в первую очередь, у учащихся, педагогов, политиков и лиц, принимающих решения. Поэтому важно построить общую фундаментальную часть образования таким образом, чтобы гуманитарное и естественнонаучное знание складывались в единую картину. Программы учебных курсов должны быть нацелены на разработку системы гуманистических ценностей и выработку целостного мировоззрения, на сохранение национальных традиций и условий их связи со всей мировой культурой, включать биообразование для воспитания экокультуры и биополитики, то есть оптимального взаимоотношения общества и природы.

Ландшафтная архитектура как часть экологической и эстетической составляющей окружающей среды требует комплексного решения целого ряда сложных инженерных, архитектурных и социальных проблем, носит междисциплинарный характер, соприкасаясь со многими дисциплинами – естественнонаучными, инженерными, художественными и историческими.

Проектирование и строительство парков – сложный и длительный процесс. В современных экономических условиях востребованным оказался экологический подход к озеленению и благоустройству городских и загородных участков. Он проявляется в том, что внимание проектировщика концентрируется не на малых архитектурных формах, освещении и других инженерно-технических приемах благоустройства, а на экологическом аспекте в частности, на создании устойчивой, саморазвивающейся, эстетически привлекательной системы зеленых насаждений и садово-паркового оборудования. При этом важно органично связать проектируемый объект с его окружением – с городской застройкой или природным ландшафтом. Нахождению верного решения планировки и озеленения могут способствовать изучение истории, связанной с конкретной территорией, ее изначальный естественный ландшафт и даже название местности. Тщательный предпроектный анализ рельефа и существующих уклонов поверхности помогает оптимально спроектировать систему отвода поверхностного стока. Принцип экономичности проявляется и в том, что при проведении работ на участке максимально используются местные материалы, а ущерб для существующей растительности и почв сводится к минимуму. Особое вни-

мание при строительстве уделяется почвам, которые, с одной стороны, являются компонентом естественного ландшафта или городской среды, с другой - требуют применения современных технологий повышения плодородия и улучшения структуры. Проблема выращивания и ухода за высаженными в грунт растениями может быть успешно решена путем тщательного отбора посадочного материала и его композиционной сочетаемости, разработки технологических рекомендаций по посадке и уходу. Наконец, предлагаемый проект благоустройства должен быть инвестиционно привлекательным, то есть предполагать дальнейшее развитие территории. Эти и многие другие факторы определяют создание паркового пространства, организованного согласно принципам композиции, и его устойчивое существование в окружающей городской застройке.

Специфика ландшафтной архитектуры состоит в том, что она имеет дело с природными материалами и объектами – рельефом, камнем, водой и растительностью при проектировании объектов зеленого строительства. При озеленении участков проектировщики обращаются к таким понятиям биологии, экологии и биогеографии как биотоп, экосистема, фация и т.д. Для подготовки будущих специалистов необходимо получение ими широких экологических знаний, навыков работы с растениями, умения оценивать территорию в зависимости от выбранных критериев и пр. При изучении ландшафтной организации территории необходимо учитывать эстетический, биологический и инженерный аспекты, которые заключаются в выявлении положительных в композиционном отношении сторон рельефа. Использование в посадках древесных пород за пределами их естественного ореола произрастания требует учета экологических особенностей их применения в городских садах и парках.

Учебные проекты студентов являются результатом самостоятельных научных исследований под руководством преподавателей на примерах конкретных городских и загородных территорий и связаны с актуальной проблемой современного градостроительства - озеленением и благоустройством участков учебных заведений. Так, в рамках программы «Воспитание межнациональной толерантности и патриотизма у учащихся в процессе информационно-аналитической и художественно-проектной деятельности» были выполнены проекты благоустройства и озеленения Учебного центра г. Москвы. В результате изучения градостроительной ситуации, природных особенностей территории, а также истории района были предложены проекты, в которых учтены современные требования к организации среды деятельности школьников.

Участки школ являются естественными компонентами в структуре озеленения жилых образований. Новым направлением в школьной системе образования становится экологическое воспитание школьников. Основы знаний об окружающей среде должны закладываться со школьного возраста, а общая экологическая культура - на более ранних этапах становления

личности. Существенным фактором в решении этих задач является непосредственное знакомство детей с естественной окружающей средой. Основной принцип организации участка - создание эмоционально-выразительных микроландшафтов, формирование которых должно включать нестандартные приемы. С учетом этих положений проектирование предполагало выявление функциональных зон участка, анализ инсоляции, разработку размещения элементов благоустройства и озеленения с учетом строительных норм и правил. При выборе вариантов оформления входной зоны разработано своеобразное стилистическое решение и предложена декоративная конструкция, символизирующая природное начало – росток. Для озеленения подобран ассортимент растений различных видов, который даст возможность детям увидеть, узнать и полюбить растительное разнообразие средней полосы, а также увеличить количество впечатлений. Разнообразие растительных форм позволит сделать участок декоративным в течение всего года.

Другой учебный проект связан с благоустройством части территории природного комплекса Москвы – долины малой реки. В проекте предусмотрено компенсационное озеленение парковой зоны и разработано функциональное зонирование территории в соответствии с ее назначением. На первом этапе проектирования особенно тщательно проводился ландшафтный анализ участка, его климатических и экологических условий, была построена модель рельефа по высотным отметкам и подробно изучена существующая растительность. В результате было предложено решение, в котором особое внимание уделено сохранению биотопов естественного русла реки как мест обитания живых организмов в городе.

Работа над проектами требует от учащихся привлечения знаний, умений и навыков, полученных при изучении разных курсов, способствует выработке профессиональной ответственности перед окружающей средой. Современная экологическая этика устойчивого существования предполагает понимание взаимосвязей между природой, экономической и социальной системами, направление усилий на сохранение, защиту, рациональное использование и приумножение природных богатств, учет экологии человека.

Изучение в теории и на практике методов ландшафтного строительства позволяет готовить современных специалистов, обладающих необходимыми профессиональными навыками и целостным гуманистическим мировоззрением, стремящихся к сохранению экологического равновесия в условиях современного мегаполиса и развитию национальной культуры.

**МЕТОДОЛОГИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ» ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ,
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

Целью данного курса «Общая химическая технология» (ОХТ) является изучение основных общих проблем химических и биотехнологических производств, развивающихся в настоящее время грандиозными темпами, зачастую нанося окружающей среде невосполнимый ущерб. Дисциплина изучает различные перерабатывающие предприятия с целью создания наиболее эффективных и экологически безопасных способов производства продуктов потребления.

Поэтому наряду с рассмотрением структуры, сырьевой и энергетической базы, аппаратного оформления обсуждаются общие вопросы промышленной экологии, наиболее эффективные способы достижения экологической безопасности химических, биотехнологических и других различных технологических производств. В курсе разбираются следующие разделы промышленной экологии:

1. Утилизация и обезвреживание газообразных, жидких и твердых отходов производства.

2. Очистка сточных вод перерабатывающих предприятий.

В зависимости от цели изучения ОХТ (специализации обучающихся, объема подготовки, общего учебного плана), этот учебный предмет может содержать различные разделы.

Теоретической основой курса являются такие фундаментальные разделы физической и коллоидной химии как химическая термодинамика, химическая кинетика, катализ, адсорбция, мембранные процессы разделения и очистки и др.

Подробно рассматриваются конструкции и принцип действия химических реакторов, на основе которых были созданы современные лабораторные и промышленные биотехнологические реакторы и ферментаторы. Рассматривают конструкции, достоинства и недостатки наиболее эффективных и компьютеризированных биореакторов.

Биотехнологические производства, связанные с выращиванием биомассы микроорганизмов с целью получения различных целевых продуктов (антибиотиков, ферментов, аминокислот, витаминов, пищевых кислот, дрожжей и т. д.), могут наносить ощутимый ущерб окружающей среде, т.к. требуют огромных расходов таких природных ресурсов как кислород и вода, а также высоких затрат электроэнергии.

Кроме того, на биотехнологических предприятиях встают вопросы полной и безопасной утилизации отходов биомассы микроорганизмов и полной очистки сточных вод и воздуха от вредных примесей. Поэтому основной упор делается на изучение проблем биологической очистки сточных вод как самих биотехнологических производств, так и других технологических, пищевых или химических производств.

Студенты подробно изучают принципы биологической очистки сточных вод, применяемые в конструкциях современных аэротенков и метантенков, а также конструкции и принцип действия специальных биореакторов, совмещающих данные процессы.

Проводят расчеты, связанные с установлением параметров очистки сточных вод конкретных перерабатывающих предприятий (мясокомбинатов, молокозаводов, кондитерских предприятий и т. д.), а также коммунальных стоков, поступающих на очистные станции города. Изучают схемы замкнутого водооборота предприятий и способы утилизации вредных примесей, которые не могут быть удалены с помощью биологических способов.

Рассматривают конструкции современных фильтров и биофильтров для очистки отработанного воздуха.

Выполняют расчетные лабораторные работы не только по утилизации сточных вод, но и по промышленной водоподготовке. Оптимизируют конкретные биотехнологические производства по основным технологическим, экономическим, эксплуатационным показателям, уделяя особое внимание социальным показателям, таким как безвредность работы персонала, степень автоматизации, механизации и компьютеризации производства и, главным образом, экологическая безопасность, то есть степень воздействия производства на окружающую среду и экологическую обстановку в регионе.

Для поиска новых научных и технических решений по защите окружающей среды студенты выполняют самостоятельные реферативные работы, которые защищаются и обсуждаются на занятиях.

