



**Материалы Всероссийской научной школы
16-18 ноября 2004 г.**

**Актуальные проблемы
регионального
экологического
мониторинга:
теория, методика,
практика**

ВЫПУСК II

Киров, 2004

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Центр содействия интеграции высшего образования
и фундаментальной науки при Министерстве
образования и науки РФ и Российской академии наук**

Правительство Кировской области

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

Вятский государственный гуманитарный университет

**Актуальные проблемы регионального
экологического мониторинга:
теория, методика, практика**

Материалы Всероссийской научной школы
16–18 ноября 2004 г.

ВЫПУСК II

Киров 2004

ББК 20.1 + 74.200.57

А 98

Печатается по решению редакционно-издательского совета Вятского государственного гуманитарного университета

Редакционная коллегия:

Т. Я. Ашихмина, профессор, д.т.н.,

М. А. Зайцев, доцент, к.п.н.,

А. М. Слободчиков, профессор, к.х.н.,

Н. М. Алалыкина, доцент, к.б.н.,

Н. В. Бородина, с.н.с.,

Е. А. Бусыгина, доцент, к.б.н.,

А. В. Сазанов, ст. преподаватель, к.б.н.

А. С. Ситяков, с.н.с., ст. преподаватель

А 98 Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: Сб. материалов Всероссийской научной школы (г. Киров, 16–18 ноября 2004 г.). – Киров, 2004. – 293 с.

ISBN 5-93825-204-0

В сборник вошли материалы Всероссийской научной школы «Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика» в 2003–2006 гг., в рамках которой в 2004 г. Вятским государственным гуманитарным университетом совместно с Институтом биологии Коми НЦ УрО РАН при содействии Центра «Интеграция» при Министерстве образования и науки РФ и Российской академии наук, департамента образования и департамента охраны окружающей среды и природопользования Кировской области проведены III Всероссийская конференция «Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: инновационные модели в экологическом образовании» и научный семинар «Современные проблемы биоиндикации и биомониторинга».

Материалы конференции и семинара отражают состояние и перспективы в области научных исследований, касающихся инновационных моделей в экологическом образовании в школе и вузе, в дошкольных учреждениях и учреждениях дополнительного образования, экологического просвещения населения; экологического мониторинга, природопользования, биомониторинга и биоиндикации природных сред и объектов.

В конференции приняли участие ученые, преподаватели вузов, учителя школ, работники дошкольных учреждений России и практические работники образования и природоохранных органов.

ISBN 5-93825-204-0

© Вятский государственный гуманитарный университет, 2004

© Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2004

© Центр «Интеграция», г. Москва, 2004

ДОКЛАДЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. Я. Ашихмина

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

В учреждениях образования Кировской области, в соответствии с Законом «Об окружающей среде», Концепцией экологического образования школьников, в рамках регионального образовательного компонента область «Экология», с 1996 г. реализуется Целевая комплексная программа непрерывного экологического образования. Программа утверждена постановлением областной Думы 15.07.96 г. № 933 и охватывает дошкольное звено, начальную, основную и полные (средние) школы, учреждения начальной и средней профессиональной школы, высшие учебные заведения и систему дополнительного образования. В 2004 г. разработана и утверждена Правительством Кировской области областная целевая программа «Экология и природные ресурсы Кировской области (2004–2010)» и в рамках ее – подпрограмма «Экологическая культура населения», реализация которой предусматривает разработку закона «Об экологическом образовании населения в Кировской области».

Для школ разного типа и учреждений дополнительного образования в области создана нормативно-правовая база по организации системы непрерывного экологического образования, включающая:

- комплексную целевую программу «Экологическое образование населения Кировской области» (распоряжение администрации области № 933 от 15.07.96 г.);
- региональный экологический стандарт (дошкольное и общее среднее образование – приказ № 5-432 от 13.11.98 г.);
- учебные программы по региональному курсу «Экология» 8–10 кл., «Региональная экология» 6–8 кл., «Экология родного края» 9 кл;
- положение об организации и проведении школьного экологического мониторинга (приказ ДО № 5-434 от 16.11.98 г.);
- типовое положение об опорной школе по экологической работе (приказ № 7-8 от 15.01.97 г.);
- положение об организации и проведении школьных летних экологических лагерей (приказ ДО № 5-434 от 16.11.98 г.);
- положение об областном смотре-конкурсе экологической и природоохранной работы образовательных учреждений области (приказ № 7-283 от 9.08.96 г.);
- комплексную целевую программу системы оздоровления детей и подростков, г. Киров, 1998 г.;

- распоряжение администрации Кировской области о подготовке учителей экологии на базе высшего образования;
- концепцию развития непрерывного экологического образования общеобразовательных учреждений Кировской области на 2001–2005 гг.;
- областную целевую программу «Экология и природные ресурсы Кировской области» (2004–2010) и в рамках ее – подпрограмму «Экологическая культура населения».

Неотъемлемой частью комплекса программных мероприятий является **создание системы управления экологическим образованием.**

На **областном уровне** при Правительстве Кировской области создан и действует **Координационно-методический совет по экологическому образованию.** В него входят представители различных учреждений образования, природоохранных органов, средств массовой информации, культуры, департамента образования. Возглавляет совет руководитель департамента по охране окружающей среды и природопользованию, заместителем которого является первый заместитель начальника департамента. В вузах города Кирова и в Институте усовершенствования учителей созданы кафедры экологии.

На **районном уровне** управление экологическим образованием осуществляется и через **опорные экологические школы,** исполняющие роль координационно-методических центров экологического образования. В области созданы, утверждены приказом департамента образования и действуют 49 опорных экологических школ, каждая из которых прорабатывает определенный аспект экологического образования. Лицей естественных наук (учитель З. П. Макаренко) работает над созданием учебно методического комплекса по системе непрерывного экологического образования, В средних общеобразовательных школах (СОШ) г. Мураши (учитель Л. А. Андреева), с. Синегорье Нагорского района (В. А. Демидов), с. Ленинское Подосиновского района (Л. А. Шишкина) система непрерывного экологического образования и просвещения населения создается при активном сотрудничестве с муниципальными природоохранными службами, специалистами местного производства, органов здравоохранения, культуры. В Спицынской СОШ Котельничского района (Л. А. Краева) активно осваиваются инновационные модели экологического образования учащихся. В СОШ г. Нолинска (И. А. Блинова), Октябрьской СОШ Мурашинского района (В. Т. Осиповых) в рамках системы непрерывного экологического образования совершенствуется исследовательская деятельность школьников по областной программе школьного экологического мониторинга. Опыт организации исследовательской деятельности учащихся экологической направленности на основе многопредметной и смешанной модели экологического образования и сотрудничестве с учреждениями дополнительного образования отрабатывается коллективом СОШ с. Богородское Богородского района (А. М. Ашихмина). Многопредметная модель экологического образования на основе интеграции содержания учебных дисциплин, организации учебных исследований, творческих дел учащихся по обустройству своей местности создается коллективом СОШ с. Просница Кирово-Чепецкого района (В. В. Крутихина). В учреждениях образования г. Кирово-Чепецка (руководитель Е. Л. Скрябина, методист городского методкабинета) система непрерывного экологического образования создается на всех ступенях образования, включая экологическую работу в дошкольных учреждениях.

На **школьном уровне** управление экологическим образованием обеспечивается экологическим советом школы с привлечением учащихся, учителей естественного цикла, родителей, специалистов природоохранных служб. Коллективы школ разрабатывают и внедряют в рамках системы непрерывного экологического образования целевые комплексные программы (ЦКП) с учетом местных региональных проблем и специфики деятельности своей школы. Коллектив школы № 31 г. Кирова (В. В. Воронина) работает по реализации ЦКП эколого-краеведческого содержания. Коллективы СОШ № 9 г. Кирова (руководитель Н. А. Аксенова, учитель Г. Л. Куклина), и Юбилейный Котельничского района (руководитель А. А. Мамаев, учитель О. В. Поздина) работают по реализации ЦКП «Создание здоровьесберегающей среды». В Светозаревской СОШ Слободского района (Г. Ф. Люкина) экологическая работа строится на комплексном подходе к изучению и улучшению среды жизни, проводится системное изучение этнокультурного наследия населения своей местности. Активно осваивается программа предпрофильной подготовки и профильного обучения по экологии с учетом индивидуальных способностей обучающихся коллективом СОШ № 3 г. Котельнича (А. В. Журавлева). Приоритетным направлением деятельности СОШ № 65 г. Кирова является экологическое образование в начальном звене обучения.

Организационным центром экологической работы в учреждениях образования нашей области стала кафедра экологии ИУУ, которая объединяет усилия всех кафедр экологии, включает специалистов природоохранных служб, системы ДЭО. На ее базе разрабатываются методические рекомендации, обеспечивается научно-методическое сопровождение всех экологических мероприятий областного уровня. Кафедрой экологии формируется, обобщается и распространяется опыт экологической работы педагогических коллективов и отдельных учителей области; формируется областной банк данных передового педагогического опыта. Материалы освещаются в тезисах Всероссийских, региональных конференций педагогических кадров, в средствах массовой информации. Для обеспечения учебного процесса, внеклассной работы по экологии преподавателями кафедры экологии подготовлено и издано 12 учебно-методических пособий.

У кафедры экологии установились тесные контакты с общеобразовательными учреждениями, эколого-биологическим центром, областным центром технического творчества, обл(гор)комитетами по охране окружающей среды, специалистами и практиками природоохранных служб и ведомств.

В организации научно-исследовательской, опытно-экспериментальной работы кафедра экологии опирается на передовой опыт учителей. На базе лицея естественных наук, средних школ №№ 21, 28, 31 г. Кирова, школ г.г. Кирово-Чепецка, Слободского, Котельнича, Нолинска отрабатывается направление «Учебно-исследовательская деятельность учащихся по экологии». Приоритетным направлением школы № 65 г. Кирова является экологическое образование в начальном звене обучения. В школах №№ 8, 9, 10, 17, 27, 31, 33, 40, 47, 53, 58, 61, 68 г. Кирова и многих районов области проводится работа по эколого-валеологическому образованию.

Дополнительное экологическое образование реализуется в нашей области через эколого-биологические центры школьников, экологические лаборатории, центры детского и юношеского туризма и творчества, университеты экологических знаний, экологические клубы, летние экологические лагеря. Преподаватели кафедр экологии ИУУ, ВятГГУ обеспечивают научно-теоретическую

и методическую помощь педагогам, работающим в этом направлении. Формированию практических умений и навыков экологической работы в школе при кафедре экологии ИУУ в течение нескольких лет действуют две лаборатории: «Здоровье и окружающая среда», «Мониторинг окружающей среды своей местности».

Кафедра экологии отводит важное место **профессиональной подготовке и переподготовке учителей**, занимающихся экологическим образованием и воспитанием. В регионе сложилась система профессиональной подготовки и переподготовки учителей, дошкольных работников, преподавателей профессиональных училищ и техникумов. Особая роль в этом деле отводится вузам. На педагогические коллективы вузов возложена ответственная задача **подготовки и переподготовки специалистов-экологов и учителей**. С этой целью в вузах города открыты новые специальности по подготовке и переподготовке кадров экологов. На базе Вятского государственного гуманитарного университета проводится подготовка специалистов с квалификациями: «Учитель химии и экологии», «Учитель биологии и экологии», «Эколог», в учебный план специальностей 013100 – Экология и 032300 – Химия введена специализация «Экологическое образование и воспитание», что дает возможность подготовить выпускников к педагогической деятельности. За последние пять лет на этих специальностях подготовлено 256 выпускников.

С 1996 г. на базе ВятГГУ было организовано обучение учителей естественного цикла по специальности «Экология» с выдачей второго диплома о высшем образовании по квалификации «Учитель экологии», а с 2000 г. – по квалификации «Эколог». За период с 1996 по 2004 гг. дипломы о втором высшем образовании получило 145 выпускников вуза. В 2003 г. проведен новый набор на базе высшего образования из 20 учителей, ведущих в школах предметы естественного цикла, с целью профессиональной переподготовки кадров по специальности «Эколог» по двухгодичному учебному плану. Оплата за обучение специалистов по тройному договору между университетом, департаментом образования и департаментом по охране окружающей среды проводится из регионального экологического фонда.

Кроме профессиональной подготовки по данной специальности, в соответствии с государственными образовательными стандартами первого и второго поколений, **курс «Экология» читается на всех факультетах Вятского государственного гуманитарного университета**. Это способствует реализации многопредметной модели экологического образования и объединению учителей разных школьных предметов в решении задач в области экологического образования.

На базе Вятского государственного университета проводится **подготовка инженеров по специальности «Промышленная санитария и безопасность жизнедеятельности» и «Охрана окружающей среды и рациональное природопользование»**.

Кафедры экологии ИУУ и ВятГГУ занимаются **переподготовкой и повышением квалификации учителей, работающих по экологии**. С этой целью созданы проблемные экологические лаборатории, практикуются как стационарные, так и выездные тематические курсы по экологии, изучается опыт педагогической работы по экологии. Под руководством преподавателей данных кафедр на базе школ, лицеев, гимназий созданы проблемные школы-лаборатории, деятельность которых носит поисковый, исследовательский характер, здесь отрабатывается педагогический эксперимент, внедряется система

школьного экологического мониторинга, изучается и обобщается опыт работы педагогических коллективов школ области. Ежемесячно проводятся лекционные, семинарские и практические занятия для разных категорий педагогических кадров, тематические, индивидуальные и групповые консультации для учителей, осуществляется научное руководство индивидуальной работой по экологическим исследованиям своей местности.

Кафедра экологии Кировского областного института усовершенствования учителей через разные формы повышения квалификации подготовила к проведению экологической работы в школах разного типа 380 учителей, в том числе на базе районных управлений образования – 44 учителя. Преподавателями кафедры экологии ИУУ оказывалась научно-методическая поддержка и осуществлялась опытно-экспериментальная деятельность в опорных экологических школах, лицеях и гимназиях.

Структура экологического образования в регионе включает: дошкольную экологическую подготовку на основе вариативных учебных программ; начальную школу (многопредметная модель экологического образования и образовательных программ); основную школу (все образовательные дисциплины учебного плана школы, региональная программа «Школьный экологический мониторинг», системные курсы «Экология человека», «Экология животных», курсы предпрофильной подготовки «Региональная экология», «Фенология и экологический мониторинг» для 6–9 кл.); профильную школу (курсы «Классическая и социальная экология», «Глобальная экология», элективные курсы экологического содержания, спецкурсы для 10–11-х кл.); дополнительное экологическое образование школьников; начальную и среднюю профессиональную школу; высшие учебные заведения; послевузовскую профессиональную подготовку и переподготовку кадров; просвещение населения.

Федеральный компонент Госстандарта устанавливает обязательный минимум содержания образовательной программы для каждой ступени непрерывного экологического образования, имеющий общекультурное, общегосударственное значение и обеспечивающий единство образовательного пространства РФ.

Региональный компонент Госстандарта устанавливает обязательный минимум содержания основной образовательной программы для данной ступени непрерывного экологического образования и соответствующие требования к уровню подготовки выпускников в регионе.

Экологическое образование в школах области строится **на основе многопредметной и смешанной моделей вариативных учебных программ и УМК Министерства образования РФ**, целенаправленной экологической подготовки педагогических кадров, разработки с учетом специфики региона и издания программ и методических пособий кафедрой экологии ИУУ.

Особое внимание в средних общеобразовательных учреждениях уделяется содержанию экологического образования, где реализуется смешанная модель экологического образования, проявляющаяся в трех формах: экологизация всех предметов; введение базового курса для всех типов школ; введение углубленных курсов для специализированных учебных заведений, факультативных курсов, модулей, спецкурсов в профильных классах.

В учебных планах особое место отведено интегративным курсам (авторские программы учителей, курсы по выбору, экологизированные программы по предметам гуманитарного и естественнонаучного циклов, обязательный курс «Основы экологии», который преподается в 386 школах области).

В 386 школах Кировской области с 9-го по 11-й классы преподается системный курс «Экология». Образовательные учреждения области включились в решение оздоровительных задач по формированию здорового образа жизни детей и подростков. В проведении экологических исследований по программе областного школьного экологического мониторинга участвует 67% школ области. Широко практикуется проведение летних экологических лагерей как формы организации экологических практикумов, индивидуальные и групповые учебные исследования в рамках учебных программ, через внеклассные и внеурочные формы деятельности (факультативы, кружки, модули, спецкурсы) и т.п. В практике экологического образования учителей естественного цикла Кировской области получает все большее развитие метод проектов. Анализируя передовой педагогический опыт, можно отметить, что проектные технологии наиболее удачно используются педагогами в проведении школьного экологического мониторинга.

В учреждениях образования нашей области насчитывается 582 кружка эколого-биологической тематики, в которых занимается более 9 тыс. учащихся, действует 9 экологических дружин, 33 экологических отряда, 22 экологических патруля, 155 экологических троп, 29 школьных лесничеств.

С каждым годом увеличивается количество школ с экологической направленностью содержания образовательного процесса. Имеется опыт участия педагогов и школьников в российских проектах школьных экологических исследований.

Вместе с тем дальнейшее совершенствование системы непрерывного экологического образования в регионе мы видим через решение ряда задач:

1. Разработку и принятие Областной Думой Закона «Об экологическом образовании»

2. Совершенствование и обновление учебно-методического обеспечения как экологического образования в целом, так и организации мониторинговых экологических исследований с учащимися в условиях предпрофильной подготовки и профильного обучения; обеспечение каждой школы учебной экологической литературой и пособиями, экологическими мини-лабораториями.

3. Профессиональную экологическую подготовку и переподготовку руководителей предприятий, учреждений образования, культуры, медицины, учителей экологии.

4. Повышение роли опорных школ как центра учебно-методической работы в районах, усиление интеграции экологической работы в школах разного типа.

5. Расширение тематики учебных исследований и проектов по программе «ШЭМ» от истории до современности в изучении вопросов природопользования. Создание единой информационной сети сбора, обработки, хранения результатов экологических исследований в рамках ШЭМ на базе областного эколого-биологического центра школьников. Плановое ежегодное финансирование летних экологических лагерей, массовых экологических мероприятий.

6. Развитие межрегионального и международного сотрудничества в области экологического образования педагогов и школьников. Расширение направ-

ления сотрудничества с природоохранными службами по вопросам экологического просвещения, образования и культуры населения.

ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВВЕДЕНИЯ ПРЕДПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Г. Шурыгина

Областной институт усовершенствования учителей, г. Киров

Область знаний «Экология» в БУП МО РФ рассматривается как региональный образовательный компонент. В общеобразовательных учреждениях Кировской области реализуется Целевая комплексная программа «Экологическое образование» – 2-й этап (2003–2010 гг.) (Постановление Правительства Кировской области от 4.03.03 № 37/57). С введением предпрофильной подготовки и профилизации общего среднего образования открываются широкие возможности для развития системы комплексного и непрерывного экологического образования.

Суть экологической работы – формирование экологически ответственного отношения к окружающей среде, своему здоровью на основе экологического мышления, экологического сознания, экологически целесообразной деятельности. Данная цель является общей для всех ступеней экологического образования.

Обновление структуры и содержания учебных дисциплин, особенно предметов естественнонаучного цикла, введение новых государственных стандартов ставит новые задачи в модернизации экологического образования. Приоритетными направлениями являются: формирование системы комплексных естественнонаучных, ценностно-правовых, гуманитарных экологических знаний и умений; развитие экологического мышления обучающихся (от восприятия, осмысления к применению полученных теоретических знаний на практике); экологически оправданная деятельность по оценке состояния природной среды, качественного ее улучшения; ценностные ориентации, новое мировоззрение во взаимоотношениях человека с природой, друг с другом, к своему здоровью; формирование опыта личного участия в преобразовании среды жизни, создании здоровьесберегающего пространства.

Необходимость формирования экологической грамотности всех слоев населения продиктована выработкой рыночной стратегии развития общества, каждого субъекта РФ по пути устойчивого развития. Нельзя обустривать нацию, беря в долг у последующих поколений. Каждый воспитанник современной системы образования должен отчетливо сознавать все последствия нерационального ресурсо- и энергопотребления, в т.ч. касающиеся собственного здоровья.

Региональный компонент экологического образования целесообразно строить с учетом локальных, муниципальных особенностей экологических ситуаций. Такой подход позволяет усилить мотивацию и воспитательный эффект обучения. Опыт 49-ти опорных экологических школ области и 300 школ разно-

го типа, большинства учреждений дополнительного образования, дошкольного воспитания, где сложилась система экологической работы, доказывает необходимость создания преемственности в содержании экологического образования, ориентации на практическую, творческо-проектную деятельность по обустройству своей местности, качественное решение экологических проблем. Наиболее эффективно изучение и оценка экологического состояния места проживания осуществляется в учреждениях образования Котельничского, Мурашинского, Лузского, Омутнинского, Слободского, Кикнурского районов. На основе системной экологической работы детей и подростков проводится паспортизация памятников природы и подохранных территорий, изучение природных сред и объектов по областной программе «Школьный экологический мониторинг», регулярное информирование населения через средства массовой информации о состоянии экологической обстановки. В ходе экологических акций школьники активно участвуют в лесопосадках, сборе лекарственного сырья, ликвидации несанкционированных свалок, создании зон отдыха, туризма, восстановлении водных источников. Под руководством опытных педагогов-экологов с 1993 г. ежегодно проводятся летние экологические лагеря школьников, где внимание уделяется освоению биоиндикационных, физико-химических методов экологического мониторинга, моделированию экологических процессов, учебно-исследовательской, природоохранной деятельности. Применение ранее полученных экологических знаний на практике вырабатывает характер оценочных суждений, привычки следовать экологическим нормативам в личных поступках и поведении, потребность придерживаться здорового образа жизни.

Экологическая культура формируется на протяжении всей жизни человека на основе грамотно выбранной модели экологического образования на том или ином жизненном этапе. Наиболее перспективными в условиях предпрофильной подготовки и профильного обучения школьников являются следующие модели экологической подготовки:

- многопредметная модель (экологическая подготовка средствами всех дисциплин учебного плана дошкольного, общеобразовательного учреждения и учреждения системы дополнительного образования);
- смешанная модель (преподавание системного курса «Экология» и экологизация содержания образовательного процесса в целом);
- профилизация экологического образования (введение элективных курсов экологического содержания, в т.ч. по региональной экологии);
- организация внеклассной работы экологической направленности (учебно-исследовательская, проектная деятельность в сотрудничестве с муниципальными природоохранными службами, экологическими лабораториями вузов, местными производствами);
- организация системного школьного экологического мониторинга территории своего населенного пункта, района (города).

Региональная сеть экологического образования будет эффективной при условии освоения инновационных форм и методов экологической работы на базе: природоохранных территорий (заказников, заповедников и др.); стационарных оздоровительных и культурно-просветительных центров (санаториев,

профилакториев, спортивных комплексов, музеев природы, этнографии, краеведения и т.п.); экологических троп, туристических маршрутов, экспедиций; учебно-производственных бригад, фермерских хозяйств, селекционных станций, местного производства, лесничеств.

С введением Государственного стандарта оценки уровня естественнонаучного образования школьников принципиально меняется структура системного курса «Экология». Основы экологической теории изучаются в школе по многопредметной модели. Внимание акцентируется на региональных экологических проблемах, формировании экологических компетенций учащихся: информационно-познавательных, ценностно-ориентировочных, регулятивно-поведенческих, коммуникативных, которые позволят не только владеть экологической теорией, но и применять ее в конкретных жизненных ситуациях. Экологическое образование становится функциональным, практико-ориентированным, поэтому оно должно осуществляться на всех ступенях школьного обучения.

В начальном звене в целях развития творческих способностей младших школьников целесообразно изучать экологизированные элективные курсы: «Мир вокруг нас» (А. А. Плешаков), «Фитодизайн» (1–4 кл.). Функциональная экологическая грамотность учащихся формируется во время экскурсий на экологической тропе, фенологических наблюдений, дней здоровья, походов выходного дня, деловых и ролевых игр, интеллектуальных марафонов, экологических конкурсов, выставок, встреч со специалистами по охране природы и т.п.

В основной ступени обучения рекомендуем ввести системный курс «Региональная экология», состоящий из 4-х частей: «Экология моего села (города)» (6 кл.), «Экология моего района» (7 кл.), «Экология Кировской области» (8 кл.), «Основы регионального природопользования» (9 кл.) – по 34 ч годовой учебной нагрузки. Во внеклассной и внеурочной деятельности учащихся (5-9 кл.) необходимо усилить мониторинговые исследования природных сред и объектов своей местности по областной программе «ШЭМ», проводить летние экологические практики в рамках экологического лагеря, интегрированные экскурсии, социо-культурные, геоэкологические практикумы, олимпиады, экологические акции, движения по качественному улучшению среды жизни.

Сформированные навыки экологического поведения послужат основой для профилизации обучения школьников в третьей ступени (10–11 кл.). Углубленное изучение естественнонаучных дисциплин предполагает вариативность содержания экологического образования старшеклассников по программам: «Технология исследования природных сред, техногенных процессов и здоровья человека», «Опыт исследовательской и проектной деятельности по экологии», «Социальная экология», «Глобальная экология», «Экология и моя профессия», «Основы природопользования», «Культура и экология», «Экология и производство», «Ландшафтная экология», «Жизнедеятельность в городском ландшафте» и т.д. Выбор учебных программ определяется в сотрудничестве с вузами и природоохранными службами с учетом специализации обучающихся, тематики исследовательских работ и проектов и в соответствии с профессиональной ориентацией выпускников.

Образовательный процесс предполагает свободное, доброжелательное общение, направленное на размышление, рассуждение, поиск, обмен мнениями, оценку, прогноз экологической обстановки, выявление влияния состояния окружающей среды на здоровье человека.

В районной муниципальной образовательной сети необходимо усилить координационно-методическую роль опорных экологических школ, учреждений дополнительного образования. Возможно и создание нескольких образовательных экологических центров по следующим направлениям: естественнонаучный центр с экологическим уклоном; центр «Здоровый образ жизни»; агроцентр с ориентацией на выбор профессий для сельского хозяйства; центр изучения бизнес-дисциплин с экологическим компонентом содержания; центр изучения национальной культуры (этнокультурного наследия, истории регионального природопользования).

Место экологического всеобуча определяется исходя из интересов, склонностей, способностей обучающихся; их профессионального выбора, ориентации на продолжение образования; потребностей рынка труда.

В условиях сельской школы в рамках предпрофильной подготовки учащихся экологическая работа может строиться в разновозрастных коллективах на основе кружковой, факультативной деятельности, индивидуальных экологических исследований.

В области есть серьезные предпосылки для дальнейшего развития эколого-образовательного пространства. Целесообразно реализовать следующие идеи: обновление структуры и содержания экологического образования на основе его вариативности, требований Государственного стандарта образования школьников по экологии; укрепление учебно-методической базы путем создания экологических лабораторий, стационарных экологических площадок для организации экологического мониторинга, полевых исследований; привлечение широкой общественности к экологическому просвещению и активному участию в экологически целесообразной практической деятельности; формирование у обучающихся экологических компетенций: информационно-познавательных, ценностно-ориентировочных, регулятивно-поведенческих, коммуникативных; экологическая подготовка педагогических кадров всех уровней.

Требуется создать новую экологическую стратегию развития региона на основе формирования нравственных ценностей в отношении человека с окружающей природной средой, использовании богатств природы и общества.

ИННОВАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

З. П. Макаренко

Лицей естественных наук, г. Киров

В последние годы в нашей стране вследствие процесса гуманитаризации содержания школьного образования произошло существенное сокращение числа часов, отводимых на изучение естественнонаучных дисциплин, сократилось число лабораторных и практических работ. В результате качество обучения на уровне «применения» снизилось: по химии на 12%, по биологии на 14%, по физике на 18%. Количество учебных пособий и оборудования, приобретаемых школами России за последние 5 лет сократилось в 6 раз. Следствием этого процесса стало резкое увеличение числа школ, не оснащенных предметными каби-

нетами. Необходима модернизация образовательного процесса для доступности качественного образования, дифференциации и индивидуализации содержания обучения, введения предпрофильного и профильного обучения на основе обновления структуры и содержания по естественнонаучным дисциплинам, создания условий для социальной адаптации старшеклассников к системе высшего естественнонаучного образования. В связи с этим разработана инновационных моделей экологического образования как одного из направлений естественнонаучного профиля, включающих аспект исследовательской и проектной деятельности как в обучении, так и в воспитании, актуальна для инновационных школ российского образования.

Ежегодно Лицей естественных наук г. Кирова организует для школ города и области заочную школу (3–10 кл.) и городскую олимпиаду по экологии, целями которых являются предпрофильная подготовка учащихся к обучению в профильных учебных заведениях и профориентация на естественнонаучные специальности.

В целях профильной естественнонаучной подготовки лицеем предлагаются следующие формы работы: заочная школа; встроенные семестры во время школьных каникул по дополнительному изучению химии, биологии, экологии и географии; ресурсный центр на базе химической лаборатории по подготовке к основам химического анализа, исследованиям в области школьного экомониторинга; ресурсный центр по профильным курсам естественнонаучного цикла.

В условиях предпрофильной и профильной подготовки инновациями являются фундаментальные и деятельно-ценностные элективные курсы по химии, биологии, экологии, географии, приведенные в таблице.

Программы курсов «Классическая экология», «Социальная экология», «Глобальная и прикладная экология», входящих в образовательную область «Экология» (9–11 классы), и дидактические материалы к ним прошли государственную экспертизу, утверждены и рекомендованы для базовой подготовки учащихся массовой школы. В экспертном заключении отмечается, что выдержана структура документа, содержание соответствует логике построения системных курсов, 2/3 учебного времени составляют практические учебные занятия с ориентацией на формирование умений и навыков учебно-исследовательской, проектной деятельности с включением школьников в природоохранную работу. Разработаны модели уроков в форме проекта, например, урок по теме «Школьный экологический мониторинг».

Программа элективного курса «Основы микробиологии, вирусологии, иммунологии и биотехнологии» для 9–11-х классов также прошла экспертизу. В экспертном заключении указано, что программа рассчитана на школьников, обучающихся по естественнонаучному профилю, и отвечает требованиям, предъявляемым к документам подобного типа; в каждом разделе продумана практическая часть в форме лабораторных работ, экскурсий, семинаров. Программа соответствует требованиям биологического стандарта и может быть использована учителями в старших классах.

Таблица

Фундаментальные и деятельно-ценностные элективные курсы

| Класс | Программы элективных курсов | Профориентация на специальности, связанные с: |
|---|-----------------------------|---|
| Фундаментальные элективные курсы | | |
| 10, 11 | Коммерческая география | Коммерческой географией |

| | | |
|--|---|------------------------|
| 8 | Жизнь животных | Биологией |
| 9 | Физиология человека | Биологией |
| 11 | Молекулярная биология | Биологией |
| 11 | Основы генетики и селекции | Биологией |
| 9 | Неорганическая химия | Химией |
| 10, 11 | Органическая химия | Химией |
| 11 | Вопросы биохимии | Биохимией |
| 9 | Классическая экология | Экологией |
| 10 | Социальная экология | Экологией |
| 11 | Глобальная и прикладная экология | Экологией |
| Деятельно-ценностные элективные курсы (профильные пробы) | | |
| 9, 10 | Основы химического анализа (качественный и количественный анализ) | Химическим анализом |
| 9, 10 | Основы микробиологии | Микробиологией |
| 10 | Технология исследования природных сред, техногенных процессов и здоровья человека | Экологией |
| 9, 10 | Основы методических и научных исследований по географии | Географией |
| 10 | Основы геологических исследований | Географией и геологией |

Программа элективного курса «Основы химического анализа» для 9–10-х классов является государственной скорректированной. В экспертном заключении отмечается, что программа представлена логически связанными разделами, большая часть учебного времени отводится на практику. Программа формирует комплекс знаний и умений, развивает личностные качества, которые потребуются учащимся для овладения основами будущей профессии. Программа рекомендована как элективный курс для средних школ химико-биологического, химико-экологического и химического профилей.

Программа элективного курса «Исследовательская и проектная деятельность с учащимися по географии» для 8-10-х классов (Л. Н. Кашина) прошла экспертизу и получила статус авторской. Достоинствами данной образовательной программы являются: опора в изучении компонентов природы на ключевые знания и умения учащихся; формирование умений организации и проведения полевых исследований объектов природы, развитие картографической грамотности; формирование предметных, социальных, коммуникативных, информационных компетентностей школьников с ориентацией на будущую профессию. Предметно-экспертная комиссия отметила, что программа соответствует требованиям содержания школьного курса «География», государственного образовательного стандарта по географии и уровню углубленного изучения объектов природы и общества и может быть рекомендована для практической реализации.

Программа факультативного (элективного) курса «Технология исследования природных сред, техногенных процессов и здоровья человека» (З. П. Макаренко) также получила статус авторской. В экспертном заключении отмечается, что структура, содержание, глубина учебного материала отвечают требованиям профильного обучения, предусмотренным государственным образовательным стандартом по экологии. Достоинствами программы являются:

комплексный подход в изучении процессов окружающей природной среды, наличие теоретического и практического блоков, требований к уровню экологической подготовки учащихся. Программа рекомендуется как для углубленной экологической подготовки школьников, так и для подготовки учащихся к экологической практике.

Программа «Технология. Область трудовой деятельности «Промышленность. Производство и окружающая среда»» имеет статус государственной скорректированной, включает обязательный минимум содержания образования по технологии, выдержана по структуре. В области трудовой деятельности «Промышленность (производство и окружающая среда)» программа соответствует углубленному обучению по предмету «Технология» и может быть использована при профильной подготовке старшеклассников.

В области экологического воспитания для создания портфолио каждого учащегося инновациями являются разработанные в лицее программы экологической и географической практик, литературно-трудового экологического лагеря в Пушкиногорье, экологических экспедиций.

На основании вышеизложенного видно, что Лицей естественных наук подготовлен к эксперименту по переходу на профильное обучение.

ФОРМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

И. Г. Стародубцева

МДОУ № 19, г. Кирово-Чепецк, Кировская область

*Природа постоянно дарит нам радость открытий.
Только тот живет интересно, кто каждый день узнает
что-то новое, удивительное. А в природе – все удивительно,
в ней множество загадок – только разгадывай.*

Экологическое миропонимание ребенка развивается в процессе освоения им экологической культуры общества, отражающей опыт взаимодействия человека и природы. Понятие «экология» наполнилось тревожным смыслом неблагополучия в природе. В связи с этим проблема экологического воспитания и образования – одна из самых актуальных на сегодняшний день.

Занимаясь экологическим воспитанием, педагоги г. Кирово-Чепецка должны много знать и, прежде всего, свой город, его экологическую обстановку, экологические проблемы, которые с каждым днем напоминают о себе. У дошкольников идет становление личности и, в частности, закладываются основы экологической культуры. Порой, из-за неправильного представления о природе, ее целостности, отсутствия экологической культуры. Мы все ближе приближаемся к той пропасти, которая называется «экологическая катастрофа». Поэтому надо показать детям, что все в природе взаимосвязано, нет ничего лишнего, все друг другу нужны, давать детям достоверные знания о связях живых организмов с окружающей средой.

Как правило, впечатления от родной природы, полученные в детстве, запоминаются на всю жизнь и часто влияют на отношение ребенка к природе. Именно эти задачи и решают педагоги-экологи детских дошкольных учреждений.

В нашем городе уже 8 лет существует творческая группа «Юный эколог», в которой работают педагоги-экологи, активно занимающиеся экологическим воспитанием детей в детском саду. В таких садах создана экологизированная предметно-развивающая среда (экологические комнаты, лаборатории, уголки экспериментирования, экологические центры, живые уголки, зимние сады, экологические музеи, экологические тропинки в естественных условиях, зоны нетронутого леса, сады и огороды и т.д.). Педагоги-экологи, воспитатели, руководители студий фитодизайна ведут работу по различным направлениям, о которых можно рассказать много интересного. К нам приезжают на экскурсии из других регионов РФ; проводятся совещания по дошкольному образованию по линии департамента образования Кировской области.

Вся работа по экологическому воспитанию и образованию ведется по альтернативным программам. Большинство дошкольных учреждений работают по программе Н. А. Рыжовой «Наш дом – природа» и поддерживают непосредственную связь с автором этой программы. Многие педагоги-экологи побывали на ее семинарах в г. Москве. Мы используем и программу С. Н. Николаевой «Юный эколог». В 1998 г. экологи прошли курсы в г. Кирове по указанной программе. Апробируется программа Н. Н. Вересова «Мы – земляне». Программа А. М. Федотова «Экологическое воспитание детей дошкольного возраста», составленная с учетом регионального компонента Пермского Прикамья, адаптируется педагогами к изучению особенностей Вятского края.

В педагогической мастерской мы решаем разные задачи, разрабатываем новые формы работы, составляем конспекты, оказываем помощь педагогам города по проблеме экологического воспитания детей.

Наши педагоги-экологи являются активными участниками «экологической трибуны» на базе центральной библиотеки им. Н. Островского г. Кирово-Чепецка.

Традиционно педагоги-экологи принимают активное участие в городских и областных экологических акциях и экологических неделях. У нас проходят городские детские выставки, где можно увидеть работы из природных материалов – настоящие «шедевры», которыми можно украсить детский сад, дом. Такими работами любуются жители города в нашем краеведческом музее.

Каждый детский сад города имеет экологический паспорт дошкольного учреждения, в котором показаны: расположение детсада, окружение, растительность, животный мир и т.д.

Наш город небольшой и, надо отметить, достаточно зеленый. В нем много небольших лесных островков, рядом с которыми, как правило, находится большинство детских дошкольных учреждений. Поэтому прогулки, экскурсии, походы в лесное царство незабываемы для детей. В таких лесных окружениях проложены маршруты экологических тропинок. Для их создания обследо-

лись территории, находились интересные объекты, наносились маршруты и видовые точки на карты-схемы. С такими картами справляются дети.

Путешествуя по экологическим тропинкам леса, дети узнают много интересного, нового. Иногда экологическая тропинка проложена до речки, луга, поля или болота, любой экосистемы нашего края. Такие познавательные занятия не остаются бесследно. Впечатления об увиденном дети выражают на занятиях по рисованию, фитодизайну, музыке и физкультуре.

Во все времена года дети общаются с растениями, заботятся о них. Зимой, в декабре, у нас проходит «Елочкина неделя» и экологическая акция «Зеленая елочка – живая иголочка». Эта акция помогает привлечь людей, напоминает о бережном отношении к деревьям. Дети во время этой акции рисуют плакаты в защиту елочек и развешивают их по всему городу, а после новогодних праздников выходят экологические десанты, которые ведут подсчеты и подводятся итоги акции. В нашем городе есть фабрика игрушек, дети раньше писали туда письма, чтобы взрослые придумали и изготовили искусственные елочки. Сейчас у нас почти в каждом детском саду дети водят хороводы вокруг искусственной елочки. Кроме того, экологи проводят акции «Черемуха», «Сирень» «Береза», «Ландыш» и др. Весной детские дошкольные учреждения участвуют в акции «Наш дом – Земля», которая проходит в несколько этапов. Каждый из этапов имеет свой девиз. Каждый день экологической недельки посвящен определенной теме. Большую помощь оказывают родители наших воспитанников, которые принимают непосредственное участие в экологических акциях.

В последнее время педагоги-экологи стали включать в свою работу экологические проекты – одну из новых и интересных форм экологического воспитания. В работу включаются такие проекты, как «Наше дерево», «Капелька», «Лесная аптека».

Педагоги-экологи детских дошкольных учреждений поддерживают тесные связи с ВятГГУ (Педагогический факультет, доцент Н. М. Зимонина), эколого-биологическим центром г. Кирова, участвуют в исследовательских работах и конкурсах.

Работа по экологическому воспитанию требует обязательной последовательности и системности, тогда можно добиться определенных результатов. Педагоги-экологи г. Кирово-Чепецка понимают: чтобы мы и наши дети были здоровыми, город должен быть экологически чистым. Бездействовать нельзя, мы обязаны обратить внимание на подрастающее поколение, должны сделать самую важную работу: воспитать наших детей так, чтобы они не повторили ошибок взрослых. В связи с этим необходимо: дать детям дошкольного возраста элементарные экологические знания, чтобы они могли мыслить самостоятельно, логически объясняя свою точку зрения, грамотно относились к природе; сформировать у детей желание жить в гармонии с окружающим миром, чтобы в будущем они понимали свою роль на Земле, осознавали последствия своих действий. Пусть они вырастут ответственными, мудрыми, экологически мыслящими. Вся надежда на них, им спасти нашу хрупкую планету.

ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

М. О. Френкель

*ГУ Кировский областной центр по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды, г. Киров*

В конце прошлого века в связи с экономической реформой, проявившейся на первом этапе в резком сокращении производства и одновременно уменьшении вкладывания средств в строительство и эксплуатацию природоохранной инфраструктуры, произошли неоднозначные изменения качества природной среды и, прежде всего, атмосферного воздуха и поверхностных вод. Так, например, начиная с 1996 г. валовой выброс загрязняющих веществ в атмосферу Кировской области постепенно уменьшается с 250 тыс. т до 184,4 тыс. т в 2001 г., а затем с 2002 г. он начал расти, и достиг к 2003 г. чуть более 241 тыс. т (табл. 1). Это говорит в пользу того, что в последние 2 года происходит увеличение объемов производства и увеличение количества автотранспорта. Так, если объемы выбросов от передвижных источников в 2000 г. составили 22,9% от общих объемов выбросов, то уже в 2003 г. они почти удвоились (46,5%).

Таблица 1

Выбросы в атмосферу Кировской области

| Показатели | Годы | | | |
|------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| Выбросы, тыс. т | 206,7 | 184,4 | 239,6 | 241,61 |
| Стационарные источники | 149,0 (72,1%) | 122,73 (66,6%) | 127,57 (53,2%) | 129,31 (53,5%) |
| Передвижные источники | 57,7 (27,9%) | 61,67 (33,4%) | 112,03 (46,8%) | 112,3 (46,5%) |
| ИЗА | 4,32 | 4,94 | 9,46 | 13,72 |

Постепенное оживление промышленности и удвоение выбросов от автотранспорта должны были бы, на наш взгляд, адекватно привести к удвоению загрязнения атмосферного воздуха. Однако на самом деле увеличение загрязнения произошло не в два, а почти в три раза. Так, индекс загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА), который характеризует суммарное загрязнение, в 2000 г. был равен 4,32, в 2001 г. – 4,94, зато в 2002 г. он достиг 9,46, а в 2003 г. – 13,72. Это неадекватное увеличение, по-видимому, произошло, во-первых, в связи с недостаточным вложением средств на профилактику старых и строительство новых очистных сооружений, во-вторых, из-за временной потери рычагов воздействия на основных загрязнителей, когда были отменены платежи за загрязнение окружающей среды, в-третьих, в связи с недостаточной работой контролирующих служб, находящихся чуть ли не в постоянных реорганизациях. При этом за последние годы стабилизировался уровень загрязнения воздуха диоксидом серы, оксидом углерода и фенолом. Наметилась тенденция к увеличению загрязнения формальдегидом, диоксидом азота, бенз(а)пиреном.

На территории Кировской области протекает 19753 реки, из них 22 – длиной более 100 км; здесь расположены верховья крупных рек, таких как Кама, Ветлуга, почти полностью протекает р. Вятка. Реки территории области относятся к бассейнам рек Волги (Ветлуга, Большая Кокшага), Камы (Вятка и ее притоки) и Северной Двины (Юг, Луза, Пушма и др.). Ситуация с загрязнением рек при этом самая разная. На тех реках, где промышленные стоки не оказывают значительного влияния, уровень загрязнения стабилизировался, и вода была умеренно-загрязненная (р. Луза, Юг, Кама, Ярань, Кильмезь, Большая Кокшага, Воя, Немда, Пижма, Молома, Кобра и др.). Улучшилось качество воды в р. Быстрица, Чепца и Вятка (табл. 2). При этом вода р. Быстрицы перешла в класс чистых, а рек Вятки и Чепцы осталась на уровне умеренно-загрязненных. Индекс загрязнения вод (ИЗВ) на большинстве рек по годам изменился незначительно: в пределах величин, равных 1,0–1,9. Вместе с тем, в большинстве рек увеличилось содержание аммонийного азота и общего железа, но в 2–3 раза уменьшилось содержание нефтепродуктов. На этом фоне во многих реках отмечается большое содержание природной меди (2–4 ПДК, в р. Кобре – 6 ПДК), сульфатов (в р. Немде), фенолов (в р. Чепце).

Таблица 2

Загрязнение воды в р. Вятке (Киров)

| Ингредиенты | Годы | | | | | | | |
|------------------|---|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| | 2000 | | 2001 | | 2002 | | 2003 | |
| | Ср. конц., мг/л | В ПДК | Ср. конц., мг/л | В ПДК | Ср. конц., мг/л | В ПДК | Ср. конц., мг/л | В ПДК |
| БПК ₅ | 1,2 | 0,6 | 1,91 | 0,9 | 1,60 | 0,8 | 1,43 | 0,7 |
| Азот аммонийный | 0,22 | 0,6 | 0,21 | 0,5 | 0,33 | 0,8 | 0,45 | 1,2 |
| Азот нитритный | 0,005 | 0,3 | 0,005 | 0,3 | 0,008 | 0,4 | 0,015 | 0,8 |
| Азот нитратный | 0,19 | 0,0 | 0,15 | 0,0 | 0,20 | 0,0 | 0,32 | 0,0 |
| Нефтепродукты | 0,12 | 2,4 | 0,16 | 3,2 | 0,07 | 1,4 | 0,05 | 1,0 |
| Медь | 0,004 | 4,0 | 0,004 | 4,0 | 0,002 | 2,0 | 0,003 | 3,0 |
| Цинк | 0,011 | 1,1 | 0,090 | 0,9 | 0,005 | 0,5 | 0,007 | 0,7 |
| Железо | 0,10 | 1,0 | 0,14 | 1,4 | 0,16 | 1,6 | 0,24 | 2,4 |
| Фенолы | 0,001 | 1,0 | 0,001 | 1,0 | 0,001 | 1,0 | 0,000 | 0,0 |
| СПАВ | 0,04 | 0,4 | 0,02 | 0,2 | 0,02 | 0,2 | 0,01 | 0,1 |
| Формальдегид | 0,01 | 0,1 | 0,02 | 0,2 | 0,03 | 0,3 | 0,02 | 0,2 |
| ИЗВ | Улучшение качества воды в пределах класса умеренно загрязненных вод | | 1,8 | | 1,3 | | 1,4 | |

Можно с уверенностью предположить, что это произошло по комплексу причин: 1) уменьшение количества сброшенных сточных вод как за счет сокращения производства, так и вследствие реконструкции очистных сооружений, изменений технологического цикла, внедрения организационно-технических мероприятий на ряде предприятий г. Кирово-Чепецка, Слободского; 2) резкое уменьшение действующих мощностей очистных сооружений в сельском хозяйстве, транспорте; 3) недостаток средств на строительство и реконструкцию очистных сооружений в г. Кирове, Котельниче, Санчурске, Опарино, Мурашах и др.; 4) отмена платежей за загрязнение природной среды на основании решения Верховного Суда РФ, которая позволила природопользователям не заниматься в достаточной мере природоохранной деятельностью и не финансировать различные экологические программы и проекты; 5) ликвидация экологического фонда Российской Федерации.

Поэтому в настоящее время, когда промышленное производство стало развиваться, необходимо на уровне законодательных и исполнительных органов власти РФ решать вопросы: а) о взимании платежей за загрязнение природной среды за упущенный период, либо о компенсации их из федерального бюджета; б) о принятии закона об экологическом фонде РФ и восстановлении его.

Литература

1. О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 2000–2002 годах: Региональные доклады. – Киров, 2001–2003.
2. Френкель М. О. Межрегиональный экомониторинг Волжского бассейна. – Киров, 1997.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ БИОИНДИКАЦИИ И БИОТЕСТИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ СРЕД И ОБЪЕКТОВ В ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

*Т. Я. Ашихмина, Л. И. Домрачева, Г. Я. Кантор, Е. В. Дабах,
С. Ю. Огородникова, В. М. Тимонюк
Лаборатория биомониторинга ВятГГУ, г. Киров*

Методами биоиндикации и биотестирования определяется присутствие в окружающей среде того или иного загрязнителя по наличию или состоянию определенных организмов, наиболее чувствительных к изменению экологической обстановки. Применение биологических методов для оценки среды подразумевает выделение видов животных или растений, чутко реагирующих на тот или иной тип воздействия. Методом биоиндикации с использованием подходящих индикаторных организмов осуществляется качественная и количественная оценка (без определения степени загрязнения) эффекта антропогенного и естественного влияния на окружающую среду.

С помощью биоиндикаторов можно: обнаруживать места скоплений в экологических системах различного рода загрязнений; проследить скорость происходящих в окружающей среде изменений; только по биоиндикаторам

можно судить о степени вредности тех или иных веществ для живой природы; прогнозировать дальнейшее развитие экосистемы.

Преимуществом методов биоиндикации и биотестирования перед физико-химическими методами является интегральный характер ответных реакций организмов. Эти методы:

- суммируют все без исключения биологически важные данные об окружающей среде и отражают ее состояние в целом;
- выявляют наличие в окружающей природной среде комплекса загрязнителей;
- в условиях хронической антропогенной нагрузки могут выявлять очень слабые воздействия в силу аккумуляции дозы;
- исключают необходимость регистрации физических и химических параметров среды;
- делают необязательным применение дорогостоящих и трудоемких физических и химических методов для измерения биологических параметров. Живые организмы постоянно присутствуют в окружающей человека среде и реагируют на кратковременные и залповые выбросы токсикантов, которые можно не регистрировать при помощи автоматической системы контроля с периодичным отбором проб на анализы;
- фиксируют скорость происходящих в окружающей среде изменений;
- указывают пути и места скоплений различного рода загрязнений в экологических системах и возможные пути попадания этих веществ в организм человека;
- помогают нормировать допустимую нагрузку на экосистемы, различающиеся по своей устойчивости к антропогенному воздействию, так как одинаковый состав и объем загрязнений может привести к различным реакциям природных систем в разных географических зонах.

Высокочувствительными к антропогенному загрязнению представителями биоты являются организмы-индикаторы, которые используются для идентификации изменений в окружающей среде, обусловленной действием смеси загрязнителей.

Коллективом лаборатории биомониторинга ВятГГУ более 10 лет отрабатываются методики выявления наиболее информативных биоиндикаторов лесных, луговых и водных экосистем, а также почвенной флоры и фауны с использованием методов биоиндикации, альгоиндикации, палиноиндикации, лишеноиндикации, биоиндикации по гидробионтам и микробиоте почв. В лабораторных условиях проводится отработка методик биотестирования природных сред и объектов на техногенное загрязнение.

Детально изучен отклик педобионтов на техногенное загрязнение почв в Кирово-Чепецком и Оричевском районах Кировской области. Например, в Оричевском районе в окрестностях арсенала химического оружия одним из наиболее устойчивых в почвах ксенобиотиков является мышьяк. Нами установлено, что содержание этого элемента как в почве, так и в почвенно-грунтовых водах вблизи арсенала несколько превышает ПДК.

В ходе эксперимента установлено, что накопление мышьяка в почве вызывает резкие изменения в структуре, видовом составе и количественных характеристиках фототрофных микробных сообществ (ФМС). Одноклеточные зеленые водоросли являются наиболее стабильным компонентом ФМС на всех стадиях сукцессии и при любых концентрациях мышьяка. Наиболее разнообразна микрофлора в пробе почвы, где отмечена максимальная концентрация

мышьяка. Это единственный вариант, где начинают размножаться цианобактерии, достигая плотности клеток в 0,5 млн./см².

Максимальные концентрации в почве поллютанта, являющегося причиной ее фитотоксичности, приводят к формированию специфических фузариозно-нематодных комплексов, вызывая угнетение роста и развития культурных растений на 40–50% по сравнению с почвой, имеющей фоновое содержание мышьяка. В то же время в ходе микробной сукцессии в этих почвах выявлено, что на завершающих стадиях развития ФМС формируется сообщество, где доминирующие позиции занимают безгетероцистные цианобактерии. Мощные наземные разрастания цианобактерий имеют текстуру, напоминающую лишайникоподобную «псевдоткань», в состав которой, помимо цианобактерий, входят зеленые водоросли и плесневые грибы.

Таким образом, почвенные циано-альгобактериальные комплексы, которые обнаружены нами в химически загрязненных почвах, можно рассматривать как перспективные объекты при разработке методов биоремедиации почв, загрязненных продуктами детоксикации отравляющих веществ.

Кроме того, были проведены исследования по изучению состояния почвы по ее «цветению».

Доказано, что групповой анализ цветения почв адекватно отражает состояние почвы в ее естественном статусе, а также отражает перегрузку почвы минеральными элементами, нехватку элементов или загрязнение почвы поллютантами.

В последние годы широкую популярность приобретает метод анализа флуктуирующей асимметрии билатеральных морфологических признаков различных растительных и животных организмов как интегрального показателя экологического благополучия биоценоза.

В наших работах в качестве объектов-индикаторов использованы листья двух растений: береза повислая (*Betula pendula*) и рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*). Проведен морфометрический анализ материала, собранного на участках биомониторинга в центральной зоне Кировской области, в том числе и на территории зоны влияния объекта хранения ХО. Для обработки данных разработана специальная компьютерная программа. Исходными материалами для нее являются выборки коэффициента асимметрии. Результатом расчета является таблица попарных значений оценки отношения выборочных дисперсий и таблица соответствующих величин доверительной вероятности их различия.

Программа позволяет упорядочить участки мониторинга по величине выборочной дисперсии и с учетом достоверности различий сгруппировать их в кластеры, отличающиеся друг от друга на заданном уровне значимости.

В качестве примера можно представить итог обработки данных по асимметрии листьев рябины в 2003 г. По коэффициенту асимметрии все обследованные участки достоверно поделились на 3 группы: с высокой, средней и низкой величиной коэффициента асимметрии. Причем все участки с высоким значением асимметрии оказались вблизи арсенала «Марадыковский». Эти данные позволяют высказать предположение о том, что листья рябины могут быть ин-

дикаторами общего благополучия среды обитания и могут рассматриваться как информативные биоиндикаторы загрязнения.

Для оценки состояния атмосферного воздуха многие годы нами используется биоиндикатор – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Общеизвестно, что она является видом, реагирующим на загрязнение среды обитания продуктами техногенеза. Этот фитоиндикатор широко распространен на всей территории области, произрастает как на сухих песках, так и в условиях избыточной влажности. В связи с этим сосна обыкновенная представляет собой удобный объект для биоиндикации уровня загрязнения в любом районе Кировской области.

Реакции *Pinus sylvestris* L. на наличие загрязняющих веществ в воздухе и почве неспецифичны и отражают общий уровень загрязнения среды химическими веществами различной природы. Для оценки химической нагрузки на фитоиндикатор используют разные его признаки (характеристики). Самым распространенным и наиболее простым в исполнении является морфологический подход. В различных литературных источниках в качестве индикационных признаков рекомендуется использовать величину годового прироста основного побега, длину листовых пластинок, размеры генеративных органов.

Информативным признаком определенного уровня загрязнения атмосферы является состояние хвои: изменение окраски (хлороз, пожелтение), преждевременное увядание хвои и дефолиация, время жизни, наличие некротических пятен. При этом форма и цвет некротического пятна является специфической реакцией на определенный вид загрязнения, а доля пораженной поверхности хвоинки может быть использована для количественной оценки реакции фитоиндикатора. Для индикационных целей могут быть использованы также морфологические и анатомические характеристики хвои сосны.

Проведенные в 1997–2004 гг. на территории Кировской области полевые экспедиционные работы дали материал для оценки возможности использования некоторых характеристик *Pinus sylvestris* L. (прирост центрального побега, размеры генеративных органов) для индикации уровня химического загрязнения территории.

Биотестирование природных экосистем. Давно применяемый в почвенной микробиологии метод стеклообрастания, который использовался первоначально для определения качественного и количественного состава микробиоты, мы предлагаем использовать для биотестирования структурных изменений микробоценозов при химическом загрязнении почвы. Он прост, экспрессен, не требует химических реактивов, а лишь нуждается в простом увлажнении почвы. В этих условиях на покровных стеклах в чашках Петри развиваются микробоценозы, которые являются полными аналогами микробоценозов нативной (природной) почвы. Развитие сообществ начинается на третьи сутки после смачивания почвы. Этот метод позволил обнаружить в почве с максимальной концентрацией мышьяка группировку, состоящую из нематод и грибов рода Фузариум, которые являются одними из самых опасных грибов, вызывающих болезни растений. Почва, содержащая одновременно в большом количестве нематоды и фузарию, заведомо обладает фитотоксичными свойствами. Таким образом, не проводя химических анализов можно выявить, что почва обладает фи-

тотоксичными свойствами и требует необходимых мероприятий по ее оздоровлению.

Данный метод показал также высокую чувствительность фототрофных микроорганизмов к загрязнению почвы мышьяком. В почве, где концентрация мышьяка повышена, размножаются безгетероцистные цианобактерии *Phormidium*. Их способность выживать и размножаться в почве, содержащей повышенные количества соединений мышьяка, делает их перспективными для разработки биопрепаратов, предназначенных для биоремедиации химически загрязненных почв.

Таким образом, биотестированием природных микробосообществ мы можем выйти на решение еще одной задачи – на уровень биодеградации поллютантов в загрязненных почвах.

Для оценки состояния почв и снеговой воды нами апробированы тест-объекты – злаки. Испытано 3 злака: рожь, ячмень, пшеница. Несложность, быстрота, компактность метода позволяют рассматривать данные культуры как перспективные организмы для разработки гостированных методик биотестирования. Еще более прост и доступен в исполнении метод биотестов с использованием злаков при анализе воды, где можно применять рулонный метод. Отзывчивость такой культуры как пшеница подтверждена в опытах с тестированием снеговой воды.

При изучении влияния низких концентраций метилфосфоновой кислоты (МФК), которая является самым устойчивым конечным продуктом разложения фосфорорганических соединений в природной среде, на морфофизиологические характеристики растений ячменя установлено, что МФК оказывает влияние на рост, накопление биомассы и дыхание проростков ячменя в сравнительно низких концентрациях. Добавление буфера к раствору МФК не снижало токсического действия кислоты. Метилфосфоновая кислота в концентрациях $5 \cdot 10^{-3}$ и 0,01 моль/л приводила к значительному ингибированию роста корневой системы проростков. Усиление дыхания проростков ячменя было связано, по-видимому, с затратами энергии на поддержание функциональной активности и репарационные процессы. Таким образом, нами впервые показано отрицательное действие низких доз МФК на процессы жизнедеятельности растений.

Если биоиндикация позволяет определить состояние природных объектов, направления и пути по снижению техногенного загрязнения по отклику биоиндикатора, то биотестирование, с одной стороны, выявляет вредные организмы, появившиеся под влиянием поллютанта, а с другой стороны, в этих же почвах появляется возможность выявить организмы, потенциально рассматриваемые для создания биопрепаратов для оздоровления почв.

Таким образом, создание системы экологического контроля и мониторинга ОУХО потребовало разработки новых и совершенствования существующих способов оценки качества ее основных компонентов – биоты, почвы, воздуха, воды. Действующей в природоохранных органах системой химико-аналитического контроля невозможно охватить весь спектр загрязняющих веществ, поступающих в природный комплекс при эксплуатации объектов уничтожения химического оружия. Химические анализы сложны, дорогостоящи, основаны на использовании импортных реактивов. В связи с этим включение в

программу экологического контроля и мониторинга объектов хранения и уничтожения ХО методов отслеживания информативных биоиндикаторов и методов биотестирования позволит оперативно, на ранних стадиях воздействия выявлять влияние биологически значимых антропогенных нагрузок на основе реакции на них живых организмов и их сообществ.

К настоящему времени для оценки окружающей среды используются различные классические методы биоиндикации и биотестирования, однако унифицированных методик по ГОСТ крайне мало. Включение в программу экологического контроля и мониторинга ОУХО показателей отклика биоты на техногенное воздействие требует разработки и утверждения методов биоиндикации и биотестирования на соответствие ГОСТ. Кроме того, необходима подготовка специалистов, владеющих данными методами и создание специализированных лабораторий биоиндикации и биотестирования. Такие лаборатории создаются сейчас во всех регионах, где планируется уничтожение ХО.

НОВЫЙ ПОДХОД К РЕГИОНАЛЬНОМУ БИОМОНИТОРИНГУ

Е. В. Панюкова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Биомониторинговые исследования представляют научный интерес в современных условиях ежегодного возрастания антропогенной нагрузки. Появление новых подходов к проблеме наблюдения за состоянием окружающей среды способствует повышению качества исследований. Описание и систематизация многообразия биологических видов, имеющих важное практическое значение, является необходимой основой для их мониторинга с целью организации рациональной хозяйственной и иной деятельности человека.

Объектом данного исследования явилась практически значимая группа насекомых – кровососущие комары (*Diptera, Culicidae*). Наблюдения проводили на территории Новгородской области с 1997 по 2004 гг. Сбор личинок и имаго комаров вели стандартными и оригинальными методами (Гуцевич и др., 1970; Детинова и др., 1980; Кункова, 2002). Изучена фауна комаров в окрестностях 145 населенных пунктов, расположенных во всех ландшафтах области. Всего нами собрано 22048 особей, из них водных стадий (личинок, куколок) 10145 экземпляров и 11903 имаго кровососущих комаров. Определения сверяли с фондовыми коллекциями Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург). Анализ полученных материалов проводился средствами специально разработанной компьютерной базы данных. Мы оценивали возможное влияние условий различных гидроландшафтов (групп ландшафтов, объединенных общностью гидрорежима, макрорельефа, источника водного питания и грунтов) на формирование фауны кровососущих комаров Новгородской области и характер распределения различных видов комаров.

В результате на территории Новгородской области выделено 6 типов гидроландшафтов: низменно-болотно-водораздельный, низменно-болотно-междуречный, низменно-пойменно-озерный, грядово-водораздельный-озерно-речной, холмисто-озерно-речной и низменно-болотно-междуречно-озерный. Кровососущие комары распределены по гидроландшафтам неравномерно. Ви-

ды родов *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* и *Coquillettidia* представлены во всех типах гидроландшафтов в разных соотношениях. Однако во всех гидроландшафтах по числу видов преобладает род *Aedes*. Комары рода *Culiseta* не обнаружены в грядово-водораздельно-озерно-речном гидроландшафте. *Culiseta annulata* встречен единично в низменно-пойменно-озерном типе гидроландшафта. Повсеместно встречаются: *Aedes cantans*, *A. cataphylla*, *A. cinereus*, *A. detritus*, *A. diantaeus*, *A. flavescens*, *A. intrudens*, *A. leucomelas*, *A. pullatus*, *A. punctor*, *A. rossicus*, *A. vexans*, *Culex pipiens*, *Anopheles messeae* и *Coquillettidia richiardii*.

Наиболее благоприятны условия для развития и расселения комаров в низменно-болотно-водораздельном, низменно-болотно-междуречном и низменно-пойменно-озерном гидроландшафтах, здесь отмечается наибольшее видовое разнообразие. Так, число видов в низменно-болотно-водораздельном составило 26, в низменно-болотно-междуречном – 30 и в низменно-пойменно-озерном – 31 из 32 видов, обнаруженных в Новгородской области. По частоте встречаемости в этих гидроландшафтах преобладает влаголюбивый *A. cinereus*. Наибольшая частота встречаемости в грядово-водораздельно-озерно-речном гидроландшафте у *A. pullatus*, в холмисто-озерно-речном гидроландшафте – у *A. cantans*, в низменно-болотно-междуречно-озерном – у *A. leucomelas* и *An. messeae*. Наименьшее видовое разнообразие – в холмисто-озерно-речном гидроландшафте (19 видов).

Изменение или нарушение соотношений видов в гидроландшафтах может указывать на изменение среды. Гидроландшафтный подход может быть применен для характеристики состояния окружающей среды различных территорий.

ФИТОИНДИКАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ РЕЗЕРВАТОВ В УСЛОВИЯХ АТМОХИМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Е. А. Ворончихина, Е. А. Ларионова, Е. А. Федосова
Естественнонаучный институт
при Пермском государственном университете, г. Пермь

С точки зрения современной экологической науки одним из путей сохранения биома является создание особо охраняемых природных резерватов, рассматриваемых как центры репродукции видов растений и животных в экологически благоприятной среде. Однако, оградив природные резерваты от механического нарушения, рекреационной дигрессии, прямого хозяйственного использования, человек, зачастую, не может обеспечить им экологическую стабильность в связи с нарастающим загрязнением атмосферы. В силу межрегионального рассеивания и переноса загрязняющих ингредиентов воздушными потоками в природных резерватах нередко формируются очаги загрязнения, не уступающие по уровню нагрузки прилегающим техногенным территориям.

Особенно интенсивно эти процессы протекают в условиях, когда охраняемые территории размещаются в границах атмосферического воздействия крупных промышленных центров. На Западном Урале примером подобного атмосферического неблагоприятия является заповедник «Басеги», расположенный в

ареалах рассеивания выбросов промышленных объектов одного из старейших горнорудных регионов страны. Экологическая специфика региона определяется превалированием в выбросах тяжелых металлов (Ni, Co, Cr, Mn, V, Zn, Cu и др.) и их производных, характеризующихся высокой устойчивостью в природных условиях, длительным периодом токсической активности.

Геобиохимическое обследование территории заповедника позволило выявить в его границах относительно чистые участки и очаги повышенной тяжелометалльной нагрузки. Техногенное происхождение очагов загрязнения подтверждено данными многолетних наблюдений за химическим составом поступающей в заповедник атмосферной пыли, идентичной по составу загрязняющих ингредиентов, промышленным выбросам и отличающейся от фоновых показателей (табл. 1).

Таблица 1

**Тяжелые металлы в компонентах природной среды регионов
Западного Урала [1]**

| Компонент | Содержание тяжелых металлов, мг/кг сухой массы | | | | | | | |
|--|--|-------|--------|-------|------|-------|-------|-------|
| | Ni | Cr | Mn | V | Cu | Zn | Pb | Cd |
| Фоновая территория (заповедник «Вишерский») | | | | | | | | |
| Атмосферная пыль | 17,0 | 35,0 | 402,0 | 29,0 | 41,0 | 570,0 | 10,0 | —* |
| Почвенный субстрат | 14,1 | 29,0 | 669,8 | 38,3 | 15,1 | 78,8 | 26,6 | — |
| Фитомасса | 6,0 | 1,5 | 430,0 | 1,3 | 2,6 | 24,2 | 0,2 | — |
| Заповедник «Басеги» | | | | | | | | |
| Атмосферная пыль | 65,0 | 164,0 | 591,0 | 58,0 | 93,0 | 793,0 | 81,0 | 0,1 |
| Почвенный субстрат | 20,2 | 53,9 | 1242,0 | 98,5 | 21,3 | 119,0 | 35,8 | Следы |
| Фитомасса | 13,2 | 1,7 | 450,0 | 2,7 | 3,9 | 43,1 | 0,7 | Следы |
| Промышленно-урбанизированная территория | | | | | | | | |
| Атмосферная пыль | 72,0 | 189,3 | 986,0 | 92,1 | 93,8 | 960,0 | 117,0 | 0,1 |
| Почвенный субстрат | 42,1 | 149,7 | 1108,3 | 115,7 | 57,2 | 131,5 | 39,6 | 0,3 |
| Фитомасса | 3,3 | 0,6 | 274,6 | 1,2 | 6,0 | 25,1 | 1,1 | <0,1 |

Примечание

* – Прочерк означает, что содержание элемента ниже разрешающей способности метода

По вычлененным очагам тяжелометалльного загрязнения и на фоновой территории проведена оценка морфофизиологического состояния растительности с целью выявления диагностических признаков экологического неблагополучия. Оценивались принятые в визуальной диагностике биоиндикационные показатели: симметричность листовых пластин, степень их пораженности вредителями и болезнями, процент охвоенности и состояние хвои у хвойных видов. Результаты исследования показали, что фитомасса очагов загрязнения более подвержена патогенезу. Причем, за вегетационный период развитие болезней и степень пораженности листовых пластин активно нарастают, в то время как на относительно чистой территории ситуация стабильна на протяжении периода вегетации (табл. 2).

Наряду с изложенным отслеживался процент пораженности хвойных видов по состоянию хвои и степени охвоенности. В качестве основных показателей принято состояние и количество хвоинок на годовых приростах разного возраста. Установлено, что эти показатели существенно варьируют для относительно чистой и загрязненной территории. Наиболее информативным по результатам исследования является показатель охвоенности годовых приростов,

различия которого для относительно чистой территории и очага загрязнения достигали 200%.

Таблица 2

**Пораженность листовых пластин березы, ивы
вредителями и болезнями**

| Типы повреждений | Виды филлофагов и патогенных проявлений* | | Степень освоения листвы по месяцам, % | | |
|---|---|--|--|------|--------|
| | Всего видов | В том числе доминируют | Июнь | Июль | Август |
| Относительно чистая территория | | | | | |
| Погрызы, уколы, галлы, мины, сворачивание | 7 | <i>Eriophyes rudis longisetosus</i> , <i>E. Rudis</i> Nal., <i>Hamamelistes betulinus</i> How., <i>Scolioneura betuleti</i> Kl., <i>Deparaus betulae</i> | 3,34 | 3,47 | 4,46 |
| Очаги загрязнения | | | | | |
| Скелетирование, по- грызы, уколы, галлы, мины, сворачивание, бурая пятнистость | 11 | <i>Eriophyes laevis inangulis</i> , <i>E. Rudis longisetosus</i> , <i>E. Rudis</i> Nal., <i>Hamamelistes betulinus</i> How., <i>Scolioneura betuleti</i> Kl., <i>Deparaus betulae</i> | 4,39 | 7,02 | 13,70 |

Примечание

* – определение видовой принадлежности выполнено сотрудником заповедника «Ба-сеги» Л. Б. Паниной.

Литература

Ворончихина Е. А., Ларионова Е. А. Основы ландшафтной хемозкологии. – Пермь, 2002. – 146 с.

**ПРОБЛЕМА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛЕСОВ
ДОЛЖНА РЕШАТЬСЯ КОМПЛЕКСНО**

Л. А. Зубарева, Т. Я. Ашихмина, Л. В. Кондакова
Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Неблагополучие в состоянии биосферы давно стало объектом тревоги ученых всего мира. Единственный реальный фактор, способный восстановить «здоровье» биосферы и обеспечивать условия существования всего живого на Земле, – это сама биота. Успешность выполнения живым веществом планеты биосферных функций зависит от сохранения многообразия форм жизни. Основной же разнообразия на всех уровнях – генетическом, видовом, популяционном и собственно ценотическом, являются биоценозы, функционирующие в форме экосистем.

Из всех экосистем суши наибольшую биосферную значимость имеют леса и болота (Вернадский, 1994). Следствием разрушения лесов планеты может стать необратимая деградация биосферы в целом. Площадь лесов планеты, составлявшая первоначально 75–85% поверхности суши, сократилась уже до 20–

25% (Зубаков, 2002). Необходима срочная инвентаризация и реконструкция лесов каждой конкретной территории.

Кировская область по природно-климатическим условиям полностью входит в состав лесной зоны. Вследствие сплошных рубок на огромных территориях Европейской части страны (40–80-е годы прошедшего столетия) в настоящее время происходит деградация коренной растительности. В числе других причин, которые привели к нынешнему неблагоприятному состоянию лесов, – многие нарушения и просчеты в лесопользовании. В 70–80-е годы расчетная лесосека превышала научно обоснованные нормы, к тому же допускался переруб плановых заданий, причем наиболее значительный – по хвойным породам. В настоящее время планируемые объемы заготовки древесины, хотя и не выполняются, тем не менее, темпы вырубki лесов в Кировской области, в сравнении с другими «лесными» регионами Европейской части страны, – самые высокие (Экологический атлас России, Интернет). Однако по площади лесных земель и по запасам древесины область занимает далеко не первое место среди этих территорий. К нынешним бедам наших лесов относится также резкое сокращение объемов агролесомелиоративных работ и мер по лесовосстановлению.

Продолжается рубка в водо-охраннх зонах, на территориях памятников природы, по логам и склонам оврагов, а также в других лесах I категории. Сокращаются сроки оборота рубки. Вместо требуемых для оздоровления биосферы 300 лет (Зубаков, 2002) ротационный период теперь составляет 50 лет.

Вырубленная древесина используется нерационально, большая часть ее остается на вырубках, захламляя их и препятствуя возобновлению ели.

Результатом всех этих нарушений явилось крайне неблагоприятное положение дел с лесным фондом области.

На территориальном уровне это неблагоприятие проявляется почти в полном обезлесивании некоторых территорий (южная часть области). Сохранившиеся на остальной части области леса представлены в основном молодняками и средневозрастными насаждениями производного характера, занимающими к тому же неблагоприятные местообитания (Зубарева, 2001, 2002, 2003). Все это резко снижает продуктивность и биосферный потенциал лесных экосистем, их хозяйственно-значимые показатели и, что особенно немаловажно в современных условиях, – защитные свойства и устойчивость против внешних воздействий (природных и антропогенных).

Экологические последствия разрушения коренной растительности становятся все заметнее. Меняется климат значительных территорий. Гидротермический коэффициент на всей Европейской части России становится неблагоприятным для роста лесов (Растительный покров Европейской части России, 1980). На юге Кировской области этот показатель приобрел значение, исключающее произрастание темнохвойной тайги на водоразделах (Природа Кировской области, 1999). Нехарактерные для лесных районов ураганные ветры становятся обычным явлением в Кировской области.

Еще более опасные для существования леса тенденции проявляются на ценоотическом уровне. Из-за фрагментарности (мелкоконтурности) сохранившихся участков изменился микроклимат леса. Нарушена внутренняя фитоценоотическая среда лесных экосистем, обуславливающая (в случае сохранности) их

устойчивость, способность противостоять внешним воздействиям (Пузаченко, 1990).

Происходящее разрушение лесных фитоценозов проявляется в усыхании древостоев (ели, сосны), усилении позиций подлеска и светолюбивых трав в напочвенном покрове. Характерна также смена мозаичной горизонтальной структуры напочвенного покрова темнохвойного леса на однородный, отражающая снижение эдификаторной роли ели в связи с ее усыханием. Массовое выпадение ели из состава древостоя на фазе приспевания ставит под сомнение возможность естественного восстановления коренных лесов (усиление естественного отпада на данной фазе онтогенеза по причине воздействия антропогенных факторов).

Деграция лесной растительности на территориальном и ценоотическом уровне представляет серьезную угрозу экологической и экономической безопасности Кировской области – одного из крупнейших некогда лесных регионов Европейской части страны.

Необходимы срочные меры по восстановлению лесов региона, первоочередной из них должна стать разработка комплексной программы реконструкции нарушенной коренной растительности.

Созданием лесных культур дело не поправить, поскольку сами по себе искусственные насаждения являются неустойчивыми, что усугубляется в условиях нарушенной внешней среды. Прежде всего, необходимо выявить очаги естественного произрастания ели в благоприятных по лесорастительным условиям местообитаниях, где она проявляет повышенную резистентность. Эти участки должны стать центрами расселения ели на соседние территории. Такие массивы должны быть взяты под особую охрану в статусе генетических (ценогенетических) резерватов. Оптимальной территорией для этой цели следует считать южную границу тайги и зону перехода к широколиственным лесам (экотон). Здесь проявляется наибольшее ценоотическое разнообразие, находятся эталонные таежные леса, а коренная порода ель наиболее продуктивна и устойчива к неблагоприятным факторам. Геоморфологические особенности этой территории Кировской области (Вятский Увал, глубоко рассеченный долинами рек) благоприятствуют наличию здесь «рефугиумов» для ели.

Экспедиционное обследование данного «пояса» с целью выявления сохранившихся участков темнохвойных лесов и мест, наиболее благоприятных для естественного восстановления ели, – неотложная задача природоохранных органов.

Безусловная значимость этой работы повышается в связи с отсутствием на территории области охраняемых участков с эталонными таежными лесами. Общий экологический ущерб от этого просчета повышается в связи с тем, что Кировская область, наряду с областями западного Приуралья (Пермской, Екатеринбургской) расположена в наиболее широкой части (в европейской России) южной подзоны тайги. В соседних областях южно-таежные леса уже уничтожены (Растительный покров Европейской части СССР, 1980); необходимо срочное выявление и охрана сохранившихся в Кировской области «клочков» лесов этого типа.

Резерваты естественных темнохвойных лесов южно-таежного типа, вместе с другими категориями ООПТ, должны стать основой будущего экологического каркаса Кировской области.

Имеющаяся в Кировской области сеть ООПТ не снимает проблему. Сами по себе экосистемы этих особо охраняемых территорий неустойчивы в силу мизерности занимаемой ими площади; их сохранность зависит от экологической обстановки, которая определяется общим состоянием коренной растительности. Общее неблагоприятие экологической ситуации приведет к разрушению экосистем и на территории существующих ныне в пределах области ООПТ.

Общая площадь всех категорий ООПТ в области очень мала – около 1,5% от всей территории области. Даже успешное окончание затянувшихся работ по открытию нового, Тулашорского заповедника мало что изменит в сложившейся обстановке. Лесные экосистемы Тулашора не являются эталонами тайги; к тому же в настоящее время они тоже разрушаются (по данным наших экспедиционных исследований). Однако необходимость сохранения этого, значительного по площади массива естественных лесов – бесспорна.

Общая площадь земель с естественной растительностью (сохранившейся или восстановленной) должна составлять около 10% всей территории региона. Только при таких размерах экосистемы способны к самоподдержанию (саморегуляции, самовосстановлению) (Пузаченко, 1999).

Увеличение общего размера площади охраняемых земель должно происходить за счет полезационного планового лесоразведения (а не стихийного зарастания брошенных пашен, как это происходит сейчас); за счет восстановления лесов в водо-охранной зоне и вдоль дорог. На необходимость такого подхода в создании сети ООПТ в Кировской области неоднократно указывал также и краевед А. Н. Соловьев (1996 и др.). Общая площадь лесных насаждений разного статуса охранности может дать необходимый размер территории с восстановленной (квазикоренной) растительностью, способной выполнять биосферные функции.

ИЗУЧЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Н. П. Савиных, Т. М. Киселева, О. Н. Пересторонина
Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

В современных условиях приоритетным направлением в стратегии устойчивого развития биосферы должно стать сохранение биоразнообразия. Традиционно это понятие акцентирует внимание на α -разнообразии – разнообразии видов.

Видовое разнообразие является важнейшим показателем богатства природной среды, а сокращение его – главным индикатором ее нестабильности. Этот показатель успешности существования природы очень важен и, в основном, к настоящему времени изучен. В пределах конкретных регионов в основном выявлены редкие виды, составлены Красные книги, в том числе и в Кировской области. Однако предела в изучении флоры нет, о чем еще раз свидетельствует статья Е. В. Пичугиной в данном сборнике.

Следующим этапом в работе по поддержанию устойчивого биоразнообразия должно стать выяснение причин редкости отдельных конкретных видов растений и животных и разработка программ поддержания их популяций. Наши

исследования показали, что в условиях Кировской области таких причин может быть две:

1. Строгая приуроченность видов к определенным типам экосистем. Эти виды растут в определенных условиях, как филейская популяция кортузы Маттиола (*Cortusa matthioli* L.) в травянистом приручьевом ельнике (сообщение С. В. Лобастовой в этом сборнике), и сохранение их невозможно без сохранения этого типа ельника. По-видимому, такой же должна быть стратегия действий по охране многих видов, связанных с фитоценозом как со средой обитания: растения из семейства Орхидные (*Orchidaceae*), вероника крапиволистная (*Veronika urticifolia* Jacq.).

2. Существование видов на границах ареалов, в пределах минимального или максимального значений зон пессимума в зоне толерантности растения. Это многие наши степные и тундровые виды. Причина их редкости обусловлена, главным образом, абиотическими факторами среды. Выяснение условий устойчивого развития этих видов должно быть направлено на изучение их морфологических и онтогенетических особенностей и выяснение наиболее оптимальных условий для их развития в пределах конкретных территорий.

Изучение отдельных степных видов – василька Маршалла (*Centaurea marschalliana* Spreng) О. А. Кругловой (2004) показало, что в местах современного произрастания для особей этих видов характерно ω -разнообразие (по Л. А. Жуковой, 1995, 2004) в виде морфологической, размерной и онтогенетической поливариантностей. Растения в пределах одной популяции различаются по размерам листьев, числу цветков, плодов, соцветий, генеративных побегов, размерам особей в зрелом генеративном возрастном состоянии; они часто пропускают в ходе онтоморфогенеза отдельные возрастные состояния или подолгу задерживаются в одном, особенно в постгенеративном периоде. Возрастной спектр популяций этих растений, хотя и полночленный, но правосторонний: в нем преобладают средневозрастные, старые генеративные и постгенеративные особи. Перспектив к длительному существованию у такой популяции мало.

Мы видим два выхода из сложившейся ситуации: исчезновение этих видов с мест их сегодняшнего произрастания и, в связи с этим, снижение биоразнообразия, что недопустимо; искусственное поддержание популяций этих редких видов в местах их современного естественного произрастания. Последнее возможно путем создания искусственных посадок и восстановления исходных остепненных боров.

Эти примеры наглядно демонстрируют необходимость создания в Кировской области «Зеленой книги» – научных описаний отдельных уникальных сообществ, таких как Котельничская дубовая роща, Медведский бор, Бушковский лес, Пилинский лог, Бор в пределах Заречного парка г. Кирова, часть территории ООПТ «Былина» с вероникой крапиволистной. Это будет новым шагом для сохранения β -биоразнообразия в Кировской области. Не смотря на то, что о необходимости создания «Зеленой книги» в Кировской области говорится уже с 1993 г. (Вахитов, Киселева, Тарасова, 1993), реальных дел так и не предпринято.

Очевидно, что сохранение многих редких видов, особенно разработка программ их устойчивого существования, невозможны без изучения ω -разнообразия. Именно эти данные должны стать основой для разработки программ по сохранению и α - и β -биоразнообразия. Последнее демонстрируют

наши исследования Медведского бора (Киселева, Пересторонина, Савиных, 2004; Савиных, Зыкин в данном сборнике).

На Всероссийской научной конференции «Принципы и способы сохранения биоразнообразия» в г. Йошкар-Ола (Жукова Л. А. и др., 2004) обозначены важнейшие приоритеты деятельности по сохранению биоразнообразия. В том числе – развитие таксономических исследований и поддержание функционирования базовых биологических коллекций и гербариев; проведение инвентаризации флоры и фауны отдельных регионов и ООПТ; расширение исследования по экологии редких видов для обоснования мер их охраны; создание научных основ экологической реставрации нарушенных экосистем, развитие сети питомников дикой флоры и фауны, живых коллекций; научная и информационная поддержка мониторинга состояния биоразнообразия на базе многолетних данных и принятия управленческих решений в области сохранения природы; создание компьютерных баз данных; открытие центров экологического просвещения и образования. Изучение биоразнообразия разного уровня показало, что в условиях Кировской области эти исследования также необходимы.

Огромную роль в сохранении биоразнообразия должны сыграть научные центры (обоснование охранных мероприятий), управленческие структуры (организация научных, практических мероприятий и контроль за ними), местные органы власти, производственные организации (реализация конкретных дел).

Большое влияние могут оказать эти мероприятия и на формирование нравственной и экологической культуры населения.

Более того, изучение биоразнообразия является центральной проблемой биологического знания. Оно дает обширный фактический материал для восприятия живого на разных уровнях организации: ценотическом, популяционно-видовом, организменном, а также способствует осознанию большей части мировоззренческих идей, главные из которых целостность, саморегуляция и биоцентризм.

Целостность рассматривается в данном случае через многообразие. Вид – целостная система особей, но они, как уже указывалось, не всегда однотипны как по строению, так и по особенностям онтогенеза. Различны размеры особей в связи с условиями обитания даже в пределах одной популяции. Меняется жизненная форма растения одного вида в связи с условиями, как, например, у липы. В широколиственном лесу она то дерево, то кустарник, в сосняке – подобна стланнику. И все это в пределах одной крупной экосистемы – Медведский бор, и все это – один вид.

Идея о **саморегуляции биологических систем** хорошо просматривается также в пределах одной ООПТ. α -разнообразие и дискретность (отграниченность) одних ценозов (сосняк беломошниковый, елово-сосновый лес зеленомошниковый, липовый лес ландышевый), различных по своему относительному возрасту (всегда меньшему возрасту экосистемы) обеспечивает континуальность живого покрова. Говоря другими словами, через мозаичность обеспечивается непрерывность – длительное существование целостных экосистем в пределах одной территории.

ω -Разнообразие обеспечивает саморегуляцию в популяциях одного вида. Жизненная стратегия, направленная на успешную, пусть и небольшую, семенную репродукцию приводит к цветению растений с разной вегетативной мас-

сой, порой минимальной. Это обеспечивает пополнение популяции молодыми особями и самоподдержание ее, а, следовательно, и вида в ряду поколений.

Осознание необходимости сохранения биоразнообразия утверждает любого члена человеческого сообщества в идее **биоцентризма**. Многие, к сожалению, подменяют эту идею модной сегодня идеей антропоцентризма, забывая при этом, что человек – это также часть природы и никогда составляющий элемент системы, каким бы он ни был умным, не сможет стать сильнее самой системы. Он сможет лишь разрушить ее своим упрямством и непониманием. Работая на природу в целом, как систему, мы служим не только ей, но и себе, и своим потомкам.

По-видимому, настал момент смены парадигмы в деле охраны природы: не уменьшая исследования по выявлению редких видов и сообществ, нужно сосредоточить внимание на научных разработках о причинах редкости отдельных видов и сообществ, способах сохранения не только α , но и β -разнообразия через особенности ω -разнообразия редких видов, в том числе видов-эпифитов.

Литература

1. Вахитов З. К., Киселева Т. М., Тарасова Е. М. Растительный мир // Охрана окружающей природной среды Кировской области: проблемы и перспективы / Под ред. Н. А. Буркова и В. А. Клочкова. – Киров, 1993. – С. 269–304.

2. Жукова Л. А. Биоиндикационные оценки экологического разнообразия растительных сообществ и их компонентов // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Сборник материалов Всероссийской научной конференции. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т., 2004. – С. 13–15.

3. Жукова Л. А. Биоразнообразие растений и популяционная морфология // Материалы X Школы по теоретической морфологии растений. Конструкционные единицы в морфологии растений (Киров, 2–8 мая 2004 г.). – Киров, 2004. – С. 45–52.

4. Жукова Л. А. Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола, 1995.

5. Киселева Т. М., Пересторонина О. Н., Савиных Н. П. Состав флоры и возобновление растительности на модельных площадках ООПТ «Медведский бор» // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Сборник материалов Всероссийской научной конференции. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т., 2004. – С. 91–93.

6. Круглова О. А. Биологические особенности василька сумского в различных условиях // Методы популяционной биологии: Сборник материалов VII Всероссийского популяционного семинара (Сыктывкар, 16–21 февраля 2004 г.). – Сыктывкар, 2004. – Ч. 1. С. 117–118.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

Н. В. Сырчина

Кировская государственная медицинская академия, г. Киров

Заявления о том, что та или иная продукция произведена на основе сырья, полученного из экологически чистого региона, в настоящее время являются важнейшим элементом рекламы. Для многих потребителей данная информация выступает в качестве серьезного аргумента, определяющего выбор товара. Проблема заключается в том, что до сих пор не выработаны критерии, и не отработан механизм количественной оценки степени экологической безопасности

или, напротив, опасности региона с точки зрения товароведения. Удаленность конкретной территории от крупных индустриальных центров, мест захоронения отходов и т. п. по понятным причинам не может являться гарантией экологической безопасности произведенного на этой территории сельскохозяйственного сырья или продуктов его переработки.

Одним из важнейших компонентов рациона современного человека являются овощи. Для плодов и овощей наиболее характерной является опасность, связанная с их загрязнением из внешней среды в процессе выращивания. Условия выращивания сельскохозяйственной продукции в специализированных хозяйствах отличаются от условий их выращивания на личном подворье. В связи с этим, на кафедре товароведения и экспертизы Кировской государственной медицинской академии (КГМА) проводится сравнительный анализ продовольственной безопасности плодоовощной продукции, выращенной в личном подсобном хозяйстве и на полях крупных овощеводческих предприятий.

По данным проведенного нами опроса большая часть населения уверена в экологической безопасности полученного собственными руками урожая. Многие потребители предпочитают покупать овощи, выращенные в личных хозяйствах, считая их более полезными и экологически чистыми. Однако выполненные нами исследования показывают, что по ряду показателей, например, содержанию нитратов, овощная продукция, выращенная на полях крупных специализированных хозяйств, является более благополучной. Существенным фактором загрязнения плодоовощной продукции токсичными веществами в личных хозяйствах является слабая подготовка большинства непрофессиональных овощеводов в области агрономии. В результате при использовании удобрений и средств защиты растений нарушаются сроки и дозы их применения, не соблюдаются прилагаемые инструкции, не учитываются сроки годности препаратов и правила их хранения. Большинство овощеводов уверено в полной безопасности такого удобрения как навоз. Водный настой свежего навоза широко используется в качестве внекорневой подкормки зеленных и других культур. Возможное загрязнение продуктов паразитами, патогенными микроорганизмами, нитратами, как правило, в расчет не принимается. Особую опасность в этом отношении представляет свиной и куриный помет. О том, что свежий навоз может явиться источником нитратного загрязнения плодоовощной продукции, многие овощеводы и потребители просто не знают.

Необходимым условием гарантии безопасности сельскохозяйственной продукции является ее санитарный контроль. Однако продукция, производимая в личном хозяйстве, практически полностью выпадает из-под лабораторного контроля. Складывающаяся ситуация вызывает серьезную тревогу в плане обеспечения продовольственной безопасности населения нашего города и области.

Выводы. В рамках экологического мониторинга необходимо организовать целенаправленную работу по выделению и ранжированию факторов количественной оценки экологической безопасности конкретной местности с точки зрения производства сельскохозяйственной продовольственной продукции или сырья. Обеспечение продовольственной безопасности невозможно без осуществления контроля качества продукции, производимой в личном хозяйстве. Необходима определенная организационная и финансовая поддержка тех организаций и учреждений (учебные заведения, НИИ, торговые фирмы и т.п.), которые могут на своей базе создать доступные для рядового потребителя лаборатории по экспресс контролю безопасности садоводческой продукции.

ГОРОДУ КИРОВУ – ЦВЕТНИКИ

А. Л. Ковина, Ю. Н. Макарова

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров

В последние годы в нашем городе появляется все больше цветников. К сожалению, это самые простые цветники, засаженные каким-нибудь одним сортом (например, бархатцами). Настоящие же миксбордеры (смешанные цветники), партеры, бордюры и другие элементы декоративного оформления, которые были в нашем городе до 70-х годов, исчезли безвозвратно. Скорей всего, это связано с недостаточным финансированием работ по выращиванию и уходу за растениями. Также сказывается отсутствие квалифицированных озеленителей, от которых требуется большое умение, навык и вкус при выполнении ландшафтных работ. Использование декоративных растений в озеленении – настоящее искусство, существующее с древних времен по своим законам и правилам. И только соблюдая эти законы, можно добиться гармоничного сочетания используемых растений.

На агрономическом факультете Вятской государственной сельскохозяйственной академии (ВГСХА) проводится факультатив по цветоводству. Студенты изучают систематику декоративных растений, агротехнику возделывания основных цветочных культур и их использование при оформлении частных садов или городской территории. Большое значение имеет практическое применение полученных знаний. Именно поэтому мы согласились на предложение оформить декоративными растениями территорию детской филармонии. Было решено всю работу, начиная от посадки рассады до подготовки растений к зиме, сделать самостоятельно, своими руками. В течение зимы 2004 г. был составлен план декоративного оформления территории, подобраны растения, на наш взгляд, наиболее подходящие для детского учреждения и сочетающиеся с цветом здания филармонии. Кроме того, мы учитывали экологические требования растений и их сочетание друг с другом по цвету и форме. Для достижения эффекта четыре цветника из пяти оформили однолетниками и только один – многолетниками. Однолетники декоративны только один вегетационный период, многолетники достигают декоративности на второй-третий год после посадки. Из большого ассортимента однолетников мы выбрали кохию (*Kochia*), желтый махровый подсолнечник сорта «Медвежонок» (*Helianthus*), белоснежные львиный зев (*Antirrhinum*), алиссум (*Alyssum*) и лобелию (*Lobelia*), разноцветные однолетние георгины (*Dahlia*), годецию (*Godetia*), настурцию (*Tropaeolum*) и декоративную капусту (*Brassica*), белые гипсофилу (*Gypsophila*) и космею (*Cosmos*), розовые лаватеру (*Lavatera*), бальзамины (*Impatiens*) и астры (*Callistephus*). Два цветника на территории располагаются симметрично относительно дорожки, поэтому и оформлены были совершенно одинаково. В центре было высажено несколько экземпляров подсолнечника, вокруг него – кохия, далее львиный зев и многолетняя хоста волнистая, и в качестве окаймления цветника – белые лобелия и алиссум. В середине лета эти цветники выглядели ослепительно белыми и четко выделялись на фоне темноокрашенного зда-

ния филармонии. В цветнике, обращенном к проезжей части, хорошо себя чувствовали бальзамины и настурция. К середине лета набрала силу декоративная капуста, начав «курчавиться» и окрашиваться. В самом большом цветнике, оформленном в бело-розовой гамме, первой зацвела ажурная гипсофила. Затем эстафету подхватили годеция, лаватера, астра, георгина, космея. Получился очень нарядный, жизнерадостный цветочный ковер. В августе часть кохий окрасилась в ярко-малиновый цвет, что прибавило контрастности и яркости цветнику. В сентябре, несмотря на первые заморозки, цветники остаются декоративными. Особенно привлекательно выглядят махровые подсолнечники на фоне ярко-малиновых кохий.

В следующем году работа на этой территории будет продолжена. Добавятся новые многолетники, особенно необходимые для ранневесеннего цветения (нарциссы, тюльпаны), для раннелетнего цветения – сортовые ирисы, более позднего цветения – лилии. Все перечисленные многолетники были подарены цветоводами города именно для оформления территории детской филармонии. И, конечно же, в следующем году будут вновь высажены однолетники, создающие красочный цветочный фейерверк на участке.

СЕКЦИЯ 1 «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕЩЕНИЕ»

ОПЫТ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Л. Ф. Тимошенко

*РМК управления образованием Слободского района,
г. Слободской, Кировская область*

Управление образованием Слободского района в формировании новой экологической культуры с учетом модернизации современной школы руководствуется разработанной региональной нормативно-правовой базой.

В целях реализации непрерывного экологического образования в районе создана система управления, включающая в себя создание нормативно-правовой базы, кадровых, программно-методических и материально-технических условий, организационной структуры.

Экологически целесообразная деятельность осуществляется на основе сотрудничества с департаментом охраны окружающей среды и природопользования Кировской области, эколога-биологическими центрами, краеведческими музеями г. Слободского и Кирова.

Работа строится на основе: программы развития Слободского района на 2002–2006 гг.; районной программы развития дополнительного экологического образования на 2001–2004 гг.; положений о районных смотрах, конкурсах; перспективных планов экологического образования дошкольных образовательных учреждений; годовых планов работы управления образованием, Центра внешкольной работы, средних общеобразовательных школ и дошкольных учреждений.

Большое внимание уделяется кадровому обеспечению экологического образования, росту профессионального мастерства педагогов. Из 14 педагогов школ и Центра внешкольной работы (ЦВР) 11 человек имеют высшую и I квалификационную категории. Трое учителей имеют второе высшее экологическое образование, и один завершает его. Методическое обеспечение образовательной деятельности осуществляется через информационно-методическую работу районного методического кабинета и ЦВР, а также через работу опорных школ и дошкольных учреждений по экологическому образованию.

Организационная структура системы всеобщего непрерывного образования включает в себя экологическое образование школьников средних общеобразовательных школ, внеклассную и внешкольную работу, систему дополнительного образования школьников, экологическое образование в дошкольных образовательных учреждениях.

В учебные планы 13-ти школ из 19-ти в районе включен как региональный компонент предмет «Экология»: базовый и профильные курсы, факультативы, спецкурсы и модули.

В практике работы учреждений образования района используются две модели экологического образования: многопредметная и смешанная. Структура системного курса экологии выглядит следующим образом: 1–5 кл. – экологизированный курс «Природоведение» (А. А. Плешаков), курсы «Экология родного края» и «Краеведение с элементами экологии» в 5 кл.; 6–8 кл. – включение вопросов региональной и общей экологии в содержание учебных программ базовых дисциплин; 9 кл. – курсы «Экология человека», «Здоровье человека и окружающая среда», «Химия и экология классическая» и др.; 10 кл. – «Социальная экология», «Классическая экология», «Основы экологии»; 11 кл. – «Глобальная экология», «Экологическая культура», «Основы экологии».

Накоплен значительный положительный опыт экологического образования в школе с. Светозарево, которая является опорной в районе. Основной формой ее деятельности является постоянно действующий семинар для педагогов района с включением консультаций, практикумов, практических занятий по теории и практике осуществления экологической работы с учетом этнокультурных особенностей населения.

Большое внимание уделяется единству учебной и внеклассной деятельности, чему способствует наличие кружков натуралистического, экологического и природоохранного направления: «Экология животных Кировской области», «Цветоводство», «Юный эколог», «Планета загадок», «Зеленый дом» и др. Ежегодно в районе проводится экологическая олимпиада школьников.

Семь образовательных учреждений работают по областной программе школьного экологического мониторинга. Педагоги-экологи района используют следующие методы исследования природных сред и объектов: по воздушной среде – оценка чистоты воздуха по интенсивности движения автотранспорта, анализу снегового покрова, лишеноиндикации, биодиагностике по сосне; по почвенной среде – метод наблюдения за растениями-биоиндикаторами различных почв, оценки загрязненности почв по фенотипам белого клевера; по водной среде – методика Вудивиса, методы химического анализа водных сред. По результатам исследования природных сред и объектов заполняются экологические паспорта микрорайонов школ, оформляются исследовательские работы школьников.

В 5-ти образовательных учреждениях организован системный школьный экологический мониторинг в рамках экологических лагерей.

Действуют экологические тропы в школах п. Октябрьский, с. Светозарево, д. Денисовы, Салтыки.

Выявлено 9 памятников природы и объектов, нуждающихся в охране, из них 6 паспортизировано.

На основе анализа отмечается сформированность у школьников естественнонаучных, ценностно-правовых, гуманитарных знаний; умение наблюдать, исследовать, оценивать состояние окружающей среды своей местности, положительные и отрицательные воздействия человека на природные экоси-

стемы, умение соблюдать правила поведения в природе. Учащиеся большинства школ района участвуют в природоохранной деятельности, улучшении состояния окружающей среды своей местности. У них формируются культура чувств: сочувствие, сопереживание, потребность в здоровом образе жизни.

Школьники средних общеобразовательных школ с. Светозарево, Карино, д. Денисовы в течение ряда лет являются активными участниками и призерами областного конкурса «Подрост», областных научно-практических конкурсов юных исследователей окружающей среды и школьного экологического мониторинга, областных олимпиад по экологии, а также областного конкурса экологической и природоохранной работы образовательных учреждений.

Центр внешкольной работы осуществляет в районе образовательную и организационно-методическую деятельность по экологическому образованию по программам: «Юный эколог», составленной на основе факультативного курса «Экология своей личности» (Шурыгина А. Г., Колчанов В. И., 2000); «Здоровье человека и окружающая среда», модифицированной, составленной на основе факультативного курса «Школа радости и здоровья» (Воронина Г. А., 2000). Педагоги ЦВР используют активные формы обучения, элементы технологий проблемного обучения. Образовательная деятельность базируется на развитии познавательного интереса обучающихся, имеет практико-ориентированную направленность.

Организационная и координационная деятельность центра по экологическому направлению нацелена на формирование системы дополнительного экологического образования в районе, организацию деятельности школ через использование разнообразных форм, информационную поддержку образовательных учреждений, организацию массовой работы с детьми: конкурсов, олимпиад, смотров, конференций и т. д.

За 4 года число объединений экологического направления возросло с 6 до 14, а число обучающихся в них – с 97 до 210.

Педагогами ЦВР, школ района проводится просветительная работа с населением по экологическому воспитанию: беседы, доклады на родительских собраниях, выпуск агитационных плакатов, обращения к жителям, освещение хода природоохранной операции «Наш дом – Земля» в СМИ.

В районе сложилась определенная система по формированию здоровья и здорового образа жизни. Данный вопрос отражен в Программе развития образования Слободского района на 2002–2006 гг., в образовательных и КЦП «Здоровье и здоровый образ жизни» образовательных учреждений района.

Ежегодно со школьниками проводятся массовые районные мероприятия: районная спартакиада, соревнования допризывной молодежи, туристические слеты и соревнования по силовому многоборью «Чудо-богатыри», учебные сборы по основам безопасности жизнедеятельности на базе воинских частей, проведение оздоровительных и профильных экологических лагерей при образовательных учреждениях в период каникул.

В районе проводился конкурс «Школа – территория здоровья», победитель которого, школа с. Лекма, приняла участие в областном конкурсе и была отмечена ИУУ как активный участник.

Практика работы показывает, что непрерывное экологическое образование невозможно без целенаправленной систематической работы дошкольных образовательных учреждений. В районе 19 детских садов, 3 дошкольных отделения при средних общеобразовательных школах и 4 группы кратковременного

пребывания детей. В 1995 г. было организовано районное методическое объединение педагогов по теме «Экологическое образование дошкольников».

В дошкольных образовательных учреждениях района созданы условия для экологического образования: в каждой возрастной группе имеются оформленные уголки природы, на участках – уголки леса, поля, сада, огорода, разбиты цветники, функционируют «Комнаты экологии», «Экологические гостиные». Имеется богатейший материал для занятий с детьми по ознакомлению их с явлениями природы и природоохранной деятельностью: «живые картинки», кроссворды, ребусы, загадки, подборки иллюстраций и музыкальных произведений и т.д.

Сложилась определенная система экологического образования в дошкольных учреждениях района. Имеются хорошо подготовленные кадры, достаточное программно-методическое обеспечение. Педагоги дошкольных образовательных учреждений широко используют программы нового поколения: «Мы – земляне» (Н. Вересов); «Юный эколог» (С. Николаева); «Наш дом – природа» (Н. Рыжова); комплексные программы «Развитие» (Л. Венгер) и «Радуга» (Т. Доронова), а также авторскую программу заведующей ДООУ № 6 пгт. Вахруши Н. А. Лучининой «Родное и близкое» и др.

В ходе реализации программ используются разнообразные формы и методы работы: тематические дни экологии, недели экологии, экологические акции «Елочка – зеленая иголочка», «Дерево – земли украшение», «Берегите первоцветы», а также праздники, комплексные занятия, на которых организуются минивыставки произведений искусства, систематические циклы наблюдений за животными и растениями, панорамы добрых дел.

Целенаправленная работа ведется в кружках дополнительного образования экологического направления дошкольников: «Муравейник», «Природа и фантазия», «Чудеса своими руками», «Волшебные краски года», «Пчелки» (флористика).

Ежегодно в районе проводятся смотры и конкурсы, способствующие развитию экологического образования в дошкольных образовательных учреждениях (ДООУ): районный смотр «Предметно-развивающая среда в группе ДООУ», смотр-конкурс «кабинетов-лабораторий».

Большое значение имеет работа опорного ДООУ № 4 пгт. Вахруши по теме «Экологическое образование дошкольников». На базе опорного детского сада рассматриваются вопросы внедрения новых программ экологического образования, обновления содержания, форм и методов работы, организуются просмотры открытых занятий и их анализ, обмен опытом по экологическому воспитанию.

В районе накоплен значительный опыт работы по формированию начал экологической культуры, чему способствует обобщение и самообобщение опыта педагогических работников, их участие в областных конкурсах «Воспитатель года», материалов передового педагогического опыта. Так за 4 года был обобщен опыт работы двух заведующих и 6 воспитателей дошкольных образовательных учреждений по экологическому образованию и представлен на районные и областные конкурсы.

Результатами работы по экологическому образованию дошкольников являются: укрепление здоровья (снижение заболеваемости дошкольников и рост показателей физического развития); создание условий для самостоятельной деятельности детей по сохранению и улучшению окружающей среды; овладение навыками здорового образа жизни, правилами личной безопасности; овладение

элементарными знаниями о развитии жизни на Земле, ознакомление с природными особенностями человека, проблемами загрязнения окружающей среды; заботливое и бережное отношение к окружающей природе.

Наряду со многим положительным имеются проблемы, перспективы развития непрерывного экологического образования: требуется расширение связей дошкольных образовательных учреждений с природоохранными органами, школами и ЦВР; а школ – с вузами; недостаточное финансирование системы экологического образования в районе.

Опыт работы Слободского района по созданию системы экологического образования был одобрен на координационном совете департамента охраны окружающей среды и природопользования Кировской области.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОЕКТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА РАСТЕНИЯМИ (С ДЕТЬМИ 6–7 ЛЕТ)

Н. М. Зимонина

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Проведение с детьми старшего дошкольного и младшего школьного возраста результативных мониторинговых исследований не всегда целесообразно, но привлечение их к систематическим организованным наблюдениям за объектами природы ближайшего окружения может стать надежной базой для развития у детей познавательного интереса к исследовательской работе в мире природы.

В течение 2002–2004 гг. в детских садах г. Кирова и Кирово-Чепецка была проведена экспериментальная работа по формированию у детей 6–7 лет представлений о древесных растениях городских насаждений с использованием проектной педагогической технологии [1, 2].

В теории педагогики метод проекта рассматривается как вариант личностно-ориентированной технологии, как система обучения, при которой дети приобретают знания в процессе выполнения практических заданий-проектов [3]. По мнению Н. А. Рыжовой (2002); Л. В. Чалышевой (2002) и других педагогов-экологов, использование проектных технологий позволяет на практике реализовать основные принципы экологического образования и обеспечивает непосредственное, эмоционально-насыщенное и деятельностное общение с природой.

В нашем исследовании мы придерживались определения экологического проекта как способа поэтапной организации деятельности детей, направленной на изучение окружающей среды за ограниченное время (Д. Кулсает и Б. Мойсбургер, 2002).

Особенности представлений детей о деревьях городских насаждений были выявлены в констатирующем эксперименте. Оказалось, что дети легко называют более шести пород деревьев, из них наиболее известными оказались: береза, ель, рябина, тополь. Часто выявленные знания носили вербальный характер. Так, дети затруднялись в определении принадлежности листьев и, особенно, плодов к той или иной породе деревьев.

Детям хорошо знакомы основные части деревьев, но неизвестны выполняемые ими функции. Особое удивление у детей вызвал факт цветения деревьев и особенности строения ветроопыляемых соцветий. Представления об условиях, необходимых для нормального роста и развития растений, отличались достаточными объемом и глубиной, но не полной осознанностью, иногда дети не могли объяснить зависимость состояния исследуемых растений от сезонных колебаний условий неживой природы.

В общении с миром растений преобладали эстетические («люблю гулять в парке, там красиво») и прагматические («в лесу ягоды люблю собирать») мотивы. Значение растений (деревьев) для человека дети связывают в первую очередь с личным эмоциональным состоянием («если исчезнут деревья, грустно будет»), внешним оформлением пространства («будет пусто»). В 10% ответов отмечалась функциональная биосферная роль растений («дают кислород») и хозяйственное значение растений. Личное поведение и поведение окружающих людей дети оценивали как явно недостаточное проявление заботы о деревьях.

Опираясь на данные констатирующего эксперимента, были разработаны критерии уровней знаний и отношений дошкольников к деревьям [4], продумано содержание экологического проекта «Деревья нашего города», представленного тремя этапами. Подготовительный этап носил обучающий характер и включал такие формы организации детей как фронтальные наблюдения, экскурсии, беседы и дидактические игры.

Основной этап экологического проекта представлял собой серию исследовательских заданий, которые выполнялись детьми индивидуально. Наибольший интерес у детей вызвали задания по изучению особенностей кроны, листья, коры и окружающей среды «собственного дерева». Данные задания носили экспериментальный характер и требовали специального оборудования. Обязательным условием данного этапа был личный выбор каждым ребенком дерева, за жизнью которого он хотел бы наблюдать.

На заключительном этапе подводились итоги проделанной работы.

Как показали данные контрольного эксперимента, количество детей, желающих больше узнать о деревьях, увеличилось с 30 до 75%, до 90% детей желали бы научиться оказывать помощь деревьям и вырастить собственное дерево; с 40 до 80% увеличился объем представлений детей о растениях городских насаждений.

Таким образом, использование метода проекта позволило достаточно успешно решить задачи экологического образования, в частности, формирования представлений и ответственного отношения к городской растительности при следующих условиях: наличия у детей возможности выбора в процессе реализации основного этапа проекта и включения приемов образного восприятия объектов природы.

Литература

1. Кулсаев Д., Мойсбургер Б., Роговая О. Проектное обучение в экологическом образовании // Экологическое образование. – СПб., 2000. – С. 145–153.
2. Машарова Т. В. Использование личностно-ориентированных технологий в образовании. – Киров, 2001. – 84 с.

3. Гужеев В. В. Системные основания образовательных технологий. – М.: Педагогика, 1995. – 167 с.
4. Бусыгина Е. А., Кондакова Л. В. Использование мониторинга в развитии экологического мышления детей // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: Сб. материалов Всероссийской научной школы (г. Киров, 13–15 ноября 2003 г.). – Киров, 2003. – С. 310.
5. Рыжова Н. «Здравствуй, дерево!» // Дошкольное воспитание. – 2002. – № 3. – С. 38.
6. Чалышева Л. В. Экологические проекты дошкольников и младших школьников как один из путей формирования экологической культуры // Проблемы и перспективы экологического образования и воспитания. – Сыктывкар: КРИРО и ПК, 2002. – С. 264–269.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ПЕДАГОГИКЕ МАРИИ МОНТЕССОРИ

О. И. Сухова, Л. Б. Кудрявцева

Центр развития ребенка – детский сад Монтессори, г. Киров

С наступлением третьего тысячелетия перед человечеством как никогда остро встает вопрос о необходимости изменения своего отношения к природе. XXI столетие должно стать веком новой мировоззренческой парадигмы, связанной с утверждением идей устойчивого развития на основе становления у каждого человека эволюционных ценностей, отражающих гармонию и сотворчество человека и природы [1]. Каждый человек должен понимать, что только в гармонии с природой возможно его существование на планете Земля. Началом формирования экологической направленности личности, по праву, можно считать дошкольное детство, так как именно в этот период закладывается фундамент осознанного отношения к окружающей действительности, накапливаются яркие эмоциональные впечатления, которые надолго, (а порой на всю жизнь) остаются в душе и памяти человека.

Если говорить о педагогическом процессе в детском саду, то он в данном случае имеет преимущество перед школой. В детском саду отсутствует строгая регламентация образовательного процесса, есть возможность неоднократного обращения к экологической теме в течение дня, причем в разных вариантах – в помещении и на прогулке, в виде игры, наблюдений, исследований. В последние годы появился ряд программ по экологическому образованию дошкольников разного возраста. Среди них программы биоэкологической, эстетико-экологической и социально-экологической направленности.

Педагогический процесс в кировском Центре развития ребенка Монтессори строится на основе признанной во всем мире педагогике Марии Монтессори. Эта система предполагает создание максимальных условий для приобщения детей к миру природы, осознания взаимосвязи всего живого и места человека в «космическом плане творения» (термин М. Монтессори [2]).

Педагогика Монтессори в России была запрещена в двадцатые годы прошлого столетия, как буржуазная и чуждая целям коллективистского воспитания, и сейчас она переживает в нашей стране свое второе рождение. Несмотря на то, что педагогике Монтессори более 100 лет, в современное экологически и социально сложное время возврат к ней абсолютно оправдан. Мария Монтессори была первопроходцем в области биологических наук, и сегодня ее,

несомненно, назвали бы биопедагогом. Сама она называла свой метод «*помощью жизни*».

Задача педагогов Центра Монтессори – помочь детям увидеть и почувствовать красоту мира, свободно и осознанно постигать его законы; формировать системные представления об окружающем мире, о роли и месте человека в нем; приобщать детей к планетарному мышлению; развить способность целенаправленно наблюдать, исследовать.

Важнейшим системообразующим элементом всей педагогики Марии Монтессори является *космическое воспитание*. Под этим термином М. Монтессори понимала процесс самопостроения личности ребенка в специально подготовленной среде через раскрытие перед ним закономерностей и связей, существующих в Космосе. Космос Монтессори – это люди, предметы, сооружения, созданные людьми, природа и ее явления, воздух, вода, земля, огонь, растения, животные, звезды, планеты. Все это проявляется, соотносится, развивается в определенном порядке. Мудрецы Древней Греции называли порядок *гармонией*, а беспорядок *хаосом*. Они же заметили закономерность: там, где наблюдается порядок – соотношение, которое выражается в соразмерности, соцветии, созвучии, согласии, – можно чувствовать и наблюдать красоту. Антиподом понятия гармонии и красоты является хаос и безобразия.

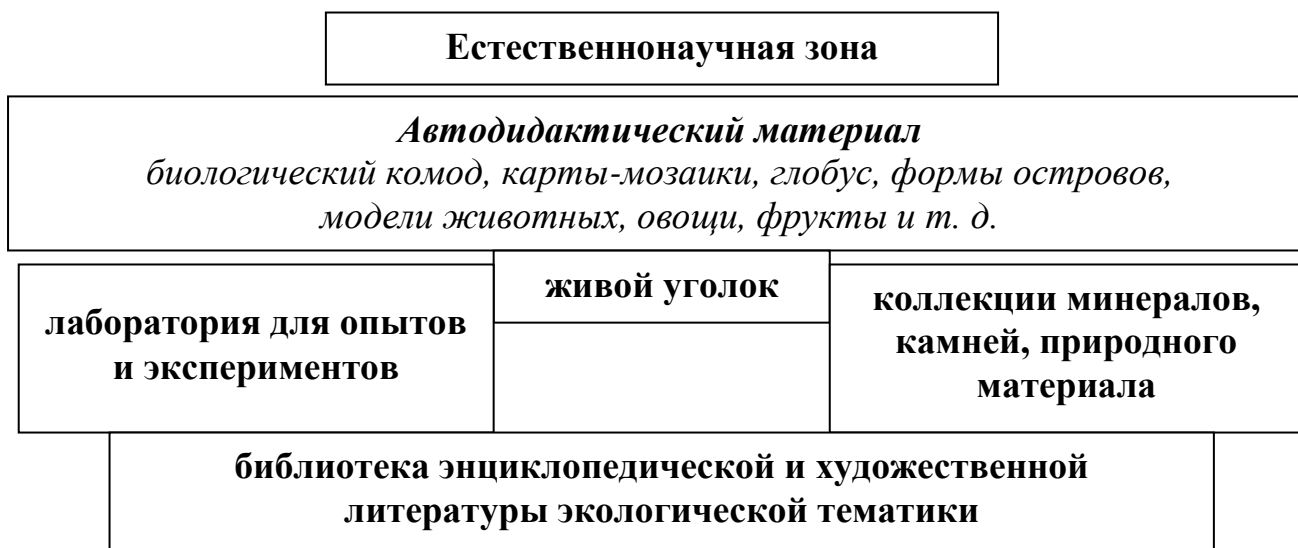
Такое видение мира остается актуальным и в наше время. Современная наука раздвинула границы познания, и мир предстает перед нами как целостная, сложная энергоинформационная система, способная к самоорганизации. Механизмы самоорганизации рассматриваются как постоянное преобразование хаоса в порядок, как смена состояния неустойчивости устойчивостью в процессе гармонизации [2].

Целью космического воспитания является развитие творческой активности личности, ее способности не только сохранять и разумно преобразовывать окружающую среду, но и, понимая всеобщность и сложность взаимосвязей космических явлений, ощущать ответственность за эти преобразования. Космическое воспитание на фоне целостного представления о Вселенной и происходящих в ней процессах, раскрывает духовную миссию и главную цель существования отдельного человека и человечества в целом. Можно выделить 3 аспекта космического воспитания: ориентировка в мире предметов; ориентировка в мире отношений; понимание взаимосвязи между природными явлениями.

Доказывая необходимость космического воспитания, М. Монтессори подчеркивала, что человек, являясь частью природы, должен осознавать смысл и цель своей деятельности, он отвечает за бережное отношение ко всему, что существует на земле. Экологическое воспитание как часть космического пронизывает все сферы жизни детей в Монтессори-группе, то есть, используя современную терминологию, происходит *экологизация педагогического процесса* [1].

Необходимым дидактическим компонентом системы М. Монтессори является *подготовленная среда*. Подготовленная среда Монтессори-класса представляет собой, по сути, безопасную модель мира. Через организованное пространство реализуется упорядочение хаоса, которым ребенок 2,5–3 лет представляет мир вокруг него, достигается как внешний, так и внутренний порядок, обеспечивается способность ребенка классифицировать. Кроме известных зон – практической, сенсорной, математической, языковой, в Монтессори-классе организуется собственно космическая или естественнонаучная зона (часто ее

называют исследовательской). Здесь сосредоточены материалы и упражнения, которые призваны познакомить ребенка с элементами естественнонаучной картины мира (рисунок).



Вся естественнонаучная зона насыщена разнообразными наглядными пособиями и дидактическими материалами для свободного выбора и самостоятельной работы ребенка. Она создает предпосылки для раскрытия существующих в природе взаимосвязей, позволяет реализоваться субъектности ребенка и проявить его творческий потенциал.

Но естественнонаучная зона не является «экологическим островом» детского сада. Все его специально организованное пространство создает атмосферу природного величия, изысканности и душевной теплоты. Это клумбы, цветники, альпийские горки и огородные грядки на участках, где дети с воспитателями знакомятся с новыми видами растений, наблюдают процесс их развития, совершают экспериментальные посадки и ухаживают за ними. Это живые уголки, где комфортно живет черепаха, морским свинкам, попугаям, крысе, кролику, рыбкам, ведь заботятся о них не только дети, но и родители. Живые уголки – это место заботливого участия, наблюдений, открытий, которые фиксируются в паспортах его жителей и дневниках наблюдений.

Педагоги Центра Монтессори стремятся организовать педагогический процесс, предоставляя детям возможность получения разнообразных впечатлений и самостоятельных открытий для обогащения их сенсорного опыта. Потому для детей Центра не редкость экскурсии в дендропарк и ботанический сад, встречи с представителями Общества по охране природы и Эколого-биологическим центром. Для дошкольников стали традиционными экологические праздники «День Земли», «День птиц», «В гости к дереву» и другие, а также семейные праздники и развлечения на природе. Приоритетным направлением в этой работе является ознакомление и изучение природы родного края. Реальным результатом ее является неоднократная победа команды «Голубята» Центра Монтессори на городском конкурсе «Юные знатоки природы», организованным Центром детско-юношеского туризма и экскурсий г. Кирова.

Сегодня инновационных подходов требует вся экологическая работа с детьми, независимо от того, по какой программе или системе ведется работа. И базироваться эти инновационные пути решения поставленных перед нами задач должны на взгляде на ребенка как субъекта своего собственного развития, активного творца себя самого и того прекрасного, что его окружает [3].

Формула древних философов «*Красота держит Мир*» сегодня получает научное обоснование. Человек является частью окружающего мира (космоса) и подчиняется общим законам развития.

Красота и гармония живут в человеке, в отношениях людей, в результатах их творчества, это многогранная, многоликая сила. Это сила, созидающая мир.

Литература

1. Рыжова Н. А. Экологическое образование в детском саду. – М.: Изд. Дом «Карпуз», 2001. – 432 с.
2. Сумнительный К. Е. Космическое воспитание (в педагогической системе Марии Монтессори). – М.: Центр Монтессори, 2000. – 110 с.
3. Миронова О. П. Детский сад – основа экологического образования дошкольников // Материалы четвертой региональной научно-практической конференции «Проблемы экологического образования в системе детский сад – школа». – Нижний Новгород, 2002. – С. 22.
4. Серебрякова Т. А. Концептуальные основы системы экологического образования подрастающего поколения // Там же. – С. 17.

РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКИХ РЕГИОНАХ

Т. И. Петрова

*Стерлитамакская государственная педагогическая академия,
г. Стерлитамак*

Во многих странах мира в последние годы проблема выживания человечества становится приоритетной. В России, напротив, за последние пять лет рейтинг экологических проблем в обществе понизился со второго места до двенадцатого, над экологическими проблемами стали превалировать экономические и социальные. Без осознания важности решения экологических проблем устойчивое развитие России находится под угрозой. Начальная школа – важнейший этап становления экологической культуры личности, в связи, с чем экологическое образование младших школьников становится сегодня главным направлением педагогической теории и практики на начальном этапе обучения. Экологическое образование в начальной школе может быть эффективным лишь при условии соответствующей подготовленности учителя. С целью проверки степени подготовленности учителей по этой проблеме нами проведено анкетирование, которым было охвачено 152 учителя начальных классов города Стерлитамака Республики Башкортостан.

Большинство учителей (58%) не совсем четко представляют содержание понятия «экология», рассматривая ее или с позиции аутэкологии (взаимоотношение отдельно взятых организмов с окружающей их средой) или социальной экологии.

При обработке вопроса о сущности и содержании экологического образования оказалось преобладание двух позиций: во-первых, преобладает мнение, связанное с формированием мировоззренческих и нравственных аспектов; во-вторых, внимание педагогов акцентируется на приобретении конкретных экологических знаний и умений. Следует отметить также, что часть учителей (11%) затруднялась ответить на указанный вопрос. Тогда как общеизвестно, что отношение, построенное вне понимания природных закономерностей, социо-природных связей человека с окружающей средой не может быть стержнем экологической воспитанности.

Большинство учителей предполагает, что обучение основам экологии необходимо начинать с 7–8-летнего возраста. Современные научные исследования доказали возможность формирования у младших школьников элементов логического, абстрактного мышления, культуры поведения в природе и обществе, целостности мировосприятия. С учетом возможностей учащихся начальной школы учеными-методистами (А. А. Вахрушев, Н. Ф. Виноградова, А. А. Плешаков, Л. П. Симонова и др.) создан ряд альтернативных программ экологической направленности, которые создают базу экологической подготовленности младших школьников в духе современных требований.

Одним из путей развития экологического образования стала экологизация предметного обучения. Большинство педагогов г. Стерлитамака склоняются к мнению, что наилучшим путем реализации стандарта экологического образования в начальной школе является введение принципа междисциплинарности в изучении экологии. При этом все учебные предметы сохраняют свои специфические цели обучения.

Экологическое образование детей получает все большую направленность на решение местных и региональных экологических проблем. 69% учителей начальных классов считают, что национально-региональный компонент экологического образования должен преобладать или хотя бы находиться в равном соотношении с федеральным компонентом. Такой подход активно способствует формированию экологического сознания.

В качестве основного источника методической информации по экологическому образованию учителя назвали журнал «Начальная школа» (75 респондентов), городскую газету «Стерлитамакский рабочий» (38 респондентов), учебное пособие Е. В. Кучерова «Природа Башкортостана» (12 респондентов). Учителя начальных классов указывают на недостаточную ориентацию учебных программ по экологическому образованию на решение местных социально-экономических проблем, нуждаются в разнообразных сведениях, включая информацию о новых учебно-методических материалах и образовательных моделях.

На наш взгляд, специфика экологического образования в Республике Башкортостан заключается в изучении народных традиций и обычаев, навыков природопользования аборигенов региона (башкир, татар, марийцев, чувашей, мордвы). Разные виды народного творчества являются весьма удобной и надежной формой устной передачи знаний. Передача знаний осуществляется как бы мимоходом без особого напряжения и легко осмысливается детьми в процессе обучения. В условиях создавшегося экологического неблагополучия, мы считаем, что есть смысл прислушаться к нравственным урокам экологического опыта прошлого.

Во многих школах г. Стерлитамака ведется большая внеклассная работа по воспитанию экологического сознания учащихся: организуются праздники, конкурсы, выставки, ярмарки, дни птиц, дни земли, дни реки, дни леса, мероприятия по охране окружающей среды. Создаются кружки, клубы и научные общества для учащихся, проявляющих интерес к изучению экологии. К сожалению, чаще всего их деятельность ограничивается изучением природного окружения без анализа экологических проблем. Учителя в некоторой степени понимают роль экологического образования учащихся, хотя не совсем четко представляют содержание понятия «экология». В то же время постановка экологического образования в отдельных школах порой оставляет желать лучшего.

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Н. Н. Лупнова

МОУ СОШ № 6, г. Кирово-Чепецк, Кировская область

В нашем учебном заведении обучаются дети с разными интеллектуальными способностями, с определенными проблемами психического и физического здоровья. Поэтому школа предлагает несколько образовательных маршрутов: Начальная школа XXI век – по программе «Окружающий мир» (Н. Ф. Виноградова); Программа Эльконина–Давыдова – «Мир вокруг нас» (А. А. Плешаков.); КРО – классы выравнивания VII вида, Классы компенсированного обучения (З. А. Клепинина).

Таким образом, экологическое образование дети получают по учебникам разных авторов. Содержание их направленно на формирование экологических знаний и объединено в отдельные блоки: I класс – методы изучения окружающей среды; многообразие предметов и явлений окружающей среды; II класс – городская (сельская) среда и человек; III класс – взаимоотношения человека и природных сообществ; IV класс – взаимоотношения человека с окружающей средой.

У младших школьников отношение к природе в первую очередь проявляется в познавательной сфере. И одним из важнейших методов обучения является игровой. Поэтому мы предлагаем детям:

1. Проведение уроков в нетрадиционной форме (урок-путешествие, урок-практикум, урок-экскурсия, урок здоровья, урок-исследование, урок-театрализация).

2. Проведение увлекательных внеклассных мероприятий (урок-викторина, ролевые игры, устный журнал, изготовление экологических плакатов, КВН, аукцион знаний, экскурсия в краеведческий музей и др.).

Все это дает положительный результат в обучении экологии младших школьников: к окончанию начальной школы у основной массы детей сформировано осознанное отношение к окружающему миру. Постепенно происходит формирование экологических представлений.

Планирование тематической составляющей в курсе «Окружающий мир» в 1–4 классах начальной школы

| Раздел | Основное содержание | | | |
|--|---|--|--|---|
| | 1-й класс | 2-й класс | 3-й класс | 4-й класс |
| 1. Разнообразие организмов | Растения и животные | Травы, деревья, кустарники | Уход за комнатными растениями. Основные группы беспозвоночных животных. Животные, распространяющие плоды. | Растения и животные леса, луга, водоема. Лишайники мхи, грибы, бактерии. Беспозвоночные животные (дождевой червь, насекомые). |
| 2. Окружающая среда | Времена года | Живая и неживая природа | Факторы среды (воздух, вода). Полезные ископаемые. | Разнообразие форм поверхности. Водоемы. |
| 3. Отношения организмов к условиям среды | Растения и животные в разные времена года (общие сведения) | Первоцветы | Растения и животные в разные времена года: перелеты птиц, спячка животных, изменение окраски животных. Покой растений. | Водные и наземные растения. Водные, наземные и летающие животные. |
| 4. Отношения между организмами | – | Растительноядные животные, хищники, паразиты | «Соревнование» растений и животных за условия среды. | Пищевые цепи (в лесу, в водоеме). |
| 5. Почва | – | – | Что такое почва. Охрана почв. | Типы почв (чернозем, подзол) и их использование. Разрушение почв |
| 6. Экосистема | Что такое природа | Что такое природа (углубление и расширение знаний) | Общее представление об экосистеме. Лес как природное общество. | Наполнение понятия «экосистема». Природа разных зон: тундра, степь, пустыня.. |
| 7. Влияние человека на естественные экосистемы | Растения и человек | Человек-часть природы. Природоохранная деятельность человека | Лес и человек. Луг и человек. Деятельность человека в водоеме. | Наполнение понятия «экосистема». Основы рационального природопользования. |
| 8. Влияние сельского хозяйства на природу | Сад, огород. Начало хлебу плуг и борозда. Садовые лакомства. Домашние животные и человек. | Жизнь домашних животных в разные времена года. Пастбище. Влияние животных на пастбище. | Растения и животные поля, сада, луга. | Культурные и сорные растения. Понятие о сельскохозяйственных животных. |
| 9. Влияние города и промышленных предприятий на природу | Город, село. | Озеленение, создание парков, искусственных водоемов и др. | Охрана исчезающих растений и животных. Автомобиль – «друг» и «враг». | Загрязнения воды, воздуха и почв. Отходы и их переработка. |
| 10. Сотрудничество разных стран по охране окружающей среды | – | – | Красная книга России. | Планета – наш общий дом. |

Не смотря на бесспорный прогресс в развитии концепции экологического образования в начальной школе, на сегодняшний день не преодолены некоторые нежелательные тенденции: 1) сведение работы учителя по экологическому воспитанию в основном к изучению вопросов охраны природы; 2) избыточность содержания экологических знаний, недоступных для понимания детьми этого возраста; 3) предложение составителями некоторых программ излагать весь основной материал во 2–3 классах, а в 4-м – сосредоточить внимание на вопросах социальной экологии (Н. Ф. Виноградов).

Как следствие этих тенденций – дети не совершают негативных поступков по отношению к природе, но и не видят необходимость ей помочь.

Мы полагаем, что структура и последовательность экологических знаний в начальной школе должна соответствовать структуре того же предмета в основной школе, но с некоторым отличием: форма предъявления, стиль изложения, минимизированный объем.

Исходя из этих положений, мы предлагаем вариант содержания экологической составляющей для начальной школы с учетом регионального компонента (таблица).

В основе – принцип актуальности этих знаний для младшего школьника. Учебный материал с разной степенью углубления изучается на нескольких ступенях обучения, т. е. выстроен последовательно и перспективно. Как видно из таблицы, тематика уроков разработана с учетом 3-х уровней изучения природы в начальной школе: первый уровень (1–2 классы) – объекты природы рассматриваются отдельно без специального внимания к связям между ними. Его необходимость определяется важностью конкретных сведений об объекте природы, без которых невозможно понимание взаимодействий между разными объектами. Второй уровень (3 класс) – объекты природы рассматриваются во взаимосвязи. Внимание акцентируется, например, на том, чем питаются те или иные животные, какие цепи питания типичны для живых организмов. Третий уровень (4 класс) – это уровень, на котором рассматриваются уже экологические процессы, происходящие в природе.

Такое построение дает возможность нашим школьникам усвоить понятие о сущности экологии, которые сформулированы в 4-х законах-афоризмах известного американского эколога Б. Коммонера: все связано со всем; природа знает лучше; все должно куда-то деваться; ничего не происходит даром.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ГОРОДЕ КИРОВО-ЧЕПЕЦКЕ

Е. М. Скрябина

Городской методический кабинет, г. Кирово-Чепецк, Кировская область

Закон Российской Федерации об охране окружающей среды (2001 г.) предусматривает создание системы непрерывного экологического образования, цель которого – развитие экологической культуры всего народа, каждого члена общества. Проблема эта очень важна и актуальна для нашего города, так как о сложившейся экологической ситуации его известно далеко за пределами г. Кирово-Чепецка. Сегодняшние школьники завтра придут в цеха химического комбината и станут специалистами по химическому производству. И очень важно, чтобы они осознавали всю пагубность влияния сегодняшней деятельности химкомбината на окружающую среду.

В городе сложилась своя модель управления экологическим образованием. В отличие от многих районов области, где эту работу возглавляют опорные экологические школы, роль организатора и координатора экологического образования возложена на методический кабинет, при котором открыта ставка методиста эколога. Кроме того, создана проблемно-творческая группа учителей-экологов, куда входят заинтересованные учителя из всех образовательных учреждений города. Главными задачами инициативной группы являются: 1) создание оптимальных условий для развития учащихся и педагогов; 2) формирование интереса к предмету и исследовательской деятельности; 3) обеспечение просвещения населения по вопросам экологического образования.

В практике наших образовательных учреждений осуществляется 3 варианта изучения образовательной области экология: многопредметный (экологизация дисциплин базового учебного плана; характерен для всех учебных заведений города); одно-предметный (изучение отдельного курса «Экология»; предмет ведется в средних общеобразовательных школах №№ 2, 7, школе им. Некрасова, гимназии № 2); смешанный (сочетание первых двух путей; осуществляется во всех учебных заведениях города).

Учителями школ города разработаны методические пособия: вопросы экологии на уроках химии, географии, физики. Наши школьники принимают активное участие в городских и областных олимпиадах по экологии и краеведению, где занимают призовые места.

Воспитательная работа по экологическому образованию в городе строится по следующим направлениям.

– Природоохранная деятельность. Школьники участвуют в очистке и благоустройстве городских территорий – городского парка, улиц города, пришкольных участков и естественных уголков природы, принимая ежегодное участие в областной природоохранной операции «Наш дом – Земля»; проводят зимнюю подкормку птиц, изготавливают скворечники и кормушки, ведут наблюдения за природой. По заявке городской администрации ребятами из городского экологического лагеря создана карта загрязненности города мусорными свалками.

– Экологический мониторинг. В ходе него проводятся экологические исследования и описания памятников природы районного значения (оз. Осиновое, Артемовское, липово-дубовые рощи); организуются экспедиции в охраняемые уголки нашей области: «Медведский бор», «Утесы и скалы на реке Немде», заповедник «Нургуш».

Учащиеся школ города исследуют содержание нитратов в продуктах питания, воде и почве; чистоту воздуха и воды в городе, содержание пищевых добавок в продуктах питания. Возглавляют эту работу учителя: Т. А. Богачева (лицей); И. Е. Будымко, Е. Л. Бояринцева (школа им. А. Некрасова); М. Л. Коновалова (школа № 10); Т. И. Шипулина, В. А. Колупаева (гимназия № 2).

Ежегодно итоги этих исследований подводятся на городской выставке поисково-исследовательских работ учащихся (14 работ). Ведется работа по мониторингу здоровья населения города. Активнее других этим занимаются учащиеся школы № 7 под руководством Е. В. Широковой. Школьники овладевают валеологическими технологиями, составляют экологический паспорт школы, личные карты здоровья.

Формирование практических умений и навыков экологических исследований происходит в городском экологическом лагере, который проводится в городе с 1996 г.

Второй год при гимназии № 2 действует экологический отряд, основной задачей которого является расширение и углубление экологических знаний школьников. Работа организуется и проводится учителями географии, биологии, химии.

Следующим направлением в работе является художественно эстетическая деятельность. Она связана с творчеством учащихся – это конкурсы стихов, рисунков, выставки поделок. В городе ежегодно проходил конкурс «Подрост», в 2004 г. 6 школьников МОУ школы № 6 участвовали в областной выставке «Зеркало природы» и заняли 3-е место. При школе № 2 долгие годы действовал экологический театр под руководством заведующей школьной библиотекой Т. А. Русских и т. п.

Важным звеном в организации экологической работы в городе является методическая работа с педагогическими кадрами, которая заключается в проведении семинаров по обмену опытом, овладению методиками экологических исследований, накоплению информационного материала; методической и художественной литературы по данному направлению.

В городе создана система «Экологическое образование и просвещение школьников в образовательных учреждениях г. Кирово-Чепецка». Настоящий документ призван: способствовать повышению уровня квалификации педагогических кадров; созданию нормативно-правовой базы, системы информационной поддержки; обеспечивать обучение экологии с учетом требований региона.

Очень надеемся, что в городе будут созданы системы непрерывного экологического образования и просвещения учащихся, обеспечивающие повышение их экологического сознания.

Изучив и проанализировав ситуацию в образовательных учреждениях города, мы определили следующие направления развития экологического образования: курсы по выбору (элективные курсы) «Экология», «Экология и жизнь», «Экология человека», «Техника и окружающая среда».

Экологическое образование устремлено в будущее. Оно патриотично, исключает национализм, глубоко эстетично и этично. Это не просто одна из задач современного общества, это условие его дальнейшего выживания, поэтому работа по экологическому образованию должна занимать одно из важнейших мест в современной школе.

ОПЫТ РАБОТЫ ОПОРНОЙ ШКОЛЫ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ГОРОДЕ

А. В. Журавлева

МОУ СОШ № 3, г. Котельнич, Кировская область

Одним из путей решения проблемы нравственного и физического здоровья детей и подростков является реализация системы непрерывного экологического образования.

В городе Котельниче она строится на основе комплексной целевой программы «Экологическое образование населения Кировской области» и «Концепции развития непрерывного экологического образования в учреждениях образования Кировской области на 2001–2005 гг.». Концептуальные основы экологического образования и воспитания заложены в городскую программу развития образования школьников на 2001–2006 гг. В соответствии с этими нормативно-правовыми документами городским координационно-экологическим советом разрабатывается и утверждается план мероприятий по непрерывному экологическому образованию населения.

Экологическое образование в городе активизировалось после утверждения в качестве опорной школы в 1997 г. МОУ СОШ № 3, которая стала центром экологической работы и координирует деятельность всех учреждений системы образования.

Ежегодно проводится диагностика состояния экологической работы в школах города и учреждениях дополнительного образования (УДО) через анкетирование администрации, педагогических и ученических коллективов, результаты городских олимпиад, областных контрольных работ, итоговой аттестации школьников. Выявляется место образовательной области «Экология» в учебных планах школ. На данный момент по смешанной модели ведут экообразование школы № 2, 3, 5, 8, 16, по многопредметной модели работают школы № 1, 7, 15.

В МОУ СОШ № 3 ведется апробация вариативной модели экологического образования с 1 по 11 классы.

На базе опорной школы проводится учеба руководителей школ, методических объединений, ЗВР, учителей естественнонаучного цикла по проблемам основ теории и практики. Например, в 1998 г. совместно с учителями района организован семинар по системе мониторинговых исследований окружающей среды и оформлению экологического паспорта школы. Семинар проводился специалистами Областного биолого-экологического центра. В 1999 г. проведен круглый стол «Вопросы экологии в курсе естественных наук», на котором руководители школы и педагоги были ознакомлены с нормативно-правовыми документами по экологии, требованиями к уровню экологической подготовки учащихся. В 2000 г. на базе Государственного природного заповедника (ГПЗ) «Нургуш» прошел семинар-практикум по организации мониторинга окружающей среды и роли охраняемых природных территорий в экологическом образовании. В 2001 г. – круглый стол «Проблемы уничтожения химического оружия в Кировской области». В 2002 г. на базе школы проведена конференция «Опыт работы школ по экологическому образованию и воспитанию». В 2003 г. – городской семинар «Создание системы непрерывного экологического образования педагогов и школьников». Ежегодно проводятся конференции и встречи учителей и учащихся по вопросам экологического состояния города и района с представителями природоохранных служб, органов власти, учреждений культуры, учеными. Обеспечению профессионального роста педагогов, овладению ими системой экологических знаний и умений помогает и городское методическое объединение учителей экологии (руководитель А. В. Журавлева), на котором рассматриваются самые разнообразные вопросы, проводится анализ работы, утверждаются планы работы опорной школы с учреждениями образования города, педагоги знакомятся с новинками научно-методической литературы, выявляются образовательные потребности педкадров в повышении квалификации. Для них проводятся индивидуальные консультации по вопросам те-

матического планирования, проведению олимпиад, составлению справок, отчетов, проведению областных контрольных работ (ОКР), лагерей, походов, экзменов, исследовательской деятельности с одаренными детьми и т.д. Ежегодно в городе проводится смотр-конкурс экологической и природоохранной работы. Учителя опорной школы постоянно проводят открытые учебные занятия и внеклассные мероприятия, выступают с опытом своей работы перед коллегами города (А. В. Журавлева, С. Н. Калинина, Н. И. Козлова, И. А. Смирнова, Н. Ф. Белых), области и РФ (А. В. Журавлева).

Опыт работы школы № 3 по созданию системы непрерывного экологического образования заслушан на заседании городского методического совета, расширенном заседании кафедры экологии ИУУ, одобрен и рекомендован образовательным учреждениям для практического применения.

В городе активизируется работа по организации системных комплексных исследований окружающей среды своей местности по областной программе школьного экологического мониторинга (ШЭМ).

В 2000 г. проведена установочная конференция школьников по организации ШЭМ, на которой старшеклассники города познакомились с результатами мониторинговых исследований школы № 3, отраженных в экологическом паспорте школы и на экологической карте города. В 2001 г. в итоговой конференции с результатами своих исследований уже выступили представители пяти школ и Станции юных туристов (СЮТур). С 2002 г. проводится городская научно-практическая конференция юных исследователей природы «Человек и природа», победители которой достойно выступают на областной конференции. Об уровне экологической подготовки школьников можно судить по высоким результатам ОКР, итоговой аттестации, областным олимпиадам и конкурсам; ежегодно выпускники школ становятся студентами вузов экологического профиля.

Среди новых форм экологического образования в городе можно отметить смотры экологических агитбригад, эколого-литературные праздники «Человек и природа», эколого-патриотические фестивали «Земля у нас одна», природоохранные акции «Чистый город», «Чистый лес» и т. д. Формы внеклассной работы по экологии отличаются большим разнообразием. Ежегодно в школах № 3, 2, СЮТур работает экологический лагерь.

В большинстве школ города вопросам экообразования уделяется должное внимание. Они рассматриваются на педагогических советах, заседаниях школьных методических объединений, методсоветах, семинарах классных руководителей и т. д. В тесном контакте с общеобразовательными учреждениями по экологическому образованию работают природоохранные службы, учреждения культуры, ГПЗ «Нургуш», Союз «За химическую безопасность», учреждения здравоохранения и другие организации.

Большое внимание уделяется пропаганде экологических знаний среди населения. Ежегодно школы участвуют в областном месячнике «Экология – Безопасность – Жизнь». Вопросы экологической безопасности и целесообразной природоохранной деятельности рассматриваются на родительских собраниях, пропагандируются в периодической печати, радиопередачах.

Опорная школа № 3, стремясь создать условия для творческого роста педагогов, поддерживает постоянную связь с кафедрой экологии Областного ИУУ, научными учреждениями области.

ОПЫТ ЭКОЛОГО-КРАЕВЕДЧЕСКОЙ РАБОТЫ В СИСТЕМЕ РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЫ

И. А. Анфилатов

МСОШ с. Всехсвятское, Белохолуницкий район, Кировская область

Специфика сельской школы в том, что сфера деятельности учащихся и педагогов ограничена, сужена рамками их кругозора, знаний, информации из-за удаленности от центра; ребятам недостает общения со сверстниками, обеднена речевая среда, мала возможность проявить активность и в общественных делах, к тому же дети загружены домашней работой.

В то же время педагогическими исследованиями установлено, что в сельском социуме школа играет более значимую роль в жизни индивидуума, его семьи, сельского сообщества, чем школа в мегаполисе, крупном областном центре, малом городе. Среди особенностей сельской школы – малочисленность состава, особый стиль взаимоотношений педагогов, родителей и учащихся, многочисленные и постоянные контакты сельской школы с социумом и т. д. Значимый фактор, объективно сказывающийся на уровне учебно-воспитательного процесса в сельских школах – их малокомплектность, которая, конечно, и создает трудности, и имеет свои плюсы. Так, в условиях преимущественно **индивидуальной работы** учитель может отбирать наиболее эффективные формы и методы воспитания. Хорошее знание педагогов сельской школы индивидуально-психологических особенностей каждого ученика позволяет осуществлять **личный подход** к подопечным. Зная до тонкостей интересы и индивидуальные особенности своих воспитанников, учитель может эффективно влиять на них, дифференцированно формировать качества личности.

Одной из основных задач учебно-воспитательной деятельности сельской школы является формирование у учащихся понимания своего органичного единства с окружающей средой и убеждения в том, что улучшение жизни зависит, прежде всего, от сохранения среды обитания. Окружающая среда становится важнейшим средством воспитания, а экологическая работа – одним из путей развития сельской школы в современных условиях. В некоторых школах экологическое образование стало основой образовательной системы.

Примером может служить муниципальная средняя общеобразовательная школа с. Всехсвятское Белохолуницкого района, в которой сложилась система экологического образования, включающая в себя множество направлений. В учебный план школы введены курсы: «Мир вокруг нас» (1–2 кл.), природоведение (по программе А. А. Плешакова, 3–4 кл.), экология для младших школьников (3 кл., кружок). В 9–11 классах ведется системный курс «Экология». В среднем и старшем звене работает экологический кружок. Занятия в нем помогают углублять знания, расширять кругозор, самоутверждаться и готовят к по-

ступлению в вузы. С 1996 г. кружковцы занимаются исследовательской работой, объектами которой служат экологическое состояние воздуха, почв, водоемов, мониторинг образа жизни и здоровья сельских жителей и др. Работы представляются затем на конференции «Человек. Природа». Участие в конференции дает многое: общение со сверстниками, знакомства с интересными, творческими людьми. Опыт выступления перед незнакомой и серьезной аудиторией – это бесценный опыт, особенно для сельского ученика, а ведь формирование коммуникативных способностей – одна из задач современной школы.

Четвертый год на базе школы работает летний экологический лагерь, целью которого является разумное сочетание активного отдыха детей с изучением природной среды и деятельностью, направленной на защиту родной природы. Лагерь позволяет лучше узнать детей, выявить их способности, а также дает возможность работать над выработкой внимательности, терпения, выносливости, трудолюбия, над умением удивляться, радоваться, фантазировать, т. е. служит прекрасным средством развития личности ученика. В 2004 г. лагерь стал районным. Ребята общались со сверстниками, с преподавателями, выступали перед широкой аудиторией. Дни, проведенные в творческой атмосфере, способствуют развитию личностных качеств, позволяют оценить себя и свои возможности, помогают определиться в выборе будущей профессии.

Экологическое образование, несомненно, способствует, и интеллектуальному развитию: в школе традиционно проводятся олимпиады, конференции, экологические недели.

Расположение школы в сельской местности имеет и преимущество, так как **учащиеся постоянно общаются с природой**. Поэтому большое место в экологическом воспитании отведено живому непосредственному общению детей с природой в процессе экскурсий, уроков на свежем воздухе, работой на экологической тропе в ходе природоохранительной деятельности.

Л. Н. Толстой писал: «Красота природы позволяет проявляться нравственной красоте, присущей детской душе. Восхищение красотой природы неразрывно с осознанием ее незащищенности, стремлением уберечь, не допустить гибели этой хрупкой красоты». Совершая экскурсии, дети учатся видеть эту красоту, понимать ее ранимость, беззащитность перед человеком. Они ведут дневники, изучают особенности растений, наблюдают за поведением птиц. Благодаря экскурсиям складываются более близкие отношения между детьми и учителем, и сельскому педагогу предоставляется уникальная возможность познакомиться с личностными особенностями каждого ученика.

Индивидуальная работа (консультации по исследовательской деятельности, помощь в подготовке к олимпиадам и конкурсам и т. д.) осуществляется, как правило, с наиболее заинтересованными учащимися и, несмотря на большие затраты времени и сил, это один из самых эффективных и плодотворных видов деятельности. Помимо качественной подготовки к конкурсам, эта работа позволяет повысить самооценку ученика, развивает у него веру в собственные силы, мотивирует его дальнейший личностный рост.

В практических занятиях, обусловленных спецификой сельской школы, (работа на пришкольном участке, в том числе и опытническая, трудовые и эко-

логические десанты по благоустройству и озеленению села, практическая исследовательская работа на местности и т. п.) формируется такое важное качество, как способность к безопасному поведению в окружающей среде. Целесообразно организованная деятельность в природе дает пищу всем потребностям и способностям ребенка: приучает к четким, планомерным действиям, развивает внимание, наблюдательность, выдержку, самостоятельность в принятии решений, терпению в достижении цели. Эти качества позволяют человеку в дальнейшем чувствовать себя разумным организатором собственного поведения в окружающем мире.

Одним из эффективнейших путей воспитания экологической культуры является туристско-краеведческая деятельность. Это комплексное средство формирования личности, которое дает юному человеку возможность обретения опыта взаимодействия и взаимоотношений с окружающим природным и социальным миром в процессе его исследования. Экология дополняет направления краеведения, способствуя формированию целостного представления об объекте изучения со всеми его взаимосвязями с точки зрения экологического подхода. Туризм выступает средством овладения приемами, обеспечивающими необходимую безопасность и минимальный комфорт при решении исследовательских задач. Подросток учится познавать самого себя, свои физические и интеллектуальные возможности, учится владеть своими эмоциями, мобилизовать свою волю, определять свою позицию в различных жизненных ситуациях.

Во Всехсвятской школе учащиеся являются членами детской организации «Мы вместе», основными направлениями работы которой являются: туризм, экология, краеведение, социально-значимые дела. Самореализуясь как существо общественное (должностная система ученического самоуправления), школьник осваивает различные социальные роли. На основе приобретенного опыта происходит гармонизация его отношений с природой, другими людьми и самим собой, и он поднимается на более высокий уровень экологической культуры.

Успех экологического воспитания невозможен при отсутствии главного условия – экологической ответственности преподавателя, его готовности к воспитанию детей в этой области. Вопросы экологического образования рассматриваются и на заседаниях методических объединений учителей-предметников, классных руководителей, и на педсоветах, методсоветах; педагоги занимаются самообразованием, изучают экологическую литературу. Педагоги школы тесно сотрудничают с методистами областного эколого-биологического центра, ВятГГУ, ИУУ, регулярно проходят курсовую подготовку.

Таким образом, педагогические условия формирования экологической культуры учащихся в сельской школе, несомненно, благоприятны. Экологическое образование – это процесс, затрагивающий практически все аспекты развития личности подрастающего человека через систему его отношений с природой, социумом, с самим собой. Развитие личности через формирование экологической культуры будет успешным, если оно будет осуществляться непрерывно, системно, с использованием всех социально-педагогических условий, имеющихся в сельской школе. В то же время выполнение школой своих функций возможно только при условии ее развития как **инновационного образовательного учреждения.**

СИСТЕМА ЭКОЛОГО-КРАЕВЕДЧЕСКОЙ РАБОТЫ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ № 31 ГОРОДА КИРОВА

О. В. Огородникова, Р. С. Койкова, С. А. Поторочина, В. В. Воронина
Вятский государственный гуманитарный университет,
средняя общеобразовательная школа № 31, г. Киров

Есть просто храм,
Есть храм науки,
А есть еще природы храм
С лесами, тянущими руки
Навстречу солнцу и ветрам.
Он свят в любое время года,
Открыт для нас в жару и стынь.
Входи в него, будь сердцем чуток,
Не оскверняй его святынь.

А. Н. Куликов

Одним из принципов дальнейшего развития системы образования в настоящее время является экологизация учебно-воспитательного процесса средней и высшей школы. Только введение предмета экологии не может решить всех задач, поставленных перед учителями в рамках экологической концепции обучения и воспитания. Выходом из данной ситуации может стать установление глубоких и прочных межпредметных связей, а также организация практической деятельности соответствующей направленности.

Средняя общеобразовательная школа № 31 г. Кирова включилась в эту работу с 1994 г., создав свою программу эколого-краеведческой работы.

Целями программы являются: формирование у учащихся понятия о целостности и диалектике природных комплексов; углубление и расширение знаний по истории, экономике, культуре и природе родного края; развитие творческих способностей и умения самостоятельно добывать знания, находить пути рационального использования и охраны природы, памятников истории и культуры; приобщение к учебно-исследовательской деятельности; формирование элементов научного мировоззрения; воспитание патриотизма, любви к своему Отечеству.

Программа предусматривает усиление экологического и краеведческого подхода к изучению растительного и животного мира Кировской области, условий жизни общества, овладение минимальными экологическими знаниями, методикой экологических исследований, навыками проведения практических работ на местности во время походов и экскурсий, овладение туристским минимумом, необходимым для проведения полевых исследований и воспитание бережного отношения к окружающей среде [1].

Эколого-краеведческая работа школы включает в себя два блока: просветительский (образовательный) и практический (деятельностный).

Просветительский блок предполагает экологизацию содержания учебного материала и включает в себя: уроки, классные часы, посвященные охране

окружающей среды, правильному поведению в природе; игры по экологии, экскурсии, походы (начальные классы); экологизацию курсов биологии, географии, ОБЖ, физической культуры (5–8 кл.); факультативный курс «Экология своей местности» (6 класс); учебный предмет «Экология родного края» (8 класс); курсы «Экология человека», ОБЖ, физическая культура (9 класс), в рамках которых характеризуются взаимоотношения человека с окружающей средой, роль здорового образа жизни, познания самого себя и функциональных возможностей своего организма; физическое воспитание через уроки, секции, соревнования; курс классической экологии, раскрывающий общие законы взаимоотношений организмов и среды обитания (10 класс); курс «Глобальная экология», характеризующий мировые экологические проблемы и пути их решения (11 класс).

В школе осуществляется интеграция курсов – тесная взаимосвязь всех учебных дисциплин [2].

Просветительский блок также предполагает постоянное повышение уровня экологической грамотности не только учеников, но и учителей, и родителей. Для реализации этой цели в школе ежемесячно проводятся лекции для учеников и педагогического коллектива, организуется экологический лекторий, в работе которого принимают участие до 200 учащихся и все учителя. Занятия проводят специалисты центра детского и юношеского туризма, общества охраны природы, сотрудники Нургушского заповедника, ООО «Куприт» (специализирующегося на изучении ртутных загрязнений и утилизации ртутисодержащих отходов), Института усовершенствования учителей, преподаватели Вятского государственного гуманитарного университета. К занятиям со школьниками подключаются и студенты химического факультета ВятГГУ. Все педагоги школы прошли курсовую подготовку по экологии при Институте усовершенствования учителей, некоторые учителя получили второе высшее экологическое образование.

Практический блок программы предполагает работу по целому ряду направлений.

1. Массовая работа экологического содержания охватывает учеников всех классов и параллелей. Многие мероприятия являются традиционными и организуются ежегодно.

Так в сентябре проводится эколого-краеведческий марафон, во время которого школьниками изучаются различные природные объекты (ботанический сад, парк им. С. М. Кирова, экологическая тропа Заречного парка, Филейское обнажение, дендропарк и т. д.) в соответствии с определенным планом. Результаты работы оформляются в виде отчетов произвольной формы и докладываются на итоговой конференции, традиционно входящей в список мероприятий октября-ноября.

В ноябре-декабре все старшеклассники школы принимают участие в городской акции «Я выбираю жизнь!», посвященной здоровому образу жизни. В рамках акции проводятся ролевые игры: «О вреде курения» (для 10 классов), «О вреде алкоголя» (для 11 классов). Все желающие могут представить свои работы на конкурс тематических плакатов и стихов.

В апреле-мае вся школа включается в акцию «Наш дом – Земля», предполагающую проведение экологических десантов «Очистим планету от мусора» и «Зеленый наряд – городу», а также экологических праздников.

2. Мониторинговые наблюдения. В течение 10-ти лет школа работает в рамках областной программы школьного экологического мониторинга. Исследования микрорайона школы проводятся в течение всего года, но основной объем работы выполняется старшеклассниками в июне, когда при школе действует летний экологический лагерь.

Силами учащихся регулярно проводится анализ природных сред на 4-х ключевых участках, в качестве которых были выбраны: территория, непосредственно прилегающая к школе; участок близ железнодорожного вокзала; часть парка у Дворца «Мемориал»; часть парка им. С. М. Кирова. Выбор объектов исследования обусловлен значимостью этих территорий для школьников (место проживания, учебы и отдыха).

На основании данных химического анализа воды, воздуха, почвы, снега, оценки транспортной нагрузки и результатов биоиндикации ежегодно составляется экологический паспорт микрорайона школы.

3. Туристско-экспедиционное направление осуществляется совместно с Кировским областным центром детского и юношеского туризма и экскурсий по авторской экспериментальной программе Е. И. Ворончихина с 1996 г. Программа, ориентированная на учеников 6–11 классов, состоит из нескольких взаимосвязанных тематических блоков и рассчитана на 5 лет обучения (последний год – стажерская практика) [3]. Занятия клуба «Исследователи Вятского края» проходят в течение всего учебного года и завершаются летней экспедицией.

Приоритетным направлением исследования экспедиции является изучение водных объектов Кировской области. За время работы программы были изучены озера и реки Советского, Яранского и Санчурского районов (р. Хлыновка, Мостовица, Ивкинка, Быстрица, оз. Кувшинское и Быковщинское, Береснятский вдп.), описаны оз. Мусерское и Красноярское [4].

Результаты научно-исследовательской деятельности школьников ежегодно представляются на областные, зональные, всероссийские конкурсы и экологические олимпиады. С 1996 г. подготовлено более 52 работ учащихся, получивших 47 дипломов по итогам научно-практических конференций, в том числе 14 – на региональном уровне и 9 на Всероссийском.

С итогами исследовательской и практической природоохранной деятельности коллектив школы знакомит учащихся и родителей, а также общественность района и города. Несколько раз об успешной работе учащихся рассказывалось в передачах областного телевидения. Результаты учебных исследований опубликованы в сборниках VII, VIII, IX и X Всероссийских конкурсов исследовательских работ им. В. И. Вернадского в г. Москве в 2000–2004 гг.

Средняя школа № 31 г. Кирова сотрудничает с различными общественными организациями. Большую помощь оказывают преподаватели и студенты ВятГГУ, сотрудники ИУУ, Комитета природных ресурсов, Всероссийского общества охраны природы и др.

Литература

1. Образовательная программа круглогодичной туристской эколого-краеведческой экспедиции школьников «Исследователи Вятского края». – Киров: Кировский областной центр детско-юношеского туризма и экскурсий, 1999.
2. Каверина Л. Б., Дробовская Н. В. Наша школа – опорная в Ленинском районе г. Кирова по экологическому образованию // Школьная страна. – 2004. – № 2.
3. Программа эколого-краеведческой работы средней школы № 31 г. Кирова. – Киров, 1996.
4. Репин И. Озера Санчурского района Кировской области // Сборник исследовательских работ Всероссийского конкурса юношеских исследовательских работ им. В. И. Вернадского. – М.: Народное образование, 2001.

ОСВОЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ УЧАЩИХСЯ

И. А. Блинова

МСОШ с УИОП г. Нолинска, Кировская область

В общеобразовательных учреждениях Кировской области, в том числе и в МСОШ с УИОП г. Нолинска, реализуется Целевая комплексная программа «Экологическое образование» – 2-й этап (2003–2010 гг.). С учетом цели экологического образования (формирование экологически ответственного отношения к окружающей среде, своему здоровью на основе воспитания экологического сознания, мышления и экологически компетентного поведения) и конкретных условий в школе сложилась система экологического образования.

Школа, являясь опорной по экологическому образованию, организует работу по нескольким направлениям.

На основе смешанной модели введен курс экологии в 5, 9, 11-х классах. В начальной школе обучение природоведению ведется по программе и учебникам А. А. Плешакова, которые являются экологизированными. Усилен региональный компонент на всех ступенях обучения: в 5 классе введен курс «Экология своей местности» (1 ч в неделю по программе А. Г. Шурыгиной и В. И. Колчанова); в 9 классе – «Экология человека» (1 ч в неделю по программе И. Т. Суравегиной); в 10 классе – «Основы экологии» (1 ч в неделю по программе Н. М. Черновой и В. М. Галушина); в 11 классе – «Глобальная экология» (1 ч в неделю по программе Н. Ф. Винокуровой).

В 6–8 классах интегрируется экологическая направленность школьных дисциплин, особенно географии, химии, биологии, физики и др. В школе работает экологический кружок (6–8 классы). Программа включает в себя разделы по экомониторингу, экологии растений, животных, экологии сообществ. Акцент делается на индивидуальное обучение и самообразование, подготовку экологического актива школы, который передает полученные во время работы экологического лагеря знания новичкам. В кружке изучаются теоретический материал, методики исследования природных сред и объектов, готовятся классные часы экологической тематики, идет подготовка к участию в экологических олимпиадах разного уровня, научно-практических конференциях («Человек. Природа», «Шаг в будущее»). В 1999–2000 гг., 2004 г. учащиеся школы были участниками Всероссийских экологических олимпиад и конференций.

Большое внимание уделяется деятельности по изучению и оценке экологического состояния своей местности. Во время работы летнего экологического лагеря и в течение учебного года приглашаются специалисты из СЭС, комитета по охране природы. Результаты исследований оформляются в виде экологического паспорта, индивидуальных работ учащихся. К 9-му классу школьники овладевают методами исследований, умениями оформления исследовательских работ, навыками работы с различными источниками информации, публичных выступлений.

На базе 7-х классов организовано школьное лесничество. Учащиеся помогают лесхозу: собирают шишки, изготавливают скворечники, которые развешивают ко Дню птиц; помогают в прополке посадок сосны. За каждым классом закрепляется участок школы, городского парка, где ведется очистка от мусора. На пришкольном участке работают учащиеся 6–8 классов. Они готовят посадочный материал, сажают овощи, цветы и ухаживают за ними в течение всего лета. Школьники участвуют в природоохранных операциях: очистке рек, парка, леса от мусора, посадке деревьев, сборе макулатуры и лекарственных трав, озеленении классных комнат.

Важным направлением в создании системы непрерывного экологического образования является внеклассная работа. Ежегодно проводятся: недели естественных наук и экологии, выставки рисунков, плакатов, сочинений, сказок, поделок, посвященных Дню Земли; «Посвящение в экологи» пятиклассников; классные часы об охране птиц, КВН, экологический лагерь, районная конференция исследовательских работ «Человек. Природа» и др. Конференция предполагает знакомство с проведенными исследованиями, их результатами, а также помогает некоторым учащимся выбрать тему для наблюдений и дальнейших комплексных исследований. С результатами конференции, как и в целом экологической работы, население знакомится через местную газету. В мае во всех классах учителя естественных наук проводят экскурсии в природу по станциям экологической тропы, организуют походы по изучению природы родного края.

Районным методическим объединением учителей биологии, экологии проводятся практикумы по освоению методов школьного экологического мониторинга, экологии человека, а также открытые уроки, консультации по организации исследований, оформлению исследовательских работ. На семинарах классных руководителей ведется разговор о состоянии здоровья учащихся, мерах его поддержания со ссылкой на материалы проведенных учащимися 9-х классов исследований. Вопросы о здоровом образе жизни регулярно обсуждаются на производственных совещаниях, педсоветах и родительских собраниях.

В школе, при финансовой поддержке районного комитета по охране природы, создается учебно-материальная база по организации непрерывного экологического образования. Приобретена дополнительная литература по экологическому образованию, химические лаборатории. Систематизируются материалы по исследованию различных объектов природы, проекты исследовательских работ, дидактический материал, фотоматериал.

Школа осуществляет сотрудничество с Домом детского творчества, областным эколого-биологическим центром в рамках очно-заочной экологической школы. Учащиеся выполняют исследовательские работы под научным руководством преподавателей вузов. Данный вид экологических работ способствует профессиональной ориентации учащихся, продолжению экологического образования.

В дальнейшем планируем продолжить проведение исследований по областной программе «Школьный экологический мониторинг», индивидуальные исследования, изучение курса «Экология своей местности» (5 кл.), работу кружка «Юный эколог-исследователь» (6–8 кл.). В условиях введения предпрофильной подготовки и профильного обучения на старшей ступени планируется усилить курс по региональной экологии и экологии человека, используя имеющиеся материалы экологической работы.

Убеждены, что школьные экологические знания послужат надежным фундаментом экологической нравственности выпускников.

СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ

В. В. Крутихина

Просницкая МСОШ, Кирово-Чепецкий район, Кировская область

Просницкая МСОШ Кирово-Чепецкого района Кировской области имеет давнюю историю и традиции. Школа была образована в 1930 г. и ориентирована на обучение, развитие и воспитание каждого учащегося с учетом индивидуальных потребностей и возможностей путем создания в ней адаптивной педагогической системы.

Методическая тема школы: «Интеграция как средство повышения качества образования». Педколлектив третий год работает над этой проблемой, используя комплекс педтехнологий (модульную, диалоговую, проектную, интеграционную).

Интеграционная технология обеспечивает объединение разнопредметных знаний и умений, видов деятельности на уровне элективных курсов, интеграции тем, учебных проблем, уроков с межпредметными связями и интегрированных уроков.

Интеграционный процесс направлен на: интеграцию каналов информационного взаимодействия учащихся с миром в его целостности и многообразии, актуализацию природных возможностей восприятия действительности; создание условий для становления личности и постижения себя в этом мире; достижение универсальности гуманитарного и естественнонаучного образования в школе. Это позволит: изменить информационную емкость содержания образования, повысить уровень знаний по предметам; приведет к эмоциональному развитию учащихся, росту познавательного интереса, проявляемого в активной самостоятельной работе на уроках и во внеурочное время, включению учащихся в активную творческую деятельность, развитию свободы мышления.

Предмет экологии представляет собой интегрированный вид знаний, развивающий познания школьников в практической деятельности.

В настоящее время разработана программа по созданию системы непрерывного экологического образования в школе, целями которой являются: продолжение обобщения опыта работы по развитию системы непрерывного экообразования на базе школы; продолжение формирования ответственного отноше-

ния учащихся к окружающей среде и своему здоровью на основе воспитания экологического мышления и экологически компетентного поведения.

Результатами обучения по этой системе, по-нашему мнению, должны быть: формирование у ученика системности экологических знаний и развитие интеграционного взгляда на окружающий мир; повышение уровня экологической грамотности учащихся, развитие ключевых компетенций; формирование гармонически развитой, здоровой личности; снижение общей заболеваемости, улучшение показателей здоровья.

В целях создания целостной картины мира, места человека в нем, понимания специфичности природных и общественных явлений в региональный компонент включен предмет «Экология» (5, 9–11 классы). Кроме того, в нашей школе используются следующие формы работы в экологическом направлении: кружки («Экология своей местности» по программе А. Г. Шурыгиной и В. И. Колчанова – 5 кл.; «Основы валеологии» по программе Г. А. Ворониной – 8, 11 кл.; «Школа здоровья»); факультативы («Основы валеологии» или «Здоровье и окружающая среда» по программе Б. Т. Величковского, В. И. Кирпичева – 8, 10, 11 кл.); экологический лагерь; экологическая декада; экологический мониторинг окружающей среды; экологический паспорт здоровья учащихся; экологические олимпиады; учебная экологическая тропа; учебные экологические исследования.

Важное место в работе занимает природоохранная деятельность. Она предусматривает личное участие школьников и способствует формированию экологической культуры. Она осуществляется в рамках Всероссийской операции «Наш дом – Земля» и проходит под девизом «Очистим планету от мусора». Это уборка территории школы и ее озеленение, посадка цветов и деревьев на аллеях первоклассников и выпускников, уборка территории села во время работы экологического лагеря, очистка парка, регулярный уход за комнатными растениями в кабинетах и школьных рекреациях, благоустройство родников во время походов в природу, мониторинговые наблюдения. Зимой школьники развешивают кормушки и подкармливают птиц, к весне развешивают скворечники.

Обучение предмету «Экология», приобщение учащихся к познанию окружающего мира, природы родного края, своей местности требует от учителя не только глубоких знаний предмета, но и нестандартного творческого подхода в педагогической деятельности по экологическому образованию. Поэтому впереди еще очень много работы, основные направления которой следующие: создание модели экообразования и эколого-образовательной среды на территории микрорайона школы; экологическое просвещение населения с привлечением СМИ, лекториев на базе школы; ведение мониторинговых исследований сред и объектов своего микрорайона; организация экологических конкурсов, олимпиад, выставок, конференций, творческих работ; создание системы практической деятельности учащихся по улучшению состояния природной среды; внедрение здоровьесберегающих технологий; формирование доминирующих мотиваций ЗОЖ на основе адаптивной оздоровительной системы и ответственного отношения к своему здоровью; создание элективных, интегрированных курсов, модулей в свете перехода к предпрофильному и профильному обучению; конструирование индивидуальной траектории обучения; построение обучения с учетом регио-

нальных особенностей и возможностей практической деятельности учащихся; вовлечение учащихся в выполнение школьных экологических проектов.

Одновременно возникают и проблемы: недостаточное финансовое обеспечение и отсутствие необходимого лабораторного оборудования и приборов; слабое методическое обеспечение; малый объем и низкое качество экологической информации в СМИ и их недоступность; отсутствие заинтересованности и понимания со стороны руководителей предприятий и организаций села.

ОПЫТ КАК МОДЕЛЬ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ

Л. Г. Канина

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Деятельность является основным фактором развития личности. Эффективность обучения состоит не в том, чтобы дать учащимся глубокие и прочные знания, а научить самостоятельно приобретать их, критически осмысливать информацию и применять знания на практике.

Многие педагоги, методисты-биологи (А. Я. Герд, Б. Е. Райков, К. П. Ягодовский, М. Н. Скаткин) утверждали, что знания о природе должны усваиваться школьниками на основе методов естественных наук, которые покажут взаимосвязи между компонентами природы, убедительно докажут материальность процессов, сформируют учебно-исследовательские умения и навыки, обеспечат интеллектуальное развитие ученика. Одним из эффективных методов обучения был и остается опыт. Проблеме эксперимента и моделирования в обучении посвящены исследования психологов и методистов (О. В. Аквилева, Д. В. Ананьев, А. В. Бинас, А. Ф. Лысенко, М. Н. Радзиевская и др.).

По методике организации обучения опыт может быть лабораторным и демонстрационным, по характеру познавательной деятельности может быть иллюстративным (репродуктивным) и исследовательским, по месту проведения: опыт может проводиться на уроке, во внеурочное время, на занятии кружка, факультатива, дома, в природе, на учебно-опытном участке.

Опыт может быть использован на различных этапах урока: на этапе целеполагания и мотивации демонстрация опыта позволяет заинтересовать темой урока. В ходе актуализации опыт позволяет выявить представления учащихся по изучаемому вопросу. При изучении новой учебной информации опыт выступает основным источником знаний и одним из условий формирования понятий. На этапе закрепления демонстрация опыта позволяет показать применение теоретических знаний на практике. Проведение опыта в ходе лабораторной работы формирует у школьника специальные и общеучебные умения. Проведение опыта учеником на этапе контроля позволяет выявить осознанность усвоения материала, уровень сформированности учебно-исследовательских умений.

Опыт как метод обучения применяется, когда изучить объект или явление в естественных условиях не представляется возможным.

Опыт является одним из эффективных и в то же время сложных методов изучения природы. Опыт необходимо рассматривать как модель природных яв-

лений, которые воспроизводятся в искусственно созданных условиях. Моделирование основано на принципе замещения реальных объектов их предметами, схематическими изображениями. К сожалению, в школьной практике опыт не бывает представлен как модель природных явлений. Изучая модели, учащиеся, как правило, не знают, что имеют дело с моделями. В большинстве учебников биологии, природоведения и естествознания понятие модели отсутствует или употребляется без разъяснения его сущности, а это приводит к тому, что школьники имеют весьма приблизительные представления о модели и значении использования моделей в науке. Необходимо вводить понятие «модель» в содержание обучения, причем целесообразно сделать это, как показали исследования Н. П. Грицай на уроках природоведения в начальной школе.

Для формирования научного мировоззрения, экологической культуры необходимо вооружить школьника неформальными знаниями и исследовательскими умениями. Используя опыт в качестве метода обучения, необходимо указывать учащимся, моделью какого явления природы выступает данный опыт. Необходимо сообщить учащимся, что любая модель всегда проще реальности и обладает своими собственными свойствами, отсутствующими у реального прототипа, что может завести в заблуждение, поэтому необходимо напоминать ученикам, что реальность отличается от модели. При наличии времени и оборудования после работы с моделями целесообразно поставить эксперимент с живыми системами. Примерами моделей в практике обучения экологии могут быть: аквариум как модель экосистемы, культура одноклеточных организмов как модель сукцессии, «Бочка Либиха» как иллюстрация «правила минимума», дарвиновская площадка как модель взаимоотношений в экосистеме и др.

Реализовать на уроке некоторые опыты достаточно сложно, а порой невозможно, поэтому решить данную проблему позволит мультимедийная практическая работа. Мультимедийная программа даст возможность представить последовательность операций, условия выполнения, результат. С помощью компьютера появляется возможность моделировать экологические процессы на микро- и макроуровне, рассмотреть многовариантность протекания процессов, представить биологические процессы, протекающие с большой или, наоборот, с малой скоростью в удобном масштабе времени. Например, в теме «Факторы среды» можно предложить школьникам выяснить оптимальные условия, требуемые для растений различных экологических групп. Пример компьютерного моделирования системы «Хищник-жертва» приведен в учебнике «Общая биология» под ред. А. О. Рувинского. Несмотря на дидактические преимущества использования моделирующих программ, применять их на уроке не всегда представляется возможным, в этом случае моделирование может выполняться во внеклассной работе.

Как показывают исследования, старшеклассники больше ценят не результат своей работы, а процесс его достижения. На основе использования опыта как модели природных явлений у учащихся формируются прочные знания, учебно-исследовательские умения, развивается логическое мышление, активизируется познавательная деятельность.

ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ФЕНОЛОГИЯ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»

*Н. М. Алалыкина, Т. Я. Ашихмина, Л. В. Кондакова
Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми
НЦ УрО РАН и ВятГГУ, г. Киров*

Пойми природу, обрети познание,
Проникновенье в таинство ее,
Глубокое открой иносказанье
И самое прямое житие

С. Хомутов

Опираясь на нормативную базу регионального компонента стандарта экологического образования, следует иметь в виду аспект удовлетворения разнообразных образовательных потребностей и интересов учащихся. Эту проблему должны решать элективные курсы, которые вводятся в настоящее время в соответствии с одобренной Министерством образования России «Концепцией профильного обучения на старшей ступени общего образования».

Предоставление права выбора ученику помогает формировать такую черту личности, как способность принимать решения и нести за них ответственность, быть активным участником образовательного процесса.

Предлагаемый элективный курс «Фенология и региональный экологический мониторинг» для старшеклассников и студентов имеет многогранное образовательное и воспитательное значение. Он углубляет и конкретизирует знания по экологии, биологии, географии; развивает исследовательские навыки и наблюдательность; способствует решению задач регионального экологического мониторинга; формирует природоохранное мышление и экологическую культуру; позволяет учащимся увидеть местную природу во всей ее сложности, красоте и диалектическом единстве; формирует любовь к природе и малой родине; дает возможность активного участия в общественно-полезном труде, в хозяйственной деятельности человека, при желании стать специалистом-фенологом.

Ведя указанный курс, учитель может оживить и улучшить преподавание экологии, биологии, географии.

Научной, учебно-методической основой курса являются научные труды известных фенологов России и Вятской земли (Г. Э. Шульц, Н. В. Попов, А. Д. Фокин, Н. В. Плесский, А. И. Шернин, А. Н. Соловьев и др.). Базой для практической деятельности учителя и учащихся являются геосистемная программа А. И. Шернина (1982), календари природы русской равнины (1969 и др.), разных районов Кировской области, фенологические карты, феноматериалы самих учащихся, материалы газет и журналов, сама природа (на эколого-фенологической тропе или пришкольно-опытном участке). К проведению элективного курса «Фенология и региональный экологический мониторинг» авторами написано методическое пособие.

Образовательная программа указанного курса рассчитана на 36 часов. 2/3 содержания учебного материала раскрывается на основе учебных исследований, практических и семинарских занятий, индивидуальных фенологических работ. Учитель может вносить свои коррективы исходя из образовательных потребностей учащихся. Фенологические наблюдения могут быть многогранны и плодотворны при правильной их постановке и участии в них самого учителя.

Образовательная программа элективного курса «Фенология и региональный экологический мониторинг»

Теоретическая часть. Введение в курс «Фенология родного края». Фенология как наука. Предмет и задачи. Место фенологии в системе естественных наук. Краткая история становления фенологии как науки. Организация фенологических наблюдений в Кировской области. Выдающиеся фенологи-организаторы фенологической работы в Кировской области. Значение фенологии. Фенология и региональный экологический мониторинг. Фенологическая индикация.

Содержание фенологических наблюдений. Закономерности и причины сезонных изменений. Основные понятия и термины в фенологии. Отбор объектов и явлений для общих наблюдений. Программы фенологических наблюдений. Количественная характеристика сезонных явлений и фенофаз.

Организация фенологических наблюдений. Методы фенологических наблюдений. Выбор программы, маршрута, участка и объектов для наблюдений. Регулярность наблюдений. Регистрация результатов наблюдений. Связь с фенологическим центром.

Феномониторинг как часть системы регионального экологического мониторинга.

Наблюдения неживой природы (атмосфера, гидросфера, литосфера). Биосфера. Наблюдения над растениями (травянистыми, сельскохозяйственными, древесными породами деревьев и кустарников), грибами, водорослями.

Наблюдения над животными (беспозвоночными и позвоночными).

Обработка и использование фенонаблюдений. Составление календаря природы. Основные справочные документы.

Предупредительные природоохранные рекомендации по наблюдению за редкими, исчезающими и другими видами животных и растений.

Практическая часть. Семинар. Изучение литературы по фенологии и региональному экологическому мониторингу.

Экскурсия 1. Ознакомление с природными объектами на эколого-фенологической тропе и их состоянием. Работа с дневником фенолога (феносъемка).

Экскурсия 2. Экскурсия на пришкольно-опытном участке. Наблюдения по программе руководителя. Работа с дневником фенолога.

Экскурсия 3. Весенняя экскурсия в Кировский ботанический сад. Проведение феносъемки. Работа с дневником фенолога.

Экскурсия 4. Осенняя экскурсия. Количественный учет отмирания листьев деревьев и кустарников. Глазомерная оценка урожая ягод, семян, шишек. Работа с дневником фенолога.

Практическая работа 1. Подведение итогов. Фенологический обзор года. Отчет по индивидуальным темам и их обсуждение. Выставка лучших дневников фенолога и индивидуальных работ.

Практическая работа 2. Составление и оформление календаря природы (после 5–8 лет фенонаблюдений). Оформление феноуголка.

В ходе изучения данного курса предполагается: овладение учащимися методами фенологических (сезонных) наблюдений; овладение умением обработки полученных феноматериалов и использования результатов в практике хозяйственной деятельности человека как «службы срока», так и в решении проблем регионального экологического мониторинга.

Основная литература к занятиям

1. Шульц Г. Э. Общая фенология. – Л.: Наука, 1981. – 186 с.
2. Попов Н. В. Фенологические наблюдения в школе: Пособие для учителей средней школы. – М.: Учпедгиз, 1950. – 203 с.
3. Фенологические наблюдения (организация, проведение, обработка): Унифицированное руководство для добровольной фенологической сети. – Л.: Наука, 1982. – 223 с.
4. Шернин А. И. Программа фенологических наблюдений Кировской области. – Киров, 1982. – 23 с.
5. Экология родного края / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – Киров: Вятка, 1996. – 720 с.
6. Школьный экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000. – 385 с.
7. Природа, хозяйство, экология Кировской области: Сб. статей. – Киров, 1996. – 592 с.
8. Красная книга Кировской области. – Екатеринбург: Уральский университет, 2001. – 286 с.
9. Энциклопедия земли Вятской: В 10 т. – Киров: Изд-во Вятка, 1997. – Т. 7. Природа. – 606 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ БИОХИМИЧЕСКОГО КРУЖКА ПО ПРОБЛЕМАМ ЭКОЛОГИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Р. С. Койкова, Е. В. Брагина, О. В. Огородникова
Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Экологическое образование школьников – новая область педагогической науки и практики работы учителей предметов естественного цикла. Особое внимание уделяется содержанию экологического образования в среднем звене школьников. В школах складывается сочетание трёх форм экологического образования школьников: 1) экологизация всех предметов, введение базового курса экологии для всех типов школ; 2) расширенные курсы для специализированных учебных заведений; 3) факультативные курсы и спецкурсы в профильных классах. Особая роль принадлежит синтезу экологии, химии и биологии.

Все группы взаимодействий живых организмов и среды можно рассматривать с точки зрения биохимического аспекта, который проявляется в существовании химических веществ-посредников. *Экологическую химию*, таким образом, следует определить как науку, изучающую химические основы экологических явлений и проблем. Одна из её задач – выяснить, как организмы находят оптимальное решение для своего существования в изменяющемся мире, где имеет место загрязнение окружающей среды. В основе многих современных

экологических проблем лежат реальные химические процессы. Отсюда следует необходимость «химизации» экологических знаний. Экологические проблемы порождает использование результатов и достижений химической науки экологически неграмотным человеком. Взгляд на любую экологическую проблему с биохимических позиций важен для формирования широкого мировоззренческого кругозора и извлечения пользы практического характера [1].

Для реализации экологического подхода к изучению школьного курса химии можно использовать программу экологизированного курса химии для средней общеобразовательной школы.