**И.Н. Рубан¹, Н.К. Аимбетов², Н.Л.Воропаева¹, М.К. Казакова¹,
Б. Абсаметов², О.В. Лебедев³**

¹Узбекский научно-исследовательский институт защиты растений, Узбекистан, Ташкент, ²Каракалпакское отделение Академии Наук Республики Узбекистан, ³Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕНОСА (НАНО)ПЫЛЕЙ В КРИЗИСНЫХ ЗОНАХ

Как известно, окружающий и воспринимаемый нами мир построен на аналогиях. Главное, о чем на протяжении веков лучшие умы человечества размышляют, – это поиск общих закономерностей и путей взаимодействия живой и неживой природы. И в древности, и теперь деятельность в этих натурфилософских и экспериментальных поисках и решениях давала и дает плоды в виде рождения новых парадигм, формулировки законов, возникновения новых наук, рождающих новые знания.

Как правило, эти новые знания формируются на стыке естественных наук – физики, математики, биологии, натурфилософии и др. Сложность «доведения» натурфилософских идей и подходов до обнаружения закономерностей часто заключается в отсутствии специалиста, который в себя вбирает основополагающие физические законы, биологические закономерности, математическую логику и корректность, а на сегодняшний день и технику компьютерного моделирования.

Существуют довольно редкие примеры сочетания в одном исследовании и исследователе владения всей совокупностью этих подходов и достижения результативности. Такими примерами осуществления комплексного подхода к решению, например, нанотехнологических задач, являются Нобелевские лауреаты проф. Де Жен –физик-теоретик, автор теории скейлинга, который уже много лет проводит исследования в области мезобиологии, проф. И.Р. Пригожин, который внес огромный вклад в вопросы самоорганизации в живой природе, проф. Хакин - основоположник синергетики и их школы.

Живые системы реализуют заложенную информацию в конкретных условиях окружения, которые объединяются в биосферу. Через системы адаптации, которые чутко реагируют на внешние флуктуации и внутренние динамические параметры, живые системы «сообщают» в информационные центры информацию, в которых она дифференцируется и отображается в виде метаболизма, формирования метаболитов, их разрушения и сопровождается либо ростом, либо понижением энтропии системы [1].

Принципиальным вопросом, решение которого представляется весьма продуктивным, является изучение информационных наноразмерных систем, каналов их переноса в средах, которые передаются в конкретных полях и, по-видимому, по соответствующим каналам передачи. В этом отношении интерес представляют (нано)пыли, их передвижение в атмосфере и в some клеток, имеющих переменные физико-химические параметры, структуру и волновую (информационную и энергетическую) «запутанность» [2-4].

Нами осуществлена попытка использования представлений «квантовой запутанности (entanglement)» в объяснении информационных взаимодействий подуровней биологических систем. О «запутанности» говорят, когда состояние двух (или более) квантовых систем должно описываться во взаимосвязи друг с другом, даже если сами системы разнесены в пространстве. Соответственно, физические свойства каждой из систем связаны с физическими свойствами другой, при этом они могут находиться не рядом и ничем не соединяться. Ранее считалось, что «запутывать» можно только фотоны, электроны и атомы, теперь же теоретически обосновано, что можно телепортировать любые частицы и даже «большие» молекулы. Кроме того, сформировано представление о том, что квантовая запутанность позволит создавать супершифрованные сообщения и шифровальную сеть глобальных размеров, причем информация в этой сети передается со скоростью, большей скорости света.

Так как биологические объекты представляют собой системы кодов, шифров и их раскодирования, то при определенном уровне абстрагирования, представления «квантовой запутанности», по нашему мнению, можно использовать для анализа передачи генетической информации. Эти представления могут быть полезными при расшифровке механизмов патологий и, в частности, распространения метастазов при онкологических заболеваниях на информационном уровне. Можно также предположить и то, что гомеостаз является информационной системой в живых организмах, которая «создает и сохраняет» квантовую запутанность – возможность клонирования, телепортации и даже левитации.

В данной работе поставлена задача изучения особенностей переноса (нано)пылей в атмосфере с применением моделирования процессов прохождения наночастиц в вязко упругих системах. При этом используются аналитические и компьютерные методы исследований. На базе изученных закономерностей предпринята попытка сформулировать представления об аналогиях между живой и неживой природой, приняв за основу шумановский резонатор, и выявить роль пылевой компоненты (нано)пыли в глобальных шумановских резонансах [5].

Этот подход позволяет, с одной стороны, выстроить еще одну аналогию между живой и неживой природой, а с другой – осуществить попытку объяснения некоторых аномалий (патологий) живых организ-

мов в критических кризисных зонах, где пылевая компонента биосферы формируется, присутствует и распространяется. Кроме того, «обогащенные» молекулами экотоксикантов (нано)пыли могут существенно повлиять на возникновение и распространение запахов, которые являются «кодами» в процессах функционирования живых организмов, что не может не повлиять на прохождение таких процессов как морфогенез, онтогенез, воспроизводство и т.п.

Более того, в развитии концепции нанопсихологии (наука, изучающая корреляции между наноструктурными преобразованиями и психическими) [6] значение таких изменений, по-видимому, можно рассматривать с точки зрения формирования виртуальных образов на основе «индуцирования» новых программ, в принципе меняющих поведение и взаимоотношения живой и неживой природы на всех уровнях иерархий.

В настоящее время существуют пока трудно преодолимые барьеры между наноструктурными исследованиями и психическими процессами, так как до сих пор пока слабо изучены молекулярные механизмы мышления и памяти [7]. По мнению авторов, для решения этой проблемы следует искать пусковые, кульминационные, бифуркационные, синергетические механизмы, по всей видимости, реализующиеся в процессе работы мозга, которые и определяют психические процессы [8]. Малейшие изменения в биологических наноструктурных системах, вызванных в том числе и внедрением наночипов на основе нанопылей, приводят к изменениям в восприятии живых организмов и их реакциях на внешние воздействия. До конца не ясно, как эти воздействия на информационном уровне могут изменять психику, каковы механизмы кодирования и декодирования информации, что является пусковым моментом в процессах передачи и восприятия информации, а также каковы «границы» допустимых информационных воздействий, предотвращающих спонтанное нарушение симметрии в живых системах. Все эти формирующиеся представления требуют не только создания новых технологических и биоинжиниринговых баз, но и соблюдения морально-этических норм в сообществах живых систем. Иными словами, биосфера [9,10], формирующаяся в условиях антропогенных воздействий, должна отличаться гармоничностью во взаимодействиях живой и неживой природы.

Литература

1. I.N. Ruban, R. K. Shadmanov, N. L. Voropaeva, M. D. Sharipov //Possible Mechanisms of Creation of Information Biological Structures. Journal Scientific Israel-Technological Advantages, vol. 9, no. 1-2, 2007 , pp. 120-122.
2. Цит. по ru.wikipedia.org/wiki/Квантовая_запутанность - 60кб
3. Цит.по www.polit.ru/science/2008/08/28/quantum_cryptography.html - 43кб
4. Цит.по www.wapedia.mobi/ru/Квантовая_запутанность html - 43кб

5. О влиянии пылевой компоненты на глобальные шумановские резонансы / Ю.Н. Беседина, С.И. Попель //цит. www.oko-planet.spb.ru/?open&h=10&type=radmar&start=9 - 56кб
6. Нанопсихология как новая наука. Нанофилософия как новое мировоззрение. / Р. Гарифуллин. //цит.по www.garifi.livejournal.com/garifullin@mail.ru
7. Человек перед лицом глобального вызова: Сб. статей Философское общество Татарстана, Казань, С.101-106 // цит. по www.psychology.net.ru/articles/content/1167165654.html – 38кб
8. Нанопсихология. Практическая психология. // цит. по www.sunhome.ru/psychology/11798 - 34кб
9. Учение о ноосфере и современное глобальное мышление / В.И. Вернадский: www.examen.ru/db/Examine/catdoc_id/B0E3B001135345DBC3256A5E0062EB23/rootid/B. . . 97кб
10. Учение В.И. Вернадского о ноосфере, проблема морали как специфического способа освоения мира. Цит по www.bestreferat.ru/referat-67839.html · 30 кб

И.Н. Рубан, Н.Л. Воропаева, М.К. Казакова, М.Д. Шарипов

Узбекский научно-исследовательский институт защиты растений,
ООО «Бионанотех», Узбекистан, Ташкент

О НЕКОТОРЫХ ПОДХОДАХ В ИЗУЧЕНИИ ЭКОСИСТЕМ

В условиях новых вызовов, связанных с изменениями климата, нерациональным использованием химических веществ, загрязнением экосайтов экотоксикантами, увеличением засоленности территорий и их опустыниванием, нарастанием парникового эффекта и т.д., актуальным было бы развитие направления, связанного с формированием и распространением (нано)пылей различного происхождения [1]. В кризисных зонах в состав таких (нано)пылей могут входить соли, остаточные количества пестицидов и другие экотоксиканты, а также микроорганизмы, как условно патогенные, так и патогенные, экстремофильные, которые способны по мере распространения (нано)пылей формировать на субстратах биотехнологические центры и приводить к порче и разрушению экосистем. Иными словами, формирование нанопылей происходит локально, а их распространение – глобально. Закрепление таких (нано)пылей в местах формирования могло бы предотвратить их распространение на большие расстояния. Это очень интересная и важная экологическая задача.

Большой интерес могут представить исследования и практические результаты по диагностике патологий с использованием методов определения структуры воды. Современными, очень точными методами исследований в настоящее время установлено, что структура воды, находящейся в клетках живых организмов, избирательно реагирует на сигналы (информа-

ционное воздействие), поступающие извне, и резко изменяется. Это может быть положено в основу диагностики различных заболеваний [2].

Еще одним из направлений применения наноподходов к биологическим системам могло бы быть изучение запахов как одной из глобальных проблем функционирования живых организмов и их взаимодействия друг с другом. Центральный интерес в этом направлении вызывают последствия блокирования этих запахов различными агентами, их взаимодействия с природными запахами и друг с другом, а также их влияния на окружающий мир. В рамках направления нанопсихологии, которое сформировалось совсем недавно, изучение воздействия запахов, как естественных, так и завуалированных, на определенные центры мозга очень важно, т.к. это может привести к совершенно непредсказуемым последствиям – появлению иных виртуальных образов и изменениям характера поведения [3].

Важным, по нашему мнению, является развитие работ в области изучения биологических ниш, формирующихся на базе нанослизей, являющихся «природными выделениями» биологических организмов, например, насекомых. На них расселяются другие насекомые и многочисленные микроорганизмы. С одной стороны, формирование таких ниш исключительно полезно, т.к. они поддерживают биологическое разнообразие видов, с другой – в ходе конкуренции могут выделяться агрессивные формы микроорганизмов, которые способны наносить вред экологическим системам.

И, наконец, еще одним из важных направлений может быть изучение и использование в практических целях илистых донных отложений различных водоемов как носителей генетической информации, в том числе и реликтовых форм жизни, сформированных в течение длительного периода времени. Это позволит более точно воспроизвести эволюционный путь развития и дать базу для получения новых-старых компонентов биологических систем для разнообразных сфер деятельности человека. Кроме того, следует отметить, что при высыхании водоемов, имеющих длительную историю развития и функционирования, что характерно для нынешней экологической обстановки, могут возникать риски распространения малоизученной информации, которая может привести к труднопрогнозируемым последствиям.

Мы предполагаем, что на определенном уровне абстракций рассмотренные возможности формирования новых экологических ситуаций и новых подходов для их оценки можно объединить как части в едином биологическом информационном поле.

Такие разработки позволят создать новые нанотехнологии в рамках концепции бионики нового поколения, реализация которых могла бы способствовать достижению высокого технологического уровня, исключению рисков, связанных с негативным воздействием на экосистемы, и обеспечить конкуренцию на рынке нового поколения технологий и про-

дукции. Разумеется, это далеко не полный перечень нанобиоразработок, которые могут представлять пока научный, а в дальнейшем – практический и коммерческий интерес.

Литература

1. Риски, связанные с распространением (нано)пылей и их ассоциатов / Н.К. Аимбетов, И.Н. Рубан, Л.Г. Константинова, Н.Л. Воропаева, М.Д. Шарипов, О.В. Лебедев // Вестник Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан.-2008, -№4. – С.18-20.
2. От био- и ноосферы к наносфере.Трансмутации / И.Н. Рубан, О.Л. Фиговский, Н.Л. Воропаева, М.Д. Шарипов // Курьер российской академической науки и высшей школы. - 2008.- №11. – С.203. <http://www.courier-edu.ru/cour0811/0.htm>
3. цит. по: http://pensiainlim.org/techno/magazine/Ruban_Figovsky.pdf

К.В. Рязанцев, А.А. Чудаков, С.И. Кондратов

Воронежский институт Государственной противопожарной службы МЧС
России

ИСТОРИКО-ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ВИД РЕКРЕАЦИЙ

Историко-познавательный вид рекреаций исследуемого региона представлен рядом культурных образований, включающих памятники историко-культурного наследия, духовной культуры, потенциал которых является основой познавательного и паломнического туризма. Данный вид рекреаций ориентирован на развитие туристической индустрии как ресурс, определяющий культурную самобытность гуманитарного развития региона.

В развитии культурного пространства региона большую роль сыграли природные факторы (характер рельефа, гидрографической сети, климатические особенности).

В историко-географическом аспекте заселение и освоение территории осуществлялось в долинах рек, с учетом наличия лесных массивов, оврагов, которые создавали естественные преграды от набегов татаро-монголов.

Выделяют два ареала: западный и восточный. Каждому ареалу присущи естественные и культурно-исторические особенности, время заселения, особенности микроклиматических условий, геоморфологии, характер застройки, особенности типа жилищ, которые сохранились в старой застройке до настоящего времени.

Туристические центры выделяются на основе общности естественных, пейзажных и экологических характеристик ландшафтов, объектов историко-культурного наследия и сети рекреационных учреждений.

Объекты историко-культурного наследия находятся в хорошем состоянии, территория используется как рекреационно-туристический центр, преимущественно паломнического назначения.

Памятники гражданской и монументальной архитектуры имеют меньшую известность. Также археологами выявлен и исследован целый ряд поселений последних тысячелетий палеолита.

Памятниками федерального значения являются мужской Рождественско-Богородицкий Задонский монастырь и Тихоновская Преображенская женская обитель. В настоящее время активно продвигается программа включения г. Задонска в Серебряное кольцо России.

Территория обладает высокими персептивными свойствами и является ценным рекреационным ресурсом для организации познавательного и паломнического туризма. Архитектурно-пейзажные характеристики ландшафта представлены долиной Дона, культовыми источниками, православным городком, состоящим из 6 храмов, колокольни и двух восстановленных источников.

Л.А. Сафронова, А.А. Макарова

Саратовский государственный технический университет

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

В 2003 году Россия присоединилась к Болонскому процессу для интеграции в европейское образовательное пространство. Основными принципами Болонской Декларации 1999 г. являются:

- многоуровневая система обучения;
- контроль качества высшего образования;
- введение кредитной системы;
- обеспечение трудоустройства.

Болонское соглашение, к которому в 2004 г. присоединилось 45 стран, обязывает участников разработать единые правила получения высшего образования; создать согласованную систему оценки качества обучения для взаимного признания дипломов и интеграции специалистов в национальные экономики стран.

Современное направление «Экология и природопользование» было утверждено еще в 1994 г. и возникло в связи с необходимостью подготовки профессиональных кадров экологов, способных осуществлять мониторинг и контроль за состоянием окружающей среды (ОС) и способных осуществлять комплексную экологическую оценку хозяйственной деятельности для

обеспечения экологической безопасности, рационального использования природных ресурсов, охраны ОС.

Направление «Экология и природопользование» включает три уровня образования: бакалавр (4 года); специалист (4+1 год к уровню бакалавра), или 5 лет; магистр (4+2года).

Программа подготовки экологов по квалификации бакалавр экологии и природопользования осуществляется по направлению 020800 (511100) «Экология и природопользование», по этому же направлению осуществляется подготовка магистров экологии и природопользования. Подготовка специалистов ведется по трем специальностям 020801 (013100) Экология, 020802 (013400) Природопользование и 020804 (013600) Геоэкология.

В проекте основных образовательных программ нового поколения вместо трех вышеуказанных специальностей предложены три профиля подготовки бакалавров и магистров: Экология, Природопользование, Геоэкология. Профильная подготовка бакалавров осуществляется за счет вариативной части учебных циклов. Таким образом, в государственном образовательном стандарте нового поколения наряду с базовой частью учебных циклов (математического и естественно-научного, профессионального) образовательных программ бакалавров и магистров предусматривается профильная (вариативная) часть, позволяющая выпускнику выработать профессиональные знания и умения для продолжения образования, а также для успешной профессиональной деятельности.

Качество профессионального образования в новом поколении ФГОС ВПО предлагается оценивать через компетенции выпускника.

В требованиях Европейской квалификационной рамки (ЕКР) квалификации «бакалавр» соответствует 6-й уровень квалификации, а квалификации «магистр» соответствует 7-й уровень квалификации.

Для уровня бакалавра экологии и природопользования по ЕКР компетенции выпускников подразделяются на знания, умения, самостоятельность и ответственность, умение учиться, коммуникативно-социальные, профессиональные компетенции. В проектируемом ФГОС ВПО компетенции выпускников разделены на 2 группы: универсальные (общенаучные и социально-личностные (ОНК), инструментальные компетенции (ИК), общекультурные компетенции (СЛК)) профессиональные (общепрофессиональные (ОПК) и профессионально-специализированные компетенции (ПК)) и профильные (профильные -экологические – (ПЭК), профильные – природопользовательские (ППК), профильные – геоэкологические (ПГК).

При сопоставлении требований ЕКР к структуре и содержанию компетенции 6-го и 7-го уровня квалификаций с компетенциями бакалавра и магистра экологии и природопользования показано, что они практически совпадают, отличаясь большей точностью и конкретностью формулировок для последних.

Примерный учебный план подготовки бакалавра экологии и природопользования составлен по циклам дисциплин (3 цикла), содержащих базовую и вариативную части:

- цикл гуманитарных, социальных и экономических (ГСЭ) дисциплин;
- цикл математических и естественно-научных (ЕН) дисциплин;
- цикл профессиональных дисциплин.

Базовая (общепрофессиональная) часть разбита на 4 модуля. Модуль – это блок из 3,4,5 дисциплин, объединенных единым тематическим направлением. Например, модуль «Учение о сферах Земли» включает дисциплины: «Учение об атмосфере», «Учение о гидросфере», «Учение о биосфере», «Ландшафтоведение».

Вариативная часть разбита на три профиля: профиль 1 – экология; профиль 2 – природопользование; профиль 3 – геоэкология с соответствующим перечнем дисциплин, включая дисциплины по выбору студента.

Введенная кредитно-модульная система определения трудоемкости учебных дисциплин обучения предполагает получение объема знаний в пределах 240 кредитов для образовательной программы бакалавра экологии и природопользования. Общее количество кредитов для магистров – 360. Кредит – это условная зачетная единица, выражаемая в часах (1 кредит составляет 30, 36 часов для бакалавров и магистров соответственно).