В содержание программы заложены следующие предпосылки: природа в своем естественном развитии находится в динамическом равновесии; непосредственным результатом взаимодействия человека и природы становится изменение химического состава компонентов окружающей среды, приводящее к смещению природного равновесия; химические знания – неотъемлемая часть знаний об основах охраны природы, рациональном природопользовании и разумном преобразовании окружающей человека среды [2].

В задачу учителей химии входит продемонстрировать значение химии в решении экологической проблемы, которая на современном этапе значительна:

а) изучая состав, строение и свойства веществ, химия может ответить, как ведет себя то или иное вещество в атмосфере, почве, водной среде, какие воздействия оказывает оно и продукты его превращений на биологические системы;

б) раскрывая механизмы биогеохимических процессов в природном круговороте элементов, химия способствует решению задачи наиболее естественного и «безболезненного» вхождения промышленного производства в природные циклы, делая его частью какой-либо экосистемы;

в) используя разнообразные методики химико-аналитического контроля состояния объектов окружающей среды или качества готовой продукции ряда отраслей промышленности (химической, нефтехимической, микробиологической, фармацевтической), химия позволяет получить информацию, необходимую для последующего принятия решений о предотвращении поступления вредных веществ в контролируемые объекты, очистке этих объектов, способах их защиты и т. д. [3].

Экологизированный курс дает возможность раскрыть особую роль химической науки в борьбе с экологическим невежеством, проявляющимся в укоренившемся представлении о «виновности» химии в сложившейся экологической ситуации, привлечь школьников к исследовательской работе по изучению состояния природной среды, воспитывая в них чувство личной ответственности за ее сохранение.

Очень важно развить у учащихся ценностную ориентацию в отношении экологических проблем, вызывать у них чувство сострадания, ответственности, желание активной деятельности.

Учитывая недостаток учебного времени, многие вопросы экологического образования и воспитания решаются во внеклассной работе, на факультативных занятиях и кружках.

Цель данной работы – разработка программы занятий биохимического кружка по экологическим проблемам для учеников 10-го класса. Задачей кружка является расширение и углубление знаний учащихся, проявляющих интерес к предметам естественнонаучного цикла.

Программа рассчитана на 72 ч, из которых 36 ч отводится на теоретические, 18 – на практические занятия, 9 ч предполагают выполнение учащимися индивидуальных заданий, 8 ч предназначены для проведения экскурсий по выбору учителя и 1 ч – для итоговой конференции в конце учебного года.

Теоретическая часть разделяется на 6 циклов: введение в экологическую биохимию; экологические проблемы химии атмосферы; экологические проблемы химии гидросферы; экологические проблемы химии литосферы; радиоактивность как загрязняющий фактор; экологический мониторинг.

Практические занятия составляют химико-экологический практикум из 18-ти исследовательских работ, распределенных в течение года и логически связанных с материалом теоретических занятий. Примерные темы эксперимента: определение качества питьевой воды; качественное определение химических элементов в почве; биоиндикация воздушного загрязнения по состоянию генеративных органов сосны обыкновенной; определение соланина в картофеле; анализ молока, меда, мясных продуктов и т. д.

В качестве индивидуальных заданий учащимся предлагается подготовить рефераты или сообщения на выбранные совместно с учителем темы, проведение самостоятельного биохимического эксперимента сверх плана практикума, участие в научных конференциях учащихся и т. д.

Исследовательский химический эксперимент и прикладной материал экологической направленности, используемый при проведении кружка, имеют большое значение для решения проблем охраны природы, способствуют формированию практических умений в области биохимических исследований с экологическим уклоном, развивают и формируют научные интересы учащихся, содействуют сознательному выбору профессии.

Литература

1. Фердман Д. Л. Химия живого. – М.: Знание, 1963.
2. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. Химические кружки. – М.: Просвещение, 1982.
3. Кузьменок Н. М. и др. Экология на уроках химии. – Минск, 1996.

ОПЫТ СОТРУДНИЧЕСТВА ШКОЛЫ И ЛЕСНИЧЕСТВА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Л. А. Шишкина

*МОУ Ленинская основная общеобразовательная школа,
с. Заречье, Подосиновский район, Кировская область*

Выращивать леса, беречь их от пожаров очень важно,
но создавать творцов и покровителей леса еще важнее.

Л. Леонов «Русский лес»

В целях совершенствования непрерывного экологического образования, формирования экологической грамотности, вовлечения учащихся в практическую деятельность по охране и защите леса, профессиональной ориентации учащихся на лесохозяйственные профессии в нашей школе организовано лесничество из числа учащихся 6–9 классов в количестве 20 человек. Деятельность школьного лесничества осуществляется на основе положения о школьном лесничестве и договора о сотрудничестве школы и Подосиновского сельлесхоза. За школьным лесничеством закреплен постоянный участок (442 га) Грибинского бора, являющегося памятником природы.

Влюбленные в свое дело и неравнодушные к судьбе молодого поколения сотрудники Подосиновского сельлесхоза В. Н. Медведев и Н. Н. Логиновская проводят ежемесячно беседы и занятия на темы «История лесного дела», «За добросовестное отношение к природе».

Ребята, которые обучаются в 4–5 классах, готовятся стать членами лесничества. Для них проводят занятия старшеклассники.

В плане лесничества предусмотрена не только теоретическая, но и практическая, опытническая, исследовательская, воспитательная, культурно-массовая, спортивная подготовка.

Весной во время проведения игры-соревнования «Путешествие в страну Экология» все члены лесничества изготавливают скворечники, благоустраивают родники, участвуют в проведении мероприятий по охране лесов, выявлении очагов повреждения леса насекомыми-вредителями. В мае участвуют в посадке леса, озеленении территории школы и населенных пунктов. В период летних каникул, во время работы экологического лагеря, ведут уход за лесом. Члены школьного лесничества и специалисты лесного хозяйства участвуют в экспедициях по селекционной инвентаризации насаждений, по определению запасов древесины на корню и объемно-денежной оценке лесосек, по изучению полноты леса. Все это развивает у наших детей любознательность, расширяет кругозор. Ребята знакомятся с приборами, инструментами, работают с ними и ведут учет статистических показателей.

Во время двухдневного похода юные лесоводы изучают рельеф лесного массива, проводят учет пород, составляют гербарий лекарственных растений, изучают почвы леса и определяют запас древесины на всей территории. Для охраны леса от пожаров организовано два поста. В целях предупреждения лес-

ных пожаров ребята вместе с сотрудниками лесного хозяйства оборудовали в лесу специальные места для курения и отдыха, развесили у дорог и населенных пунктов красочные плакаты об охране леса от пожаров. Пять лет учащиеся школы ведут фенологические наблюдения, которые, несомненно, способствуют общему развитию юннатов, более полному знакомству с природой своего района. Данные по фенологическим наблюдениям мы ежегодно передаем в заказник «Былина». В школьном лесничестве ребята проводят практически значимые научные исследования. Так, результатом исследований стали работы «Взаимодействие Грибинского бора с окружающей средой» и «Определение степени перерождения леса под воздействием человека», с которыми учащиеся выступали на районной научно-практической конференции юных исследователей. В процессе научно-исследовательской деятельности ребята расширяют свои творческие возможности, приобретают знания и практические навыки по внешкольной программе эколого-лесоводческого направления.

Школьники активно вовлекаются в проведение местного мониторинга. На закрепленной территории школьного лесничества они ежегодно определяют качество воды малых рек и озер по животному населению.

Для проведения теоретических и практических занятий со школьниками необходимы наглядные пособия. Все наглядные пособия о лесе сосредоточены в музее леса, в кабинете экологии, который является центром природоохранной работы школы и села. Но музей не заменит живой природы, непосредственного общения детей с лесом и его обитателями. Поэтому, чтобы познать и полюбить лес, надо дышать его воздухом, слушать его звуки и видеть его красоту. Школьное лесничество – занятие для рук, ума и души.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ СВОЕЙ МЕСТНОСТИ НА ОСНОВЕ СОТРУДНИЧЕСТВА СО СПЕЦИАЛИСТАМИ СИНЕГОРСКОГО ЛЕСХОЗА

В. А. Демидов

МОУ СОШ с. Синегорье, Нагорский район, Кировская область

Вот уже десять лет как учащиеся нашей школы выполняют и успешно защищают на мероприятиях различного уровня научно-исследовательские проекты в области охраны лесов родного края в тесном сотрудничестве со специалистами Синегорского лесхоза. В этом году свое семилетие отметило научно-исследовательское общество «Естествоиспытатель», действующее при школе. В рамках областной программы школьного экологического мониторинга (ШЭМ) учащимися нашей школы выполнено более трех десятков исследований в области охраны экосистем родного края. И хотя в нашей школе ведется комплексный экологический мониторинг состояния всех биологических объектов в окрестностях села, все же приоритетным направлением считается изучение состояния различных типов лесных сообществ. И это не случайно, ведь именно лес в прямом смысле несет благополучие во многие семьи Нагорского района. Высокий процент лесистости района, превышающий среднеобластной показатель, относительная доступность лесных массивов и большие площади спелых

и перестойных лесов обуславливают факт все увеличивающегося числа частных предпринимателей-лесозаготовителей. А достаточно высокие цены на доски, оцилиндрованные бревна и другую продукцию лесопереработки позволяют лесозаготовителям рассчитывать на высокие заработки, что в свою очередь влечет за собой увеличение поступлений в районный бюджет, из которого получают средства к существованию многие категории граждан района. Лес – источник грибов, ягод, лекарственных растений. Жителям села не понаслышке известно психотерапевтическое свойство леса. Лес – это чистый воздух, мягкий климат, возможность отдохнуть в выходные дни на природе. Для безработных, численность которых в условиях «дикого капитализма» неуклонно растет, лес является просто «палочкой-выручалочкой». Брусника, черника, клюква собираются гражданами тоннами и сдаются в заготконторы, что позволяет хоть как-то сводить концы с концами.

Все эти факты и побудили нас к более глубокому изучению лесных сообществ родного края, их состоянию и прогнозу изменений этих сообществ. Важное обстоятельство – наличие в Синегорском лесхозе таких же увлеченных и озабоченных судьбой родного леса, определило тематику выполняемых нашими учащимися работ на многие годы. Н. И. Галай (соруководитель самой первой нашей работы по влиянию арборицидов на состояние лесного фитоценоза, выполненной Д. С. Карповым, в настоящее время аспирантом МГУ), ныне, к сожалению, покойный, В. В. Терехов (директор лесхоза), Н. А. Куликов (главный лесничий лесхоза) – наши главные консультанты при выполнении работ лесной тематики.

Техника для поездки в отдаленные кварталы и выделы лесных массивов, доступ к лесотаксационным материалам, консультации и совместные выезды на места проведения исследований значительно облегчают нашим учащимся полевые исследования. Нередко интересные мысли по объектам или методике проведения эксперимента мы черпаем не из литературы, а от наших добровольных помощников – лесничих. Так было с работой, выполненной И. Пономаревым по видовому составу и влиянию на древостой грибов-паразитов, произрастающих в наших лесах. В процессе повседневной работы специалисты лесхоза наблюдают деградацию, а зачастую и массовую гибель деревьев под влиянием грибов-паразитов.

Немаловажен и тот факт, что именно Синегорский лесхоз профинансировал участие наших учеников в ряде Всероссийских массовых мероприятий, таких как «Подрост» и «Созвездие». Школьные конференции по защите экологических исследований проводятся при финансовой поддержке лесхоза, районного экологического общества, районного управления образования. Поощрение учащегося за грамотно и добросовестно выполненное исследование стимулирует деятельность, повышает качество работы, воспитывает чувство ответственности за результаты своего труда.

Большинство наших работ выполнено с использованием стандартных, проверенных практикой и наиболее доступных для сельского ученика методик, опубликованных, в частности в книгах [1, 2]. Эти книги не только подсказывают начинающему исследователю, как грамотно провести исследование в живой природе, но и позволяют просчитать погрешность измерений, определить насколько достоверными являются полученные результаты.

Наиболее интересные работы по изучению состояния лесных экосистем и влиянию антропогенной нагрузки на них выполнены учащимися Синегорской средней школы, членами научно-исследовательского общества «Естествоиспытатель» И. В. Тереховой, Д. В. Кротовым, А. А. Буровой, А. Л. Шулаковой.

Научно-исследовательская работа по изучению лесных сообществ родного края очень увлекательна, она приучает школьника к трудолюбию, аккуратности, добросовестности. Знания методик и правил оформления работ помогут учащимся в студенческой жизни, выполнение курсовых работ в высшей школе не вызовет затруднений у студентов. Исследовательские работы – это и возможность общения с коллегами из других районов, областей, регионов нашей страны в рамках областных и Всероссийских мероприятий. Именно непосредственная работа с объектами в живой природе прививает любовь к своей малой родине, учит бережному отношению к окружающему миру, позволяет лучше понять действие экологических законов, подводит ученика к мысли о том, как хрупка и ранима наша северная природа, к необходимости беречь ее и охранять, преумножать природные богатства.

Литература

1. Экология родного края / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – Киров: Вятка, 1996.
2. Школьный экологический мониторинг / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЛАГЕРЬ – ОДНА ИЗ ФОРМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Т. Л. Бызова

МОУ СОШ № 1, г. Зуевка, Кировская область

Муниципальная средняя общеобразовательная школа № 1 г. Зуевки является опорной по проблеме «Экологическое образование школьников» с 1997 г. С этого времени работает школьный летний экологический лагерь, а три последние года – районный лагерь, в котором принимают участие победители районной экологической олимпиады и дети, интересующиеся экологическими проблемами.

В 2002, 2004 гг. лагерь работал на базе основной школы с. Рябово, которое расположено в живописном месте – родине братьев Васнецовых. Цели и задачи экологического лагеря: формирование системы экологических умений вести наблюдения и исследования; обучение методам изучения природных сред и объектов; участие в мониторинге окружающей среды своей местности, в природоохранной деятельности; формирование экологического мышления, экологического сознания, экокультуры; внедрение современных воспитательных и образовательных технологий через использование индивидуального подхода развития творческих способностей, организацию групповых занятий, разработку и защиту проектов, организацию исследований в природе; организация занятости детей в соответствии с режимом дня; создание условий для активного отдыха школь-

ников; созданий условий для оздоровительной работы, формирования здорового образа жизни.

Программа лагеря состоит из 3-х блоков: 1) образовательный (лекции, семинары, практикумы, исследовательская деятельность учащихся); 2) природоохранная деятельность; 3) воспитательная работа, оздоровительная деятельность, формирование ЗОЖ и отдых учащихся.

Учащиеся знакомятся с методами исследования природных сред по методике школьного экологического мониторинга на теоретических занятиях, а затем на практике исследуют состояние атмосферного воздуха по автотранспортной нагрузке и методом лишеноиндикации, описывают и составляют комплексную оценку природных биогеоценозов, водные объекты исследуют физикохимическими и биоиндикационными методами. На основании полученных данных заполняют экопаспорт микрорайона школы и с. Рябово, составляют карту, куда заносят результаты исследования, по которым проводится анализ состояния окружающей природной среды. Так как исследования проводятся на протяжении нескольких лет, то мы можем проследить изменение среды в динамике.

В природной среде выбираются участки сравнения и основные участки в 6-ти биогеоценозах. Каждый участок исследуется по следующему плану: географическое положение; мезо- и микрорельеф; микроклимат; описание древостоя; определение видов растений каждого яруса, их обилия и жизненности; определение чистоты воздуха методом лишеноиндикации; определение следов деятельности животных; определение видов животных, встреченных на участке; антропогенное воздействие на природу, степень вытоптанности.

В 2003–2004 учебном году в лагере отдыхали и работали 32 ученика. Они были разделены на группы по числу участков в каждом биогеоценозе, кроме этого работали группы по интересам: ботаников, зоологов, гидрологов, химиков, экологов, лесничих и др. Результаты исследования оформляли ежедневно и составляли комплексную оценку 6-ти природных биогеоценозов. В ходе исследовательской работы ребята обнаружили новый родник, ранее неизвестный местным жителям, который назвали в честь лагеря «Экос»; редкие растения (плаун булавовидный, папоротник щитовник мужской, валериана лекарственная) и животные (бабочка перламутровка Зенобия) Красной книги Кировской области. Дети открыли для себя живописные уголки и красоту родной природы.

Результатом исследовательской деятельности школьников стала разработка проектов, защита которых прошла на итоговой научно-практической конференции «Состояние природной среды с. Рябово». Гостями конференции были профессор, доктор химических наук мединститута им. Сеченова г. Москвы, О. А. Васнецова и глава администрации Рябовского сельского округа.

Темы проектов были разнообразными и интересными: оценка состояния природных вод с. Рябово по органолептическим и химическим показателям; оценка состояния чистоты воздуха методом лишеноиндикации; определение антропогенной нагрузки с. Рябово; видовое многообразие растений; комплексная оценка Кузнецовского пруда; определение состояния лугов и лесов по животным индикаторам; оценка состояния биогеоценоза коренного леса; оценка антропогенной нагрузки на близлежащие природные территории и др.

Приведем некоторые выводы по работе над проектами.

Исследовав воду 3-х родников, р. Рябовки, Кузнецовского пруда и водопроводную воду, ребята пришли к выводу, что состояние вод родников хорошее, вода чистая, а воды реки и водопровода имеют небольшое загрязнение, не превышающее ПДК, однако большее, чем в прошлом году.

Наиболее чистый воздух оказался в районе Кузнецовского пруда и в северном лесу, где встречается большое видовое разнообразие и высокая частота встречаемости лишайников (собрана коллекция лишайников из 18 видов).

Флора рябовских мест богата, за короткий срок исследования ребята сумели собрать и определить 66 видов травянистых растений.

По частоте встречаемости животных-индикаторов ненарушенных биогеоценозов определили, что луга находятся в хорошем состоянии, а вот леса ослаблены, много сухостоя и поврежденных деревьев, он поврежден вредителями, отмечено много вырубков и валежника, срубленных и не убранных деревьев.

Экологическая оценка антропогенной нагрузки по статическим признакам соответствует норме, а скорость нарастания неблагоприятия земель достигает экологического риска.

Во время работы лагеря большое внимание уделялось воспитательной работе. 6 ч было отведено на отдых и занятия по интересам. Работа по нравственному воспитанию проводилась в тесном сотрудничестве с работниками музея Васнецовых, проводились тематические экскурсии по музею, литературно-познавательный праздник «Выдающиеся люди рода Васнецовых», фольклорный праздник «Русская березка». Была организована выставка творческих работ, лучшие работы подарены музею. Творческие способности школьники проявили и в постановке миниспектакля «Репка на новый лад», в театре-экспромте «Вечерняя история», в заседании клуба бардовской песни, был дан концерт для жителей села. С целью развития познавательного интереса и получения новых знаний проводились интеллектуальные игры «Посвящение в экологи», брейн-ринг «Флора и фауна родного края» и др.

В течение 10 дней проводили ежедневные трудовые десанты: по благоустройству центральной улицы села, усадьбы музея Васнецовых, уход за цветниками, за могилами родителей Васнецовых, очистили и благоустроили родники и т. д. Ежедневно в лагере был установлен трудовой час, а также регулярное дежурство по лагерю и самообслуживанию.

Большое внимание уделялось оздоровлению учащихся: ежедневная утренняя зарядка, обтирание холодной водой, хождение по утренней росе, работа кружков аэробики и самомассажа. Юноши занимались в футбольной секции, провели футбольные матчи с местными юношами. Большая работа проводилась по технике безопасности по поведению в лесу, на водоемах, на автомобильных дорогах. Это способствовало развитию умения заботиться о собственном здоровье и жизни. Психологическая игра «Школа Аристотеля» помогла сплочению вновь созданного коллектива, заставила задуматься над негативными чертами своего характера, оценить друг друга как личность.

Встреча с О. А. Васнецовой заставила детей задуматься о значении знаний в правильном выборе профессии. Индивидуальный подход использовался

для выявления профессиональной направленности. После проведения диагностики в определении профессионального типа деятельности выяснилось, что 30% учащихся проявляют интерес к экологии и биологии.

Итоговое анкетирование показало, что работа экологического лагеря помогла школьникам приобрести новые знания, новых друзей, разнообразить отдых в летние каникулы. Жизнь в лагере была интересной, необычной, очень не хотелось детям расставаться, поэтому назначили встречу в сентябре, чтобы совершить экспедицию к памятнику природы «Кедровая роща д. Махни».

Таким образом, поставленные задачи были успешно реализованы. В перспективе работа по экомониторингу будет продолжена.

Финансирование лагеря осуществляли управление образования администрации Зуевского района и управление лесного комплекса природопользования и охраны окружающей среды Кировской области.

ПРОЕКТ «ЛЕСНАЯ АПТЕКА» В РАМКАХ ЛЕТНЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЛАГЕРЯ ШКОЛЬНИКОВ

Т. С. Марьина

МОУ СОШ п. Краснооктябрьский, Куменский район, Кировская область

МОУ СОШ п. Краснооктябрьский расположена на территории Куменского района Кировской области. Школа удалена от районного центра на 25 км. В ней обучаются 340 учащихся. Вот уже более 5-ти лет школа работает как опорная по созданию системы непрерывного экологического образования в районе. В течение учебного года проходят уроки экологии, экологические кружки, недели экологии и ежегодно экологический лагерь.

В рамках экологического лагеря нами реализуется на практике экологический проект «Лесная аптека», целью которого является ознакомление детей с лекарственными растениями, выявление, какие из них растут в нашей местности, открытие аптеки в школе, племзаводе. Это маленький шаг на пути формирования экологической культуры, жизненного опыта личности.

Наш отряд назывался «Зеленая аптека». Все ребята были разделены на звенья: «Юные экологи», «Лечебные травы», «ЛДПР (лучшие друзья природы родного края)», «Муравьишки». У отряда был общий девиз, песня.

На вводном занятии мы провели устный журнал о лекарственных растениях, их биологических особенностях, значении, сроках их сбора. Затем на утреннике «Азбука витаминов» учащиеся еще раз познакомились с тем, какую роль играют растения в жизни человека. После этого приступили к сбору лекарственных трав: мать-и-мачеха, подорожник, крапива. Учащиеся делали это с большим удовольствием, организовывали соревнования по сбору лекарственных трав, где учитывалось не только количество, но и качество. Заготовленные растения мы передали на ферму СПК племзавод «Красный Октябрь», чтобы можно было использовать их в дальнейшем для животных.

Кроме этого в лагере проходили интересные мероприятия: «Путешествие по временам года», операция «Муравейник», праздник русской березки, «Красная книга микрорайона», библиотечный час, экологическая викторина, конкурс экологических плакатов, «Жалобная книга природы», конкурс стихов «Здрав-

ствуй, лето!» Также ребята подготовили концертную программу, экологическую сказку.

В конце смены была организована поездка в г. Киров, во время которой ребята побывали в живом уголке Областного Дома детского творчества, Ботаническом саду и в развлекательном центре «Колизей». Племзавод организовал поездку ребят в музей «Природа» г. Кирова.

Впереди у школы большие планы на следующий учебный год по развитию экологического образования с учетом интересов и склонностей учащихся, решения экологических проблем своей местности.

ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ОЛИМПИАДАМ В УСЛОВИЯХ ОПОРНОЙ ШКОЛЫ

В. А. Демидов

МОУ СОШ с. Синегорье, Нагорский район, Кировская область

Несмотря на то, что экологические олимпиады разного уровня проводятся в нашей области сравнительно недавно (около десяти лет), в отличие от других предметных олимпиад, они снискали заслуженную популярность, как в ученической среде, так и в среде педагогов-энтузиастов. В течение нескольких лет в школе ведется кропотливая работа по подготовке к мероприятиям подобного рода.

Экологическое образование сегодня актуально и функционально. Все геосферы планеты испытывают сильнейшее загрязнение, природа деградирует, с лица земли исчезают виды живых существ, сокращается продолжительность жизни человека. В этих условиях остро встает вопрос о необходимости бережного отношения к природе, осознания необходимости жить по законам природы, в гармонии с ней. Экологическая олимпиада акцентирует внимание учащихся на экологических проблемах от локального до глобального уровня, позволяет воспитывать грамотную личность, активно участвующую в улучшении среды жизни.

Начинается сотрудничество ученика и учителя с совместной беседы, в которой выясняется заинтересованность учащегося в углубленных занятиях природоведческого содержания. С учетом интересов и склонностей школьников организованы занятия экологического кружка, работа с дополнительной литературой, компьютерными программами экологической направленности. Эффективно используется материал по тестовому контролю знаний учащихся. Большое внимание уделяется выполнению заданий проектного характера.

Практика участия в олимпиадах показывает, что в экологической подготовке требуются знания и умения по методологии экологических исследований, освоению методов изучения природных сред и объектов по областной программе «Школьный экологический мониторинг», интеграция материала в изучении вопросов теории и практики по экологии с другими дисциплинами. Большая коллекция гербариев, наличие специальной литературы по региональной экологии, справочников, определителей, регулярное проведение экскурсий в природу позволяют учащимся знать представителей местной флоры и фауны, уметь выявлять экологические нарушения на местности, проводить простейшие

геоботанические описания леса, луга, водоема, проводить химический анализ воды, и, в конечном счете, занимать призовые места на экологических олимпиадах от школьного до Всероссийского уровня.

Каждая победа ученика – это плодотворный труд ученика, родителей и творчески работающего учителя.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ)

М. Л. Коновалова

Средняя школа № 10, г. Кирово-Чепецк, Кировская область

За время педагогической деятельности мы убедились, что сегодняшние ученики, то есть завтрашние строители будущего слабо ориентированы в экологических проблемах, в том числе проблеме сохранения здоровья человека, защиты окружающей среды. Поэтому основной идеей нашей методической работы является экологическое воспитание учащихся через практическую деятельность. Одним из видов ее является исследовательская работа.

Исследовательской работой учащиеся средней школы № 10 г. Кирово-Чепецка занимаются с 1998 г. Ежегодно участвуют в городских, областных конференциях детских исследовательских работ. За это время проведены исследования в следующих направлениях: экологические проблемы воздушного бассейна г. Кирово-Чепецка; экологические и социальные проблемы г. Кирово-Чепецка; исследования экологического состояния почв Кирово-Чепецкого района; качественная оценка воды подземных источников (родников), находящихся на территории г. Кирово-Чепецка; определение содержания нитратов в продуктах питания. Также выполнена работа по составлению экологического паспорта микрорайона школы.

Все работы выполнялись на основе исследований компонентов окружающей среды нашего города и района, используя качественный и количественный анализ катионов и анионов. Исследуя состояние атмосферного воздуха, мы определили следующие показатели: прозрачность, кислотность, качественное содержание Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , $\text{Fe}_{\text{общ}}$, Cu^{2+} , Pb^{2+} , Hg^{2+} , NH_4^+ , количество твердых частиц в талой воде. Воду родников 8-ми подземных источников исследовали по следующим аналитическим показателям: кислотность, цветность, жесткость, качественное содержание Pb^{2+} , Al^{3+} , Hg^{2+} , Cu^{2+} , NH_4^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , количество $\text{Fe}_{\text{общ}}$, окисляемость. Почвы были исследованы на фитотоксичность, кислотность, качественное содержание Cl^- , SO_4^{2-} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Hg^{2+} , Pb^{2+} . Методики определения показателей взяты из книг «Экология родного края» (1996), «Аналитическая химия» (С. А. Шапиро, 1979), «Аналитическая химия» (К. М. Ольшанская, 1980), журнал «Химия в школе» (№3, 1997).

Исследования проводятся в лаборатории учебно-производственного комбината учащимися 10–11 классов, которые имеют достаточное представление о количественном анализе ионов. Многие из них обучаются в УПК профессии химика-лаборанта.

Решение экологических проблем – это дело не конкретного лица и не группы энтузиастов. Это дело всего человечества. Поэтому основной своей задачей считаем вовлечение максимального количества учеников в экологическую работу.

Уместно осуществлять такую работу непосредственно на уроках химии в виде проведения практических работ. На наш взгляд, в учебную программу химии 8–9 классов вписываются следующие практические работы: «Определение степени загрязненности атмосферного воздуха по талому снегу, по лишайниковому покрову» (8 класс, тема «Кислород. Оксиды. Горение»), «Определение качества воды главных водоемов города по аналитическим показателям» (8 класс, тема «Вода. Растворы. Основания»), «Определение физических характеристик почвы и ее плодородия» (9 класс, тема «Минеральные удобрения»).

Целью практических занятий с экологическим содержанием является формирование первичных знаний и умений в целях организации деятельности учащихся в природе, раскрытия значения экологических знаний и умений, путей их использования в различных сферах деятельности человека, природопользования, охране природы, в школьном экологическом мониторинге.

Проводя ежегодно подобные работы, мы накапливаем материал по экологическому состоянию атмосферы, основных источников водоснабжения в нашем городе. Это позволит сравнивать экологическую ситуацию в течение нескольких лет, т. е. осуществлять школьный экомониторинг. Целью мониторинга является проведение наблюдений за антропогенными изменениями состояния окружающей природной среды, формирование мировоззрения человека на основе уважения к природе.

Для организации школьного экологического мониторинга мы выбрали пять основных густонаселенных микрорайонов с прилегающими к ним автомагистралями. Все участки относятся к категориям участков с экологической напряженностью. Исследования проводятся 1 раз в год в течение 4-х лет. Методики проведения исследований взяты из книг «Экология родного края» (1996), «Практикум по экологии» (С. В. Алексеев, 1996).

Наиболее интересные и злободневные результаты стараемся доводить до сведения горожан, публикуя их в средствах массовой информации, выступая на экологических конференциях, экотрибунах и просто перед учащимися своей школы. Таким образом, через проведение исследовательской работы с учащимися достигается главная цель экологического воспитания – формирование ответственного отношения к окружающей природной среде.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ШКОЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Л. А. Андреева

МОУ СОШ им. С. С. Ракитиной, г. Мураши, Кировская область

Введение системы непрерывного экологического образования, его направленность на развитие экологической культуры школьников, требует формирования и закрепления у учащихся практических умений и навыков по оценке качества окружающей среды.

Использование школьной экологической лаборатории в изучении окружающей среды

| Наименование темы | Темы практических занятий, экологических исследований | Оборудование |
|--|---|---|
| 1. Экологический мониторинг. Общие понятия и формы организации | Экскурсия в местные природоохранные организации | Таблицы, схемы, экологические дневники |
| 2. Мониторинг состояния окружающей среды | | |
| Мониторинг состояния воздушной среды | Метеорологические характеристики воздушной среды (температура, влажность, скорость и направление ветра и др.) Анализ запыленности воздуха по листьям деревьев. Определение загрязнения воздуха в местах скопления автотранспорта. Определение коэффициента аэрации кабинета | Термометры, флюгер, секундомер, компас, психрометр, барометр. Скотч, миллиметровая бумага, кисточки. Разновесы. Часы наручные, таблицы, калькуляторы. Линейки, методички с алгоритмом работы |
| Мониторинг состояния водных объектов | Отбор проб воды (дождя, снега) и определение общих показателей (температура, цвет, мутность, запах и т.д.) Определение кислотности воды разных водоемов. Определение общей жесткости образцов воды из разных источников. Определение пригодности природной воды. Определение минерального состава природных вод | Термометры, фильтровальная бумага, штативы, пробирки. Прибор Алямовского, индикаторная бумага. Акваналь – экотест, школьная экологическая лаборатория |
| Мониторинг состояния почв | Определение общих физических свойств почвы. Определение относительной загрязненности почвы тяжелыми металлами | Лупа, пинцеты, пипетки, соляная кислота, спиртовки, муфельная печь, разновесы, весы. Химические реактивы для проведения колориметрического метода анализа |
| Мониторинг состояния растительного и животного мира | Работа с определителями видов и образцами растений и животных. Исследование экологии животных в урбанизированной среде. Изучение состояния древесной растительности. Определение степени перерождения леса под воздействием человека | Бинокли, полевые определители, экологические дневники. Таблицы-тесты. Методички с алгоритмом работы |

| Наименование темы | Темы практических занятий, экологических исследований | Оборудование |
|---|---|---|
| Биомониторинг состояния окружающей среды | Анализ загрязненности воздуха с помощью лишайников, сосны. Изучение видового разнообразия сообщества водных организмов как показателя загрязненности водоемов. Оценка качества почвы по фенам белого клевера, по кресс – салату. Определение качества воды по дафниям | Палетки, полевые определители, методички. Методика Вудивисса. Таблицы-тесты |
| Комплексная оценка состояния окружающей среды | Общий обзор состояния среды в микрорайоне школы. Нанесение на план местности результатов мониторинга; основных загрязнителей окружающей среды и прогнозируемых путей распространения загрязнения | Таблицы-тесты Хозяйственный инвентарь |
| Деятельность по оптимизации окружающей среды | Оценка загрязненности местности мусором (по составу и количеству). Вторичное использование и переработка отходов. Посещение близлежащей свалки с целью оценки возможности ее влияния на состояние окружающей среды. Правила уборки местности от мусора, наносящего ущерб окружающей среде (в том числе мусора, представляющего повышенную опасность). Экологические последствия (изменение состава среды, нарушение естественных форм жизнедеятельности) и ухудшение эстетического состояния среды от загрязнения мусором различных видов. Способы восстановления деградированной окружающей среды (посадка деревьев и кустарников и др.) | |

В нашей школе в течение ряда лет опробована программа практической деятельности учащихся по оценке качества окружающей среды. Программа может быть использована для организации и проведения разных форм экологического образования школьников: практических, лабораторных, исследовательских работ как при изучении предметных курсов, так и для организации деятельности в летнем экологическом лагере. Отдельные темы программы могут быть использованы при изучении базовых курсов предметов естественнонаучного цикла с элементами экологии в ее практическом аспекте.

Предложенные темы практических работ (таблица) имеют краеведческую направленность, так как проводятся исследования местных экологических проблем.

Практические занятия по программе проводятся как в условиях кабинета экологии, так и в полевых условиях. Кабинет экологии оснащен необходимым оборудованием, химическими реактивами, приборами, методичками с алгоритмом проведения исследований, определителями растений и животных, гербариями и необходимой для проведения экологических исследований методической литературой.

Основная деятельность учащихся направлена на организацию исследований по изучению и оценке качества природной среды по программе ШЭМ.

Программа включает следующие составные части:

1. Вводная часть. Знакомство с сущностью и видами экологического мониторинга. Знакомство с основными видами загрязнений.

2. Практическая часть. Мониторинг окружающей среды: оценка состояния воздушной среды, водных объектов, почвы, растительности и животного мира, биомониторинг.

3. Заключительная часть. Картирование загрязнений и местных экологических проблем, комплексная оценка состояния окружающей среды. Написание и защита рефератов по темам экологических исследований.

4. Деятельность учащихся по оптимизации окружающей среды.

Для сравнения качества окружающей среды в микрорайоне школы ежегодно участники экологического лагеря «Лукоморье» совершают походы, экскурсии и экспедиции в районы с нарушенными и ненарушенными экосистемами. В ходе экспедиций проводятся исследования и анализы природных сред с помощью походных химических лабораторий. Результаты исследований обрабатываются, систематизируются и накапливаются в кабинете экологии, который является центром экологического образования не только учащихся школы, но и населения Мурашинского района.

СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АТЛАСА ЛУЗСКОГО РАЙОНА НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ

Л. А. Кальчук

МОУ СОШ № 2 г. Луза, Лузский район, Кировская область

В течение 4-х лет учащиеся Лузского района занимаются изучением экологического состояния своей местности на основе различных мониторинговых исследований по областной программе школьного экологического мониторинга. Экологическое состояние воздуха, воды, почвы на территории района слабо

изучено, поэтому отсутствует картографическая информация. В связи с этим нами была поставлена цель – создать экологический атлас Лузского района.

Были составлены 9 констатационных картосхем, отражающих геоморфологию, рельеф, климат, почвы, растительность, размещение отходов на территории района. Содержание экологического атласа отражало данные системных мониторинговых исследований, проводимых в ходе работы школьного экологического лагеря, групповых и индивидуальных исследований, а также информацию специалистов комитета по экологии и природным ресурсам, экологической лаборатории района. По материалам комплексных исследований природных сред района составлено 5 картосхем. Была проведена определенная работа по анализу последней переписи населения с целью составления картосхемы по демографической ситуации района. Продолжается работа по мониторингу почв и оценке их экологического состояния. Результаты исследований легли в основу комплексного эколого-географического описания территории района.

Территория Лузского района составляет 5,3 тыс. км² с населением 24,4 тыс. человек. Район расположен на северо-западе Кировской области и граничит на севере с Архангельской областью, на востоке – с республикой Коми, на западе – с Вологодской областью, на юге – с Подосиновским и Опаринским районами области. Через территорию района проходит железнодорожная магистраль «Киров–Котлас», благодаря чему он имеет выход через эти города к Северной железной дороге и к центру России.

Лузский район расположен в подзоне средней тайги, поэтому 86,78% его территории занимают леса (в основном еловые). На пахотные земли приходится 4,13%, кормовые угодья составляют 3,4%. Около 6% составляют земли, занятые населенными пунктами, дорогами.

Климат района умеренно-континентальный с ярко выраженными временами года. На климат оказывает влияние воздух с Арктики, принося похолодания. Циклоны с Атлантического океана приносят влагу и создают значительную облачность, ветреную погоду, особенно зимой и осенью. Летом над территорией района преобладает континентальный умеренный воздух. Лето короткое, но сравнительно теплое. Весна неустойчивая, с резкими перепадами температуры и поздними заморозками.

Максимум солнечной радиации приходится на июль, средняя температура составляет +19,7°. Минимум солнечной радиации приходится на январь, средняя температура –15,4°. Преобладают на территории района западные ветры. Годовое количество осадков 600–650 мм. В целом климат в районе характеризуется холодной, довольно продолжительной и многоснежной зимой и умеренно теплым коротким летом.

Речная сеть Лузского района отражена на картосхеме «Внутренние воды». На территории района самая крупная река – Луза, являющаяся притоком реки Юг. Через систему Северной Двины, в которую впадает река Юг, река Луза относится к бассейну Белого моря. Начинается она в Опаринском районе и протекает по низменной равнине. Берега ее преимущественно низкие, пологие. Замерзает река в первой половине ноября, вскрывается во второй половине апреля. Она судоходна в период с мая по октябрь.

В реку Лузу впадает много притоков. Самый крупный – река Лала, длина которой 172 км. Ширина ее русла 15–20 м, глубина до 2-х метров. Русло реки извилисто, весенний подъем воды составляет выше уровня на 3 м. Имеет несколько притоков: Каменка, Осиповка, Залесская Лала. Еще один из притоков реки Лузы – река Лехта. Длина 146 км. Собирается из 3-х речек, одна из которых берет начало из оз. Лехотского около п. Мирный. По химическому составу вода относится к гидрокарбонатному классу; рН 6,5–8,5. Вода загрязнена фенолом (1–2 ПДК), имеется превышение ПДК по железу. Обнаружены СПАВ, попадающие сюда с хозяйственно-бытовыми стоками. Содержание фосфатов, нитратов и сульфатов в пределах нормы. Небольшое превышение их отмечено вблизи животноводческих комплексов.

Картосхема по экологии почв отражает содержание тяжелых металлов различных классов опасности. Выявлено превышение ПДК по марганцу, никелю, кобальту и свинцу. Почвы исследовались по фенам белого клевера. Анализ проводился в окрестностях Лузы, п. Боровица, Лальск, Христофорово, с. Верхнелалье. Превышение ИСФ по сравнению со среднеобластным составляет от 1 до 9% (с. Верхнелалье). Фены по № 2, 4, 6 встречаются в местах, где есть техногенные формы загрязнения.

Картосхема «Охраняемые территории района» включает виды охраняемых животных и растений нашей местности. Составлена краткая характеристика и нанесены на карту места культовых обрядов. В районе 2 охотничьих и 2 селекционных заказника. В группу памятников природы отнесены озеро и лесопарк «Усталец», 11 сосновых боров и 2 болотных резервата.

На основе данных исследований можно сделать выводы об экологических проблемах Лузского района: сокращение площади лесов и уменьшение разнообразия видов; необходимость утилизации отходов, в основном бытовых и лесопереработки; требуется проведение ряда агротехнических мероприятий для сохранения и повышения плодородия почв.

По интенсивности антропогенных воздействий район относится к экологически благоприятным территориям, о чем свидетельствуют экологические оценки состояния водных источников, воздуха, других природных сред.

Работа по составлению атласа не закончена и будет продолжаться по мере поступления новых результатов школьного экологического мониторинга.

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИРОДНЫХ СРЕД И ОБЪЕКТОВ В РАМКАХ ЛЕТНИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРАКТИКУМОВ

З. П. Макаренко

Лицей естественных наук, г. Киров

Лицей естественных наук – современное инновационное образовательное учреждение имеет следующие этапы своего становления: 1989 г. – на базе восьмилетней школы в п. Ганино открыта средняя школа с углубленным изучением биологии; 1990 г. – осуществлен набор в 10-е классы с углубленным изу-

чением химии; 1991 г. – школа преобразуется в Химико-биологический лицей; 2001 г. – Управление образования издает приказ о переименовании Химико-биологического лицея в Лицей естественных наук, лицей производит набор 10-го класса с углубленным изучением географии.

Экологическая практика проводится в лицее традиционно ежегодно в течение 15 лет. В первые годы она проводилась как биологическая, с организацией отрядов защитников природы: убирался мусор, размещались плакаты. С 1990 г. во время экологической практики работали два направления – биологическое и химическое. С развитием договорных связей с вузами г. Кирова количество направлений экологической практики с 1997 г. увеличилось до 15–23. Практика проводится для 10-х классов по прошедшей экспертизу программе «Технология исследования природных сред, техногенных процессов и здоровья человека» (102 ч) в июне. С 2003–2004 учебного года экологическая практика включена в учебный план лицея как трудовая практика за 11-ый класс по предмету «технология».

Экологическая практика 10-х классов в 2004 г. (пятнадцатая по счету) проходила 3–19 июня по 23-м направлениям: мониторинг химического состава природных водных объектов, химия–экология, биология–экология, микробиология–экология, валеология, минералогия–экология, медицина–микробиология–экология, гигиена и здоровье человека, промышленная экология, хирургия, патанатомия, биохимия крови, психология–экология, экспедиционные исследования, мониторинг особо охраняемых территорий, антропология, исследования ЦНС, биомониторинг, электролизные и коррозионные процессы, токсикология, биотехнологии, география–экология, геология–экология.

В работе лагеря принимали участие 67 учащихся десятых классов.

После инструктажа по ТБ и ПБ участники лагеря были ознакомлены с работой основных кафедр вузов г. Кирова. 3 и 11 июня были проведены экскурсии на городские очистные сооружения. Далее каждое направление работало по своей программе, связанной с проведением комплексных исследований природных сред, объектов и здоровья человека.

Были проведены следующие исследования: химический анализ проб воды из 13-ти природных водных объектов северо-западного района г. Кирова (Ганинский пруд, Смежный пруд, родник Раковский, р. Люльченка на ул. Кирпичной, Северо-Садовой и в п. Ганино, пруды на ул. Кирпичной, ручей по ул. Профсоюзной, р. Вятка, Курья, родник у профилактория «Авитек», Филейский вдп.) с использованием экспресс-методик и методик количественного анализа; химический состав, запыленность и бактериологическое загрязнение атмосферного воздуха северо-западного района г. Кирова; радиационное загрязнение территории северо-западного района г. Кирова и его влияние на здоровье человека; определение биотического индекса по методике Вудивисса у 13 водных объектов северо-западного района г. Кирова; мониторинг видового состава птиц на территории северо-западного района г. Кирова; микробиологическое загрязнение растений на территории города; оптимальные параметры технологии очистки сточных вод прачечных; технология производства активированного угля из торфа после его пиролиза; токсичность и методы обезвреживания воздуха помещений с современными обоями; влияние микроорганизмов на рост и развитие растений и многие другие. Подготовлены материалы для написания более 20 исследовательских работ.

За время экологической практики учащиеся лица приобрели следующие умения и навыки:

1. Умение проводить расчеты по приготовлению и готовить растворы химических реактивов.

2. Освоили методики биоиндикационного анализа, экспресс-методики химического анализа, методики количественного анализа (титриметрического, колориметрического и др.).

3. Умение планировать эксперимент.

4. Умение оформлять результаты эксперимента.

5. Готовность к защите природы (умение сопереживать природе, соответствующее мировоззрение; визуальная оценка экологического состояния природных сообществ; умение дать информацию о нарушениях, связанных с антропогенным воздействием на природу, в соответствующие органы – газету, комитеты по экологии, проведение экологических исследований, практические действия по защите природы).

6. Знания, умения и навыки экспериментатора (умение выбрать область науки для экспериментальной работы, поставить цель и сформулировать задачи эксперимента, спланировать эксперимент, монтировать лабораторные и пилотные установки, проводить эксперимент, оформлять результаты эксперимента, составлять рекомендации по продолжению эксперимента).

7. Умения и навыки лаборанта экологии (умение работать со справочной литературой, знание химической посуды, химических реактивов, умение отобрать и подготовить пробы к химическому анализу, владение основными методиками экологического анализа, расчет результатов анализа и их оценка, сравнение с требованиями и ГОСТами).

8. Готовность продолжить образование в области экологии.

9. Аудирование и коммуникабельность (наличие хороших навыков устной речи, понимание вопросов при защите проекта и адекватные ответы, коммуникабельность, умение общаться с членами жюри: учеными, специалистами).

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВ В РАМКАХ ШКОЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

А. Н. Васильева, Т. С. Дудина

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

При изучении и оценке состояния природных сред и объектов в программе школьного экологического мониторинга (ШЭМ) значительная роль отводится химическим исследованиям. Однако, как показала практика, химическая часть мониторинга в школьных условиях сводится в основном к анализу воды, как наиболее разработанной и изученной составляющей ШЭМ; почва мало исследуется школьниками – используются в основном биоиндикационные методы. Сложность проведения почвенного мониторинга, являющегося важной составной частью мониторинга окружающей среды, в рамках ШЭМ заключается в том, что в настоящее время практически отсутствуют рекомендации по химическому анализу почв.

В результате проведенной нами работы были подобраны и апробированы сравнительно простые методы химического анализа почв, позволяющие в рамках ШЭМ изучать морфологические, агрохимические свойства и определять содержание в них некоторых загрязняющих веществ, используя водные, солевые и кислотные почвенные вытяжки. Предлагаемые методики основываются на таких несложных методах анализа, как колориметрия и титриметрия. Выполнение их не требует значительных затрат времени, какого-либо специального оборудования и овладения сложными операциями, в связи с чем методы являются весьма доступными для учащихся школ, лицеев и гимназий и имеют большое значение для образования, воспитания и развития учащихся. В ходе проведения химического анализа почв школьники получают не только новые теоретические знания, но и приобретают новые практические умения (титрование, умение работать с мерной посудой и т. д.). Следует отметить также, что абсолютное большинство методик основываются на использование реактивов, которые входят в типовой перечень для средних школ.

В дополнение к методикам составлены методические рекомендации к химическому анализу почв, включающие химизм процессов, перечень необходимых реактивов, оборудования, посуды, инструкции по приготовлению почвенных вытяжек, стандартных растворов, а также необходимые расчетные формулы.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА В ТАЛЫХ ВОДАХ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ШКОЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

*М. А. Зайцев, А. С. Ситяков, О. В. Огородникова, А. В. Селиванов
Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В свете развития концепции непрерывного экологического образования наиболее важным представляется создание системы экологического мониторинга, в том числе и школьного. Привлечение учащихся к проведению систематического исследования природных сред способствует реализации их способностей, формированию экологического мышления и культуры, а также стойкого интереса к жизни родного города.

Наиболее доступным в рамках школьного мониторинга является исследование химического состава поверхностных и талых вод. Анализ содержания различных компонентов в снеге при этом позволяет судить о загрязненности воздуха, так как снеговой покров аккумулирует практически все вещества, поступающие в атмосферу.

Целью данной работы являлось продолжение исследования экологической ситуации в г. Кирово-Чепецке [1], а также изучение возможности использования в рамках школьного мониторинга фотометрического метода для определения содержания в талой воде соединений азота в виде ионов аммония, нитрат- и нитрит-ионов, антропогенными источниками которых являются специфические промышленные предприятия, автотранспорт, теплоэнергетика.

Кирово-Чепецк является вторым по величине и промышленному потенциалу городом Кировской области, несмотря на то, что городской статус был присвоен ему сравнительно недавно – в 1955 году.

Жизнь г. Кирово-Чепецка неразрывно связана с развитием промышленности. Градообразующим предприятием является Кирово-Чепецкий химический комбинат им. Б. П. Константинова. Каждый третий житель занят на этом производстве. В состав комбината входят несколько звеньев, из которых ведущее место принадлежит двум подразделениям: заводу «Полимер» и заводу минеральных удобрений [2]. Индустриальный статус придают городу и другие предприятия: Кирово-Чепецкий электромашиностроительный завод «Вэлконт», хлебокомбинат, городской молочный завод, автотранспортное предприятие и ТЭЦ-3. Все эти промышленные объекты оказывают техногенное воздействие на состояние окружающей природной среды.

Изучение влияния индустрии г. Кирово-Чепецка на природные среды и объекты должно являться важной задачей не только научных работников, но и учебных заведений. Работа в данном направлении должна осуществляться при непосредственном сотрудничестве учреждений образования и комитета по экологии и природным ресурсам г. Кирово-Чепецка.

Для решения поставленных целей в черте города были выбраны 8 ключевых участков (в том числе два непосредственно прилегающие к школам № 4 и № 11, еще два – в микрорайонах, где проживают учащиеся данных школ). Участок Перекоп, расположенный к юго-западу от г. Кирово-Чепецк на расстоянии около 9 км, был выбран в качестве фонового.

Измерения массовой концентрации нитрат-ионов в снеговой воде основано на их взаимодействии с салициловой кислотой с образованием желтого комплексного соединения [3]. Количественное определение нитрит-ионов в талых сточных водах фотометрированием с реактивом Грисса основано на способности нитритов диазотировать сульфаниловую кислоту с образованием красно-фиолетового красителя диазосоединения с α -нафтиламином [4]. При анализе содержания ионов аммония в талых водах использовали взаимодействие ионов аммония с тетраиодомеркуратом калия в щелочной среде (реактив Несслера) с образованием коричневого, не растворимого в воде осадка иодида оксодимеркураммония, переходящего в коллоидную форму при малых содержаниях ионов аммония [5].

Результаты измерений в 2004 г. представлены в таблице.

Приведенные данные свидетельствуют, что наиболее загрязнены соединениями азота районы СЗЗ ЗМУ, ТЭЦ-3 и ЖРЭУ-2, также как и в 2003 г. [2]. В 2003 г. наименее загрязненными участками были: Перекоп, 7 микрорайон, район школы № 11. В 2004 г. наименее загрязненными соединениями азота оказались участки: Перекоп, школа № 4 и 8 микрорайон (рисунок).

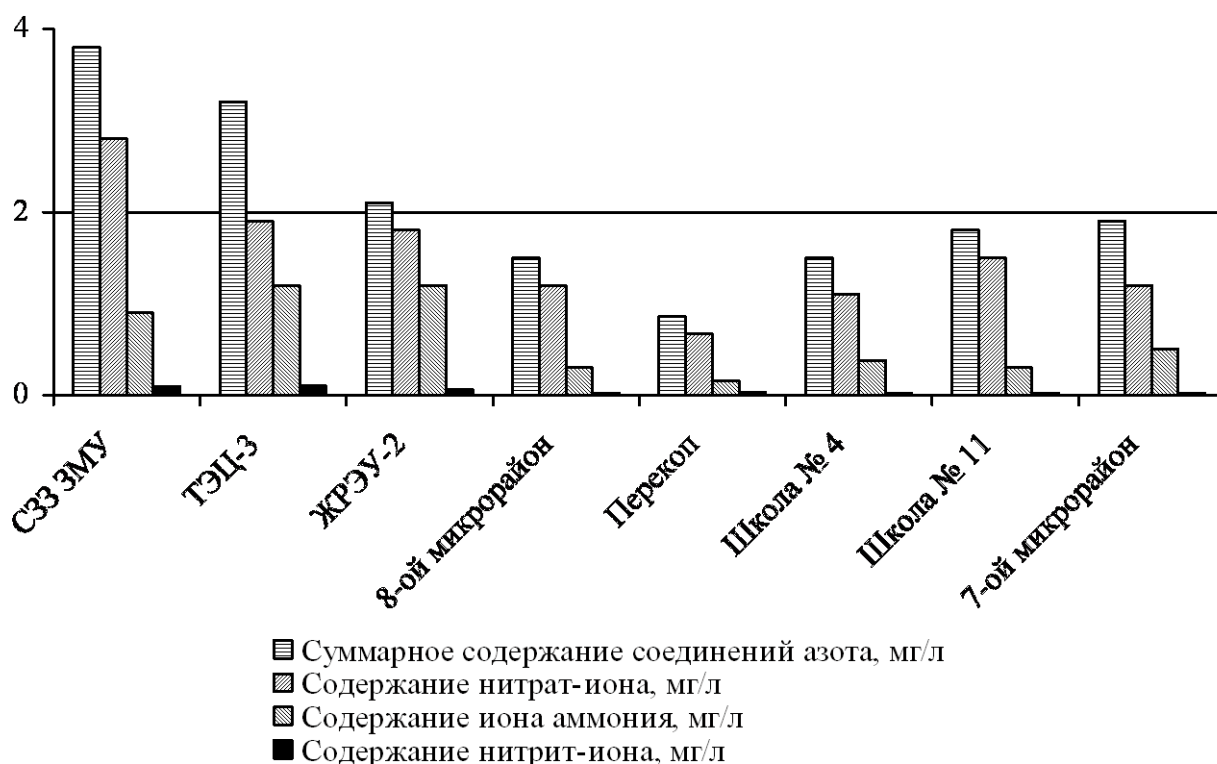
Полученные с помощью фотометрического метода результаты позволяют не только выявить районы с максимальным и минимальным содержанием соединений азота, но и оценить величину антропогенной нагрузки на территориях, прилегающих к различным источникам загрязняющих веществ.

**Содержание соединений азота в снеговом покрове
различных районов г. Кирово-Чепецка, 2004 г.**

| Ключевой участок | Содержание NO_3^- , мг/л | Содержание NO_2^- , мг/л | Содержание NH_4^+ , мг/л | Суммарное содержание соединений азота, мг/л |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| СЗЗ ЗМУ | 2,8 | 0,097 | 0,90 | 3,8 |
| ТЭЦ-3 | 1,9 | 0,10 | 1,20 | 3,2 |
| ЖРЭУ-2* | 1,8 | 0,067 | 1,20 | 2,1 |
| 7 микрорайон | 1,2 | 0,024 | 0,50 | 1,9 |
| Школа № 11 | 1,5 | 0,024 | 0,30 | 1,8 |
| 8 микрорайон | 1,2 | 0,025 | 0,30 | 1,5 |
| Школа № 4 | 1,1 | 0,022 | 0,38 | 1,5 |
| Перекоп – <i>фоновый участок</i> | 0,67 | 0,031 | 0,16 | 0,86 |

* ЖРЭУ – жилищно-ремонтный эксплуатационный участок

Таким образом, можно рекомендовать использование данных методик для проведения школьного экологического мониторинга.



*Рис. Оценка содержания соединений азота в снеговом покрове
разных районов г. Кирово-Чепецка в 2004 г.*

Литература

1. Зайцев М. А., Ситяков А. С., Селиванов А. В. О содержании соединений азота в снеговом покрове города Кирово-Чепецка // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: Сб. материалов Всероссийской научной школы (г. Киров, 13–15 ноября 2003 г.). – Киров, 2003. – С. 259–261.

2. Энциклопедия Земли Вятской: В 10 т. Т. 1. Города. – Киров: Вятка, 1994.
3. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрат-ионов в природных и сточных водах фотометрическим методом с салициловой кислотой. ПНД Ф 14.1:2.4-95. – М., 1995.
4. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрит-ионов в природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса. ПНД Ф 14.1:2.3-95. – М., 1995.
5. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации ионов аммония в очищенных сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера. ПНД Ф 14.1.1-95. – М., 1995.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ТРАНСПОРТА НА ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

*М. А. Зайцев, О. В. Огородникова, А. С. Ситяков, П. А. Вагин
Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Непременным условием экологизации образовательного процесса является включение краеведческого компонента в предметы естественного цикла школы и вуза. Одним из возможных вариантов модернизации предметного содержания может быть привлечение учащихся к проведению исследовательской работы по анализу природных сред в местах проживания школьников и студентов. При выборе территории и объектов изучения необходимо руководствоваться, прежде всего, возможностями школы, интересами учителя и учащихся, а также значимостью данного материала для учебного процесса.

Так, рассматривая структуру промышленности России в курсе экономической географии, целесообразно иллюстрировать теоретический материал примерами из экономики Кировской области, вводя по возможности элементы экологического содержания. При этом наиболее подробно могут быть представлены те отрасли, предприятия которых находятся в непосредственной близости от данного населенного пункта.

Например, одним из объектов, оказывающих существенное влияние на экологическую обстановку г. Котельнича можно считать железнодорожную станцию, через которую ежедневно проходит по двум направлениям (на Санкт-Петербург и Нижний Новгород) около двухсот грузовых и пассажирских составов. Кроме железной дороги, город связан со всеми районами области и автомобильными трассами. [1]. Изучение влияния данных объектов на окружающую среду может представлять определенный интерес.

Общеизвестно, что снеговой покров накапливает в своём составе практически все вещества, поступающие в атмосферу, и в зависимости от источника загрязнения изменяется состав снега. Так, котельные, железнодорожные сети, обслуживаемые тепловозами на мазутном топливе, большие потоки автотранспорта, работающего на дизельном серосодержащем топливе, а также ряд специфических промышленных предприятий являются источниками загрязнения окружающей среды соединениями серы. Антропогенные источники соединений

азота – автотранспорт, теплоэнергетика, предприятия промышленности. Вдоль автомобильных трасс, в местах промышленных выбросов продуктов сгорания с преобладанием оксидов серы, азота, углерода рН снегового покрова уменьшается, свидетельствуя о кислотности осадков.

Анализ снегового покрова следует проводить один раз в конце зимнего сезона, снег нужно брать по всей глубине его отложения в стеклянные банки (удобнее в трёхлитровые). Когда температура талой воды сравнивается с комнатной, проводят анализ на следующие компоненты: сульфаты, железо, медь, свинец, нефтепродукты, фенолы.

Взятие пробы снега осуществлялось на станции Котельнич-1 в 15 м от железнодорожного полотна и в 25 м от автомобильной дороги. Здание железнодорожного вокзала находится в 50 м от этого места, а на расстоянии 200 м расположен автовокзал. Вторая проба бралась с фоновой территории, в качестве которой был выбран участок, находящийся в 1,5 км от вышеуказанных источников загрязнения.

Концентрация содержащихся в талой воде ионов определялась фотометрированием: ионов железа – в составе роданида железа (III), ионов меди – в диметилдитиокарбамате меди (II), сульфат-ионов – в сульфате бария. Для вычисления концентраций данных ионов полученные в ходе эксперимента значения оптической плотности сравнивались с калибровочным графиком. Для определения содержания свинца талую воду упаривали в присутствии азотной кислоты, добавляли дихромат калия в соответствии с методикой [2] и сравнивали окраску полученного раствора со стандартной шкалой. Фенолы и нефтепродукты в пробе не обнаружены.

Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица

**Содержание загрязняющих веществ в снеговом покрове
вблизи железнодорожного вокзала станции Котельнич-1, 2003–2004 гг**

| Загрязняющее вещество | 2003 г. | | | 2004 г. | | |
|--------------------------------|---------|------|------------------------------------|---------|------|-------------------------------|
| | контр. | фон | отноше- ние контр. к фону | контр. | фон | отношение контр. к фону |
| Содержание общего железа, мг/л | 0,52 | 0,12 | 4,3 | 0,27 | 0,08 | 3,4 |
| Содержание меди, мг/л | 0,51 | 0,13 | 3,9 | 0,22 | 0,11 | 2,1 |
| Содержание сульфатов, мг/л | 18 | 2,9 | 6,2 | 15 | 2,1 | 7,2 |
| Содержание свинца, мг/л | 0,02 | н/о* | – | 0,03 | н/о | – |

* н/о – не обнаружено

По результатам оценки и анализа полученных данных видно, что содержание загрязняющих веществ в снеговом покрове, а значит и в атмосферном воздухе исследуемой территории примерно в 2–6 раз превышает содержание тех же веществ на фоновом участке.

Включение в образовательный процесс результатов подобных исследований позволит учителю показать учащимся не только экономическую сторону функционирования транспортной отрасли, но и воздействие ее на окружающую природную среду.

Кроме того, в процессе проведения экологических исследований у учащихся формируется заинтересованность в исследовательской работе, связанной с охраной и оценкой состояния природных объектов родного города, что является одним из шагов на пути экологизации мышления школьников.

Литература

1. Энциклопедия Земли Вятской: В 10 т. Т. 1. Города. – Киров: Вятка, 1994.
2. Школьный экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИВЛЕЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ К ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СВОЕЙ МАЛОЙ РОДИНЫ

О. В. Огородникова, М. А. Зайцев, А. С. Ситяков, С. В. Попыванов
Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

В период реформирования школьной системы и перехода на профильное обучение важным становится формирование мировоззрения человека на основе глубокого уважения к природе, осознания ценности биосферы как таковой. Министерством образования и науки Российской Федерации большое внимание уделяется экологическому образованию, что предполагает изменение содержания и методики преподавания всех предметов во всех классах. Экологизация учебного процесса способствует обучению бережному отношению человека к окружающему миру. Основным акцент при этом необходимо делать на объекты природы родного края. В свете этого важной задачей учителей является привлечение учащихся к работе по изучению экологических проблем своей малой родины.

Основу природно-ресурсного потенциала Кировской области составляет лес, являющийся базой для развития лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Рассмотрение экологических последствий работы предприятий данных отраслей является необходимым условием изучения структуры хозяйства нашего края.

Котельничский район относится к лесистым, т.к. леса занимают более 50% его территории [1]. Периферия г. Котельнича – удобное место для размещения предприятий деревообрабатывающей промышленности, поскольку окрестные лесные массивы служат источником сырья, близкое расположение железной дороги и объездная автомобильная дорога упрощает подъезд транспорта для снабжения материалами. Эти факторы, очевидно, и определили местоположение Котельничского мачтопропиточного завода (МПЗ), специализирующегося на пропитке энергоопор.

Продукция Котельничского МПЗ, пущенного в строй 1 июля 1976 г., известна далеко за пределами нашей области. Несмотря на модернизацию технологии обработки древесины, назвать данное предприятие экологически чистым довольно сложно. Отходы и выбросы узлов и оборудования загрязняют природные объекты различными веществами, в том числе и соединениями тяжелых металлов.

Целями нашей работы являлись оценка влияния Котельничского МПЗ на окружающую среду с помощью химического анализа состава снегового покрова, а также изучение возможности привлечения учащихся к исследовательской работе по изучению экологического состояния природных сред и объектов родного края. Снег исследовался на содержание соединений железа, меди, свинца, а также сульфатов, фенолов и нефтепродуктов.

Взятие контрольной пробы осуществлялось вблизи цеха химической обработки древесины, на расстоянии 5 метров от автомобильной дороги заводского значения. Для сравнения анализировалась проба снега с фонового участка, в качестве которого была взята территория в 1,5 км от МПЗ. Анализ содержания сульфатов, ионов железа и меди проводился фотометрированием с последующим сравнением с калибровочными графиками. Фенолы и нефтепродукты определялись качественно и не были обнаружены.

Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица

**Содержание загрязняющих веществ в снеговом покрове
в окрестностях Котельничского мачтопропиточного завода**

| Загрязняющее вещество | 2003 г. | | | 2004 г. | | |
|--------------------------------|---------|------|-------------------------------|---------|------|-------------------------------|
| | контр. | фон | отношение контр. к фону | контр. | фон | отношение контр. к фону |
| Содержание общего железа, мг/л | 0,52 | 0,15 | 3,5 | 0,21 | 0,27 | 0,8 |
| Содержание меди, мг/л | 0,64 | 0,13 | 4,9 | 0,50 | 0,10 | 5,0 |
| Содержание сульфатов, мг/л | 30 | 5,0 | 6,0 | 25,3 | 4,0 | 6,3 |
| Содержание свинца, мг/л | 0,01 | н/о* | – | 0,01 | н/о | – |

* н/о – не обнаружено

Как видно из приведенных данных, концентрации загрязняющих веществ в снеговом покрове на территории предприятия в 3,5–6 раз выше, чем на фоновом участке, что позволяет констатировать факт негативного влияния МПЗ на природные объекты.

Отработанные методики могут быть рекомендованы к использованию в рамках экологического мониторинга, в том числе и с привлечением школьников.

Литература

Экологическая безопасность региона (Кировская область на рубеже веков) / Под ред. Т. Я. Ашихминой, М. А. Зайцева. – Киров: Вятка, 2001.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Н. В. Жданов

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Развитие химической промышленности, атомной энергетики, химизация сельскохозяйственного производства и ряд других факторов обостряют экологическую проблему и проблему охраны здоровья человека. Для решения многих экологических вопросов требуется комплексный подход с использованием современных теорий из разных областей знаний. Важно иметь данные не только о токсическом действии загрязняющих факторов, но и о генетической их активности. Все живое на Земле, в том числе и человек, неизбежно контактирует с химическими и физическими компонентами окружающей среды. Убедиться в генетическом (мутагенном) действии факторов среды можно путем наблюдений в природе и довольно доступных экспериментов, таких как анализ природных популяций растений, анализ качества пыльцы высших растений, учет соматических мутаций, выражающихся в изменении морфологических признаков, хлорофильных изменений и т. д.

Весьма удобными объектами для осуществления выше отмеченных целей являются природные популяции клеверов (клевера белого, розового и красного). При внимательном обследовании популяции клевера обнаруживаем различие рисунков на пластинках листьев. Особенно четко это выражено на листьях белого клевера. Это различие рисунков (фенов) есть результат генных генеративных мутаций. Чем больше разнообразие фенов по данному признаку, тем активнее действуют мутагенные факторы на данной обследованной территории.

Кроме того, при обследовании популяций клеверов встречаются отдельные листья не с тремя, а с четырьмя, пятью и даже шестью листовыми пластинками, т. е. лист уже не тройчатый, а пальчаторассеченный. Эти факты свидетельствуют о соматических мутациях, когда изменение произошло в инициальной клетке, которая дала начало новому листу.

Довольно часто встречаются в популяциях клеверов хлорофильные мутации, выражающиеся в появлении белых (бесхлорофильных), желтых листьев, а также листьев с хлорозными пятнами и полосами. Так, при обследовании популяций клеверов удастся собрать достаточный материал для изготовления гербариев, демонстрирующих мутагенные изменения. По разнообразию генеративных и соматических мутаций в популяции можно судить о мутагенной активности факторов среды и дать сравнительную экологическую характеристику.

В работе по экологическому воспитанию ценно также использовать исследования по анализу качества пыльцы высших растений. Работу эту следует проводить в течение нескольких сезонов, чтобы можно было сравнить качество пыльцы у растений одних и тех же видов, на одной и той же территории. В качестве красителя вместо раствора ацетокармина можно использовать слабый раствор иода. Препаровальной иглой нужно поместить пыльцу на предметное стекло и нанести на пыльцу каплю красителя, тщательно размешать так, чтобы все пыльцевые зер-

на погрузились в раствор. Затем накрыть препарат покровным стеклом, убрать лишнюю влагу и проанализировать препарат под микроскопом. Нормальные пыльцевые зерна будут четко отличаться от abortивных. Они интенсивно окрашены, имеют правильную одинаковую для всех форму и одинаковые размеры. Abortивные пыльцевые зерна не окрашены или слабо окрашены, разные по форме (мятые) и различные по размеру (мелкие). Подсчитав по нескольким полям зрения число нормальных и abortивных пыльцевых зерен, следует вычислить процентное соотношение тех и других и сделать вывод.

Литература

1. Захаров И. А. Экологическая генетика и проблемы биосферы. – Л.: Знание, 1984.
2. Папонова И. Т. Методические разработки генетических экскурсий по изучению популяций цветковых растений. – Пермь, 1982.
3. Дектярева Н. И. Лабораторный и полевой практикум по генетике. – Киев: Высшая школа, 1973.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ

Н. В. Ларионова, Т. И. Кочурова, Г. А. Яленская
Эколого-биологический центр Кировской области, г. Киров

Идея гуманизации, лежащая в основе новой государственной образовательной политики, потребовала перехода всех образовательных учреждений в инновационный режим деятельности, главной чертой которого является удовлетворение потребности ребенка в развитии и самоопределении.

Обеспечение деятельности в режиме развития осуществляется через освоение нововведений. Начало инновационной деятельности центра датируется 1994 г., когда областная станция юных натуралистов была преобразована в эколого-биологический центр. Изменение статуса учреждения определило постановку новых целей и задач. В этот период были проведены соответствующие организационные изменения и начался процесс обновления содержания образовательной деятельности центра. Экологическое образование стало ведущим направлением деятельности.

Центр был включен в число участников областных межведомственных программ: – целевой комплексной программы «Экологическое образование населения Кировской области» и программы школьного экологического мониторинга. Перед ним была поставлена задача – обеспечить формирование системы дополнительного экологического образования в Кировской области.

В свою очередь, центром были созданы и в настоящее время реализуются «Программа развития системы дополнительного экологического образования в Кировской области» и «Программа развития системы учебно-исследовательской деятельности школьников по изучению природы родного края, экологического состояния окружающей среды и своего здоровья». Программы включают комплекс мероприятий, направленных на повышение профессионального мастерства работников системы дополнительного экологического образования, организацию научного, программно-методического и информационного обеспечения, проведение организационно-массовых мероприя-

тий, сохранение традиционных и поиск новых форм деятельности, создание системы учебно-исследовательской деятельности на всех ступенях обучения, интеграцию деятельности центра с другими учреждениями, организациями, ведомствами, совершенствование механизмов координации системы дополнительного экологического образования.

Инновационная деятельность в рамках собственного образовательного процесса центра включает освоение нововведений в содержании образования, методиках и технологиях, формах организации учебно-воспитательного процесса. Обновление содержания экологического образования осуществляется на основе принципов комплексности и непрерывности. Реализован блок образовательных программ, позволяющих осуществлять непрерывное экологическое образование по всем возрастным уровням, начиная от воспитанников детских дошкольных учреждений и заканчивая старшеклассниками. Созданы и проходят стадию апробации 6 авторских образовательных программ, осуществлена экологизация всех образовательных программ педагогических работников центра.

Реализуются на практике личностно-ориентированные технологии обучения, внедряется исследовательский метод обучения. В последние годы в практике образовательной деятельности центра появились новые формы и модели дополнительного экологического образования. Созданы научное общество учащихся (НОУ) «Эколог»; областная очно-заочная школа юных исследователей окружающей среды и школьного экологического мониторинга. Внедрены полевые и экспедиционные формы экологического образования, включающие полевые практикумы и научные экспедиции учащихся с целью мониторинговой оценки состояния окружающей среды. Все это дает положительные результаты. Только в 2004 г. 11 обучающихся в центре детей приняли участие в 5-ти всероссийских конкурсах; стали призерами и лауреатами 10 человек.

Уделяется большое внимание методическому обеспечению инновационной деятельности. На базе центра действует областной информационно-консультационный центр по дополнительному экологическому образованию, включающий медиатеку. Представляются информационные услуги педагогическим работникам образовательных учреждений, студентам высших и средних специальных учебных заведений, учащимся общеобразовательных школ.

Достижение определенных успехов в области экологического образования в значительной степени обусловлено сформировавшейся системой взаимодействия всех заинтересованных структур, включая государственные природоохранные организации, областной ИУУ, государственные вузы г. Кирова, общественные природоохранные организации, СМИ. Тесное сотрудничество центра со всеми государственными и общественными структурами, организация совместной деятельности на договорной основе, консультативная помощь, непосредственное участие в проведении массовых мероприятий центра, руководство исследовательскими работами учащихся способствуют повышению уровня и результативности деятельности учреждения, содействуют интеграции дополнительного и общего эколого-биологического образования, расширению образовательной среды центра, создают благоприятные условия для творческого развития личности ребенка и способствуют достижению главной цели дея-

тельности эколого-биологического центра – формированию экологической культуры подрастающего поколения.

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ГОРОДА СЛОБОДСКОГО

Е. В. Ашихмина

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Эколого-биологический центр г. Слободского Кировской области (до 1996 г. – станция юных натуралистов г. Слободского) создан в 1973 г. на базе общеобразовательной школы № 9. Станция юных натуралистов являлась внешкольным учреждением, входящим в систему внешкольного воспитания. С момента своего создания выполняла как образовательную, так и организационно-методическую функцию в развитии натуралистической, природоохранной, опытнической деятельности школьников в образовательных учреждениях города.

Первые юннатские кружки, участие школьников в опытнической и исследовательской работе на пришкольных учебно-опытных участках, природоохранная деятельность, участие и победы в областных мероприятиях – все это вошло замечательными страницами в историю эколого-биологического центра г. Слободского.

По 90-е годы в натуралистическом движении существовала традиция трудового производственного направления с ориентацией на достижение агрономического результата. С 90-х годов приоритетной становится экологизация образовательной деятельности центра.

В 1992 г. в соответствии с Законом РФ «Об образовании» система внешкольного воспитания преобразуется в систему дополнительного образования детей. В 1996 г. Центр получает статус учреждения дополнительного образования, основное предназначение которого – развитие мотивации к познанию, творчеству, реализация дополнительных образовательных программ и услуг в сфере эколого-биологического образования и в интересах личности, общества, государства.

Деятельность эколого-биологического центра организуется в рамках тематических программ: комплексно-целевая программа развития учебно-исследовательской деятельности школьников по изучению природы родного края, состоянию окружающей природной среды и здоровью человека; комплексно-целевая программа «Здоровье»; комплексно-целевая программа «Каникулы»; программа работы с одаренными школьниками «Юные исследователи природы»; комплексно-целевая программа «Экологическое образование населения Кировской области»; программа школьного экологического мониторинга.

В рамках программ Центра проводятся городские смотры и конкурсы: «Юный любитель природы»; «Наш цветник».

Реализация программ позволяет воспитанникам получить опыт практических действий по эколого-биологической, природоохранной, флористической деятельности, трудовую подготовку; позитивно изменить поведенческую мотивацию по отношению к природе родного края; психологически разгрузить организации, укрепить свое здоровье; овладеть умениями исследовательской деятельности эколого-биологической направленности.

Важным условием эффективности воспитательной работы в Центре является сохранение и укрепление юннатских традиций, чему способствуют прове-

дение таких мероприятий как Праздник Урожая, День Птиц, конкурсно-игровых программ «Путешествие с комнатными растениями», «Мой домашний любимец» и др., проведение экологических походов, десантов, акций.

Личностно-ориентированный подход к воспитанию вывел обучающихся за рамки Центра. Воспитанники активно участвуют в городских и областных мероприятиях. Их творческие достижения имеют тенденцию стабильности – за последние 3 года наблюдается рост количества участников и призеров областных и городских мероприятий.

ДЕТСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГАЗЕТА КАК ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Н. В. Демишина

*Кировский областной Дворец творчества
детей и молодежи (мемориал), г. Киров*

Проект «Областная детская электронная экологическая газета» – некоммерческая инициатива воспитанников Областной очно-заочной экологической школы и Детского университета экологических знаний Кировского областного Дворца творчества детей и молодежи (мемориала).

Цель проекта – пропаганда экологических знаний и экологическое воспитание школьников области.

Задачи проекта: обучение воспитанников работе на компьютере, приемам редактирования и оформления электронной экологической газеты; формирование на базе редакции газеты дружного коллектива воспитанников; воспитание у детей любви к родной природе; воспитание упорства и настойчивости в достижении поставленных целей; развитие любознательности, интереса к родной природе, экологическим наукам; формирование активной жизненной позиции; развитие творческого и аналитического мышления.

Тематика публикаций газеты: «Мой родной край (район, город, село и т. д.)», «Экологические проблемы моего района», «Вести с мест», «Объединение, в котором я занимаюсь», «Моя исследовательская работа», «Путешествия», «Мое любимое домашнее животное», «Комнатные растения», «Фоторепортаж», «Литературная страничка» и др.

Образ современного человека, а в особенности – человека будущего, немислим без владения информационными технологиями. Учащиеся совмещают деятельность по изданию газеты с обучением работе на компьютере в рамках программы «Экология и компьютер».

О чем пишут воспитанники? О. Девярых и В. Шильникова в статье «Экспедиция в Кунгурскую ледяную пещеру» живо и непосредственно описали свои впечатления от посещения г. Перми и Кунгура, Кунгурской пещеры, Пермского зоопарка. Статья сопровождается фотографиями, сделанными в пещере и в г. Кунгуре. Очень интересен блок статей учащихся очно-заочной экологической школы, посвященных родному краю. М. Зыкова описала историю и современность ста-

ринного вятского села Истобенск, ребята из с. Пищалье – историю своей малой родины.

Большим блоком представлены статьи по экологии различных природных территорий области. С. Шмыков описал экологическое состояние, в том числе неморальную растительность уникального природного объекта – Медведского бора. А. Черемухин (г. Нолинск) изучал экологическое состояние пришкольной территории. Е. Бакулина и О. Сметанина (Оричевский район) посвятили статью, сопровождаемую фотографиями природного объекта, местной достопримечательности – оз. Лопатинское.

С удовольствием ребята работают над темами, посвященными нашим домашним любимцам – растениям и животным. В первом номере газеты помещены статьи о комнатных растениях, представленных в коллекции Дворца творчества.

Ребята по собственной инициативе пишут стихи или рассказы о природе. В первый номер экологической газеты вошли стихи Н. Чугуновой «Вестник» и цикл стихотворений Е. Светловой, посвященный нашим меньшим друзьям – собакам.

Областная детская электронная экологическая газета «Родник» – проект, открытый для сотрудничества. Очень бы хотелось видеть на ее страницах статьи не только наших воспитанников, но и юных корреспондентов из всех уголков нашей области, а также из других областей. Газета издается на компакт-дисках, а также представлена в Интернете на сайте *duez.narod.ru* на *www.yandex.ru*. Приглашаем все образовательные учреждения области к сотрудничеству с нами!

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ БЕСЕДЫ (О РАБОТЕ В ЛЕТНЕМ МЕЖДУНАРОДНОМ ЛИНГВИСТИЧЕСКОМ ЛАГЕРЕ)

Т. Ю. Витязева

Гуманитарная гимназия имени А. С. Пушкина, г. Сыктывкар

В этом году мне посчастливилось выехать с ребятами в международный молодежный лагерь лингвистического направления в Болгарию. В течение трех недель (15.06–07.07.2004) ребята 9–16 лет занимались изучением французского и английского языков. А как же любимая биология? Нет микроскопов? Нет книг, коллекций, гербария? Зато есть море, крутой склон, поросший кустарником, раковины моллюсков, медузы и крабики. Летом ничего не напоминает школу: нет уроков, оценок, парт, нотаций. Но несложные интеллектуальные занятия детям необходимы, как способ продолжить развитие ребенка во время летнего безделья. Первым этапом такой работы может стать экологическая тропка. Наличие на территории лагеря южных видов растений облегчило задачу: сначала цвели липы, потом созрела алыча, на тропинках мы видели ящериц, жуков, бабочек, даже змею и сколопендру. По крутой лестнице мы спускались к морю, ныряли на мелководье в масках, наблюдали за крабами и моллюсками. Вечером в набегающих волнах можно было увидеть вспышки фосфоресцирующего планктона. И обо всем поговорить, узнать интересные факты из жизни

этих животных, о влиянии человека на окружающий мир. Второй этап – сбор материала и первичные наброски для реферата. Например: каждодневное меню. А дома материал обрабатывается: по таблицам находится количество содержащихся в овощах и фруктах витаминов, минеральных веществ, энергетическая и пищевая ценность продуктов. А если не поленишься и собрать метрический материал (рост, вес) отдыхающих детей в начале смены и в конце... I место на школьной конференции обеспечено!

Отдых в Болгарии закончился. Но на этом останавливаться не хочется, поэтому вместе с секретарем по международным проектам Бойчо Автовым была разработана экологическая часть программы Летней Академии мира.

Программа Летней Академии мира (ЛАМ) (Ассоциация культуры мира и ненасилия).

Цели ЛАМ: воспитание подростков в культуре мира и ненасилия в духе Манифеста 2000 г., развитие творчества юных дарований, проведение научной работы по экологии, организация летнего отдыха детей.

ЛАМ решает свои задачи по направлениям:

1. «Молодая Европа»: развитие иноязычных речевых умений учащихся путем организации общения с носителями французского и английского языков; повышение страноведческих и социокультурных знаний учащихся через организацию работы над проектами различной степени сложности.

2. «Мир прекрасного»: проведение репетиций, мастер-классов, выступлений коллективов художественной самодеятельности, семинаров по обмену опытом для руководителей коллективов; организация пленэра юных художников и фотографов; обучение творческих коллективов и их руководителей национальным танцам и песням.

3. «Экология»: организация научной работы малых экологических групп по орнитологии, ботанике, ихтиологии, энтомологии, результатом которой будет конференция и создание экологической тропы по территории детского комплекса; знакомство с обитателями аквариума, дельфинария и заповедника; проведение природоохранных мероприятий – очистка пляжа, озеленение территории.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РАЗВИТИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ УЧАЩИХСЯ

Т. В. Неверова

Яранская средняя школы № 1, г. Яранск, Кировская область

Социальный заказ общества – воспитание людей, способных творчески работать, умеющих оценивать состояние природной среды, прогнозировать ее изменение.

Преподавание экологии с использованием передовых технологий в рамках ШЭМ позволяет осуществлять связь обучения с жизнью, применять знания в реальной ситуации.

Опыт работы со школьниками показывает, что наиболее результативным методом является проектирование и прогнозирование ситуации локального уровня. В проектах ученики пытаются выразить собственное отношение к проблеме, оценить степень антропогенного воздействия и своего поведения в

окружающей среде. Метод проектов расширяет и углубляет теоретические знания, позволяет провести практические исследования, заставляет задуматься над причинами изменения и загрязнения окружающей среды, дать оценку состояния исследуемого объекта, сделать выводы и предложить рекомендации.

Школьные экологические исследования и переход на уровень выполнения конкретных экологических проектов не только способствует популярности экологических знаний, но и позволяет реализовать их в конкретной деятельности.

При работе над проектом формируются рабочие группы. При распределении обязанностей учитываются склонности учеников. Это помогает им самореализоваться. Работа над проектом требует определенной подготовки и включает три этапа:

1. Подготовительный. На этом этапе ребята изучают тему исследования, работают с дополнительной литературой, готовят базу для выполнения проекта, распределяют обязанности в соответствии со способностями и интересами.

2. Выполнение проекта. При выполнении проекта школьники определяют цели и задачи, работают по отдельным вопросам. При этом анализируется накапливаемая информация, происходит ее обработка.

3. Анализ. Анализируя выполненную работу, ребята делают выводы, высказывают собственное мнение по предложенной проблеме, предлагают способы ее решения (рекомендации).

Работая в соответствии с областной программой ШЭМ, мы проводим учебные исследования по следующим проблемам: экологическое состояние и охрана малых рек; создание рекреационного комплекса на территории Яранского района; обеспечение жителей чистой питьевой водой; факторы риска и здоровье; проект благоустройства парка на территории города.

В ходе выполнения проекта у ребят формируется более широкий взгляд на проблему. Ученики, неравнодушные к проблемам экологии, продолжают исследовательскую деятельность, участвуя в работе школьного экологического лагеря «Эклашко», научного общества учащихся «Инттал» и обучаясь в областной очно-заочной экологической школе. Они пишут индивидуальные научно-исследовательские проекты, нередко связывая их темы с будущей специальностью. Вот некоторые темы: Милков А. (участник областной научно-практической конференции «Человек. Природа», студент ВятГГУ, химический факультет) «Видовой состав насекомых окрестностей г. Яранска»; Захаров А. (участник областной научно-практической конференции «Человек. Природа», студент МарГПУ, факультет лесного хозяйства) «Структура лесного биоценоза»; Веретенникова В. (призер областной научно-практической конференции, ВятГТУ) «Экологическое состояние родников окрестностей г. Яранска»; Парфенова О. (участник областной научно-практической конференции, студентка ВГСХА г. Кирова) «Экокомфортность средней школы № 1»; Лачкова А., Лещева О. (призеры областной научно-практической конференции, ВятГГУ) «Экологическое состояние открытых водоемов окрестностей г. Яранска»; Винокурова И. (призер областной научно-практической конференции, симпозиума «Шаг в будущее», лауреат Российского конкурса «Зеленый мир») «Качество воды и пищи в обеспечении эубиоза в организме и профилактике дисбактериоза у детей 6–7 лет г. Яранска».

«Экологическое проектирование» обучает учащихся самостоятельному творчеству и способствует формированию их экологического мировоззрения, помогает осуществить связь между теоретическими знаниями и окружающим миром. Является средством самоопределения личности.

СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ КАК НЕОБХОДИМЫЙ КОМПОНЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ТОВАРОВЕДА-ЭКСПЕРТА

Н. В. Сырчина

Кировская государственная медицинская академия, г. Киров

Изучение основ экологии в настоящее время предусмотрено государственными стандартами высшего профессионального образования практически по всем образовательным программам, реализуемым в вузах РФ. Основы экологии, как правило, изучаются в виде самостоятельной дисциплины или в качестве компонента междисциплинарных курсов.

Образовательная программа специальности 351100 в качестве обязательного федерального компонента в цикле естественнонаучных дисциплин также предусматривает изучение курса экологии. Однако опыт показывает, что концентрация экологической подготовки в рамках только одного курса не позволяет сформировать у будущих специалистов способность к системному экологическому мышлению, готовность к экологически адекватной профессиональной деятельности, умение принимать экологически обоснованные управленческие решения. Поскольку формирование именно этих качеств является целью экологической подготовки по специальности 351100, на кафедре товароведения и экспертизы КГМА была разработана модель многоуровневого экологического образования товароведов. Целью реализации данной модели является профессиональная подготовка товароведов-экспертов, способных к эффективной деятельности по обеспечению продовольственной безопасности населения.

Модель экологической подготовки товароведов на факультете экспертизы и товароведения КГМА включает следующие образовательные блоки: учебные предметы по всем циклам дисциплин (при изучении каждой дисциплины выделяется и анализируется экологически обусловленная проблематика контроля качества продукции); все виды практики (практическая подготовка предусматривает акцентирование внимания на экологических аспектах деятельности товароведов, а также коммерческих предприятий и организаций в целом); научно-исследовательская и воспитательная работа.

Научно-исследовательская работа включает рассмотрение следующих проблем: товароведение и экспертиза функциональных продуктов питания (диетических, профилактического назначения, специализированных, обогащенных); товароведение и экспертиза биологически активных добавок; товароведение и экспертиза «трансгенных» продуктов и пищевых добавок; разработка методов выявления фальсифицированных продуктов; товароведение и экспертиза сельскохозяйственного сырья, выращенного на полях в экологически

опасных районах; товароведение и экспертиза природных ресурсов (грибов, ягод, лекарственных растений и др.), используемых как продукты питания в экологически опасных регионах.

Особенности медицинского вуза, по сравнению с вузами другого профиля, позволяют реализовать модель экологического образования на качественно новом уровне, поскольку медицинское образование изначально ориентировано на сохранение здоровья человека. Согласно разработанной модели, подготовка специалистов квалификации «товаровед-эксперт» в КГМА должна способствовать решению ряда серьезных проблем нашего региона:

– защита потребителя от низкокачественных и фальсифицированных продуктов питания, поступающих в торговую сеть. (Доля фальшивой продукции в товарообороте нашей страны составляет примерно одну треть, в том числе алкогольной продукции – до 60%, рыбных и мясных консервов – до 35–40%, масла и маргарина – 45%);

– налаживание снабжения населения области продуктами лечебно-профилактического назначения, содержащими вещества, усиливающие адаптационные и защитные свойства организма (антиоксиданты, витамины и др.). Данная проблема для нашей области становится особенно актуальной, поскольку в г. Кирово-Чепецке свыше 14 млн. т промышленных отходов, в т. ч. 12 млн. т 3–4 класса опасности, размещены во второй зоне санитарной охраны питьевого водозабора г. Кирова, здесь же функционирует 8 могильников радиоактивных отходов с общим объемом 784,5 тыс. т; в Кильмезском районе с 1975 г. размещен могильник ядохимикатов, содержащий 591,4 т пестицидов; в п. Мардыково ведутся работы по уничтожению химического оружия и т. д.

– формирование у населения города и области экологически обоснованных потребительских предпочтений.

Надеемся, что товароведы-эксперты, подготовленные медицинскими вузами, смогут обеспечить необходимую медико-биологическую и экологическую экспертизу сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров, что в конечном счете направлено на сохранение здоровья населения России.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОПРЕПАРАТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МИКРОБИОТЕХНОЛОГИИ

Л. И. Домрачева, Л. Б. Попов

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
Потребительское общество Этим, г. Киров*

В свое время интенсивная химизация сельского хозяйства была одной из основных причин «зеленой революции» в мире. Однако десятилетия применения высоких доз минеральных удобрений и ядохимикатов привели к тому, что сельское хозяйство вслед за промышленностью стало мощным фактором загрязнения окружающей среды. Поэтому всесторонняя экологизация процесса обучения студентов на агрономических факультетах – насущная задача наших дней. Огромные перспективы в этом отношении дает курс «микробиотехноло-

гия», впервые введенный на агрономическом факультете ВГСХА при подготовке студентов по специальности «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». В частности, одной из задач данного курса является глубокое изучение биопрепаратов, используемых в растениеводстве.

Взаимовыгодные отношения с микроорганизмами играют важную роль в жизни растений. За их счет обеспечивается минеральное питание, защита от патогенов, накопление азота в ризосфере, стимуляция роста. Прогресс в растениеводстве может быть достигнут путем создания и использования биопрепаратов на основе высокоэффективных штаммов. За счет использования подобных препаратов можно значительно снизить дозы применяемых минеральных удобрений, снизить или совсем отказаться от использования пестицидов.

Поэтому на занятиях по микробиотехнологии подробно изучают морфологию, физиологию и биохимию микробов-азотфиксаторов, антагонистов, минерализаторов и сравнивают эффективность препаратов, приготовленных на их основе, таких, как триходермин, планриз, фитолавин, фосфоробактерин, нитрагин и др.

В последнее десятилетие модным направлением во многих странах стало использование оригинальной микробиологической технологии, созданной в Японии и получившей название ЭМ (эффективные микроорганизмы)-технология. ЭМ – коллективное обозначение крупной группы микроорганизмов, стимулирующих оздоровление почвы и восполнение ее плодородия.

В России ЭМ-технологии начали внедряться в 1998 г. и носят пока экспериментальный характер. Первый российский ЭМ-препарат получил название «Байкал ЭМ-1» и, согласно рекламе, содержит молочнокислые, фотосинтезирующие, азотфиксирующие бактерии и дрожжи, а также продукты жизнедеятельности данных организмов.

При испытании данного препарата на лабораторных занятиях и учебной практике по микробиотехнологии мы шли по классической схеме испытания биопрепаратов, которая используется в научно-исследовательской работе.

На первом этапе проходило микроскопическое изучение биосостава «Байкал ЭМ-1» с характеристикой отдельных групп микроорганизмов по литературным данным.

Затем были отобраны испытуемые растения, на которых данный препарат в условиях Кировской области, да и России в целом, никогда не применялся. Мы взяли для опытов семена 2-х сортов льна и семена астры.

Микровегетационный опыт в пластиковых контейнерах при постоянной влажности, температуре и 8-часовом искусственном освещении проводили по схеме: контроль (семена без обработки); обработка семян с последующим посевом; предварительная обработка семян с посевом через неделю; обработка почвы за неделю до посева.

В ходе микровегетационного опыта, который продолжался в течение месяца, студенты осуществляли систематический уход и наблюдения за растениями. При проведении данного опыта студенты не только овладели азами научно-исследовательской работы, но полученные ими результаты можно рекомендовать для практического использования растениеводам и садоводам.

Так, оптимальным для льна оказался вариант, при котором семена сеяли в почву, предварительно обработанную «Байкалом ЭМ-1». При этом всхожесть по сравнению с контролем повышалась для разных сортов льна от 18 до 35%; средняя высота растений (что важно для лубоволокнистых культур) – от 13 до 23%; увеличение сырой биомассы произошло в 2 раза.

Еще более эффективным оказалось применение биоудобрения «Байкал ЭМ-1» для обработки семян астры, у которых высота и выживаемость по сравнению с контролем увеличилась почти в 2 раза. В дальнейшем эти астры участниками опыта были высажены около детской филармонии.

Таким образом, введение элементов научно-исследовательской работы в учебный процесс, использование и испытание современных биопрепаратов не только повышают заинтересованность и ответственность студентов в выполняемой работе, но и способствует экологизации их мышления, а, в дальнейшем, можно надеяться, и деятельности.

ПРОБЛЕМА ОЧИСТКИ ВОДЫ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ДЕПО КАК ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ В КУРСЕ «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Е. А. Котряхова

*Российский государственный открытый технический университет
путей сообщения, г. Киров*

В Нижегородском филиале Российского государственного открытого технического университета путей сообщения (РГОТУПС) студентами изучается курс «Современные методы мониторинга окружающей среды», учитывающий специфику учебного заведения. Дело в том, что подавляющее число студентов уже работают непосредственно на железной дороге или в различных структурах, обслуживающих железную дорогу.

В рамках изучения мониторинга окружающей среды в нашем вузе предусмотрено сотрудничество с аккредитованной при железной дороге экологической лабораторией. Это особенно важно, так как преобладающее число наших студентов – работники железной дороги, а кировское отделение занимает заметное место в потенциале Горьковской железной дороги. Практически вся его хозяйственная деятельность связана с воздействием на природные ресурсы: воду, воздух, землю, поэтому техническое развитие отделения зависит от экологической безопасности производственных процессов. Решением этих вопросов занимается производственная лаборатория по контролю за вредным воздействием на окружающую среду. Лаборатория оборудована новейшими экспресс-приборами с электронной индикацией для определения загрязнений в стоках воды, выбрасываемой при промывке вагонов и цистерн: анализаторами «Флюорат» и БПК-тестерами; газоанализаторами ДАК-16, цифровыми дифманометрами для замера параметров газовой смеси и анализаторами-течеискателями, вспомогательным оборудованием, таким как магнитная мешалка и др.

Учебный процесс предусматривает экскурсии студентов в лабораторию с целью ознакомления с новыми приборами, а также результатами проводимых лабораторией анализов по загрязнению воды, почвы и воздуха и принимаемыми мерами по устранению негативных воздействий на окружающую среду. Студенты учатся пользоваться приборами, делают замеры, самостоятельно проводят некоторые расчеты, для которых пользуются данными лаборатории. Однако сам по себе контроль с констатацией фактов загрязнения и экологическая документация с заложенными в ней нормами не исключают негативного влияния на природу. Необходимо своевременно выполнять задания отраслевой экологической лаборатории. Примером результативности природоохранной деятельности на отделении может служить локомотивное депо Лянгасово. В процессе производственной деятельности по ремонту и эксплуатации тепловозов и электровозов депо загрязняет своими сточными водами р. Чернавку и Мостовицу, расположенные в черте г. Кирова. Общий объем стоков составляет 350–480 м³. Руководство депо активно занимается улучшением степени очистки стоков, выбирая оптимальный вариант состава очистных сооружений. В этом участвуют студенты, а исследования промышленных выбросов проводятся часто непосредственно на предприятиях с использованием экспресс-приборов.

В 2001 г. завершено строительство нового природоохранного объекта, экскурсии на который проводятся в рамках изучения нашего курса. Здесь на мойке вагонов внедрена система оборотного водоснабжения, комплекс которой состоит из: бетонного водосборного лотка, отстойников, фильтра, насосной станции, накопительного резервуара. На первой ступени комплекса вода из приемного лотка поступает в отстойник очистных сооружений, где используются прогрессивные решения, такие как тонкослойные модули и сорбционный сбор нефтепродуктов. Сорбционный сбор всплывших нефтепродуктов удаляется с помощью сорбента, изготовленного на основе местного природного ресурса – торфа, впоследствии сжигаемого. Очищенная вода забирается для повторного использования на мойке вагонов. Результаты анализов сточных вод говорят об эффективной работе очистных сооружений. Например, содержание нефтепродуктов в стоках, поступающих в нефтеловушку составляет 330 мг/л, а на сбросе в реку – 0,17 мг/л при норме 0,3 мг/л. В результате стоки депо отнесены к категории нормативных. Все это изучают, исследуют и учатся внедрять на практике наши студенты.

Таким образом, привязанность курса «Современные методы мониторинга окружающей среды» к профессиональной деятельности студентов повышает не только интерес к предмету, но и потребность его практического изучения и внедрения в производство. Повышается уровень подготовки студентов к дальнейшей профессиональной деятельности. Практический подход положительно сказывается и на успеваемости. Исследовательский характер обучения увеличивает интерес студентов к изучению экологического состояния своей местности и экологическим проблемам родного края. Все это свидетельствует об эффективности данного учебного курса и усилении подготовки специалистов, понимающих задачи экологического мониторинга и их значимость в жизни общества.

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ В ИННОВАЦИОННЫХ МОДЕЛЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е. Н. Резник, Е. П. Миронова

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Образование современного специалиста принципиально предполагает не только умение успешно использовать заложенные в процессе обучения паттерны профессиональных знаний и умений, хотя, конечно, это необходимое условие, но, в первую очередь, – развитие индивидуально-личностного, творческого подхода к решению профессиональных задач.

Согласно концепции С. А. Кутолина, само знание представляет собой лишь норму семиотического сжатия информации. В то же время творчество имеет значительно более сложную структуру, и связь между знанием и творчеством приобретает смысл динамической антиномии. Успешная деятельность современного специалиста в первую очередь определяется именно творческой компонентой [1]. Очевидно, что в наше время центр тяжести должен смещаться в сторону развития творческих характеристик профессионального сознания. Решение этой задачи невозможно без разработки инновационных моделей образования.

Предметы, изучаемые по базовым специальностям по необходимости должны давать большой объем конкретных знаний, который имеет постоянную тенденцию к увеличению. Возможности экспериментирования с целью разработки инновационных моделей при преподавании этих предметов ограничены. Большую свободу действий предоставляют курсы по не базовым для данной специальности предметам, например, химии для физиков или информатиков. В этом случае требования не столь строги, фактически они ограничиваются получением общих сведений о структуре и методах данной науки и некоторым объемом фактического материала, соотносящегося с содержанием базовых курсов при реализации межпредметных связей [2].

Для того чтобы система межпредметных связей не превратилась в механическую сумму сведений из различных наук, необходима некая база ее формирования, имеющая строгую логическую основу и опирающаяся на общие тенденции развития современной науки. На наш взгляд такой базой является экологическое образование, которое в той или другой степени предусмотрено стандартами практически для всех специальностей.

Современное экологическое сознание отходит от линейно-детерминистических моделей, игравших определяющую роль в науке прошлых веков [3]. Все большее внимание ученых экологов привлекают такие существенные черты биологических систем, как неустойчивость и необратимость протекающих процессов, взаимосвязь разрушения и самоорганизации сложных структур, эволюционное развитие систем, включающее бифуркации и катастрофы, когерентность и синергизм воздействия малых возмущений и флуктуаций. Переход к изучению сложных эволюционирующих систем является характерной чертой всего современного естествознания.

Таким образом, разработка инновационных моделей экологического образования должна быть основана на свойствах нелинейных, открытых систем. В этом отношении большое значение приобретают межпредметные связи с фи-

зикой, химией и другими естественными науками, позволяющими вскрыть закономерности, характерные для сложных систем.

В курсе химии для нехимических специальностей наряду с раскрытием роли этой науки в охране окружающей среды, внимание студентов может быть привлечено к таким важным и обычно не включаемым в курс темам, как эволюционная химия, колебательные химические реакции, реакции ритмического осаждения, получение и изучение свойств фрактальных структур в химических системах. В свою очередь, реализация межпредметных связей на основе экологического подхода открывает широкие возможности для применения знаний и умений по химии и физике при проведении экспериментальных исследований экологической тематики, что естественным образом подводит к интеграции между наукой и образованием и развитием на практике творческих способностей студентов.

Таким образом, в инновационной модели экологического образования при формировании системы межпредметных связей основной упор должен быть сделан на раскрытие общих свойств сложных открытых систем и их эволюцию.

Литература

1. Кутолин С. А. Философия интеллекта реального идеализма: 2-е переработанное издание (часть 1) // Академия Тринитаризма. – М., Эл № 77-6567, публ.10954, 22.01.2004.
2. Резник Е. Н. Миронова Е. П. Формирование творческих характеристик профессионального сознания в курсе химии для нехимических специальностей // Профессиональное сознание специалиста: методологические, идеологические, психолого-педагогические факторы формирования: материалы российско-белорусской научно-практической конференции (Минск, 21–23 апреля 2004 г.). – Мн.: РИВШ БГУ, 2004. – с. 225
3. Ризниченко Г. Ю. Нелинейное естественнонаучное мышление и экологическое сознание. – М.: Изд-во. МГУ, 1998.

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ К РАБОТЕ ПО ПРОГРАММЕ ШКОЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

В. М. Тимонюк, Л. В. Кондакова, Т. Я. Ашихмина
Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

В Вятском государственном гуманитарном университете идет подготовка студентов по специальности 032300 – Химия. В учебный план данной специальности введена специализация 032310 – Экологическое воспитание и образование в процессе обучения химии. Одной из необходимых дисциплин специализации является курс «Методы экологических исследований природных сред и объектов при обучении химии» (МЭИ). Курс разработан и ведется в ВятГГУ с 2000 г.

Программа курса и рекомендательный список литературы составлены с учетом современных достижений в области методов исследования окружаю-

щей природной среды на основе требований государственного образовательного стандарта и методических рекомендаций Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева (г. Москва). Факультативный курс МЭИ проводится в 6-м семестре и рассчитан на 72 ч: 18 ч лекций и 54 ч практических занятий.

В лекционной части рассматриваются теоретические методы экологических исследований (системный и исторический анализ, моделирование) и основные положения эмпирических методов (экологическое картографирование, экологический мониторинг, биоиндикация, физико-химический анализ).

Практическая часть включает следующие разделы: методы статистической обработки результатов исследований (в том числе с использованием компьютерных программ); освоение различных приемов картографирования экологической информации и составление экологических карт; разработку и защиту проекта «Организация экологического мониторинга на исследуемой территории»; учебную исследовательскую работу по теме «Оценка экологического состояния территории» с написанием научного отчета и его защитой; составление и решение химических задач с экологическим содержанием. При изучении курса МЭИ студенты опираются на знания в области истории, философии, географии, биологии, высшей математики, экологии, химии, физики.

Курс МЭИ дает возможность на конкретных примерах вскрыть диалектическое единство элементов биосферы, способствует формированию научного мировоззрения, воспитанию студентов в духе патриотизма, формирует экологическую культуру, прививает интерес к исследовательской работе.

Курс носит практическую направленность, позволяя решать конкретные задачи по оценке экологического состояния территории на основе глубокой теоретической и практической подготовки. Он призван выработать у будущего учителя химии умения: вести экологическое образование и воспитание учащихся в процессе обучения химии; организовать практическую деятельность учащихся по наблюдению за состоянием окружающей среды; проводить систематические экологические исследования в микрорайоне школы и правильно оценивать результаты наблюдений; организовывать внеклассные мероприятия по экологической тематике; проводить патриотическое воспитание.

Умения и навыки, полученные студентами при изучении курса МЭИ, используются при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ, позволяют квалифицированно проводить экологические исследования, обеспечивают интеграцию вуза и школы.

ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА ПО ГИДРОБИОЛОГИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «БИОЛОГИЯ»

Н. Н. Ходырев

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Программа спецкурса составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 032400 – Биология 2002 г. с учетом требований, которые поставлены

перед вузами страны по улучшению подготовки педагогических кадров и утверждена на кафедре биологии ВятГГУ. Спецкурс «Гидробиология» читается студентам 3 курса естественно-географического факультета специальности «Биология» и является важным звеном в системе подготовки учителя, специалиста-биолога. На спецкурсе студенты продолжают знакомство с основными принципами построения системы животного мира, закономерностями филогении и экологии главных групп гидробионтов. В целом это позволит формировать у студентов научно-материалистическое, экологическое представление о природе. Студенты получают практические навыки оценки экологического состояния гидроценозов, испытывающих пресс антропогенных факторов.

Спецкурс рассчитан на 72 ч, из них 18 ч – лекции, 18 ч – практические и семинарские занятия, оставшееся время выносится на самостоятельное изучение теоретического материала. По спецкурсу студенты выполняют индивидуальные исследовательские работы по избранной группе гидробионтов. Итоги исследований студенты докладывают на студенческой конференции.

Программа спецкурса включает следующие разделы.

Введение (2 ч). Предмет, методы и задачи гидробиологии. Общие принципы и понятия гидробиологии. Краткая история развития гидробиологии. Значение научных исследований зарубежных и отечественных ученых для развития гидробиологии: роль гидробионтов в очищении водоемов (Р. Кольквинтц и М. Марссон, Я. Я. Никитинский, рубеж XIX–XX вв.); баланс органического вещества в озерах (С. Н. Складовский, Л. Л. Россолимо, Е. В. Борудский); организация гидробиологического отдела ЗИН АН СССР (С. А. Зернов, 1924); пресные воды и их жизнь (А. Н. Липин, 40-е годы XX в.).

Гидросфера как среда жизни и ее население (2 ч)

1. Физико-химические условия существования водного населения. Физико-химические свойства воды и грунта. Вещества, содержащиеся в природной воде. Температура, свет, звук, электричество и магнетизм.

2. Гидросфера и ее население. Континентальные водоемы и их население (реки, озера, болота, искусственные водоемы). Жизненные формы населения гидросферы (планктон, нектон, бентос, перифитон, пелагобентос, нейстон, плейстон).

3. Адаптивные приспособления у гидробионтов (плавучесть, активное движение, пассивное движение, миграции, защита от засыпания взвесью).

Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов (4 ч)

1. Питание гидробионтов. Спектры питания и пищевая элективность. Интенсивность питания и усвоение пищи.

2. Водно-солевой обмен. Защита от обсыхания и выживание в высохшем состоянии. Защита от осмотического обезвоживания и обводнения. Осморегуляция.

3. Дыхание гидробионтов. Адаптации гидробионтов к газообмену. Адаптация к использованию растворенного кислорода. Адаптация к использованию газообразного кислорода. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода.

Популяция гидробионтов, их самовоспроизводство и динамика (4 ч)

1. Структура и функциональные особенности популяции гидробионтов. Структура популяций. Внутрипопуляционные отношения. Функциональные особенности популяций.

2. Воспроизводство и динамика популяций гидробионтов. Рождаемость. Смертность и выживаемость.

3. Рост популяций. Динамика численности и биомассы популяций.

Гидробиоценозы и водные экосистемы (4 ч)

1. Гидробиоценозы. Структура гидробиоценозов. Межпопуляционные отношения в гидробиоценозах. Трансформация веществ и энергии. Основные биоценозы континентальных водоемов.

2. Водные экосистемы. Структурные и функциональные особенности водных экосистем.

3. Новообразование органического вещества.

4. Динамика экосистем.

Экологические основы рационального освоения гидросферы (2 ч)

1. Биологическая продукция водных экосистем и пути ее повышения. Первичная продукция. Вторичная продукция. Аквакультура.

2. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны биогидросферы. Загрязнение водоемов. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Биологическое самоочищение водоемов. Экологические основы очистки вод и борьбы с биологическими помехами.

3. Экологические основы охраны гидросферы.

Примерный перечень семинарских и практических работ

1. Библиография по практической и теоретической гидробиологии. Обсуждение тем индивидуальных практико-реферативных исследований студентов по спецкурсу (2 ч). 2. Экскурсия на водоемы (4 ч). 3. Континентальные водоемы и их население (2 ч). 4. Морфофункциональные и физиологические адаптации гидробионтов (2 ч). 5. Определение зообентоса озера или пруда. Выявление эколого-биологических адаптаций у животных и растений к соответствующему биотопу (2 ч). 6. Определение перифитона озера или пруда. Выявление эколого-биологических адаптаций у животных и растений к соответствующему биотопу (2 ч). 7. Составление систематического списка лимнобионтов. Количественный и качественный анализ в гидробиологических исследованиях (2 ч). 8. Биоиндикация загрязнения водоемов. (2 ч).

ОБЩЕРОССИЙСКИЕ ДНИ ЗАЩИТЫ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ–2004 НА ВЯТСКОЙ ЗЕМЛЕ

И. М. Зарубина

*ГУ «Кировский областной центр охраны окружающей
среды и природопользования», г. Киров*

11 октября на заседании областного оргкомитета по подготовке и проведению Дней защиты были подведены итоги единственной в РФ акции, координирующей и объединяющей усилия органов исполнительной власти, общественных объединений, школ и библиотек, всех заинтересованных граждан ради сохранения природы и обеспечения экологической безопасности населения.

В настоящее время почти во всех районах области созданы районные оргкомитеты под председательством заместителей глав районов, в состав которых входят представители природоохранных органов, санэпиднадзора, лесхозов, рыбинспекции, общества охотников и рыболовов и, конечно, образования

и культуры. Особо следует отметить роль учителей, являющихся, наряду с госинспекторами природоохранных органов, наиболее знающими, компетентными и подготовленными к решению экологических проблем района специалистами. Без помощи и активного участия педагогов трудно проводить экологопросветительскую работу библиотекам и сельским домам культуры, принимать экологически правильные решения администрациям районов.

Дни защиты – это прекрасный повод не только для информирования населения и руководства о мировых и общероссийских проблемах в области природопользования и охраны окружающей среды, но и постановки конкретных задач (с указанием способов их выполнения) по решению экологических проблем деревни, поселка, района.

Остановимся на некоторых характерных особенностях проведения Дней защиты-2004.

В большинстве районов области прошла экологическая акция «Чистый воздух». По данным районных оргкомитетов было проведено 145 проверок по соблюдению закона «Об охране атмосферного воздуха», 5291 автомобиль проверен на токсичность, госинспекторами проводились проверки по соблюдению природоохранного законодательства. В проведении акции «Чистый воздух» принимают участие и школьники. Например, в г. Котельниче силами школьников организованы: экологический практикум «Следим за окружающей средой нашего города»; исследования окружающей среды по автотранспортной нагрузке в разных частях города, состоянию атмосферного воздуха методом лишеноиндикации и по листьям деревьев.

Во время проведения акции «Чистая вода» в районах производилась очистка берегов рек и водоемов в предпаводковый период (126 мероприятий), организовывались субботники по очистке водоемов, рейды областных природоохранных служб по проверке состояния водных объектов (154), экологически вредных производств (62); обустроено 56 родников. Приведем только один пример участия школьников. Воспитанники Центра дополнительного образования детей г. Котельнича (педагог А. И. Таранов) провели 6 рейдов по проверке состояния водных объектов в п. Затон, Восточный, Ленинская Искра. Выявили 3 случая разлива топливного мазута из емкостей, по сигналу участников рейда устранена утечка мазута в п. Ленинская Искра и очищен загрязненный участок. Кроме того, созданы экологические фильмы «Авария», «Как аукнется».

Мероприятиями Дней защиты являются также конкурсы «Чистая улица», «Чистый двор», «Чистый подъезд», «Чистый район» и т. п., работы по озеленению и благоустройству памятных и мемориальных мест, производственных территорий (всего в районах заложено 15 памятных аллей, посажено более 10 тыс. деревьев, свыше 3 тыс. кустарников, заложены новые лесные питомники). К примеру, по всему Арбажскому району проводилась посадка плодовых деревьев и кустарников, заложено 2 аллеи. В Кунгурском сельском округе посажена аллея из 80-ти берез. В Верхотульской школе разбит цветник на площади 0,25 га и заложена аллея из 300 кедров.

Всего за весенний период в области организована 51 экологическая тропа, из них 18 – в Зуевском районе. Показательно, что практически во всех средних школах Котельничского района имеются экологические тропы, причем помощь учителям в проведении экскурсий с младшими школьниками оказывают старшие воспитанники объединений экологической направленности.

В Дни защиты в области проходят массовые субботники по очистке территорий населенных пунктов, парковых зон и мест массового отдыха населе-

ния, мемориальных и памятных мест. В районах области проведено свыше 400 субботников, в которых приняли участие около 70 тыс. человек. На полигоны ТБО и свалки вывезено 14,5 тыс. т мусора. Ликвидированы 242 несанкционированные свалки. В 2004 г. была проведена весенняя недели добра при участии комитета по делам молодежи Кировской обл. В рамках акции проводилась приборка и благоустройство улиц и парков г. Кирова. В акции приняло участие более 2-х тыс. молодых людей из г. Кирова и области.

Кроме того, в Дни защиты прошли мероприятия по охране флоры (проведено 1369 проверок состояния леса, выявлено 122 самовольных поруба, установлено 463 аншлага, заложены лесные питомники на площади 172,73 тыс. га) и фауны (523 рейда, составлено 442 протокола, изъято 1009 незаконных орудий лова, задержан 381 нарушитель, проведена 321 беседа по разъяснению правил охоты и рыбной ловли). ЦГСЭН районов проводились проверки качества продуктов питания (2579 пробы) и питьевой воды (2958 проб).

В Вятскополянском районе организован сбор отходов полиэтилена на базе В-Полянского коммерческого заготпредприятия, а также организован сбор сгоревших люминисцентных ламп в г. Вятские Поляны.

Школьники вместе с учителями принимали активное участие в проведении многих практических природоохранных мероприятий. Наиболее значимой из них является областная акция «Наш дом – Земля», итоги проведения которой уже были опубликованы в газете «Вятский край» на странице «Истоки».

Во второй по значимости блок можно объединить организационно-подготовительные, информационные и агитационно-пропагандистские мероприятия.

В 2004 г. возросла активность средств массовой информации. По области было опубликовано свыше 350 статей и заметок в районных и областных газетах (например, в Юрьянском – 50 (в 2003 г. – 25), в Котельничском – 38 (в 2003 г. – 23). Во многих районах в газетах печатались публикации школьников, учителей. Школьниками-журналистами детской экологической телепередачи «Муравейник» сняты и показаны фильмы: «Марш парков» об особо охраняемых природных территориях Кировской области; «Наш дом – Земля»; информационные выпуски о конференциях, олимпиадах, экологических лагерях. С этого года ребята могут рассказывать о своем участии в проведении Дней защиты на страницах детской экологической электронной газеты «Родник», выпускаемой Дворцом творчества детей и молодежи и экологических номеров детской газеты «Я расту».

В области в период Дней защиты прошло около 300 агитационно-пропагандистских мероприятий: выпуски стенгазет, информационных бюллетеней к памятным экологическим датам, конкурсы рисунков и плакатов и т. п. Например, в Верхнекамском районе прошли конкурсы рисунков и плакатов по темам: «Город моей мечты», «Последствия экологической катастрофы», «Экологическое неблагополучие», «За вратами рая», «Мой ласковый и нежный зверь»; в Слободском районе оформлялись стенды и стенгазеты на темы: «Береги свою планету», «Их нужно спасти». Учащимися школ распространялись листовки с обращением к населению о бережном отношении к окружающей

среде; на территории 38-ми населенных пунктов были выставлены предупредительные щиты о соблюдении норм поведения в парках, лесах, зонах отдыха, о бережном отношении к природе.

В большинстве районов прошли разноплановые выставки, организованные как районными управлениями образования, школами и домами детского творчества, так и отделами культуры, библиотеками, домами народного творчества, музеями. Большое внимание всегда вызывают выставки: творческих работ флористов «Зеркало природы»; рисунков (например, «Как прекрасен этот мир» – в Унинском районе); кормушек «Птичьи столовые» (Слободской район); поделок из отходов (например, в Верхнекамском районе наибольшее внимание привлекло изготовленное школьниками лоскутное одеяло «Красная книга Кировской области. Птицы»).

Особую роль в пропаганде экологических знаний среди населения играют агитбригады, родительские собрания, участие в сходах граждан. Например, в Кирово-Чепецком районе учащиеся выступили на сельском сходе с экологическим проектом «Чистый поселок» и показали выставку поделок из вторсырья.

Осуществлялась в Дни защиты и издательская деятельность. Учителей особо интересуют следующие издания: учебное пособие для дополнительного чтения учащихся 6–11 классов «По страницам Красной книги Кировской области», региональный доклад «О состоянии окружающей природной среды в Кировской области в 2003 г.». Оба этих издания распространяются по перечню бесплатной рассылки. Региональный доклад направлен главам администраций районов. Пособие «По страницам Красной книги Кировской области» направляется в библиотеки, районные школы и опорные школы по экологии, РМК, учреждения дополнительного образования, детские сады.

Активную издательскую деятельность ведут библиотеки. Они издают собственные разработки экологической направленности, информ-дайджесты, методические рекомендации, информационные списки для пользователей, указатели литературы по экологической тематике.

Третий блок – эколого-просветительская работа. На территории области большую работу в этом направлении осуществляют библиотеки и музеи. Особенностью этого года стало участие сельских домов культуры в ряде районов, которыми организовывались выставки фотографий о природе (Даровской район), фестиваль «Наш край» с выставками и выступлениями агитбригад по природоохранной тематике (Куменский район).

В этом году заметно усилилась роль общественных организаций в решении экологических проблем области. Кроме ВООП, в работе приняли участие: Кировский областной общественный фонд «Экология сознания», Кировская областная организация Союз «Чернобыль» России. Например, 26.04.2004 состоялось открытие музея памяти участникам ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в школе № 37 г. Кирова. В открытии участвовали представители Правительства области, администрации г. Кирова. Особо следует подчеркнуть важность пропагандистко-информационной работы, проводимой Мирнинским и Кировским отделениями Российского Зеленого Креста, а также государственным учреждением «Региональный информационный центр по вопросам безопасного хранения и уничтожения химического оружия».

Немного подробнее остановимся на образовательном блоке. Работа педагогов в Дни защиты была направлена на расширение и укрепление экологического движения школьников области, организацию деятельности по проведению социально-значимых проектов по оздоровлению среды обитания, активное участие в экологическом контроле и мониторинге качества окружающей среды, участие в практических природоохранных мероприятиях.

Замечательной традицией в области стало проведение ежегодных экологических олимпиад, конференций, конкурсов, причем кировские школьники стабильно, благодаря в первую очередь неустанным трудам педагогов, занимают призовые места на Всероссийских соревнованиях. Массово проводятся в школах разнообразные мероприятия – лекции, викторины, беседы, круглые столы, диспуты, конференции, встречи с представителями природоохранных служб, проводились экологические субботники, природоохранные акции и т. п.

Широко отмечались в школах памятные дни экологического календаря: в г. Котельниче в день памяти жертв Чернобыля проведены беседы «Атом на службе человека», в день химической безопасности – круглый стол «Защита населения при уничтожении химического оружия», экологическая игра «Строим город Экоград». В Лебяжском районе в День защиты детей в районном доме культуры прошел детский концерт и конкурс детского рисунка на асфальте. В Куменском районе 5 июня состоялся межрайонный экологический фестиваль «Наш край» с показом выставок и выступлениями агитбригад по экологическим проблемам 5-ти соседних районов.

Во время «Марша парков» прошел ряд мероприятий, посвященных 10-летию единственного в области ГПЗ «Нургуш». В г. Котельниче 25 мая состоялась юбилейная конференция «Роль заповедника «Нургуш» в поддержании экологического баланса региона». В образовательных учреждениях г. Кирова и области прошел детский творческий конкурс, посвященный 10-летию ГПЗ «Нургуш» и была организована выставка детских рисунков.

В Дни защиты в школах области прошло множество разнообразных и интересных конкурсов. Например: в Нолинском районе состоялись конкурс лесных репортажей, литературный конкурс, приуроченный к Дню Земли, осуществлен проект «Добрая Зима»; в Мурашинском – конкурс сказок на экологический лад; в Немском – «Экологический брейн-ринг», конкурс стихов и рассказов по экологии, природе, конкурс на лучшее исполнение песен о природе; в Котельничском районе – конкурс агитбригад «Витаминчики»; в Афанасьевском – конкурс стихов, песен, частушек, сказок, сочинений «Антропогенное воздействие на атмосферу», лесных модельеров.

С каждым годом расширяется диапазон форм и методов экологического образования и просвещения во время проведения Дней защиты: экологический фестиваль «Люби свою Землю» (Афанасьевский район), рисованные фильмы (Верхнекамский район), районный фестиваль агитбригад «Адрес детства – Куменский район», фестиваль детского творчества «Живи родник» (Куменский район), эколого-патриотический фестиваль с выступлением школьных экологических агитбригад (Котельничский район). Кроме того, в школах организуются экологические театрализованные представления, экологические митинги

(например, «Наш дом – Земля» в Афанасьевском районе), экологические марши («Не оставим без дворца ни синицу ни скворца» в Слободском районе).

В Дни защиты проводятся экологические практикумы (например, «Продукты питания и экологическая безопасность», «Анализ почв» в Афанасьевском районе), валеологические исследования (в Котельничском районе). В отдельных районах за 2 последних года наметилась тенденция по организации экологического патрулирования в своих населенных пунктах. Дети осуществляют контроль за порядком на территории около школ, ухаживают за зелеными насаждениями.

С целью изучения природы родного края и выполнения практических природоохранных мероприятий проводятся экологические экспедиции. Так, в Куменском районе состоялась экологическая экспедиция «Дом под крышей голубой», во время которой проводилось обустройство экологической тропы и очистка родников. В Котельничском районе состоялись экспедиции: «Изучаем памятники природы Кировской области», «Составление карты опасных мест области с выявлением мест прошлых уничтожений отравляющих веществ», туристский веломаршрут с изучением памятников природы юга области.

Из вышесказанного следует, что в образовательных учреждениях проводится громадная работа по экологическому образованию и воспитанию учащихся. Большая благодарность вятским педагогам-энтузиастам за их нелегкий труд. Надеемся, что в следующем году итоги Дней защиты будут еще значимее и возрастет количество новых и интересных дел.

В заключение назовем победителей конкурса «За наибольший вклад в проведение Дней защиты-2004». В номинации районный/городской оргкомитет: 1-е место занял оргкомитет Юрьянского района; 2-е – оргкомитет Котельничского района; 3-е – оргкомитет Вятскополянского района. Поощрительными дипломами награждены оргкомитеты Арбажского и Омутнинского районов.

В номинации: «индивидуальный победитель»: 1-е место присуждено А. И. Таранову, педагогу Центра дополнительного образования детей г. Котельнича за практическую природоохранную направленность организованных мероприятий, активную жизненную позицию, воспитание экологического сознания у подрастающего поколения. 2-е место – В. А. Демидову, учителю высшей категории, преподавателю химии, биологии, экологии МОУ СОШ с. Синегорье Нагорского района за организацию работы школьного научного общества «Естествоиспытатель» и высокие достижения учеников на областных и всероссийских конкурсах экологической направленности. 3-е место – Л. Ю. Ирбулдиной, зав. сектором массовой работы Юрьянской детской библиотеки за создание и организацию работы экологического клуба младших школьников «Бэмби». Поощрительным дипломом и денежной премией награждены: Л. Н. Плюснина, руководитель МУ культуры «Кирово-Чепецкая ГЦБС» за организацию работы библиотек Кирово-Чепецкого района по экологическому просвещению населения; В. И. Куклина, директор Дома детского творчества Шабалинского района за проведение литературного конкурса «Живая земля» и организацию экологических районных мероприятий для школьников; В. А. Коломыщев, директор Верхотурьской средней школы Арбажского района за организацию работы по экологическому воспитанию учащихся и закладку парка (из саженцев кедра).

Приглашаем всех педагогов участвовать в конкурсе «За наибольший вклад в проведение Дней защиты-2005».

ФОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМАТИКИ

Н. В. Сырчина

Кировская государственная медицинская академия, г. Киров

Проблемы, рассматриваемые современной экологией, широки и многогранны, однако такие аспекты, как влияние антропогенного фактора на экологическую обстановку и влияние экологической обстановки на качество жизни современного человека, находятся в центре внимания. К изучению и поиску путей решения проблем, обусловленных антропогенным фактором, привлекаются ученые и специалисты разных сфер науки и практической деятельности. Антропогенный фактор имеет глобальное влияние на природу.

Человек – созидатель, человек – разрушитель, человек – потребитель. Рассмотрим одну из выделенных категорий – человека-потребителя. Все мы являемся потребителями. И от того, что, в каких количествах и как мы потребляем, во многом зависит наше здоровье и состояние окружающей среды.

Можно ли повлиять на потребительские предпочтения, «уговорить» потребителя приобретать такой товар, который наиболее полезен для его здоровья, производство и потребление которого сопряжено с наименьшими потерями для окружающей среды? Мировая практика показывает, что в некоторых случаях да. И важнейшую роль в этом играют предприятия торговли. Рассмотрим одну из сторон проблемы: формирование потребительских предпочтений в плане повышения спроса на пищевые продукты лечебно-оздоровительного назначения.

Всем известно, что соответствующее питание может в определенной степени скомпенсировать влияние неблагоприятных экологических факторов на здоровье человека. Продукты питания, обогащенные биологически активными компонентами, положительно влияющими на работу отдельных систем организма или всего организма в целом, в настоящее время называют продуктами функционального питания. Этот термин появился благодаря Японии. Более 30-ти лет назад в этой стране была принята программа, направленная на поддержание здоровья населения. Продолжительность жизни японцев за это время увеличилась на 5 лет.

Вопросы организации здорового питания населения постоянно поднимаются и в нашей стране, однако, производство продуктов функционального питания в России только начинается. Отношение к этим продуктам у населения и широкого круга специалистов неоднозначное. Наиболее сложной является проблема индивидуализации функционального питания, региональный подход к подбору биологически активных компонентов для обогащения продуктов. В этом отношении важнейшую роль должны иметь результаты экологического мониторинга и соответствующие медико-гигиенические исследования.

В настоящее время в торговую сеть г. Кирова и Кировской области поступают продукты питания, обогащенные соединениями иода, витаминами, полезными микроорганизмами (бифидо- и лактобактериями, пивными дрожжами и др.), клетчаткой и т.п. Готовы ли предприятия торговли дать потребителям исчерпывающую информацию о свойствах этих продуктов? Могут ли повлиять на потребительский спрос? Выполненные на кафедре товароведения и экспертизы исследования показали, что в подавляющем большинстве случаев продавцы не готовы ответить на поставленные вопросы. Приведем пример. Практически ни один продавец не смог квалифицированно ответить на вопросы, чем биокефир отличается от бифидопродуктов серии «Целебная радуга» (производитель МНПК ВЯТКАБИОПРОМ), чем продукция серии «Целебная радуга» отличается от бифидопродуктов других товаропроизводителей, следует ли покупать йодированный хлеб, если семья употребляет йодированную соль?

Согласно нашим данным, бифидопродукты серии «Целебная радуга» должны быть обязательным компонентом питания жителей нашего города и области. Анализ структуры заболеваемости населения Кировской области выявляет высокий уровень патологий, связанных с дисбактериозами (диатезы и аллергодерматозы у детей, функциональные расстройства и заболевания желудочно-кишечного тракта, снижение иммунитета и т. д.). Эти заболевания во многом обусловлены нарушением нормального состава и функционирования микрофлоры кишечника. В отличие от других био- или бифидопродуктов, продукты серии «Целебная радуга» содержат живые бифидобактерии в высоких концентрациях: 10^8 – 10^{10} микробных тел в 1 мл (что в сотни раз больше, чем в обычных кисломолочных бифидопродуктах, выпускаемых молочной промышленностью). Указанная концентрация бифидобактерий является лечебно значимой.

В последнее время продукты функционального питания все больше и больше наполняют торговую сеть. Тревогу вызывает тот факт, что потребитель, выбирая тот или иной товар, может ориентироваться в основном на информацию рекламного характера. Мнения независимых экспертов до потребителя предприятия торговли обычно не доводят.

Если подходить к решению данной проблемы с позиций экологической целесообразности и экологической обусловленности функционального питания, следует уделять особое внимание активному формированию потребительского спроса на конкретные продукты и товары, особенно необходимые для жителей нашего региона. В этом отношении необходимо налаживание тесного сотрудничества между экологической службой, производителями продуктов питания и предприятиями торговли. Необходимо повышать профессиональную компетентность работников торговли, проводить целенаправленную и систематическую работу по формированию потребительского спроса на продукты питания, обладающие выраженными оздоровительными свойствами.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ПО ПРОБЛЕМЕ УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. В. Журавлева

МОУ СОШ № 3 г. Котельнича, Кировская область

Котельнич – наш родной любимый город
С нелегкою, но дивною судьбою.
Для нас всегда ты и красив, и молод.
Стоишь давно над Вяткою рекою.
Мы не хотим, чтоб туча над тобою
Из Мирного пришла с большой бедою,
Чтоб люди и ветра, и Вятки опасались
И брать грибы и ягоды боялись.

(Из песни выпускника школы 2003 г. Кошелева М.)

Непременным условием устойчивого развития общества является его экологическая безопасность. Острые социально-экологические проблемы характерны для многих районов РФ. Для Кировской области первостепенное значение имеют вопросы безопасности населения при уничтожении химического оружия (УХО) в п. Марадыковский Оричевского района.

Важность этой проблемы осознавалась постепенно. Одним из первых этот вопрос стал подниматься общественностью г. Котельнича, где в 1998 г. был создан Союз «За химическую безопасность». В его организации и работе активное участие приняли педагоги города. С целью экологического просвещения населения по проблеме УХО нами были поставлены следующие задачи: 1) просвещение педагогов и учащихся; 2) просвещение населения; 3) организация системного экологического мониторинга состояния природных сред и объектов. Данные задачи целенаправленно решаются на основе «Программы по экологическому образованию населения г. Котельнича», принятой до 2006 г.

Программой предусмотрено два этапа просвещения населения по вопросам УХО: 1) информированность населения, осмысление сути вопроса; 2) активное участие граждан в вопросах обеспечения безопасности при работе УХО.

Так как данные материалов социологических исследований свидетельствовали о том, что население практически не информировано по важнейшим вопросам данной проблемы, то на первом этапе особое внимание уделялось просвещению населения по следующим вопросам: что такое химическое оружие (ХО), его влияние на здоровье человека и окружающую среду, внимание государственных структур к объектам ХО, вопросы контроля за ХО, вопросы безопасности при хранении и уничтожении ХО, технологии УХО, полномочия субъектов РФ, где хранится ХО, система защитных мероприятий и т. д.

Эти вопросы рассматривались на городских сходах и митингах населения, конференциях общественности, собраниях трудовых коллективов, родительских собраниях с участием представителей законодательной и исполнительной власти, природоохранных служб, ГО и ЧС, военных, ученых, юристов. Они обсуж-

дались также на страницах районной газеты и специально созданной экологической газеты «Окно». На встречах с населением неоднократно присутствовал доктор химических наук, президент Союза «За химическую безопасность» Л. А. Федоров.

В просвещении населения активное участие принимали педагоги города. Вопросы УХО неоднократно рассматривались на заседаниях ГМО учителей экологии, систематизировалась, анализировалась и обсуждалась вся появляющаяся информация и литература по данной проблеме. В 1999 г. в рамках общественно-экологической экспертизы группа педагогов совершила поход на территорию воинской части и Карповые озера, где были взяты для лаборатории ВГУ пробы воды и почв, описана прибрежная растительность, обследовано дно озер металлоискателем. Педагоги также неоднократно поднимали вопросы безопасности населения и окружающей среды при УХО в средствах массовой информации. В 2001 г. ученический и педагогический коллективы МОУ СОШ № 3 направили письмо Президенту РФ В. В. Путину с просьбой взять под личный контроль вопросы безопасности населения. В 2003 г. в школе № 3 проведен круглый стол «Проблемы УХО в Кировской области», в которой приняли участие администраторы школ, педагоги и старшеклассники города.

Для просвещения учащихся вопросы химического оружия были включены в программы курса «Экология», который преподается в большинстве школ города. Формирование компетенций по данной проблеме идет и через внеклассную работу. По данным анкетирования, 98% учащихся считают проблему УХО особенно важной для котельничан, 78% обсуждают ее с друзьями и родителями, 82% готовы принять участие в мероприятиях по решению проблемы.

Школьники – активные участники походов и встреч с ликвидаторами химоружия. Участники КФС «Горизонт» по материалам этих походов создали несколько видеофильмов, которые демонстрировались и на Кировском ТВ. В 1999 г. благодаря школьникам было собрано около 8 тыс. подписей против строительства объекта и проведен опрос, где более 90% населения высказались против УХО. Ребята организуют выставки плакатов и рисунков, конкурсы сочинений под общим девизом «Химическому монстру на Вятской земле – нет!» Агитбригада СОШ № 3 «Экологический набат» принимала участие во многих сходах населения, конференциях, родительских собраниях, радио- и телепередачах, в том числе и на НТВ. Старшеклассники осваивают методики и ведут исследования состояния окружающей среды в городе с целью отслеживания изменения ее состояния до и после работ по УХО. Так мониторинг состояния атмосферного воздуха ведется уже 7 лет, мониторинг состояния здоровья выпускников – 4 года.

К сожалению, вызывает тревогу то, что до сих пор не проработан вопрос УХО на уровне нормативно-правовой базы в пользу населения. Это, несомненно, приведет к необходимости активных действий населения по защите своих прав.

СЕКЦИЯ 2 «ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С. В. Оборин

*Региональное агентство по недропользованию
по Приволжскому федеральному округу, г. Киров*

Кировская область по своему природно-климатическому, геологическому и, как следствие, географо-экономическому положению определенно является уникальной территорией для Европейской части России.

Территория области, имеющая протяженность с севера на юг свыше 570 км, а с запада на восток 440 км, находится в трех основных природно-климатических зонах: северной (средняя тайга), центральной (южная тайга) и южной (зона хвойно-лиственных лесов). Более половины ее территории покрыто лесами с богатым растительным и животным миром. По запасам лесных и нелесных ресурсов область несравнима ни с каким другим регионом Европейской части России. Не более четверти территории области занято сельхозугодьями, причем ежегодно за счет естественного зарастания эта категория земель постоянно уменьшается. Остальная четверть территории области – это в основном земли поселений, акватории и земли, занятые различными инженерными коммуникациями. При всем этом, освоенность территории составляет всего около половины. Сохранились обширные районы и девственными лесами, не затронутыми хозяйственной деятельностью человека.

Особенности истории геологического развития территории области и, как следствие, ее геологического строения определили присутствие в недрах практически всех разновидностей осадочных пород и связанных с ними полезных ископаемых. Благодаря спокойному, практически горизонтальному залеганию слоев горных пород образовались крупные скопления доступных для освоения полезных ископаемых: топливно-энергетического, агрохимического, строительного и других видов минерального сырья. Кроме этого область располагает огромными ресурсами и запасами почти двух десятков видов подземных вод: от чистейших пресных (ресурсы которых составляют более 10 млн. м³ в сутки) до почти «кавказских» минеральных вод и тяжелых рассолов.

Два первых фактора (природно-климатический и геологический) во многом определили и географо-экономическое положение области.

Транссибирская магистраль делит область на две половины – промышленный Север и аграрный Юг. Вдоль нее сосредоточен практически весь промышленный потенциал и проживает большая часть населения области. Соот-

ветственно эта территория является и наиболее загрязненной. Еще две железнодорожные ветки на северо-запад и северо-восток делают доступными основную часть всех природных богатств вятской земли, а развитая сеть автомобильных дорог в центре и на юге обеспечивают возможность развития сельскохозяйственного производства. Половины, благодаря своей промышленной неразвитости, сохранили природную чистоту и первозданные ландшафты.

Важным фактором в развитии области является и ее **соседство с 9-ю субъектами РФ**, у каждого из которых имеются свои интересы в нашей области.

Это уникальное положение области определяет, с одной стороны, благоприятные условия для дальнейшего социально-экономического развития и интеграции с соседними регионами, а ее обширность и неосвоенность – для резервирования нетронутых человеком территорий и сохранения стратегических запасов природных ресурсов для России и всего мира.

Исходя из природно-климатических, природоресурсных факторов, размещения производительных сил, традиционной ориентации промышленного и сельскохозяйственного производства, а также наличия обеспечивающей инфраструктуры можно предложить следующее, на наш взгляд, **оптимальное пространственное развитие** Кировской области: дальнейшее промышленное развитие Центра с ориентацией на высокотехнологичные производства; социально-экономическое развитие Севера на основе комплексного освоения и глубокой переработки всех природных ресурсов; подъем социально-экономического положения Юга за счет развития агропромышленного производства и соответствующей обеспечивающей инфраструктуры; резервирование обширных экологически чистых территорий с образованием на них заповедно-туристических и санаторно-курортных зон международного, федерального и межрегионального значения.

Исходя из этой схемы пространственного развития, на территории области четко выделяются своеобразные территориально-производственные комплексы (ТПК) и природно-ландшафтные зоны, для которых можно предложить следующие **обобщенные локальные программы** развития.

1. Центральный ТПК – Кировский промышленный район, включая города Котельнич, Киров, Кирово-Чепецк, Слободской, Зуевка. Дальнейшее развитие этого района может быть ориентировано на высокотехнологичные отрасли производства, с использованием, в том числе, и не востребованного сегодня научного и промышленного потенциала военно-промышленного комплекса. Причем по отдельным направлениям возможна организация полного цикла развития непосредственно на территории области, начиная с подготовки высококвалифицированных кадров и научного сопровождения процесса и заканчивая созданием высоких технологий и выпуском конкурентоспособной продукции мирового уровня. В первую очередь здесь идет речь о биотехнологии.

2. Северо-восточный ТПК – Омутнинский, Белохолуницкий, Афанасьевский и Верхнекамский районы. Очевидно, что развитие этого района должно преимущественно и ориентироваться на **комплексное** освоение природных ресурсов, включая добычу и глубокую переработку леса (и его даров), минерального сырья.

Эта территория имеет несомненное преимущество в связи с наличием здесь крупного Вятско-Камского месторождения фосфоритов, на кагором со-

средоточена почти половина всех российских запасов фосфоритов. Месторождение представляет собой своеобразный слоеный пирог из различных видов полезных ископаемых. Это позволяет комплексно использовать все породы геологического разреза: фосфориты, глины различного назначения, пригодные для производства и керамического кирпича, и керамзита, и дефицитного глинопорошка для приготовления бурового раствора, применяемого при бурении скважин на нефть и газ. Вмещающими породами являются глауконитовые пески, которые могут широко использоваться в строительных и сельскохозяйственных целях.

Из основного полезного ископаемого – фосфорита, кроме выпуска фосфоритной муки, являющейся для кислых почв Нечерноземья высокоэффективным экологически чистым минеральным удобрением пролонгирующего действия, принципиально возможно получение фосфоритного концентрата для производства желтого фосфора, широко используемого в различных отраслях промышленности. Нельзя забывать также и о крупнейшем потенциальном потребителе фосфоритов – Кирово-Чепецком химическом комбинате, работающем сегодня на хибинских апатитах, запасы которых уже практически иссякли.

Учитывая обширность территории месторождения (почти 2 тыс км²) и огромные запасы, целесообразно, вероятно, ограничиться разработкой только экономически доступной его части; остальные запасы оставить в виде стратегического резерва для будущих поколений.

На этой же территории выявлены и крупные месторождения качественной песчано-гравийной смеси, запасы которых могут обеспечить строительным и балластным сырьем все соседние регионы. Значительные запасы торфа также могут быть вовлечены в эксплуатацию, в том числе и для получения нетрадиционных видов продукции – воска, активных углей, гуминовых кислот, высококонцентрированных гранулированных торфяно-минеральных удобрений (гексаторфа), изоляционных, упаковочных материалов.

Совокупность этих месторождений определяет возможность создания здесь крупного центра горно-добывающей и перерабатывающей промышленности продукция которых может быть востребована как в области, так и в других субъектах Приволжского округа и России в целом.

Организацию производства всех видов продукции целесообразно ориентировать на **п. Рудничный** и **г. Кирс**, учитывая развитую инженерную инфраструктуру по добыче, переработке и транспортировке минерального сырья.

В этой же части области на территории Омутнинского и Афанасьевского районов разведано 5 компактно расположенных месторождений нефти, на базе которых возможна организация новых для области нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих отраслей экономики с ориентацией на г. Омутнинск. Наличие развитой промышленности и инженерной инфраструктуры определяют возможность создания здесь железнодорожного терминала или строительство нефтеперерабатывающего комплекса. При обеспечении необходимого объема инвестиции на сырьевой базе этих месторождений в течение 10-ти лет возможно достижение годового уровня добычи нефти до 250 тыс. т.

Для развития этой территории нужны транспортные коммуникации и дешевая энергия. Возможным решением транспортной проблемы было бы строи-

тельно в рамках межрегионального проекта железнодорожной ветки по территории Республики Коми от имеющейся железной дороги «Яр-Кирс-Рудничный-Лесной» до стыка со строящейся железной дорогой «Архангельск-Кудымкар-Пермь» (Белкамур), которая помимо значительного сокращения дальности грузоперевозок с севера на юг страны дала бы ощутимый толчок социально-экономическому развитию этой части Республики Коми и Кировской области.

Ведущееся строительство ветки газопровода на Омутнинск и Рудничный обеспечит дешевой энергией развивающуюся промышленность.

3. Северо-западный ТПК Лузский, Подосиновский, Опаринский, Мурашинский и Даровской районы. Традиционная промышленная ориентация этих районов связана с заготовкой и переработкой лесных ресурсов (древесины, дикоросов и биоресурсов).

Перспективы этой территории связаны с возможностью создания крупных межрегиональных лесоперерабатывающих предприятий на основе долгосрочной аренды участков лесного фонда с замкнутым циклом производства: заготовка, переработка до конечного конкурентоспособного продукта (например, мебели из массива) и реализация. Учитывая географическое положение, целесообразна интеграция производства с северными соседями – Республикой Коми, Архангельской и Вологодской областями.

Кроме этого, на территории имеются все условия для развития сети предприятий малого бизнеса по добыче и переработке экологически чистых даров леса, организации экстремального туризма, создания охотничьих угодий – это и большие экономически доступные ресурсы, и обширная неосвоенная промышленностью чистая территория и наличие транспортных путей с выходом на магистрали федерального значения.

4. Южная часть области традиционно является аграрной, обеспечивающей своей продукцией не только промышленные районы Кировской области, но и северные регионы. Для этой территории наиболее очевидным направлением развития является разумная реструктуризация сельскохозяйственного производства с созданием предприятий с замкнутым циклом: производство, переработка, реализация. Кроме этого, необходимо задействовать резервы и многочисленных мелких сельхозпроизводителей (крестьянских подворий), обеспечив, с одной стороны, доступ их продукции на перерабатывающие предприятия, с другой – не препятствовать вывозу ее с территории.

В научных, санаторно-курортных, туристических и культурно-эстетических целях на территории области предлагается образовать три крупные особо охраняемые природные территории (ООПТ) в наиболее экологически чистых и ландшафтно-ненарушенных районах:

1. Биосферный заповедник международного значения на территории Нагорского, Юрьянского, Мурашинского и Слободского районов Кировской области и Кайгородского района Республики Коми.

Интерес к созданию ООПТ вызван наличием в этом районе девственных лесов, практически незатронутых хозяйственной деятельностью человека, с сохраненными генетическими резерватами основных лесобразующих пород. На базе заповедника, обеспеченного финансированием международных и отечественных

научных и экологических организаций, возможно развитие научной деятельности, экологического туризма межгосударственного и федерального уровня.

2. Нижнеивкинская курортная зона в границе 3-го пояса санитарной охраны месторождения минеральных вод – Оричевский, Куменский и Верхошижемский районы.

Широкую известность району принесли, главным образом, лечебные минеральные ресурсы. Близкое залегание минеральных вод от поверхности земли, а местами их разгрузка в виде родников обусловили благоприятные предпосылки для эксплуатации минеральных вод и создали природные условия для формирования редких лечебных грязей.

В настоящее время минерально-сырьевой потенциал этой зоны используется менее чем на одну пятую часть. На территории курортной зоны осуществляют деятельность пять основных лечебно-оздоровительных учреждений: санатории «Нижне-Ивкино», «Колос», «Сосновый бор», «Лесная Новь» и областная больница № 2 п. Нижне-Ивкино.

Учитывая нахождение курортов в лесной территории, очень важно сохранить природоохранные свойства лесов, например, путем создания здесь лесопарковой зоны. Для дальнейшего развития здесь санаторно-курортного бизнеса необходима разработка комплексной программы оздоровления территории, рационального использования ее природных и рекреационных ресурсов.

3. Советская заповедно-туристическая зона в среднем течении р. Вятки и ее притока р. Немды – в основном Советский район.

На этой территории благодаря широкому распространению известняков образовались живописные ландшафты (скалы, утесы и водопады), а также созданные карстом уникальные природные объекты: гроты, пещеры, озера. Сегодня это территория активно, но бессистемно осваивается различными мелкими туристическими фирмами, а также используется «дикими» туристами.

С целью сохранения природных ландшафтов наиболее целесообразным представляется постепенный вывод территории из хозяйственного оборота, образование особо охраняемой природной территории по типу ландшафтного заповедника или национального парка и развитие туристического бизнеса с соответствующей обеспечивающей инфраструктурой.

Предложенное районирование территории предполагает объединение природных, трудовых, финансовых и административных (властных) ресурсов с целью устойчивого развития региона.

О ПОЯВЛЕНИИ ПЕРВЫХ ЗАКАЗНИКОВ В ВЯТСКОЙ ГУБЕРНИИ

А. А. Хохлов

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Для проведения экологического мониторинга, кроме опытных участков, необходимо правильно выбрать контрольный участок в чистых «фоновых» условиях. Такие условия чаще всего бывают в различных категориях особо охраняемых природных территорий. Одной из таких категорий являются заказ-

ники. Но заказники создаются лишь на короткий период и затем ликвидируются. Возможно повторное создание заказника на той же территории. К сожалению, история создания и функционирования заказников в Вятской губернии и Кировской области изучена очень слабо. Большинство краеведов и экологов не знают времени появления и места нахождения разнообразных заказников. Краеведческая литература, вышедшая в начале XX в. в Вятке, архивные документы позволяют восполнить данный пробел и установить время и место появления первых биологических заказников на территории Вятской губернии.

В конце XIX в. понятие «заказник» еще не вошло в обиход, обычно говорили о заповедных территориях. Заповедники подразделялись на постоянные и временные, создаваемые на один или несколько сезонов; полные, где охота, рыбная ловля, вырубка лесов запрещалась полностью и частичные, где были ограничения по некоторым категориям пользователей. Позже временные и частичные заповедники и были реорганизованы в заказники.

В январе 1909 г. в журнале «Рыболов – охотник», выходящем в Вятке под редакцией Ф. П. Кунилова, было написано, что «собрание схода Ижевско-Нагорской и Заречной волостей постановили: 1) воспрепятствовать повсеместно ловле рыбы в Ижевском пруду неводом, бреднем, 2) запретить ловлю рыбы во время весеннего нереста в пруду с 25 апреля по 15 июня всеми снастями» [1]. Вскоре этот же журнал вновь сообщал читателям, что «Губернское земское собрание рассмотрело вопрос об ограничении ловли рыбы в Ижевском пруду» [2]. Действительно, 19 января 1910 г. на заседании сессии губземского собрания был заслушан доклад № 77 «Об издании обязательного постановления об ограничении рыбной ловли в Ижевском пруду» (по просьбе жителей). После жарких споров и выяснения полномочия земства в данной проблеме было вынесено следующее постановление: «на основании ст. 108 п. 13 «Об издании обязательных положений» Думе разработать проект постановления» [3]. Вскоре губернская Дума разработала данное постановление. Таким образом, можно считать, что первый зоологический (рыбий) заказник был создан в 1910 г. именно на Ижевском пруду. Этот заказник был единственным на всю губернию вплоть до 20-х годов XX в.

Согласно Постановлению ВЦИК и СНК от 24 августа 1922 г. и 1 марта 1923 г. все водные бассейны страны были разделены на три категории: промышленного государственного значения, промышленного местного значения и непромысловые. Все водоемы Вятской губернии были отнесены к промысловым местного значения и к непромысловым водоемам. При этом местным властям было дано указание о создании временных рыбных заповедников.

8 марта 1923 г. Президиум Вятского губернского исполнительного комитета принимает инструкцию по эксплуатации рыбных угодий на территории губернии. Согласно этому документу ГЗУ поручалось «выделить из общего числа стариц и озер, имеющих широкие весенние поливы и входящих в связи круглый год с коренными водами, а так же соприкасающиеся с участками коренных вод 1/2 до 1 версты в обоих направлениях по течению заповедные места, где сроком на 10 лет воспрещалась всякая ловля рыбы, кроме удочками в течение всего года» [4]. Уже 5 мая 1923 г. Орловский УЗО высылает в ГЗУ список созданных рыбных заповедников (Шапкинская старица, Глубоковская старица,

речка Зенгинка) [5]. Нолинский УЗО образовал подобный заповедник на р. Воя от устья р. Ноли до Перевозской переправы [6]. В Уржумском уезде были созданы 4 заповедника на р. Вятке и по одному – на р. Буй и Уржумке [7]. Вскоре подобные частичные, временные заповедники были созданы в Котельничском уезде на р. Вятке от Вишкиля вниз по течению до Островской косы, там, где сейчас Нургушский заповедник [8]. Омутнинский уезд образовал заповедник на Омутнинском пруду [9], а Малмыжский уезд – на оз. Мелеть [10]. К сожалению, по Советскому и Яранскому уездам подобных данных пока обнаружить не удалось. К 1926 г. в губернии уже существовало 29 рыбьих заповедника, в том числе в Яранском уезде, вместе с вошедшим вновь в него Советским уездом, существовало 11 заповедных территорий [11]. Из общего числа существовавших заповедных территорий 13 находилось в течении р. Вятки и 16 – в закрытых водоемах [12].

Существовали в губернии и заказники, где охранялись промысловые звери и птицы. Из отчетов Вятского губернского охотничьего общества, представленного к 15 мая 1922 г. в губернское земельное управление, в губернии уже имелся один охотничий заповедник для уток [13]. Из отчета, к сожалению, не ясно о месторасположении заповедника и сроке его создания. Но если учесть, что само общество появилось только в октябре 1920 г., то можно предположить, что заповедник был создан не ранее 1921–22 гг. Это подтверждается и Б. С. Лукашем. В его докладе «Об охране природы в Вятском крае» (нач. 30-х годов) сказано: «С 1922 г. в губернии стали создаваться заповедники, к примеру, Бобинская дача, Талицкий пруд, Медянский пруд. В 1925 г. были образованы охотничьи заповедники под г. Малмыж, Уржум, Котельнич, Слободской и станции Зуевка» [14]. 25 октября 1925 г. Постановлением президиума Вятского губисполкома № 191 на левом берегу р. Вятки, почти напротив г. Халтурина (Орлова), был создан новый охотничий заповедник [15]. Если посмотреть на данную территорию с учетом современного территориально-административного деления области, то большая часть данного заповедника находилась бы в Оричевском районе, меньшая – в Орловском. Из доклада Б. С. Лукаша удалось узнать, что НИИ краеведения в 1925 г. обосновало создание в губернии водно-лесных заповедников в Синегорском крае Слободского уезда для охраны куницы, выдры, норки, соболя, тайменя, и в Кайском крае Омутнинского уезда (р. Волосница) для охраны северного оленя, норки, выдры, россомахи и хариуса [16]. К сожалению, данные обоснования не были приняты. По данным ГЗУ, в 1928 г., на момент ликвидации вятской губернии, на ее территории было 14 временных и 6 постоянных, но частичных заповедников общей площадью 358952 га [17].

Литература

1. Рыболов – охотник. – Вятка, 1910. – № 1. – С. 15.
2. Рыболов – охотник. – Вятка, 1910. – № 4. – С. 48.
3. Журнал 42 очередной сессии Вятского губернского земского собрания 10 января – 3 февраля 1910 года. – Вятка, 1910. – С. 147–148.
4. ГАКО (государственный архив Кировской области) Ф. р-1062, Оп. 2. Д. 264. Л.5; там же Д. 256. Л. 3.

5. ГАКО Ф. р-1062, Оп. 2. Д. 264. Л. 11.
6. ГАКО Ф. р-1062, Оп. 2. Д. 262. Л. 10.
7. ГАКО Ф. р-1062. Оп. 2. Д. 264. Л. 19.
8. ГАКО Ф. р-875. Оп. 1. Д. 2396. Л. 9.
9. ГАКО. Ф. р-887. Оп. 1. Д. 992. Л. 4.
10. Там же.
11. Там же.
12. ГАКО ф. р-1062. Оп. 1. Д. 992. Л. 1.
13. ГАКО Ф. р-1062. Оп. 2. Д. 199. Л. 8–9.
14. ГАКО Ф. р-1266. Оп. 1. Д. 79. Л. 32–33.
15. ГАКО Ф. р-875. Оп. 1. Д. 1312. Л. 3.
16. ГАКО Ф. р-1266. Оп. 1. Д. 79. Л. 32–33.
17. ГАКО Ф. р-877. Оп. 1. Д. 73. Л. 18, 25.

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ И ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГПЗ «НУРГУШ»

***В. М. Тимонюк, Н. В. Бородина, А. А. Зубарева**
Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров*

Государственный природный заповедник «Нургуш» расположен в центральной части Кировской области в подзоне южной тайги. Экологическая ситуация на территории заповедника формируется под воздействием, главным образом, природных факторов. Наиболее техногенно нагруженная и наиболее загрязненная зона области – Киров–Кирово-Чепецкая промышленная агломерация – находится в аналогичных природных условиях. Таким образом, заповедник служит фоновой территорией, зная состояние которой можно правильно оценить степень нарушенности природного комплекса и уровень загрязнения природных сред техногенной зоны, вызванные антропогенной деятельностью.

Регулярные исследования состава снегового покрова на территории заповедника проводятся нами с 2002 г. Пробы снега отбираются ежегодно в феврале в одних и тех же точках, расположенных в охранной и заповедной зонах; одновременно измеряется высота снегового покрова. Методом фотоколориметрии в снеговой воде определяется содержание соединений серы (в виде сульфатов), фосфора (в виде фосфатов), азота (в виде нитратов). Анализ результатов показал, что содержание этих основных загрязнителей практически не зависит от расположения точки отбора пробы (в пределах погрешности эксперимента). В таблице приведены данные за 2002–2004 гг.

| Год | Концентрация загрязнителей, мг/л | | |
|------|----------------------------------|---------------|-------------|
| | сульфаты | фосфаты | нитраты |
| 2002 | 0,12±0,03 | – | – |
| 2003 | 0,30±0,15 | 0,005±0,003 | 0,018±0,004 |
| 2004 | 0,60±0,02 | 0,0030±0,0001 | 0,019±0,001 |

Поскольку снеговой покров является индикатором чистоты атмосферы, то данные таблицы позволяют сделать заключение о том, что в течение послед-

них лет уровень загрязнения атмосферы соединениями фосфора и азота остается постоянным, а загрязненность воздушной среды диоксидом серы неуклонно возрастает.

В 2001 г. было проведено исследование проб воды из четырех, а в 2003 – из девяти наиболее крупных озер заповедника. Анализ воды проведен по 11-ти химическим и органолептическим показателям. Обнаружено, что концентрации загрязнителей в пробах, взятых в одном и том же водоеме в разные годы и разные сезоны, определяются величинами одного порядка, т.е. содержание загрязнителей в воде исследованных водоемов в течение 2001–2003 гг. оставалось практически постоянным.

Не обнаружены также существенные отличия в содержании основных загрязнителей (сульфатов, хлоридов, фосфатов, соединений азота, железа) в пробах, взятых в различных озерах. Это связано, по-видимому, с тем, что территория заповедника весной затопляется почти полностью, а многие озера в течение всего года связаны протоками между собой и с р. Вяткой.

Концентрации загрязнителей в пробах низкие, составляют десятые доли ПДК_{р.х.}, что позволяет отнести исследованные водоемы к «чистым».

Полученные в результате исследований характеристики, отражают типичное для данной местности состояние поверхностных вод.

Мониторинг загрязнения атмосферы и поверхностных вод территории заповедника будет продолжен.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АЛЬГО-МИКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ КАК НАЧАЛЬНАЯ СТУПЕНЬ ФОНОВОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПОЧВ

Л. И. Домрачева, Е. В. Дабах
Лаборатория биомониторинга Института биологии
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, г. Киров

Содержание микробиоты в почве – один из показателей её состояния. Известно, что состав альго- и микофлоры определяется многими факторами, среди которых важное значение имеет характер субстрата (органическое вещество почвы, растительные и животные остатки, доступные минеральные элементы) и конкурентоспособность микробных популяций, осваивающих эти субстраты (Штина, Голлербах, 1976; Мирчинк, 1988).

Таблица 1

Характеристика почв, на которых проведено фоновое обследование альго-микологических комплексов

| № точки | Почва | Горизонт | Глубина | Растительная ассоциация |
|---------|--|----------------|---------|--|
| 7 | Слабоподзолистая песчаная на водноледниковых песках | А ₀ | 0–5 | Лес елово-сероольхово-березняк кисличный |
| 8 | Среднеподзолистая песчаная на водноледниковых песках | А ₀ | 0–8 | Лес елово-сосняк черничный |

| | | | | |
|----|--|----------------|------|---|
| 11 | Среднеподзолистая песчаная на водноледниковых песках | A ₀ | 0–5 | Лес березово-елово-сосняк |
| 12 | Среднеподзолистая песчаная на водноледниковых песках | A ₀ | 0–5 | Лес березово-сосново-ельник черничный |
| 13 | Болотно-подзолистая торфяно-глеевая | At | 0–10 | Лес ельник зеленомошный |
| 15 | Болотно-подзолистая торфяно-глеевая | At | 0–10 | Луг лабазник вязолистный + вербейник + осока лисья |
| 16 | Среднеподзолистая песчаная на водноледниковых песках | A ₀ | 0–5 | Лес елово-березняк черничный |
| 17 | Среднеподзолистая песчаная на водноледниковых песках | A ₀ | 0–5 | Лес березово-сосново-ельник черничный |
| 18 | Среднеподзолистая песчаная на водноледниковых песках | A ₀ | 0–5 | Лес сосняк брусничный зеленомошный |
| 35 | Дерново-подзолистая супесчаная на водноледниковых песках | A ₀ | 0–10 | Луг лютик едкий + полевица гантская |
| 36 | Слабоподзолистая песчаная на водноледниковых песках | A ₀ | 0–5 | Березняк мертвопокровный |
| 37 | Дерново-подзолистая супесчаная на водноледниковых песках | A ₀ | 0-5 | Луг тимфеевка луговая + ежа сборная |
| 40 | Дерново-подзолистая легкосуглинистая | A ₀ | 0–10 | Луг овсяница луговая + тимфеевка луговая + лютик едкий. |
| 46 | Слабоподзолистая песчаная на водноледниковых песках | A ₀ | 0–5 | Лес березово-сосняк брусничный |
| 47 | Среднеподзолистая глееватая супесчаная на водноледниковых песках | A ₀ | 0–5 | Лес березово-сосняк бруснично-плауновый |
| 48 | Слабоподзолистая супесчаная на водноледниковых песках | A ₀ | 0–3 | Лес сосново-березняк черничный |
| 49 | Среднеподзолистая супесчаная на водноледниковых песках | A ₀ | 0–3 | Лес сосново-березняк марьянниковый |
| 54 | Аллювиальная дерновая среднесуглинистая на аллювии | A ₀ | 0–5 | Луг тимфеевка луговая + луговик дернистый |
| 55 | Слабоподзолистая песчаная на древнеаллювиальных песках | A ₀ | 0–5 | Лес березово-елово-сосняк чернично-кисличный |

Для того, чтобы оценить роль водорослей как продуцентов органического вещества и грибов, как деструкторов растительного опада в почве того или иного биогеоценоза, необходимо иметь представление об их количественном содержании. В случае водорослей определяют численность клеток, реже биомассу и продукцию. У грибов вычисляют не только биомассу мицелия и спор, но также критерием оценки грибной активности является суммарная длина гиф в 1 г почвы.

Исследований, в которых проводится параллельное одновременное определение содержания водорослей и грибов, практически нет.

Объектами нашего исследования являются образцы почв, отобранные в окрестностях арсенала химического оружия в Оричевском районе Кировской области (табл. 1). Исследования почв проводятся в рамках фонового мониторинга строящегося объекта по уничтожению химического оружия (ОУХО). Сеть мониторинга включает более полутора сотен точек. Пробные площадки на точках 7–12 расположены в елово-березовом лесу, примыкающему к строяще-

муся объекту по уничтожению химического оружия с востока. Почвы в лесу подзолистые песчаного гранулометрического состава на водноледниковых песках. Точки 13 и 15 находятся в понижениях, почвы здесь имеют отчетливые признаки переувлажнения в виде оторфованной подстилки и огленности нижележащих горизонтов. К западу от объекта на расстоянии около 3 км расположены точки 46–49.

Почвы на пробных площадках, соответствующих этим точкам, подзолистые песчаные и супесчаные на водноледниковых песках. Точки 35–40 находятся к востоку от объекта на расстоянии около 3 км в разных биогеоценозах. Точка 35 расположена на лесной поляне, 40 – на лугу, где распространены дерново-подзолистые почвы. Точка 54 находится к северу от арсенала на берегу реки Вятка. Почва здесь относится к аллювиальным дерновым среднесуглинистым на аллювии.

Результаты количественного микологического анализа показывают, что максимальное накопление грибной биомассы и максимум грибного мицелия содержится в лесных биогеоценозах на среднеподзолистых почвах (табл. 2). При этом длина мицелия колеблется в пределах 600–900 м/г почвы, а биомасса лежит в пределах 2–3,6 мг/г (точки 7–12, 16–18, 46–47), что в пересчёте на 1 м² (с учётом удельной массы почвы) составляет 140–252 г/м². Минимальные показатели микофлоры характерны для луговых биоценозов (точки 15, 35, 37, 54), в которых основная роль в минерализации растительного опада переходит от грибов к миксобактериям. При этом длина грибного мицелия сокращается почти в 30 раз по сравнению с максимальными показателями в лесах (т. 54).

Альгофлора в период исследований (июль 2004 г.) сформирована только одноклеточными зелёными и диатомовыми водорослями. Во всех исследованных биоценозах содержание зелёных водорослей очень незначительно (в пределах 20–80 тыс. клеток/г). В то же время численность диатомей во всех почвах значительно выше (табл. 2), достигает 1 млн. клеток/г (т. 15, болотно-подзолистая торфяно-глеевая почва).

Таблица 2

Содержание альго-грибной микрофлоры в почвах в окрестностях ОУХО

| № точки | Водоросли, тыс.кл./г | | Грибы | |
|---------|----------------------|------------|--------------------|----------------|
| | зелёные | диатомовые | длина мицелия, м/г | Биомасса, мг/г |
| 7 | 44±8 | 44 | 833,3±28,1 | 3,2 |
| 8 | 40±14 | 155,5 | 770,2±64,6 | 3,0 |
| 11 | 29±1,4 | 440±21 | 869,1±95,0 | 3,4 |
| 12 | 42±3,0 | 400±20 | 930,9±186,0 | 3,6 |
| 13 | 42,0 | 490 | 354,2±66,0 | 1,4 |
| 15 | 29,0±10 | 1020±300 | 102,4±13 | 0,4 |
| 16 | 38±1,5 | 640±21 | 585,6±57 | 2,28 |
| 17 | 40±10 | 511±31 | 794,9±44 | 3,1 |
| 18 | 40±17 | 330±14 | 404,8±48,5 | 1,58 |
| 35 | 80 | 240 | 85,76 | 0,33 |
| 36 | 80 | 840±32 | 790,4±180,2 | 3,08 |
| 37 | 80 | 160 | 56,3 | 0,22 |
| 40 | 80 | 400 | 176,3 | 0,69 |
| 46 | 31 | 280±14 | 890,2±176 | 3,5 |

| | | | | |
|----|----|--------|-------------|------|
| 47 | 27 | 350±16 | 708,2±117,7 | 2,8 |
| 48 | 24 | 240±80 | 283,8±28 | 1,1 |
| 49 | 24 | 220±60 | 448,6±31,4 | 1,7 |
| 54 | 28 | 120 | 29,4 | 0,01 |
| 55 | 20 | 240 | 680,6±44,2 | 2,65 |

Таким образом, полученные результаты показывают, что наиболее высокая напряженность редуccionных процессов, обусловленных грибами, характерна для подзолистых почв лесных биогеоценозов. В то же время во всех почвах поддерживается достаточно интенсивный продукционный процесс, связанный с фотосинтетической активностью диатомовых водорослей.

РЕДУКЦИЯ ФУЗАРИОЗНЫХ ИНФЕКЦИЙ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ С ПОМОЩЬЮ ЦИАНОБАКТЕРИЙ

Л. И. Домрачева, Л. В. Трефилова, Г. М. Дудолодова, А. В. Дудолодов
Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров
Свечинский лесхоз, Кировская область

Лесовозобновление – одна из важнейших задач сохранения и восстановления лесов России. Среди основных лесообразующих пород наиболее ценной является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*). Разведением сосны занимаются в лесопитомниках. При этом основная проблема состоит в отпаде сеянцев сосны при ее выращивании. Чаще всего причиной гибели растений является накопление в почве возбудителей грибных инфекций. Так, оказалось, что массовые заболевания сеянцев сосны в лесопитомнике Юмского лесничества Свечинского лесхоза были связаны с повышенной вирулентностью грибов рода *Fusarium*. Против фузариозов в практике сельского и лесного хозяйства широко применяются как химические препараты, так и содержащие культуры микробов-антагонистов (бактерий, грибов, простейших). Однако задача контроля за развитием фузариума не решена до сих пор.

Мы доказали (Домрачева и др., 2000; 2002), что повышенной антифузариозной активностью обладают некоторые штаммы почвенных азотфиксирующих цианобактерий как в условиях чистых культур, так и при цианобактериальной обработке семян.

При этом внесение цианобактерий в почву вместе с семенами или корнями проростков экологически безопасно, так как цианобактерии – постоянный, биологически значимый компонент любой почвенной экосистемы, их массовое развитие приводит к оздоровлению почвы вследствие накопления «биологического» азота, витаминов, ростовых веществ, антибиотиков.

Внесенные в почву цианобактерии не только сохраняются длительное время, но и размножаются в зоне корней. Так, через полгода после посева семян сосны, обработанных цианобактериями, численность цианобактерий в слое почвы 0–2 в радиусе 5 см от стебля колебалась от 1,3 до 3,1 млн. клеток/г (табл. 1).

Таблица 1

**Численность цианобактерий через полгода после внесения их
в торфянистую почву**

| Вариант | Вид цианобактерий | Численность клеток (тыс./г) |
|--------------------|--|-----------------------------|
| 1. Обработка семян | <i>Nostoc paludosum</i> | 2800 ± 280 |
| 2. Обработка семян | <i>Nostoc linckia</i> | 1680 ± 70 |
| 3. Обработка семян | Смесь: <i>Nostoc paludosum</i> + <i>Nostoc linckia</i> + <i>Microchaeta tenera</i> | 3060 ± 70 |
| 4. Полив | <i>Nostoc paludosum</i> | 1370 ± 300 |
| 5. Полив | <i>Nostoc linckia</i> | 1430 ± 97 |

Цианобактериальная обработка семян не только защитила растения от фу-зариозной инфекции, но и привела к стимуляции роста сеянцев по сравнению с контрольным вариантом, в котором семена традиционно обрабатывали 0,5%-ным раствором $KMnO_4$ (табл. 2).

Таблица 2

Влияние цианобактерий на рост 4-х месячных сеянцев сосны

| Вариант | Высота проростков, мм | Прирост по отношению к контролю, % |
|--|-----------------------|------------------------------------|
| Контроль | 56,42 ± 17,3 | |
| <i>N. paludosum</i> | 66,70 ± 15,7 | 18,2 |
| <i>N. linckia</i> | 72,97 ± 16,5 | 29,3 |
| Смесь: <i>N. paludosum</i> + <i>N. linckia</i> + <i>M. tenera</i> | 80,88 ± 19,6 | 45,1 |

При этом самой эффективной оказалась обработка семян сосны смесью культур. Это вполне объяснимо для цианобактерий, которые в природных условиях, как правило, образуют многовидовые сообщества, позволяющие отдельным их членам более успешно существовать в неблагоприятных условиях среды (Штина, Голлербах, 1976).

Отмечено также, что в биопрепаратах, содержащих смеси культур, происходит более интенсивное подавление возбудителей фузариоза (Монастырский, 2001).

Выращивание сеянцев в закрытом грунте проводится в течение 2-х лет, после чего производится их посадка на лесокультурные площади. Измерение высоты растений и длины корней проводилось через 6,5 месяцев после высадки растений на делянки. Оказалось, что в контрольном варианте высота растений на 120–200% меньше, чем обработанных цианобактериями (табл. 3).

Таблица 3

| Вариант | Высота, см | Прирост по отношению к контролю, % | Длина корней, см | Прирост по отношению к контролю, % |
|--|------------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| Контроль | 13,5 | | 0,25 | |
| 1. Обработка семян <i>N. paludosum</i> | 19,0 | 141,0 | 0,40 | 160 |
| 2. Обработка семян <i>N. linckia</i> | 16,5 | 122,0 | 0,30 | 120 |
| 3. Обработка семян смеси: <i>N. paludosum</i> + <i>N. linckia</i> + <i>M. tenera</i> | 27,0 | 200,0 | 0,50 | 200 |
| 4. Полив <i>N. paludosum</i> | 20,0 | 148,1 | 0,40 | 160 |
| 5. Полив <i>N. linckia</i> | 17,0 | 126,0 | 0,35 | 140 |

Таким образом, введение цианобактерий в почву лесного питомника повышает устойчивость растений к фитопатогенным микроорганизмам, ускоряет прорастание семян, способствует более быстрому нарастанию биомассы сеянцев и саженцев. В перспективе цианобактерий можно рассматривать как альтернативу химическому методу защиты растений. Цианобактерий не только ослабляют фитопатогенные грибы, но и способствуют лучшему развитию растений. Таким образом, используя естественное явление антибиоза между микроорганизмами, мы добиваемся пусть и локального, но оздоровления окружающей среды.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА МИКРОБНОЙ СИСТЕМЫ ТОРФЯНОЙ ПОЧВЫ

И. Г. Широких, А. А. Широких

Зональный НИИ сельского хозяйства Северо-Востока, г. Киров

Хозяйственное освоение и использование торфяных залежей поднимает целый комплекс проблем, связанных с выяснением условий, обеспечивающих оптимальные темпы минерализации органического вещества и сведение к минимуму непроизводительных потерь торфа. Важным условием рационального использования мелиорируемых торфяников является правильный выбор характера использования и системы обработки почвы, биологические особенности выращиваемых культур.

Задачей работы являлось выяснение диагностической ценности различных микробиологических показателей для определения направленности процессов, протекающих в торфяной почве при её сельскохозяйственном использовании.

Мониторинг в течение пяти лет за сезонной динамикой биогенности и биологической активности торфяных почв и выработанных торфяников в полевых стационарах Кировской лугоболотной опытной станции дал представление о том, какие показатели микробной системы осушенных торфяных почв являются наиболее консервативными (численность бактерий олиготрофного блока,

активность ферментов уреазы, полифенолоксидазы и пероксидазы), а какие целесообразно использовать в диагностических целях (численность бактерий гидролитического и копитрофного блоков, активность ферментов каталазы, протеазы и активность азотфиксации, структура комплексов актиномицетов) для определения степени влияния агротехнологий на трансформацию органического вещества торфа в условиях южно-таёжной подзоны европейского Северо-Востока. На основании полученных данных предложены элементы технологического процесса возделывания кормовых культур на осушенных торфяниках.

МОНИТОРИНГ ПОЧВ В СФЕРЕ ВЛИЯНИЯ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ (ВОРКУТИНСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ РАЙОН) ПО ВОДОРΟΣЛЯМ

Е. Н. Патова, М. Ф. Дорохова, М. В. Гецен
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар,
Московский государственный университет, г. Москва,
Экологический центр по изучению и охране
восточно-европейских тундр, г. Воркута

На территории Воркутинского района представлено многообразие форм антропогенного воздействия, наиболее существенные оказывают предприятия угледобывающей отрасли и закрытие угольных шахт. Воздействие угледобычи на почвенно-растительный покров сопровождается механическими нарушениями, термокарстовой просадкой почвы под терриконами, загрязнением тонкодисперсной угольной пылью, в результате которого происходят химические изменения в почве. Сообщества почвенных водорослей индицируют изменения почвенной среды и могут быть использованы в мониторинге.

Изучен состав и структура сообществ водорослей почв в зоне влияния (условно фоновая, буферная, импактная) закрытой угольной шахты «Юнь-Яга». В результате водоросли обнаружены во всех пробах обследованных зон. Всего выявлено 107 видов, относящихся к четырем отделам: *Cyanophyta* – 33 вида (30,9%), *Xanthophyta* – 21 (19,6%), *Bacillariophyta* – 21 (19,6%) и *Chlorophyta* – 32 (29,9%). От фоновой к импактной зонам наблюдается снижение таксономического разнообразия на видовом и родовом уровнях. С увеличением ТГ нагрузки изменяется и структура водорослевых сообществ. В фоновых условиях на долю синезеленых водорослей приходится около 40%, зеленых – 35%, а доля желтозеленых составляет около четверти всех видов – 25%. В условиях же загрязнения увеличивается доля зеленых водорослей, за счет уменьшения разнообразия желтозеленых до 10%. Характерной особенностью участков фоновой зоны, по сравнению с остальными, является наличие в комплексе доминантов синезеленых азотфиксирующих водорослей (*Anabaena cylindrica*, *Nostoc commune*) и представителей отдела желтозеленых (*Polyedriella sp.*) – индикаторов ненарушенных почв.

В условиях угольного загрязнения происходит перестройка структуры доминирующих комплексов, из которых в первую очередь выпадают оксифильные виды (чувствительные к загрязнению), а их место занимают толерант-

ные особи. Также наблюдается тенденция упрощения доминирующих комплексов: формируются олигодоминантные и даже монодоминантные комплексы с массовым развитием одного вида. Так, например, в состав доминантов угольного карьера входит всего один вид – *Plectonema boryanum*, который также встречается в доминирующих комплексах других зон. Структурные изменения в сообществах почвенных водорослей отмечены для количественных показателей в разных зонах влияния шахты. Максимальное число клеток водорослей зарегистрировано для фоновой зоны – 546 тыс. кл./г почвы, импактная зона характеризуется минимальной численностью – 22 тыс. кл./г. Основу численности в фоновой и импактной зонах составляют синезеленые водоросли. В зонах загрязнения, где степень ТГ нагрузки на почвенно-растительный покров значительно возрастает, происходит уменьшение численности всех групп водорослей, но, в первую очередь, это касается представителей отдела *Xanthophyta*, численность которых в условиях загрязнения снижается практически до нуля.

Таким образом, проведенные исследования показали, что в целях изучения экологических последствий ликвидации шахт и для диагностики техногенно обусловленных процессов, протекающих в ландшафтах на территории закрытой угольной шахты Юнь-Яга могут быть использованы сведения о структуре сообществ почвенных водорослей, которые адекватно реагируют на изменение экологических условий.

ЗООПЛАНКТОН РЕК ПЕЧОРСКОГО БАССЕЙНА В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

Е. Б. Фефилова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

В последнее десятилетие прошлого столетия на реках, притоках второго порядка р. Печора, проводились гидробиологические работы по оценке влияния на сообщества нефтяного (р. Колва) и комплексного: промышленного, бытового, сельскохозяйственного (р. Ухта, Воркута) загрязнения. Для зоопланктона этих водотоков установлена сходная в целом реакция на антропогенное воздействие: повышение обилия, биомассы и видового разнообразия беспозвоночных.

В р. Колва последовательное из года в год увеличение видового богатства и показателей количественного развития зоопланктона происходило на фоне снижения в воде концентрации нефти и нефтепродуктов от значений, в несколько сотен раз превышающих рыбохозяйственные ПДК до ниже ПДК в результате активной ликвидации последствий аварии на нефтепроводе. Величины численности и биомассы зоопланктона в русле реки на пятый после аварийного выброса нефти год (2000) оказались сравнимы или превышали таковые в крупных озерных системах той климатической зоны, в которой расположена р. Колва (см. таблицу). Наиболее таксономически разнообразной (72 вида и формы) и обильной группой зоопланктона реки являлись коловратки. В русле были обнаружены ранее не известные для водоемов региона виды этих животных.

Достаточно высокие, нетипичные для данной реки показатели количественного развития зоопланктона зарегистрированы в р. Воркута на участке

ниже города (Барановская, 1995) (см. таблицу). Наряду с обычными для водоемов региона видами коловраток и ракообразных, которые доминировали в этом водотоке по численности и биомассе, постоянным компонентом планктонной фауны р. Воркута являлись представители рода *Brachionus* – индикаторы высокой сапробности. Также *Brachionus* присутствовали в планктоне р. Ухта ниже крупного поселка и на участке промзоны. На данных отрезках русла реки были зарегистрированы повышенные значения обилия зоопланктона, связанные с загрязнением (см. таблицу).

Причиной увеличения количества зоопланктона в загрязненных водах, возможно, является усиление развития бактериопланктона и простейших (пища коловраток и ракообразных), участвующих в деструкции поллютантов.

Интенсивное загрязнение малых рек бассейна р. Печора, повлекшее перестройку структуры и столь значительное увеличение количества зоопланктона в водотоках, к счастью, не оказало значительного влияния на сообщества более крупных водоемов, к водосбору которых они принадлежат.

Работа выполнена при финансовой поддержке РАН (программа «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами»).

Таблица

Показатели количественного развития и видового разнообразия летнего зоопланктона в загрязненных реках бассейна р. Печора

| Река, год исследований | Средняя численность, тыс. экз./м ³ | Количество раз превышения численности относительно контроля | Средняя биомасса, г/м ³ | Количество видов |
|---|---|---|------------------------------------|------------------|
| Воркута, 1990, 1991 гг. (Барановская, 1995) | 27,2 | – | 0,045 | 42 |
| Колва, 1995 | 0,1 | не превышала | <0,001 | 31 |
| Колва, 1996 | 0,8 | 8 | 0,003 | 38 |
| Колва, 1997 | 3,6 | 36 | 0,079 | 42 |
| Колва, 1998 | 7,2 | 72 | 0,037 | 48 |
| Колва, 2000 | 150,0 | 1500 | 3,5 | 79 |
| Ухта, 1991 | 3,7 | – | 0,007 | 31 |
| Ухта, 1992 | 2,3 | – | 0,003 | |

БИОИНДИКАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ

С. А. Бузмаков, В. И. Каменщикова

Лаборатория экологии и природопользования ПГУ, г. Пермь

В связи со значительными площадями сельскохозяйственных земель и естественных угодий, подверженных нефтяному загрязнению в Пермской области, приобретает особую актуальность проблема биоиндикации почв, изучения скорости деструкции нефтепродуктов и определения допустимых нагрузок ни биоценоз подзолистых почв.

Известно, что устойчивость почв к техногенным нагрузкам во многом определяется физико-химическими свойствами, содержанием органического вещества, активностью ферментов, продуцентами которых являются микроорганизмы.

В естественных фитоценозах и опытах прослежена биогенность почв подзолистой зоны в разной степени подверженных нефтяному загрязнению. Определена скорость фильтрации и химизм почв загрязненных разными дозами нефти от 0,25 до 300 г/кг почвы. Прослежена динамика эмиссии CO₂, активность дыхания, активность каталазы, изменение состава микробоценоза после трехмесячного компостирования, реакция проростков растений на нефтяное загрязнение. По ряду биологических показателей и количеству остаточной нефти установлена предельно допустимая нагрузка на биогеоценоз подзолистых почв.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ р. ЧЕПЦА

А. Н. Васильева, Л. Г. Целищева, С. Р. Суворова
Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Река Чепца является самым крупным (левым) притоком р. Вятки, впадающим в нее у г. Кирово-Чепецка, второго по величине в области города, с развитой промышленностью и населением около 100 тыс. человек. Река протекает через три субъекта Российской Федерации: Пермский край, Удмуртскую республику и Кировскую область, в пределах которой находится ее нижнее течение протяженностью около 200 км, и испытывает серьезное антропогенное давление. Несмотря на это, экологические исследования р. Чепцы проводились и проводятся в явно недостаточном объеме. Поэтому целью настоящей работы явилась комплексная оценка экологической ситуации нижнего течения р. Чепцы биоиндикационными (с использованием методики Вудивисса и коэффициента фаунистического сходства Жаккара) и физико-химическими методами. Исследования проводились в 2002–2004 гг. Пробы зообентоса и воды на анализ отбирались в двух створах реки («Контроль» – выше парома через р. Чепцу и «Опыт» – на территории г. Кирово-Чепецка, в районе лодочной станции).