Кредит представляет собой суммарное время аудиторных занятий (лекционных, семинарских) и самостоятельной работы студентов, рассчитывается по формуле

$$K_m = \sum (a_i d_i + b_i s_i);$$

Например, цикл ГСЭ дисциплин составляет 37 кредитов, а ЕН дисциплин – 61 кредит; цикл профессиональных дисциплин – 100 кредитов. Практика и научно-исследовательская работа – 30 кредитов; итоговая государственная аттестация (экзамен) – 10 кредитов.

Для бакалавров и магистров экологии и природопользования предусмотрены выпускные квалификационные работы (ВКР).

Магистратура завершается защитой диссертации магистра с выдачей соответствующего диплома, и магистранты получают право продолжать обучение в аспирантуре с последующей защитой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Литература

1. Формирование общеевропейского пространства высшего образования. Задачи для Российской высшей школы. М.: Изд-во ГУВШЭ, 2004.
2. Байденко, В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов, как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: метод. Пособие / В.И. Байденко. М.: МГУ, 2006.

3. Проект Федерального государственного общеобразовательного стандарта и примерных образовательных программ бакалавров и магистров по направлению подготовки высшего профессионального образования «Экология и природопользование» (Проектные разработки). М.: МГУ, 2007.

Г.В. Талалаева

Институт экологии растений и животных УрО РАН,
Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

МЕТОДОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ОПАСНОСТИ У СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ ПЕДАГОГОВ

Известно, что современный мир представляет собой общество риска и неопределенности. В нем величина экологических рисков прогрессивно нарастает, а человеческий фактор приобретает черты ярко выраженной амбивалентности. С одной стороны, индивидуальные качества личности зачастую являются слабым (критическим) звеном в системе мер экологической безопасности.

Неадекватность поведения человека и нарушение его сенсорного восприятия зачастую становятся пусковым (триггерным) механизмом экологических и техногенных аварий и катастроф. С другой стороны, именно человеческий фактор во многих сложных обстоятельствах является залогом сохранения жизни и здоровья людей, попавших в критическую ситуацию. Индивидуальные качества человека (представления о опасностях и угрозах, способность преодолевать панику, навыки самосохранительного поведения и др.) обеспечивают реализацию безопасного стиля поведения в критических ситуациях, являются системообразующими при формировании культуры безопасного образа жизни. Все вышесказанное актуально и для современных студентов педагогических вузов, чья профессиональная деятельность в ближайшее время будет включать обеспечение безопасности вверенных им школьников и формирование у подрастающего поколения культуры безопасного образа жизни.

Известно, что образ жизни и стереотипы поведения в рискоопасных ситуациях детерминируются представлениями человека и/или группы людей о должном и желательном: должном образе жизни, желательных вариантах поведения и пр. При этом сами представления являются динамичным социально обусловленным феноменом, меняющимся в зависимости от факторов внешней среды, обстоятельств жизни индивида, технологий передачи информации в системе «учитель – ученик». В связи с этим очевидно, что представления об опасностях, должном и желательном поведении в условиях экологической угрозы не стационарны; они изменяются в исто-

рическом аспекте и трансформируются при смене условий жизни при переходе от одного поколения к другому.

Помимо вышесказанного, важно отметить, что эффективная передача опыта безопасного поведения в череде поколений требует адекватных навыков коммуникации в системе «учитель – ученик – ученик ученика». Чтобы обеспечить эффективную передачу информации в указанной системе и модифицировать ее под реальные нужды современности, необходимо осуществлять регулярный мониторинг представлений молодого поколения о страхе, опасностях и способах их преодоления. Данный мониторинг особенно важен, когда речь идет о студентах, обучающихся в педагогическом вузе и планирующих в скором времени стать педагогами, наставниками следующего поколения жителей техногенно загрязненных и промышленно насыщенных территорий.

Авторский мониторинг указанных процессов осуществляется на базе Института экологии растений и животных УрО РАН в рамках взаимодействия вузовской и академической науки с 2004 г. Первоначально были исследованы представления студентов, педагогов средних школ и представителей СМИ о здоровье. Данный фрагмент работ был выполнен при взаимодействии со студентами и профессорско-преподавательским составом кафедры экспериментальной физики ГОУ ВПО УГТУ-УПИ им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина. Результаты работ опубликованы в печати.² В настоящее время исследования данного профиля продолжают в сотрудничестве с кафедрой гражданской защиты Уральского института государственной противопожарной службы МЧС России (начальник кафедры полковник внутренней службы В.К. Симанович) и осуществляются в рамках взаимодействия академической и вузовской науки при оптимизации учебного курса «Безопасность жизнедеятельности». В текущем фрагменте работ мониторинг алгоритмов безопасного поведения уральских студентов был сосредоточен на изучении представлений о страхе и способах его преодоления у студентов-старшекурсников Уральского государственного педагогического университета.

Для решения указанных задач был проведен социологический опрос, включающий ответы на три вопроса и решение десяти ситуационных задач. Анализ полученных ответов позволил составить следующий когни-

² Талалаева Г.В. Радиофобия: психологические предпосылки для искажения информации о радиации / Г.В. Талалаева, А.В. Грачева // сб. докл. конф. студентов вузов Урала. Молодежь и будущее атомной промышленности России: – Снежинск, 2004. – С. 84 – 85; Талалаева Г.В. Ассоциативно-семантическая неоднородность восприятия информации студентами рискоопасных профессий и методологические подходы к ее формализации / Г.В. Талалаева // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции / Тр. Десятой Всерос. науч. конф. «RCDL 2008» (Дубна, Россия, 7-11 окт. 2008 г.) – Дубна: ОИЯИ, 2008. – С. 389-391. – http://rcdl2008.jinr.ru/pdf/389_391_paper48.pdf

тивный портрет студентов, избравших педагогику своей базовой специальностью.

Способность к логическому мышлению и формированию абстрактно-отстраненных представлений о страхе продемонстрировали чуть более четверти опрошенных (28,6 %). Согласно их ответам, страх – это закономерная модель поведения людей в условиях опасности, естественная составная часть стратегии выживания человека в критических ситуациях. Остальные респонденты (71,4 %) обнаружили предметный стиль восприятия информации; и факт формирования эмоционально-чувственных, сензитивных представлений о страхе, которые не позволяют им формировать адекватный рисунок личного и общественного поведения в случае возникновения опасности для жизни и здоровья. Подавляющее большинство студентов, готовящихся стать педагогами в ближайшем будущем, описали страх как эмоциональную и/или физиологическую реакцию, сопровождающуюся паникой, утратой способности мыслить, воспринимать, оценивать и контролировать происходящие события. Наглядным примером является ответ одного респондента, готовящегося стать дипломированным учителем, которому в ближайшее время будет доверена забота о школьных коллективах. Вот его ответ: «Страх – это специфическое состояние организма, при котором притупляются все мыслительные процессы, и человек погружается в состояние непонимания». Следовательно, адекватные представления о страхе и должном поведении в условиях опасности зарегистрированы у меньшинства опрошенных студентов-педагогов, неадекватные – у большинства. Соотношение между первыми и вторыми составляет пропорцию 1 к 2,5. Детальный анализ ответов респондентов на предложенные им ситуационные задачи показал, что удовлетворительным уровнем готовности к осознанному поведению в рискоопасных ситуациях (не менее 75 % правильных решений) типичен лишь для незначительной части будущих педагогов – 20,6 %. Остальные опрошенные не продемонстрировали навыков безопасного поведения.

Обнаруженные факты свидетельствуют о том, что будущие педагоги обладают недостаточным самосохранительным, коммуникативным и когнитивным потенциалом. Следовательно, представления о страхе и навыки поведения в условиях опасности, которые они будут передавать своим ученикам, также будут дефицитарны и недостаточно эффективны. Указанные обстоятельства побуждают нас уже сегодня ставить вопрос не только о коррекции представлений о страхе у современной генерации молодых педагогов, но и о совершенствовании методологии преподнесения молодому поколению сведений об экологической опасности и адекватных моделях поведения в обществе риска и неопределенности. Алгоритмы коммуникативной активности студентов исследованы при поддержке РГНФ (грант № 08-06-00030а).

Т.Е. Титовец

Белорусский государственный педагогический университет имени
М. Танка, г. Минск

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ МУЛЬТИ- И ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНОМУ ПОДХОДАМ К РЕШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ КАК ЗАДАЧА ВУЗА

Подавляющее большинство экологических проблем относится к категории междисциплинарных, т.е. проблем, решение которых не будет эффективным, если оно осуществляется в рамках только одной из дисциплин. В реальной же практике профессионального образования специалистов экологического профиля междисциплинарный аспект их профессиональной деятельности зачастую игнорируется, что приводит к зауженному видению причин неблагоприятной экологической ситуации. Восстановление холистического (целостного) видения экологической проблемы требует анализа не только ее внешних «симптомов», но и социальных, экономических, политических, культурных и этических факторов, взаимодействие которых в единицу времени порождает те или иные явления в окружающей среде.

Анализ сложившегося педагогического опыта обучения решению экологических проблем позволяет выявить четыре методических подхода, каждый из которых обладает разным образовательным потенциалом в формировании холистического видения данных проблем. Наименьшим образовательным потенциалом обладает узкодисциплинарный подход, в рамках которого причины экологической проблемы анализируются в рамках лишь экологической или естественно-научных дисциплин.

В рамках мультидисциплинарного подхода решение экологической проблемы делится на аспекты (факторы), каждый из которых анализируется своей дисциплиной (экономикой, социологией, культурологией). Таким образом, студенты учатся решать экологическую проблему «по кусочкам», которые складываются в общую картину. Достоинством мультидисциплинарного подхода к обучению выступает преодоление односторонности в видении факторов возникшей экологической проблемы, однако механическое «суммирование» знаний из разных дисциплин не всегда приводит к принятию разумного решения в силу несовпадения, несогласования ценностей, лежащих в основе самостоятельных дисциплин – аксиологического конфликта (например, между экономической выгодой и экологической безопасностью).

Интердисциплинарный подход нацеливает студентов на поиск общих ценностных императивов для всех дисциплин при решении экологи-

ческой проблемы, которые позволяют не только совмещать, но и интегрировать различные ракурсы видения одной и той же проблемы.

Опыт решения экологических проблем в контексте данных подходов формируется не сразу. К системе принципов организации и мониторинга междисциплинарного диалога, которым мы посчитали нужным обучить студентов, относятся следующие:

- Принцип нахождения ценностного приоритета: даже если решение проблемы выступает не в пользу профессиональных интересов, оно должно отстаиваться, если отражает ценностный приоритет с позиции антропо-экспертизы (критериев устойчивости социального развития и человеческого блага).

- Принцип избыточности описания: детали и факты наблюдаемого феномена, которые с узкопрофессиональной точки зрения кажутся несущественными, должны присутствовать при его описании, поскольку могут оказаться важными для понимания феномена представителями других отраслей и внести вклад в общее понимание проблемы. Кроме того, данные детали могут сыграть решающую роль в снятии конфликта между дисциплинами в решении проблемы, так как одна сторона сможет принять меры по устранению проблемы, которые не требуют уступок со стороны другой.

- Принцип экологии действия: учет косвенных влияний принятого решения на изменяемый объект в силу воздействия этого решения на объекты, с ним (изменяемым объектом) взаимодействующие.

- Принцип стратегической выгоды: прогнозирование того, подтвердит ли принятое решение благотворный эффект в долгосрочной перспективе с учетом фактора аккумуляции побочных эффектов на протяжении нескольких поколений.

Формирование этики междисциплинарного сотрудничества и опыта решения междисциплинарных экологических проблем зависит от степени причастности студента к решению проблем данного характера в реальном окружении – вузе, школе, районе. Приобретение такого опыта опосредуется формами: проведение интервью с представителями других специальностей по проблемам экологии, разработка проектов по решению проблемы локального масштаба с их публикацией в СМИ.

Осознание студентами роли междисциплинарного сотрудничества в решении экологических проблем, холистическое видение ими взаимовлияния экономических, социокультурных и собственно физико-биологических факторов развития биосферы служит необходимой когнитивно-ценностной основой осуществления эффективной профессиональной деятельности в сфере природопользования, защиты окружающей среды.

**ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ
В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА
«РЕГИОНАЛЬНАЯ ЗООЭКОЛОГИЯ»**

Сегодня как никогда перед человечеством стоит вопрос о необходимости изменения своего отношения к природе. Задача вузов в настоящее время состоит не только в том, чтобы сформировать определенный объем знаний, но и способствовать приобретению студентами навыков самостоятельного научного анализа явлений природы, осмыслению взаимодействия общества и природы.

Технический прогресс как следствие научно-технической революции выдвигает в качестве одной из важнейших природоохранных задач проблему «уравновешивания» результатов антропогенного воздействия на окружающую среду. Соблюдение этого условия – единственный способ выживания для человечества.

Реализация основных принципов устойчивого развития цивилизации в современных условиях возможна при наличии не только соответствующей информации о состоянии среды обитания в ответ на антропогенное воздействие, но и сформированности у населения экологической культуры. Нельзя осуществить переход к устойчивому развитию, сохраняя сложившиеся стереотипы мышления. Экологическая культура выражает характер и качественный уровень отношений между обществом и природой. Она проявляется в системе духовных ценностей, во всех видах и результатах человеческой деятельности, связанных с познанием и преобразованием природы.

Направленность нынешних инновационных процессов имеет специфическую особенность. Она заключается в преобразовании прежде всего характера обучения, который из пассивного и созерцательного постепенно превращается в активный и созидательный. Влияние тенденций, активизирующих учебный процесс, сказалось и на инструментально значимых свойствах: содержании обучения и способах его организации и передачи студентам.

Курс «Региональная зооэкология» является одним из курсов, читаемых на кафедре зоологии для студентов 3 курса факультета естественных наук по специальности «Биология» с дополнительной специальностью «Химия» Орловского государственного университета. Он дает студентам как будущим специалистам-биологам и учителям биологии в средней школе знания о животном мире Орловской области: условиях его обитания, истории формирования фауны, ее видовом составе, ресурсах, характере и

степени хозяйственного использования в прошлом и в современных условиях, потенциальных возможностях, вредных для человека животных, регуляции их численности, рациональном использовании и охране животного мира.

Данный курс основывается на наличии у обучающихся определенных теоретических и практических знаний по зоологии, приобретенных ими в лекционных курсах и на практических занятиях по зоологии беспозвоночных и позвоночных, на учебной и производственной практиках, других занятиях. По окончании курса студент должен иметь навыки биологической диагностики окружающей среды, владеть методикой количественных учетов, методикой исследования животных в природе.

В рамках курса «Региональная зооэкология» проводится как индивидуальная, так и групповая исследовательская деятельность по прикладной региональной, проблемной тематике, например, по изучению и описанию природных ресурсов родного края; видового состава фауны; составлению кадастра и инвентаризации памятников природы; изучению редких и исчезающих видов животных и растений; оценке состояния окружающей среды и определению доли участия отдельных источников в ее загрязнении; составлению прогноза влияния антропогенных факторов на экосистемы и здоровье людей.

Большое воспитательное значение имеет эмоциональное воздействие экологического эксперимента. Исследовательский эксперимент возбуждает у студентов интерес к решению экологических проблем и в особенности к изучению проблем своей местности, вызывает чувство удовлетворения полученными результатами; возникает чувство сопричастности к судьбе природных объектов, осознание значимости практической помощи природе родного края. В процессе такой деятельности студенты учатся находить возможности, позволяющие реализовать свои знания, умения и навыки в решение реальных экологических проблем.

Использование активных форм экологического образования и в первую очередь исследовательской деятельности, связанной с непосредственным общением с природой, способствует получению у студентов прочных экологических знаний и превращению их в мировоззрение.

Литература

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. – М.: «Академия», 2007. – 288 с.
2. Школьный экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.

Институт социального образования (филиал) Российского
государственного социального университета, г. Саратов

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭТИКА КАК УЧЕБНЫЙ ПРЕДМЕТ

Как широко известно, в современном мире две беды – экономика и экология. О первой из них в свете мирового финансового кризиса, постигшего многие страны планеты, мы слышаны довольно подробно. Об этом говорят по телевидению и радио, пишут в печати и в Интернете. Но что касается экологических проблем, то они постоянно находятся в тени остальных глобальных проблем современности. И это не может не вызывать тревогу здравомыслящей части населения, к которой можно с уверенностью отнести работников сферы образования.

В настоящее время в высшей школе происходят кардинальные перемены, в том числе вводятся новые актуальные учебные дисциплины. Но среди них, к сожалению, редко можно встретить такой учебный предмет как «Экологическая этика». А между тем данная дисциплина не помешала бы современным студентам разных регионов и многих специальностей для ознакомления с этическими принципами и правилами отношения к природе. Ведь не секрет, что немалая часть нынешней молодежи, мягко говоря, не очень бережливо относится к окружающей природе (например, оставляет после себя в парках, скверах, лесах, пляжах и дачных массивах много мусора).

Чтобы уменьшить количество экологически неграмотной молодежи, в российских вузах необходимо, начиная с первого курса, ввести «Экологическую этику» (можно для начала даже в виде факультатива). К тому же преподавать эту дисциплину должен заинтересованный в данной проблеме человек, у которого к этому «лежит душа». Только такой преподаватель способен донести суть предмета до студенческой аудитории. Иначе сложно будет заинтересовать подрастающее поколение в любви к природе, если еще и в школьные годы этому не уделялось должного внимания.

Неплохой опыт в разработке данной дисциплины имеется у наших украинских коллег. В частности, у Киевского эколого-культурного центра есть довольно обширный список научной литературы по данной проблематике и свои собственные программы обучения. Они рассматривают историю экологической этики, ценности природы, природоохранную эстетику, заповедное дело, движение за освобождение животных и другие темы. На наш взгляд, надо перенять их опыт на нашу российскую почву, предварительно собрав данные и по другим странам и континентам, чтобы широко увидеть по какому направлению сейчас развивается экологическая этика в современном мире. В процессе преподавания этого предмета необходимо

использовать и наглядный материал – плакаты, фото и видеоматериалы, чтобы более доходчиво донести до студентов экологические проблемы XXI века.

На семинарские занятия можно было бы приглашать представителей неправительственных экологических организаций и движений, чтобы они делились своим богатым практическим опытом и, тем самым, привлекали к своей работе студентов. Ведь, наверняка, среди учащихся найдутся добровольцы, которые будут принимать активное участие в посадке деревьев, уборке территории, кормлении бездомных животных, расклейке экологических листовок и т. д.

Они же, кстати, могли бы распространять знания о правах природы на бескрайних просторах Интернета, создав соответствующие сайты. Также видится перспективным направлением использование многочисленных социальных сетей в Интернете. Имеются в виду такие популярные у населения сайты как ОДНОКЛАССНИКИ, В КОНТАКТЕ, МОЙ МИР и другие, в которых можно было бы абсолютно бесплатно создавать свои группы с экологическим уклоном и привлекать в них как можно большее число участников. Там люди участвовали бы в обсуждениях на форумах, предлагали свои креативные идеи, делились опытом своего региона, давали ссылки на экологические сайты и многое другое. К слову сказать, такие Интернет-группы уже появляются в социальных сетях, но их пока, к сожалению, катастрофически не хватает.