В результате биоиндикационных исследований обнаружено 60 видов беспозвоночных животных, относящихся к трем типам: Кольчатые черви (3 вида), Моллюски (19 видов) и Членистоногие (доминирующий тип – 38 видов). При этом новыми для фауны Кировской области являются 1 род Малощетинковых кольцецов (*Isochaetes*), 3 вида Моллюсков (*Lacustrina dilatata* West; *Pisidium inflantum* Muhl. in Perro, Горошинка обыкновенная и *Sphaerium nucleus*), а также 11 видов насекомых. Биотический индекс Вудивисса в створах «Контроль» и «Опыт» в июле 2002 г. равен соответственно 8 (относительно чистый водоем) и 9 (чистый водоем). В июле 2003 г. в обоих створах биотический индекс Вудивисса был равен 5, что характеризует водоем как слабозагрязненный.

Химический анализ проб воды проводился по 17 показателям. Обработка полученных данных свидетельствует о том, что степень загрязненности воды

нижнего течения р. Чепца незначительна. Расчет индекса загрязненности воды позволяет отнести исследованный водоем к классу слабозагрязненных; при этом в створе «Опыт» загрязненность воды в 1,2–1,4 раза выше, чем в створе «Контроль».

Таким образом, результаты биоиндикационных и физико-химических исследований не противоречат, а дополняют друг друга и позволяют характеризовать нижнее течение реки Чепца, несмотря на значительное антропогенное воздействие, как слабозагрязненный водоем. Причиной этому служит, по всей вероятности, высокая самоочищающая способность реки.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ НА СОДЕРЖАНИЕ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ

А. Ю. Савельева

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

В 70–90 годы XX в. объемы применения пестицидов в сельском хозяйстве заметно росли. В это время происходило расширение ассортимента, применяемых и выпускаемых в России пестицидов. В связи с этим происходило накопление устаревших неудобных в применении и более токсичных препаратов. Все это вызвало накопление неиспользованных остатков на складах колхозов и совхозов. Так же происходило накопление в почве, воде, растениях и продуктах сельского хозяйства остаточных количеств пестицидов, так как период распада многих из них достаточно велик. Кроме того, остро стоит проблема хранения и утилизации пестицидов и неохраняемых ядохимикатов.

В нашей работе исследована почва с территории бывшего склада пестицидов и участков к ней прилегающих в п. Фаленки на содержание остаточных количеств пестицидов. Был выделен круг персистентных препаратов, на которые распространялось исследование. Почва проверялась на содержание хлорорганических пестицидов, срок разложения которых достаточно велик. Исследования проводились методом газо-жидкостной хроматографии. Отбор проб проводился в период 2003–2004 гг. по унифицированным правилам отбора проб № 2051–79. Работа проводилась совместно с руководителем научной лаборатории Станции защиты растений по Кировской области Т. А. Соколовой.

Полученные результаты по данным препаратам не превышают допустимых концентраций по нормативным документам. Значения по ДДТ и гексахлорбензолу: 0,00014; 0,0047; 0,0021; 0,0018 мг/кг.

**ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
У ТРАНСПЛАНТИРОВАННОГО ЛИШАЙНИКА
HYROGYMNA PHYSODES (L.) NYL.
ПОД ВЛИЯНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

Е. А. Домнина

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Лишайники являются признанными индикаторами загрязнения воздушной среды. Для лишеноиндикационного обследования местности чаще всего используют показатели видового состава произрастающих лишайников и их обилия. Наряду с этими приемами применяется и трансплантация, или пересадка лишайников, отобранных в местностях, где условия считаются «фоновыми», на обследуемые территории с целью изучения их реакции на новые, возможно экстремальные для них условия. После требуемой экспозиции проводится физиолого-биохимическое исследование, или визуальное, направленное на оценку изменения анатомических и морфологических показателей. Видом, достаточно легко отзывающимся на ухудшение состояния атмосферы, является *Hyrogymnia physodes* (L.) Nyl.

Целью нашего исследования было изучение физиолого-биохимических изменений у трансплантированного лишайника *H. physodes* под воздействием атмосферного загрязнения Кирово-Чепецкого химического комбината.

Мы проводили трансплантацию лишайника *H. physodes* из фонового района в район химического комбината. Для этого ветки сосны диаметром 2–3 см вместе с лишайниками срубали с высоты 1,5–2 м и прибывали в 1–2 км от комбината в сходных с фоновыми условиях. При этом учитывали освещенность, диаметр сосен, высоту веток и ориентацию относительно сторон горизонта на исходном дереве. Опыт продолжался в течение года. Для проведения лабораторного эксперимента *H. physodes* собирали с трансплантированных веток и на контрольном участке.

У лишайника определяли следующие физиолого-биохимические показатели: интенсивность фотосинтеза, дыхания; содержание общего, белкового азота и аммиака.

В исследованиях использовали радиометрический метод (интенсивность фотосинтеза), манометрический (интенсивность дыхания), микрометод Кьельдаля (количество общего и белкового азота), микродиффузионный метод (содержание аммиака).

В ходе работы установили (таблица), что в талломах трансплантированного лишайника произошли физиолого-биохимические изменения.

**Изменение физиолого-биохимических показателей у *H. physodes*
под влиянием атмосферного загрязнения**

| Показатели | Результаты исследования | | Отклонение от контроля, % |
|--|-------------------------|---------------|---------------------------|
| | контроль | трансплантант | |
| Интенсивность фотосинтеза (мг CO ₂ на г сухой массы в ч) | 0,62±0,08 | 0,77±0,16 | 24,2 |
| Интенсивность дыхания (мкл O ₂ на г сухой массы в ч) | 438,7±21,6 | 624,3±30,6 | 42,3 |
| Содержание общего азота (мг на г абсолютно сухого веса) | 10,72±0,003 | 12,17±0,035 | 14 |
| Содержание белкового азота (мг на г абсолютно сухого веса) | 7,31±0,13 | 10,76±0,13 | 47 |
| Количество аммиака (мкг NH ₃ на г сухой массы) | 42,1±3 | 179,5±12 | 326 |

Интенсивность фотосинтеза и дыхания увеличилась в трансплантированном лишайнике на 24,2 и 42,3% соответственно. Эти данные согласуются с результатами других исследователей, которые отмечают, что низкие концентрации поллютантов на первых этапах воздействия приводят к повышению интенсивности физиологических процессов, а затем, по мере увеличения воздействия, начинается их ингибирование.

Содержание аммиака в опытных талломах *H. physodes* повысилось в 4,26 раза. Это изменение вполне закономерно, так как аммиак является одним из компонентов выбросов химического комбината. Видимо, не весь поступивший извне аммоний включается в реакции аминирования.

В трансплантированном лишайнике было отмечено повышенное содержание общего и белкового азота. Известно, что все необходимые элементы питания лишайники получают из воздуха и осадков, которые предварительно омывают листву и стволы деревьев. В районе химического комбината эти растворы содержат повышенное содержание нитратных ионов, что объясняет повышенное содержание этих веществ и в трансплантанте. Малые концентрации солей азота используются в метаболических реакциях лишайников, усиленное поступление азота приводит к ускоренному росту и делению клеток фотобионта, что может привести к распаду лишайникового симбиоза.

Эти результаты подтверждают полевые исследования, проведенные на *H. physodes* и свидетельствуют о влиянии атмосферного загрязнения Кирово-Чепецкого химического комбината на физиолого-биохимические процессы, происходящие в лишайниках.

Таким образом, метод трансплантации может использоваться в качестве экспресс метода для выявления реакции лишайников на загрязнение.

ВЛИЯНИЕ ВОДНО-ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА РАЗВИТИЕ СИНЕЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

И. Е. Дубовик, Н. А. Киреева, З. Р. Закирова, Л. М. Валянова
Башкирский государственный университет, г. Уфа

Синезеленые водоросли (цианобактерии) являются постоянным компонентом почвенной альгофлоры. Являясь началом трофических цепей, многие из них способны фиксировать атмосферный азот, установлена их почвозащитная роль.

Целью исследований явилось изучение состава и роли синезеленых водорослей в пахотных и целинных почвах, подверженных водно-эрозионным процессам.

Проведен сравнительный анализ состава представителей отдела *Cyanophyta* сильноэродированной пахотной и целинной темно-серой лесной почвы. Контроль – неэродированная почва.

За период исследования было обнаружено 30 видовых и внутривидовых таксонов водорослей, относящихся к отряду *Cyanophyta*. Исследования показали, что в целинной почве (как неэродированной, так и эродированной) видовой состав синезеленых водорослей богаче. Наибольшую устойчивость к антропогенному воздействию проявляли виды, постоянно встречающиеся на всех изученных участках: *Microcoleus vaginatus*, *Phormidium angustissimum*, *Ph. autumnale*, *Ph. foveolarum*, *Plectonema boryanum* (представители М- и Р-форм, типичные ксерофиты, устойчивые к иссушению почвы).

На поле состав этих водорослей в значительной мере обуславливался высшей растительностью и фазой развития культуры. Как правило, видовое разнообразие и обилие синезеленых водорослей увеличивается к концу лета, что совпадает с увеличением массы сельскохозяйственных культур.

На несмытом участке целины часто доминировали *Microcoleus vaginatus*, *Phormidium jadinianum*, *Ph. ambiguum*, *Ph. molle*, *Ph. retzii*, *Oscillatoria brevis*, *Nostoc linckia f. calcicola*, *N. punctiforme*. Изученный сильносмытый участок целины характеризовался более слабым развитием синезеленых водорослей. Наиболее часто здесь встречались *Microcoleus vaginatus*, *Phormidium autumnale*, *Ph. laminosum*, *Nostoc commune*. Эти виды отличаются исключительной засухоустойчивостью за счет способности к сохранению влаги, что обусловлено наличием слизистых чехлов и специфическими свойствами протопласта.

На сильносмытом участке целины во все сезоны года постоянно обнаруживались наземные разрастания *Nostoc commune*. Биомасса его составляла 10–60 г/м². Нами показано, что эта водоросль является экологической нишей не только для других микроскопических водорослей, но и гетеротрофных бактерий, микомицетов, беспозвоночных животных, состав которых определяется сезонными условиями. Изучение динамики консортов ностока показало, что уменьшение видового разнообразия водорослей и отсутствие беспозвоночных животных в летний период совпадает с увеличением численности гетеротрофных бактерий.

РЕЗУЛЬТАТЫ БИОМОНИТОРИНГА НА АНТРОПОГЕННЫХ ТУНДРОВЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ

А. Н. Панюков

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Изучение восстановления природных комплексов Арктики, нарушенных в результате техногенных воздействий, чрезвычайно актуально в связи с увеличением масштабов воздействия, высокой чувствительностью экосистем и низким восстановительным потенциалом. Наши исследования (1998–2004 гг.) являются частью реализующейся в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН комплексной программы природовосстановления нарушенных территорий в тундровой зоне. Биологический мониторинг на стационарных участках в районе г. Воркута ведется в течение более 40 лет.

Биологический этап схемы восстановления посттехногенных участков выполняется в две стадии. Целью первой «интенсивной» стадии является быстрое воссоздание растительного покрова и нового продуктивного слоя с помощью конкретных агроприемов, включающих посев многолетних трав и уход за ними в течение 2–3 лет. Эта стадия позволяет ускорить прохождение начальных стадий самовосстановительной сукцессии, способствует закреплению корневой системой многолетних трав верхнего слоя техногенного субстрата, предотвратить развитие эрозионных процессов. На второй, «ассимиляционной» стадии после прекращения ухода за травами травянистое сообщество постепенно преобразуется, замещаясь биогеоценозом, близким к типичному зональному. В качестве комплекса критериев, характеризующих состояние и динамику восстановления антропогенных тундровых биогеоценозов на нарушенных территориях, выбраны сопряженный анализ восстановительной динамики разнообразия видов, общих запасов фитомассы и вклада отдельных видов, а также морфологические и физико-химические свойства почв. В качестве эталонных использованы данные о коренных фитоценозах и почвах кустарниковых тундр.

На техногенных участках в районе Воркуты установлены основные закономерности и временные интервалы восстановления разнообразия компонентов фитоценозов – сосудистых растений, мохообразных и лишайников. Исследования почв показали, что во временном отрезке до 50-ти лет тренды восстановления свойств нарушенных фитоценозов и почв совпадают, но почва оказывается более консервативной. Обнаружены признаки морфологической дифференциации почвенного профиля с обособлением органогенных горизонтов восстанавливаемых почв.

На стадии интенсивного восстановления в первые 3–4 года формируется слой дернины, которая защищает почву от эрозии. На второй стадии начинается процесс внедрения аборигенных видов, преимущественно разнотравья и мхов, который приводит к формированию фитоценозов, принципиально не отличающихся от коренных.

Результаты работы могут служить обоснованием технологии проведения рекультивационных работ и рекомендованы для практического применения многочисленным организациям, которые занимаются в настоящее время рекультивацией нарушенных тундровых угодий, а также могут использоваться

для оценки перспектив природовосстановления при проектировании промышленных объектов.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД ПРИ БИОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

*В. П. Иванов, И. Н. Глазун, С. И. Марченко, Д. И. Нартов,
Г. А. Кистерный, М. Ю. Смирнова, Ю.В. Иванов*

Брянская государственная инженерно-технологическая академия, г. Брянск

Экологическая обстановка на территории Брянской области в последние десятилетия значительно осложнилась вследствие различных форм антропогенного загрязнения окружающей среды, которые включают: радиоактивное загрязнение природных экосистем после аварии на Чернобыльской АЭС 1986 г., промышленные эмиссии цементного производства предприятия ОАО «Мальцовский портландцемент», транспортные выбросы, несанкционированные свалки промышленно-бытовых отходов и др.

В настоящее время важной проблемой для области стало предстоящее уничтожение запасов химического оружия. На территории Почепского района в лесном массиве расположен арсенал авиационных химических боеприпасов – полигон «Долина». В настоящее время ведутся изыскательские работы по строительству вблизи данного полигона объекта по уничтожению химического оружия (ОУХО), который также будет располагаться в лесу. К нему в радиусе более 3 км примыкают лесные экосистемы с преобладанием хвойно-широколиственных лесов с участием дуба черешчатого, ели европейской, сосны обыкновенной, осины, берёзы повислой, ольхи чёрной и других древесных видов.

Проблемной лабораторией Брянской государственной инженерно-технологической академии «Биоразнообразие и экологический мониторинг природных экосистем» ведутся работы по организации системы биологического мониторинга лесных экосистем в районе ОУХО. Заложена сеть из стационарных пробных площадей (СПП). Новым в методике биологического мониторинга является комплексный подход при сборе данных по большинству компонентов лесного биогеоценоза, что проявляется не только в использовании широкого набора биологических индикаторов, но и в мониторинге почвенного покрова с учётом рельефа.

В целом предлагаемая система биологического мониторинга лесных экосистем включает три подсистемы: мониторинг растительности, мониторинг зооценоза, мониторинг почвенного покрова.

При мониторинге растительности на каждой СПП проводится: оценка биоразнообразия древесного полога, подроста, подлеска. Определяется продуктивность, даётся оценка репродуктивной способности насаждений, которая заключается в выявлении динамики и направленности сукцессионных процессов. Параллельно осуществляются: лесопатологический мониторинг; дендрохронологический анализ роста основных лесообразователей (сосны, ели, дуба). Ве-

дётся лишеноиндикация; идут геоботанические исследования живого напочвенного покрова; палинологические исследования (изучение под микроскопом морфологии, жизнеспособности, фертильности пыльцы древесных растений). Для анализа возможных изменений на генетическом уровне используется цитогенетический анализ растений (выявление хромосомных aberrаций).

При мониторинге зооценоза на каждой СПП проводится: изучение видового состава, учёт численности и плотности энтомофауны. Особое внимание уделяется морфолого-анатомическим исследованиям почвенной фауны, фитопатогенных организмов, земноводных, герпетофауны, орнитофауны, млекопитающих.

Мониторинг почвенного покрова на СПП включает комплекс операций:

1. Разбивку территории на сеть квадратов (5×5 м) с нивелировкой для построения модели рельефа.
2. Закладку сети прикопок в углах квадратов с дополнительным бурением до глубины залегания второй почвообразующей (подстилающей) горной породы.
3. Закладку и морфологическое описание опорного почвенного разреза.
4. Массовый отбор почвенных образцов из гумусово-аккумулятивного почвенного генетического горизонта, выполнение почвенно-химических лабораторных анализов.
5. Камеральная обработка полевых материалов, построение детальной почвенной карты, картограмм содержания основных элементов минерального питания растений и почвенной кислотности на территории СПП.

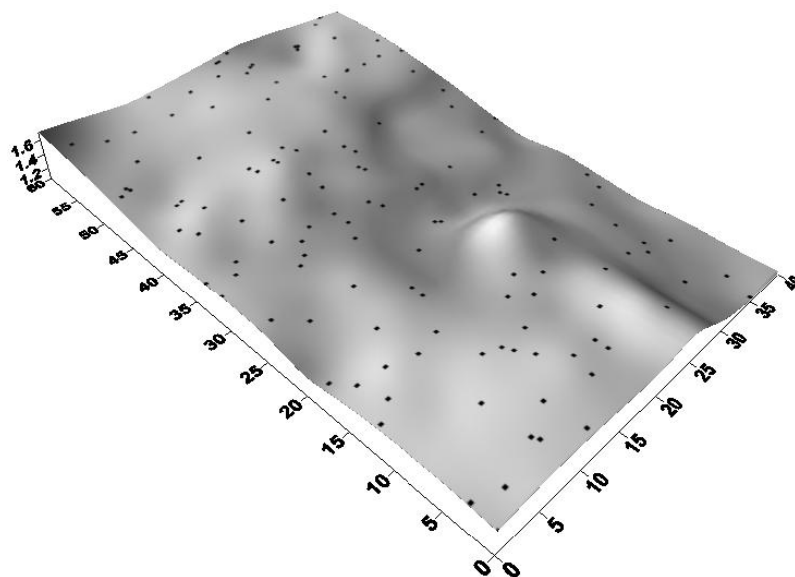


Рис. Модель размещения деревьев с учетом рельефа на СПП-26

На основе проведенных исследований осуществляется создание ГИС с учётом различных компонентов биогеоценоза.

Вышеизложенные методы проведения биологического мониторинга можно дополнить инструментальными методами анализа химического состава стабильных и радиоактивных изотопов в различных компонентах растительности, зооценоза, почвы для изучения выноса элементов из почвы. Кроме того, при наличии соответствующей приборной базы можно проводить исследования различных физиологических процессов у растений и животных.

Комплексный подход при биологическом мониторинге лесных экосистем позволит на более ранних стадиях выявить негативные воздействия ОУХО на биотические компоненты окружающей среды, и разработать комплекс мероприятий по стабилизации и реабилитации природного комплекса.

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ В ЛЕСАХ ТУЛАШОРА

И. В. Терехова

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Вопросы лесовосстановления всегда составляли основу проблемы сохранения лесов. Особенно это актуально в настоящее время в связи с сильной трансформацией естественного растительного покрова. Данная ситуация характерна и для Кировской области, несмотря на то, что здесь достаточно высокий процент лесопокрываемых земель 62% (Л. А. Зубарева, 2004). Эти факты заставили нас обратить внимание на состояние и развитие подроста. Подрост – молодые деревья, развивающиеся под пологом древостоя, которые в будущем по своему значению смогут заменить старый древостой.

Основная цель, которую мы преследовали, – выяснить, как успешно протекает естественное возобновление на территории Тулашора. Объект исследований – Синегорский лесхоз Нагорского района, Тулашорские леса. В перспективе данной территории может быть присвоен статус биосферного заповедника. Нагорский район входит в подзону средней тайги, расположен на отрогах Северных Увалов. Зональной растительностью являются темнохвойные (пихтово-еловые) чернично-зеленомошные типы леса. Лесистость выше средних областных показателей (89,5%), хотя на долю коренных пород ели и пихты приходится около 39% (лесостроительные материалы).

В ходе экспедиции было заложено выборочно 5 пробных площадок (25×25 м²) в разных типах леса и сделаны полные геоботанические описания (конец августа 2004 г.).

Изученные леса под номерами описаний относятся к следующим типам:

№ 1. Осиново-еловый кислично-черничный гилокомиево-политриховый 7Е3Ос;

№ 2. Березово-осиново-еловый с единичной примесью пихты чернично-кисличный зеленомошный 6Е2Ос2Б+П;

№ 3. Березово-осиново-еловый кислично-травяной 7Е1,5Ос1,5Б;

№ 4. Осиново-еловый с примесью березы изрежено кислично-зеленомошный 7Е2Ос1Б;

№ 5. Березово-осиново-еловый бруснично-зеленомошный 6Е2Ос2Б.

Таким образом, древостой во всех типах сходен, преобладает ель, отмечена незначительная доля (по количеству стволов) березы, осины, пихты. В напочвенном покрове равнинных участков господствует черника с примесью кислицы, на повышенных водоразделах – изреженно-кисличные комплексы, с участием других трав и кустарничков. Зеленые мхи не везде образуют сплошной покров, доминируют плевроций и гилокомий. В каждом типе была сделана

качественная и количественная характеристика подроста: подсчитано количество подроста, измерен прирост главного побега ели в длину за последние 5 лет и прирост боковых за последний год (высотная категория подроста 50–150 см). Результаты приведены в таблице.

Благонадежность подроста в %: E1 – 36, E2 – 58, E3 – 74, E5 – 28.

Благонадежный подрост имеет следующие признаки – хорошее жизненное состояние, густая темно-зеленая хвоя, остроконечная крона, прирост главного побега больше боковых.

Выводы:

1. Количество подроста в изученных фитоценозах достаточно для естественного возобновления (в соответствии с лесоводственными инструкциями).

2. Соотношение главного и боковых побегов благоприятное в кисличных типах, в брусничном и черничном вариантах наблюдается торможение прироста главного побега в силу менее хороших условий произрастания.

Таблица

Характеристика подроста в изученных типах леса Тулашора

| № описаний | Средний прирост главного побега (см) | | Средний прирост бокового побега (см) | Соотношение главного и бокового побега | Количество (штук)* | |
|------------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|--|--------------------|--------|
| | За 5 лет | 2004 г. | | | площадь | гектар |
| 1 | 5,5 | 6,8 | 7,5 | <1 | 218 | 3500 |
| 2 | 6,4 | 8,3 | 7,6 | >1 | 318 | 5088 |
| 3 | 5,9 | 8 | 7,5 | >1 | 665 | 10640 |
| 4 | 5,4 | 8,4 | 7,7 | >1 | 430 | 6880 |
| 5 | 4 | 6 | 6,9 | <1 | 212 | 3392 |

* Количество подроста дается для всех высотных категорий

3. Доля благонадежного подроста выше в кисличных сообществах, что подтверждает вывод № 2.

4. По всем использованным показателям установлено, что условия для развития подроста наиболее благоприятны в кисличных типах.

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ КАЧИМА МЕТЕЛЬЧАТОГО (*GYPSOPHILA PANICULATA* L.) НА ООПТ ЮГА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. В. Пичугина

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

В последние годы при проведении экологического мониторинга стали широко использовать популяционные исследования. Они заключаются в изучении ценопопуляций отдельных видов растений, слагающих растительное сообщество. Ценопопуляционный анализ позволяет наиболее полно выявить биологию и экологию редких видов растений, а также на основе этих исследований

разработать комплекс мер по их охране. Цель наших исследований – изучение состояния популяций качима метельчатого в особо охраняемых природных территориях (ООПТ) юга Кировской области.

Качим метельчатый – голарктический вид, произрастающий на луговых степях, по опушкам сосновых боров, на песках и известняковых склонах. Он распространен в Средней Европе, Северной Монголии, Западном Китае, Северной Америке. В России качим метельчатый встречается в европейской части, в Западной Сибири, на Дальнем Востоке. На территории Кировской области вид отмечен только в Кильмезском и Нолинском районах, известны случаи заноса в окрестности городов Котельнич и Луза. Качим метельчатый включен в IV категорию списка растений Красной книги Кировской области (Красная книга Кировской области, 2001).

Исследования проводили на территории ландшафтных памятников природы «Бор на Лобани» Кильмезского района и «Медведский бор» Нолинского района Кировской области в период с 2003 по 2004 гг. В работе использовали площадочные методы учета растительности (Миркин, Розенберг, 1978). Для изучения структуры ценопопуляций (ЦП) качима метельчатого закладывали пробные учетные площадки от 1 до 5 м². На каждой площадке подсчитано количество особей, проанализировано их строение с учетом морфометрических показателей: длина и ширина листа срединной формации, число бутонов, цветков и плодов, высота растений, число генеративных и вегетативных побегов, парциальных кустов. Возрастные состояния определяли по классификации Т. А. Работнова (1950) с последующими дополнениями А. А. Уранова (1973).

В ООПТ «Бор на Лобани» изучена ЦП качима метельчатого общей площадью 500 м² в 7 квартале Ломиковского лесничества Кильмезского лесхоза. Она обнаружена на опушке сосняка беломошникового, в подлеске которого доминирует ракитник русский (*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. Ex Woloszcz.) Klaskova) с общим проективным покрытием 20%. В травяно-кустарничковом ярусе отмечено 20 видов растений (общее проективное покрытие 40%), среди которых преобладают полынь австрийская (*Artemisia austriaca* Jacq.), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), ястребинка волосистая (*Hieracium pilosella* L.).

Обнаружено 24 особи качима метельчатого, из которых 13% виргинильных, 42% раннегенеративных, 38% зрелых генеративных и 7% позднегенеративных. Проростки, растения ювенильного, имматурного, и постгенеративного возрастного состояния отсутствуют, поэтому ЦП относится к нормальной неполночленной. Хорошая жизненность особей, крупные размеры с большим числом генеративных побегов обусловлены благоприятными естественными условиями: песчаная почва, отсутствие мохово-лишайникового покрова, высокая освещенность.

В пятидесяти метрах от данной ЦП на краю пожарища близ песчаной дороги обнаружены 2 крупные генеративные особи качима. Диаметр кустов достигает 80 см, число генеративных побегов – 75.

В ООПТ «Медведский бор» обнаружены растения качима метельчатого в 116 квартале Медведского лесничества Нолинского лесхоза. В сосняке беломошниковом брусничном общей площадью 4 км² было найдено 17 далеко располо-

женных друг от друга особей, не составляющих популяцию. В 2001 г. на данной территории произошел пожар, в результате чего популяция качима метельчатого была уничтожена. Наличие в настоящее время отдельных особей свидетельствует о восстановлении вида на данной территории. Изучено 4 особи виргинильного возрастного состояния (24% от общего числа), 3 – раннего генеративного (18%), 9 – зрелого генеративного (18%) и 1 – позднего генеративного (5%).

В изученных ЦП качима метельчатого на ООПТ «Бор на Лобани» и «Медведский бор» не обнаружены постгенеративные особи, что свидетельствует о незначительном возрасте популяции. Однако отсутствие проростков и семенного воспроизведения вида представляет серьезную угрозу для длительного существования качима метельчатого на данных территориях.

Литература

1. Красная книга Кировской области: Животные, растения, грибы / Отв. ред. Л. Н. Добринский, Н. С. Корытин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. – 288 с.
2. Миркин Б. М., Розенберг Г. С. Фитоценология: Принципы и методы. – М.: Наука, 1978. – 211 с.
3. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер.3. Геоботаника. – М., 1950. – С. 7–204.
4. Уранов А. А. Возрастной спектр фитопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7–35.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ВОРКУТИНСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

Е. Е. Кулюгина, Е. Н. Патова, С. Н. Плюснин
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Тундровые экосистемы Воркутинского промышленного района подвержены влиянию целого комплекса антропогенных факторов, связанных в первую очередь с деятельностью предприятий угледобывающего комплекса и производством строительных материалов. Высокая восприимчивость экосистем Крайнего Севера к разным видам техногенного воздействия определяет необходимость ранней диагностики такого влияния с помощью оценки изменений показателей растительных сообществ и почвенного покрова.

Цель исследований – выявление особенностей изменений растительных сообществ кустарниковых и крупноерниковых тундр в естественных и антропогенно трансформированных условиях Воркутинского промышленного района.

Для анализа видового разнообразия и структурно-функциональных характеристик были выбраны участки тундры, подверженные воздействию эмиссии загрязняющих веществ (угольная и цементная пыль в окрестностях шахты Юнь-Яга и цементного завода). В качестве фоновых – в окрестностях п. Заполлярный и в 2,5 км к юго-западу от шахты Юнь-Яга. Исследования проводили в июле 2003 г. по общепринятым геоботаническим методикам с использованием шкалы Браун-Бланке на пробных площадях 5×5 м в ивняковых и ерниково-моховых сообществах. Для выявления изменений почвенного покрова отбирали

образцы почвы из верхнего горизонта (0–10 см), в которых определяли содержание N и C (%), тяжелых металлов (мг/кг почвы), Ca и Mg (мг-экв/100 г почвы), P и K (мг/кг почвы) и кислотность.

Растительные сообщества условно фоновых участков имеют невысокое разнообразие растений (14–19 видов сосудистых растений, 6–16 – лишайников на учетную площадь), однако оно выше, чем для сообществ антропогенных местообитаний. В условиях цементного завода резко снижается видовое разнообразие эпигейных и исчезают эпифитные лишайники в обоих типах сообществ по сравнению с районом шахты и фоном. Увеличение разнообразия сосудистых растений связано с избытком минеральных веществ, поступающих с цементной пылью и поселением здесь кальцефилов.

На участках с антропогенным влиянием увеличивается проективное покрытие (ПП) кустарников, по сравнению с фоном в обоих типах сообществ. ПП кустарничков и трав изменяется незначительно. ПП споровых растений в ивняках и ерничково-моховых сообществах уменьшается в условиях пылевого загрязнения, причем тем больше, чем сильнее выражен этот эффект. Особенно чувствительны лишайники. Их видовое разнообразие и ПП резко снижается, особенно в районе воздействия пылевых выбросов цементного производства.

В окрестностях цементного завода в ивняковых сообществах резко увеличивается опад листьев (до 40% на пробной площади). В фоновых условиях данный показатель составляет 3–5%. Это связано с воздействием пылевых загрязнений на физиологические процессы растений.

В зоне пылевых выбросов цемзавода и шахты формируется техногенный горизонт, изменяется реакция почвенного раствора ($pH_{\text{кол}}$ 4,5–7,5), уменьшается доля общего N (в 1,5–4 раза), идет аккумуляция тяжелых металлов: Cd и Ni (в 2 раза), Cu, Zn и Pb (в 3–4 раза), Hg (в 10 раз). В районе воздействия цементной пыли резко повышается содержание обменного кальция (в 10–20 раз).

В ходе проведенных исследований выявлено, что пылевые загрязнения вызывают изменение состава и структуры растительных сообществ окрестностей г. Воркута, однако не вызывают изменений общего проективного покрытия. В основе перестройки растительности Воркутинского региона лежат изменения почвенного покрова под влиянием эмиссий загрязняющих веществ.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЛЕСНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ *LORICERA PILICORNIS* F. (COLEOPTERA, CARABIDAE) В ЮЖНОЙ ТАЙГЕ

Л. Г. Целищева

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Данные по фенологии развития массовых видов необходимы для успешного осуществления интегрированных систем борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства, а также прогнозирования численности наиболее важных и массовых видов в различных природных зонах и для оценки количественных и качественных изменений фауны естественных ландшафтов под влиянием деятельности человека (Шарова, 1981).

Изучение жизненного цикла и структуры популяций *Loricera pilicornis* F. проводилось, в основном, для открытых биоценозов. Нами исследованы 12 лесных популяций этого вида в условиях южной тайги Кировской области.

Методом почвенных ловушек Барбера (*Barber, 1931*) в 1994 г. собрано 749 экземпляров имаго. Генеративный возраст жужелиц определен по методике Валлина (*Wallin, 1987*). Половой индекс (f) выражен как отношение самок к общему количеству жуков в пробе (Пучков, 1990).

Наибольшее обилие *L. pilicornis* имел во влажных мелколиственных лесах и прибрежных лесных биоценозах, достигая от всех *Carabidae* 26,6% в ельнике приручьевом, 19% – в березняке лабазниковом, 15,2% – в ольшанике и 10,2% – в осиннике. Вид был субдоминантным в ельнике кисличном зеленомошном (4,4%), ельнике черничном сфагновом (3,7%), березово-осиновом снытевом лесу (2,6%), березняке черничном сфагновом (2,4%), ельнике кислично-папоротниковом (2%).

Жуки *L. pilicornis* F. встречались со второй декады мая до конца июня и с конца июля до начала октября. В период исследования нами были зарегистрированы три пика численности имаго. Максимальный подъем в конце мая – в начале июня обусловлен активностью жуков, зимовавших на стадии имматурных имаго. Наибольшая динамическая плотность зарегистрирована в третью декаду мая в березняке лабазниковом (1,87 экз./10 л.с.) и в первую декаду июня в ельнике приручьевом (1,67 экз./10 л.с.). Подъемы численности, связанные с выходом жуков нового поколения, наблюдались в начале августа в мелколиственных лесах и начале сентября, в основном, в ельниках. Наибольшая численность вида в осенние пики отмечена в ельниках кисличном и черничном сфагновом (0,56 и 0,46 экз./10 л.с. соответственно).

Начало весенней активности этого вида определяется зимовавшими имматурными особями, максимум численности которых приходился на вторую – третью декады мая. Имматурные особи встречались до конца июня, соотношение самцов и самок у них одинаково ($f = 0,5–0,6$). Генеративные жуки были зарегистрированы в мае – июне, а в июле встречались только единичные особи. Среди жуков генеративного возраста преобладали самцы ($f = 0,37–0,48$). Вероятно, половозрелые самки предпочитают летные миграции пешком, активно перемещаясь из мест спаривания в биоценозы более благоприятные для развития преимагинальных стадий. Ювенильные особи отмечались с третьей декады июля до второй декады августа в прибрежных и влажных мелколиственных лесах, с сентября до начала октября – в ельниках. По-видимому, жуки нового поколения активно мигрируют в хвойные леса на зимовку, что и определяет подъем численности *L. pilicornis* F. в начале сентября в данных биоценозах, в которых с мая по июль встречаются лишь единичные экземпляры. Среди имматурных особей, отмеченных в сентябре в ельниках, преобладают самки ($f = 0,6$). Постгенеративные особи встречались единично, в период с третьей декады мая до конца июля, с максимумом в конце июня.

Максимальные показатели яйцепродукции (среднее число яиц, приходящихся на одну самку генеративного состояния) были зарегистрированы в первую декаду июня – $6,7 \pm 0,51$. Максимальное число яиц в яичниках самок отмечалось в период с 1 по 10 июня (18–21 шт.). Личинки встречались с середины июня до начала августа.

Согласно полученным данным, *L. pilicornis* F. в лесах южной тайги – вид с одногодичным моновариантным жизненным циклом, с весенним типом размножения, весенне-осенней активностью имаго, с яйцекладкой в мае – июне и с зимующими молодыми имаго.

Результаты исследования подтверждают биотопический преферендум *L. pilicornis* F. в условиях южной тайги как лесо-болотного вида.

ЭКОЛОГИЯ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

Н. А. Мохова

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Присутствие в нашем быту большого количества синтетических материалов далеко небезвредно для человека. По данным Центра космических исследований США (80-е гг.) и Кельнского университета (1995 г.), воздух в городских домах и офисах содержит более 200 токсичных субстанций. Многие комнатные растения адсорбируют вредные газы. Так, спатифиллум способен поглощать ацетон (до 19 мг в час), хамедорея – аммиак (6 мг в час), нефролепис и фикусы – формальдегиды (20 мг в час). Хлорофитум буквально «заглатывает» формальдегид, поэтому обладает фантастической способностью очищать воздух в помещении. Способствуют снижению содержания в воздухе формальдегида, бензола и трихлорэтилена алоэ, хамедорея, хризантемы, драцены, эпипремнум (сциндапус), фикус Бенджамина, филодендрон, сансевиерия, спатифиллум.

Растения улучшают микроклимат, повышая влажность сухого воздуха, особенно в зимнее время. Общеизвестно, что высокое содержание углекислоты снижает работоспособность. Растения очищают воздух от углекислоты и выделяют кислород, обогащая им воздух в помещениях. Листья растений собирают пыль. Выделяя фитонциды, растения подавляют жизнедеятельность болезнетворных микроорганизмов. Некоторые из них оказывают весьма благотворное и даже лечебное действие на организм человека (агава американская, алоэ, каланхоэ городчатое, очиток большой, пассифлора, хвойные растения, цитрусовые и пр.). Кроме того, комнатные растения украшают помещения, придают им особый уют.

Выбирая растения, необходимо помнить не только о его полезных свойствах, но и о его биологических особенностях, природных местообитаниях, чтобы обеспечить максимальное приближение к естественным условиям существования. Учитывая биологические особенности растений, можно найти для каждого вида наиболее благоприятные условия для произрастания, оптимальный режим температуры, влажности, освещенности, характер субстрата.

Цветоводство и озеленение жилых помещений – одно из наиболее сложных и увлекательных занятий. Относительно постоянный температурный режим дает возможность использовать для этой цели ценнейшие виды экзотических растений юга – тропических лесов и знойных пустынь. Виды умеренных широт значительно труднее выращивать в этих условиях. Зимой они непременно должны испытать на себе действие низких температур, поэтому в помеще-

ниях только изредка содержат отдельные виды наиболее неприхотливых растений: декоративные формы плющей, лаванду, ландыш.

Зеленые цветущие растения с незапамятных времен сопутствуют человеку, радуя его и украшая жизнь. Растения облагораживают интерьер, делают его комфортным и респектабельным, снимают эмоциональную нагрузку, особенно в зимний период, что благотворно сказывается на настроении и работоспособности людей. Растения удачно скрывают архитектурные недостатки помещений, зрительно расширяя узкие коридоры, делают уютным слишком крупные комнаты.

Человек стремится к природе, являясь ее частью. Это его естественная потребность. Живые растения способствуют гармонии человека с окружающим миром и с самим собой.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДЕНДРОФЛОРЫ ГОРОДА ПЯТИГОРСКА

*Л. В. Дьякова, О. В. Хотулёва, А. А. Колонцов
Московский государственный областной педагогический институт,
г. Орехово-Зуево, Московская область*

К концу XX в. урбанизация приняла глобальный характер. В городах складывается особый мир урбанизированной природы. Результат влияния экстремальных условий города - это снижение продолжительности жизни деревьев в 2–3, а то и в 5 раз. В связи с этим, для создания зелёных насаждений города требуется особый ассортимент древесной растительности. Для правильного ее подбора необходимо проводить экологический мониторинг городской дендрофлоры. Цель работы заключалась в оценке экологического состояния дендрофлоры города Пятигорска по методу Е. Г. Куликовой (1998).

В зависимости от расположения промышленных и курортных объектов, распределения рекреационной нагрузки и грузооборота в городе можно выделить несколько экологических зон.

Курортная зона. Её отличительная особенность заключается в полном отсутствии промышленных предприятий. Сюда строго запрещён въезд транспорта. Однако велика рекреационная нагрузка, поскольку Пятигорск одновременно обслуживает 24 тыс. отдыхающих в 40 санаториях.

Центр города. Здесь разбито 3 парка, множество аллей, которые также несут огромную рекреационную нагрузку. Наличие административных зданий, библиотек и институтов обуславливает увеличение грузооборота.

Рекордсменом в отношении грузооборота является железнодорожный вокзал, куда прибывает большая часть отдыхающих, поэтому можно выделить третью зону – район железнодорожного вокзала.

Хотя Пятигорск является курортным городом, однако, для обеспечения нужд его жителей и гостей необходимы промышленные предприятия: цементный и машиностроительный заводы, предприятия текстильной, лёгкой и химической промышленности, строительные организации. Они сосредоточены в определённом районе, поэтому можно выделить промышленную зону.

Деревья, обследованные в городе Пятигорске, были отнесены к 30 видам: Липа сердцелистная – *Tilia cordata* Mill., Каталпа прекрасная – *Catalpa speciosa* Ward., Дуб черешчатый – *Quercus robur* L., Дуб каштанолистный – *Q. castaneifolia* L., Черёмуха обыкновенная – *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., Туя западная – *Thuja occidentalis* L., Рябина промежуточная – *Sorbus intermedia* (Ehrh) Pers., Акация белая – *Robinia pseudoacacia* L., Клён остролистный – *Acer platanoides* L., Клён полевой – *A. compestre* L., Клён ложноплатановый, явор – *A. pseudo-platanus* L., Каштан конский обыкновенный – *Aesculus hippocastanum* L., Орех грецкий – *Juglans regia* L., Орех серый – *J. cinerea* L., Берёза бородавчатая – *Betula pendula* Roth., Бархат амурский – *Phellodendron amurense* Rupr., Ива козья – *Salix caprea* L., Ива ломкая – *S. fragillilis* L., Вяз мелколистный – *Ulmus pumila* L., Тополь дельтовидный – *Populus deltoides* Marh., Ясень обыкновенный – *Fraxinus excelsior* L., Шелковица белая – *Morus alba* L., Граб восточный – *Carpinus orientalis* Mill., Софора японская – *Sophora japonica* L., Бук лесной – *Fagus sylvatica* L., Церцис канадский – *Cercis canadensis* L., Бобовник анагириolistный, золотой дождь – *Laburnum anagyroides* Medic., Тис ягодный – *Taxus baccata* L., Ель голубая или сизая – *Picea glauca* (Moench.) Voss., Сосна чёрная – *Pinus nigra* Arn.

В районе железнодорожного вокзала было исследовано 19 деревьев (11 видов), большинство из которых в хорошем состоянии. К классу состояния «хорошее» отнесено 42% изученных деревьев; «удовлетворительное» – 26%; «плохое» – 32%. К классам состояния «отличное» и «очень плохое» ни одно дерево в данной зоне отнесено не было. Средний балл оценки состояния – 11 из максимально возможных 18-ти. В промышленной зоне было изучено 28 деревьев (13 видов): 50% деревьев был присвоен класс состояния «очень плохое», 3,5% – «плохое»; 43% – «удовлетворительное»; 3,5% – «хорошее». Средний балл – 8. В центре города экологическое состояние оценено 44 деревьев (21 вида). Здесь появляются деревья, которым присвоен класс состояния «отличное» – 7%; «хорошее» – 2,8%; «удовлетворительное» – 36%; «очень плохое» – 9%. Средний балл – 12. В курортной зоне возрастает доля деревьев, отнесённых к классу состояния «отличное». Всего здесь было изучено 32 дерева (21 вида), из которых присвоен класс состояния «отличное» – 13%; «хорошее» – 53%; «удовлетворительное» – 31%; «очень плохое» – 3%. Средний балл – 14. Проанализировав полученные данные и сравнив состояние деревьев по степени угнетения, учитывая средний балл и процентное соотношение деревьев, отнесённых к 5 классам состояния, выделенные экологические зоны по силе негативного антропогенного воздействия можно расположить следующим образом: курортная зона < центр города < район железнодорожного вокзала < промышленная зона.

Таким образом, степень угнетения деревьев в исследованных районах хорошо коррелирует с уровнями рекреационной нагрузки и грузооборота. Интересно, что экологическое состояние некоторых видов, в частности бука лесного и ясеня обыкновенного, не зависит от расположения в той или иной зоне: состояние бука лесного во всех зонах «очень плохое», а ясеня обыкновенного – «хорошее». Класс состояния растений интродуцентов (бархат амурский, бобовник анагириolistный, церцис канадский, софора японская) характеризуется как «отлич-

ное» и «хорошее». Это свидетельствует о приемлемой адаптации к условиям города Пятигорска. Испытанный метод оценки экологического состояния деревьев является простым в исполнении, не требует специальной подготовки, использования сложного оборудования и способен объективно выявлять негативные антропогенные воздействия, что позволяет рекомендовать данный метод для использования в работе школьных научных обществ, а также подобрать ассортимент древесной растительности для зеленых насаждений города.

Литература

Куликова Е. Г. Методы определения ценности деревьев в городских насаждениях // Экология, мониторинг и рациональное природопользование: Научн. тр. – вып. 294(1) – М.: МГУЛ, 1998. – С. 33–40.

ТРАВЯНИСТЫЕ ФИТОЦЕНОЗЫ И ИХ РОЛЬ В ВОВЛЕЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В БИОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ

Е. С. Мордвина, Т. В. Жуйкова

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург
Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия, г. Нижний Тагил*

Исследования, посвященные изучению закономерностей трансформации травянистой растительности на фоновых и загрязненных территориях и оценке ее участия в биогенных циклах химических элементов, проводились на территории одного из промышленных центров Свердловской области в г. Н. Тагиле в 2001–2004 гг. В окрестностях города было изучено семь травянистых сообществ, в различной степени подверженных химическому загрязнению. Геоботанические описания и аналитические работы проведены по общепринятым методикам (Василевич, 1969, Миркин, 2000; Глазовская, 1964, Алексеенко, 1990, Алексеев, 1987; Ильин, 1991). Суммарная токсическая нагрузка (Безель и др., 1989), оцененная по содержанию тяжелых металлов (Zn, Cu, Pb, Cd, Mn, Cr, Ni, Fe, Co) в почве, на исследуемых участках составила 1,0; 2,2–2,4; 24,7 отн. ед. В соответствии с уровнем показателя участки были отнесены к трем зонам: фоновой, буферной и импактной.

Установлено, что с увеличением загрязнения число семейств изменяется незначительно, а число видов снижается. Уменьшение видового состава отмечено в семействе *Asteraceae*, что может свидетельствовать о наибольшей его чувствительности к химическому загрязнению. Слабо реагируют на тяжелые металлы виды семейства *Poaceae*, обилие и видовое разнообразие которых даже возрастает с увеличением токсической нагрузки, что связано с выпадением из сообщества импактной зоны чувствительных видов, освобождающих место для злаков. Представители семейства *Fabaceae* в равной мере представлены на всех участках. Последнее может свидетельствовать об их толерантности по отношению к высоким концентрациям металлов в почве.

Практически на всех участках доминантными являлись два вида: одуванчик лекарственный и бедренец-камнеломка. Кластерный анализ по сравнению способности этих видов к накоплению металлов показал, что в условиях низко-

го химического загрязнения их металлоаккумулирующая способность сходная. При высоких же концентрациях элементов в почвах бедронец отличается большими накопительными способностями.

Одним из признаков нарушения фитоценозов является изменение фитомассы. В период максимального развития растений взяты укусы с площадок размером 1 м². Отмечена тенденция к некоторому снижению общей биомассы растительности с увеличением токсической нагрузки на участках. При этом происходит снижение фитомассы разнотравья и бобовых, а фитомасса злаков увеличивается. Возрастание фитомассы последних связано с увеличением их видового разнообразия и обилия на максимально загрязненном участке.

Имеющиеся в нашем распоряжении данные позволяют оценить общий поток тяжелых металлов, вовлекаемых в биогеохимические циклы разнотравьем и злаками в фоновых условиях и при загрязнении. Количество металлов, включаемых в ежегодный биологический цикл травянистой растительностью, определяется двумя факторами: биомассой растительности и концентрацией в ней металлов. Фитомасса злаков в нашем случае возрастает, но при этом они не проявляют способности к повышенной аккумуляции металлов на максимально загрязненном участке. Тем не менее, в условиях повышенного химического загрязнения наиболее активное вовлечение исследуемых тяжелых металлов в круговорот веществ осуществляется именно злаками. Виды, принадлежащие к фракции разнотравья, имеют различные накопительные способности, но тот факт, что их фитомасса снижается в градиенте химического загрязнения, свидетельствует о том, что их роль в вовлечении тяжелых металлов в круговорот не велика. Подобная зависимость отмечена для всех исследуемых элементов.

В заключении можно сказать, что химическое загрязнение территории тяжелыми металлами имеет следствием не только токсическое действие, проявляемое на уровне различных видов растительности, но и модифицирует общий биогенный обмен металлов на уровне первичных продуцентов. Степень таких изменений определяется как уровнем металлов, накапливаемых растительностью, так и мерой деградации сообщества.

В заключении выражаем глубокую благодарность научному руководителю д.б.н. В. С. Безелю за помощь в обработке материалов и ценные рекомендации.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 04–04–96099).

Литература

1. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 158 с.
2. Алексеенко В. А. Геохимия ландшафта и окружающая среда. – М.: Наука, 1990. – 142 с.
3. Безель В. С., Жуйкова Т. В., Позолотина В. Н. Структура ценопопуляций одуванчика и специфика накопления тяжелых металлов // Экология. – 1998. – № 5. – С. 376–382.
4. Василевич А. И. Статистические методы в геоботанике. – М.: Наука, 1969. – 232 с.
5. Глазовская М. А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. – М.: Издательство МГУ, 1964. – 230 с.
6. Ильин В. Б. Тяжелые металлы в системе почва–растение. – Новосибирск: Наука, 1991. – 151 с.

МОНИТОРИНГ ПОПУЛЯЦИИ КОРТУЗЫ МАТТИОЛА (*CORTUSA MATTHIOLI* L.)

С. А. Лобастова

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Кортуза Маттиола (*Cortusa matthioli* L.) из семейства первоцветные (*Primulaceae*) в пределах Кировской области рассматривается как реликт ледниковой эпохи (Соловьев, 1997), занесена в Красную книгу со статусом редкий вид (III категория). Относится к короткокорневищным растениям. Цветет в мае, плодоносит в июне. Размножается семенами. Благодаря интенсивному семенному возобновлению и быстрому разрастанию образует густые скопления, заросли (Тарасова, 2001).

К настоящему времени известно 3 местообитания этого растения в Кировской области: Филейское (г. Киров), п. Кстинино и д. Ореховцы (Кирово-Чепецкий район).

Мы изучили Филейскую популяцию кортузы Маттиола. Она располагается на правом склоне оврага, в подошвенной части которого протекает ручей Безымянный с семью стекающими со склона впадающими в него родниками. На южной стороне одного из родников произрастает кортуза Маттиола. Склон сложен слоями глинистых пород с близким залеганием известняков. Популяция находится в пределах влажного травянистого ельника, образованного не менее чем 30 видами сосудистых растений. Среди них: *Picea abies* (L.) Kanst, *Frangula alnus* Mill., *Betula pendula* Roth., *Juniperus communis* L., *Asarum europaeum* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim и др.

Филейская популяция кортузы по данным А. Н. Соловьева в 1997 г. насчитывала около 900 экземпляров растений и занимала площадь не более 50 м².

Летом 2004 г. мы вновь изучили эту популяцию кортузы Маттиола. Было подсчитано число особей. У каждой особи определен возрастной период (прегенеративный, генеративный, постгенеративный) по методике Т. А. Работнова (1950), А. А. Уранова (1975). Впервые был изучен возрастной состав популяции и пространственное размещение особей.

В ходе исследования установлено:

1. Площадь популяции значительно не изменилась, и составляет 41 м².
2. Более чем в 2 раза увеличилась плотность популяции, общее число особей составляет 2119 экземпляров.
3. Наибольшее число особей находится в генеративном периоде, число прегенеративных и постгенеративных особей примерно одинаково (рисунок).
4. Филейская популяция кортузы Маттиола нормальная полночленная и особой тревоги не вызывает. Было, однако, очевидно, что существование популяции обусловлено биотическим фактором: границами фитоценоза. Для сохранения вида необходима охрана всего приручьевого травянистого ельника как местообитания кортузы Маттиола.

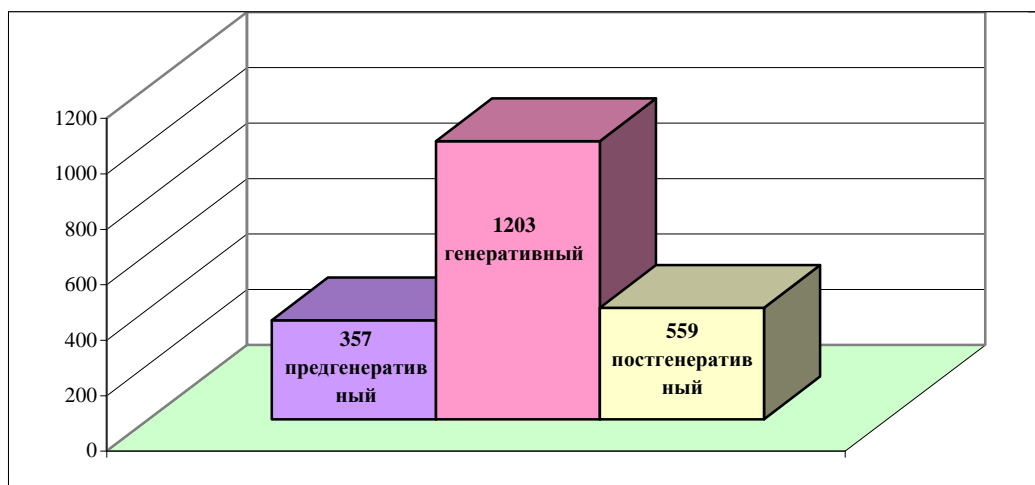


Рис. Диаграмма численности кортузы Маттиола

Литература

1. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. // Труды БИН АН СССР: Сер. 3. Геоботаника. – М.; Л., 1950. – Вып. 6. – С. 77–204.
2. Соловьев А. Н. Энциклопедия земли Вятской, том 7. Киров, 1997. – С. 563.
3. Тарасова Е. М. Красная книга Кировской области. – Киров, 2001. – С. 201.
4. Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. Науки. – 1975. – №2. – С. 7–35.

ФТОР В ПОЧВАХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. В. Дабах, И. А. Кислицына

*Лаборатория биомониторинга Института биологии
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, г. Киров*

В рамках экологического мониторинга объекта по хранению химического оружия (ОУХО) в Оричевском районе Кировской области изучали содержание валовых, подвижных и водорастворимых форм фтора в почвах.

Разрезы А-1, А-3 и Е-1 заложены в окрестностях объекта в северном и северо-восточном направлениях с учетом розы ветров.

Разрез А-1 представлен сильно нарушенной аллювиальной дерновой грунтово-глеевой почвой. Суглинистые верхние горизонты почвы перекрыты слоем песка при строительных работах. В настоящее время на песчаном слое сформировалась свежая дернина и маломощный гумусовый горизонт.

Разрез А-3 аллювиальной дерновой грунтово-глеевой почвы отличается суглинистым гранулометрическим составом и проявлением признаков оподзоленности в виде белесых пятен и кремнеземистой присыпки.

Почва разреза Е-1 дерново-карбонатная выщелоченная среднесуглинистая на пермских карбонатных суглинках старопахотная с хорошо развитым гумусовым горизонтом.

Содержание фтора в почвах

| Горизонт | Глубина, см | Водорастворимый фтор (F_v), мг/кг | Подвижный фтор (F_n), мг/кг | Валовой фтор (F_o), мг/кг | F_v/F_o , % | F_n/F_o , % |
|------------|-------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| Разрез А-1 | | | | | | |
| Ао | 0–5 | 6,10 | 54,7 | 568,3 | 1,1 | 9,6 |
| II | 5–17 | 5,74 | 47,6 | 530,0 | 1,1 | 9,0 |
| V | 46–53 | 3,34 | 26,2 | 315,0 | 1,1 | 8,3 |
| Разрез А-3 | | | | | | |
| Ао | 0–5 | 5,82 | 48,7 | 544,0 | 1,1 | 9,0 |
| А1 | 5–14 | 5,60 | 51,0 | 569,1 | 1,0 | 8,9 |
| АВg | 14–24 | 5,42 | 58,6 | 631,4 | 0,9 | 9,3 |
| В1g | 24–42 | 4,84 | 42,4 | 462,4 | 1,0 | 9,2 |
| В2g | 42–60 | 3,75 | 30,0 | 335,0 | 1,1 | 8,9 |
| В3g | 60–80 | 3,23 | 23,0 | 266,0 | 1,2 | 8,6 |
| Разрез Е-1 | | | | | | |
| А1 | 0–27 | 5,20 | 46,5 | 516,5 | 1,0 | 9,0 |
| В1 | 27–46 | 4,90 | 37,0 | 419,0 | 1,2 | 8,8 |
| В2 | 46–77 | 3,32 | 23,3 | 300,2 | 1,1 | 7,8 |

Содержание водорастворимого фтора в почвах значительно ниже ПДК, вниз по профилю независимо от типа почвы оно снижается. Подвижный фтор, переходящий в раствор сульфата калия с концентрацией 0,03 моль/л, характеризуется аккумулятивным распределением по профилю. Валовое содержание фтора относительно высокое. Максимальные значения отмечены в верхних горизонтах. Доля водорастворимого фтора от подвижного варьирует в пределах от 10 до 17%, в среднем составляет 12%. Процентное соотношение водорастворимого и валового фтора варьирует от 0,85 до 1,2%. Доля подвижного фтора от валового на порядок выше (7,8–9,6%), но несколько ниже, чем отмечается в литературе – 15% (Шелепова, Потатуева, 2003). Фоновое содержание фтора в почвах Кировской области неизвестно. Сравнивая полученные данные с результатами исследования фтора в почвах Киров–Кирово-Чепецкой промышленной агломерации (Дабах, Самоделкин, 2003) следует отметить, что в аналогичных типах почв Оричевского района содержание элемента и подвижность его значительно выше.

**СОСТАВ И СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО
КОНТРОЛЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
ОБЪЕКТОВ ПО ХРАНЕНИЮ И УНИЧТОЖЕНИЮ
ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ**

И. А. Кондаков, С. А. Федотов, В. Н. Чупис
ФУ БХ и УХО, г. Москва
ФГУП ГОСНИИ ЭНП, г. Саратов

В основу системы государственного контроля и экологического мониторинга (СГКЭМ) объектов по хранению и уничтожению химического оружия

положены принципы современного комплексного анализа экологической ситуации для оценки долговременных последствий, связанных с загрязнением природных систем в зоне техногенного воздействия объекта по уничтожению химического оружия, а именно: возможность достоверной оценки отдаленных последствий для экосистем в районе расположения объекта; экономически целесообразная схема проведения химико-аналитического контроля; обеспечение прогнозируемой аналитическими методами (на основе моделей рассеяния и распространения загрязнителей) достоверности мониторингового контроля.

Проектируемые СГКЭМ должны включать в себя следующие структурные блоки: аккредитованную в системе Госстандарта России Центральную экоаналитическую лабораторию (ЦЛ СГЭМ), осуществляющую анализ проб по утвержденному перечню загрязняющих веществ; аккредитованную в системе Госстандарта России лабораторию биомониторинга и биотестирования, предназначенную для мониторинга природных сред (на основе универсальных биотестов и биоиндикаторов) и токсиколого-гигиенических исследований различных природных и техногенных объектов; тест-лабораторию (для первичного экспресс-анализа проб по групповым признакам – маркерам с последующим их детальным анализом в ЦЛ по утвержденному перечню загрязняющих веществ); мобильную систему пробоотбора; информационно-аналитическую компьютерную систему для отображения и анализа информации, исследования процессов накопления и распространения загрязняющих веществ в природных средах, оценки статистической достоверности результатов мониторинга (ИАС СГКЭМ).

Особенность разработанной и апробированной структуры экоаналитического контроля состоит в организации двухуровневой системы анализа проб, при котором первичный экоаналитический контроль проводится по минимальному числу характерных групповых признаков (маркеров) с последующим детальным анализом пробы в условиях укомплектованной высокоточным оборудованием стационарной лаборатории.

Работа тест-лаборатории, расположенной в ближайшем к объекту населенном пункте (или на мобильной лаборатории), должна быть включена в общую схему мониторинга, т.к. при обнаружении в пробах признаков наличия контролируемых специфических загрязнителей, эти пробы должны передаваться для дальнейшего анализа в центральную лабораторию.

Сложный детальный анализ и развитие методической базы в плане уточнения перечня контролируемых соединений и их продуктов трансформации должен проводиться в Центральной лаборатории, расположенной, как правило, в областном центре.

Такая система, используемая в качестве системы государственного экологического контроля ОУХО, должна работать по специальному регламенту (включающему планы-графики контроля источников ЗВ на объекте), согласованному территориальным органом МПР, а также осуществлять оперативный контроль ОУХО по заданиям региональных ГУПР и Администраций регионов. Созданная система государственного экологического мониторинга должна с заданной степенью достоверности обнаруживать наличие (появление) и распространение загрязнителей в природных средах и объектах в зоне влияния ОУХО

и представлять результаты мониторинга в виде оперативной информации в территориальные органы МПР России и Администрации регионов, а также непосредственно на объект.

Информационно-аналитическая компьютерная система отображения и анализа информации обеспечивает оценку и долговременный прогноз воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду в зоне техногенного влияния объекта по уничтожению химического оружия. Реализует основные зависимости и положения «Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» – ОНД-86, а так же «Руководства по контролю загрязнений атмосферы» – РД-52.04.186.-89 (общероссийские нормативные документы).

Модели информационно-аналитической системы должны обеспечивать: накопление и статистический анализ данных. Расчеты полей рассеяния и распространения экозагрязнителей в природных системах с учетом особенностей реальных экосистем в зоне техногенного влияния объектов; анализ процессов накопления и трансформации в природной среде загрязняющих веществ и соединений, в том числе ОВ и продуктов их деструкции; оценку достоверности экоаналитического контроля, прогноз по результатам анализов долговременных тенденций, критических ситуаций; корректировку аналитических (расчетных) закономерностей рассеяния и распространения в природных средах в соответствии с аналитическими данными; оптимизацию и корректировку точек пробоотбора в соответствии с прогнозируемым распределением загрязнителей в природной среде (почва, вода, воздух).

Визуализируемая (а также представляемая в виде распечаток) компьютерной системой информация должна включать: компьютерную карту местности с топологически привязанной системой источников воздействия на окружающую среду (выбросов, сбросов, объектов размещения отходов и других источников загрязняющих веществ), а также населенных пунктов и других объектов; карты рассеяния и распространения контролируемых соединений в природных средах (почва, вода, воздух) с указанием уровней (изолиний) загрязнения; совмещенную с картами рассеяния и распространения контролируемых соединений систему «точек» пробоотбора с указанием по вызову текущих и ранее полученных результатов измерений в каждой точке.

Базы данных ИАС СГКЭМ содержат сведения по характеристикам источников выбросов (локальным и площадным) с координатной привязкой этих источников на местности, физико-химическим характеристикам и свойствам экозагрязнителей (скорости переноса в различных средах, времени деструкции и утилизации и т.д.), фоновым значениям концентраций загрязняющих веществ в выбранных точках пробоотбора. Базы данных содержат топологически привязанную систему точек пробоотбора, результаты текущих и предшествующих анализов.

Подобная структура баз данных обеспечивает учет особенностей функционирования источников выбросов (в том числе временных зависимостей интенсивности выброса и аварийных ситуаций), оперативную корректировку системы пробоотбора, удобство в управлении работой системы экологического мониторинга.

Необходимо подчеркнуть, что создаваемая система государственного контроля и экологического мониторинга не является частью системы производственного мониторинга, у нее более широкие задачи. Такая система, используемая в ка-

честве системы государственного контроля, должна работать по собственному Плану-графику, как это проводится территориальными органами МПР на других экологически опасных промышленных объектах. Совместимость государственной и производственной систем контроля и экологического мониторинга объекта должна обеспечиваться наличием общего перечня контролируемых соединений, единством системы пробоотбора и методической базой.

СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ, ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

*П. Д. Сарычев, В. Б. Местечкин, И. А. Кондаков
ФГУНИЦ «Экобезопасность», ФУБХ и УХО, г. Москва*

Система регулирования природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности (СПООСЭБ) является составной частью комплекса целевых мер и мероприятий по выполнению обязательств Российской Федерации в области химического разоружения и реализации федеральной целевой программы «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации».

Объектами СПООСЭБ являются природные и природно-антропогенные объекты и комплексы, компоненты окружающей среды и природные ресурсы, потенциально или реально подверженные техногенному воздействию объектов по хранению и уничтожению химического оружия.

Создание, развитие и функционирование СПООСЭБ осуществляются с момента обоснования и разработки мероприятий по химическому разоружению до их полного завершения, включая конверсию или уничтожение объектов по хранению и уничтожению химического оружия, комплексную реабилитацию территорий их расположения и возможного воздействия, восстановление нарушенных природных объектов и комплексов.

СПООСЭБ включает: комплекс базовых мероприятий, выполнение которых дает возможность поддерживать на определенном уровне методы, средства, организацию регулирования природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности и правильно определять пути безопасного в экологическом отношении социально-экономического развития территориально-хозяйственных структур; комплекс превентивных, регулярных и оперативных мероприятий, проводимых для установления, поддержания и нормализации экологической обстановки, с учетом установленных уровней экологических рисков.

Первый комплекс, в свою очередь, объединяет несколько крупных блоков мероприятий. Основными блоками этого комплекса являются: мероприятия по экологическому нормированию всех видов антропогенных воздействий и нагрузок на окружающую природную среду, включая биоту, и определению приемлемых уровней экологических рисков; по разработке и поддержанию на современ-

ном уровне научных знаний и нормативно-правовой базы в области регулирования природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности; по экологической экспертизе и государственному экологическому контролю за хозяйственной деятельностью; проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области регулирования природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, включая экономические и социальные аспекты; осуществление экологического образования населения и профессиональных работников, мероприятия по информированию населения и общественности об экологических опасностях и рисках, а также о необходимых мерах по регулированию природопользования, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.

Проведением рассмотренного выше комплекса мероприятий обеспечивается создание научных, методических, нормативных и правовых основ регулирования природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности. Закладывается база для успешного выполнения превентивных, регулярных и оперативных мероприятий в области регулирования природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Второй комплекс мероприятий включает ряд важных по значимости блоков: мероприятия по идентификации, анализу и оценке всех видов экологической опасности и экологического риска; по организации и осуществлению комплексного и целевого специализированного экологического мониторинга, с учетом возможных трансграничных и трансрегиональных вредных воздействий; природоохранные мероприятия, а также мероприятия по регулированию, восстановлению качества окружающей среды и управлению экологическими рисками с использованием инженерно-технических, экономических, правовых и иных механизмов; инженерно-технические мероприятия, включающие сбор, утилизацию и захоронение промышленных и хозяйственно-бытовых отходов, очистку сбросов и выбросов, очистку воды промышленного водоснабжения и другие; мероприятия по охране здоровья и обеспечению нормальной жизнедеятельности людей, а также исключению отдаленных последствий для настоящего и будущих поколений в условиях повышенных антропогенных воздействий и нагрузок, а также экологических неблагоприятных и бедствий, по нормализации экологической обстановки при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, включая работы по восстановлению саморегуляции природных процессов, протекающих в экосистемах, и восстановлению их ассимиляционной емкости; по подготовке и принятию управленческих решений, направленных на регулирование природопользования, охрану окружающей среды и обеспечение экологической безопасности.

Определенная часть мероприятий, входящих в перечисленные блоки, носит превентивный характер и проводится заблаговременно с целью предотвращения ухудшения экологической обстановки и сохранения ее параметров в рамках допустимых значений, другие мероприятия предусматривается проводить регулярно на постоянной основе, либо с определенной периодичностью, третьи в оперативном порядке, как ответную реакцию на изменения в экологической обстановке.

Мероприятия по регулированию природопользования, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности реализуются Федеральным агентством по промышленности на стадиях проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и конверсии объектов уничтожения

химического оружия и контролируются специально уполномоченными государственными органами в области регулирования природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Специально уполномоченные государственные органы в области охраны окружающей среды в соответствии с действующим законодательством осуществляют контроль за соблюдением норм и правил природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, разрабатывают общие стандарты и нормативы качества окружающей среды, производят оценку и согласование нормативов воздействия на окружающую среду при хозяйственной деятельности, проводят государственную экологическую экспертизу проектной документации, осуществляют государственный экологический контроль и реализуют программы государственного экологического мониторинга.

МАКРОФИТЫ ОЗЕР ВУРСА

Т. А. Оберемок, И. Я. Попова

*Челябинский государственный педагогический университет,
г. Челябинск*

Авария на ПО «Маяк» в 1957 г., повлекшая за собой осаждение радиоактивного вещества из облака взрыва, перемещавшегося под действием ветра в северо-восточном от предприятия направлении, привела к радиоактивному загрязнению части территории Челябинской, Свердловской и Тюменской областей, в результате чего образовался Восточно-Уральский радиоактивный след (ВУРС). Результатом явилось обширное загрязнение территории, в том числе и озер.

Наша работа посвящена изучению высшей водной растительности, подверженной радиоактивному излучению на озерах ВУРСа.

В ходе исследований изучались 11 озер, для которых выявляли видовой состав и доминирующие виды. Кроме того, при исследовании макрофитов мы учитывали структурные и экологические особенности их в связи с условиями произрастания.

Изученные растения по степени погруженности органов в водную среду принадлежат к разным группам (Папченков, 1988):

1. Погружённые гидрофиты:

- неукореняющиеся: *Ceratophyllum demersum* L., *Utricularia vulgaris* L.;
- укореняющиеся: *Potamogeton perfoliatus* L., *Potamogeton lucens* L.;

2. Плавающие гидрофиты:

- свободно плавающие неукореняющиеся: *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Lemna minor* L.;
- с плавающими листьями: *Nuphar lutea* (L.)Smith, *Nymphaea candida* J.Presl, *Potamogeton natans* L.;

3. Укореняющиеся воздушно-водные: *Phragmites communis* Trim, *Typha angustifolia* L., *Typha latifolia* L., *Sagittaria sagittifolia* L., *Alisma plantago – aquatica* L., *Calla palustris* L. и т.д.

Было проанализировано 28 видов макрофитов, относящихся к 14 семействам и к 18 родам на 11 озерах. Мы отмечаем широко распространенные виды, а также виды, редко встречающиеся на исследуемых озерах.

Более детальное изучение макрофитов (пути поступления, накопление радионуклидов) мы проводили на 3 озерах (Урускуль, Б. Игиш, Шаблиш), которые выбирались по принципу удаленности от очага взрыва и плотности загрязнения. Подобного рода исследования были проведены и другими авторами (Коготков, 2002).

Наши данные полностью подтвердили зависимость уровня накопления радионуклидов от жизненной формы растения.

Соответственно с этим группа погруженных укореняющихся гидрофитов подвержена большему поступлению радиоизотопов, чем группа гигрогидрофитов одного и того же озера.

Экспериментальные данные по содержанию ^{90}Sr и ^{137}Cs доказывают, что *Potamogeton perfoliatus* L., *Potamogeton lucens* L. имеют максимальные значения, минимальные характерны для *Phragmites communis* Trim, *Typha angustifolia* L., *Typha latifolia* L.

Нами была проанализирована концентрация биогенного кальция в тканях и установили тесную взаимосвязь между Ca и ^{90}Sr . Накопление ^{90}Sr в растениях прямо пропорционально содержанию в них кальция.

Исследования показали, что самая высокая удельная активность ^{90}Sr обнаружена у *Potamogeton lucens* L. Можно предположить, что это связано с высокой концентрацией биогенного кальция в тканях растения.

Таким образом, данный вид рдеста является перспективным объектом для радиоэкологического мониторинга по накоплению ^{90}Sr .

Анализ видового состава макрофитов показал, что только *Phragmites communis* Trim зарегистрирован во всех без исключения озерах ВУРСа. В связи с этим нам показалось интересным проанализировать содержание ^{90}Sr и ^{137}Cs в частях растения, воде и донных отложениях. Результаты анализа показали, что количество Sr, накопленного надземной вегетативной частью, прямо пропорционально содержанию этого элемента в других компонентах озерной экосистемы. Что касается ^{137}Cs , то такая закономерность не обнаружена.

СОВРЕМЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ВОДЕ ОЗЕР Б. ИГИШ И Б. СУНГУЛЬ ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКОГО РАДИОАКТИВНОГО СЛЕДА

Г. Г. Нуралинова, И. Я. Попова

*Челябинский государственный педагогический университет,
Уральский научно-практический центр радиационной медицины, г. Челябинск*

В результате радиационной аварии на ПО «Маяк» в конце сентября 1957 г. образовалась территория Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРС). Площадь радиоактивно зараженных земель ($> 0,1 \text{ Ки/км}^2$) составила 23 тыс. км²; радиоактивному заражению подверглась часть территории Челябинской, Курганской, Свердловской и Тюменской областей.

На осевой территории следа (площадью около 1000 км²) расположены 30 озер. В настоящее время встает вопрос о возвращении этих водоемов в хозяйственное использование. Имеются отдельные исследования уровней загрязнения воды, ила и рыбы. Поэтому этих данных недостаточно для выводов о возможности практического использования озер ВУРСа.

Проводимая работа необходима для уточнения закономерностей распределения долгоживущих радионуклидов в природных водоемах. Это позволит прогнозировать сроки очищения озер от радиоактивного загрязнения и введения их в хозяйственный оборот. В связи с этим проблема проведения исследований территории ВУРСа является важной и актуальной.

Описываемые в данной работе озера находятся на различном удалении от центра аварии: оз. Б. Игиш – в начале радиоактивного следа, в Каслинском районе Челябинской области, на водоразделе р. Боевки и Синары, оз. Б. Сунгуль – в конце, в Каменском районе Свердловской области и относится к бассейну р. Исеть.

В настоящее время основную значимость в озерных экосистемах ВУРСа приобрели радионуклиды ¹³⁷Cs и особенно ⁹⁰Sr. За время, прошедшее с момента аварии 1957 г., в результате естественного радиоактивного распада плотность загрязнения территории по стронцию и цезию снизилась в несколько раз. Тем не менее, озерные котловины являются аккумуляторами вещества своего водосбора; в процессе пространственного перераспределения радионуклидов озера способны накапливать радиоактивные элементы.

Определение современного содержания ⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs в воде изучаемых озер проводилось на базе лаборатории отдела окружающей среды Уральского научно-практического центра радиационной медицины.

Результаты анализов, проведенных в ходе исследовательской работы, представлены в таблице.

Таблица

Удельная активность ⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs в воде исследуемых озер, Бк/л

| Озеро | Февраль 2003 | | Апрель 2003 | |
|------------|--------------|------|-------------|-------|
| | Sr | Cs | Sr | Cs |
| Б. Игиш | 6,3 | 0,04 | 0,41 | 0,01 |
| Б. Сунгуль | 5,6 | 0,05 | 0,17 | 0,006 |

Данные, полученные в ходе научно-исследовательской работы, позволяют сделать следующие выводы:

1. Концентрации ⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs уменьшается по мере удаления от места аварии 1957г. Так в воде оз. Б. Игиш (среднеудаленное) отмечены более высокие концентрации радионуклидов, чем в воде оз. Б. Сунгуль (удаленное).

2. В зимние месяцы концентрация радионуклидов выше, чем в весенний период. Возможно, это объясняется процессами вымораживания (лед оказывается более «очищенным» от радионуклидов, чем вода).

3. Согласно современным нормам (НРБ–1999) воду озера Б. Сунгуль можно использовать для хозяйственно-бытовых целей. Однако необходимо

досконально изучить процессы взмучивания, аккумуляции и миграции радионуклидов в экосистеме водоема.

Исследования финансируются грантом УГ 11/04/С.

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ОЗЕРНЫХ ГЕОСИСТЕМ ОСЕВОЙ ЧАСТИ ВУРСА ПО КОНЦЕНТРАЦИИ ^{90}Sr И ^{137}Cs

*С. Г. Левина, И. Я. Попова, В. В. Дерягин, С. Г. Захаров
Челябинский государственный педагогический университет
Уральский научно-практический центр радиационной медицины, г. Челябинск*

В результате аварии на ПО «Маяк» 29.09.1957 г. (тепловой взрыв на одном из хранилищ высокоактивных ядерных отходов) произошло выпадение радиоактивных веществ на обширной территории, административно принадлежащей Челябинской, Свердловской и Тюменской областям. Общая площадь, загрязненная радионуклидами, составила около 23 тыс. км² (плотность загрязнения > 0,1 Ки/км²); осевая часть Следа протянулась от места аварии в северо-восточном направлении примерно на 100 км (площадь около 1000 км², плотность загрязнения > 2 Ки/км²). (Г. Н. Романов, Д. А. Спиринов, Р. М. Алексахин, 1990; А. В. Аклеев, М. Ф. Киселев, 2001; А. Я. Коготков, В. Г. Осипов, 2002).

На территории Восточно-Уральского радиоактивного следа оказалось около 30 озер. Начальный уровень загрязнения озерных вод (октябрь 1957 г.) на оси Следа оказался очень высоким: так, например, в водах оз. Урускуль суммарная активность ^{90}Sr составляла $6,7 \cdot 10^{13}$ Бк/л, в оз. Б. Игиш – $1,7 \cdot 10^{12}$ Бк/л. Следует отметить, что ^{90}Sr не являлся самым массовым выброшенным изотопом, его суммарная активность не превышала 3% от общей активности выброса (Г. Н. Романов и др., 1990). В настоящее время, в связи с распадом короткоживущих изотопов, основным загрязняющим радионуклидом является ^{90}Sr .

Сразу после аварии происходило быстрое осаждение радионуклидов и накопление их в донных отложениях. В первый год после аварии около 90% ^{90}Sr было сосредоточено в донных отложениях, через три года – 96% (А. В. Аклеев и др., 2001). Помимо депонирования в донных отложениях наблюдалось активное вовлечение ^{90}Sr и ^{137}Cs в биологический круговорот веществ. В связи с этим, целью наших исследований является комплексная оценка гидрологического, гидрохимического, седиментологического, радиологического состояния экосистем территории ВУРСа и разработка прогноза их развития.

Особое внимание было обращено на результаты по озерам ВУРСа, расположенным в начале (оз. Урускуль), середине (оз. Б. и М. Игиш) и концевой части следа (оз. Шаблиш).

В 2002–2004 гг. нами исследовалось распределение радионуклидов в осевой части ВУРСа на 12 естественных водоемах, расположенных на удалении от 20 до 100 км от точки взрыва, а также в качестве контроля исследовались 2 озера, лежащих вне зоны радиационного загрязнения. Озерные геосистемы исследовались в период экстремумов для данных объектов (первый – окончание зи-

мы, второй – завершение периода биологического лета (С. Г. Захаров, 1999). Исследовались такие компоненты озерных геосистем, как донные отложения, поверхностные и придонные горизонты водных масс, высшая водная растительность, а также рыба и поровые воды. Отбор проб осуществлялся стандартным гидрологическим оборудованием, позволяющим производить отбор без нарушения стратификации донных отложений. Верхний слой обводненного донного осадка отбирался дночерпателем гравитационного типа с диафрагмовыми отсекаателями, донные отложения до коренных пород котловины отбирались поршневой трубкой Ливингстона. При определении ^{137}Cs радионуклид предварительно концентрировали радиохимическим методом на ферроцианиде никеля с последующим выделением его в виде сурьмяноиодидной соли. Активность измеряли на малофоновой установке УМФ-2000. Радионуклид ^{90}Sr экстрагировали из пробы моноизометилоктиловым эфиром фосфоновой кислоты и измеряли активность экстракта (по дочернему ^{90}Y) на малофоновом радиометре УМФ-1500. Выход носителя Sr контролировался пламенно-фотометрическим методом. Погрешность определения ^{90}Sr и ^{137}Cs не превышала 20 и 15% соответственно.

В настоящее время содержание ^{90}Sr в воде исследуемых водоемов колеблется в пределах от 112 ± 32 Бк/л до $0,3 \pm 0,1$ Бк/л. Максимальные значения отмечены для оз. Урускуль, лежащего в ближней зоне ВУРСа (20 км от точки взрыва 1957 г.), а также для озер, удаленных от точки взрыва, но лежащих на оси выброса и, следовательно, подвергшихся большему начальному загрязнению (Б. Игиш, Травяное и др.). В оз. Урускуль и Б. Игиш удельная активность по ^{90}Sr составляет соответственно 112 ± 32 Бк/л и $6,5 \pm 0,3$ Бк/л, что превышает НРБ (5 Бк/л по НРБ-99) в 20 и 1,5 раза соответственно.

Уровни загрязнения радионуклидом ^{137}Cs исследованных озерных геосистем осевой части ВУРСа в настоящий момент составляют от $0,20 \pm 0,05$ Бк/л до $0,01 \pm 0,01$ Бк/л. Таким образом, превышение уровня вмешательства по НРБ-99 (11 Бк/л) на этих озерах не отмечено. На двух водоемах, Урускуле и Б. Игише, содержание ^{137}Cs превышает значения контрольных озер и составляет $0,20 \pm 0,05$ Бк/л и $0,09 \pm 0,03$ Бк/л.

В пространственном распределении радионуклидов выявлена зависимость от гипсометрического положения на местности и площади водосбора. Так, несмотря на расположение оз. Б. и М. Игиш всего в 2 км друг от друга, в оз. Б. Игиш отмечено значительно большее содержание радионуклидов во всех компонентах озерной геосистемы, чем в озере М. Игиш. Одной из причин этого может быть малая величина водосбора оз. М. Игиш и общий уклон территории в сторону оз. Б. Игиш.

Распределение радионуклидов, очевидно, объясняется совокупностью внутриводоемных процессов и вовлечением радионуклидов в биологический круговорот озерной экосистемы. Из этого следует необходимость комплексного исследования озерных геосистем ВУРСа.

НОВЫЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. В. Пичугина

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

История изучения флоры сосудистых растений современной территории Кировской области насчитывает более 200 лет. Общее количество таксонов, известных в настоящее время для флоры области, составляет 1495 (Тарасова, 2001). Это на 410 видов больше, чем было отмечено в «Определителе растений Кировской области». Однако степень изученности территории области весьма неравномерна в виду большой площади, наличия труднодоступных мест, отсутствия единой системы мониторинга. Наиболее детально обследована флора г. Кирова и некоторых, особо охраняемых природных территорий (ООПТ). За прошедшие годы мы обнаружили еще два новых для области вида: неоттианта клубочковая и молодило побегоносное.

Неоттианта клубочковая (*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, сем. Орхидные (*Orchidaceae*)) распространена в Средней Европе, Монголии и Северном Китае. В России встречается в центральных нечерноземных районах европейской части, в Сибири и на Дальнем Востоке. Растет в светлых сосняках зеленомошниках на песчаной почве, часто в местах с холмистым и дюнным ландшафтом. Везде нечасто и спорадически. По мере затенения и развития травостоя исчезает из покрова (Губанов, Киселева и др., 2002).

Популяция неоттианты клубочковой была обнаружена в 2002 г. на ООПТ Кильмезского района Кировской области «Бор на Лобани». Ландшафтный памятник «Бор на Лобани» общей площадью 637,9 га представляет собой сосновый массив на древних реликтовых формах рельефа эолового происхождения – дюнах. На склонах дюн южной экспозиции произрастает около 30 редких степных растений, не характерных для подзоны хвойно-широколиственных лесов. Многие из них занесены в Красную книгу Кировской области.

Неоттианта клубочковая обнаружена в 7 квартале Микваровского лесничества Кильмезского лесхоза в сосняке бруснично зеленомошном на крутом берегу старицы р. Лобань у кромки обрыва. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.), встречается купена лекарственная (*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce), прострел раскрытый (*Pulsatilla patens* (L.) Mill.). Общая площадь популяции составляет около 1 м². Растения в момент наблюдения (7.08.2002) находились в фазе цветения, жизненность хорошая. В популяции преобладали многолетние генеративные цветущие растения с почти шаровидным клубнем диаметром 1–2 см. Побег полурозеточный, в основании 2 прикорневых почти супротивно расположенных листа. Нижний лист эллиптической формы, коротко заостренный около 3 см длиной, верхний – ланцетный, более узкий, острый – 2 см. Выше листьев с развитой пластинкой на удлиненной части побега расположены 1–2 небольших узколанцетных длиннозаостренных чешуевидных листа. Соцветие – односторонняя прямая кисть из 7–12 фиолетово-розовых цветков. Листочки околоцветника ланцетные длин-

но заостренные. Неоттианта клобучковая занесена в Красную книгу России и заслуживает включения в список растений Красной книги Кировской области.

Другой, ранее не отмеченный на территории Кировской области, вид растения – молодило побегоносное, или бородник шароносный (*Jovibarba globifera* (L.) J. Panell) сем. Толстянковые (*Crassulaceae*). Это растение распространено в странах Средней и Восточной Европы. В России встречается в центральной полосе европейской части, причем, чаще в областях нечерноземной полосы. Растет обычно на песках, в светлых сосновых лесах, на известняках, обрывах к речным долинам, нередко, но спорадически (Губанов, Киселева и др., 2003).

Молодило побегоносное было найдено близ памятника природы Оричевского района Кировской области «Озеро Лопатинское». Впервые это растение на данной территории было обнаружено в 1998 г. Л. В. Кондаковой. На момент наблюдения (17.07.2004) на опушке сосняка бруснично беломошного было обнаружено 3 изолированных друг от друга популяции площадью 0,4, 2, и 4 м². В травяно-кустарничковом ярусе доминируют брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.), кошачья лапка двудомная (*Antennaria dioica* (L.) Gaertn.), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth). Особи до 10 см в высоту, в диаметре от 1 до 15 см, с продолговато-клиновидными или шаровидными розеточными побегами. Листья мясистые, светло зеленые, с обеих сторон голые, по краям белореснитчатые, прикорневые – продолговато-клиновидные, заостренные. Соцветий найдено не было, однако очень много дочерних розеток, что свидетельствует о вегетативном размножении этого растения. Молодило побегоносное включено в список растений Красной книги Московской области.

Известно, что около озера Лопатинское был монастырь, вблизи от него расположено старое кладбище. Вполне возможно, что молодило побегоносное раньше произрастало там, а потом расселилось на близлежащие территории. Но судя по состоянию популяций, условия произрастания в данном сосняке оптимальны для растений. Наблюдения за ними позволит решить вопрос о внесении молодила побегоносного в Красную книгу Кировской области.

Литература

1. Губанов И. А., Киселева К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т.1. Папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные (однодольные). – Москва: Т-во научных изданий КМК. Ин-т технологических исследований. – 2002. – 526 с.
2. Губанов И. А., Киселева К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т.2. Покрытосеменные (двудольные: разнolепестные). – М: Т-во научных изданий КМК. Ин-т технологических исследований, 2003. – 665 с.
3. Тарасова Е. М. Современное состояние изученности флоры сосудистых растений Кировской области // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: Сб. материалов Всероссийской научной школы (Киров, 13–15 ноября, 2003 г.). – Киров, 2003. – С 206–208.

ПОПУЛЯЦИИ МЫТНИКА КАУФМАНА (*PEDICULARIS KAUFMANNII PINZG.*) В ПИЖАНСКОМ РАЙОНЕ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О. Н. Норкина

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Мытник Кауфмана (*Pedicularis kaufmannii* Pinzg.) занесен в «Список редких и уязвимых видов животных и растений, не внесенных в Красную книгу Кировской области, но нуждающихся на территории области в постоянном контроле и наблюдении» (Красная книга Кировской области, 2001). Вид включен в Красные книги многих сопредельных территорий (Удмуртская республика, Московская и Рязанская области и др.).

Изучение пространственной структуры ценопопуляции мытника Кауфмана проводились в июне 2003 г. на территории памятника природы «Озеро Лежнинское», расположенного на северо-западе Пижанского района Кировской области. Местность имеет сложный рельеф, представленный многочисленными речными долинами и неглубокими балками.

Площадь ценопопуляции превышает 6 га и выходит далеко за границы территории памятника природы «Озеро Лежнинское». Общая численность генеративных особей равна 2300 экз. Плотность генеративных особей варьирует от 0,04 до 0,07 экз/м². Анализ условий произрастания показал, что плотность особей в ценогруппах зависит от ряда факторов: экспозиции и крутизны склона, защищенности от ветра и, как следствие, степени задернованности и высоты травостоя.

В составе ценопопуляции выделено 14 ценогрупп. Площадь, занятая ценогруппами, существенно различается. Наиболее крупная ценогруппа занимает 1,59 га и расположена к югу от озера за границей памятника природы по левому берегу р. Елевки в нижней части склона, что защищает растения от господствующих западных ветров. Мытник Кауфмана входит в состав ежево-земляничной ассоциации с общим проективным покрытием 80%. Задернованность слабая, фрагментарная. Средняя высота травостоя 30 см. Плотность генеративных особей 0,04 экз./м².

Одно из значительных скоплений (0,98 га) мытника расположено к северу от озера, на правом берегу р. Елевки, также за границей памятника природы. Растения занимают открытый склон южной экспозиции и входят в состав трех ценогрупп, связанных с подмаренниково - земляничной, разнотравно-осоковой и манжетково-полевичной ассоциациями. Общее проективное покрытие составляет, соответственно, 85, 95 и 85%, а задернованность сильная, средняя или отсутствует. Средняя высота травостоя колеблется от 45 до 35 и 33 см. Плотность генеративных особей постоянна и равна 0,05 экз/м².

Наименьшую плотность генеративных особей (0,04 экз/м²) имеет ценогруппа площадью 0,14 га, расположенная на склоне юго-восточной экспозиции. Общее проективное покрытие 50%. Задернованность сильная, а средняя высота травостоя максимальна – 55 см.

ЛЮПИН УЗКОЛИСТНЫЙ (*LUPINUS ANGUSTIFOLIUS* L.) КАК КОРМОВАЯ И СИДЕРАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА НА СЕВЕРЕ

А. А. Потапов

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Из многообразия возделываемых однолетних видов рода люпин для условий Севера, в частности, среднетаежной подзоны Республики Коми, где сдерживающими факторами выращивания люпина являются природно-климатические и почвенные условия, наиболее приспособлен люпин узколистный (*Lupinus angustifolius* L.), выращиваемый на зеленую массу для кормовых и сидеральных целей. Оценка по продуктивности сортов люпина узколистного, отзывчивых на инокуляцию при отсутствии микробной составляющей на данной территории, является весьма актуальным.

Первоначально в изучение было вовлечено 7 сортов люпина: Сидерат-38, Брянский-123, Белозерный, Надежда, Ладный, Кристалл и Снежень. По продуктивности в условиях коллекционного питомника отдела Ботанический сад Института биологии Коми НЦ УрО РАН выделены 3 сорта – Сидерат-38, Кристалл и Снежень. Сравнительное изучение люпина узколистного в условиях питомника позволило выделить наиболее перспективный сорт Кристалл, обеспечивающий 56,0 т/га зеленой массы, что по сравнению Снежень и Сидерат-38, соответственно было выше на 37–61%.