А лучше всего было бы организовать во многих вузах экологические кружки, члены которых занимались бы просветительской экологической деятельностью в студенческой среде. Они могли бы проводить ежегодные конференции, слеты молодых экологов, летние экологические лагеря на природе, выпускали бы свою собственную газету или бюллетень, участвовали в различных конкурсах и олимпиадах, писали заявки на гранты, средства от которых могли пойти на осуществление каких-либо конкретных целевых экологических проектов. Пусть суммы были бы небольшие, но самое главное – это набраться опыта в написании заявок на гранты, и он обязательно пригодится в будущем. Через такие кружки (секции) могло бы пройти не одно поколение студентов, которые полученные этико-экологические знания впоследствии применяли бы в своей трудовой и семейной жизни.

Но все вышеперечисленное – в идеале. А в реальной жизни на это, как всегда, не хватает энтузиазма, организаторских способностей, материальных средств и, самое главное, воли руководителей вузов и их подразделений. Выход видится лишь в том, чтобы заинтересованные преподаватели сами выходили с инициативой на руководство и для начала продвигали идею введения в программу обучения «Экологической этики». А потом уже можно было бы подумать и об экологическом кружке, если найдутся такие энтузиасты-преподаватели и небольшая материальная база.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОРИЕНТАЦИИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

На вопрос анкеты об уровне озабоченности студентов брестских вузов состоянием окружающей среды, 45,5% респондентов подтвердили: «да, очень озабочен». Еще 49,2% ответили, что «иногда вызывает тревогу». Только 0,8% респондентов отнеслись к экологическим проблемам равнодушно. Еще 4,5% затруднились определенно выразить свое мнение по этой проблеме. (Исследования проводились автором в рамках университетской социологической лаборатории).

В числе наиболее серьезных экологических проблем, носящих всепланетарный характер, студенты чаще называли следующие:

- глобальное потепление, парниковый эффект – 27,3%;
- загрязнение атмосферы – 25,8%;
- разрушение озонового слоя – 23,5%;
- загрязнение водных ресурсов – 15,2%;
- вырубка лесов – 11,4%;
- загрязнение мирового океана – 10,6%.

Обращает на себя внимание значительное количество неопределенных ответов, типа «затрудняюсь ответить», «не знаю» или вообще отказов от конкретного ответа на поставленный вопрос. Таковых в общей сумме 12,9% от общего числа опрошенных, причем их количество сокращается на старших курсах. Так, на втором курсе было выявлено 27,9% подобных ответов, на третьем – 9,5%, на четвертом всего только 2,1%. Очевидно, что углубление экологических знаний в процессе учебы в вузе делает более четким представление студентов об этих проблемах.

Среди наиболее острых экологических проблем Беларуси студенты чаще называли:

- последствия аварии на ЧАЭС (радиация) – 38,6%;
- последствия мелиорации (осушение болот) – 15,2%;
- загрязнение воздушной среды – 11,4%;
- загрязнение водных ресурсов – 9,1%;
- проблема утилизации отходов – 7,6%.

Многие респонденты (16,7%) не дали четкого ответа на поставленный вопрос, в том числе: второкурсники – 32,6%, третьекурсники – 11,2%, студенты четвертого курса – 6,4%. Этот факт также можно считать показателем результативности экологического образования в вузе.

В перечне основных причин для беспокойства на первом месте названо качество питьевой воды (71,2%). Обращают студенты внимание на

загрязнение воздушной среды (61,4%) и чистоту продуктов питания (52,3%). Вызывают тревогу: исчезновение видов растений и животных (46,2%); шум, излучения, радиация (42,4%); изменение климата (40,2%). Генетически модифицированные продукты беспокоят 17,4% опрошенных студентов. Еще 12,1% озабочены экологическим состоянием почв.

Что же касается источников информации об экологических (природоохранных) проблемах, на первом месте студенты отметили телевидение (75,0%). На втором – учебные занятия в вузе (62,1%). На третьем – газеты, журналы (53,8%), на четвертом – радиопередачи (10,6%), на пятом – друзья, знакомые (9,1%). Только на шестом месте названы представители госучреждений (6,1%). Другие источники информации малопопулярны.

В первую очередь студентов интересует состояние воздуха, атмосферы (68,9%) и чистота воды, почвы (66,7%). Хотели бы респонденты также регулярно получать информацию об уровне радиационного заражения окружающей среды (55,3%).

Беспокоят студентов загрязнение окружающей среды химическими соединениями (33,3%), сокращение биологического разнообразия в животном и растительном мире (29,5%) и ряд других вопросов. Кроме этого, молодежь испытывает дефицит информации о принимаемых мерах по охране природной среды (30,3%).

Хотели бы респонденты более активно участвовать в природоохранительных мероприятиях – 17,4% студентов. Еще 64,4% опрошенных студентов ответили, что возможно, и приняли бы участие, но только «в некоторых». Кроме того, 6,1% опрошенных студентов не определились четко по этому вопросу. Можно сделать вывод, что в экологических мероприятиях потенциально могут принять участие 87,9% опрошенных студентов (17,4 + 64,4 + 6,1%).

Среди мероприятий по экологическому воспитанию среди студентов наиболее популярны:

- экологические семинары на природе – 61,4%;
- экспертизы качества воды, воздуха, почвы – 43,2%;
- конкурсы проектов по улучшению окружающей среды – 37,9%;
- озеленение территорий – 28,0%;
- научные конференции по проблемам охраны среды – 23,5%;
- «экотропы» с фиксированием неблагополучных мест – 22,7%;
- участие совместно со школьниками в экологических акциях – 21,2%;
- уборка дворов, улиц – 18,9%.

Кроме этого, респонденты предлагают:

- больше практических занятий по экологическим проблемам – 15,9%;
- шире привлекать студентов к разъяснительным беседам в школах среди учеников – 13,6%;

- проводить дополнительные спецкурсы в вузе – 13,6%;
- чаще участвовать в социологических опросах на эти темы – 11,4%.

Следует также, по мнению студенческой молодежи:

- привлекать спонсоров к финансированию мероприятий – 28,8%;
- поощрять активистов материально – 28,0%;
- развивать систему моральных стимулов – 12,9%.

В дополнение к изложенным выше конкретным предложениям можно сделать и более общие выводы:

1. Углубление экологических знаний студентов, формирование более четкого представления о противоречиях и проблемах в сфере защиты окружающей среды и негативных последствиях для будущих поколений являются основой экологического воспитания молодежи.

2. В целях расширения экологического кругозора важно регулярно информировать студентов о работе организаций по защите окружающей среды, применять в целях информирования наиболее популярные визуальные и электронные средства.

3. Используя принципы Орхусской конвенции о доступе к экологической информации, а также данные социологических исследований, расширять информированность студентов о путях и способах преодоления противоречий в сфере охраны окружающей среды. Знакомить студентов, начиная с первого курса, с содержанием Закона «Об охране окружающей среды».

4. Учитывать, что в первую очередь студентов интересуют такие проблемы, как состояние воздуха, атмосферы, чистота воды, почвы. Кроме того, молодежь испытывает дефицит информации о работе организаций, ответственных за состояние природы и принимаемых мерах по охране окружающей среды.

5. Для повышения эффективности экологического воспитания в университете учитывать пожелания студентов:

- чаще проводить практические занятия по охране окружающей среды;
- ввести дополнительные спецкурсы по проблемам экологии в вузе;
- привлекать студентов к разъяснительным беседам среди учащихся средних школ;
- расширять участие студентов в социологических опросах на экологические темы.

6. Систему экологического воспитания в университете можно улучшить, по мнению студентов, если больше проводить интересных мероприятий (конкурсов) по природоохранительной тематике. Необходимо, считают студенты, чаще выезжать на природу, проводить там практические семинары. Активнее искать мероприятия, которые могли бы кардинально изменить отношение молодежи к охране окружающей среды.

7. Важно применять различные способы, усиливающие заинтересованность студентов в проведении экологических мероприятий: поощрять активистов материально; развивать систему моральных стимулов.

Содержание

Секция 6

Экологические, экономические и социальные проблемы загрязнения окружающей среды. Методы и технологии ее защиты.....	3
Абросимова О.В., Гудкова М.А.	
Оценка сезонной динамики численности микроорганизмов в приземном слое воздуха и снеговом покрове промышленных районов г. Саратова.....	3
Автономов А.Н., Евдокимов К.Н.	
Структура популяций древесных растений склоновых экологических систем.....	5
Агзамова С.Н., Гиматова Е.С.	
Химический анализ содержания тяжелых металлов в речной воде и моллюсках рода <i>Dreissena</i> из водоемов Ульяновской области.....	7
Алыбаева Р.А., Беркибаев Г.Д.	
Тенденции накопления тяжелых металлов в компонентах окружающей среды Усть-Каменогорского промышленного центра.....	9
Антонова И.А.	
Анализ проблемы накопления фосфогипса и возможности его практического использования.....	12
Артамонова Ю.В., Рогачева С.М., Баулин С.И., Сомов А.Ю.	
Сочетанное воздействие КВЧ ЭМИ и ацетата свинца на организм.....	15
Асербаев Б.Б., Абжалелов Б.Б., Кужамбердиева С.Ж., Масалимов Ж.К., Избасарова Ж.Ж.	
Экологические последствия при добыче урана.....	17
Байбородин А.М., Воронцов К.Б., Соболева Т.В., Богданович Н.И.	
Влияние исходных показателей загрязненности сточной воды ДППЦ ОАО «Архангельский ЦБК» на эффективность ее локальной очистки методом коагуляции	19
Барабаш Г.И., Камаева Г.М.	
Аномальные формы растений нарушенных местообитаний.....	22
Батурина Ю.Н., Жигилева О.Н.	
Паразитофауна и стабильность развития рыб водоемов Исетского района как показатели их экологического состояния.....	24
Баулин С.И., Артамонова Ю.В., Рогачева С.М., Сомов А.Ю.	
Модулирующее воздействие высокочастотного электромагнитного поля на сероводород.....	26
Безвербная И.П., Бузолева Л.С., Литвинова Н.Г., Летягина А.В.	
Проблема микробиологического загрязнения портовых акваторий, поступающего с балластными водами судов.....	29
Белова Е.А., Супрун М.В.	
Оценка состояния почвенного покрова поймы реки Городничанки.....	32
Беспалов В.И., Заруцкая А.С.	
Совершенствование методики выбора ветроустановок для автономного энергоснабжения объекта (жилого дома).....	35
Большова О.Г.	
Озеленение малых городов, как метод экологической реабилитации мегаполисов	37
Бурак В.Е.	
Жесткость питьевой воды.....	40
Бускунова Г.Г., Аминева А.А.	
Проблема загрязнения медью растений на металлогенном поясе Южного Урала	42

Велкова Н.И.	
Содержание тяжелых металлов в различных частях растений горчицы белой.....	44
Волгина Т.Н., Новиков В.Т.	
Основные пути распространения пестицидов в почве.....	46
Габиров М.М., Рабаданова А.И.	
Влияние хронической интоксикации ацетатом свинца на фракционный состав белков головного мозга сеголеток карпа (<i>Cyprinus carpio</i> L.).....	48
Газетдинов М.В., Андреева А.И.	
Уровни содержания тяжелых металлов в почвах районов г.Владивостока.....	51
Галай Е.И.	
Оценка состояния воздушного бассейна г. Минска.....	53
Гевлич Л.А.	
Сибирская язва: проблемы и возможные пути решения.....	55
Герасимов Ю.Л., Мухортова О.В., Синицкий А.В.	
Зоопланктон как показатель состояния экосистем двух прудов в г.Самаре.....	57
Горбунова В.В.	
Ландшафтные планы как основа рационального природопользования в урбогеосистемах.....	60
Граскова И.А., Живетьев М.А., Кузнецова Е.В., Дударева Л.В., Путилина Т.Е., Маркова Ю.А., Войников В.К.	
Растения Прибайкалья: адаптация к низким температурам и антропогенным воздействиям.....	62
Григорьев Ю.С., Власова Е.С., Шашкова Т.Л., Субботин М.А.	
Оперативная оценка токсичности вод методами регистрации флуоресценции хлорофилла.....	65
Гринфельдт Ю.С.	
Экологические проблемы городов Латинской Америки.....	68
Давронов К.С., Тухтабаева Ф.М., Кучкаров К.К., Режапова М.М., Мухаммедов И.	
Изучение мобилизации запасных питательных веществ семян хлопчатника под действием ультрадисперсных порошков железа и меди.....	71
Данилова Е.А., Панасенко А.А., Ольшанская Л.Н.	
Влияние конструктивных особенностей на электродные характеристики твердотельного кадмийселективного электрода.....	74
Демешко Е.М., Москалюк Т.А.	
Видимая среда города, как экологический фактор (на примере г. Уссурийска, Приморский край).....	77
Демьяненко Е.К., Никифорова Г.Е.	
За чем мы ходим в магазин?!.....	80
Евдокимова В.П.	
Элементы триады железа в почвенно-растительном покрове г. Архангельска.....	83
Егорова О.О., Феоктистова О.Г., Шишелова Т.И.	
Авиационный шум – экологическая проблема жителей города Иркутска.....	86
Ермакова О.Н., Никифорова Г.Е.	
Твердые бытовые отходы как один из основных источников загрязнения урбанизированных территорий.....	89
Жирнов В.А., Ларин И.Н., Емельянова Н.В., Луцай Е.А., Иванов Д.Е.	
Критерий токсичности в цитогенетических тестах.....	91
Забродина З.А., Рогачева С.М.	
Эффект малых доз гетероауксина на гидробиологические тест-объекты.....	94

Завальцева О.А.

Отходы производства как одна из важнейших экологических проблем промышленных городов..... 97

Заров Е.А., Забродина З.А., Макарова А.А.

Проблема утилизации попутного нефтяного газа..... 100

Захаров С.М., Иванов Д.Е., Емельянова Н.В., Ларин И.Н., Чупис В.Н., Губина Т.И.

Эффекты действия малых и сверхмалых концентраций растворов меди и цинка на двигательную активность и смертность дафний (*Daphnia Magna*)..... 102

Игнатов А.М., Тяпкина А.П.

Процесс урбанизации – мощный экологический фактор..... 104

Идрисова С.Ф., Анисимов Б.Ю.

Проблемы хранения крупнотоннажных отходов производства фосфорных удобрений..... 106

Исаева А.У., Шайдуллина Л.Ш.

Борьба с развитием биологических обрастаний в естественных водоемах..... 108

Калинина Е.А., Бедрицкая Т.В.

Нормы накопления ТБО в г. Архангельске..... 110

Канатникова Н.В.

Загрязнение питьевой воды централизованного водоснабжения городов Орловской области солями железа..... 112

Кобелева Н.А., Никифоров А.Ю.

Экологические проблемы загрязнения бенз(а)пиреном различных объектов городской территории..... 116

Козин В.А., Зайцева Е.С., Жирнов В.А., Губина Т.И.

Оценка мутагенного эффекта органического растворителя с использованием ядышкового теста в клетках корней лука..... 119

Козубцов И.Н., Козубцов Н.К.

Экологические проблемы туристических городов Шарм-эль-Шейха и внедрение телекоммуникационных технологий..... 121

Костылева Л.Н.

Роль зеленых насаждений в улучшении экологической ситуации на примере г. Воронежа..... 123

Кочергина М.В.

Экологические аспекты озеленения г. Воронежа..... 125

Кравченко Н.Б., Шумилова А.В.

Оценка эколого-экономического эффекта от использования инсектицида «Престиж»..... 128

Кузнецова Е.В., Живетьев М.А., Граскова И.А., Котова Л.Г.

Изменение активности растворимой пероксидазы в тканях корней пшеницы в условиях фторидного загрязнения почвы..... 130

Куприна И.С.

Влияние свинца на рост побегов элодеи канадской (*Elodea canadensis* Michx.)..... 133

Курманова Л.Г.

Определение степени общности прибрежно-водной растительности реки Тана-лык в условиях техногенного загрязнения..... 136

Курсков С.Н., Растегаев О.Ю., Чупис В.Н.

Сравнительный анализ состава вод р. Волга и родников с помощью метода масс-спектрометрии индуктивно-связанной плазмы..... 138

Лабунская В.И., Короткова Е.В., Артамонова Ю.В.	
Влияние СВЧ-излучения на состав пластовых вод, содержащих нефтепродукты	141
Лакрэмюрэ Д.А., Забродина З.А., Губина Т.И.	
Оценка экологического состояния г. Саратова по изменению параметров листьев <i>Betula pendula</i> Roth.....	144
Ланцова И.В.	
Эколого-социальные проблемы рекреационного использования промышленных регионов.....	146
Лапина Е.Е.	
Загрязнение подземных вод при эксплуатации крупных водозаборов (на примере г. Тверь).....	149
Лобкова Г.В.	
Особенности действия солей тяжелых металлов на ряску малую (<i>I. minor</i>).....	152
Логашева Н.Б., Поддубная И.В., Луцевич И.Н., Водянова Т.В.	
Экологическая оценка эффективности очистки питьевой воды, содержащей бисчетвертичные аммониевые соли и продукты их трансформации.....	154
Лушай Е.А., Мартынов В.В., Ларин И.Н., Емельянова Н.В., Жирнов В.А., Захаров С.М.	
Результаты экотоксикологических исследований природных экосистем (воды и донных отложений) в районе расположения Балаковской АЭС.....	156
Маврищев В.В., Зенцова М.С.	
Использование методов бриоиндикации для диагностики состояния урбоэкосистем.....	158
Макаренко З.П., Зарубина И.М.	
Молодежный проект «мониторинг экологического состояния территории города Кирова».....	160
Макарова А.А., Сафронова Л.А., Елифанова С.С.	
Экологический футпринтинг г.Саратова.....	163
Макарова Л.Б., Мишина Д.И.	
Экологическая, экономическая и социальная проблема загрязнения водоемов различных областей и регионов сточными водами промышленных предприятий и населенных пунктов.....	166
Малиева Е.Б., Луцевич И.Н.	
Разработка мероприятий по оптимизации обращений с медицинскими отходами в лечебно-профилактических учреждениях г. Саратова.....	168
Марьин В.И., Растегаев О.Ю., Чупис В.Н.	
Фрагментация вещества типа VX для целей его идентификации в объектах окружающей среды.....	169
Масленникова О.В., Жданова О.Б., Ашихмин С.П.	
Биоэкологическое значение гименолепидоза, распространение и борьба с ним....	170
Мелашенко М.В., Хицова Л.Н.	
О макрозообентосе в водоемах поймы реки Усмань – местах обитания бобра (<i>Castor fiber</i> L.).....	171
Морозова Н.А.	
Аккумуляция тяжелых металлов в почвах г. Самара.....	175
Никольская Л.В.	
К вопросу об эксплуатации полигона ТБО в г. Пскове и его влиянии на окружающую среду.....	177
Нисанбаева Ю.Р., Метелева Д.С.	
Проблемы организации сбора медицинских отходов в лечебно-	