В условиях избыточного увлажнения и холодного осеннего периода (сентябрь) инокулированные растения продлевают сроки вегетации (на 12–14) дней за счет роста и цветения боковых побегов, что позволяет использовать зеленую массу люпина на кормовые цели до заморозков.

Продолжено изучение люпина узколистного в качестве сидеральной культуры в Сыктывкарском лесхозе. Выявлена сортовая специфичность люпина узколистного к почвенному плодородию при инокуляции семян штаммом клубеньковых бактерий (367-а). В условиях Сыктывкарского лесхоза экспериментально выявлено, что Сидерат-38 на супесчаной почве, бедной по содержанию питательными веществами, превосходил по урожайности сырой биомассы в 2,2 раза сорта Кристалл и Снежень, биомасса которых составила соответственно – 48,0, 21,6, 21,8 т/га.

Таким образом, следует учитывать почвенные условия и выбор сортов люпина узколистного при создании посевов и дифференцированном использовании зеленой массы растения в качестве кормовой или сидеральной культуры.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИТЕМ И ОБЪЕКТОВ В ПРОМЫШЛЕННОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Л. Е. Бояринцев, Т. Л. Бояринцева

Научно-производственная фирма «Биофид», г. Киров

Ускоряющееся разрастание и углубление экологического кризиса требуют, с целью избежания чрезвычайных ситуаций, их прогнозирования и принятия адекватных решений. Для этого компетентным органам необходим соответ-

ствующий банк данных. Его обязательной составной частью являются результаты систематического биологического мониторинга экологических систем. Для получения оперативной информации о степени биологической надежности экосистем разного уровня разработан экспресс-биотест, пригодный для широкого повседневного применения. В нем использована принципиальная идентичность реагирования на изменяющиеся условия и неблагоприятные воздействия внешней среды свободноживущих организмов независимо от биологической иерархии. С учетом изложенного, нами в качестве тест-объекта взят свободно живущий, легко культивируемый одноклеточный организм инфузория туфелька (*Paramecium caudatum*).

Нами определены и отработаны методы оценки биоцидного и (или) биостимулирующего действия самых различных объектов независимо от агрегатного состояния, растворимости и других физико-химических свойств. Экспресс-биотест позволяет быстро, дешево и массово определять токсичность, полноценность и неспецифическую активность кормов, воды, почвы, воздуха, пищи, лекарств и неизвестных веществ.

Это особенно необходимо ветеринарно-лабораторной, санитарно-эпидемиологической, таможенной службам, органам стандартизации, сертификации и контроля, центрам мониторинга водных, воздушных бассейнов, лесов, земельных ресурсов. Он позволяет создавать банки данных биологического мониторинга экологических систем. Это обеспечит реальные возможности прогнозирования надежности функционирования и разработки научно-обоснованных путей управления экологическими системами, учитывая их главное качество – биологическую сущность.

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «НУРГУШ»

Н. Н. Ходырев, Л. Г. Целищева

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Выявление видового состава и его инвентаризация представляет собой одну из главных задач государственных заповедников России. На основе списка биоразнообразия оценивают относительное значение охраняемой территории заповедника, выявляют тенденции изменения фауны, планируют систему охраны определенных биоценозов.

Список отдельных таксонов приводится на основе сборов, проведенных в 2003–2004 гг. на территории заповедника «Нургуш», а также с учетом литературных данных. Сбор материала осуществлялся по стандартным методикам учета наземных и водных организмов. При инвентаризации использована современная систематика беспозвоночных животных. Цифры, приведенные в списке, соответствуют количеству зарегистрированных видов для данного таксона и носят в настоящий момент предварительный характер. Все разнообразие беспозвоночных заповедника «Нургуш» включает 9 типов, 14 классов, 45 отрядов.

Тип *Sarcomastigophora* – Саркомастигофоры – 12.

Класс *Lobosea* – Настоящие амебы – 12.

Тип *Ciliofora* – Инфузории – 6.
 Класс *Apicostomata* – Апикостомата – 2.
 Класс *Spirotricha* – Спиротрихи – 4.
 Тип *Spongia* – Губки – 1.
 Класс *Desmospongia* – Губки обыкновенные – 1.
 Тип *Coelenterata* – Кишечнополостные – 1.
 Класс *Hydrozoa* – Гидрозои – 1.
 Тип *Nemathelminthes* – Круглые черви – 18.
 Класс *Nematoda* – Собственно круглые черви – 18 (отряды: *Araeolaimida* – Ареоляймида – 1, *Plectida* – Плектиды – 3, *Enoplida* – Эноплиды – 4, *Mononchida* – Мононхиды – 3, *Dorylaimida* – Дорийаймида – 4, *Tylenchida* – Тиленхиды – 3).
 Тип *Rotatoria* – Коловратки – 3.
 Тип *Annelida* – Кольчатые черви – 4.
 Класс *Oligochaeta* – Малощетинковые кольчецы – 1.
 Класс *Hirudinea* – Пиявки – 3.
 Тип *Mollusca* – Моллюски – 17.
 Класс *Gastropoda* – Брюхоногие – 11.
 Класс *Bivalvia* – Двустворчатые – 6.
 Тип *Arthropoda* – Членистоногие – 584.
 Класс *Chilopoda* – Губоногие многоножки – 2 (отряды: *Lithobiomorpha* – Костянки – 1, *Geophilomorpha* – Геофилиды – 1).
 Класс *Diplopoda* – Двупарноногие многоножки – 1 (отряд *Yulida* – 1).
 Класс *Crustacea* – Ракообразные – 2 (отряды: *Notostraca* – Щитни – 1, *Isopoda* – Равноногие – 1).
 Класс *Arachnoidea* – Паукообразные – 11 (отряды: *Aranea* – Пауки – 1, *Opiliones* – Сенокосцы – 1, *Acariformes* – Акариформные клещи – 8, *Parasitiformes* – Паразитиформные клещи – 1).
 Класс *Insecta* – Насекомые – 568 вида (отряды: *Ephemeroptera* – Поденки – 2, *Odonata* – Стрекозы – 12, *Blattoptera* – Таракановые – 1, *Plecoptera* – Веснянки – 1, *Orthoptera* – Прямокрылые – 14, *Dermaptera* – Уховертки – 2, *Homoptera* – Равнокрылые хоботные – 136, *Heteroptera* – Клопы – 58, *Thysanoptera* – Трипсы – 1, *Coleoptera* – Жесткокрылые, или Жуки – 173, *Megaloptera* – Вислокрылки – 1, *Raphidioptera* – Верблюдки – 1, *Neuroptera* – Сетчатокрылые – 7, *Mecoptera* – Скорпионницы – 1, *Diptera* – Двукрылые – 28, *Hymenoptera* – Перепончатокрылые – 67, *Trichoptera* – Ручейники – 1, *Lepidoptera* – Чешуекрылые – 62).

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ НА ФАУНУ И НАСЕЛЕНИЕ ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА

А. А. Естафьев, А. Н. Королев
 Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

В 2001–2004 гг. проведены комплексные мониторинговые исследования состояния экосистем в районе Сотчемью-Восточно-Сотчемью-Талыйносского нефтяного месторождения (Печорский район Республики Коми). Одно из ос-

новых направлений работы – определение характера и степени воздействия процесса добычи и транспортировки нефти на видовой состав, структуру населения и экологию охотничьих животных.

Прилегающие к месторождению территории относятся к продуктивным охотничьим угодьям и, за исключением зоны магистральных коммуникаций (нефтепровод, ЛЭП, дороги), незначительно затронуты хозяйственной деятельностью человека. Большая часть угодий представлена лесными растительными сообществами (в основном сосняками), площади открытых пространств (болота, сельхозугодья) незначительны. В разные годы по территории месторождения были проложены сейсмопрофили шириной 4–6 м с полной вырубкой древесно-кустарникового яруса, нарушением мохово-травянистой растительности и верхних горизонтов почвы.

При проведении зимних маршрутных учетов были определены видовой состав и относительная численность (показатель относительного учета – P_y) боровой дичи и охотничьих млекопитающих, обитающих в районе месторождения (таблица). Зимний состав охотничьей фауны в целом типичен для подзоны северной тайги, хотя и обеднен за счет отсутствия в учетах копытных (лось, северный олень). Дополнительно проводившиеся устные опросы местного населения и рабочих нефтепромысла указали на постоянное обитание в районе месторождения росوماхи. В летний период здесь постоянно отмечаются два взрослых бурых медведя, а в водоемах регистрируется пребывание выдры.

Следовательно, добыча и транспорт нефти, осуществляемые с соблюдением комплекса мер экологической безопасности, не представляют значительной угрозы для сохранения видового разнообразия охотничьих животных. Все наблюдаемые колебания численности популяций находятся в естественных пределах. Временное отсутствие некоторых видов (в нашем случае копытных) или снижение их численности в районе месторождения не могут служить показателями ухудшения качества местообитаний. Следует отметить, что численность копытных низка на территории всего Печорского района Республики Коми: в 2001–2003 гг. величина P_y лося изменялась в пределах 0–0,08, северный олень в этот период не отмечался.

Таблица

Величины P_y (птиц и следов зверей/10 км) охотничьих животных района Сотчемью-Восточно-Сотчемью-Талыйюского в 2001–2003 гг.

| Виды | Ноябрь–декабрь 2001 г. | Декабрь 2002 г. | Декабрь 2003 г. |
|---------------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Белая куропатка | 3,40 | 5,44 | 1,54 |
| Тетерев | 0 | 0,68 | 0,39 |
| Глухарь | 1,28 | 0 | 0,77 |
| Рябчик | 0,43 | 2,72 | 3,08 |
| Заяц-беляк | 8,09 | 31,30 | 27,31 |
| Обыкновенная белка | 7,23 | 4,42 | 0 |
| Волк | 0 | 0,34 | 0 |
| Обыкновенная лисица | 4,26 | 2,38 | 1,92 |
| Лесная куница | 5,53 | 4,42 | 1,15 |

| | | | |
|------------|------|------|------|
| Горноста́й | 2,55 | 4,42 | 7,69 |
| Ласка | 2,55 | 1,02 | 0,39 |

Заметное влияние на охотничью фауну оказывалось и оказывается, главным образом, на подготовительном этапе работ по добычи нефти. Вырубка геодезических и сейсмопрофилей, проведение сейсморазведки, строительство транспортных магистралей, расчистка территорий под буровые установки и жилые комплексы, браконьерство со стороны геологоразведочных партий – это лишь часть факторов, приводящих к снижению видового разнообразия и численности охотничьих животных.

Последующая эксплуатация месторождений при соблюдении мер экологической безопасности не оказывает какого-либо заметного воздействия на население охотничьих животных. Главное значение здесь имеют косвенные факторы: загрязнение атмосферы продуктами горения попутного газа, несанкционированные выбросы углеводородов, техногенные аварии. На этом этапе видовой состав и численность животных во многом определяется состоянием лесных экосистем, величиной их антропогенной трансформации, уровнем фактора беспокойства и охотой, главным образом, местного населения. Положительным моментом в проектных решениях, направленных на минимизацию ущерба животному миру, является организация строительства и эксплуатации поисковых и действующих скважин вахтовым методом с полным запретом ведения охоты.

Таким образом, эксплуатация нефтяных месторождений, осуществляемая с соблюдением правил экологической безопасности, не оказывает сильного воздействия на фауну и население охотничьих животных. Исключение составляет лишь подготовительный период работ, связанный со значительной трансформацией естественных экосистем. В дальнейшем, по мере введения в эксплуатацию объектов инфраструктуры и окончания активного преобразования территорий месторождений, происходит стабилизация фаунистического состава и подъем численности охотничьих животных. Их колебания определяются, в основном, естественными причинами и величиной антропогенной трансформации экосистем, осуществленной на подготовительном этапе.

НОВОЕ МЕСТООБИТАНИЕ СИБИРСКОГО УГЛОЗУБА В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. М. Рябов

Музейно-выставочный комплекс «Природа», г. Киров

Сибирский углозуб (*Hynobius keiserlingi*), или четырехпалый тритон, относится к отряду Хвостатых (*Urodela*), семейство Углозубые (*Hynobiidae*) [1]. Внесен в Красные книги Среднего Урала, Удмуртии, Марий Эл, Нижегородской области. В Красной книге Кировской области имеет статус малочисленного вида на северо-западной границе ареала (3 категория) [2].

Основная область распространения вида – Дальний Восток, Сибирь, Урал. В европейской части страны известен из Коми, Удмуртии, Марий Эл, Нижегородской, Пермской областей. В Кировской области отмечен на территории Лузского, Нагорского, Афанасьевского, Слободского, Зуевского районов, где обнаруживался преимущественно в еловых лесах по надпойменным террасам речных долин [3]. Вне периода размножения сибирский углозуб обитает на суше. Наиболее активен в сумерки и ночью. Днем скрывается в лесной подстилке, осоковых кочках, пнях, под опавшей корой деревьев. Зимует в трухлявых пнях, щелях в почве. Размножается в апреле-июне, в небольших, хорошо прогреваемых лесных водоемах, лужах, канавах. Кладка икры представляет собой студенистый, спирально закрученный парный мешочек, прикрепленный к подводным, или плавающим объектам – осоке, веткам деревьев и т. п. [1].

16 июня 2004 г. мы обнаружили сибирского углозуба на территории государственного природного заказника «Былина» (Подосиновский район). Это новое для Кировской области местообитание данного вида находится на водоразделе р. Каменка и Черная – притоков р. Былина (бассейн р. Молома).

Животное было найдено в елово-березово-зеленомошном мелколесье, сформировавшемся на месте вырубki двенадцатилетней давности. В период наблюдения из-за обильных дождей местность была сильно переувлажнена. Обнаруженная особь (самец, $l=55$, $s=41$) вела себя достаточно активно, передвигаясь в толще мха. На расстоянии одного километра от места обнаружения углозуба, во временном водоёме в долине р. Каменка, найдена кладка, в которой находилось 78 личинок четырехпалого тритона.

Вышеупомянутый участок, вероятно, не единственная точка на территории заказника «Былина», где обитают сибирские углозубы, так как подходящих биоценозов для обитания данного вида достаточно много. Вопрос требует дальнейшего изучения.

Таким образом, северная часть бассейна р. Былина в пределах государственного природного заказника «Былина» на сегодняшний день является одной из самой крайней северо-западной точкой ареала вида в Кировской области.

Литература

1. Жизнь животных. Т. 4. Земноводные, пресмыкающиеся / Под ред. А. Г. Банникова – М: «Просвещение», 1969. – 486 с.
2. Красная книга Кировской области: Животные, растения, грибы / Отв. ред. Л. Н. Добринский, Н. С. Корытин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. – 288 с.
3. Соловьев А. Н. Земноводные // Энциклопедия земли Вятской. Т. 7. Природа. – Киров, 1996. – С. 427–435.

МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (*LEPIDOPTERA*) ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «НУРГУШ»

Л. Г. Целищева, А. В. Стародубцева
Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Выяснение биоразнообразия является одной из основных задач каждой охраняемой территории. Целью нашей работы было проведение инвентаризации фауны бабочек ГПЗ «Нургуш».

Специального изучения чешуекрылых, как и большинства отрядов насекомых, в заповеднике не проводилось. Для фауны Кировской области А. И. Шерниным (1974) было указано 1334 вида этого отряда, позднее список дополнен 14 видами С. П. Решетниковым (2001), 1 видом Л. Г. Целищевой и А. В. Стародубцевой (2004). К настоящему времени для лепидоптерофауны области достоверно зарегистрировано 1349 видов. Вероятно, фауна чешуекрылых заповедника включает не менее половины видов этого списка.

Исследования проведены в июле-августе 2003–2004 гг. маршрутным методом на территории заповедника и в охранной зоне. Дневных бабочек собирали стандартным энтомологическим сачком, а ночных бабочек ловили на свет. Порядок расположения семейств дан по Hrbuy (1964), видов – по «Определителю насекомых Европейской части СССР» (1948). Достоверность определения проверена А. Н. Чарушиной, а также по эталонной коллекции А. И. Шернина.

Список дан на основе сборов, а также с учетом литературных данных (Летопись ГПЗ «Нургуш», т. 1–8, 1995–2002 гг.). В результате работы выявлено 65 видов бабочек, относящихся к 17 семействам. Обнаружен новый вид бабочек для Кировской области – Пальцекрылка клешневидная (*Pselnophorus brachydactylus* Koll.).

Сем. Древооточцы – *Cossidae* – 1 (*Cossus cossus* L. – древооточец пахучий).

Сем. Горностаевые моли – *Yponomeutidae* – 1 (*Yponomeuta evonymellus* L. – моль черемуховая).

Сем. Пальцекрылки – *Alucitidae* – 1 (*Pselnophorus brachydactylus* Koll. – пальцекрылка клешневидная).

Сем. Огневки – *Pyralididae* – 3 (*Salebria semirubella* Scop. – огневка люцерновая; *Nymphula nymphaeata* L. – огневка кувшинковая; *Evergestris extimalis* Scop. – огневка опаленная).

Сем. Пестрянки – *Zygaenidae* – 3 (*Zygaena trifolii* Esp. – пестрянка клеверная; *Zygaena lonicerae* Schev. – пестрянка жимолостевая; *Procris statices* L. – пестрянка щавелевая).

Сем. Пяденицы – *Geometridae* – 7 (*Geometra papilionaria* L.; *Thalera fibrionalis* Scop. – пяденица тупоугольная зеленая; *Calothysanis amata* L. – пяденица щавелевая; *Anaitis praeformata* Hb. – пяденица коротконогая темно-серая; *Ennomos autumnaria* Wernb. – пяденица желтая; *Epione parallelaria* Schiff. – каемчатая березовая пяденица; *Boarmia repandata* L. – пяденица дымчатая ивовая).

Сем. Бражники – *Sphingidae* – 1 (бражник тополевый – *Laothoe populi* L.).

Сем. Павлиноглазки – *Saturniidae* – 1 (*Eudia pavornia* L. – павлиний глаз малый ночной).

Сем. Коконопряды – *Lasiocampidae* – 2 (*Lasiocampa quercus* L. – коконопряд дубовый; *Philudoria potatoaria* L. – коконопряд травяной).

Сем. Совки – *Noctuidae* – 6 (*Eurois occulta* L. – совка большая серая; *Scoliopterix limbatrix* L. – совка зубчатокрылая; *Plusia chrysitis* L. – золотая совка; *Plusia bractea* Schiff. – металловидка позолоченная; *Plusia gamma* L. – совка - гамма; *Catocala nupta* L. – ленточница красная).

Сем. Медведицы – *Arctiidae* – 7 (*Panaxia dominula* L. – медведица госпожа; *Phragmatobia fuliginosa* L. – медведица подвижная; *Diacrisia vulpinaria* L. – медведица луговая; *Arctia caja* L. – медведица Кайя; *Atolmis rubricollis* L. – лишайница темная; *Eilema lurideola* Zinck. – лишайница свинцово-серая; *Eilema complana* L. – лишайница обыкновенная или тополевая).

Сем. Бархатницы – *Satyridae* – 6 (*Erebia embla* Thunberg - чернушка болотная; *Erebia ligea* L. – чернушка кофейная; *Dira taera* L. – бархатка; *Aphantopus hiperantus* L. – сатир цветочный; *Maniola jurtina* L. – воловий глаз; *Epinphele lycaon* Rott.).

Сем. Нимфалиды – *Nymphalidae* – 12 (*Limenitis populi* L. - ленточник тополевый; *Vanessa antiopa* L. – траурница; *Vanessa io* L. – павлиний глаз; *Vanessa urticae* L. – крапивница; *Vanessa polychloros* L. – многоцветница садовая; *Polygonia c-album* L. – углокрыльница с-белое; *Pyrameis atalanta* L. – Адмирал; *Melitaea phoebe* Кн. – шашечница Феба; *Melithea didyma* O. – шашечница красная; *Melithea athalia* Rott. – шашечница Аталия; *Argynnis paphia* L. – большая лесная перламутровка; *Argynnis aglaia* L. – перламутровка аглая).

Сем. Голубянки – *Licaenidae* – 2 (*Chrysophanus virgaureae* L. – червонец огненный; *Lycaena icarus* Rott. - голубянка икар).

Сем. Толстоголовки – *Hesperiidae* – 3 (*Adopaea thaumas* Hufn. – толстоголовка лесная; *Adopaea lineola* O. – толстоголовка тире; *Augiades comma* L. – толстоголовка запятая).

Сем. Парусники - *Papilionidae* – 2 (*Papilio machaon* L. – махаон; *Parnasius apollo* L. – апполон).

Сем. Белянки – *Pieridae* – 7 (*Aporia crataegi* L. – боярышница; *Pieris napi* L. – брюквенница; *Pieris brassicae* L. – капустница; *Pieris rapae* L. – репница; *Euchloe cardamines* L. – зорька; *Gonopteryx rhamni* L. – лимонница; *Leptidia sinapis* L. – белянка горошковая).

На территории заповедника встречаются виды, занесенные в Красную книгу РФ – апполон, и в Красную книгу Кировской области – чернушка болотная, медведица-госпожа и павлиний глаз малый ночной.

Дальнейшее изучение насекомых в заповеднике «Нургуш» позволит расширить список видов чешуекрылых и оценить значение этой группы в развитии биоценозов на охраняемой территории.

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЯХ В ПОЧВАХ ХВОЙНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ЗАКАЗНИКА «БЫЛИНА»

И. В. Рудакова, А. С. Стенина

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Почвы хвойных фитоценозов характеризуются низким видовым богатством и невысокой численностью диатомовых водорослей (Алексахина, Штина, 1984). Благодаря высокой чувствительности к изменению экологических условий эта группа почвенных водорослей широко используется для биодиагностики состояния окружающей среды. К настоящему времени в почвах на территории России выявлено 93 вида диатомей (Список водорослей, 1998). Диатомовые водоросли почв хвойных лесов подзоны средней тайги остаются мало изученными. Цель работы – выявить видовое разнообразие водорослей отдела *Bacillariophyta* в почвах лесных фитоценозов, не испытывающих антропогенных нагрузок. Водоросли изучали в разных типах ельников - черничников на территории Государственного заказника «Былина» в 2003–2004 гг. Заказник находится на территории Подосиновского р-на Кировской области. Почвы для альгологического анализа отобраны общепринятым методом в лесной подстилке и гумусовых горизонтах. Выявлен 21 вид диатомовых водорослей: *Achnanthes linearis* (W. Sm.) Grun., *Amphora pediculus* Кьтз.*[?], *Cymbella minuta* Hilse ex Rabh., *C. silesiaca* Bleisch in Rabh., *Diatoma tenuis* Agardh.*[?], *Eunotia exigua* (Brйb.) Rabh., *E. lunaris* (Ehr.) Grun., *E. trinacria* Krasske, *Fragilaria capucina* Desm.*, *Hannaea arcus* (Кьтз.) Patrick*, *Hantzschia* sp., *Navicula cryptocephala* Кьтз., *N. gregaria* Donk.*, *N. mutica* Кьтз., *N. veneta* Кьтз., *Pinnularia borealis* Ehr., *P. borealis* var. *rectangularis* Carlson**, *P. subcapitata* Greg., *Stephanodiscus* cf. *medius* Нек.*[?], *Synedra* cf. *ulna* (Nitzsch) Ehr.**[?], *Tabellaria flocculosa* (Roth) Кьтз.**[?]. Виды, отмеченные знаком *, – новые для почв России, ** – для почв Кировской области. Нахождение некоторые видов объясняется близостью водоемов. Полученные данные могут быть использованы в качестве фоновых для выявления закономерностей формирования группировок почвенных водорослей в хвойных фитоценозах с разной степенью техногенного воздействия в Кировской области.

ВЛИЯНИЕ АЭРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ЛИЗИМЕТРИЧЕСКИХ ВОДАХ

Д. Н. Габов, Е. В. Калеева

*Институт биологии Коми научного центра УрО РАН,
Сыктывкарский государственный университет, г. Сыктывкар*

Глобальность экологических проблем в настоящее время требует новых подходов к оценке конкретной экологической ситуации, складывающейся в естественных и техногенных биоценозах. Одним из таких подходов является мониторинг загрязнения окружающей среды с помощью лизиметрического метода.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) представляют собой высокомолекулярные органические соединения бензольного ряда, различающиеся по числу бензольных колец и особенностям их аннелирования. Накопление ПАУ в почвах связано с переносом загрязняющих веществ от техногенных источников, с процессами биохимического распада и трансформации органических веществ почвы и др. Исследования состава ПАУ и их миграционных характеристик в связи с почвообразовательными процессами, характером техногенного воздействия на почвенный покров недостаточны. Кроме того, содержание ПАУ в лизиметрических водах может служить индикатором диагностики процессов почвообразования и загрязнения почвенного покрова.

Цель исследований – качественный и количественный анализ ПАУ в лизиметрических водах фоновых и техногенно-нарушенных территорий (сажевый завод). Объекты исследования – торфянисто-подзолисто-глееватые почвы, сформированные на покровных суглинках. Лизиметры установлены по горизонтам: О – А₂hg – А₂Bg. Экстракцию ПАУ из лизиметрических вод проводили н-гексаном. Фракции ПАУ разделяли методом колоночной хроматографии: на оксиде алюминия – от полярных соединений; на силикагеле – от алканов. Полиароматические углеводороды анализировали методом обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии в градиентном режиме (ацетонитрил – вода) при помощи спектрофлуориметрического комплекса «Флюорат-02-Панорама» производства фирмы «Люмэкс».

Исследованиями установлено наличие фенантрена, антрацена, флуорантена, пирена, бенз(а)антрацена и хризена в лизиметрических водах органических и минеральных горизонтах как фоновых (рис. 1), так и техногенных (рис. 2) территорий.

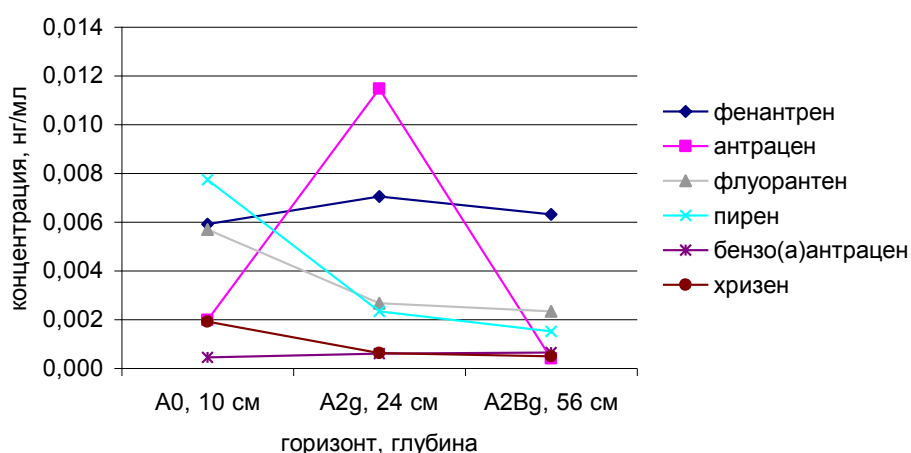


Рис. 1. Состав ПАУ в лизиметрических водах фоновой территории (п. Троицко-Печорск)

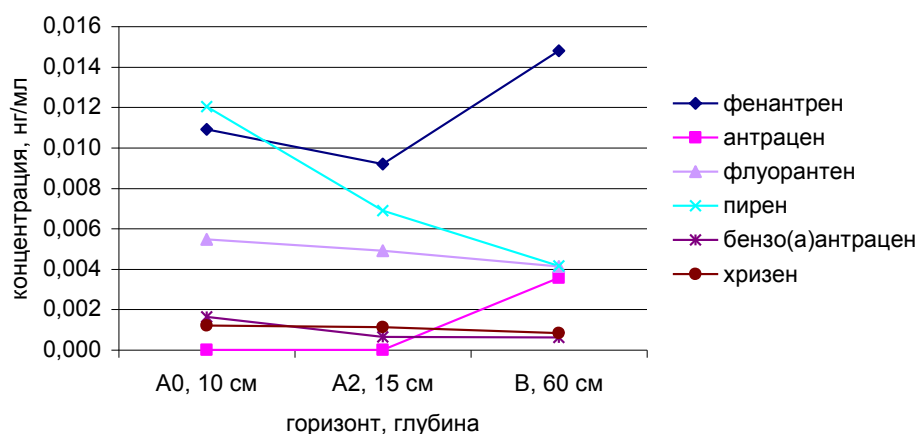


Рис. 2. Состав ПАУ в лизиметрических водах аэротехногенно-загрязненной территории (сажевый завод, п. Верхнеижемский)

В составе ПАУ преобладают легкие углеводороды, обладающие большей растворимостью в воде, чем тяжелые высококонденсированные ПАУ. В лизиметрических водах всех горизонтов фоновых территорий отмечается преобладание трехкольчатых углеводородов, что свидетельствует об их биогенном происхождении. В минеральных горизонтах суммарная концентрация идентифицированных ПАУ в воде уменьшается в 1,5–2,0 раза относительно органического горизонта, а концентрация более тяжелых полиароматических соединений (флуорантена, пирена, бенз(а)антрацена и хризена) – в 2–3 раза. В то же время наиболее легкие ПАУ (фенантрен и антрацен) в минеральных горизонтах увеличиваются как на фоновом, так и на техногенном участках. Это связано, вероятно, с различной растворимостью ПАУ. В составе лизиметрических вод на фоновом участке обнаружены ПАУ: в органических горизонтах – 0,024 нг/см³; минеральных – А₂hg – 0.02 нг/см³, А₂Bg – 0.012 нг/см³; на техногенном участке – 0.031; 0.023; 0.028 нг/см³ соответственно. В составе ПАУ в органических горизонтах как техногенного, так и фонового участков преобладают пирен, фенантрен и флуорантен, в минеральных горизонтах на техногенном – фенантрен, антрацен, флуорантен и пирен, на фоновом – фенантрен и флуорантен. При этом концентрация данных соединений на техногенном участке в 1,5–2 раза больше, чем на фоновом.

Результаты исследования свидетельствуют, о том, что соотношение суммы фенантрена и антрацена в лизиметрических водах может служить индикатором процессов естественного и техногенного почвообразования.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ИЗ ПРИРОДНЫХ И СИНТЕЗИРОВАННЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Т. Я. Ашихмина, А. М. Слободчиков

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Основателем лаборатории физико-химического анализа в нашем вузе являлся доцент кафедры химии А.И. Солоденников, который занимался исследованием сплавов. В 1947 г. он успешно защитил кандидатскую диссертацию по металлографии на тему: «Исследование сплавов системы медь–марганец–хром» и вел научные исследования в лабораториях кафедры химии, сотрудничал с Кировским заводом обработки цветных металлов, Московским государственным научно-исследовательским институтом «Гипроцветметобработка». По результатам изысканий опубликованы десятки научных статей, в том числе в журнале «Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия». Ряд исследований внедрено в практику Кировского завода ОЦМ, завода № 284 г. Сарапула, Кировского комбината учебно-технического и школьного оборудования.

Значительный вклад в становление и развитие кафедры химии внес С. А. Напольский. Сергей Алексеевич работал на кафедре химии Кировского пединститута преподавателем, доцентом, заведующим кафедрой с 1946 по 1971 годы. Он автор многих публикаций, трех авторских свидетельств:

- способ изготовления и применения слоистых адсорбентов;
- хроматографический способ разделения никеля и кобальта диметилглиоксимом;
- способ получения водорастворимых фосфатов.

С. А. Напольский организовал и возглавлял на общественных началах институт патентоведения, который длительное время работал при областной библиотеке им. Герцена и готовил патентоведов для промышленных предприятий и учебных заведений Кировской области.

В 1953 г. в Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского АН СССР С.А. Напольский защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Применение слоистых колонок и электролитического переноса ионов в хроматографии».

С середины 60-х годов на кафедре сложилось новое направление научных исследований – физико-химический анализ солевых систем. Исследованием водносолевых систем занимались А.Ф. Фурсова (Турнецкая), Н.Н. Густомесова, А.М. Слободчиков, Т.Я. Ашихмина, Л.А. Храмова, И.А. Токарева. В 60-е и 70-е годы работа выполнялась под руководством заведующего лабораторией природных солей Института общей и неорганической химии АН СССР, Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР И.Н. Лепешкова и заведующего кафедрой неорганической химии Ярославского государственного педагогического института профессора А.С. Карнаухова.

Исследования А. Ф. Фурсовой были посвящены изучению тройных и четверных систем из хлоридов, хлоратов и перхлоратов калия. Хлораты и перхло-

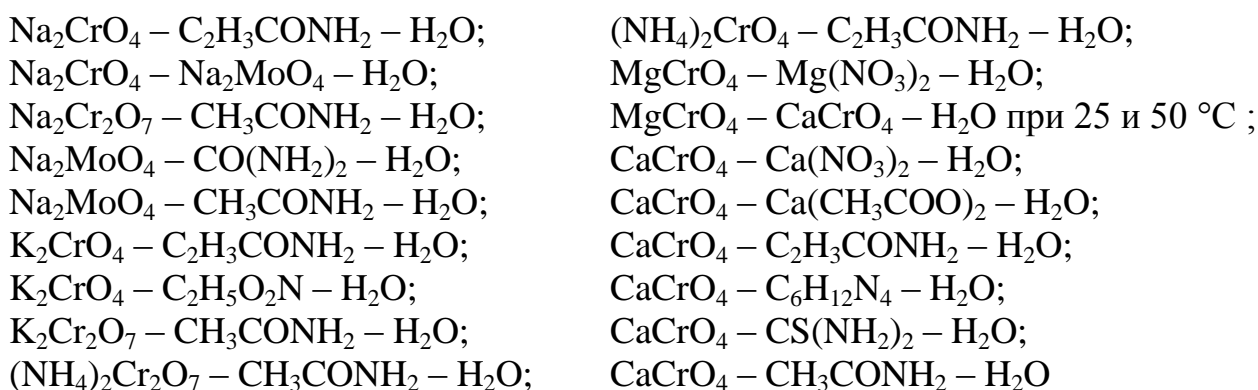
раты щелочных металлов в то время интересовали химиков, как твердые окислители. В 1969 году А.Ф. Фурсова защитила кандидатскую диссертацию на тему «Физико-химическое исследование фазовых равновесий в четверных водно-солевых системах из хлоридов, хлоратов и перхлоратов калия и аммония».

А. М. Слободчиковым и Л. А. Храмовой исследованы гетерогенные равновесия в системах, основными компонентами которых являлись хроматы, дихроматы, нитраты щелочных и щелочноземельных металлов и органические вещества: карбамид, тиокарбамид, ацетамид, акриламид, глицин, гексаметилен-тетрамин.

Изучены 28 тройных и 3 четверные системы. Построены изотермы растворимости (диаграммы состояния) систем при стандартной температуре 298 К. Восемнадцать систем относятся к простому эвтоническому типу, в одной системе обнаружены твердые растворы, а в девяти системах образуются новые соединения. Получено 14 новых соединений. Построена политерма тройной системы нитрат кальция – карбамид–вода в интервале от 273 до 343 К.

Перечень исследованных систем

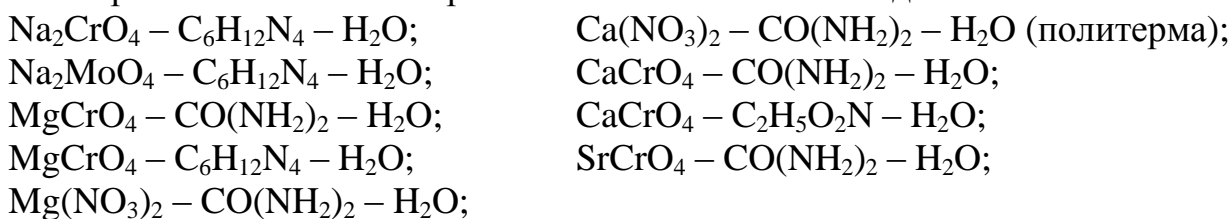
Тройные водные системы эвтонического типа:



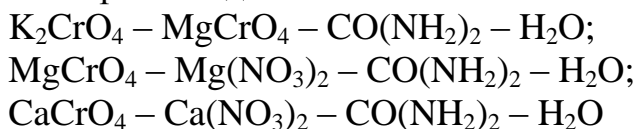
Тройная система с образованием твердых растворов:



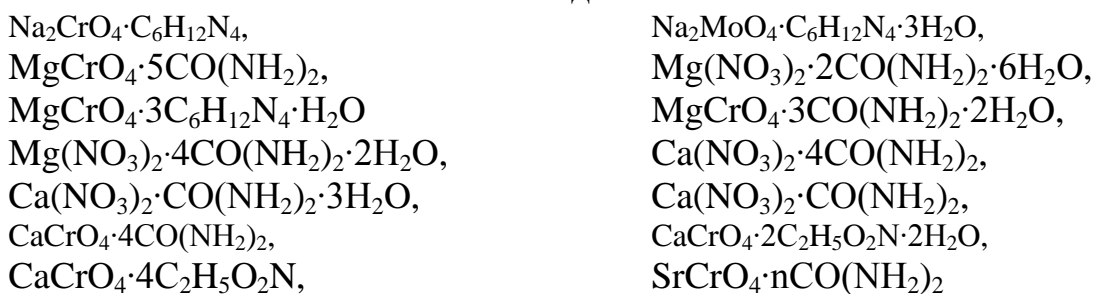
Тройные системы с образованием химических соединений:



Четверные водносолевые системы:



Химический состав новых соединений:

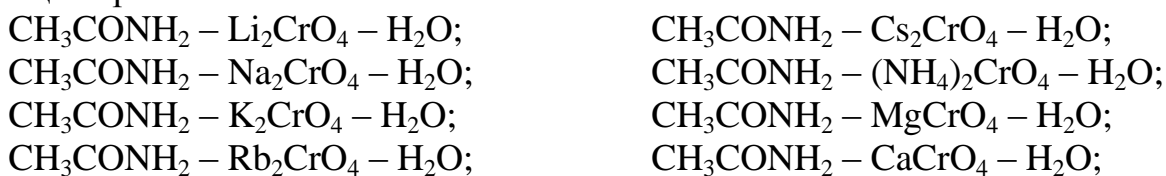


Одновременно с растворимостью исследовали плотность, вязкость, электропроводность, показатель преломления жидких фаз систем. Диаграмма растворимости и изотермы свойств насыщенных растворов в совокупности дают более полную информацию о взаимном поведении компонентов в системе.

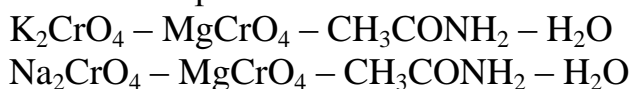
Для изображения состава четверных систем предложен метод графоаналитического разложения четверной системы на составляющие тройные с последующим размещением их на гранях развертки тетраэдра. Этот метод проиллюстрирован на примере диаграммы состояния четверной системы хромат магния – нитрат магния – карбамид – вода при 298 К.

В 1971 году А. М. Слободчиков защитил кандидатскую диссертацию «Физико-химические исследования гетерогенных равновесий и характеристика твердых фаз в водных системах из карбамида, нитратов, хроматов калия, магния, кальция». По результатам исследований водно-солевых систем А. М. Слободчиковым опубликовано 50 работ, Л. А. Храмовой – 16 статей.

Н. Н. Густомесова изучала взаимодействие ацетамида с хроматами металлов первой и второй групп таблицы Д. И. Менделеева. Исследованы следующие тройные системы:



Четверные системы:



Впервые получены три новых соединения:

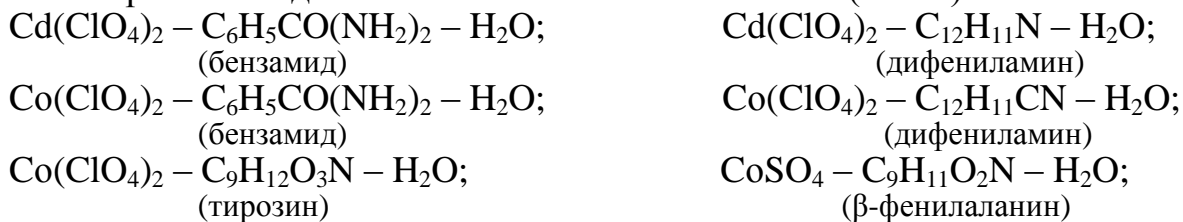


По результатам исследований Н.Н. Густомесовой защищена кандидатская диссертация (1973г.), и опубликовано 32 статьи. Смеси, содержащие ацетамид и хромат аммония, обладают антикоррозийными свойствами и применяются на Кировском станкостроительном заводе. Комплексные соединения на основе хромата лития с ацетамидом используются в качестве эффективных добавок к смазкам узлов трения.

Наибольший вклад в исследование водносолевых систем на кафедре химии внесла Т.Я. Ашихмина, руководитель лаборатории с1976 года. В 1975 г. Т. Я. Ашихмина защитила кандидатскую диссертацию по теме: «Физико-химические исследования гетерогенных равновесий и характеристика твердых фаз в водных системах из перхлоратов лантаноидов, кадмия и кобальта, карбамида и тиокарбамида». В развитие данной темы при стандартной температуре 298 К, исследовано 73 тройных системы. Из них 17 систем являются системами эвтонического типа, в двух системах кристаллизуются твердые растворы, в 54 водносолевых системах получено 68 новых соединений.

Перечень исследованных систем.

Тройные водные системы эвтонического типа (298 К):

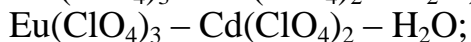
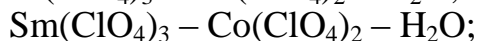
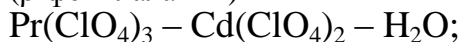




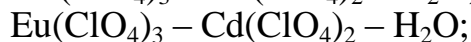
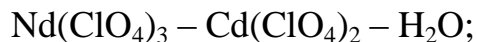
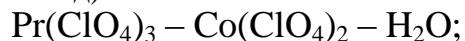
(глицин)



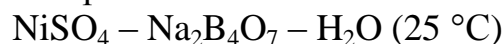
(β -фенилаланин)



(бензамид)

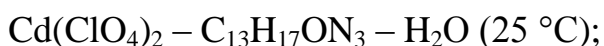


Тройные системы с кристаллизацией твердых растворов:

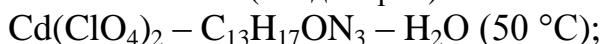


Тройные системы с образованием новых соединений:

Состав химических соединений:



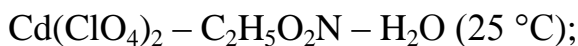
(амидопирин)



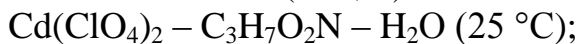
бензамид



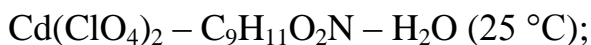
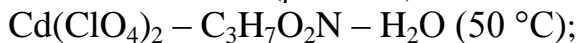
(акриламид)



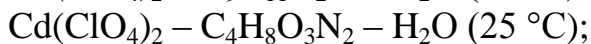
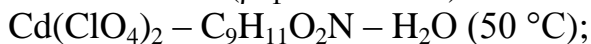
(глицин)



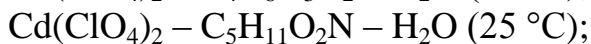
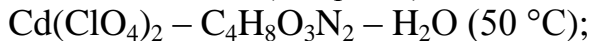
(β -аланин)



(β -фенилаланин)



(аспарагин)



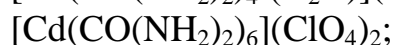
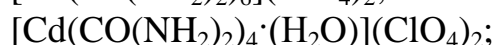
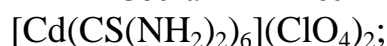
(валин)



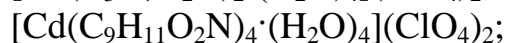
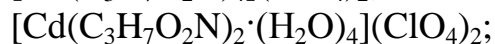
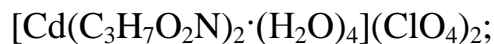
(β -аланин)



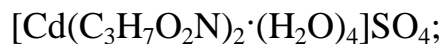
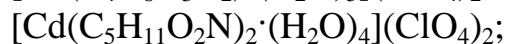
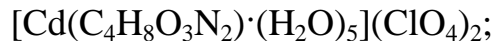
(бензамид)



разрыв на изотерме растворимости соответствует образованию легкоплавкого соединения;



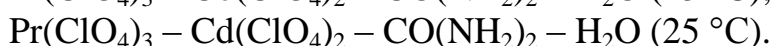
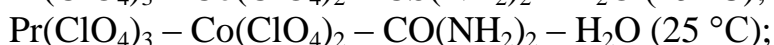
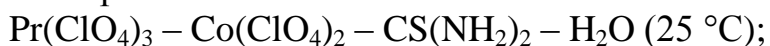
легкоплавкое соединение;



| | |
|--|---|
| $\text{Co}(\text{ClO}_4)_2 - \text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{ON}_3 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (амидопирин) | $[\text{Co}(\text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{ON}_3)](\text{ClO}_4)_2$; |
| $\text{Co}(\text{ClO}_4)_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (глицин) | $[\text{Co}(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N})_4](\text{ClO}_4)_2$; |
| $\text{Co}(\text{ClO}_4)_2 - \text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (50 °C); (β-аланин) | $[\text{Co}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_4](\text{ClO}_4)_2$; $[\text{Co}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_4](\text{ClO}_4)_2$; |
| $\text{Co}(\text{ClO}_4)_2 - \text{C}_5\text{H}_9\text{O}_4\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (глутаминовая кислота) | $[\text{Co}(\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_4\text{N})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_2](\text{ClO}_4)_2$; |
| $\text{Co}(\text{ClO}_4)_2 - \text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (β-аланин) | $[\text{Co}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_4](\text{ClO}_4)_2$; |
| $\text{Co}(\text{ClO}_4)_2 - \text{C}_6\text{H}_{13}\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (лейцин) | $[\text{Co}(\text{C}_6\text{H}_{13}\text{O}_2\text{N})_{0,5} \cdot (\text{H}_2\text{O})_6](\text{ClO}_4)_2$; |
| $\text{Co}(\text{ClO}_4)_2 - \text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{ON}_3 - \text{H}_2\text{O}$ (50 °C); (амидопирин) | $[\text{Co}(\text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{ON}_3)](\text{ClO}_4)_2$; $[\text{Co}(\text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{ON}_3)_2](\text{ClO}_4)_2$; |
| $\text{Co}(\text{ClO}_4)_2 - \text{C}_4\text{H}_9\text{O}_3\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (треонин) | легкоплавкое соединение; |
| $\text{Co}(\text{ClO}_4)_2 - \text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (β-фенилаланин) | $[\text{Co}(\text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})](\text{ClO}_4)_2$; |
| $\text{CoSO}_4 - \text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (20 °C); (β-аланин) | легкоплавкое соединение; |
| $\text{Pr}(\text{ClO}_4)_3 - \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (карбамид) | $[\text{Pr}(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)_9](\text{ClO}_4)_3$; $[\text{Pr}(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)_6](\text{ClO}_4)_3$; $[\text{Pr}(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)_4](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Pr}(\text{ClO}_4)_3 - \text{CS}(\text{NH}_2)_2 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (тиокарбамид) | $[\text{Pr}(\text{CS}(\text{NH}_2)_2)_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_{10}](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Pr}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{ON}_3 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (амидопирин) | $[\text{Pr}(\text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{ON}_3)_3 \cdot (\text{H}_2\text{O})_9](\text{ClO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$; |
| $\text{Pr}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_6\text{H}_5\text{CONH}_2 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (бензамид) | $[\text{Pr}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CONH}_2)_3 \cdot (\text{H}_2\text{O})_6](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Pr}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (глицин) | $[\text{Pr}(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N})_5 \cdot (\text{H}_2\text{O})](\text{ClO}_4)_3$; $[\text{Pr}(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N})_4](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Pr}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (β-аланин) | $[\text{Pr}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_4](\text{ClO}_4)_3$; $[\text{Pr}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_4](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Pr}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (валин) | $[\text{Pr}(\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_6](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Pr}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (β-фенилаланин) | $[\text{Pr}(\text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_4](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Pr}(\text{NO}_3)_3 - \text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (β-аланин) | $[\text{Pr}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_4 \cdot (\text{H}_2\text{O})_2](\text{NO}_3)_3$; |
| $\text{Nd}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (β-аланин) | $[\text{Nd}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_4](\text{ClO}_4)_3$; $[\text{Nd}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_4](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Nd}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_5\text{H}_9\text{O}_4\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (глутаминовая кислота) | $[\text{Nd}(\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_4\text{N})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_{10}](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Nd}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (50 °C); (β-аланин) | $[\text{Nd}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_4](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Sm}(\text{ClO}_4)_3 - \text{CS}(\text{NH}_2)_2 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); | $[\text{Sm}(\text{CS}(\text{NH}_2)_2)_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_{10}](\text{ClO}_4)_3$; |

| | |
|--|--|
| $\text{Sm}(\text{ClO}_4)_3 - \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (тиокарбамид) (карбамид) | $[\text{Sm}(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)_9](\text{ClO}_4)_3$; $[\text{Sm}(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)_6](\text{ClO}_4)_3$; $[\text{Sm}(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)_4](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Sm}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{ON}_3 - \text{H}_2\text{O}$; (амидопирин) | $[\text{Sm}(\text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{ON}_3)_3 \cdot (\text{H}_2\text{O})_9](\text{ClO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$; |
| $\text{Sm}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (глицин) | $[\text{Sm}(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N})_5 \cdot (\text{H}_2\text{O})](\text{ClO}_4)_3$; $[\text{Sm}(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N})_4](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Eu}(\text{ClO}_4)_3 - \text{CS}(\text{NH}_2)_2 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (тиокарбамид) | $[\text{Eu}(\text{CS}(\text{NH}_2)_2)_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_{10}](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Eu}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (глицин) | $[\text{Eu}(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N})_5 \cdot (\text{H}_2\text{O})](\text{ClO}_4)_3$; $[\text{Eu}(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N})_4](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Eu}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (β-аланин) | $[\text{Eu}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_4](\text{ClO}_4)_3$; $[\text{Eu}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_4](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Eu}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (валин) | $[\text{Eu}(\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_6](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Eu}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (β-фенилаланин) | $[\text{Eu}(\text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_4](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Eu}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_3\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (тирозин) | $[\text{Eu}_2(\text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_3\text{N})_3 \cdot (\text{H}_2\text{O})_9](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Gd}(\text{ClO}_4)_3 - \text{CS}(\text{NH}_2)_2 - \text{H}_2\text{O}$; (тиокарбамид) | $[\text{Gd}(\text{CS}(\text{NH}_2)_2)_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_{10}](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Gd}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{ON}_3 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (амидопирин) | $[\text{Gd}(\text{CS}(\text{NH}_2)_2)_3 \cdot (\text{H}_2\text{O})_9](\text{ClO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$; |
| $\text{Gd}(\text{ClO}_4)_3 - \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3\text{N}_2 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (аспарагин) | $[\text{Gd}(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3\text{N}_2)_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_2](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Gd}(\text{NO}_3)_3 - \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3\text{N}_2 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (аспарагин) | $[\text{Gd}(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3\text{N}_2)_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_2](\text{ClO}_4)_3$; |
| $\text{Gd}(\text{NO}_3)_3 - \text{C}_6\text{H}_{13}\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (лейцин) | легкоплавкое соединение; |
| $\text{Gd}(\text{NO}_3)_3 - \text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C); (β-аланин) | легкоплавкое соединение; |
| $\text{CuSO}_4 - \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (17 °C); (глицин) | $[\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_{10}]\text{SO}_4$; при 20 °C и 25 °C разрыв на изотерме; |
| $\text{CuSO}_4 - \text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C). (β-аланин) | $[\text{Cu}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_3 \cdot (\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$; $[\text{Cu}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}) \cdot (\text{H}_2\text{O})_5]\text{SO}_4$. |

Четверные системы:



При исследовании твердых фаз применялись метод «остатков» Скрейнемакера, химический анализ, микрофотография кристаллов, кристаллооптика, ИК-спектроскопия, дериватография, термографический, рентгенофазовый анализы.

В течение многих лет в вузе существует студенческая научно-исследовательская группа по физико-химическому анализу солевых систем.

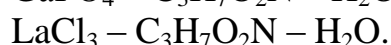
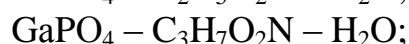
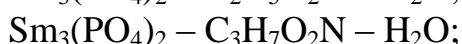
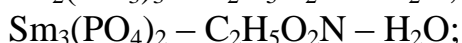
Студентами выполнен ряд курсовых и дипломных работ, в том числе с публикацией результатов исследований в республиканских сборниках.

Публикации по результатам эксперимента имеют следующие выпускники: Л. В. Агеева, С. В. Белоглазова, Т. В. Булатова, А. Е. Глазырин, С. А. Головина, Е. И. Грехнева, М. А. Дубовцева, Л. Н. Зонова, Г. В. Караваева, Е. С. Камышева, Т. П. Клековкина, Е. А. Коснырева, И. Г. Кошкина, Н. В. Лаптева, С. И. Маркова, И. А. Мильчакова, С. Ю. Огородникова, Н. И. Орлова, Т. Н. Пашукова, Т. Г. Собенина, М. Б. Соколов, О. В. Солдаткина, М. В. Солодянкина, Е. Н. Стулова, С. В. Сычева, Н. А. Тарасова, А. Ю. Тупицын, Л. А. Усатова, В. А. Фишова, С. В. Фишова, Т. В. Черепанова, В. Г. Шустова, Н. Н. Щербакова. Из числа выпускников, работавших ранее в лаборатории, успешно защитили кандидатские диссертации А. Е. Глазырин и А. Н. Сырцев, Н. В. Лаптева, учится в аспирантуре С. Ю. Огородникова.

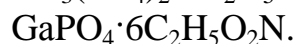
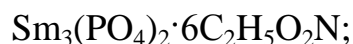
Результаты научных исследований и опыт организации НИРС на кафедре химии обобщены в учебном пособии «Исследование водносолевых систем методом растворимости», авторами которого являются А. М. Слободчиков и Т. Я. Ашихмина. При исследовании твердых фаз студенты используют учебные пособия Т. Я. Ашихминой: «Спектроскопические исследования соединений». – Киров, 1995 и «Рентгенофазовый анализ соединений». – Киров, 1994. Все три пособия имеют гриф УМО Министерства образования РФ.

Т. Я. Ашихминой изучено взаимодействие перхлоратов d- и f-элементов с органическими лигандами: карбамидом, тиокарбамидом, акриламидом, глицином, аланином, валином, лейцином, треонином, амидопирином, фенилаланином, аспарагином, глутаминовой кислотой, тирозином, бензамидом, дифенилаланином. Установлено, что ионы f-элементов имеют более высокие координационные числа, чем d-элементы. Присоединение лигандов к комплексообразователям осуществляется по донорно-акцепторному механизму, атомы кислорода, серы и азота лигандов являются донорами электронов, ионы переходных металлов – акцепторами. Полученные экспериментальные данные могут быть использованы при разделении лантаноидов. На основе кадмиевого комплекса $[Cd(CS(NH_2)_2)_6](ClO_4)_2$ получен новый состав электролита кадмирования, который внедрен на станкостроительном заводе г. Кирова.

И. А. Токарева под руководством Т. Я. Ашихминой и Н. Н. Рунова при 298 К исследовала 8 тройных систем:



Впервые получены 4 новых соединения:



В настоящее время в лаборатории физико-химического анализа профессором, д.х.н. С. В. Хитриным и доцентом А. С. Ярмоленко широко проводятся исследования по изучению свойств полимерных органических веществ и реак-

ций на их основе. Различными физико-химическими методами анализа определяется состав и строение полученных комплексов.

Одним из новых направлений лаборатории является определение физико-химическими и биологическими методами загрязнителей, на примере соединений тяжелых металлов, производных фосфора, серы, мышьяка, фтора, хлора в природных средах (почва, вода, воздух, снег) и в биообъектах. Изучается трансформация загрязняющих веществ в природном комплексе. Результаты исследования ежегодно обсуждаются на вузовских научных сессиях, Всероссийской научной школе, проводимой лабораторией биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ и публикуются в сборниках «Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика».

СОДЕРЖАНИЕ МАРГАНЦА В ЛИСТЬЯХ ДЕРЕВЬЕВ

А. М. Слободчиков, М. Р. Беличева

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

В почве марганец находится в соединениях с тремя степенями окисления: +2, +3, +4. Концентрация его в почвах колеблется на уровне 500–900 мг/кг. Растворимость соединений четырехвалентного марганца чрезвычайно мала; Mn^{3+} очень нестойк в почвах. Большая часть марганца в почвах присутствует в виде Mn^{2+} .

В микроскопических количествах марганец необходим растениям и животным. При недостаточном поступлении марганца на листьях растений появляются пятна, указывающие на отсутствие хлорофилла, возникают некротические участки, приостанавливается рост, растение погибает. Эти заболевания растений могут быть устранены подкормкой марганца. Марганцевые микроудобрения оказывают благоприятное влияние на рост, повышают урожайность и улучшают качество продукции. Под влиянием марганца усиливаются окислительные процессы, синтез хлорофилла и витамина Е, значительно повышается фотосинтез.

Избыток марганца оказывает токсическое влияние на растения. Механизм токсичного действия объясняют влиянием марганца на метаболизм железа и кальция. Концентрация марганца в тканях разных растений связана с его токсичностью в широком интервале: от 173 мг/кг для соевых бобов до 1000 мг/кг для равнинного риса. Марганец собирается по краям старых листьев, он может достигать там очень высоких концентраций, более 4000 мг/кг, вызывая отравление. Анализ растительной ткани используют в практике для диагностики марганцевой токсичности [1].

Нами экспериментально определено содержание марганца в осенних листьях деревьев в 35 кварталах г. Кирова. Для количественного анализа использован спектрофотометрический метод с отделением хлорид-ионов соосаждением гидрооксидом магния [2]. Результаты представлены в таблице.

Полученные результаты показывают, что содержание марганца в листве незначительно, и оно не может оказывать токсическое действие на деревья.

Содержание Mn^{2+} в листе деревьев

| № п/п | География отбора проб | Концентрация марганца, мг/кг |
|-------|---|------------------------------|
| 1 | ул. Красной звезды – ост. Дымково | 0,148 |
| 2 | наб. Грина – ул. Мопра | 0,152 |
| 3 | Александровский сад | 0,172 |
| 4 | ул. Водопроводная – ул. Лесная | 0,142 |
| 5 | ул. Большевиков – ул. Орловская – ул. Красноармейская – ул. Урицкого | 0,156 |
| 6 | ул. Ленина – ул. Свободы | 0,16 |
| 7 | ул. Московская – ул. Ленина – ул. К. Маркса | 0,15 |
| 8 | ул. Воровского – ул. К. Маркса – ул. Пролетарская – ул. Ленина | 0,158 |
| 9 | ул. Азина – ул. Блюхера | 0,164 |
| 10 | ул. Р. Люксембург – ул. К. Либкнехта – ул. Советская | 0,176 |
| 11 | ул. Труда – ул. Дерендяева – ост. Юридическая академия | 0,166 |
| 12 | ул. К. Либкнехта – ул. Милицейская – ул. Дерендяева – ул. Красноармейская | 0,162 |
| 13 | ул. Комсомольская – Октябрьский проспект (ж/д вокзал) | 0,14 |
| 14 | ул. Гайдара – ул. Тореза – ул. Лепсе | 0,154 |
| 15 | Октябрьский проспект – ул. Правды – ул. Ленинградская (Самолет) | 0,174 |
| 16 | ул. Дзержинского – ул. Луганская | 0,168 |
| 17 | ул. Северо-Садовая – ул. Сормовская | 0,158 |
| 18 | ул. Луганская – ул. Ломоносова – ул. Менделеева | 0,138 |
| 19 | ул. Кольцова – ул. Упита – ул. Московская – ул. Менделеева | 0,174 |
| 20 | пр. Строителей – ул. Воровского | 0,154 |
| 21 | пр. Строителей – ул. Юровской (Ипподром) | 0,174 |
| 22 | ул. Солнечная – ул. М. Конева | 0,146 |
| 23 | ул. Е. Кочкиной – ул. Воровского – ул. М. Конева (ост. м-н «Садко») | 0,17 |
| 24 | ул. Производственная – ул. Московская (ост. Дом Печати) | 0,162 |
| 25 | ул. М. Гвардии – ул. Горького | 0,16 |
| 26 | ул. Чапаева – ул. Сурикова – ул. Воровского | 0,168 |
| 27 | ул. Некрасова – ул. Попова – ул. Калинина (ост. Дворец пионеров) | 0,148 |
| 28 | ул. Попова – ул. Калинина – ул. Пугачева (ДК Космос) | 0,178 |
| 29 | ул. Попова – ул. Калинина – Мелькомбинатовский проезд | 0,162 |
| 30 | ул. Красина – пл. Комсомольская | 0,174 |
| 31 | ул. Грибоедова – ул. Щорса | 0,144 |
| 32 | ул. Щорса (Д. Техники) – ул. Производственная | 0,53 |
| 33 | ул. Базовая – пер. Базовый | 0,55 |
| 34 | ул. Щорса – ост. Приборостроительный | 0,57 |
| 35 | ул. Щорса – п. Мирный (АЗС «Лукойл») | 0,528 |

Литература

1. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов. – М.: Мир, 1993.
2. Лаврухина А. К. Аналитическая химия марганца. – М.: Наука, 1974.

О СОДЕРЖАНИИ МЕДИ В ПОЧВАХ ГОРОДА КИРОВА

Е. В. Ашихмина, А. М. Слободчиков

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

В эпоху техногенеза, ощущая на себе негативные последствия хозяйственной деятельности, человечество начинает осознавать остроту экологических проблем. Для каждой территории нашей страны характерны свои экологические проблемы, однако типичной, имеющей место в каждом регионе, является проблема загрязнения окружающей среды химическими веществами. К числу наиболее опасных загрязнителей относятся тяжёлые металлы. При высоких концентрациях многие металлы становятся токсичными. К категории высоко токсичных элементов относится медь. Способность меди оказывать токсичное действие при повышенных концентрациях в окружающей среде, вызывает необходимость контролировать её содержание в природных объектах и средах, испытывающих антропогенное воздействие.

Однако в Кировской области постоянного контроля за содержанием меди в окружающей среде не ведётся даже в областном центре, где расположен промышленный потенциал и проживает 1/3 населения области. Поэтому целью работы является овладение наиболее эффективными методами определения меди, исследование содержания меди в объектах окружающей среды, её распространение по территории города Кирова. В качестве объектов исследовались снеговой покров, почва, поверхностные воды, являющиеся наиболее информативными с точки зрения техногенного воздействия.

Трёхкратное исследование снегового покрова позволяет выделить зоны повышенного содержания меди в атмосфере города. Область высокой загрязнённости воздуха медьсодержащими веществами (0,332 мг/л) охватывает окрестности завода по обработке цветных металлов (ОЦМ). Это даёт достаточное оснований предположить, что основным поставщиком меди в атмосферу является завод ОЦМ.

Зона повышенной концентрации меди в воздухе находится на территории северного района города, где сосредоточена большая часть промышленных предприятий. Эта область включает окрестности шинного завода, акционерное общество «Лепсе», предприятие «Авитек». Несколько повышенным оказалось содержание меди в атмосфере вдоль железнодорожного полотна. Наиболее вероятным источником загрязнения воздуха этой зоны являются электрифицированные линии железных дорог. По этой же причине увеличено содержание меди в воздухе в местах сосредоточения троллейбусных линий в районе железнодорожного вокзала, в окрестностях площади «Лепсе» (0,242 мг/л) и «Авитек» (0,233 мг/л).

В ходе исследования было выявлено, что, являясь наиболее стабильной, мало изменчивой средой по отношению к другим природным объектам и средам, почва города не претерпела значительных изменений в содержании и распределении содержания меди. Это является свидетельством того, что за последние годы не возникло новых источников поступления меди в окружающую

среду, способных заметно изменить содержание меди в почвах. Общая картина распределения меди в почве качественно повторяет её содержание в снеговом покрове, а следовательно, в атмосфере города. Таким образом, основным поставщиком медьсодержащих веществ в почву является атмосфера. Другой путь – попадание меди в почву в результате контакта последней с промышленными и бытовыми отходами на свалках, золоотвалах, шламонакопителях, большинство которых в пределах города расположено на территориях предприятий и ТЭЦ (1,17 – 1,35 мг/кг воздушно-сухой почвы).

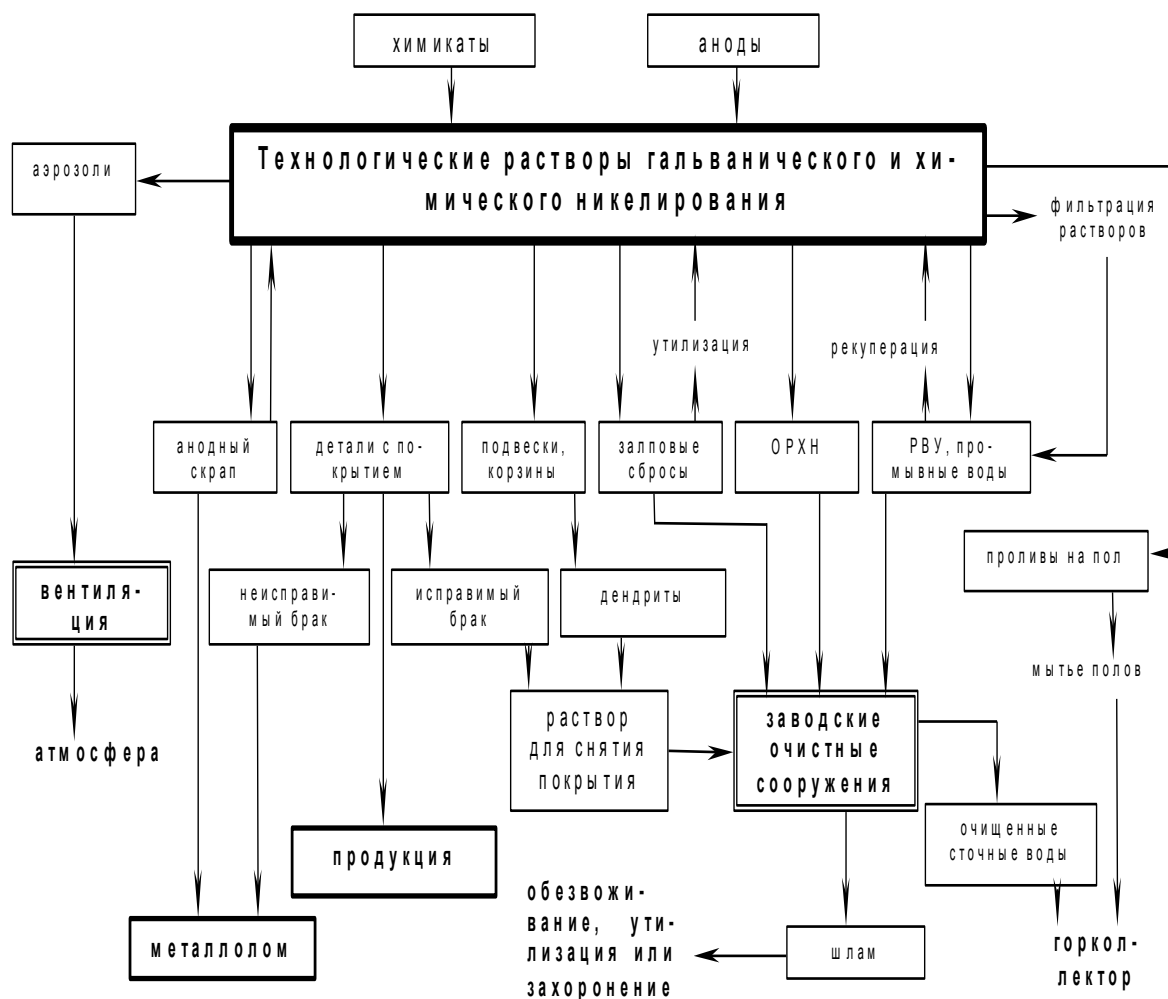
Содержание меди в р. Вятка, которая в г. Кирове является источником хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водоснабжения, претерпевает сезонные изменения. Так, её концентрация в апреле всегда выше, чем в сентябре. Причина этого очевидна, так как содержание меди в снеговом покрове по абсолютной величине выше, чем в речной воде, то при его таянии в р. Вятку поступает значительное количество меди. За лето концентрация этого металла в реке нормализуется и в сентябре оказывается гораздо ниже, чем весной.

Проведённое исследование показало, что территория г. Кирова испытывает значительную техногенную нагрузку в отношении соединений меди и в настоящее время назрела необходимость регулярного контроля за содержанием этого металла в природных объектах и средах областного центра.

БАЛАНСОВЫЕ РАСЧЕТЫ ДВИЖЕНИЯ НИКЕЛЯ В ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Ю. П. Хранилов, Л. Л. Лобанова
Вятский государственный университет, г. Киров*

На кафедре ТЭП ВятГУ разработаны принципы балансовых расчетов движения токсичных металлов (ТМ) в гальванических производствах [1], позволяющие прогнозировать уровень сброса ТМ в отходы производства, разрабатывать технически обоснованные нормативы использования химикатов и анодов, оценивать эффективность их использования и определять наиболее эффективные направления мероприятий по снижению сброса ТМ.



На рисунке (выше) в качестве примера приведена общая схема движения в гальваническом производстве материальных потоков, содержащих никель. В этой схеме ОРХН – отработанные растворы химического никелирования, РВУ – растворы ванн улавливания.

Специфика конкретных производств требует проведения предварительных исследований с целью определения некоторых расчетных коэффициентов.

Применительно к процессу химического никелирования баланс движения никеля выглядит следующим образом:

$$M_{CH} = M_D + M_K + M_{ОРХН} + M_{СВ}, \quad (1)$$

где M_{CH} – масса никеля в сульфате никеля, поступившем в техпроцесс; M_D , M_K , $M_{ОРХН}$, $M_{СВ}$ – масса никеля соответственно в покрытии на деталях, в покрытии на приспособлениях (корзинах), в ОРХН и в сточных водах (перед очистными сооружениями). В свою очередь, величина M_D может быть рассчитана как

$$M_D = c \cdot p_{Ni} \cdot V(n_{\partial,i} S_{\partial,i} \partial_i), \quad (2)$$

где c – плотность покрытия из Ni-P сплава, p_{Ni} – массовая доля никеля в нем, $n_{\partial,i}$ – количество деталей i-го вида, $S_{\partial,i}$ – покрываемая поверхность деталей i-го вида, ∂ – толщина покрытия.

На основании длительных (4 месяца) систематических наблюдений на заводе «Вэлконт» (г. Кирово-Чепецк) было выяснено процентное распределение никеля между составляющими баланса (таблица) по отношению к величине M_{CH} , при-

нятой за 100 %. Предварительно экспериментально установлено соотношение M_K / M_D , равное 0,385, и определен унос раствора поверхностью деталей (0,45 л/м²).

Таблица

| $M_{СН}$ | M_D | M_K | $M_{ОРХН}$ | $M_{СВ}$ |
|----------|-------|-------|------------|----------|
| 100 | 58,3 | 22,5 | 16,1 | 3,1 |

Результаты балансового расчета позволили обосновать целесообразность регенерации ОРХН в сульфат никеля для приготовления новых растворов, в связи с чем впоследствии была разработана соответствующая технология.

Литература

Шишкина С. В., Хранилов Ю. П., Мамаев В. И., Карасев В. Ю., Гущина Е. В. Балансовые расчеты движения токсичных металлов в гальванохимических производствах // Гальванотехника и обработка поверхности. – 1999. – 7, № 1. – С. 40–46.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ХЛОРА И ЩЕЛОЧИ РТУТНЫМ МЕТОДОМ

В. Е. Зяблицев, Е. В. Зяблицева

*Вятский государственный гуманитарный университет,
Вятский государственный университет, г. Киров*

Ртутный метод получения хлора и щелочи является источником загрязнения окружающей среды ртутью. С целью оптимизации процесса получения хлора и щелочи и снижения потерь ртути изучено влияние состава промышленного раствора NaCl (рН, примеси) на процесс электролиза. Для проведения исследований построен полный факторный эксперимент типа 2⁵ [1]. Параметром оптимизации задана скорость выделения водорода (процесс негативный) на ртутном катоде, факторами – концентрации примесей и рН раствора NaCl, интервалы варьирования которых приведены в таблице.

Таблица

Интервалы варьирования переменных

| Наименование факторов | Обозначение факторов | Значения факторов на уровнях | | | Интервалы варьирования |
|---|----------------------|------------------------------|------|-------|------------------------|
| | | -1 | 0 | +1 | |
| Концентрация ионов кальция, г/дм ³ | x ₁ | 0,20 | 0,50 | 0,80 | 0,30 |
| Концентрация ионов магния, мг/дм ³ | x ₂ | 0,50 | 1,0 | 1,50 | 0,50 |
| концентрация ионов железа, мг/дм ³ | x ₃ | 0,01 | 0,06 | 0,11 | 0,05 |
| концентрация сульфат-ионов, г/дм ³ | x ₄ | 3,00 | 7,50 | 12,00 | 4,50 |
| рН | x ₅ | 2,50 | 7,50 | 12,5 | 5,0 |

В соответствии с матрицей планирования эксперимента реализованы опыты и рассчитано уравнение регрессии факторного эксперимента.

$$\begin{aligned}
 Y = & 3,990 - 0,3249x_1 - 0,1191x_2 - 0,5467x_3 - 0,3910x_4 + 0,6220x_5 - \\
 & 0,1313x_1x_2 + 0,2340x_1x_4 + 0,2376x_1x_5 + 0,1198x_2x_3 - 0,1828x_2x_4 - 0,4292x_2x_5 + \\
 & 0,3387x_3x_4 - 0,1355x_3x_5 - 0,1578x_4x_5 + 0,2154x_1x_2x_3 + 0,3468x_1x_2x_4 + 0,2111x_1x_2x_5 + \\
 & 0,3085x_1x_3x_5 - 0,0045x_1x_4x_5 + 0,3933x_2x_3x_4 - 0,1177x_2x_3x_5 + 0,2114x_2x_4x_5 + \\
 & 0,1567x_3x_4x_5 + 0,1510x_1x_2x_3x_4 + 0,1758x_1x_2x_4x_5 - 0,0019x_1x_3x_4x_5 + 0,0206x_2x_3x_4x_5 \\
 & + 0,0332x_1x_2x_3x_5 - 0,1591x_1x_2x_3x_4x_5,
 \end{aligned}$$

где: y – скорость выделения водорода, $\text{см}^3\text{H}_2/\text{мин}$.

$x_1 - x_5$ – переменные.

Результаты статистической обработки показали, что большинство коэффициентов уравнения регрессии значимо. Математическую модель строили методом группового учёта аргументов по обучающей (задавали 5 экспериментальных точек) и проверяли на соответствие по проверочной (задавали 4 экспериментальных точки) последовательностям [2]. В качестве критерия оптимизации использовали величину произведения несмещённости на сумму квадратов отклонений по обучающей и проверочной последовательностям.

$$Z = -0,7553 + 0,4171\varphi_1 + 0,9635\varphi_2 - 0,0470\varphi_1\varphi_2$$

$$\varphi_1 = 3,6859 - 0,6044y_1 - 0,3516y_4 + 0,2559y_1y_4$$

$$\varphi_2 = -0,2511 + 1,1543y_2 - 0,3779y_3 - 0,0237y_2y_3$$

$$y_1 = -4,0955 + 0,6320x_1 + 0,6217x_4 - 0,02274x_1x_4$$

$$y_2 = 0,8112 + 0,3237x_1 + 19,7330x_2 - 1,5739x_1x_2$$

$$y_3 = -11,9785 + 1,2258x_4 + 0,2220x_5 - 0,0125x_4x_5$$

$$y_4 = -14,0602 + 17,3026x_3 + 1,4977x_4 - 1,4581x_3x_4$$

$$\Delta = \pm 0,16 \text{ см}^3 \text{ H}_2 / \text{мин.},$$

где: Z – скорость выделения водорода, $\text{см}^3 \text{ H}_2 / \text{мин.}$;

$\varphi_1, \varphi_2, y_1 - y_5$ – промежуточные функции, определяющие скорость выделения водорода при числе факторов меньше 5.

Δ – среднеквадратичное отклонение экспериментальных данных от рассчитанных по модели.

Использование математического аппарата планирования эксперимента и обработки полученных результатов значительно сократило число опытов при одновременном увеличении объёма полученной информации. Математическая модель позволила рассчитать скорость выделения водорода на ртутном катоде в промежуточных точках интервалов варьирования переменных и определить оптимальный состав раствора NaCl (скорость выделения водорода минимальна): pH 3,0 – 9,5; $C(\text{Ca}^{2+}) = 0,36 - 0,57 \text{ г/дм}^3$; $C(\text{Mg}^{2+}) = 0,91 - 1,04 \text{ мг/дм}^3$; $C(\text{Fe}^{2+}) = 0,04 - 0,09 \text{ мг/дм}^3$, $C(\text{SO}_4^{2-}) = 6,24 - 10,00 \text{ г/дм}^3$.

Используя математическую модель, представляется возможным оптимизировать процесс получения хлора и щёлочи ртутным методом, регулируя оптимальный состав раствора NaCl в рассчитанных интервалах варьирования переменных. Выполнена апробация результатов исследований при подаче в опытный ртутный электролизёр (нагрузка 50А) раствора NaCl оптимального состава. Для промышленных испытаний рекомендован раствор NaCl с pH 7,5–9,5. Проведены в течение более 200 суток промышленные испытания при подаче в электролизёры (нагрузка 100–400 кА) раствора NaCl с pH 8,0–9,5. Осуществлён перевод цехов ртутного ме-

тода электролиза одного из крупнейших химических производственных объединений республики Башкортостан на использование щелочного раствора NaCl.

Внедрение результатов исследований позволило стабилизировать процесс электролиза и снизить потери ртути.

Литература

1. Адлер Ю. П., Маркова Е. В. Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – 278 с.

2. Ивахненко П. Г. Системы эвристической самоорганизации в технической кибернетике. – Киев: Техника, 1971. – 241 с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЕСТРУКТИВНОГО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ ЭТИЛЕНДИАМИНА

М. П. Зяблицева, В. Е. Зяблицев

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров*

Производство этилендиамина (ЭДА) сопровождается образованием сбросового раствора хлорида натрия, утилизацию которого допускают после электрохимической очистки от органических примесей. С целью оптимизации процесса очистки изучено влияние условий электролиза на степень деструктивного окисления ЭДА в растворе хлорида натрия с оксидным рутениево-титановым анодом (ОРТА). Для проведения исследований построен трехуровневый ортогональный план [1]. Параметром оптимизации задана степень полного деструктивного окисления (до CO₂, H₂O, N₂) ЭДА, факторами – условия процесса, интервалы варьирования которых приведены в таблице.

Таблица

Интервалы варьирования и значения факторов на уровнях

| Наименование фактора | Обозначение фактора | Значения факторов на уровнях | | |
|---|---------------------|------------------------------|-----|-----|
| | | 0 | 1 | 2 |
| рН электролита | x ₁ | 3,0 | 4,0 | 6,0 |
| Температура (Т), К | x ₂ | 293 | 323 | 363 |
| Расход электроэнергии (W), МДж/м ³ | x ₃ | 108 | 216 | 324 |
| Концентрация этилендиамина (по органическому углероду), кг/м ³ | x ₄ | 1,0 | 2,5 | 4,0 |
| Плотность тока анодная (Д _а), кА/м ³ | x ₅ | 1,0 | 2,0 | 3,0 |

В соответствии с матрицей планирования эксперимента реализованы опыты. Полученные результаты исследований позволили рассчитать математическую модель процесса деструктивного электрохимического окисления ЭДА в растворе NaCl с ОРТА. Математическую модель строили (использован метод группового учёта аргументов) по обучающей (задавали 14 экспериментальных точек) и проверяли на соответствие по проверочной (задавали 13 эксперимен-

тальных точек) последовательностям. В качестве критерия оптимизации использовали величину произведения несмещённости на сумму квадратов отклонений по обучающей и проверочной последовательностям.

Математическая модель представляет систему пятичленных полиномов первой степени.

$$\begin{aligned}Z &= 0,3870 + 1,7384 \varphi_2 - 0,7440 \varphi_2 \\ \varphi_2 &= -485637 + 0,9938 y_1 + 0,7050 y_2 \\ \varphi_2 &= -59,7485 + 0,9959 y_1 + 0,8638 y_2 \\ y_1 &= -1,6872 + 0,1702 x_2 + 0,0698 x_3 \\ y_2 &= 72,944 - 1,2667 x_4 - 0,1298 x_5 \\ y_3 &= 70,2751 + 0,5204 x_1 - 1,2320 x_4 \\ \Delta &\pm 3,2 \%,\end{aligned}$$

где: Z – степень деструктивного электрохимического окисления ЭДА;

$\varphi_2, \varphi_2, y_1, y_2, y_3$ – промежуточные функции, определяющие зависимость степени деструктивного электрохимического окисления ЭДА от числа факторов меньше 5;

x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 – переменные;

Δ – среднеквадратичное отклонение экспериментально полученных данных от рассчитанных по модели.

По математической модели рассчитана степень полного деструктивного электрохимического окисления ЭДА в промежуточных точках интервалов варьирования. Максимальная степень деструктивного электрохимического окисления ЭДА при содержании в растворе NaCl примеси ЭДА 2,5–3,0 кг/м³ (соответствует натурному сбросовому раствору) составляла в расчёте на органический углерод (ОУ) 84 % и достигнута при оптимальных условиях процесса: pH = 4,0–6,0; T = 363 К, W = 324 МДж/м³; D_a = 1,0–3,0 кА/м². Выход по току продуктов полного деструктивного окисления ЭДА составлял 80–90%, остаточное содержание ОУ (в виде карбоновых кислот) – 0,16–0,40 кг/м³ очищенного раствора NaCl. Содержание в газовой фазе электролизёра ОУ (в виде CH₄, CH₃Cl, CHCl₃) не превышало 1,2%, азота – до 7,0%.

Использование математического аппарата планирования эксперимента и обработки полученных результатов позволило значительно сократить число экспериментов при одновременном увеличении объёма полученной информации.

Математическую модель применяли для оптимизации процесса электрохимической очистки сбросового раствора NaCl производства ЭДА. Введение математической модели в программу ЭВМ обеспечивает заданную степень очистки 84% путем корректировки параметров процесса с учётом их взаимного влияния. Результаты исследований использованы при разработке безотходной технологии производства ЭДА.

Литература

1. Рузинов Л. П. Планирование эксперимента в химии и химической технологии. – М.: Химия, 1980. – 280 с.
2. Ивахненко П. Г. Системы эвристической самоорганизации в технической кибернетике. – Киев: Техника, 1971. – 241 с.

ФОРМИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА КИЛЬМЕЗСКОГО ЯДОМОГИЛЬНИКА ПЕСТИЦИДОВ

О. А. Шишикова

Кировская государственная медицинская академия, г. Киров

Проблема захоронений токсичных и высокотоксичных отходов является одной из глобальных природоохранных проблем региона [3].

В свете задач экологического мониторинга Кировской области требуется комплексный подход к исследованию таких объектов, каким является Кильмезский ядомогильник. Полигон могильника расположен на землях гослесфонда Марковского лесничества Немского лесхоза в 16,5 км юго-восточнее посёлка Нема у Ореховской возвышенности на водоразделе правобережных притоков р. Лобань и левобережных притоков р. Немда.

Работы по строительству объекта были проведены объединением «Сельхозтехника» в декабре 1973 г. Общая масса захороненных пестицидов составляет 591,4 т., из них 52 т – препараты первого и второго класса опасности. По заказу Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Кировской области «Вятским научно-техническим и информационным центром мониторинга и природопользования» с 2002 г. были проведены исследования качества природных вод бассейна реки Лобань. На общем фоне повышенного содержания некоторых элементов в водах было обнаружено превышение в 1,5 ПДК пестицида 2,4-Д ($C_8H_6O_3Cl_2$). Известно, что органические пестициды крайне редко могут накапливаться в природных водах, так как образуют устойчивые соли с неорганическими и органическими основаниями. 2,4-Д способен разрушаться под действием ультрафиолетового света [2].

Природные процессы многообразны, взаимосвязаны со структурными элементами в целом, поэтому ядомогильник пестицидов не мог не влиять на баланс всех составляющих биогеоценоза: почвы, воды, растительного и животного мира, а также человека. В связи с этим, необходимо обратить пристальное внимание на этот объект специалистов различных областей: почвоведов, гидрологов, биологов и медиков.

В ходе предварительного исследования были отобраны образцы почвы в слое 0–20 см, образцы растительности, которая включала в себя надземную массу трав, грибы и ягоды, описаны участки водораздела левобережного притока реки Лобань, (р. Осиновка, Икма) и правобережных притоков (р. Немда) в соответствии с ландшафтно-геохимической оценкой, разработанной Новороссийским НИИ биохимии и геосферы [1].

Геоморфологическая характеристика обследованных участков сложная, разнообразная, включает в себя склоны от 1 до 7°, вершины и впадины. В зависимости от вида ценоза дана характеристика почвы, определены типы растительного покрытия и их санитарное состояние.

Участок № 1. Пойма р. Лобань, с. Слудка (20–30 км от объекта).

Заливной луг под сенокосом, расположен на равнине с уклоном около 1–2°, покрыт на 99% доминирующим злаковым разнотравьем высотой более 70 см. Почва – тяжелый суглинок, темно-коричневый, комковатой структуры. Санитарное состояние хорошее.

Участок № 2. Терраса р. Лобань, д. Козиха (20 км от объекта).

Залежь, суходольный луг, расположен на всхолмленной равнине с уклоном около 1–2°, покрыт на 70–80% разнотравьем высотой 40–50 см (местами подстилка из мхов). Почва – супесь, плотная, пылеватой структуры, корней мало. Санитарное состояние удовлетворительное.

Участок № 3. Впадина на берегу устья р. Икмы, д. Круглово (15 км от объекта).

Смешанный лес, просека, основное покрытие: ель, береза, сосна, ольха, осина возрастом около 80–100 лет с хорошим разнотравьем; сомкнутость крон 80–90%. Почва супесь коричнево-желтого оттенка, рыхлого сложения, пылеватая, среднее количество камней. Санитарное состояние удовлетворительное (единично валежник и сухостой).

Участок № 4. Пойма р. Лобань перед устьем р. Сердик, д. Осиновка (10 км от объекта).

Лес: ельник – кисличник, на вершине склона с уклоном 5–7°, изрезанный оврагами; растительность: ель, единично береза, осина, малина; основные травы: вороний глаз, кислица заячья, майник двулистный, копытень, дудник лесной, на солнечных местах – вейник обыкновенный; сомкнутость крон 80–90%. Почва: супесь, желтая, рыхлая, местами уплотнена, корней много. Санитарное состояние удовлетворительное (почти разложившийся валежник лесу более 100 лет).

Участок № 5. Терраса р. Осиновка, д. Осиновка, в 100 м центральная автотрасса с асфальтовым покрытием (7 км от объекта).

Смешанный лес на изрезанном оврагами склоне, с уклоном 4–5°. Растительность: сосна, береза, мохово-лишайниковый покров, земляника лесная, мятлик лесной, цмин песчаный, сомкнутость крон 30%, возраст леса до 70 лет. Почва: песок, желтого цвета, рыхлый, пылеватой структуры, корней мало. Санитарное состояние плохое (незначительный выпас скота, отдельные сухие группы деревьев).

Участок № 6. Устье р. Осиновки, д. Осиновка (7–8 км от объекта).

Пастбище на пологой террасе с бобово-злаковым разнотравьем высотой до 20–30 см. Почва: супесь, темно-желтая, рыхлая, пылеватая, корней много. Санитарное состояние удовлетворительное (растительность вытоптана на 20%).

Участок № 7. Юго-восточная часть склона Ореховского водораздела, конт. скважина № 2 в 150 м от дороги с грунтовым покрытием (5 км от объекта).

Смешанный лес: сосна, береза, ель, злаки, разнотравье высотой до 60–70 см, грибы, ягоды; сомкнутость крон отсутствует, возраст леса 20–30 лет. Почва: супесь, темно-желтая, рыхлая, корней много. Санитарное состояние плохое (повреждения молодых – побегов, суховершинность, недоразвитость верхних ветвей кроны).

Участок № 8. Р. Осиновка, урочище Орехово (2 км от объекта).

Бывшая вырубка леса на пологом склоне в 1–2°. Растительность: иван-чай, льянка, вейник лесной, подмаренник мягкий, единичные береза, осина, сосна, возраст леса 10–20 лет. Почва: песок, светло-желтый, рыхлый, пылеватый, корни в среднем неоднородны. Санитарное состояние очень плохое (40–50% покрытия

почвы – неразложившийся валежник, у деревьев повреждения молодых побегов, а именно: недоразвитость, хлороз, отмирание, суховершинность).

Участок № 9. Водораздел р. Осиновки, урочище Орехово, ядомогильник.

Пустырь, специальная площадка в сосновом бору. Растительность: клевер луговой, люпин многолетний, борщевик Сосновского, пырей обыкновенный. Почва: насыпной грунт в виде песка, гальки, в центре площадки возвышенность, покрытая бетонными плитами и камнем с разломами, заселенная изреженной растительностью пустырей. Санитарное состояние разнородное.

Сравнивая результаты санитарного состояния различных участков, можно сказать, что экосистема Марковского лесничества находится под непосредственным давлением ядомогильника, откуда, вполне вероятно, с поверхностными и грунтовыми водами расходятся пестициды и продукты их распада. За многолетний период постепенного размыва тела ядомогильника экосистема преобразилась в 5–2 км зоне от объекта по линиям смыва во впадины и овражистые террасы бассейна р. Лобань.

Таким образом, данный объект требует пристального внимания и детального изучения динамики некоторых продуктов распада пестицидов в почве, растительной и животной массе. Заслуживает внимания разработка и проведение мониторинга заболеваемости населения гемобластозами районного центра Нема и сопряженными с бассейном р. Лобань и р. Осиновка населенными пунктами.