профилактических учреждениях г. Кирова.....	179
Очерет Н.П., Крикунова В.С.	
Экологическое состояние почв и качества окружающей среды республики Адыгея.....	182
Палкина Т.А.	
Фитосанитарный потенциал местообитаний железнодорожных станций г. Рязани	186
Пастухова И.С.	
Промышленные предприятия города Нижнекамска, экологические проблемы, связанные с техногенной нагрузкой на окружающую среду при развитии Ниж- некамского промышленного узла.....	189
Пахненко Е.П.	
Влияние осадков сточных вод на биологическую активность дерново- подзолистых почв Московской области.....	192
Плотникова О.М., Матвеев Н.Н.	
Изучение показателей перекисного окисления липидов в крови лабораторных мышей при интоксикации метилфосфоновой кислотой.....	196
Плотникова О.М., Дуплякина И.В.	
Изучение показателей системы лактат-пируват-активность лактатдегидрогеназы у лабораторных мышей при интоксикации метилфосфонатом.....	198
Подлинничева Л.П., Марчик Т.П.	
Оценка состояния воздушного бассейна г. Мосты (Беларусь) методом лишеноин- дикации.....	200
Потапов И.А., Дробынина М.Н.	
Проблемы рекреации в г. Архангельске.....	203
Пугин К.Г.	
Воздействие металлургии Пермского края на атмосферный воздух.....	206
Рогулева Н.О.	
Тяжелые металлы в почвах и растениях парков г. Самары.....	209
Родикова А.В.	
Антропогенно-преобразованные почвы Ширинской степи: особенности элемент- ного состава и свойств.....	212
Рябова Е.А.	
Влияние антропогенных факторов на состояние популяций ценных видов рыб некоторых рек Тимана и Урала.....	214
Рязанцев К.В., Чудаков А.А., Кондратов С.И.	
Общая характеристика рекреационной сети Липецкой области.....	217
Савинцева Л.С.	
Дендрарий НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого.....	218
Сафронова Л.А., Ефремова А.А., Чиченкова Л.Г.	
Определение класса опасности отходов методом биотестирования.....	221
Сверлова Л.И.	
Особенности засухи на Дальнем Востоке России.....	223
Семенова И.И., Акбердина Р.Х., Константинова Е.В., Андреева О.Н.	
Анализ проективного покрытия лишайников лесопарка Гузовского и парка 500- летия г. Чебоксары.....	224
Сионова Н.А., Криворотов С.Б.	
Лишеноиндикация состояния атмосферной среды промышленных районов города Краснодара.....	226
Скоробогатова В.И., Щербакова Л.Ф., Наумов П.В., Сотников Н.В., Сереб- ренников Б.В., Назайкин И.А.	

Использование природных сорбентов для защиты гидросферы.....	228
Скриган А.Ю.	
Методика оценки санитарно-гигиенической комфортности городских террито- рий.....	230
Смагин А.В.	
АИС для инвентаризации городских почвенных ресурсов (на примере г. Москвы)	232
Спицин А.П.	
Особенности гемодинамики у школьников в течение учебной недели в совре- менных экономических и экологических условиях отдельного региона.....	236
Сухорукова И.А.	
Снижение авиационного шума на приаэродромных территориях.....	238
Тарасова Т.С., Тетерина И.С., Мокрушина Н.С., Лундовских И.А., Дар- мов И.В.	
Выделение штаммов микроорганизмов, перспективных для включения в схему биоотбеливания целлюлозы.....	241
Тимофеева Г.А.	
Влияние урбанизации на структуру популяций жуужелиц (на примере г. Казани и г. Кемерово).....	244
Тихонова И.О.	
Малые реки Москвы – грязные или очень грязные?.....	246
Торбенко А.Б.	
Использование ГИС в исследованиях геоэкологических проблем городов (на примере г. Витебска).....	248
Туйчиева Д., Шералиев А., Мухаммедов И., Ортикова М., Абдурахмонова М.	
Влияние антиоксиданта гиспидина на функциональную активность митохондрий печени крыс отравленных пестицидом.....	249
Тулякова О.В.	
Индикаторные показатели физического развития детей в условиях загрязнения атмосферного воздуха.....	251
Тупицына Н.Б.	
Оценка геоэкологического состояния городских ландшафтов г. Могилева.....	253
Узких О.С.	
Устойчивость различных типов почв к нефтяному загрязнению.....	255
Фалина Е.В.	
Влияние человеческого фактора на экологическую безопасность.....	258
Фирсова Н.В.	
Историческая трансформация функций и экологических проблем реки на урба- низированной территории (На примере реки Воронеж на территории городского округа г. Воронежа).....	260
Харченко Т.А.	
Антропогенные изменения степной растительности Ставрополья. Проблема со- хранения биоразнообразия.....	264
Хрусталева М.А.	
Эколого-геохимические проблемы различных сред городских ландшафтов и их реабилитация.....	265
Цветкова А.М., Забашта А.Г.	
Создание функциональных продуктов питания на основе мяса индейки.....	269
Швакова Э.В., Красноярова А.П.	
Биофлавоноиды как индикаторы стрессового состояния растений.....	271

Шералиев А., Туйчиева Д., Абдурахмонова М., Мухаммедов И., Мамадинов О.	
Влияние гиспидина на пол мембран митохондрий печени крыс, отравленных пестицидом.....	273
Шихалеева Г.Н., Бабинец С.К., Чурсина О.Д., Васильева Т.В.	
К вопросу о миграции и аккумуляции тяжелых металлов в системе «почва–растения».....	274
Щербакова Л.Ф., Скоробогатова В.И., Наумов П.В., Сотников Н.В., Серебренников Б.В., Белокопытов Р.О.	
Влияние макропористой структуры почвы на миграцию загрязняющих веществ	277
Юхневич Г.Г., Ермак М.А., Попова Ю.С.	
Микробиологическая оценка загрязненности снегового покрова г. Гродно.....	279
Забашта А.Г., Ефремова А.С.	
Экспресс-метод определения концентрации хлорида натрия в многокомпонентных рассолах.....	282
Ефремова А.С., Забашта А.Г.	
Особенности приготовления и использования многокомпонентных рассолов для посола мясного сырья.....	284
Секция 7	
Методология экологической подготовки специалистов вузов.....	286
Абрамова Л.М., Голованов Я.М., Филатова Ю.Б.	
Урбофитоценология: изучение растительности городов.....	286
Евдокимова Р.М., Семихатова С.Н.	
Методологические основы интегративно-компетентностного подхода в подготовке специалистов в системе экологического образования.....	289
Емельянова Н.В., Ларин И.Н., Иванов Д.Е., Жирнов В.А., Луцай Е.А., Ильина Е.В., Захаров С.М.	
Экогенетика – современное направление развития экологической науки.....	292
Журавлева Л.М.	
Формирование экологического мышления инженера-технолога при изучении дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств».....	295
Залыгина О.С., Метельская Н.С.	
Организация научно-исследовательской работы студентов на кафедре промышленной экологии БГТУ.....	297
Инкина Е.А.	
Сущность, методологические основы, принципы и задачи экологического образования и воспитания.....	300
Квашнина С.И., Новикова С.О., Петров Г.Л., Петрова Е.Ю.	
Повышение уровня экологического образования от обучения в ВУЗе до аспирантуры.....	302
Ключников Д.А., Соболева Е.В.	
Методологический подход к экологическому образованию через научно-исследовательскую работу.....	303
Коннова С.С.	
Степень биоритмологической адаптации первокурсников высших учебных заведений к процессу обучения.....	304
Левандовская Т.В. Из опыта преподавания курса «Техногенные системы и экологический риск».....	307
Лаптева Е.М., Лаптева Н.И.	
Ландшафтный подход при организации городских территорий на примере учеб-	

ных проектов.....	309
Макарова Л.Б.	
Методология преподавания дисциплины «общая химическая технология» для специалистов, обучающихся по направлению «биотехнология».....	312
Рубан И.Н., Аимбетов Н.К., Воропаева Н.Л., Казакова М.К., Абсаметов Б., Лебедев О.В.	
Моделирование процессов переноса (нано)пылей в кризисных зонах.....	314
Рубан И.Н., Воропаева Н.Л., Казакова М.К., Шарипов М.Д.	
О некоторых подходах в изучении экосистем.....	317
Рязанцев К.В., Чудаков А.А., Кондратов С.И.	
Историко-познавательный вид рекреаций.....	319
Сафронова Л.А., Макарова А.А.	
Современные тенденции развития экологического высшего образования.....	320
Талалаева Г.В.	
Методология оптимизации представлений об опасности у современной генерации педагогов.....	323
Титовец Т.Е.	
Обучение студентов мульти- и интердисциплинарному подходам к решению экологических проблем как задача вуза.....	326
Федяева Т.В.	
Формирование экологической культуры студентов в процессе преподавания курса «Региональная зооэкология».....	328
Хвостов А.А.	
Экологическая этика как учебный предмет.....	330
Шикун А.И.	
Экологические ориентации студентов в условиях промышленного города.....	332

Научное издание

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ

Часть 2

Сборник научных трудов

Под редакцией проф. Т.И. Губиной

Ответственный за выпуск О.В. Абросимова

Редактор Л.А. Скворцова

Лицензия ИД № 06268 от 14.11.01

Подписано в печать

Формат 60х84 1/16

Бум. тип.

Усл.-печ. л. 20,11(21,5)

Уч. изд. л. 21

Тираж 200 экз.

Заказ

Саратовский государственный технический университет

410054 г. Саратов, ул. Политехническая, 77

Отпечатано в типографии ООО «Фиеста-2000».

410033, г. Саратов, ул. Панфилова, 1 корп. 3-А; тел. 47-96-08.