Литература

1. Алексеенко В. А. Экологическая геохимия. – М.: Логос, 2000 – 627 с.
2. Кошечев А. К., Лившиц О. Д., Петров В. Ф. Экспрессные методы обнаружения ядохимикатов в объектах внешней среды. Пермь: Кн. изд-во, 1976. – 225с.
3. Экологическая безопасность региона (Кировская область на рубеже веков) / Под ред. Т. Я. Ашихминой, М. А. Зайцева. – Киров: Вятка, 2001. – 416с.

ВОЗДЕЙСТВИЕ МЕТИЛФОСФОНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ДИКОРАСТУЩИЕ РАСТЕНИЯ

С. Ю. Огородникова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Метилфосфоновая кислота (МФК) является одним из продуктов, образующихся при деструкции фосфорорганических отравляющих веществ. МФК устойчива в природных условиях и сохраняется в почве десятилетиями (Савельева, 2002). Производные МФК используются в качестве пестицидов, некоторые из них проявляют гербицидную активность. Попадая в окружающую среду, МФК может оказывать действие на растения даже в низких концентрациях. Это предположение подтверждают результаты проведенных нами экспериментов на культурных растениях (Огородникова, 2003). Данные о влиянии метилфосфоновой кислоты на виды природной флоры в литературе отсутствуют.

Целью работы было изучить реакции дикорастущих растений на действие метилфосфоновой кислоты. В качестве объектов исследования были выбраны

широко распространенные виды растений: одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.), мышиный горошек (*Vicia cracca* L.), лютик едкий (*Ranunculus acris* L.). Для проведения эксперимента на злаково-разнотравном лугу закладывали опытные участки площадью 1 м². Растения опрыскивали раствором МФК 0,1 моль/л однократно в начале августа. Повторность опыта – четырехкратная.

Влияние МФК оценивали по содержанию пигментов и дыхательной активности. Содержание пигментов определяли спектрофотометрически (Шлык, 1971). Дыхание измеряли манометрическим методом на аппарате Варбурга (Семихатова, 1965).

Установлено, что реакция растений на действие метилфосфоновой кислоты зависит от их анатомо-морфологических особенностей. Обработка МФК вызывала повреждение листьев. Через сутки у злаков происходило образование на листьях пятен белого цвета. В большей степени были повреждены растения с тонкой листовой пластинкой – чина луговая, мышиный горошек. Отмечали снижение тургора, повреждения по краю листовой пластинки, что приводило к деформации листьев. У лютика едкого некрозы в виде бурых пятен были в основном сосредоточены по краю листа и в области жилок, где после опрыскивания скапливалась кислота. У одуванчика наблюдали появление небольших бурых и белых пятен по всей листовой пластинке. Листья в местах поражения засыхали. Появление повреждений после обработки мы связываем с действием сильно кислого раствора МФК (рН 2). Метилфосфоновая кислота, помимо видимых повреждений, вызывала нарушения в пигментном комплексе. Через сутки после обработки в листьях мышиного горошка достоверно в 1,2–1,3 раза уменьшалось содержание хлорофилла *a* и каротиноидов. Хлорофилл *b* – более устойчив к МФК. Изменения в пигментной системе, по-видимому, связаны с деструкцией молекул пигментов и нарушением процессов их биосинтеза под действием МФК.

Метилфосфоновая кислота повлияла на дыхательную активность растений. Скорость дыхания является хорошим показателем метаболической активности и ее изменений под действием стрессоров (Головко, 1999). Определения, проведенные на 6-й день после обработки, показали, что потребление кислорода листьями опытных растений возросло на 34–73%. Усиление дыхания свидетельствует об активизации обменных процессов, направленных на поддержание структурно-функциональной целостности растительного организма и репарацию повреждений, вызванных МФК.

Итак, нами выявлено, что метилфосфоновая кислота вызывает повреждения листьев и оказывает влияние на процессы жизнедеятельности растений природной флоры. Под действием МФК происходило уменьшение содержания фотосинтетических пигментов и усиление дыхания, что свидетельствует о нарушении энергопластического обмена растений.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ МИАСС В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДОВ МИССА И ЧЕЛЯБИНСКА И РЕКИ УФАЛЕЙКА В ГОРОДАХ ВЕРХНИЙ И НИЖНИЙ УФАЛЕЙ

С. А. Сладков, В. А. Кузьменко

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Реки представляют собой один из главных компонентов природной среды, с другой стороны они имеют важное хозяйственное значение. Челябинская область недостаточно обеспечена водой и значительно уступает другим областям Урала по количеству водных ресурсов на одного человека. В условиях активного антропогенного воздействия загрязнение природных вод тяжелыми металлами стало особо острой проблемой. На сегодняшний день реки Миасс и Уфалейка достаточно изучены.

Основной вклад в загрязнение р. Миасс вносят стоки городской канализации, включающие хозяйственно-бытовые, ливневые и производственные сточные воды. На качество вод р. Уфалейки, кроме сточных вод, оказывают влияние природные месторождения никелевых руд.

Для исследования нами были выбраны следующие тяжелые металлы (железо, медь, марганец, никель, хром), а также учитывались параметры (рН и расход воды). Контрольные створы были выбраны таким образом (с учетом промышленных предприятий), чтобы можно было зафиксировать и проследить влияние всех возможных антропогенных загрязнений исследуемых рек и зафиксировать изменение концентрации тяжелых металлов.

Медь и никель определялись методом полярографии, железо (с 1, 10 фенантролином), марганец (с формальдоксимом) – методом фотометрии, рН потенциометрией.

Измерения концентрации ТМ в определенных створах рек Миасс и Уфалейка проводились ежемесячно. Выявлено влияние антропогенного воздействия на различные участки рек.

В нашей работе объединили полученные концентрации по каждому створу с величиной водности в нем. Перемножив эти величины, мы использовали понятие «общее содержание металла» в створе. Под ним понимается масса металла, которая содержится в объеме воды, протекающей через поперечное сечение русла реки за одну секунду. Эта величина, в отличие от концентрации металла, дает более реальную картину степени загрязненности реки.

Измерен показатель рН, и в соответствии с ним, по литературным данным, определены преимущественные растворенные формы нахождения ТМ в поверхностных водах р. Миасс и Уфалейка. Выявлена сезонная динамика содержания тяжелых металлов этих рек. В полноводные месяцы общее содержание в створе обычно возрастает.

В течение двух лет были проведены мониторинг поверхностных вод р. Миасс и Уфалейка на предмет содержания ТМ, а также комплексный сравнительный анализ р. Миасс и Уфалейка по их гидрологическим особенностям и характеру загрязнения.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОДЗОЛИСТЫХ ЦЕЛИННЫХ И ПАХОТНЫХ ПОЧВ

О. А. Паладич, Л. Н. Шихова
НИИСХ Северо-Востока, г. Киров

Целью настоящей работы является изучение сезонной динамики органического вещества в пахотной, лесной и залежной подзолистых почвах Подосиновского района Кировской области. Почвы легкосуглинистые, сформировались на покровных бескарбонатных суглинках. Результаты исследований представлены в таблице.

Содержание углерода органического вещества ($C_{\text{общ}}$) в лесной подстилке составляет 21% и резко падает вниз по профилю (до 0,15%), в пахотной почве его 1,39%. В залежной почве за 8 лет произошла существенная дифференциация бывшего пахотного горизонта: он разделился на дернину с содержанием $C_{\text{гум}}$ 1,58% и собственно гумусовый горизонт, в котором $C_{\text{гум}}$ составляет 0,94%.

Содержание органического углерода исследуемых пулов варьирует в пространстве, причем в пахотных почвах вариабельность значительно ниже.

В верхних горизонтах всех исследуемых почв содержание $C_{\text{гум}}$ ($C_{\text{общ}}$ в лесной подстилке) и углерода лабильного органического вещества ($C_{\text{л}}$) подвержено сезонным изменениям, при этом в целинной и окультуренной почве эти изменения имеют разный характер. Так, для лесной подстилки характерно увеличение содержания общего органического углерода к концу вегетационного сезона и снижение в его составе содержания лабильных компонентов. В пахотном горизонте содержание углерода гумуса и его лабильных компонентов обычно снижается к концу вегетационного сезона. Исключением является сезонная динамика этих параметров при возделывания клевера, в этом случае содержание $C_{\text{гум}}$ и $C_{\text{л}}$ увеличивается к концу сезона после заправки отавы. В залежной почве содержание $C_{\text{гум}}$ обычно уменьшается в середине лета и возрастает к концу вегетационного сезона, иногда достигая первоначального весеннего уровня. Содержание $C_{\text{л}}$ снижается в течение вегетационного сезона.

На сезонную динамику углерода гумуса и его лабильных компонентов в верхних горизонтах оказывает влияние количество выпавших осадков, причем степень влияния зависит от окультуренности почвы. Достоверная, но слабая обратная связь между этими параметрами обнаружена в пахотной почве, в залежной почве можно отметить лишь ее тенденции, в лесной почве отсутствуют даже тенденции.

При исследовании сезонной динамики запасов углерода гумуса (общего органического углерода в лесной подстилке) (табл.) получены результаты, свидетельствующие о различных масштабах трансформации исследуемых пулов углерода в целинной и пахотной почве.

В лесной подстилке накопление запасов общего органического углерода в течение вегетационного сезона превалирует над его потерями, при этом количество трансформируемого общего органического углерода соотносится с примерной массой ежегодно поступающего опада.

Сезонная динамика запасов и баланс $C_{гум}$ ($C_{общ}$ в A_0) в верхних горизонтах исследуемых почв

| Угодье, год, показатель | | Запасы $C_{гум}$ ($C_{общ}$ в A_0) в различные сроки отбора проб, т/га | | | | | Кол-во $C_{гум}$ ($C_{общ}$ в A_0) подвергшееся трансформации за вег. период, т/га | | Баланс, ±т/га | Возможное накопление раст. ост., т/га** | |
|-------------------------|------|--|------|-------|--------|-------|--|------------|---------------|---|-----|
| | | май | июнь | июль | август | сент. | потери | накопление | | | |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Лес | 2001 | т/га | 5,93 | 4,20 | 7,47 | 6,85 | 8,89 | 2,4 | 5,3 | +2,9 | 5,0 |
| | | ±* | – | –1,73 | +3,27 | –0,62 | +2,04 | | | | |
| | 2002 | т/га | 3,41 | 6,25 | 9,01 | 7,32 | 6,58 | 2,4 | 5,6 | +3,2 | 5,0 |
| | | ± | – | +2,84 | +2,76 | –1,69 | –0,74 | | | | |
| | 2003 | т/га | 5,04 | 8,48 | 6,75 | 8,41 | 8,05 | 2,1 | 5,1 | +3,0 | 5,0 |
| | | ± | – | +3,44 | –1,73 | +1,66 | –0,36 | | | | |
| Пашня | 2001 | т/га | 43,7 | 45,9 | 40,8 | 35,1 | 41,6 | 10,8 | 8,7 | –2,1 | – |
| | | ± | – | +2,2 | –5,1 | –5,7 | +6,5 | | | | |
| | 2002 | т/га | 41,3 | 46,4 | 43,2 | 40,0 | 40,0 | 6,4 | 5,1 | –1,4 | 4,4 |
| | | ± | – | +5,1 | –3,2 | –3,2 | 0,00 | | | | |
| | 2003 | т/га | 41,6 | 41,6 | 47,5 | 42,1 | 31,9 | 15,7 | 6,0 | –9,7 | 5,3 |
| | | ± | – | +0,3 | +5,7 | –5,4 | –10,3 | | | | |
| Залежь | 2001 | т/га | – | 36,0 | 30,5 | 34,5 | 37,6 | –/– | –/– | –/– | –/– |
| | | ± | – | – | –5,5 | +4,0 | +3,1 | | | | |
| | 2002 | т/га | 39,1 | 46,5 | 33,6 | 38,5 | 39,7 | 12,9 | 13,5 | +0,6 | 4,8 |
| | | ± | – | +7,4 | –12,9 | +4,9 | +1,2 | | | | |
| | 2003 | т/га | 40,6 | 42,5 | 36,9 | 39,1 | 32,3 | 12,4 | 4,1 | –8,3 | 4,8 |
| | | ± | – | +1,9 | –5,6 | +2,2 | –6,8 | | | | |

* ± к содержанию в предыдущем месяце, ** за счет растительных остатков предыдущего года,

*** разность между значениями колонки 8 и 11.

В пахотной и залежной почве потери углерода гумуса в течение вегетационного сезона всегда больше его накопления, причем количество трансформируемого углерода гумуса в несколько раз превышает количество ежегодно поступающих растительных остатков, что указывает на наличие других источников углерода в этих почвах.

Таким образом, скорость накопления органического вещества лесной подстилки в течение вегетационного периода выше, чем его минерализация. В пахотных почвах, напротив, минерализация преобладает и не происходит накопления гумуса за период вегетации. Вероятно, в период покоя скорость минерализации резко снижается и процессы усложнения органического вещества – гумификации – преобладают, что приводит к восстановлению запасов гумуса в пахотных почвах.

СОСТОЯНИЕ ДРЕВОСТОЕВ ЕЛОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Е. А. Усатова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду можно подразделить на несколько основных видов: загрязнение атмосферы; загрязнение и нарушение дренажа поверхностных и грунтовых вод; загрязнение почвы; изъятие земель; воздействие на животный мир; преобразование рельефа и геологической среды; шумовое воздействие и вибрация (Говорушко, 1999). Загрязнение атмосферы является наиболее значимым фактором воздействия. На его долю приходится около 95% загрязнения воздуха всеми видами транспорта. Загрязнение почвы и соответственно растительности происходит в относительно узкой придорожной полосе (100–150, до 300 м).

Важнейшее значение при организации и проведении мониторинга состояния лесов и индикации качества окружающей природной среды имеет распределение деревьев на изучаемой территории по классам повреждения – экологическая структура насаждения (Алексеев, 1997). При антропогенном загрязнении биотопа популяция распадается на группировки особей, находящиеся в различном состоянии жизнеспособности (Алексеев, 1990).

Исследования экологической структуры древостоев еловых фитоценозов, произрастающих на фоновой и загрязненной выбросами автомобильного транспорта территорий показало, что в ельниках черничных фонового района доминируют здоровые деревья ели (76%). В еловых древостоях, произрастающих на загрязненных участках, доля здоровых деревьев уменьшилась в среднем на 54%. В сравнении с насаждениями фонового района в ельниках черничных на загрязненных участках повышается количество деревьев 1 класса повреждения на 8%, 2 класса – на 26, 3 класса – на 12 и 4 класса – на 8%.

В ельниках черничных, растущих в зоне действия выбросов автомобильного транспорта, деревья ели с неповрежденной вершиной в среднем составили 83,4, в фоновом районе – 92,0% от общего количества в древостое. Отмечено,

что на загрязненной территории увеличивается количество елей с усыхающими и сухими вершинами в среднем на 6%.

Распределение деревьев по классам повреждения по наличию сухих ветвей в кроне показало, что в еловых древостоях, произрастающих в зоне воздействия выбросов автотранспорта, доля деревьев 0 класса повреждения (сухих ветвей в кроне < 10%) по сравнению с фоновыми уменьшается в 4,2 раза, а доля деревьев 2 класса повреждения, когда сухие ветви составляют 10–25%, увеличивается в 12 раз. На загрязненных участках довольно сильно увеличивается число деревьев 3 класса повреждения.

Важнейшим критерием определения степени воздействия поллютантов на лесные экосистемы является оценка состояния хвои и листьев древесных пород. Обследование нами жизненного состояния хвои ели на фоновой территории показало, что здесь в ельниках черничных преобладают деревья 0 класса поврежденности (90–94%). Воздействие выбросов автотранспорта приводит к уменьшению количества деревьев, имеющих здоровую хвою (0 класс) в 1,7 раза и увеличению деревьев 1 класса повреждения в 4 раза, а деревьев 2 класса – в 12 раз.

Важным критерием определения степени воздействия поллютантов на лесные экосистемы является процесс изреживания (дефолиации) крон деревьев. Степень дефолиации кроны конкретного дерева зависит от множества факторов: возраст деревьев, климатических условий вегетационного периода, влияния вредителей и болезней, а также воздействия различных загрязнителей на ассимиляционный аппарат. В ельниках черничных, произрастающих в фоновом районе, преобладают деревья 0 класса повреждения – 68%. В еловых насаждениях, растущих на загрязненных участках, происходит уменьшение, по сравнению с ельниками фоновой территории, деревьев 0 класса почти в 4 раза и увеличение елей 2 класса повреждения – в 3 раза.

Таким образом, экологическая структура древостоев ельников черничных, произрастающих на загрязненных участках, ухудшается. В ельниках зоны действия выбросов автомобильного транспорта отмечается уменьшение количества здоровых деревьев в среднем в 2 раза и увеличение доли деревьев разной степени поврежденности. Возрастает количество елей с усыхающими и сухими вершинами, а также деревьев с относительно большим количеством сухих ветвей в кроне. Воздействие выбросов автотранспорта приводит к уменьшению количества деревьев, имеющих здоровую хвою в 1,7 раза и увеличению пожелтевшей хвои. В еловых насаждениях, растущих на загрязненных участках, наблюдается усиление дефолиации крон деревьев ели. Оценка интегральных классов поврежденности древостоев, растущих на загрязненной территории, показывает ухудшение их жизненного состояния.

И, в целом, по совокупности показателей жизненного состояния отдельных деревьев и древостоя, еловые фитоценозы, произрастающие в районе загрязнения выбросами автотранспорта, согласно А. С. Алексеева (1997), характеризуются как ослабленные.

Литература

1. Алексеев А. С. Анализ экологической структуры популяции *Picea abies* (*Pinaceae*) в условиях атмосферного загрязнения // Бот. журн. – 1990. – Т. 75. – № 9. С. 1277–1284.
2. Алексеев А. С. Мониторинг лесных экосистем. – СПб.: ЛТА, 1997. – 116 с.
3. Говорушко С. М. Влияние хозяйственной деятельности на окружающую среду. – Владивосток: Дальнаука, 1999. – 169 с.
4. Ярмишко В. Т. Сосна обыкновенная и атмосферное загрязнение на европейском Севере. – СПб., 1997. – 210 с.
5. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forest. – Hamburg, Prague, 1994. – 177 p.

СЕКЦИЯ 3

«БИОИНДИКАЦИЯ И БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ СРЕД И ОБЪЕКТОВ В ОЦЕНКЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

ИНДИКАЦИЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПО МАКРОФИТАМ ОЗЕР ЗОНЫ ЮЖНОЙ ТАЙГИ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

Н. Л. Мироненко

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Южный Урал является регионом развитой цветной металлургии, что обуславливает высокую степень воздействия на все компоненты природы. В частности, атмосферные выбросы действующего медеплавильного производства г. Карабаша (Челябинская область) создают концентрации тяжелых металлов (ТМ) во всех средах, включая макрофиты водоемов, превышающие ПДК в десятки и сотни раз. В окрестностях г. Карабаш выделены зоны антропогенной пустыни и буферная (до 16 км, Ю. А. Даванков, 1998), а также фоновая – далее 16 км. Одним из индикаторов техногенного загрязнения является высшая водная растительность (ВВР), ежегодно аккумулирующая биологически активную часть поллютантов из водной массы и донных отложений.

В августе 2003 г. на озерах Карабашской группы проведена студенческая научно-исследовательская экспедиция, одной из задач которой было установление границ влияния аэральных выбросов ЗАО «Карабаш-медь». Обследованы 12 озер данной группы, расположенные, в основном, по северо-восточной трансекте. Выявлен их флористический состав и отобраны образцы для анализа на содержание ТМ.

Химическому анализу на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Perkin-Elmer 3110» на базе Института минералогии УрО РАН г. Миасса по стандартным методикам были подвергнуты 4 вида ВВР: тростник (*Phragmites communis*), кубышка желтая (*Nuphar luteum*), кубышка малая (*N. minor*), кувшинка (*Nymphaea candida*). Каждое растение разделялось на генеративные и вегетативные части. По итогам исследования получены следующие результаты.

Установлено стандартное соотношение ТМ в вегетативных и генеративных органах тростника: корни аккумулируют наибольшее количество ТМ, немного меньше уровень ТМ в соцветиях. Это связано с большой концентрацией ТМ в донных отложениях, которые являются накопителем ТМ и своеобразным индикатором техногенного загрязнения, (что доказывают предыдущие исследования), а также с запасующей функцией корней и семян.

Близость источника загрязнения и своеобразный рельеф замкнутой долины обуславливает максимальное содержание всех изученных ТМ под факелом выбросов медеплавильного комбината (Карабашский пруд – 0,3 км от ЗАО «Карабаш-медь»).

На оз. Алабуга (12 км) отмечено аномально малое содержание ТМ. Это связано с разной летучестью фракций. Крупные фракции оседают непосредственно на территории г. Карабаша, а более легкие переносятся на значительное расстояние в отраженных горными хребтами потоках воздуха. При этом создается подветренная «тенивая область», куда ТМ попадают в меньшем количестве. Именно в этой «тенивой области» и расположено оз. Алабуга, а оз. Б. Кагагалы (20,5 км), например, оказывается в зоне, куда опускается основная масса летучих фракций ТМ. По мере удаления от очага загрязнения за пределами этой области степень оседания уменьшается. Данная закономерность выявлена для полупогруженных макрофитов (в частности, *Ph. communis*).

Иная картина наблюдается на оз. Копейка: разница в концентрациях ТМ во всех четырех органах *F. communis* невелика. Возможной причиной является то, что макрофиты были взяты со сплавины. Их корни не контактировали с донными отложениями, накапливающими основное количество поллютантов.

Озеро Б. Теренкуль (Чебаркульская группа озер) бралось как фоновое, концентрации ТМ в нем на порядок меньше, чем в Карабашской группе озер, что доказывает непосредственное влияние ЗАО «Карабашмедь» на состояние биоты близлежащих озер. Из этого следует, что территории, считающиеся фоновыми, при химическом анализе оказываются загрязненными ТМ в значительной степени и не соответствуют заявленному статусу фоновых. Таким образом, определенная нами зона влияния медеплавильного производства – около 20 км.

БИОИНДИКАЦИЯ ТОКСИЧНОСТИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ И РЕКУЛЬТИВИРУЕМЫХ ПОЧВ

Н. А. Киреева, А. А. Шамаева

Башкирский государственный университет, г. Уфа

Наиболее типичными загрязнителями окружающей среды в Республике Башкортостан являются нефть и нефтепродукты. Почвы, загрязненные нефтью, приобретают токсические свойства: при этом происходят нарушения в функционировании экосистем и их катастрофическая деградация. При экологическом мониторинге загрязненных почв большое значение имеет комплексная оценка влияния поллютантов. Изменения, возникающие в почве при загрязнении нефтью и нефтепродуктами, нефтепромышленными сточными водами, зависят как от количества и химического состава загрязнителей, так и от рельефа, свойств почвы и подстилающих пород. Благодаря высокой адсорбирующей способности почвы нефть надолго задерживается в ней, изменяя при этом свойства почвы, определяющие плодородие. Среди методов почвенно-химического мониторинга предлагаются приемы оценки деятельности почвенных микроорганизмов по уровню азотфиксации, нитрификации, методы определения ферментативной активности почвы, определение зоо- и фитотоксичности. Важным условием является подбор тест-организмов. В настоящее время различные исследователи в качестве тест-объектов для биотестирования предлагают использовать проростки и семена растений, водоросли, простейших и другие биологические объекты.

Целью данной работы явился подбор методов для биоиндикации токсичности нефтезагрязненных и рекультивируемых почв в лабораторных и полевых условиях.

Темно-серую тяжелосуглинистую лесную почву загрязняли нефтью и нефтепродуктами (бензин, дизельное топливо, моторное масло) в концентрации 1,5% от массы почвы. Контролем служила незагрязненная почва. Параллельно проводились опыты по рекультивации нефтезагрязненных почв при помощи фитомелиорации (*Medicago sativa*) и с биопрепаратом Бациспектин, разработанным на основе штамма в УНЦ РАН. В качестве фитотестов нами были использованы семена редиса (*Raphanus sativus*) и кресс-салата (*Lepidium sativum*). Фитотоксичность определялась по методу Красильникова (1966). Длительность эксперимента составляла 120 дней.

В результате исследований были сделаны следующие выводы. Фитотоксичность увеличивается с возрастанием дозы нефти и снижается со временем пребывания поллютанта в почве; длина корней проростков тест-растений снижается с увеличением загрязнения и увеличивается со временем; фитотоксические свойства почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, проявляются в угнетении прорастания семян (в 2–2,5 раза), подавлении роста корешков исследованных растений вплоть до гибели проростков; различные нефтепродукты обладают разным фитотоксическим действием относительно семян тест-растений. Наиболее токсичными являются бензин и моторное масло. Подавление роста растений объясняется нарушением воздушного климата почвы вследствие механического вытеснения воздуха нефтью, изменением водного баланса в системе почва-растение и усиления деятельности микроорганизмов, потребляющих кислород, а также перераспределением видов микроорганизмов в сторону фитотоксичных форм, что свидетельствует о снижении токсического действия нефти и нефтепродуктов на высшие растения при биорекультивации.

Степень токсичности остаточных нефтепродуктов также оценивалась биотестами с помощью ногохвосток (*Collembola*). Ногохвостки – одна из наиболее многочисленных и широко распространенных групп почвенной биоты, проявляющая обобщенную реакцию на действие всех токсических компонентов поллютанта, содержащегося в исследуемых образцах почвы. Ногохвосток (10 экземпляров) помещали в чашку Петри с уплотненным слоем нефтезагрязненной почвы (5 г). Токсический эффект оценивали по выживаемости в % относительно контроля и продолжительности жизни особей. Учет числа погибших особей проводили через равные промежутки времени до наступления полной гибели особей.

Со временем происходит снижение зоотоксичности почвы, особенно в рекультивируемых почвах, увеличиваются как выживаемость, так и продолжительность жизни. Зоотоксичность возрастает с увеличением концентрации поллютанта в почве. При увеличении концентрации загрязнения до 5% резко уменьшились как продолжительность жизни, так и выживаемость ногохвосток. Через пять недель анализ образцов почв с биопрепаратом показал значительное уменьшение токсичности по сравнению с нефтезагрязненной необработанной почвой. Продолжительность жизни коллембол увеличилась в два раза. Если в почвах, загрязненных нефтью и нефтепродуктами без обработки, она была по-прежнему низкой – 4,5 суток, то в почвах с Бациспектином составила 9 и 10 суток соответственно.

Таким образом, такие показатели, как всхожесть семян тест-растений, изменение длины проростков, а также выживаемость коллембол могут быть использованы для диагностики степени токсичности нефтезагрязненных и рекультивируемых почв.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ НЕКОТОРЫХ РЕК КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОРГАНИЗМАМ МАКРОЗООБЕНТОСА

Т. И. Кочурова

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Гидробионты как индикаторы условий обитания представляют интерес для установления состояния водных экосистем и их изменений при антропогенном воздействии.

В последнее десятилетие в Кировской области проводились исследования, направленные на оценку состояния поверхностных водоемов по составу зообентоса. Данная работа является продолжением предыдущих исследований. В ней представлены результаты изучения качества воды некоторых рек, протекающих по территории как северных, так центральных и южных районов области; сделана попытка анализа антропогенного влияния на состояние наблюдаемых сообществ.

Объектами исследования явились р. Вятка, Шошма, Ошторма, Люка, Летка, Кобра, Медянка, на которых было заложено 8 станций отбора проб. Станции располагались следующим образом: станция № 1 – р. Вятка, Вятско-Полянский район, выше п. Тулба; станция № 2 – р. Шошма, Малмыжский район, выше п. Савали; станция № 3 – р. Ошторма, Республика Татарстан, п. Качимир; станция № 4 – р. Люка, Вятско-Полянский район, севернее п. Усть-Люга; станция № 5 – р. Летка, Слободской район, выше п. Казань; станция № 6 – р. Кобра, Нагорский район, мост у п. Красная Речка; станция № 7 – р. Медянка, Юрьянский район, выше сбросов Мурыгинского ОАО «Эликон» (производство целлюлозы, древесной массы, бумаги и картона); станция № 8 – р. Медянка, Юрьянский район, ниже сбросов Мурыгинского ОАО «Эликон». Большинство станций было приурочено к местоположению гидрологических постов Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР по Кировской области.

Полевые исследования проводились в июле 2003 г. Отбор проб макрозообентоса производился гидробиологическим сачком стандартным в гидробиологии методом. На каждой станции отбиралось по 10 качественных проб. Водные беспозвоночные фиксировались 4% раствором формалина.

Оценка чистоты водоемов проводилась по составу макрозообентоса. Использовались методики определения качества воды по биотическому индексу (методика Вудивисса в изложении Е. А. Новиковой) и оценки сапробности С. Г. Николаева.

В результате анализа проб было установлено, что фауна зообентоса изучаемых водоемов насчитывает 74 вида, относящихся к 4 типам (*Porifera*, *Annelides*, *Mollusca*, *Arthropoda*), 7 классам, 21 отряду, 52 семействам, 65 родам.

Таксономический анализ показал, что наиболее богатыми отрядами по видовому разнообразию являются *Ephemeroptera* и *Trichoptera*. Оба отряда представлены 10 видами, 8 родами, 7 семействами. Наименее представленным являются отряды *Archynchobdella*, *Amphipoda*, *Decapoda*, *Plecoptera*, *Megaloptera*, насчитывающие по одному виду.

При сравнительном анализе фауны водоемов, было установлено, что наибольшее число видов представлено в р. Медянке – 34 вида (47,3%). Наиболее обычными родами явились *Lymnaea*, *Sphaerium*, *Anabolia*, *Chironomus*, встречаемые в четырех и более водоемах. Общих видов для биоценозов всех рек не выявлено.

Данные, полученные в ходе биоиндикации, сведены в таблицу.

Анализ материалов таблицы показывает, что биотический индекс рек Вятки, Люки, Летки, Кобры и Медянки (ст. № 7, выше сброса ОАО «Эликон») является достаточно высоким – 9 баллов. Реки по данному показателю характеризуются как чистые. Реки Шошма и Ошторма, протекающие по территории Татарии, отличаются низким видовым разнообразием макрозообентоса и, как следствие, невысоким значением биотического индекса – 6. Это, вероятно, обусловлено высокой степенью освоенности речных бассейнов.

Биотический индекс р. Медянки в результате слияния стоков Мурыгинского ОАО «Эликон» снижается с 9 (ст. № 7) до 7 (ст. № 8), при этом отмечается существенное уменьшение видового разнообразия макрозообентоса (с 30 индикаторных таксонов до 19) и исчезновение из реки личинок поденок (*Ephemeroptera*).

Индекс сапробности на наблюдаемых реках колеблется от 1 до 4 баллов. Наименьшее его значение (1 балл) получено на р. Кобре (ст. № 6), которая по данному показателю характеризуется как очень чистый (ксеносапробный) водоем. Сапробность р. Летки составила 2 балла (чистый, олигосапробный водоем). Реки Вятка и Медянка по показателю сапробности относятся к в-мезосапробным водоемам, что соответствует естественному фону сапробности рек, протекающих в лесной зоне. Наибольшая степень загрязнения органическими веществами отмечена на р. Ошторме, где индекс сапробности равен 4 баллам (загрязненный, б-мезосапробный водоем). По результатам обеих методик ситуация на данной реке является наиболее неблагоприятной из всех наблюдаемых рек. В р. Люке в равной степени представлены как олигосапробные (*Atherix*, *Astacus astacus*), так и б-мезосапробные (*Gomphidae*, *Pisidiidae*) организмы.

В целом, реки, протекающие в северной части области (Летка, Кобра), являются более чистыми, чем реки южных районов (Ошторма, Шошма).

Оценка качества воды позволила сделать выводы:

1. По результатам биоиндикационных исследований реки Кобра и Летка являются чистыми водоемами. Реки Вятка и Медянка (ст. № 7) по значению биотического индекса относятся к чистым, а по показателю сапробности – к умеренно загрязненным (в-мезосапробным) водоемам. Реки, протекающие по территории южных районов, имеют более высокую степень загрязнения; наибольшая загрязненность отмечена для р. Ошторы.

2. Сравнительный анализ результатов исследования р. Медянки (ст. №№ 7 и 8) позволил выявить негативное воздействие Мурыгинского ОАО «Эликон» на состояние бентосного сообщества реки.

Биоиндикационные показатели изучаемых рек

| Станция Показатель | 1 р. Вятка | 2 р. Шошма | 3 р. Ошгор- ма | 4 р. Люка | 5 р. Летка | 6 р. Кобра | 7 р. Медянка (выше сброса ОАО «Эликон») | 8 р. Медянка (ниже сброса ОАО «Эли- кон») |
|---|--|--|--|------------------------------|--|--|--|--|
| 1. Биотический индекс – кол-во групп беспозвоночных – ключевая группа – кол-во видов в ней | 9 18 лич. поден- ки 2 | 6 9 лич. поден- ки 1 | 6 8 лич. ручей- ника 2 | 9 19 лич. поденки 2 | 9 23 лич. поден- ки 3 | 9 20 лич. веснянки 1 | 9 30 лич. по- денки 2 | 7 19 лич. ручей- ника 1 |
| 2. Сапробность | 3 балла умеренно- загрязнен- ный (β -мезо- сапроб- ный) во- доем | 3 балла умеренно- загрязнен- ный (β -мезо- сапроб- ный) во- доем | 4 балла загряз- ненный (α - мезоса- про- бный) во- доем | – | 2 балла чистый (олигоса- пробный) водоем | 1 балл очень чи- стый (ксеноса- пробный) водоем | 3 балла умеренно- загрязнен- ный (β -мезо- сапроб- ный) во- доем | 3 балла умеренно- загрязнен- ный (β -мезо- сапро- бный) во- доем |

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МАЛЫХ РЕК ГОРОДА КИРОВА

В. М. Тимонюк, Т. И. Кочурова, Л. В. Машиковцева
Лаборатория биомониторинга института биологии
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, г. Киров

Важную роль в формировании качества воды главной водной артерии области р. Вятки играют малые реки. Они загрязняются быстрее, чем крупные водотоки, а процессы самоочищения протекают в них медленнее. Ливневыми и паводковыми водами с территорий промышленных предприятий, автозаправочных станций, железнодорожных переездов, дорог и улиц города смывается большое количество взвешенных частиц, нефтепродуктов, органических и других загрязняющих веществ. В городе отсутствует централизованная ливневая канализация, поэтому поверхностный сток поступает без очистки в малые городские реки и овраги.

Мониторинг качества воды наиболее загрязненных малых городских рек при впадении их в Вятку ведется нами с 2002 г.

Наиболее антропогенно нагруженные реки были выделены по числу предприятий, находящихся в их водоохраных зонах. К ним относятся: р. Люльченка, Хлыновка, Мостовица, Чумовица. Для сравнения в число объектов мониторинга включена р. Сандаловка, как территориально удаленная от центра города и испытывающая значительно меньшую нагрузку.

Качество воды определялось методом химического анализа и методом биоиндикации (с помощью биотического индекса Вудивисса).

Гидрохимический анализ проводился по стандартным методикам количественным методом (фотоколориметрия, титриметрия, гравиметрия) по 9 химическим показателям: жесткость, ионы аммония, железа, нитраты, нитриты, сульфаты, фосфаты, хлориды и общее солесодержание.

Результаты двухлетнего (2002–2003 гг.) мониторинга показали, что наименьшие концентрации всех определяемых загрязнителей отмечены в р. Сандаловке. Наибольшие концентрации, не превышающие, однако, ПДК, выявлены в р. Чумовице в 2002 г., а в 2003 г. – в р. Хлыновке и Люльченке. В целом за период наблюдений в исследуемых реках отмечается небольшая тенденция к увеличению загрязнения.

Таким образом, за период наблюдений качество воды в малых реках при впадении их в Вятку по химическим показателям отвечало санитарно-гигиеническим нормам и соответствовало показателю чистой воды.

Определение качества воды по биотическому индексу Вудивисса (БИ) проведено в 2003 г. Показано, что в малых городских реках наблюдается разнообразие обитающих видов придонной фауны, отмечено наличие «высоких» ключевых групп. Метод биоиндикации позволил классифицировать воду исследованных рек (при впадении в р. Вятку) следующим образом: р. Сандаловка – чистая (БИ 9), р. Люльченка, Чумовица, Мостовица – относительно чистая (БИ 8), р. Хлыновка – слабозагрязненная (БИ 6).

Проведенная работа показала, что:

1. Качество воды малых рек г. Кирова при впадении их в р. Вятку достаточно высокое.

2. Метод биоиндикации качества воды по состоянию зообентоса более чувствителен, чем гидрохимический анализ, и позволяет более точно классифицировать малые водотоки.

Мониторинг качества воды малых рек г. Кирова будет продолжен.

БИОИНДИКАЦИОННОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ БАСЕЙНА РЕКИ ВЯТКИ

Л. В. Кондакова, А. В. Новикова, О. Н. Кононова
Лаборатория биомониторинга института биологии
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, г. Киров

По мере освоения гидрологической сети области все большее значение приобретает ее биологическое изучение в интересах оптимизации природопользования и охраны среды.

Гидробионты являются биоиндикаторами водных экосистем. Это направление исследований имеет особое значение, так как систематические исследования речного зообентоса водоемов Кировской области ранее не проводились. В то же время характеристики гидробионтов являются необходимым показателем для оценки уровня загрязнения водоемов и их экологического состояния.

Исследования проводились в 2002–2004 гг. в рамках комплексных исследований лаборатории биомониторинга ВятГГУ и Коми НЦ УрО РАН по теме: «Создание системы биоиндикаторов для контроля природных сред в подзоне южной тайги».

Целью работы является выявление фауны беспозвоночных животных исследуемых рек Кировской области и на основании полученных данных проведение оценки качества воды исследуемых водоемов по гидробионтам.

Изучение состава зообентоса проводилось на р. Вятке (на участке от п. Первомайский до п. Мурыгино) и ее притоках: Белая Холуница, Малая Просница, Быстрица. Все обследованные биотопы приурочены к центральному промышленному району Кировской области.

Исследования проводились по общепринятой методике (Жадин, 1960). В отобранных пробах бентоса в результате их обработки установлено 23 систематические группы беспозвоночных. Во всех водоемах обнаружены *Nematoda*, *Cladocera*, *Ephemeroptera*, *Chironomidae*, *Heleidae*. К редким группам отнесены *Rotatoria*, *Hydrozoa*, *Isopoda*, *Harpacticoida*, *Odonata*.

Качественный и количественный анализы зообентоса показывают значительную антропогенную трансформацию исследованных водоемов.

В июле 2003 г. продолжены исследования гидробиологического режима водоемов бассейна р. Вятки. Экспедиционные работы проведены на р. Вятка, Чепца, Ивкинка, Ошторма, Шошма, Летка, Кобра, Медянка, Люга, Погиблиця. Одновременно с отбором проб гидробионтов производился отбор проб воды для химического анализа и изучалась околотоводная энтомофауна. Это позволило получить материалы для комплексной характеристики исследуемого биотопа.

В результате исследований водоемов бассейна р. Вятка в зоне влияния промышленных предприятий и бытовых стоков населенных пунктов были со-

ставлены списки систематических групп беспозвоночных для водоемов в разной степени подверженных влиянию загрязнений. Дана количественная и качественная характеристика бентоса, особенности распределения беспозвоночных организмов в водоемах. Систематические группы бентоса распределены неравномерно, что связано с условиями их обитания. Так, *Hydrozoa* найдены только в р. Ошторма у д. Нурминки, а *Hirudinea*, *Isopoda* и *Odonata* в пруду у п. Мирный; *Heleidae* – в р. Чепца.

Редко встречаются представители родов: *Diptera*, *Collembola*, *Harpacticoida*. Повсеместно обитали *Oligochaeta*, *Cladocera*, *Copepoda*, *Ephemeroptera*, *Aemiptera* и *Chironomidae*.

Результаты исследований водных экосистем бассейна р. Вятки позволяет сделать вывод об их загрязнении. Работа по выявлению видов индикаторов – гидробионтов будет продолжаться.

ЛИХЕНОБИОТА ОКРЕСТНОСТЕЙ РЯДА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДА ВОРКУТА

С. Н. Плюснин

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Лишайники являются чувствительными индикаторами загрязнения окружающей среды. В лишайноиндикационных исследованиях отмечается, что изменения структуры лишайниковых сообществ под воздействием загрязнения проявляются в уменьшении общего числа видов, снижении обилия чувствительных видов, смене видами субстратов и увеличении обилия токситолерантных видов.

Целью нашей работы была оценка интенсивности техногенного воздействия на тундровые растительные сообщества со стороны ряда промышленных предприятий г. Воркута на основе лишайноиндикационных данных. Для достижения поставленной цели был проведен анализ видового состава лишайников в трех районах – окрестностях Цементного завода, шахт «Юнь-Яга» и «Заполярная». Для анализа использовались данные двадцати геоботанических описаний кустарниковых тундр, сделанных в июле 2003 г. Размер пробных площадок – 5Ч5 м.

Из обследованных участков район Цементного завода подвергается наиболее интенсивному техногенному воздействию. Проективное покрытие лишайников было крайне незначительным (не более 5%). Встречались только напочвенные виды цианобионтных листоватых лишайников: *Peltigera rufescens*, *P. canina*, *P. didactyla*, *Solorina spongiosa*, *Leptogium saturninum*. Эпифитных видов не обнаружено.

По степени загрязненности район шахты «Юнь-Яга» занимает промежуточное положение. Видовое богатство макролишайников в этом районе составило 34 вида. Проективное покрытие лишайников в напочвенном покрове достигало 20%. Из напочвенных лишайников отмечены типичные для тундры представители – 14 видов кладоний, из которых наиболее обильны *Cladonia arbuscula*, *C. amaurocraea* и *C. stygia*, 4 вида цетрарий (*Cetraria islandica*, *Cetrariella delisei*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*), 6 видов пельтигер (*Peltigera aphthosa*, *P. canina*, *Peltigera didactyla*, *P. leucophlebia*, *P. malacea*, *P. scabrosa*), 2 вида нефром (*Nephroma arcticum*, *N. expallidum*) и стереокаулонов (*Stereocaulon alpinum* и *S. paschale*). От-

мечено несколько видов эпифитных лишайников: *Cetraria sepincola*, *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Parmeliopsis hyperopta*, *Physcia aipolia*, *Vulpicida pinastris*.

Район п. Заполярного по лишеноиндикационным данным – наиболее чистый из обследованных. В данной точке обнаружено 44 вида лишайников. Здесь лишайники часто играли роль доминантов в тундровых растительных сообществах, достигая в проективном покрытии 50–60%. Типичными доминантами являются *C. arbuscula*, *Cetraria islandica* и *Stereocaulon paschale*. На нивальных склонах высокое обилие имели *Cetrariella delisei* и *Stereocaulon alpinum*. Из напочвенных представителей отмечено 16 видов кладоний, 7 видов пельтигер, среди которых обнаружен редкий вид – *P. venosa*, 4 вида цетрарий, 2 вида стереокаулонов, а также *Alectoria nigricans*, *Bryocaulon divergens*, *Bryoria nitidula*, *Nephroma arcticum*, *Psoroma hypnorum*, *Solorina saccata*, *Sphaerophorus globosus*, *Thamnotia vermicularis*. Из эпифитных лишайников встречены *Cetraria sepincola*, *Hypogymnia physodes*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*, *Physcia aipolia*, *Usnea lapponica*, *Vulpicida pinastris*.

Таким образом, по мере возрастания видового разнообразия лишайников обследованные районы разместились в следующий ряд: Цементный завод – шахта «Юнь-Яга» – шахта «Заполярная». При этом выход числа видов на плато в данном ряду у эпифитных лишайников происходил быстрее, чем у напочвенных. Отношение числа видов кустистых лишайников к количеству видов листоватых возрастало по мере уменьшения воздействия поллютантов, что связано с большей чувствительностью к загрязнению представителей первой группы. Интересен тот факт, что листоватый лишайник *Peltigera rufescens* ведет себя как полеотолерантный вид, поскольку увеличивает свое обилие по мере возрастания интенсивности загрязнения.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСТОТЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МЕТОДОМ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ НА ТЕХНОГЕННЫХ И ФОНОВЫХ ТЕРРИТОРИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. В. Кондакова, М. Н. Злобина

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Несмотря на возрастающую озабоченность состоянием воздушной среды и усилением мер контроля, промышленные выбросы веществ в геофизические среды увеличиваются с каждым годом. В связи с развитием промышленности, транспорта, освоением новых источников энергии эта тенденция, по-видимому, сохранится в ближайшем будущем.

В настоящее время во многих регионах России производится слежение за состоянием воздушной среды с целью предупреждения создающихся критических ситуаций. Разрабатываются индикационные методы слежения, в том числе и методы биоиндикации (Шапиро, 1991).

Многие организмы весьма чувствительны и избирательны по отношению к различным факторам среды обитания и могут существовать только в определенных, часто узких границах изменениях этих факторов. Поэтому их присут-

ствие, количество или особенности развития могут служить показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды обитания (Биологический энциклопедический словарь, 1986). Такие организмы принято называть биоиндикаторами. Важный аспект применения биоиндикаторов – оценка с их помощью степени загрязнения окружающей среды, постоянный контроль ее качества и изменений. Одним из таких биоиндикаторов являются лишайники. Имеется много основательных доводов в пользу мнения об их довольно высокой индикационной способности. Большая чувствительность к токсическим веществам, их круглогодичный цикл и долголетие делают лишайники незаменимыми «датчиками» биомониторинга (Шапиро, 1991).

Экспедиционные работы на территории влияния промышленной агломерации Киров – Кирово-Чепецк – Слободской проводились в 2001–2003 гг. В 2004 году исследовалась фоновая территория ГПЗ «Нургуш». Экспедиционные работы выполняла научная группа, в состав которой входили сотрудники лаборатории биомониторинга ВятГГУ и Института биологии Коми НЦ УрО РАН, аспиранты, студенты вузов г. Кирова. Экспедиционные работы на территории Кирово-Чепецкого, Слободского, Юрьянского районов выполнялись методом маршрутного обследования.

За три года лишеноиндикационных исследований было заложено 18 площадок (8 – в Кирово-Чепецком районе, 5 – в Слободском, 3 – в Белохолуницком, 1 – в Юрьянском, 1 – в городе Кирове), а также были обследованы 2 площадки на фоновой территории (Котельнический район).

В ходе полевых исследований применялся метод Раменского, с помощью которого были определены проективные покрытия лишайников разных морфологических групп. По этим данным был проведен расчет относительно чистоты атмосферы. Чем выше показатель ОЧА (ближе к единице или 100%), тем чище воздух местообитания. Максимальные значения ОЧА были получены в 2001 г. на участке Бурмакино (38%), в 2002 г. – участок Г-1 (35,8%), в 2003 г. – на участке Белая Холуница–1 (36,5%). Минимальные значения ОЧА отмечены в 2001 г. на участке Верхние Кропачи (12,75%), в 2002 г. – на участке Г–4 Юрьянского района (13,3%) и в 2003 г. – в Кстинино (8,5%). Эти значения были сопоставлены со средним значением ОЧА для двух площадок в ГПЗ «Нургуш» и представлены на диаграмме.

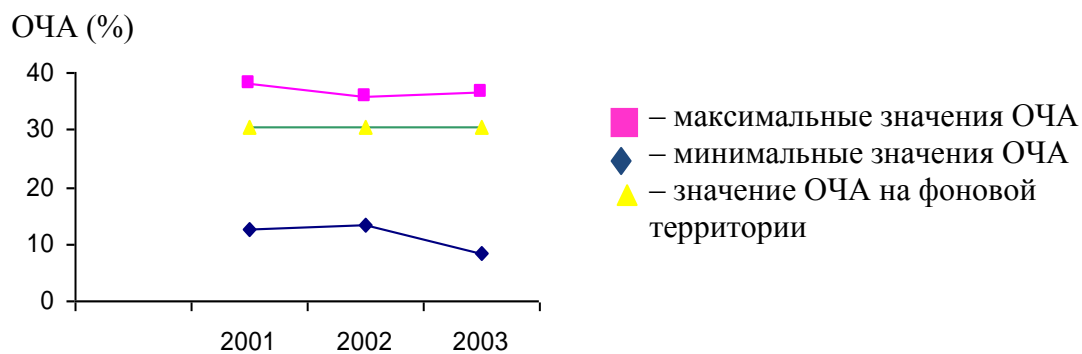


Рис. Соотношение крайних значений показателя ОЧА за 2001–2003 гг.

Также в 2003 г. были проведены повторные исследования площадок Боровица, Сидоровка, Конып, Каринторф. Изменения значения ОЧА отражено в таблице.

Изменение значений ОЧА на исследуемых площадях

| Географический пункт | Годы | |
|----------------------|-------|------|
| | 2001 | 2003 |
| Боровица | 30,75 | 19 |
| Сидоровка | 28,75 | 22,5 |
| Коньп | 25 | 18,3 |
| Каринторф | 20,75 | 21,7 |

Как видно из таблицы, на трех из четырех площадках значение ОЧА несколько снизилось. Некоторые полученные данные в настоящее время не могут быть оценены, поэтому необходимы дальнейшие исследования.

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЧИСТОТЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
МЕТОДОМ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ В РАЙОНЕ ОБЪЕКТА
УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ**

Л. В. Кондакова, Е. С. Сунцова

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

В экологическом мониторинге используют различные методы исследования. К наземным методам относят биологические (биоиндикационные) и физико-химические методы (Т. Я. Ашихмина, В. М. Сюткин, 2002). Среди биоиндикационных методов выделяют лишеноиндикацию. Лишайники по-разному реагируют на загрязненность воздуха: некоторые из них не выносят даже малейшего загрязнения и погибают; другие, наоборот, живут только в городах и прочих населенных пунктах, приспособившись к соответствующим антропогенным условиям. Изучив это свойство лишайников, можно использовать их для общей оценки состояния окружающей среды, особенно атмосферного воздуха. Соответственно уровням техногенных компонентов в атмосфере лишайники формируют зону различного видового состава, в связи с чем используются для характеристики степени загрязнения воздуха.

В проблемной экологической лаборатории ВятГГУ в течение нескольких лет проводится работа по теме «Реализация программы комплексного экологического мониторинга Кировской области». Здесь предусмотрен проект организации экомониторинга в Оричевском районе, а именно в зоне влияния ОУХО. В связи с его строительством и дальнейшей эксплуатацией по уничтожению химического оружия необходимо проследить возможное отрицательное воздействие на природные экосистемы и здоровье населения. Поэтому с 1997 г. специалистами проблемной экологической лаборатории при ВятГГУ проводятся детальные исследования и дана оценка состояния всех природных сред на заложенных пробных площадках в радиусе 3, 10, 30 км от объекта ОУХО (импактная зона) и на территории ГПЗ «Нургуш» Котельничского района (буферная зона).

В течение 4-х лет (2001–2004 гг.) в Оричевском районе на постоянных пробных площадках проводились лишеноиндикационные исследования по методике «Определение степени загрязнения воздуха по лишайникам»; вычислялся показатель относительной чистоты воздуха, а также определялось видовое разнообразие. В результате сбора лишайников было определено 20 видов из 3-х семейств. Математические вычисления по методике с использованием индекса относительной чистоты воздуха позволили оценить состояние атмосферного воздуха в Оричевском районе и в ГПЗ «Нургушский». В целом видовое разнообразие и проективное покрытие лишайников в радиусе 20–30 км от ОУХО аналогично многим территориям, в радиусе 10 км – заметно меньше.

В районе ОУХО показатели ОЧА (в %) варьируют в пределах 10–43,2%. По сравнению с фоновой территорией ГПЗ «Нургуш», где показатель ОЧА равен 30,4, значительно отклоняются показатели ОЧА на площадках О–1, О–4, О–12, Ж–1, Ж–5, Ж–6 (10–20%). Это можно объяснить тем, что эти площадки расположены к северо-востоку от ОУХО, что совпадает с направлением господствующих ветров Кировской области.

Наиболее высокие показатели ОЧА отмечены на участках Х–1, О–3, Д–18, которые расположены на юго-востоке от ОУХО и не подвергаются возможному воздушному загрязнению по указанной причине.

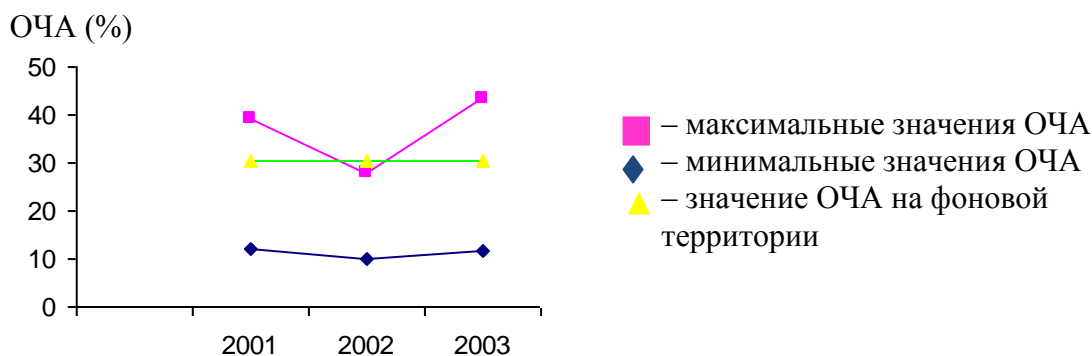


График показывает, что на данный момент по показателям ОЧА в импактной и буферной зонах нет значительных различий. Следовательно, можно сделать вывод, что в Оричевском районе значение показателей ОЧА не выходят за пределы фоновых показателей ГПЗ «Нургуш».

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОКРЕСТНОСТЕЙ ПОСЕЛКА МИРНЫЙ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ МЕТОДОМ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ

Е. А. Домнина, М. Н. Злобина, Е. С. Сунцова
Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Одну из центральных проблем экологической оценки состояния окружающей среды составляет подбор биоиндикаторов. Лишайники, характеризующиеся сравнительно простым строением и обладающие малой способностью к авторегуляции, являются хорошими индикаторами атмосферных загрязнений.

Вследствие этого лишайники часто используются для мониторинга качества атмосферного воздуха.

Целью данной работы было исследование состояния атмосферного воздуха окрестностей п. Мирный методом лишайноиндикации.

В ходе исследований использована методика оценки состояния окружающей среды по лишайникам – эпифитам сосны (Шапиро, 2003).

Наиболее близко расположенные точки исследования находились в радиусе 1,5–2 км от поселка. Самые удаленные – на расстоянии 12 км.

На пробных площадках мы выбирали, случайным образом, 5 стволов сосен диаметром на высоте груди не менее 20 см, без ветвей до высоты, примерно 3 м и не закрытых кустарником. За лишайниками наблюдали на всем участке ствола между высотами 0,7 и 1,7 м. В полевом дневнике записывали дату наблюдений, номер пробной площадки; отмечали встречаемость и общее число индикаторных групп видов лишайников. По количеству этих групп определяли класс состояния эпифитных лишайников сосны.

Большинство исследованных площадок было отнесено к III классу, который показывает плохое состояние окружающей среды.

Ко II классу (очень плохое состояние) относились участки 1, 13, 49, 55, находящиеся на удалении 1,5–3 км от поселка.

К IV классу (хорошее состояние) были отнесены участки 47, 93, 110, находящиеся на удалении 9–12 км от поселка.

Участков V класса (очень хорошее состояние) отмечено не было. Лишайноиндикационные исследования в этом направлении будут продолжены.

О ПРИМЕНЕНИИ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

И. А. Жуйкова

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Оценка современного экологического состояния природной среды, степени её антропогенного нарушения является одной из важнейших задач экологии на современном этапе. Часть исследователей называет современный этап геологической истории – техногенным. Он характеризуется неразумным отношением человека к окружающей его среде, которое приводит к загрязнению его различными (нередко токсичными) веществами и концентрацией их в запредельных количествах.

В настоящее время доказано, что изменение среды, происходящее на протяжении последних десятилетий, непосредственно приводит к изменению пыльцы растений на генетическом уровне [1]. Как и все биологические процессы, процессы формирования и развития пыльцы весьма чувствительны к воздействию негативных факторов, поэтому с помощью палиноморфологических исследований можно устанавливать наличие гамеопатогенных соединений в окружающей среде, не прибегая к методике прямого учёта мутаций и применения дорогостоящего оборудования. Изменения пыльцы современных растений (в зрелых пыльниках), вызванные дестабилизацией окружающей среды, можно выявить с применением светового микроскопа. Исследование морфологии

пыльцевых зёрен с помощью световой микроскопии даёт возможность исследовать наиболее крупные и хорошо различимые особенности строения их спородермы: форму, симметрию, полярность, положение апертур и т. д. Зная морфологические особенности нормально развитой пыльцы и спор растений, устанавливается степень морфологической изменчивости пыльцы.

При палинологических исследованиях объектом изучения являются микроскопические растительные остатки – пыльцевые зёрна семенных растений и споры высших споровых, а в случае палиноморфологических исследований – статистическое изучение количества тератоморфной пыльцы и степени морфологических изменений оболочки пыльцы.

Морфология пыльцы и спор современных и ископаемых растений описана в определителях и является величиной довольно постоянной [7, 8], и различные отклонения от «нормы» – это одно из доказательств неблагоприятных условий среды. В настоящее время под палинотератными пыльцевыми зёрнами понимаются «палиноморфа, которая имеет отклонения от палиноморфологической нормы не менее двух морфологических признаков одновременно», а под палинотератным комплексом – спектр с доминированием палинотератных пыльцевых зёрен и спор [6].

Разные авторы приводят в своих работах от трёх до семи типов признаков палинотератных форм и комплексов: от «карликовых» и недоразвитых пыльцевых зёрен и спор до «уродливо» развитых форм.

В последние годы установлено, что в крупных промышленных центрах, больших городах и районах атомных электростанций (АЭС) растения производят большое количество тератоморфных и стерильных пыльцевых зёрен. Чем сильнее влияние промышленных эмиссий, тем более существенные изменения происходят в морфологическом строении пыльцевого зерна [3]. Особенно интересны данные по изучению палинотератных комплексов второго типа (с многообразными отклонениями от нормы) в связи с неблагоприятными экологическими факторами, отмеченные в работах О. Ф. Дзюба [2, 3, 4], где зафиксированы изменения пыльцы растений в экологически неблагоприятных районах Сосновоборской и Чернобыльской АЭС. По исследованиям О. Ф. Дзюба количество такой пыльцы может достигать до 100%.

Эталонными материалами для сравнения современных спорово-пыльцевых спектров (СПС) со спектрами техногенных или экологически неблагоприятных районов должны служить СПС из экологически чистых и заповедных районов, расположенных в сходных природно-климатических условиях. Для территории Кировской области уже существуют материалы по СПС заповедника «Нургуш», заказника Былина, Медведского и Кильмезского боров [5].

В заключение необходимо отметить, что палинологический метод в экологических исследованиях можно широко применять для целей экологического мониторинга, а в частности:

- для выявления степени тератоморфности спорово-пыльцевых спектров с целью выявления экологически неблагоприятных районов;
- для выявления видов растений-индикаторов, которые могут указывать на определённые виды загрязнителей;
- для определения качества воздушной среды;
- для определения качества мёда и т.д.

Литература

1. Глазунова К. П. Пыльца как индикатор негативных факторов окружающей среды: эмбриологический аспект // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции: Тезисы международного семинара. – СПб., 2001 – С. 61–64.
2. Дзюба О. Ф. Палиноморфология как звено цепи экологического мониторинга // Экология. Нормативно-методические и правовые основы создания постоянно действующей службы нефте-экологического мониторинга и принципы её финансового обеспечения. – СПб.: Изд-во ВНИГРИ, 1999. – С. 157–179.
3. Дзюба О. Ф. Тарасевич В. Ф. Морфологические особенности пыльцевых зерен *Tilia cordata* Mill. в условиях современного мегаполиса // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции: Тезисы международного семинара. – СПб., 2001. – С. 79–84.
4. Дзюба О. Ф., Борейша И. К., Яковлева Т. Л. и др. Качество пыльцы высших растений и некоторых клеточных структур животных организмов в условиях промышленной площадки ЛАЭС и городе Сосновый бор // Там же. – С. 69–79.
5. Жуйкова И. А. Соответствие субрецентных поверхностных проб составу растительности Вятско-Камского региона // Методические аспекты палинологии. – М., 2002. – С. 82–84.
6. Левковская Г. М. Статистические палинотератные комплексы – индикаторы экологических стрессов прошлого и настоящего // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции: Тезисы международного семинара. – СПб., 2001. – С. 109–114.
7. Куприянова Л. А., Алешинская Л. А. Пыльца и споры растений флоры Европейской части СССР: Руководство в 3-х т. – Л.: Наука, 1972.
8. Куприянова Л. А. Палинология сережкоцветных. М.–Л.: Наука, 1965.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПЫЛЬЦЫ *PINUS SILVESTRIS*

Л. В. Кондакова, А. А. Голованова, Н. В. Ходырева, Е. С. Шумник
*Лаборатория биомониторинга Института биологии
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, г. Киров*

Загрязнение окружающей среды наносит большой экологический и экономический ущерб. Природная биоиндикация позволяет выявить уровень техногенной нагрузки и прогнозировать изменения состояния окружающей среды. Чувствительными к промышленному загрязнению являются хвойные породы, особенно их генеративная сфера. Достаточно информативным и доступным объектом для оценки состояния воздушной среды является пыльца сосны обыкновенной. Пыльца представляет собой редуцированное половое поколение семенных растений – мужской гаметофит, состоящий из 2–3 клеток и оболочки – спородермы. Спородерма состоит из экзины и интины, в двух местах экзина отстает от интины и образуются два воздушных мешка. Атмосферное загрязнение оказывает влияние на жизнеспособность пыльцы. Нарушается структура пыльцевого зерна, изменяются размеры. При действии неблагоприятных факторов чаще всего наблюдается уменьшение пыльцевых зерен по сравнению с контролем, а реже их увеличение (гигантизм) (Бессонова, 1992). Следствием

загрязнения являются и снижение фертильности пыльцы или ее полная стерилизация.

Проведено исследование пыльцы сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*) в техногенной зоне (г. Кирово-Чепецк) и непромышленных районах области (п. Богородское Богородского района и п. Дубровка Белохолуницкого района). Сбор материала проводился в мае 2003 г. во время пыления сосны. В каждом районе было собрано по 10 проб пыльцы с 10 деревьев. В каждой пробе изучали не менее 200 пыльцевых зерен и проводили их измерения. Полученные данные обрабатывали статистически (Вольф, 1966).

Исследование параметров морфологической изменчивости пыльцы сосны обыкновенной, произрастающей в г. Кирово-Чепецке, показало, что она характеризуется низким процентом доброкачественности – до 40%. Среди abortивных пыльцевых зерен оказалось большое количество деформированных – до 59%. В 6 пробах из 10 выявлено наличие недоразвитых пыльцевых зерен, в 4 из 10 проб встречались гигантские пыльцевые зерна с размерами в два раза превышающими нормальное зерно (29,7–42,9 мкм). Средние размеры пыльцы данного района составили $19,5 \pm 1,4$ до $24,6 \pm 1,4$ мкм. Отмечено наличие разного рода аномалий abortивных пыльцевых зерен: линзовидные формы тела, не заполнение воздухом или заполненные только частично воздушные мешки, наличие неразшедшихся микроспор. Данные аномалии свидетельствуют о нарушениях в процессе развития мужского гаметофита.

Полученные результаты были сопоставлены с анализом проб фоновых территорий, которые исследовались по методике, примененной для антропогенного района. Установлено, что в окрестностях п. Дубровка Белохолуницкого района пыльца сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*) характеризуется высоким уровнем доброкачественности: от 88% до 94,2%. Средний размер пыльцевых зерен составил $18,81 \pm 0,47$ – $20,95 \pm 0,5$ мкм, что несколько меньше, чем в районе г. Кирово-Чепецка.

При исследовании посадок сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*) вдоль дороги в окрестностях п. Богородское выявлено подобное же явление. Пыльца характеризуется высоким уровнем доброкачественности: от 94% до 97,6%. Средние размеры пыльцевых зерен составили $19,1 \pm 0,6$ – $20,8 \pm 0,5$ мкм. Деформированная пыльца составила всего лишь 1,3–4,9%. Установлено, что для данной посадки сосны обыкновенной характерен также низкий процент аномальной пыльцы: от 2,4 до 6,0%.

Итак, пыльца сосны обыкновенной чутко реагирует на условия экологического стресса и служит надежным биоиндикатором состояния природной среды.

Литература

1. Бессонова В. П. Состояние пыльцы как показатель загрязнения среды тяжелыми металлами // Экология. – 1992. – № 3 – С. 45–50.
2. Вольф В. П. Статистическая обработка опытных данных. – М.: Колос, 1966 – 250 с.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОСТИ У ОСОБЕЙ ПОДРОСТА ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Н. П. Савиных, А. Е. Зыкин

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

К подросту относят деревья с диаметром ствола менее 10 см. Традиционно учитывают лишь высоту растений и делят подрост на 6 категорий: особи до 0,1 м; от 0,1 до 0,5 м; от 0,5 до 1,5 м; от 1,5 до 3 м; от 3 до 7 м; особи более 7 м. Очевидно, что по единственному признаку нельзя оценить эту составляющую лесного фитоценоза и тем более сравнить подрост разных участков леса. На основании онтогенетического и популяционного подходов к характеристике растительных сообществ (Ценопопуляции..., 1976, Заугольнова, Жукова и др., 1988; Работнов, 1950; Уранов, 1967, 1975; Жукова, 1995), а также биоморфологического (Серебряков, 1962) разработана методика оценки жизненности подроста сосны (*Pinus silvestris* L.) (Савиных, 2004). Поскольку у всех хвойных деревьев нарастание побеговых систем моноподиальное, отчетливо выражены годовые приросты, эту методику можно применять ко всем видам, по крайней мере, семейства Сосновые (*Pinaceae*).

Основные этапы работы. 1. На модельных площадках отметить у каждого прегенеративного растения высоту, возраст, длина последнего годового прироста (ГП), наличие перевершинивания (сколько в течение жизни и наличие в текущем году), угол отхождения и положение боковых побегов, цвет и повреждение листьев, заноса эти данные в таблицу с соответствующими графами

2. Во время камеральной обработки оценить общую жизненность каждого растения в баллах (табл. 1).

Таблица 1

Критерии оценки общей жизненности особей в составе подроста

| Балл | Наличие перевершинивания | Угол отхождения боковых побегов от главного | Годовой прирост | Длительность жизни листьев | Цвет листьев, повреждения листьев |
|------|-------------------------------------|---|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Нет | Острый | Более 5 см | Более 3 лет | Зеленый |
| 2 | Одно за последние 3 года | Острый | 3 – 5 см | Не менее 3 лет | Зеленый |
| 3 | Несколько в течение последних 3 лет | Тупой | Менее 3 см | 1-2 года | Отмирают прошлогодние листья |

В составе подроста есть растения, у которых не все параметры соответствуют определенному баллу. В этом случае общая жизненность определяется по преимущественному показателю трех параметров

Общая жизненность, отражая развитие растения в последние годы, не совсем характеризует состояние особи на данный момент онтогенеза. С этой целью используется другой показатель – реальная жизненность.

Реальная жизненность – показатель состояния растения в данный момент онтогенеза с учётом общей жизненности (ОЖ), высоты (Н), абсолютного возраста (Г), среднего значения годового прироста (Н/Г), длины прироста последнего года (ГП) в соответствии с возрастным периодом, наличия и числа перевершиниваний (П) в течение жизни в баллах (табл. 2).

Таблица 2

Реальная жизненность особей в составе подростка на площадке

| № | Н (см) | Г (годы) | ГП (см) | П (числораз) | Н/Г | Реальн. жизненность (баллы) | | | | |
|---|-----------|-------------|------------|-----------------|-----|-----------------------------|------|----|----|----|
| | | | | | | П | Н/Г. | ГП | ОЖ | Σ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | | | | | | | | |

Перевершинивание. Балл 1 – перевершинивания нет; одно перевершинивание – 2 балла; два и более перевершиниваний – 3 балла.

Годовой прирост. Среднее значение годового прироста сосны различно для разных возрастных периодов, поэтому оценка жизненности по баллам была сделана по трём возрастным периодам (табл. 3), выделенным И. Г. Серебряковым (1962). Считаем возможным использование этих показателей при оценке жизненности подростка и у других хвойных, в частности у видов рода ель (*Abies*) и лиственница (*Larix*).

Таблица 3

Возрастные периоды и величина годового прироста сосны обыкновенной

| Оценка жизненности | Первый период (до 5 лет) | Второй период (5 – 20 лет) | Третий период (более 20 лет) |
|--------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1 балл | Свыше 5 см | Свыше 9 см | Свыше 40 см |
| 2 балла | 3–4, (9) см | 5–8, (9) см | 10–39, (9) см |
| 3 балла | Менее 2,(9) см | Менее 4, (9) см | Менее 9, (9) см |

3. Путем сложения баллов общей жизненности, жизненности по перевершиниванию и годовому приросту (среднему и последнего года) определить **реальную жизненность особи**. При этом лучшей жизненностью считается та, значения которой наименьшие.

Работа выполнена при финансовой поддержке Управления лесного комплекса, природопользования и охраны окружающей среды Кировской области, договор 1/170 от 11.12.2003.

Литература

1. Жукова Л. А. Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола, 1995. – 224 с.
2. Заугольнова Л. Б., Жукова Л. А. и др. Особенности популяционной жизни растений // Популяционные проблемы в биогеоценологии. – М, 1988. – С. 24–59.
3. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. «Геоботаника». – М., 1950. – С. 7–204.
4. Савиных Н. П. Оценка жизненности у особей подростка сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.). Сообщение 1 и 2 // Материалы научной сессии – Кировский филиал РАЕ, Кировское областное отделение РАЕН. – Киров; 2004. – С. 206–209.
5. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. – М., Высшая школа, 1962. – 378 с.

6. Уранов А. А. Онтогенез и возрастной состав популяций (вместо предисловия) // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. – М., 1967. – С. 3–8.
7. Уранов А. А. Возрастной спектр фитопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. Науки. – 1975. – № 2. – С. 7–35.
8. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М., 1976. – 214 с.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ФИТОЦЕНОЗА ПО ЖИЗНЕННОСТИ ОСОБЕЙ ПОДРОСТА ЭДИФИКАТОРОВ

Н. П. Савиных, А. Е. Зыкин

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Хвойные леса имеют важное хозяйственно-экономическое значение. В связи с этим важно сохранение и изучение состояния тех фитоценозов, где хвойные породы являются эдификаторами. Возобновления древостоя и обусловленная этим судьба леса зависит от состояния особей подроста вида эдификатора. На основании анализа жизненности особей подроста хвойных растений предлагается характеризовать состояние фитоценоза.

Для оценки состояния растений подроста на разных площадках была графически оценена **реальная жизненность (РЖ)** особей. На оси абсцисс указывали показатели РЖ в баллах, по оси ординат – число особей конкретного значения жизненности от общего числа растений в составе подроста на площадке (рис. 1). Спектр жизненности не имеет значительных изменений в случае, если на оси ординат обозначать и процент особей с определённым значением жизненности, и количество особей с этим значением. Отклонение пика графика от средних значений жизненности в сторону меньших или больших, характеризует состояние подроста на данной территории: чем ближе пик к началу координат, тем лучше состояние подроста на площадке.



Рис. 1. Спектр реальной жизненности подростка сосны обыкновенной

Для оценки **возрастного состава** подроста были использованы подходы методики анализа возрастного состава популяций (Уранов, 1967, 1975; Ценопопуляции..., 1976; Заугольнова, Жукова и др., 1988; Жукова, 1955). В отличие от указанных методик мы учитывали не возрастные состояния растений, а их абсолютный возраст (в смысле Кренке, 1940), поскольку большая часть особей на

площадке была в молодом вегетативном возрастном состоянии (по классификации Т. А. Работнова (1950) и А. А. Уранова (1975) и последователей). Поэтому при графическом изображении возрастного состава подростка в пределах оцениваемых площадок учитывали число особей определенного возраста на площадке. Для этого на оси абсцисс откладывали возраст в годах, на оси ординат – число особей данного возраста на площадке (рис. 2).

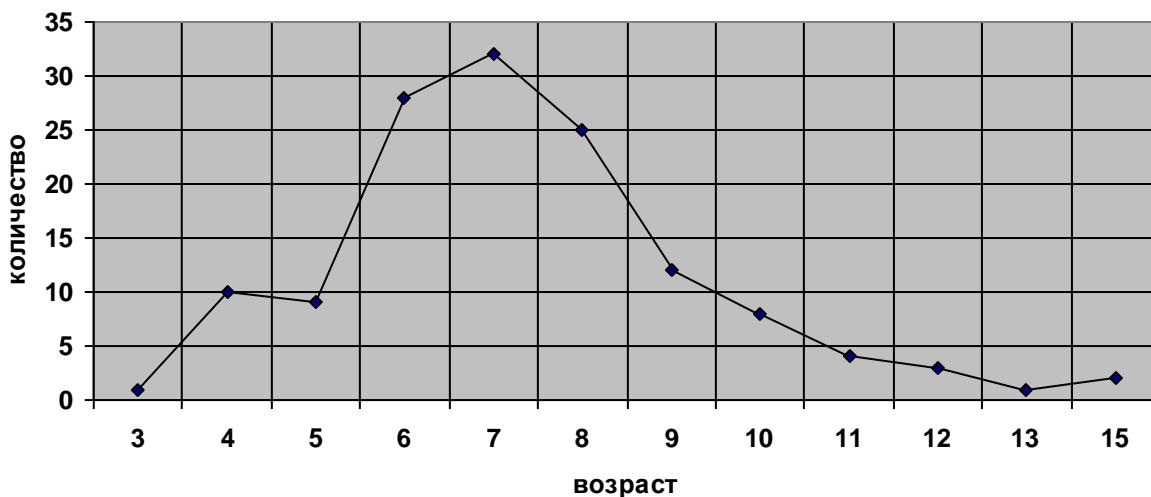


Рис. 2. Возрастной спектр подростка сосны

С помощью анализа возрастного спектра подростка можно говорить о динамике возобновления сосны обыкновенной в конкретных условиях и прогнозировать судьбу фитоценоза.

Правосторонний спектр указывает на угнетенное состояние подростка, свидетельствует о возможном переходе исходного фитоценоза в другой тип сообщества.

Левосторонний спектр свидетельствует о благополучном состоянии особей эдификатора в составе подростка, следовательно и о возможном длительном существовании данного сообщества в неизменном состоянии (по временным меркам человеческого сознания).

Нормальный возрастной спектр свидетельствует об устойчивости фитоценоза.

Эта методика была разработана и опробована при оценке состояния сосновых лесов в пределах ООПТ «Медведский бор» (Киселева, Пересторонина, Савиных, 2004). Возможно, она будет полезна при оценке степени антропогенного воздействия на естественные лесные сообщества, особенно сосняки, а также для оценки ельников, особенно в пределах ООПТ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Управления лесного комплекса, природопользования и охраны окружающей среды Кировской области, договор 1/170 от 11.12.2003.

Литература

1. Жукова Л. А. Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола, 1995. – 224 с.

2. Заугольнова Л. Б., Жукова Л. А. и др. Особенности популяционной жизни растений // Популяционные проблемы в биогеоценологии. – М., 1988. – С. 24–59.
3. Киселева Т. М., Пересторонина О. Н., Савиных Н. П. Состав флоры и возобновление растительности на модельных площадках ООПТ «Медведский бор» // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Сборник материалов Всероссийской научной конференции. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т., 2004. – С. 206–209.
4. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. «Геоботаника». – М., 1950. – С. 7–204.
5. Уранов А. А. Онтогенез и возрастной состав популяций (вместо предисловия) // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. – М., 1967. – С. 3–8.
6. Уранов А. А. Возрастной спектр фитопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7–35.
7. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М., 1976. – 214 с.

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА ЕЛИ В ЗОНЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Г. А. Кононюк

Поморский государственный университет, г. Архангельск

Морфофизиологические методы фитоиндикации через интегральные показатели ростовых процессов дают информацию о состоянии растений, позволяют прогнозировать трансформацию природных экосистем. Однако при изучении качества среды не менее важно диагностировать у растений функциональные нарушения, проявляющиеся гораздо раньше морфоструктурных. В наших исследованиях сопоставлялись морфобиометрические показатели и сезонная динамика пигментного комплекса ассимиляционного аппарата ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) Karst.) в городских насаждениях пробной площади (ПП1) и в древостоях пригородной зоны – на расстоянии 30 (ПП2) и 40 км (ПП3) от центра промышленных эмиссий (целлюлозно-бумажные комбинаты, предприятия теплоэнергетики, транспорт г. Архангельска). Общее состояние деревьев в центре города удовлетворительное, продолжительность жизни хвои около 5 лет, степень дефолиации и дехромации кроны средняя (класс 2), некрозы отмечены у хвои всех возрастов. Напротив, на учетных деревьях ПП2 и ПП3 продолжительность жизни хвои составляет 8–9 лет, дефолиация и дехромация кроны не превышает 20%. Ель на сравниваемых участках отличается по длине годичных приростов побегов, линейным размерам и площади хвоинок, количеству и массе хвои на побеге – эти показатели достоверно больше у деревьев на ПП3.

Наибольшим содержанием пластидных пигментов как в весенне-летний период, так и осенью и зимой характеризовалась 1–4-летняя хвоя ели на ПП2 по сравнению с хвоей деревьев в условно чистой зоне и в городской черте – в этом случае больше хлорофиллов *a* и *b* в светособирающем комплексе (ССК) и хлорофилла *a* в хлорофиллбелковом комплексе (ХБК), выше отношение ССК/ХБК в фотосистеме (ФС), что, возможно, следует рассматривать как адаптационный синдром в условиях умеренного техногенного стресса.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН ХВОИ ЕЛИ ПО ВЫМЫВАЕМОСТИ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Е. Н. Резник, Е. Н. Гусев

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Изменение физических свойств макромолекулярных и субклеточных структур – это первая реакция клетки на любое внешнее воздействие. Одним из проявлений этой реакции является изменение полупроницаемости внешней мембраны клетки и увеличение диффузии органических и минеральных веществ во внешнюю среду. При неблагоприятных воздействиях проницаемость мембран для ионов увеличивается, поэтому изменение электропроводности эксудата растительных образцов используется как индикатор повреждения мембран высокими и низкими температурами, обезвоживанием, высокими концентрациями солей, вирусной и грибной инфекциями.

Увеличение выхода электролитов из клетки в первом приближении может быть рассмотрено как обусловленное только диффузией ионов. Тогда интенсивность выхода ионов будет определяться концентрацией электролитов в клетке и сопротивлением мембраны их диффузии. Последний показатель и будет характеристикой повреждения клетки.

Для определения вымываемости электролитов готовили навеску образца массой от 0,4 до 0,6 г. Навеску погружали на 1 ч в воду для экстракции ионов из свободного пространства. Обмытую навеску обсушивали фильтром и переносили на 1 ч в стаканчик с дистиллированной водой с известным сопротивлением. Соотношение масс навески и воды составило 1:100.

После измерения электропроводности эксудат доводили до кипения. Полученный раствор охлаждали и повторно определяли электропроводность. При этом осуществляли контроль за температурой. Из полученных значений электропроводностей вычиталась поправка на фон (воду). Долю вымытых электролитов определяли как отношение электропроводностей эксудата испытуемого образца после и до его кипячения.

Для определения электропроводности применяли кондуктометр.

С целью апробации методики анализировали вымываемость электролитов из хвои обыкновенной (*Picea abies*). Пробы были взяты с трех территорий: 1) Киров (район Зонального института); 2) Омутнинский район (с. Залазна); 3) Кирово-Чепецкий район. Выборки из 1-ого и 3-го районов взяты в непосредственной близости от автомобильной дороги, 2-ая выборка взята с места минимального воздействия автотранспорта. По каждому району взяты восемь проб.

Проведя измерения по вышеизложенной методике и сделав необходимые расчёты, мы получили следующие данные: средние показатели вымываемости электролитов для хвои, взятой с территорий 1 и 3 (для г. Кирова и г. Кирово-Чепецка вблизи автомобильной дороги) составили: $M_1 = 74,93$ и $M_3 = 72,9$ соответственно, т. е. различались незначительно. Средний показатель вымываемости электролита для территории 2 (Омутнинский район) составил: $M_2 = 51,93$ и

резко отличался от M_1 и M_2 . Такое различие на 30% можно объяснить негативным антропогенным воздействием автотранспорта.

Полученные результаты подтверждают применимость методики для оценки экологического состояния растений. Методика определения состояния мембран по вымываемости электролитов характеризуется простотой и экспрессностью, не требует высокой квалификации при проведении измерений и может быть использована при проведении биомониторинга.

Литература

Коваль С. Ф. Исследование свойств клеточных мембран и устойчивости растений по вымываемости электролитов // Известия Сибирского отделения АН СССР. Сер. биол. наук. – 1974. – № 15. – Вып. 3. – С. 161–167.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОИСТОЧНИКОВ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

А. П. Киндеров, Н. Н. Киндерова

*ГОУ ВПО «Арзамасский государственный педагогический институт
им. А. П. Гайдара», г. Арзамас*

Многие проблемы окружающей среды возникают из множества небольших необдуманных поступков миллионов людей. Исправить существующее положение в лучшую сторону можно только усилием тех же миллионов. Стихийные свалки бытовых и промышленных отходов, загрязнение малых водоемов и полей пестицидами, нефтепродуктами, повышенными дозами минеральных удобрений, стоками ферм – есть результат деятельности множества людей, не соблюдающих элементарные санитарные нормы поведения вне дома.

Экологическая безграмотность населения часто носит вопиющий характер. Человек своими действиями не только наносит вред окружающей природе, но и прямо вредит своему здоровью, не соблюдая инструкций по применению и хранению ядохимикатов, сжигая пластмассовые изделия в кострах, устраивая стихийные свалки бытовых отходов вблизи водоемов и даже в зонах отдыха. СЭС и другие экологические службы контролируют, как правило, лишь сточные воды заводов и АО, а так же крупные источники водопользования. Полученная этими службами информация носит служебный характер и не доводится до сведения граждан. Исключение составляют лишь сведения о водоемах, где в летнее время имеет место массовое купание людей. Малые водоемы: пруды, ручьи, речки, где нет мест массового отдыха, остаются вне поля зрения экологических служб.

Вместе с тем следует отметить, что практически в любой местности есть родники, ручьи, пруды из которых местное население берет воду для бытовых нужд. Это может иметь негативные последствия, т.к. пруды и родники подпитываются талыми и дождевыми водами и, таким образом являются естественным аккумулятором вредных веществ, которые попадают в них из воздуха и почвы, со стихийных свалок, из разрушенных и заброшенных складов минеральных удобрений, с садово-огородных участков и ферм.

Химические и физико-химические методы анализа, используемые экологическими службами и специализированными лабораториями СЭС, как правило, требуют времени и специального оборудования. Но главный недостаток их состоит в том, что анализируются лишь некоторые параметры, что не дает общей картины состояния водоема или качества воды.

Однако есть методы, которые позволяют довольно быстро, в течение 30 минут, проанализировать любую природную воду, а также сбросовые воды предприятий. Речь идет о методах биотестирования. Мы в своей работе использовали специальный прибор – «Биотестер-2», где в качестве тест-культуры применяются инфузории-туфельки (*Paramecium Caudatum*). Для проведения исследования воды в трехкратной повторности достаточно 50–60 мл жидкости. Все опыты проводились в трехкратной повторности. Токсичность воды вычислялась по формуле в соответствии с утвержденной методикой ГОСТ (1998 г.).

Параллельно мы определяли рН и жесткость воды; величину рН – электрометрически, а временную и постоянную жесткость – титрованием соляной кислотой по соответствующей методике. К сожалению, метод биотестирования, дающий вполне надежные результаты, имеет существенный недостаток. Если вода токсична и имеет ограниченное применение, невозможно ответить на вопрос – какие вещества загрязняют водоем. Нужны дополнительные исследования методами химического и физико-химического анализов. Например, иономер И-150 позволяет определять активность ионов меди, хрома, никеля, серебра и других тяжелых металлов.

Определение общей токсичности, рН, жесткости и активности ионов некоторых тяжелых металлов позволяет объективно оценить экологическое состояние водоема, а также сделать предварительные выводы о возможных источниках загрязнения воды. Очень эффективна комплексная работа с биологами, которые определяют видовой состав водорослей, существенно меняющийся в зависимости от чистоты воды.

Проведенные нами многолетние исследования воды малых водоемов и родников г. Арзамаса, Арзамасского района и других районов юга Нижегородской области показали, что большинство прудов и озер имеют мягкую нетоксичную воду и могут быть отнесены к экологически чистым водоемам.

Ручьи и реки Нижегородской области, наоборот, характеризуются водой высокой жесткости, хотя и нетоксичной. Высокую жесткость воды в них мы объясняем тем, что русла рек и ручьев пролегают в легко размываемых горных породах, содержащих карбонаты и сульфаты кальция и магния.

Широко известные в Нижегородской области Святые родники: Серафима Саровского, матушки Александры, Марьевский, Святые ключи Вадского района и др., как правило, характеризуются мягкой нетоксичной водой, чем и объясняется их традиционная многолетняя популярность. Некоторые из источников можно считать настоящими уникальными творениями природы, способными облегчить многие заболевания людей. Такие источники нуждаются в особой охране, окультуривании и систематическом контроле за качеством воды со стороны экологических служб. Дело в том, что почти все родники подпитываются верховыми талыми и дождевыми водами, и их вода может быть легко загрязнена минеральными удобрениями, стоками ферм, химическими веществами, ко-

торые попадают в почву в результате аварий на железных дорогах, автотранспорте или с неконтролируемых захоронений (сбросов) химических реактивов при ликвидации складов и лабораторий.

К экологической работе, направленной на сохранение окружающей среды, должны привлекаться учащиеся школ, колледжей и институтов. Необходимо последовательное и систематическое обучение и воспитание каждого человека навыкам грамотного и бережного отношения к окружающей среде. Все данные, получаемые специализированными экологическими службами, должны публиковаться в местной печати и научных сборниках.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОЧВЫ ПО РЕАКЦИИ ПШЕНИЦЫ

*А. И. Варакина, И. Л. Ветлужских, Л. И. Домрачева,
Е. В. Дабах, Т. Я. Ашихмина*

*Вятский государственный гуманитарный университет,
Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
Лаборатория биомониторинга Института биологии
Коми НЦ УрО РАН и Вят ГГУ, г. Киров*

Токсикоз почвы, вызывающий угнетение роста и развития высших растений, может быть обусловлен как биологическими, так и химическими факторами. Чаще всего биологический токсикоз («утомление» почвы) связан с выделениями мико- и бактериотоксинов, при котором микробы-продуценты выступают как антагонисты по отношению к высшему растению. При химическом токсикозе ингибирование роста растений происходит, как правило, под влиянием ксенобиотиков, попадающих в почву при различных антропогенных воздействиях. Издавна токсичность почвы определялась или по выживаемости в ней определенных микроорганизмов (например, азотобактера) или по прорастанию семян растений (Красильников, 1958). При подборе высших растений для биотестирования важно, чтобы они обладали высокой и однородной энергией прорастания, имели всхожесть, близкую к 100%, были достаточно толерантны к колебаниям температуры, не требовали значительного ухода, были чувствительны к токсикантам.

Опыты по биотестированию почвы с повышенным содержанием мышьяка показали, что этим требованиям в наибольшей степени по сравнению с другими злаками соответствует пшеница сорта Ирень (таблица). Поэтому именно пшеница данного сорта была выбрана для дальнейшей работы.

Для определения фитотоксичности использовали образцы почвы, отобранной вблизи ОХХО (объект хранения химического оружия, Марадыхово). Для оценки отклика тест-культуры семена пшеницы высевали в почву, увлажненную до 70% и помещенную в чашки Петри на глубину 0,5 см.

**Использование злаков как тест-объектов на фитотоксичность почвы,
загрязненной мышьяком**

| Номер разреза | As вал мг/кг | Всхожесть, % | | |
|---------------|-----------------|--------------|--------|---------|
| | | Рожь | Ячмень | Пшеница |
| А-0 | 0,2 | 90 | 65 | 100 |
| А-1 | 152,9 | 70 | 33 | 50 |
| А-2 | 57,5 | 93 | 65 | 90 |
| А-7 | 22,1 | 90 | 65 | 95 |

В качестве контроля использовался стерильный песок. Первые всходы появились уже через сутки, причем в контроле всхожесть сразу же составила 100%. Однако в 12-ти опытных вариантах окончательные показатели всхожести стабилизировались только на 5-е сутки. При этом в 4-х из 12-ти вариантах всхожесть была менее 50%, что однозначно трактуется как почвенный токсикоз. Почву из варианта, где всхожесть составляла 30%, использовали для модификации метода биотестирования. Модифицированные варианты опыта включали: раскладывание семян на поверхности увлажненной почвы; раскладывание семян на фильтры, помещенные на почву; рулонный метод проращивания семян в почвенной вытяжке; проращивание семян на стерильном песке, политом почвенной вытяжкой.

Результаты опытов показали, что при раскладывании семян на поверхности почвы сроки биотестирования с 5 суток сокращаются до суток, однако степень токсичности почвы несколько снижается (с 30% всходов при углубленном посеве до 56% – при поверхностном). Иные способы биотестирования фитотоксичность почвы не выявляли. Это сразу же позволяет сделать вывод не о химической, а о биологической природе токсикога почвы.

При количественном анализе микрофлоры непроросших семян оказалось, что доминирующим компонентом были грибы рода *Fusarium*, которые обладают повышенной патогенностью и способностью к токсинообразованию. Их накопление в почве становится причиной эпифитотий культурных и дикорастущих растений и часто бывает спутником химического загрязнения почвы. Изоляция семян от фузариума (фильтры, почвенная вытяжка, при получении которой проводится кипячение) снимает блокирующее действие фитопатогена, что и было обнаружено в нашем опыте.

Следовательно, применение разнообразных, экспрессных и дешевых способов биотестирования почвы с использованием семян пшеницы позволяет, во-первых, очень быстро и дешево до проведения дорогостоящего химического анализа, выявить образцы фитотоксичной почвы, на которые в дальнейшем необходимо обратить особое внимание; во-вторых, дополнительное тестирование фитотоксичных образцов приводит к разграничению химического и биологического токсикога почвы.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРНЫХ ТЕСТ-ОБЪЕКТОВ В БИОМОНИТОРИНГЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В. Ю. Охапкина, Е. М. Дармова

Лаборатория биомониторинга Института биологии

Коми ИЦ УрО РАН и ВятГГУ, г. Киров

Биотестирование – один из приемов исследования в области токсикологии, используемый с целью установления неблагоприятного воздействия химических факторов внешней среды, потенциально опасных для живых компонентов экосистемы. Биотестирование не заменяет систему аналитических и аппаратурных методов контроля природной среды, а лишь дополняет ее качественно новыми показателями. В отличие от химико-аналитических исследований биотестирование позволяет определить суммарное присутствие токсикантов и оценить их общебиологический эффект. Наряду с этим микробиотесты отличаются относительной простотой, экспрессностью, дешевизной, пригодностью для широкомасштабного пространственно-временного мониторинга природных объектов.

Механизмы повреждающего воздействия токсикантов на живые клетки относительно универсальны. В связи с этим представляется возможным применение и качестве тест-объектов как макро-, так и микроорганизмов. В данном случае все определяется подбором высокочувствительного индикаторного микроорганизма, способного представительно реагировать на присутствие токсикантов изменением физиологических, биохимических и генотипических проявлений.

Использование микроорганизмов в качестве тест-объектов характеризуется целым рядом преимуществ. Они могут быть стандартизованы в виде сухих эталонных культур, способны храниться в течение длительного периода времени, будучи всегда доступны для обеспечения исследований. Это обстоятельство выгодно отличает их от других организмов, применяемых для мониторинга окружающей среды (гидробионты, растения), жизненный цикл которых подвержен сезонным колебаниям. Кроме того, при наличии некоторых специальных навыков микробные культуры достаточно просты и удобны в использовании.

Вместе с тем микроорганизмы представляют большой интерес ввиду возможности проводить исследования на очень большом числе особей популяции, обладающих коротким репродуктивным циклом, высокой скоростью размножения и генерации новых поколений. В последние годы широкое развитие получили работы, связанные с генетическими методами в микробиологии, которые позволяют сконструировать микроорганизмы с наведенными свойствами и признаками, например, с повышенной чувствительностью к тем или иным токсическим веществам.

При проведении биотестирования огромное значение придается предварительным лабораторным модельным опытам. Они дают возможность выбрать адекватный тест-микроб, изучить влияние на него различных концентраций и сочетаний токсикантов, разработать оптимальные условия экспозиции токсикантов и методы учета их негативного воздействия на тест-организм путем изучения проявлений основных биологических функций. В этом случае для сопо-

ставления силы воздействия различных токсикантов обычно используют показатель ПДК, а не количество на единицу пробы, так как различные вещества оказывают свое влияние в несопоставимых количествах.

Целью настоящих исследований являлось проведение сравнительной оценки чувствительности культур нескольких микробных штаммов при остром и хроническом воздействии химических токсикантов. В качестве биотестов использовали свежеприготовленные суточные агаровые культуры микробов родов *Esherichia*, *Salmonella*, *Klebsiella*. В качестве эталона токсичности использовали раствор хромпика с различной концентрацией по ПДК хрома, контролем являлся физиологический раствор хлористого натрия.

В ходе острого опыта изучали выживаемость микробов в присутствии различных концентраций токсиканта в условиях инкубации в течение 1 часа при температуре 36–38 °С. С этой целью суспензию микробной культуры с концентрацией $1 \cdot 10^9$ клеток по оптическому стандарту мутности смешивали в равной порции с раствором расчетной концентрации по ПДК хрома. По окончании времени инкубации испытуемые смеси рассеивали на плотную питательную среду в чашках Петри по методу серийных разведений. Выживаемость микробов рассчитывали, исходя из количества выросших колоний.

Результаты опытов свидетельствуют, что в растворах с концентрацией 1–16 ПДК выживаемость микробов ниже, чем в контроле всего лишь на 9–12%, что укладывается в предел погрешности метода. В растворе с концентрацией 64 ПДК хрома выживаемость микробов составляет 52,4%, следовательно, чувствительность микробных культур при остром воздействии находится в пределах 16–64 ПДК хрома.

В ходе экспериментов по хроническому воздействию токсиканта микробные культуры засеивали в жидкие питательные среды, содержащие расчетное количество бихромата (бульон Хоттингера с концентрацией аминного азота 130 мг% и среда Гисса с добавлением глюкозы). В качестве тест-функции использовали ростовые характеристики микробов (накопление микробной массы по оптической концентрации и наличие-отсутствие роста по изменению окраски индикатора среды Гисса). Выращивание осуществляли в течение 22–24 часов при температуре 36–38 °С. В первоначальных опытах посевная доза микробов составляла $20 \cdot 10^6$ клеток по оптической концентрации на см^3 .

Полученные данные свидетельствуют о том, что в случае хронического воздействия при содержании в среде инкубации 4 ПДК хрома накопление микробов всех изученных вариантов снижается на 17,0–30,0%. 16 ПДК хрома значительно уменьшают ростовые свойства культур (на 40,0–50,0%), а 64 ПДК полностью ингибируют рост микробов.

В дальнейшем были проведены опыты, в которых за счет уменьшения посевной дозы микробов ($4 \cdot 10^6$) и применения менее богатых питательных сред (аминный азот 30–40 мг%) была сделана попытка повысить чувствительность методики и сделать проявление токсического действия более отчетливым. При этом было установлено, что данные условия проведения эксперимента позволяют обнаружить резкое снижение накопления микробной массы уже при содержании в среде инкубации 4 ПДК хрома.

Таким образом, проведенные исследования показали достаточно высокую и сопоставимую для всех изученных видов микробов чувствительность к действию (талонного токсиканта бихромата калия, особенно в опытах по хроническому воздействию. Это определяет целесообразность использования бактерий в качестве тест-объектов при биотестировании окружающей среды и перспективность дальнейших работ в данном направлении.

МЕТИЛИРОВАНИЕ КАК МАРКЕР ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В. А. Овсепян

*ГУ Кировский научно-исследовательский институт
гематологии и переливания крови, г. Киров*

Одним из механизмов регуляции активности генов является метилирование ДНК, широко представленное в геномах разных организмов – от бактерий до млекопитающих (включая человека). Метилирование представляет собой процесс ковалентного присоединения метильной группы к основаниям в составе ДНК. При этом, если в ДНК прокариот подвергаются метилированию как цитозин в 5-ом положении, так и аденин, то в ДНК высших эукариот – только цитозин. При метилировании не меняется нуклеотидная последовательность ДНК, поэтому такой механизм регуляции активности генов принято называть эпигенетическим. Метилирование ДНК вовлечено в такие биологические процессы, как регуляция экспрессии тканеспецифичных генов, клеточная дифференцировка, геномный импринтинг, инактивация X-хромосомы, регуляция структуры хроматина, репликация ДНК, латентный период у вирусов, канцерогенез и старение. Учитывая, что процессы регуляции генной активности происходят при взаимодействии эндогенных и экзогенных (окружающая среда) факторов, очевидно, что в определенных, экстремальных, случаях действие экзогенных факторов может нарушать нормальную работу генома, в частности, и за счет изменения статуса метилирования ДНК клетки. Другими словами, эпигенетические изменения генома могут быть одним из вариантов ответа организма на постоянно меняющиеся факторы окружающей среды. В пользу этого, в частности, свидетельствуют результаты исследований чувствительности статуса метилирования клеточной ДНК к действию тяжелых металлов. Так, при внутриклеточном накоплении никеля происходят нарушение структуры гетерохроматина и, как следствие этого, гиперметилирование ДНК и подавление экспрессии близлежащих генов. Бимодальный эффект наблюдается при разных дозах кадмия: его малые дозы приводят к ингибированию метилтрансферазы и гипометилированию, в то время как высокие дозы – наоборот, к активации фермента и гиперметилированию.

В докладе будут рассмотрены конкретные методические подходы к изучению действия неблагоприятных факторов окружающей среды на статус метилирования ДНК в клетке.

ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ КАК ОСНОВА ЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В. В. Елсаков

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Использование методов дистанционного мониторинга (ДМ) в целях изучения экологических особенностей отдельных территорий в настоящее время получает все большее признание. Причины этому: возможность интегрировать данные, имеющие в основе пространственную характеристику, возможность использования комплексных подходов, доступность обработки, демонстрации и вывода итогового отчета. Кроме этого, использование различных дополнительных расширений и сопоставимых программных продуктов значительно расширяют спектр выполняемых задач.

Цель настоящей работы состояла в разработке алгоритма классификации элементарных ландшафтов (естественных и антропогенно-трансформированных участков) средней тайги в районе прохождения магистрального газопровода. В качестве основы для проведения тематического картирования были использованы космические снимки высокого разрешения (спутник LANDSAT). Обработку первичных данных проводили с использованием программных продуктов ERDAS IMAGINE 8.4. на базе отдела экосистемного анализа и ГИС технологий Института биологии Коми НЦ УрО РАН. В результате выполненной работы получены следующие результаты.

1. Основные группы элементарных ландшафтов (эллювиальные, аккумулятивно-эллювиальные, трансэллювиальный, эллювиально-аккумулятивный, супераквальный, субаквальный и др.) достаточно легко выделяются на основании анализа косвенных признаков – анализ цвето-фона и текстуры контуров растительного покрова территории. Так в пределах модельной территории аккумулятивно-эллювиальные фациям соответствовали участки с сосняками сфагновыми на водоразделах, эллювиальным – сосняки брусничные и ельники черничные, эллювиально-аккумулятивным – типы лесов по проточно-сырым местам (ельники густотравные, ельники таволжные и т.д.).

2. Важной и информативной частью использования данных ДМ явилась возможность их интеграции с ГИС-системой, содержащей данные по рельефу и гидрографии. Сопоставление данных материалов позволило провести коррекцию ранее выделенных контуров элементарных ландшафтов и слияние ранее выделенных дробных геоботанических контуров.

3. Современные возможности пользовательских систем (ArcView 3.2) делают возможным подготовку и вывод на печать материалов ландшафтной классификации в виде картографических материалов требуемого масштаба и оформления.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮГЫД ВА» НА ОСНОВЕ АЛЬГОИНДИКАЦИИ

И. Н. Карпова

Сыктывкарский государственный университет, г. Сыктывкар

Многие виды водорослей являются экологическими индикаторами и могут быть использованы в качестве диагностического показателя состояния водных экосистем особо охраняемых природных территорий.

Цель работы – изучение видового разнообразия водорослей и оценка состояния водных экосистем национального парка «Югид Ва» с использованием альгоиндикации. Отбор водорослей проводили общепринятыми методами в басс. р. Печора: р. Кожим, Щугор, Б. и М. Паток и др. Для оценки степени органического загрязнения применен метод Пантле-Бука (Барина и др., 2000).

Таксономический состав водорослей исследованных водоемов насчитывает 211 видов (с разновидностями и формами), относящихся к 62 родам, 37 семействам, 5 отделам. Наиболее разнообразен отдел *Chlorophyta* – 102 вида, на втором месте *Cyanophyta* – 98 видов, затем *Xanthophyta* – 6, *Rhodophyta* – 3, *Chrysophyta* – 2 вида. По типам местообитаний преобладают планктонные и планктонно-бентосные формы. Из географических групп наиболее часто встречаются виды-космополиты, а аркто-альпийские, гипоарктические и бореальные – редко. По отношению к солености и кислотности среды во всех водоемах доминируют индифференты. Среди видов-индикаторов органического загрязнения преобладают олигосапробы и в-мезосапробы, наиболее часто встречаются *Ulothrix zonata* (Web. et Mohr.) Kütz., *Hydrurus foetidus* Kirhn., *Tetraspora lacustris* Lemm., *Chantransia halybea* Eries., *Lemanea nodosa* Kütz., *Chamaesiphon gracilis* Rabenh., *Draparnaldia glomerata* (Vauch.) Ag. Индекс сапробности для всех водоемов колебался в пределах 1,33–1,75, что является критерием чистых, а также вод удовлетворительной чистоты. На основе альгоиндикации можно предварительно оценить состояние исследованных водоемов Национального Парка как чистое (II класс качества вод), что свидетельствует об отсутствии или незначительном антропогенном воздействии на водные экосистемы парка.

МОНИТОРИНГ АЛЬГОСИНУЗИЙ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ РАЗНОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Е. А. Бусыгина

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Многолетние стационарные исследования диагностической ценности почвенных водорослей на выработанных торфяниках Кировской области показали, что альгосинузии индицируют изменение их водного режима и могут быть использованы в мониторинге как биоиндикаторы.

В результате изучения состава и структуры водорослевых сообществ выявлено 298 видов, относящихся к шести отделам.

Cyanophyta – 81; *Chlorophyta* – 130; *Xanthophyta* – 68; *Bacillariophyta* – 14; *Pyrrophyta* – 3; *Euglenophyta* – 2 вида. Мониторинг за сезонной динамикой альгофлоры проводили, начиная с 1974 г., через каждые 10 лет.

Установлено, что характерной особенностью участков повышенного увлажнения (80–100% от полной влагоемкости (п.в.) торфа) является наличие в комплексе доминантов гидрофильных видов, относящихся к разным отделам. При среднем увлажнении (60% от п.в.) преобладали эдафотфильные виды, а при слабом (40% от п.в.) – ксеротфильные виды и виды-убиквисты, имеющие широкое распространение.

При количественном учете методом прямого счета на участках слабого увлажнения выявлены лишь зеленые и желтозеленые водоросли от 83 до 147 тыс. клеток в 1 г сухого вещества, на участках среднего увлажнения появляются диатомовые и синезеленые водоросли, а общая численность водорослей возрастает от 330 до 600 тыс. в 1 г. При сильном увлажнении количество водорослей составило в среднем за вегетационный период от 836 тыс. до 1,5 млн. клеток в 1 г почвы. Проведены сравнения водорослей группировок участков различного увлажнения с помощью коэффициента флористической связи (Мальшев, 1972). При сопоставлении альгосинузий под разными многолетними травами, но с одинаковым режимом увлажнения выявлено их сильное или умеренное сходство. На торфяниках различного увлажнения наблюдалось сильное различие альгофлор и смена комплексов доминирующих видов (таблица).

Выявленная специфика альгосинузий свидетельствует о возможности их применения в целях биодиагностики степени увлажнения торфяных почв.

Метод индикации с помощью водорослей может быть использован специалистами-альгологами и дополнять другие методы биоиндикации.

Таблица

Влияние увлажнения торфяников на водорослевые группировки

| Степень увлажнения | Отделы | Доминирующие вида водорослей |
|--------------------|--|--|
| Слабая (~ 40%) | <i>Chlorophyta</i> <i>Xanthophyta</i> | <i>Chlorococcum humicola</i> Rabenh. <i>Chlorella minutissima</i> Fott <i>Actinochloris sphaerica</i> Korschik. <i>Coccomyxa solorinae</i> Korschik. <i>Scotiella levicostata</i> Hollerb. <i>Chlorosarcinopsis minor</i> Herndon <i>Ch. minutissima</i> Herndon <i>Bumilleria klebsiana</i> Pasch. <i>Pleurochloris lobata</i> Pasch. <i>Pl. pyrenoidosa</i> Pasch. <i>Characiopsis minutissima</i> Pasch. <i>Ch. minor</i> Pasch. |
| Средняя (~ 60%) | <i>Chlorophyta</i> <i>Bacillariophyta</i> | <i>Hormidium nitens</i> K. Starmach <i>Chlamydomonas gelatinosa</i> Korschik. <i>Ch. reinchardii</i> Dangeard <i>Hantzschia amphioxys</i> Ehr. <i>Navicula mutica</i> Kutz. |

| | | |
|--------------------|------------------------|--|
| Сильная (~ 90%) | <i>Cyanophyta</i> | <i>Oscillatoria brevis</i> Elenk. <i>Cylindrospermum stagnale</i> Kutz. <i>Anabaena variabilis</i> Kutz. <i>Tolypothrix tenuis</i> Kutz. <i>Phormidium molle</i> Kutz. |
| | <i>Chlorophyta</i> | <i>Tetraedron minium</i> Hansg. <i>Chloroplana terricola</i> Korschik. <i>Cylindrocystis brevissonii</i> Menegh. |
| | <i>Bacillariophyta</i> | <i>Pinnularia borealis</i> Ehr. <i>Nitzschia palea</i> Kutz. <i>N. resta</i> Hansg. <i>Hantzschia amphioxys</i> Ehr. <i>f. capitata</i> Miill. |
| | <i>Pyrrophyta</i> | <i>Cryptomonas erosa</i> Ehr. <i>C. nasuta</i> Pasch. <i>C. tenuls</i> Pasch. |
| | <i>Euglenophyta</i> | <i>Euglena acus</i> Ehr. <i>f. minor</i> Hansg. <i>Euglena minima</i> France |

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЧВЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В МОНИТОРИНГЕ ТЕХНОГЕННЫХ И ФОНОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. В. Кондакова

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Почвенные водоросли обладают высоким потенциалом диагностической информации. К настоящему времени определились три основных направления возможного использования водорослей для биодиагностики почв: 1 – выявление группировок водорослей, свойственных тем или иным почвам; 2 – поиск видов-индикаторов определенных почвенных свойств; 3 – использование отдельных видов водорослей в качестве тест-объектов при анализе текущего состояния почвы в природных условиях или модельных системах (Штина и др., 1998).

Изучение альгофлоры почв лесных и луговых фитоценозов техногенных (ОУХО) и фоновых (заповедник, природный комплекс Атарская Лука) территорий проводится в рамках комплексных исследований Кировской области, возглавляемых лабораторией биомониторинга ВятГГУ и Коми НЦ УрО РАН. Альгоиндикация состояния почвы проводилась с использованием общепринятых методов исследования (Голлербах, Штина, 1969).

Согласно литературным данным (Штина, Голлербах, 1976; Алексахина, Штина, 1984 и др.) для почв лесных фитоценозов характерна относительная обедненность видового состава альгофлоры, преобладание зеленых и желтозеленых водорослей, и небольшое число видов синезеленых и диатомовых. Проведенный нами альгологический анализ почв в районе ОУХО Кировской области показал, что в лесных почвах преобладают водоросли из отдела *Chlorophyta* (46,5%), особенно одноклеточные (виды родов *Chlamydomonas*, *Coccomyxa*,

Chlorococcum) и нитчатки (*Stichococcus*, *Chlorhormidium*). Водоросли отдела *Xanthophyta* составляли 24,5% от общего числа видов, *Cyanophyta* – 17%, *Bacillariophyta* – 12%.

В спектре жизненных форм доминирующее положение занимают Ch- (24%); C- (22%) и H-формы (20%). Водоросли Ch- и C-формы отличаются исключительной выносливостью в экстремальных условиях среды, водоросли H-формы свидетельствуют о благоприятном режиме влажности почв и затенения. Следует отметить, что на участке А–4 (ельник травяной) обнаружен только один вид зеленой водоросли – *Coccomyxa*. Это свидетельствует о значительной обедненности видового состава альгофлоры данного участка и начальной стадии сукцессии.

Альгофлора почв лесных фитоценозов фоновой территории представлена двумя отделами: *Chlorophyta* (72,2%) и *Xanthophyta* (27,8%). Преобладают виды родов *Chlamydomonas*, *Coccomyxa* (зеленые); *Botrydiopsis* и *Characiopsis* (желтозеленые).

В луговых фитоценозах района ОУХО преобладают зеленые (36,5%) и синезеленые (33,5%) водоросли, желтозеленые составляют 17,6%, диатомовые – 13%. Из *Cyanophyta* интенсивно развиваются виды родов *Nostoc*, *Phormidium*, *Oscillatoria*, *Cylindrospermum*. На участке О–2 (Погиблицца) на поверхности почвы пойменного луга была найдена корочка *Nostoc commune*. Разрастания этого вида встречаются в последние годы редко. Из *Chlorophyta* основную роль в сообществах играют представители родов *Chlamydomonas*, *Coccomyxa*, *Chlorococcum*, *Chlorella*, *Chlorhormidium*. Диатомовые представлены родами *Pinnularia*, *Navicula*, *Hantzschia*. По сравнению с литературными данными (Штина, Голлербах, 1976), в которых утверждается, что в луговых сообществах желтозеленые водоросли преобладают наравне с зелеными, в почвах анализируемых нами участков видовое разнообразие желтозеленых в два раза ниже, чем зеленых. Возможно, это связано с техногенной нагрузкой территории. В почвах участков луговых фитоценозов отмечено большое разнообразие жизненных форм с преобладанием C-, P- и Ch-форм.

Для луговых фитоценозов фоновой территории характерно высокое разнообразие видового состава альгофлоры и широкий спектр жизненных форм. Доминируют желтозеленые и зеленые водоросли. Из жизненных форм преобладают X-, P- и Ch-формы.

Исходя из полученных экспериментальных данных и литературного обзора по альгоиндикации водоросли отдела *Xanthophyta* наиболее чувствительны к загрязнению. Это виды *Pleurochloris magna*, *P.anomala*, *Botrydiopsis erieusis*, *Polyedriella helvetica*, *P.aculeata*, *Ellipsoidion oocystoides*. Устойчивыми к загрязнению почвы могут служить виды из отдела *Cyanophyta*, в частности, *Nostoc muscorum*. К устойчивым относим *Hantzschia amphioxys* из *Bacillariophyta*, так как этот вид встречен нами повсеместно.

Таким образом, метод альгоиндикации является весьма эффективным в мониторинге техногенных территорий.

ВЛИЯНИЕ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ФЕНОЛОВ КАК АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ И СОСТОЯНИЕ БИОСИСТЕМ РЕКИ МИАСС В ЧЕРТЕ ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА

О. А. Землянскова, И. Г. Сеницына, К. В. Дьячкова

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

В настоящее время особый интерес представляет вопрос о влиянии жизнедеятельности гидробионтов на улучшение качества питьевой воды, а именно процессы самоочищения водоемов. Самоочищение может происходить за счет процессов деградации загрязнителей (частичное или полное биоокисление веществ), их биоаккумуляции, выносом из биоценоза мигрирующими гидробионтами или за счет захоронения загрязнителей в донных отложениях. Таким образом, все многообразие жизнедеятельности населяющих водоем организмов влияет на гидрохимический режим водоема и состояние экосистемы в целом.

Река Миасс – основной источник водоснабжения челябинского промузла и питьевого водоснабжения города. В черте города река испытывает большую антропогенную нагрузку, которая складывается из двух показателей: хозяйственно-бытовые загрязнения и техногенная нагрузка. При интенсивном антропогенном воздействии в экосистеме реки происходят изменения структурных и функциональных связей. Это приводит к истощению и ухудшению качества водных ресурсов.

Наше исследование направлено на изучение влияния гидрохимического режима и состояния биосистем р. Миасс в черте г. Челябинска в условиях антропогенного воздействия. В 2002–2004 гг. проведены исследования гидрохимического режима р. Миасс по следующим параметрам: ион аммония, нитрат, фосфат и хлорид-ионы – основные биогенные элементы, как показатели развития живых организмов; фенолы – промышленный показатель; и поверхностно-активные вещества (ПАВ) – бытовой загрязнитель.

По результатам проведенного анализа определено, что на протяжении участка р. Миасс от Шершневого водохранилища до Metallургического района наблюдается тенденция увеличения массовой концентрации биогенных веществ, фенольных соединений и синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) в воде (вследствие антропогенного влияния городской агломерации). Причем, массовые концентрации по данным показателям превышают ПДК в районе Metallургического района и в весенние месяцы.

Особый интерес составляет изучение влияния гидрохимического режима на состояние экосистемы р. Миасс в целом. С этой целью нами проведена серия экспериментов: определение количественного содержания биогенных элементов и фенольных соединений в макрофитах, содержания биогенных элементов в донных отложениях и изучение способности гидробионтов к деструкции СПАВ и фенольных соединений.

Концентрация биогенных элементов в донных отложениях уменьшается от створа Шершневого водохранилища до Metallургического района. Со-

держание биогенных элементов в верхних слоях донных отложений превышает их содержание в нижних слоях. Во всех слоях донных отложений зарегистрирована высокая концентрация NH_4^+ , PO_4^{3-} .

При сопоставлении числовых данных, можно выявить четкую корреляцию между увеличением концентрации биогенных элементов и фенольных соединений в воде р. Миасс и в макрофитах: ряске, элодее канадской и урути колосистой – от Шершневого водохранилища до створа у моста п. Першино.

Для изучения способности гидробионтов к деструкции СПАВ и фенольных соединений на базе микробиологической лаборатории Областной санитарной эпидемиологической станции был поставлен модельный эксперимент. Цель которого – выявить способность биосистем р. Миасс к самоочищению от экотоксиканта.

По результатам опыта можно предположить, что при увеличении концентрации СПАВ или фенольных соединений в пробе увеличивается число бактерий деструкторов, что свидетельствует о способности биосистем р. Миасс к самоочищению. Но при определенном увеличении концентрации фенольных соединений, число гидробионтов в пробе уменьшается, что свидетельствует о «критической» концентрации загрязняющего вещества – 5 ПДК ($0,005 \text{ мг/дм}^3$) – для микрофлоры Шершневого водохранилища, хотя деструкторы со створа п. Першино были жизнеспособны и при 10 ПДК. Это говорит об адаптивной способности как отдельных гидробионтов, так и всей экосистемы в целом к возрастающей антропогенной нагрузке.

КОМПЛЕКСНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ БЕРЕСНЯТСКОГО И ЧИМБУЛАТСКОГО БОТАНИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Е. М. Тарасова¹

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Береснятский и Чимбулатский ботанико-геологические комплексы являются одними из наиболее известных и ценных памятников природы Кировской области. Они расположены в Советском районе по берегам р. Немды и охраняются с 1981 г. Территория является популярным местом отдыха, широко известным не только в области, но и далеко за ее пределами. В литературе, в том числе в местной печати, имеются многочисленные описания данного объекта, однако в большинстве своем они повторяют информацию, содержащуюся в книге А. Н. Соловьева «Сокровища вятской природы» (1986) и, соответственно, отражают картину двадцатилетней давности.

¹ Данные материалы являются результатом комплексной работы, выполненной под руководством автора в июле 2004 г. студентами III курса Химического факультета (специальность «Экология»): Ю. В. Алябышевой, М. А. Безденежных, Р. И. Гимрановой, А. А. Головановой, А. С. Дудниковой, Н. Н. Жилиной, С. Н. Злобиной, Н. В. Зубаревой, А. Г. Кайсиной, Т. В. Кашиной, Т. А. Кокориной, А. С. Лопаткиной, О. В. Марковой, А. Ю. Некрасовым, М. Н. Подлевских, С. Г. Ромашовой, М. Н. Русаковым, Г. В. Сухих, А. С. Толстиковой, Н. А. Тюлькиной, О. А. Чекалдиной, Ю. В. Челпановой, С. В. Четвертных, Ю. О. Шараповой, Е. С. Шумник, С. В. Щербаковой и студентом IV курса И. В. Безносиковым.

Оценка современного состояния регионального памятника природы выполнена в рамках комплексной полевой практики студентов, обучающихся на специальности 013100 «Экология» Химического факультета Вятского государственного гуманитарного университета в июле 2004 г.

Береснятский водопад в настоящее время представлен четырьмя уступами. Верхний из них расположен на расстоянии 75 м от устья оврага и имеет высоту 1,6 м. Второй уступ находится на расстоянии 4,5 м и имеет высоту 0,9 м. Третий уступ имеет высоту 3,4 м и расположен в 13,5 м ниже. Наиболее впечатляюще выглядит четвертый, самый нижний уступ, расположенный в 7,7 м от третьего и в 36,8 м от устья оврага. Его высота составляет 6,0 м, а глубина оврага в этом месте равна 11,3 м. На момент исследований на склонах оврага выявлено 44 вида сосудистых растений. Степень рекреационной дигрессии соответствует 2 баллам (по 6-балльной шкале).

Высота Буржатского утеса к уровню р. Немды составляет 26,6 м. На момент исследований на утесе отмечено 58 видов сосудистых растений. В средней части склона, на высоте 12–13 м, произрастает небольшая ценопопуляция шиверекии подольской – *Schivereckia podolica* (Bess.) Andr. ex DC. (Красная книга Кировской области, 2001), численность которой составляет 44 особи. Степень рекреационной дигрессии соответствует 4 баллам. Полностью уничтожен недавним пожаром, а затем и вытоптан участок зеленомошного ельника в верхней части утеса – местообитание калипсо луковичной – *Calypso bulbosa* (L.) Oakes (Красная книга РСФСР, 1988; Красная книга Кировской области, 2001).

Известняковая «стенка» соединяет Береснятский водопад и Буржатский утес. Она сложена пористыми опоковидными пермскими известняками, легко пропускающими воду. Здесь обитают редчайшие растения: костенец постенный – *Asplenium ruta-muraria* L. и молочай тонкий – *Euphorbia subtilis* Prokh. (Красная книга Кировской области, 2001). У подножия отвесных обнажений известняка проходит широкая тропа. Передвигаясь по ней посетители повреждают редкие виды.

«Каменная стенка» у бывшей д. Тяптичи имеет протяженность около 30 м и высоту от 6,0 до 9,8 м. На момент проведения работ здесь отмечено 80 видов сосудистых растений. В Красную книгу Кировской области (2001) занесены: костенец постенный, молочай тонкий, шиверекия подольская, голокучник Роберта – *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm., живокость клиновидная – *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC. Для них отмечены места произрастания, обилие и состояние ценопопуляций. Степень рекреационной дигрессии соответствует 2 баллам.

Скальный массив «Камень» представлен несколькими «стенками», вытянутыми вдоль берега р. Немды почти на километр. Все они были тщательно измерены. Наибольшей известностью пользуется скала «Часовой», имеющая протяженность 10 м и высоту 7 м. На массиве выявлен состав сосудистых растений, включая виды, занесенные в Красную книгу Кировской области (2001): костенец постенный, молочай тонкий, шиверекия подольская, голокучник Роберта, живокость клиновидная, ятрышник шлемоносный – *Orchis militaris* L., лапчатка пенсильванская – *Potentilla pensylvanica* L., ветреница лесная – *Anemone sylvestris* L. Составлены схемы размещения ценопопуляций редких и охраняемых видов, отмечены их численность и экологическое состояние, проведен

учет сосудистых растений на трансектах, заложенных в 1987 г. Степень рекреационной дигрессии соответствует 2 баллам. На массиве отмечено большое количество туристов и отдыхающих: на 2 км береговой линии – до 18 палаток и 25 машин.

Рекомендации по охране: 1) запретить передвижение по тропе вдоль основания стенки, соединяющей Береснятский водопад и Буржатский утес (для восстановления популяций растений, занесенных в Красную книгу Кировской области); 2) убрать места стоянок с территории памятников. Отвести под кострища и стоянки определенную площадь за границей охраняемой зоны, обозначив ее соответствующими маркерами; 3) решить проблему обеспечения отдыхающих дровами и организовать утилизацию бытового мусора.

Выражаем искреннюю благодарность Главе Департамента охраны окружающей среды и природопользования Кировской области В. П. Пересторонину и директору Государственного природного заказника «Пижемский» А. Н. Власову за содействие в проведении полевых исследований на территории региональных памятников природы, а также ведущему специалисту Государственного управления природных ресурсов по Кировской области Н. В. Харитоновой за научную и методическую помощь.

НЕКОТОРЫЕ МАТЕРИАЛЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЛЕСНОГО МАССИВА «БУШКОВСКИЙ ЛЕС»

Т. М. Киселева, О. Н. Пересторонина

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Одним из замечательных богатств, которыми наделена наша Родина, является лес. Роль леса в жизни человека огромна: это «фабрика» кислорода, регулятор и распределитель влаги в почве. Большое значение для человека имеют дары леса. Лес вызывает эстетическое чувство, чувство прекрасного.

В последнее время нарастает разрушительное влияние человека на природу, в том числе и на лесные экосистемы. Леса постепенно деградируют, теряя устойчивость и привлекательность.

Территория Кировской области расположена в зоне тайги, поэтому данная проблема является актуальной. Стали очевидной необходимостью контроль и оценка состояния природной среды, выявление тенденций в ее изменении, прогноз на будущее.

В 2004 г. были начаты исследования с целью организации заказника «Бушковский лес» в окрестностях памятника природы федерального значения – оз. Шайтан. Лесной массив находится на территории Буйского лесничества Уржумского лесхоза Уржумского района Кировской области на площади 10 тыс. га, расположенных на 94 кварталах.

Работа была выполнена по геоботаническим методикам (Шенников, 1964; Работнов, 1983, 1992; Ипатов, 1999). В работе был использован метод пробных площадок, размером $(10 \times 10) \text{ м}^2$ и $(20 \times 20) \text{ м}^2$, в зависимости от структуры фитоценоза. На площадках подробно описывали древостой, подлесок и флористический состав травяно-кустарничкового яруса. Кроме того, флору изучали марш-

рутно-рекогносцировочным методом в сочетании с более детальным исследованием в нескольких базовых пунктах, в различных частях лесного массива. Было выполнено 40 геоботанических описаний. Среди них встретились:

– сосновый лес разнотравный, сосновый лес снытевый, сосновый лес разнотравно-кисличный с караганой древовидной;

– елово-сосновый лес пролесниковый, елово-березовый лес снытевый, елово-осиновый лес крапивный, елово-пихтовый лес папоротниково-снытевый, елово-пихтовый лес папоротниково-разнотравный;

– пихтово-еловый лес разнотравно-кисличный, пихтово-липовый лес пролесниковый, пихтово-липовый лес разнотравный;

– березовый лес снытевый, березовый лес таволговый, березово-сосновый лес крапивный, березово-липовый лес папоротниковый, березовый лес хвощево-снытевый, березовый лес разнотравный;

– липовый лес разнотравный, молодой липовый лес аконитово-снытевый, липовый лес снытевый, липовый лес папоротниково-снытевый, липово-березовый лес папоротниково-снытевый, липовый лес щитовниково-снытевый, липовый лес обыкновенностраусниковый;

– осиновый лес разнотравный, осиновый лес снытевый;

– ольшаник приручьевой;

– ивняк разнотравный;

– группа рудеральных лесов: вязово-амереканокленовый лес крапивный, сосняк крапивный, осинник крапивный.

Леса данного массива, являются главным образом вторичного происхождения, возникшие на месте коренных пихтово-еловых лесов.

Среди выделенных типов отмечено 8 групп лесных сообществ. Преобладающими среди них на данной территории являются липовые и березовые леса разного возраста. Сосновые леса отмечены единично.

Наиболее интересными и редкими для данного массива и Кировской области являются сосновые леса пролесниковые, страусниковые и карагановые. Особое внимание привлекают сосновые леса карагановые, так как данный вид в естественных местообитаниях области не встречается. По всей видимости, карагана древовидная была занесена на данную территорию случайно или специально разводилась хозяином окрестных лесов еще в XIX в. – лесопромышленником Бушковым (Бушковская дача).

У столь интересного и разнообразного по строению и составу лесного массива имеется много проблем. Во-первых, присутствует обильное естественное выпадение деревьев, что приводит к захламленности и развитию поврежденных леса. Во-вторых, многие липовые леса ослаблены влиянием минирующей липовой молью.

Создание данного заказника необходимо в силу сохранения на данной территории биоразнообразия растений, животных и лишайников; сохранение уникального оз. Шайтан карстового происхождения, водная поверхность которого в последнее время уменьшается по причине рубки леса, обмеления и исчезновения лесных речек.

Надо помнить, что нужно сохранять и восстанавливать там, где процесс разрушения уже начался. Сберечь – проще и дешевле, чем воссоздать заново.

Выполнение работы проводилось при финансовой поддержке со стороны Управления лесного комплекса, природопользования и охраны окружающей среды Кировской области и Администрации Уржумского района. Мы приносим свою искреннюю благодарность студентам, аспирантам и преподавателям кафедры ботаники естественно-географического факультета за помощь и внимание к нашей работе.

Литература

1. Ипатов В. С., Кирикова Л. А. Фитоценология. – СПб., 1999. – 316 с.
2. Работнов Т. А. Фитоценология. – М., 1983. – 296 с.
3. Работнов Т. А. Фитоценология. – М., 1992. – 352 с.
4. Шенников А. П. Введение в геоботанику. – Л., 1964. – 447 с.

КОНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ЛИСТВЕННЫХ ДЕРЕВЬЕВ В БИОМОНИТОРИНГЕ

С. Г. Баранов

Владимирский государственный педагогический университет, г. Владимир

Определение асимметрии для оценки степени антропогенного воздействия на биологические системы проводится, как известно, в течение нескольких десятков лет. Например, флуктуирующая асимметрия, как ответ на антропогенное воздействие, изучалась на березе повислой, некоторых видах рябины, клевера (В. М. Захаров, 1993–2000; Н. Г. Кряжева, 1996; J. Valkama, 2001). В нашей работе предлагается применение критерия дисимметричности, предложенного для анализа собственной симметрии циклических молекул в органической кристаллохимии (А. В. Малеев, 1995–1996). Выделяя на контуре листовой пластины ряд ключевых точек, можно охарактеризовать форму листа некоторым многоугольником, вершинами которого служат ключевые точки в полярной системе координат. Разложение в гармонический ряд функции R_j дает постоянную составляющую P_0 , амплитуды P_m и фазовые углы δ_m , (параметры выпуклости). Гармонические параметры позволяют проводить качественное и количественное сравнение форм многоугольников, а, значит, и форм листовых пластин. Таким образом, анализ формы листовой пластины сводится к анализу формы многоугольника с использованием гармонических параметров выпуклости и неравномерности (в случае объемной фигуры добавляется гармонический параметр складчатости). Форма листовых пластин разнообразна и её морфологическое разнообразие наиболее полно описывает конформационный анализ. Считаем, конформационный анализ может применяться в паспортизации состояния лиственных пород, идентификации генетических различий между видами, подвидами или расами. Возможно и применение в анализе форм листовых пластин, развивающихся при различных уровнях стабильности онтогенетического развития. Применяемые программы обладают высокой скоростью. В будущем, с развитием использования сканирующей техники такие методы займут свое место среди других методов экологического мониторинга.

О ФОРМИРОВАНИИ МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ БИОМОНИТОРИНГА В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. Я. Ашихмина, В. М. Тимонюк, Н. М. Алалыкина

Лаборатория биомониторинга Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, г. Киров

Кировская область – достаточно типичный регион России, где часть территории относится по ряду показателей к фоновым. В то же время определенные зоны проявляют себя как очаги экологической напряженности, и состояние их характеризуется как предкризисное (Т. Я. Ашихмина, В. М. Сюткин, 1997). В области имеется ряд специфических экологических проблем, связанных с источниками загрязнения – складами химического оружия, захоронениями пестицидов, отходами радиохимических производств и др.

Судить о качестве среды обитания дает биологическая оценка (биоиндикация и ее частный случай – биотестирование). Это важная методологическая составляющая экологического мониторинга. Именно сами живые организмы несут наибольшее количество информации об окружающей среде обитания, и ее здоровье и пригодности для жизни, это организмы-биоиндикаторы. Среди нескольких типов экологических индикаторов, используемых в практике человеческой деятельности, очень большое значение имеют природоохранные индикаторы – показатели состояния природных и природно-антропогенных систем (А. Б. Стрельцов, 2003). Они направлены на сохранение компонентной целостности экосистем, биоразнообразия и т.п.

Известен алгоритм технологии оценки среды (В. М. Захаров, Д. М. Кларк, 1993): в каждой точке проводится анализ ряда видов растений и животных. Каждый вид оценивается по результатам подходов к ним – морфологического, генетического, физиологического, биохимического, иммунологического.

Заключение о состоянии среды в каждой точке включает суммирование данных по разным методам, по всем подходам, по каждой группе видов и по экосистеме в целом.

Физики и химики приходят к заключению, что дешевле и эффективнее сначала провести биологическую индикацию, так как анализ многих соединений сложен и дорог, и всегда остается шанс, что какое-то неучтенное воздействие может оказаться губительным для живых существ и человека.

Поиском биоиндикаторов и показателей реакции экосистем на воздействие аэрогенного загрязнения, разработкой методик биоиндикации и биотестирования, созданием и развитием банка методов занимается проблемная лаборатория биомониторинга Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ. Некоторые наиболее обычные и распространенные приемы биоиндикации среды и виды – индикаторы, хорошо известные в литературе, вошли в систему и применяются в практике лаборатории. Однако специфические природные и вызванные хозяйственной деятельностью человека условия жизнедеятельности организмов региона требуют дальнейших исследований по поставленной проблеме. «Методы должны быть простыми и не слишком дорогостоящими для широкого использования» (В. М. Захаров, Д. М. Кларк, 1993).

В арсенале используемых биологическими методами биоиндикации имеют место фитоиндикация (при помощи растений и их сообществ); зооиндикация (с использованием животных); биоиндикация и биотестирование водной и воздушной сред; феноетический анализ (фены – набор строго отличающихся друг от друга вариантов какого-то признака или свойства вида); спектры жизненных форм; фенологическая индикация как «служба срока» в народном хозяйстве.

В рамках указанной системы приводим некоторые примеры. Так информативным в оценке экологического состояния почв является метод микробиологического тестирования. В. П. Маношкин (2003) отмечает, что состояние почвенной микрофлоры можно определить по наличию спорообразующих и неспорообразующих бактерий, микроскопических грибов и актиномицетов. Л. И. Домрачева (1992) определяет наличие поллютантов в почве при помощи фототрофного микробного комплекса.

Установлено, что показателем чистоты и окультуренности почв являются желтозеленые водоросли (Е. А. Бусыгина и др., 2003; Э. А. Штина, 1990). В окрестностях объектов хранения и уничтожения химического оружия почвенный покров характеризуется небольшим видовым разнообразием желтозеленых водорослей, что свидетельствует о неблагоприятности почвы и ее загрязненности (Т. Я. Ашихмина, 2003).

Надежными зооиндикаторами являются почвенные беспозвоночные животные. Среди них в качестве биоиндикаторов и биотестов среды запланировано применение инфузорий, круглых (нематод) и кольчатых (дождевых) червей, микроартропод, из позвоночных животных – мелких мышевидных грызунов.

О загрязнении почвы можно судить по частоте встречаемости фенотипов белого клевера (Н. В. Жданов, 2000; И. А. Жуйкова, 1996).

При биоиндикации атмосферного воздуха эффективно применение лишайников, мхов, пыльцы растений, листьев березы повислой, рябины обыкновенной, сосны обыкновенной.

Наиболее интегральным и доступным биоиндикатором, по мнению целого ряда авторов, является стабильность живых организмов, измеряемая по степени асимметрии морфологических структур (А. Б. Стрельцов, 2003). К примеру, в зоне Оричевского района (вблизи арсенала химического оружия) отмечается усыхание древостоев, а также значительные морфологические отклонения от нормального состояния как у растений древесного яруса, так и у кустарников.

В условиях Кировской области для водной среды признано целесообразным отслеживание изменений биотического разнообразия, биомассы и численности гидробионтов, истощение запасов ценных и редких видов, смену доминирующих видов, накопление органами и тканями гидробионтов различных токсикантов, состояние экосистем по индексу сапробности, индексу видового разнообразия.

Рассмотренные крайне кратко в рамках тезисов выше два методических направления биомониторинга – биоиндикация и биотестирование продолжают развиваться. Осуществляется отбор и апробация биоиндикаторов благополучия состояния природного комплекса, проявляются новые работы в этой области.

Литература

1. Ашихмина Т. Я., Сюткин В. М. Комплексный экологический мониторинг региона (на примере Кировской области). – Киров: Изд-во ВГПУ, 1997. – 228 с.
2. Ашихмина Т. Я., Алалыкина Н. М., Бусыгина Е. А., Кондакова Л. В., Маношкин В. П., Тимонюк В. М. Биоиндикация как один из методов экологического мониторинга в оценке состояния территории Кировской области: Материалы Всероссийской научной школы 13–15 ноября 2003 г. Выпуск 1. – Киров, 2003. – С 174–180.
3. Домрачева Л. И. и др. Оценка биологического состояния почвы и по ее «цветению» // Почвоведение. – 1992. – № 12. – С. 71–80.
4. Жданов Н. В. Индикация загрязнения окружающей среды по качеству пыльцы // Школьный экологический мониторинг. – М.: АГАР, 2000 – С. 82–85.
5. Жуйкова И. А. Полиноморфологические исследования почвенных образцов на содержание ионов тяжелых металлов и ПАУ., 1996. – 4 с.
6. Захаров В. М., Кларк Д. М. Биотест. – М.: 1993. – 67 с.
7. Соловьев А. Н. Фенологический мониторинг как компонент биомониторинга // Сб. «Материалы научной сессии». – Киров: Кировский филиал АЕРФ, Вятское региональное отделение РАЕН, 2001. – С. 176–177.
8. Стрельцов А. Б. Региональная система биологического мониторинга. – Калуга: Изд-во Калужского ЦНТИ, 2003. – 158 с.
9. Штина Э. А. Почвенные водоросли как экологические индикаторы // Ботанический журнал. – 1990. – № 4. – С. 441.

СЕКЦИЯ 4 «ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»

БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М. О. Френкель

*ГУ Кировский областной центр по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды, г. Киров*

Как известно, биоклиматический потенциал территории определяется во многом комплексом метеорологических параметров, оказывающих существенное влияние на организм человека.

Кировская область богата рекреационными ресурсами. Они имеются практически во всех ее трех природно-климатических зонах (северной, центральной и южной). Однако наиболее богата ими санаторно-курортная зона Нижне-Ивкино, имеющая всероссийское значение по бальнеологическим ресурсам (уникальные по составу и эффекту лечения минеральные воды, грязи, ионизированный воздух и др.). Поэтому для ее анализа нами были использованы наблюдения метеостанции Кирова за 110 лет и МС Кумены (75 лет).

В результате расчетов получено, что годовая величина суммарной солнечной радиации в этой зоне ($89,7 \text{ ккал/см}^2$) чуть больше, чем в Москве и Санкт-Петербурге. Максимум ее приходится на июнь ($14,9 \text{ ккал/см}^2$), минимум – на декабрь. И в целом радиационный баланс с апреля по октябрь – положительный с максимумом в июне и минимумом в декабре. Продолжительность солнечного сияния за год равна 1809 ч, что также больше, чем на северо-западе Европейской части России и близко к Московской области. В целом на основании данных наблюдений и расчетов можно с уверенностью отметить, что инсоляционный режим Н.-Ивкинской курортной зоны хотя и имеет пониженную обеспеченность солнечной радиацией, но он примерно таков, как в Московской области с тренирующим влиянием на организм человека. Одновременно поступления ультрафиолетовой радиации с апреля по октябрь достаточны для отдыхающих, в остальное время года наблюдается ультрафиолетовая недостаточность.

Циркуляционная особенность Кировской области проявляется в более высокой повторяемости циклонической циркуляции (66%), которая обуславливает значительную изменчивость погоды, большую междусуточную изменчивость давления воздуха, температуры, режима ветра и других. В итоге возможны метеопатические реакции у больных (обострение заболеваний, ухудшение состояния). Особенно это проявляется в осенне-зимний период. В целом же за год интегральная оценка комплекса параметров, связанных с циркуляцией атмосферы, соответствует тренирующему воздействию на организм человека, но в разные сезоны года это влияние проявляется по-разному. На территории преобладают

ветры южной четверти со средними скоростями 3–4 м/с. Абсолютный максимум температуры воздуха равен 37 °С, абсолютный минимум – 47 °С. Расчеты условной температуры (с учетом влияния ветров по Арнольди и суровости погоды по шкале Бодмана) показали, что температурный режим исследуемой зоны по медико-климатическим оценкам соответствует тренирующему воздействию на организм человека. Влажность воздуха и осадков для отдыхающих лишь относительно благоприятны с раздражающе тренирующим влиянием.

При изучении биоклимата к комфортным условиям принято относить эквивалентно-эффективные температуры воздуха 10–18 °С. Для летних месяцев в Кирове эквивалентно-эффективные температуры отвечают этим требованиям (табл. 1).

Таблица 1

**Средние месячные эквивалентно-эффективные температуры
в летние месяцы**

| Месяц | Время, час | | | | |
|--------|------------|------|------|------|------|
| | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 |
| Июнь | 8,2 | 9,5 | 10,7 | 10,5 | 8,5 |
| Июль | 11,4 | 13,2 | 13,8 | 13,5 | 11,3 |
| Август | 9,4 | 11,8 | 12,6 | 12,0 | 9,7 |

Перегрев в условиях Кирова отмечается сравнительно редко. Дневной максимум эквивалентно-эффективной температуры бывает в 15 ч. В это время чаще создаются условия для перегрева в ясные солнечные дни в центральной части города, промышленном и других районах. Близость реки, наличие парков смягчают перегрев. При средней суточной температуре 13–15°С (комфортные дни) в теплый период человек может находиться на открытом воздухе в легкой одежде. Такие дни бывают обычно в Кирове с 3 июня до 26 августа (84 дня). Это на две недели меньше, чем в Москве, и больше, чем в Санкт-Петербурге (табл. 2).

Таблица 2

**Периоды комфортных климатических условий в Ленинграде,
Кирове, Москве**

| | Москва | Киров | Разница, дни | Ленинград | Киров | Разница, дни |
|-----------------------------|--------|---------|-----------------|-----------|---------|-----------------|
| Средняя дата начала периода | 27 V | 3 VI | 7 | 14 VI | 3 VI | 11 |
| Средняя дата конца периода | 2 IX | 26 VIII | 7 | 22 VIII | 26 VIII | 4 |
| Продолжительность, дни | 98 | 84 | 14 | 69 | 84 | 15 |

В итоге можно сделать вывод, что по большинству биоклиматических параметров условия для лечения в Кировской области не хуже, чем в Подмосковье и лучше, чем в Ленинградской области, а по бальнеологическим ресурсам условия самые благоприятные, так как дают 97–100% излечения целого комплекса самых разных заболеваний: от органов движения, пищеварения до нерв-

ных болезней, диабета и др. И особенно приемлемы они для населения, проживающего в умеренных и северных широтах России.

Кроме того, чтобы определять эквивалентно-эффективную температуру, учитывающую комплекс метеорологических параметров (температуру воздуха, ветер, влажность воздуха), в курортной зоне необходимо организовать специализированную метеорологическую станцию. Тогда можно будет оперативно использовать данные наблюдений и расчёты эквивалентно-эффективной температуры для лечения больных.

Литература

1. Френкель М. О. Межрегиональный экомониторинг Волжского бассейна. – Киров, 1997. – 180 с.
2. Френкель М. О. Климат // Энциклопедия земли Вятской. Т. 7. Природа. – Киров, 1997. – С. 142–165.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИИ

М. Л. Сазанова, А. В. Сазанов

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

В современных условиях человеку все больше приходится адаптироваться к антропогенным факторам, что приводит к изменению структуры заболеваемости и смертности, появлению антропогенной патологии. Выраженные изменения структуры и характера патологии объясняются глобальными техногенными преобразованиями и загрязнением окружающей среды (ОС), идущими на протяжении жизни всего двух-трех поколений людей.

Наибольшее распространение получают хронические заболевания тех систем организма, которые функционируют как барьерные на границе раздела внешней и внутренней среды [1]. Тенденции нарастающего загрязнения ОС человека послужили одной из главных причин вычленения из общей экологии нового научного направления – экологическая эпидемиология, или экологическая медицина [3].

Экологическая эпидемиология – быстро развивающееся междисциплинарное направление современной эпидемиологии и экологии, изучающее влияние природных, антропогенных, техногенных и социальных факторов ОС на здоровье и благополучие населения и отдельных лиц. В отличие от классической эпидемиологии она призвана решать задачи выявления, характеристики и идентификации воздействий всего реального комплекса неблагоприятных факторов ОС, разнообразных медико-биологических последствий этих воздействий в динамике их развития и количественной оценки отношений между показателями состояния здоровья и ОС. Экологическая эпидемиология является одним из основных инструментов эколого-гигиенической оценки качества ОС, оценки и управления риском в реальных ситуациях, обеспечения экологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения [2].

Экологические подходы в биологии и медицине зародились значительно раньше возникновения термина «экология». Так, уже в 30–40-е гг. XIX в. эти идеи развивали К. Рулье в биологии и А. И. Полунин в медицине, а далее, в 60-е гг. XIX в., экологические представления получили развитие в трудах И. М. Сеченова, С. П. Боткина и А. А. Остроумова [1].

На сегодняшний день основными задачами и актуальными направлениями экологической эпидемиологии можно считать следующие:

1. Изучение патогенетической роли и оценка степени вклада неблагоприятных факторов ОС в возникновение, распространение и течение основных заболеваний человека.

2. Выделение и изучение экологически обусловленных и индикаторных форм патологии, оценка меры информативности ведущих экологически значимых заболеваний человека для анализа экологической ситуации.

3. Применение критериев оценки состояния здоровья в качестве основного биоиндикатора экологического риска и неблагоприятия территорий, составной части системы экомониторинга и лимитирующего фактора при разработке перспективных программ социально-экономического развития регионов.

4. Разработка антропоэкологического блока как обязательного раздела комплексной экологической экспертизы.

5. Обоснование, описание и выделение очагов социально-экологического напряжения и экологически обусловленной патологии человеческих популяций. Очаги социально-экологического напряжения имеют свою специфику, особенности и динамику распространения во времени и пространстве, свои закономерности влияния на состояние здоровья, адаптивные реакции и патогенез многих заболеваний коренного и пришлого населения.

6. Научная разработка и обоснование понятия гигиены и охраны чистоты внутренней среды организма, как основы практической эндоэкологии и клинико-гигиенического аспекта первичной профилактики.

7. Разработка и обоснование медицинских аспектов и критериев для определения компенсации физического и морального ущерба здоровью человека вследствие экологических нарушений и экологически обусловленных патологических процессов и для разработки системы социально-экологических компенсационных региональных коэффициентов для жителей экологически неблагоприятных и опасных территорий.

Учитывая актуальность и значимость вышесказанного, дисциплина «Экологическая эпидемиология» введена в курс подготовки специалистов-экологов. Целью преподавания дисциплины является выработка умений осуществлять индивидуальную и популяционную профилактику экологически обусловленной патологии и эффективно вести работу по гигиеническому обучению людей, проживающих или работающих в условиях повышенного экологического риска. Нам представляется, что данной цели можно достичь за счет формирования у студентов знаний об основных факторах риска среды обитания человека, особенностях клинических проявлений и современных приемах и методах диагностики экологически обусловленной патологии, понимания причинно-следственных связей между качеством среды обитания человека и состоянием его здоровья.

Программа предусматривает проведение лекций и семинарских занятий, объем и тематика которых могут корректироваться с учетом специализации, а также возможностей и задач подготовки выпускников в регионе. Нами разработана рабочая программа дисциплины «Экологическая эпидемиология», рассчитанная на 64 часа аудиторных занятий. В процессе прохождения практического курса студенты решают ситуационные задачи, в ходе решения которых им необходимо оценить полноту представленных материалов, предложить необходимый объем исследований с целью оценки характера и степени воздействия химических факторов на организм человека, составить в каждом конкретном случае программу медико-экологической реабилитации, дать прогноз возможной заболеваемости в случае дальнейшего воздействия факторов. Ситуационные задачи составлены нами в соответствии с программой курса, а также региональной спецификой. В качестве одного из практических занятий предусмотрена экскурсия в областной центр Госсанэпиднадзора, как возможное будущее место работы специалистов-экологов.

Контроль знаний осуществляется на практических занятиях в виде тестовых проверочных работ. По завершению курса сдается курсовой зачет по билетам, в которых первый вопрос – теоретический, второй – ситуационная задача. Нам представляется, что такое преподавание дисциплины обеспечивает формирование у студентов глубоких знаний, формирует у них аналитическое мышление и готовит их к будущей профессиональной деятельности.

Литература

1. Агаджанян Н. А., Гичев Ю. П., Торшин В. И. Экология человека. – М. – Новосибирск, 1997. – 355 с.
2. Медицинская экология / Под ред. А. А. Королева. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.
3. Снакин В. В. Экология и охрана природы: Словарь-справочник. – М.: Academia, 2000. – 384 с.

ФАКТОРЫ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Е. А. Изергина, Е. И. Тарловская, А. С. Ярмоленко
Кировская государственная медицинская академия,
Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров*

Риск возникновения и развития сердечно-сосудистой патологии населения обусловлен многими факторами: природно-климатическими, экологическими, техногенными, социальными, профессиональными, образом жизни и др. Цель данного исследования: изучение влияния некоторых факторов риска (ФР) на истинную распространенность артериальной гипертензии (АГ) и хронической сердечной недостаточности (ХСН) в Кировской области. Исследование выполнено в рамках эпидемиологического обследования «ЭПОХА» населения европейской части России. Исследована репрезентативная выборка в объеме

1026 семей (2104 чел.) в возрасте старше 10 лет. В Кировской области семья состоит в среднем из 2,1 чел. (без детей до 10 лет). Обследовано 1204 женщины (57,2%), 900 мужчин (42,8%).

Отягощенный наследственный анамнез (наличие сердечно-сосудистых заболеваний у отца, матери, сына или дочери) имеют 44,6% обследованного населения. Ожирением (индекс массы тела (ИМТ) ≥ 30) страдают 13,8% населения, избыточной массой тела ($25 \leq \text{ИМТ} < 30$) 31,5%; курят – 25,3%; алкоголь 3–4 раза в неделю и более употребляют 3,6%. Пищу любят подсаливать 44,4%, ограничили употребление соли за последние 2 года 12,6% всех обследованных. Не уделяют внимания физическим упражнениям 70,5%.

Распространенность АГ (АД $\geq 140/90$, а также АД $< 140/90$ на фоне гипотензивной терапии) у жителей Кировской области старше 10 лет составляет 40,8%. Истинная распространенность ХСН в Кировской области по мягким критериям: одышка первой градации и выше, ишемическая болезнь сердца, пороки сердца, АГ с гипертоническими кризами, прогрессирование ХСН в анамнезе составила 16,3%.

Распространенность АГ и ХСН определяется социальным статусом, полом, возрастом, а у женщин и видом трудовой деятельности. Распространенность ФР (низкая физическая активность, избыточная масса тела, отягощенная наследственность) выше среди лиц с АГ, что подтверждает их вклад в развитие заболевания. Кроме этих ФР на развитие ХСН достоверно влияет курение и сама АГ. Для других ФР (повышенное потребление соли, алкоголя) достоверного влияния на развитие АГ и ХСН не выявлено.

Из всех обследованных больных АГ получают гипотензивную терапию 58,6% пациентов, но в это количество входят только 8,5% эффективно лечатся, а 50,1% лечатся неэффективно. Интересен факт, что среди страдающих АГ 21,8% не знают, что такое АГ, причем 0,7% этих пациентов эффективно лечатся. Обследованные пациенты с ХСН лечатся в 76,73%, не лечатся в 23,3% случаев. Только 56,6% больных ХСН осведомлены о том, что такое сердечная недостаточность.

Таким образом, проведенное исследование жителей Кировской области показало высокую распространенность ФР сердечно-сосудистых заболеваний. Распространенность АГ и ХСН в Кировской области соответствует общему уровню по Российской Федерации.

Кроме перечисленных выше ФР сердечно-сосудистых заболеваний мы предлагаем рассматривать в качестве ФР низкую информированность населения о патологии сердечно-сосудистой системы, а также низкую приверженность пациентов к лечению.

Проведенное исследование позволяет оценить ситуацию по сердечно-сосудистой патологии в Кировской области и влиянию на нее ФР. Полученные данные используются для разработки **образовательных** профилактических программ.

К АНАЛИЗУ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНИТОРИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЗЕРВОВ ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ УЧАЩИХСЯ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Г. А. Воронина, Т. В. Малых

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

По данным официальной медицинской статистики, результатам диспансеризации в образовательных учреждениях РФ в последние годы отмечается стойкая тенденция ухудшения показателей здоровья детей как дошкольного, так и школьного возраста. Изучение причин снижения уровня здоровья показало, что среди факторов, формирующих здоровье, большое значение имеют «школьные факторы». Их доля влияния на показатели здоровья составляет 20%. Среди них организация учебного процесса и физкультурно-оздоровительной работы, двигательного режима, организация работы по формированию ценности здоровья и здорового образа жизни, состояние медицинской помощи. В связи с этим оценка эффективности здоровьесберегающей деятельности в образовательных учреждениях прежде всего ориентируется на использование мониторинговых исследований, включающих предварительный, текущий и заключительный этапы.

Мониторинговые исследования, проводимые в образовательных учреждениях города и области, позволяют выявить как внешкольные, так и внутришкольные факторы риска для здоровья, оценить резервы работоспособности в процессе адаптации к учебным нагрузкам в конкретных школах и классах, индивидуально для каждого ребёнка. Известно, что познать себя человек может лучше через познание природы. Поэтому не случайно в дошкольном и в младшем школьном возрасте в программу воспитания включаются наблюдения в природе, а курсы «Окружающий мир», «Природоведение» готовят детей к познанию самих себя через природу. При изучении экологии в элективных курсах в 7–9 классах «Азбука здоровья», «Культура здоровья», «Здоровье человека и окружающая среда» предусмотрены мониторинговые исследования изучения влияния различных факторов на работоспособность и резервы здоровья. Анализ результатов позволяет выявить проблемное поле школы, проблемы отдельных учащихся, организовать работу по здоровью сбережению участников образовательного процесса дифференцированно на научной основе. В мониторинговых исследованиях активное участие принимают учащиеся по предложенной программе на основании комплексного подхода оценки состояния и резервов здоровья. В программу включён анализ важнейших показателей здоровья: уровень и гармоничность физического развития; функциональное состояние организма, резервные возможности основных физиологических систем; анализ умственной работоспособности по показателям внимания, объёма и скорости переработки зрительной информации; оценка физической работоспособности по величине максимального потребления кислорода; оценка уровня двигательной подготовленности и развитие двигательных качеств; оценка адаптационного потенциала (АП) системы кровообращения; оценка режимных моментов методом анкетирования; оценка уровня морально-волевых и ценностно-мотивационных установок.

При анализе результатов исследования, отражается структура заболеваемости, вычисляются показатели временной нетрудоспособности и уровня здоровья, даётся анализ режимных моментов, его соответствия возрастным нормам. Особое внимание обращается на режим сна, двигательную активность, баланс питания, время пребывания на свежем воздухе.

Инициативу организации мониторинговых исследований взяли на себя руководители опорных экологических школ, в ряде которых изучение проблемы ведётся в течение трёх-семи лет. Среди них Павловская школа Пижанского района, школа п. Юбилейный Котельничского района, Всехсвятская школа Белохолуницкого района, Ершовская школа Вятскополянского района, Кобринская школа Даровского района, начальная школа п. Кумёны, МОУ СОШ г.г. Нолинска, Вятские Поляны, Лузы, Кирово-Чепецка, МОУ СОШ № 9, 14, 21, 53 г. Кирова, лицей естественных наук, Вятская гуманитарная гимназия г. Кирова. В мониторинговых исследованиях участвуют студенты, аспиранты, преподаватели школ и вузов. Полученные результаты позволили выявить годовую и недельную динамику умственной работоспособности, дать сравнительную характеристику физического развития и функциональных резервов сельских и городских школьников, наметить перспективы организации здоровьесберегающей деятельности в образовательных учреждениях. Подготовлены методические рекомендации по составлению и реализации индивидуальной оздоровительной программы на основе результатов мониторинговых исследований.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ СРЕДЫ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ШКОЛЫ

А. А. Мамаев, О. В. Поздина

МОУ СОШ, п. Юбилейный, Котельничский район, Кировская область

В Концепции развития непрерывного экологического образования в образовательных учреждениях Кировской области на 2001–2005 гг. ставится задача воспитания экологически здоровых потребностей, мотивов, побуждений и привычек поведения; здорового образа жизни, экологически целесообразной деятельности. В этом же документе выделена и подпрограмма «Экология человека».

В МОУ СОШ п. Юбилейный Котельничского района Кировской области наиболее эффективно реализуются следующие направления организации здоровьесберегающей среды:

1. Создана необходимая нормативно-правовая база опытно-экспериментальной работы, организационная структура управления инновации по здоровьесбережению. Она включает в себя КЦП «Здоровье и здоровый образ жизни», организацию структурного подразделения – Центра содействия укреплению здоровья обучающихся и воспитанников. Разработано Положение о Центре, скорректированы должностные обязанности педагога-организатора, в должностных инструкциях администрации и педагогических работников выделены соответствующие обязанности и ответственность за создание здоровьесберегающей образовательной среды.

2. Проводятся мониторинговые исследования уровня здоровья школьников на основе медико-физиологической, психолого-социальной диагностики, разработаны критерии оценки уровня культуры здоровья. Мониторинговые исследования проводятся в целом по школе, по классам и по каждому ученику. Отслеживание данных критериев в динамике позволяет проследить изменение состояния здоровья в разные возрастные периоды и определить первоочередные меры по профилактике тех или иных нарушений. А карта здоровья ученика позволяет не только проследить динамику состояния его здоровья, но и помогает самому ребенку, а также его родителям составить с помощью педагога свою индивидуальную коррекционную программу сохранения и укрепления здоровья, педагогам – определить первоочередные темы уроков здоровья.

3. Школа апробирует вариант модульной организации учебно-воспитательного процесса как наиболее оптимального, способствующего сохранению и укреплению здоровья обучающихся.

4. В полной мере обеспечивается достаточная двигательная активность через систему дополнительных спортивно – оздоровительных услуг, осуществляется контроль и коррекция физического развития учащихся.

5. Введена и успешно реализуется междисциплинарная программа «Образование и здоровье», созданная на основе федеральной и региональной программ «Здоровье» (авторы В. Н. Касаткин и Г. А. Воронина). В программе отражены региональные аспекты содержания экологического образования, рекомендованные Концепцией развития непрерывного экологического образования в образовательных учреждениях Кировской области.

Большое внимание уделяется работе с родителями. Практически на каждом классном и общешкольном родительском собрании даются рекомендации по сохранению и укреплению здоровья.

Образовательное пространство расширяется за счет системы дополнительного образования: в начальной школе вопросы связи здоровья человека и сохранения природы внесены в программы кружков экологического содержания. Для учащихся основной и средней школы работает кружок «Исследователи природы», вся деятельность которого направлена на осознание того, что для сохранения себя и собственного здоровья человек должен сохранить природу, а для охраны природы он должен развить себя.

6. В воспитательной системе школы экологическая работа и формирование культуры здоровья являются одним из главных общезначимых видов деятельности для всех участников образовательного процесса. Проводится большая работа по профилактике наркомании и токсикомании, алкоголизма и табакокурения, заражения венерическими болезнями и СПИДом. Традиционно проводится коллективное творческое дело (КТД) «Экологический калейдоскоп», включающее разнообразные внеклассные мероприятия, направленные на формирование экологически грамотной и здоровой личности, которое ежегодно открывается Неделями здоровья.

7. Учебный процесс осуществляется в экологически комфортной и безопасной образовательной среде. В озеленении помещений школы и пришкольного участка используется около 100 видов цветущих растений. Только в помещениях школы около 500 экземпляров комнатных растений. По итогам рай-

онного смотра-конкурса по благоустройству территории школа заняла I место в номинации «Лучшее учреждение».

8. Педагоги школы заинтересованы в повышении квалификации в вопросах формирования потребности здорового образа жизни, активно участвуют в различных конференциях, семинарах, обучаются на курсах по данной проблеме. Школа активно работает с педагогами района. Вопросы сохранения и укрепления здоровья, методики проведения уроков здоровья рассматривались на методических семинарах учителей начальных классов, математики, предметов естественнонаучного цикла, заместителей директоров по воспитательной работе. Открытые уроки здоровья были показаны перед заместителями директоров по учебно-воспитательной работе Котельничского и Даровского районов. В феврале 2004 г. на базе школы проведен семинар социальных педагогов по организации психолого-педагогической поддержки учащихся и семинар руководителей образовательных учреждений по теме «Управление организацией здоровьесберегающего образовательного процесса». В этом году педколлектив включился в программу медико-гигиенического обучения и оздоровления учителей школ «Качество жизни и здоровье».

Об эффективности деятельности педагогического коллектива школы по созданию здоровьесберегающего образовательного процесса свидетельствуют следующие факты.

1. За последние два года складывается тенденция улучшения здоровья школьников: уменьшается количество учащихся с нарушением сердечно-сосудистой, опорно-двигательной, пищеварительной систем органов, увеличивается количество учащихся с I группой здоровья. Удалось снизить темпы роста нарушений зрения в начальной школе и среди старшеклассников.

2. По результатам диагностики учащихся школы мотивация на здоровый образ жизни достаточно высокого уровня: растет посещаемость спортивных секций, снижается количество учащихся, имеющих вредные привычки.

3. По аналитическим выводам диагностики все учащиеся отмечают положительные результаты перехода на модульную организацию учебно-воспитательного процесса

4. По результатам тестирования учащиеся показывают высокий уровень удовлетворенности школьной жизнью.

5. Школа является призером районных и областных смотров-конкурсов экологической и природоохранной работы, победителем областного этапа Всероссийского конкурса «Школа – территория здоровья».

ЗАБОЛЕВАНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ КАК ИНДИКАТОРНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПАТОЛОГИЯ

М. Л. Сазанова, А. В. Сазанов

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Наличие большого числа регионов с крайне неблагоприятной экологической обстановкой, связанной с высоким загрязнением окружающей среды (ОС) на территории России, способствует более широкому распространению скрытых хронических интоксикаций, что проявляется в изменении симптоматики,

хронизации и патоморфозе заболеваний. По данным Всемирной организации здравоохранения [5], здоровье населения на 20% определяется состоянием ОС. В настоящее время принято выделять [1] три группы патологических состояний, зависящих от состояния ОС:

1) индикаторная экологическая патология – отражает высокую степень зависимости состояния здоровья от загрязнения ОС (онкологические и аллергические заболевания, болезни химической этиологии и др.);

2) экологически зависимая патология – отражает среднюю степень зависимости от загрязнения ОС (вторичные иммунодефициты, хронический бронхит и пневмонии у детей, хронические поражения печени и др.);

3) экологически обусловленная патология – отражает умеренную зависимость от состояния ОС (хронический бронхит и пневмонии у взрослых, анемии у детей, основные заболевания сердечно-сосудистой системы и др.).

Особый интерес представляют болезни химической этиологии, т.к. по мере «химизации» современной жизни возрастает вероятность воздействия на человека не только больших доз, но и растущего числа различных химических веществ, которые могут вызывать токсический эффект, не встречавшийся ранее. Кроме того, симптомы интоксикации зачастую проявляются в достаточно многочисленных группах населения. При поиске химической этиологии болезни важно идентифицировать специфические причины. На химическую природу заболеваний указать могут следующие признаки [3]:

1) вспышки болезней характеризуются неожиданностью и острым началом, обусловлены кратковременным воздействием веществ в концентрациях достаточно высоких, чтобы вызвать болезни, но никогда точно неизвестных;

2) поражаются как отдельные лица, так и небольшие группы населения (ограниченное число случаев), но бывают и массовые случаи интоксикации;

3) клинические проявления нередко укладываются в известную врачу картину какого-либо заболевания, чаще всего инфекционного, но вместе с тем присутствуют признаки атипичности протекания заболевания, вызывающие сомнения в правильности первоначального диагноза;

4) даже при кратковременном воздействии наблюдаемые симптомы могут быть стойкими или выздоровление может быть очень медленным.

Заболевания химической этиологии могут быть связаны с различными по своему происхождению химическими веществами:

1) неорганические химические вещества природного и антропогенного происхождения. Неравномерность их распространения, концентрирование на ограниченных территориях, образование ассоциаций или новых соединений нередко приводят к развитию интоксикации среди населения (интоксикация ртутью – болезнь Минамата, интоксикация кадмием – болезнь итай-итай и др.). Биогеохимические провинции (БГХП) включают территориальные комплексы с избыточным или недостаточным содержанием некоторых элементов в почвах, водах и растениях [4]. Обитание человека в БГХП приводит к возникновению биогеохимических эндемий, которые часто охватывают обширные территории. Так, например, более 1,5 млрд. человек на планете, в т.ч. и жители Кировской области, проживают в бедных иодом регионах [2]. Иодная недостаточность

приводит к отставанию детей в физическом и умственном развитии, у взрослых увеличивается размер щитовидной железы и развивается зоб. К этой группе заболеваний также можно отнести микроэлементозы и гипервитаминозы;

2) химические вещества растительного происхождения. Например, в первой половине 70-х гг. XX века в нескольких провинциях Афганистана отмечены вспышки болезни, известной как тромбоз печеночных вен с быстро развивающимся асцитом. Первоначально считали, что столкнулись со вспышкой инфекционного гепатита, однако эпидемиологические признаки указывали на невирусную природу этого заболевания. В результате тщательных исследований было установлено, что произошло отравление содержащимся в семенах сорного растения алкалоидом пирролизидином. Семена смешались с зернами пшеницы, и в короткий срок отравилось большое число людей [2];

3) химические вещества, продуцируемые микроскопическими грибами, водорослями и бактериями. Описаны случаи отравления афлатоксинами – острая желтуха, сакситоксином – паралитическое действие, энтеротоксинами бактерий – диаритные эффекты и др.;

4) химические вещества антропогенного происхождения. Большинство из них имеет органическую природу, отличается многочисленностью и химическим разнообразием. Они являются наиболее частой причиной развития интоксикаций среди населения, мало изучены и трудно диагностируются как возможные этиологические факторы. Тем не менее, некоторые заболевания описаны; например, воздействие гексахлорофена, содержавшегося в детских присыпках, вызвало энцефалит с буллезным дерматитом на ягодицах.

Очевидно, что практически нет наборов клинических признаков заболеваний, по которым можно было подозревать химическую этиологию и исключить другие причины. На первых этапах этиологический фактор заболевания неизвестен и его идентификация представляет серьезную проблему. Ее решение затрудняется тем, что врачи слабо знакомы с разнообразием химических веществ, представляющих опасность для человека, а также с первоначальными симптомами и признаками интоксикации, включая специфические поражения (энцефалопатии, нефропатии, гепатопатии и др.).

Дело осложняется также и тем, что многие химические вещества обладают неспецифическим действием на организм человека, в силу чего разные по своей природе вещества вызывают похожую клиническую картину интоксикации, одни и те же изменения лабораторно-диагностических показателей.

Не исключены также ситуации, когда врач, проявляющий особый интерес к определенным болезням, может чаще «распознавать» их или ошибочно группировать болезни различной этиологической природы.

Таким образом, роль профессиональных экологов в установлении природы таких заболеваний очень велика [2].

Литература

1. Агаджанян Н. А., Гичев Ю. П., Торшин В. И. Экология человека. – М. – Новосибирск, 1997. – 355 с.
2. Козлов А. И. Экология питания. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2002. – 184 с.

3. Медицинская экология / Под ред. А. А. Королева. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.
4. Снакин В. В. Экология и охрана природы. Словарь-справочник. – М.: Academia, 2000. – 384 с.
5. Физиологические основы здоровья / Под ред. Р. И. Айзмана и А. Я. Тернера. – Новосибирск: Изд. компания «Лада», 2001. – 524 с.

ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВОВ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В ЭЛЕКТИВНОМ КУРСЕ «ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»

Г. А. Воронина

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Состояние здоровья подрастающего поколения - важный показатель благополучия общества и государства, отражающий не только настоящую ситуацию, но и прогноз на будущее.

Данные медицинской статистики, результаты мониторинговых исследований свидетельствуют об ухудшении состояния здоровья детей и подростков Кировской области и РФ. В связи с этим признание приоритетной ценности здоровья, внимание к здоровью участников образовательного процесса приводит к осмыслению важности проблемы и поиску эффективных методов приобщения учащихся к здоровому образу жизни. Известно, что мир природы начинается в каждом из нас, отражаясь на физическом и эмоциональном состоянии, здоровье. Поэтому в настоящее время специалисты считают, что одним из ведущих и перспективных в здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений является эколого-рекреационное направление. Проблемы формирования культуры здоровья, ответственного отношения к своему здоровью, к окружающей природе, основанное на воспитании экологического мышления и сознания, целенаправленного адаптивного поведения рассматривается в системном курсе экологии. Курс «Здоровье человека и окружающая среда» является составной частью непрерывного экологического образования. Особое внимание обращаем на содержание курса, которое позволяет учащимся лучше познать природу родного края, понять место человека в природе, раскрывает содержание физического и нравственного здоровья, закономерности адаптации организма к условиям среды, развитию резервных возможностей с целью повышения физической и умственной работоспособности, профессиональной подготовки; создать здоровьесберегающую среду в семье и образовательных учреждениях.

Задачи курса:

- формирование положительной мотивации ценности здоровья и потребности здорового образа жизни;
- развитие системы знаний и умений формирования здорового образа жизни;
- усиление практико-ориентированной деятельности по созданию адаптивной здоровьесберегающей среды в образовательном процессе школы;

- воспитание экологической ответственности по отношению к окружающей среде, своему здоровью;
- взаимодействие семьи и школы в формировании ЗОЖ;
- развитие субъектного опыта в сохранении и укреплении здоровья, качественного улучшения среды жизни на примере своей школы, местности.

Учебная программа в объёме от 18 до 34 часов рассчитана на учащихся основной, полной (средней) общеобразовательной школы, учреждения дополнительного образования. 75% учебного материала раскрывается на основе учебно-исследовательских, практических и творческих работ. Полученный аналитический материал служит основой для изучения теоретических вопросов курса, вооружает учащихся знаниями законов развития организма в онтогенезе, экологических законов, правилами их умелого использования и соблюдения, что позволяет создать здоровьесберегающее пространство школы (ЗПС). В отличие от гигиенических условий, ЗПС связано с воздействием всей совокупности факторов, которые оказывают влияние на здоровье детей и педагогов. Одним из элементов экологического пространства является воздушная среда, её комфортность. Это температурный режим, чистота воздуха, здоровый микроклимат, использование растений – целителей, которые являются хранителями безопасности и покоя, активизируют защитные силы организма, а в городских школах восполняют дефицит общения с природой. ЗПС включает цветовую гамму, с целью реализации творческой активности учащихся, позволяет сочетать решение воспитательных задач с задачами здоровьесбережения, создания психологического комфорта в коллективе. Единство человека и природы лежит в основе решения задач природопользования и охраны природы.

Программа курса предусматривает изучение среды жизнедеятельности человека (производственной и домашней), самодиагностику резервов здоровья, знакомство с оздоровительными системами. Важным является раздел самовоспитания личности, формирования нравственного здоровья и гражданской позиции человека, в основе которого лежат самосовершенствование, развитие внимания, воли, памяти и других резервных возможностей организма.

Выбор активных форм работы в решении поставленных проблемных вопросов (а в данном курсе – это практически их большая часть) вызывает осознание необходимости усилия над собой, что обеспечивает развитие волевых качеств, психоэмоциональной устойчивости, коммуникабельности и других важных профессиональных качеств самоопределения личности, эмоциональную оценку достигнутого. Задача учителя заключается в создании условий для усвоения информации, ключевых понятий, предоставления возможностей самовоспитания личности. Знание механизмов действия токсических и наркотических веществ, алкоголя, табакокурения на организм, умение корректировать поведение является реальной основой преодоления вредных привычек, страстей. Активные формы обучения включают оба вида мотиваций – произвольную (самостоятельный выбор, интерес и чувство) и произвольную (интерес и внимание вызывается оптимизацией заданий учащимся, не имеющим первоначального внутреннего настроя). Таким образом, мотивационная направленность курса «Здоровье человека и окружающая среда» заключается как в осознании планетарной и социальной значимости здоровья и образа жизни, так и убеждении в необходимости здоровой жизнедеятельности для самосовершенствования, самоутверждения, успешной реализации жизненных и образовательных планов.

ДИСЦИПЛИНА «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА» В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА-ЭКОЛОГА

А. В. Сазанов, М. Л. Сазанова

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

По определению академиков А. Л. Яншина и В. П. Казначеева, экология человека – это комплексное научное и научно-практическое направление исследований взаимодействия народонаселения (популяций) с окружающей социальной и природной средой [1]. Она изучает закономерности взаимодействия человека и человечества в целом с окружающей средой (ОС), проблемы развития народонаселения, сохранения его здоровья и работоспособности, совершенствования физических и психических возможностей человека.

Дисциплина «Экология человека» реализует междисциплинарный подход к изучению проблем здоровья отдельного человека и всего человечества в зависимости от состояния ОС, а также состояние природы в зависимости от воздействия на нее антропогенных факторов. Между здоровьем населения и экологической обстановкой, в которой оно проживает, существует прямая взаимосвязь, так как отрицательные факторы антропогенного происхождения способствуют снижению ресурсов здоровья, нарастанию степени нервно-психического напряжения, росту специфической патологии, появлению экологически обусловленных болезней. Осознание важности всех этих вопросов для теоретической и практической экологии привело к введению специальной дисциплины обязательного профиля в курс подготовки по специальности 013100 «Экология».

Преподавание курса направлено на формирование у студентов знаний:

- 1) о взаимодействии природы и человечества на разных стадиях исторического развития;
- 2) о природной и социальной среде как факторе здоровья;
- 3) об адаптации человека к различным абиотическим, биотическим и антропогенным факторам, а также к различным климатогеографическим и производственным условиям.

Ключевым моментом в экологии человека является теория адаптации. Человеку с самого рождения приходится адаптироваться к постоянно меняющимся условиям ОС. Адаптация к любой непривычной для организма ситуации включает комплекс биологических и психических защитных механизмов, которые направлены на запуск и реализацию функциональных резервов организма. Один из таких механизмов – тревожность, которая, наряду с положительными функциями, иногда может перерасти в невроз [2]. Это, так называемые, пограничные состояния, которые включают стрессовые невротические реакции, адаптационные синдромы, временное ослабление психической устойчивости. Они выступают как ранний необходимый этап адаптации к трудным задачам, предъявляемым к психике, и быстро проходят в процессе тренировки. Их порой трудно отличить от утомления, переутомления, психофизического дискомфорта при резких метеотропных колебаниях и т.д.

Таким образом, адаптация к новым условиям не проходит для организма даром. Любая достигнутая в процессе адаптации приспособленность имеет свою «цену адаптации», которая характеризуется определенным напряжением управляющих систем (нервной и эндокринной). Истощение управляющих и клеточных механизмов приводит к дезадаптации, проявляющейся в функциональных изменениях в деятельности организма. Так, например, могут развиваться различные соматические заболевания: язва желудка, гипертония, аритмия, мигренозные головные боли, бронхиальная астма, угри, экзема, инфекции, опухоли (как результат иммунодепрессии), неврозы, депрессии [3].

Улучшение условий жизни, совершенствование здравоохранения привело к появлению «болезней цивилизации». «Гипертония – расплата за цивилизацию», – неоднократно заявлял известный кардиолог А. Л. Мясников, вспоминая, что в 30-х гг. XX в. ему встречались лишь отдельные случаи инфаркта миокарда и гипертонической болезни [4]. Данные статистики подтверждают это высказывание: в США ежегодно от инфаркта миокарда умирают свыше 250 тыс. человек, в Англии и Норвегии за последние годы частота встречаемости инфаркта миокарда выросла втрое, в Шотландии – вчетверо. Статистика по менее цивилизованным странам выглядит иначе. В Уганде при вскрытии 6500 умерших не было ни одного случая коронарного атеросклероза или инфаркта миокарда. В Западной Африке незначительные отклонения со стороны сердечно-сосудистой системы наблюдались лишь в 0,7% случаев [4]. Низкий уровень жизни, отсутствие жирной и обильной пищи, огромное физическое напряжение, веками адаптированная система выживания – все это свидетельствует об отсутствии дегенеративных изменений в сердечно-сосудистой системе жителей нецивилизованных регионов.

Таким образом, можно выделить следующие первостепенные теоретические проблемы, стоящие перед экологией человека [1]:

- 1) исследование эволюции механизмов адаптации на индивидуальном, групповом, организменном и популяционном уровнях;
- 2) выявление специфических, неспецифических и конституциональных реакций на воздействие ОС;
- 3) создание экологических портретов различных групп населения;
- 4) исследование роли фактора времени в формировании адаптивных реакций;
- 5) изучение влияния космических, земных и социальных факторов и их ритмов на состояние здоровья человека или в возникновении нарушений его адаптационных механизмов;
- 6) выявление региональной нормы здоровья в различных климатогеографических зонах, а также экологически неблагоприятных промышленных и сельскохозяйственных регионах.

Программа дисциплины «Экология человека» предусматривает проведение лекционных, семинарских и лабораторных занятий. Объем и тематика лекционного курса и практических занятий могут корректироваться с учетом специализации, а также возможностей и задач подготовки выпускников в регионе. Преподавание экологии человека базируется на знаниях, полученных в ходе изучения таких курсов как «Общая экология», «Анатомия и физиология человека», «Основы здорового образа жизни», «Экологическая токсикология»,

«География» и др. В процессе прохождения практического курса осуществляется контроль знаний, решаются ситуационные задачи, пишется курсовая работа (по желанию); по завершению курса сдается курсовой экзамен.

Литература

1. Агаджанян Н. А., Гичев Ю. П., Торшин В. И. Экология человека. – М. – Новосибирск, 1997. – 355 с.
2. Физиологические основы здоровья / Под ред. Р. И. Айзмана и А. Я. Тернера. – Новосибирск: Изд. компания «Лада», 2001. – 524 с.
3. Циркин В. И., Трухина С. И. Физиологические основы психической деятельности и поведения человека. – М.: Медицинская книга, 2001.
4. Чумаков Б. Н. Валеология: Избранные лекции. – М.: РПА, 1997.

ОЦЕНКА ДОКЛИНИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

В. А. Овсепян

*ГУ Кировский научно-исследовательский институт
гематологии и переливания крови, г. Киров*

В последние годы все большее внимание привлекает проблема опасности для здоровья человека экологических факторов низкой интенсивности, к которым в большинстве случаев относятся изменения окружающей среды.

Особенностью действия низкоинтенсивных факторов является то, что форма и выраженность ответных реакций организма на эти факторы зависит не только от силы и продолжительности воздействия, но и от адаптационных ресурсов организма. В зависимости от соотношения уровня экотоксического воздействия и собственных адаптационных ресурсов организм может находиться в одном из следующих основных состояний: 1) состоянии здоровья, или нормы; 2) доклиническом (донозологическом), или предболезни, являющейся основой возможного развития патологии; 3) состоянии срыва адаптации или поломки адаптационных механизмов, в результате которого развивается собственно болезнь. Сам же переход организма от нормы к патологии, согласно ряду данных, происходит постепенно – по мере снижения адаптационных ресурсов организма. Принципиальное отличие доклинических состояний от болезни заключается в наличии при первых исключительно функциональных нарушений в различных системах организма, обеспечивающих его резистентность, а не органических и выраженных функциональных сдвигов в организме, свойственных той или иной нозологической форме и формирующих специфический симптомокомплекс заболевания. При предболезни функциональные сдвиги в организме не только не носят специфический характер, но и являются обратимыми: в зависимости от конкретных условий возможны либо возврат организма к полному здоровью (например, при адекватном профилактическом вмешательстве), либо эволюция к болезни.

Использование традиционных методов изучения демографических изменений и заболеваемости для оценки действия низкоинтенсивных факторов на здоровье населения дает весьма пеструю, порой противоречивую и не всегда пригодную для удовлетворительной трактовки информацию. Это связано прежде всего с гетерогенностью и неспецифичностью действия факторов низкой интенсивности, а также с часто встречающимися нелинейными эффектами при их совместном действии. Кроме того, демографические показатели малоприемлемы для краткосрочного (5 и менее лет) планирования оздоровительных мероприятий ввиду ретроспективности основных демографических оценок (продолжительности жизни, продолжительности предстоящей жизни), хотя для оценки оптимальности среды обитания, действовавшей на ту или иную возрастную группу населения на протяжении всей жизни, а также для прогнозирования на сроки 20 и более лет, большинство демографических показателей незаменимы. Наконец, демографические показатели и данные о заболеваемости недостаточны для установления этиологической причины повышенной заболеваемости.

Вышеизложенное диктует необходимость для оценки низкоинтенсивных экологических воздействий на здоровье человека использовать наряду с данными официальной статистики о заболеваемости и демографической ситуации показатели, которые характеризуют начальные - дизадаптационные и доклинические - изменения в организме, являющиеся основой возможного развития болезней.

В настоящее время как методологическая, так и методическая база доклинической диагностики остается недостаточно разработанной. Она находится в стадии становления и активного развития. Осуществляется уточнение сущности понятия, поиск и систематизация наиболее информативных количественных и качественных показателей здоровья, а также методик их регистрации, в том числе и наиболее доступных при скрининговых исследованиях. При этом имеет исключительную актуальность научное обоснование высокоинформативных и объективных показателей, свидетельствующих о доклинических изменениях в организме, так как это позволяет разработать и провести своевременные оздоровительные мероприятия.

Целью настоящей работы является создание универсальной высокоэффективной системы диагностики вызванных экологическим воздействием доклинических эффектов в организме человека, которая позволяет проводить прогнозирование отдаленных последствий действия экологических факторов как на популяционном, так и на индивидуальном уровне.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА В ВЯТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ГУМАНИТАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

А. В. Сазанов, М. Л. Сазанова

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) по экологии человека призвана помочь студентам изучить основные проблемы, связанные с взаимодействием человека и окружающей среды. НИРС по экологии человека на химическом факультете ВятГУ организована по нескольким направлениям.

I блок включает изучение воздействия на организм человека различных природных (температура, свет и др.) и антропогенных (шум, загазованность, электромагнитное излучение и др.) факторов окружающей среды, а также изучение адаптации человека к различным производственным условиям. В ходе эволюционного развития организм человека адаптировался к действию широкого спектра природных условий: к определенному давлению и гравитации, уровню космических и тепловых излучений, определенному газовому составу окружающей атмосферы, смене сезонов года, смене дня и ночи. В этом направлении студенты сначала изучают данные литературы по различным вопросам адаптации к тем или иным факторам окружающей среды; затем с помощью доступных методик исследуют, какие изменения в организме вызывает этот фактор. В ходе исследования должны быть выделены контрольная и опытная группы; затем результаты по этим группам сравниваются, и делается вывод.

II блок работ включает изучение адаптации студентов к обучению в вузе. В этом направлении студенты исследуют разные стороны адаптации: изменение физических (рост, вес и др.), физиологических (резервные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем и др.) и психических (внимание, память, мышление, умственная работоспособность) показателей. Обучение в вузе является своеобразным этапом жизненного пути. Рабочая нагрузка у студента реально составляет 10-12 ч, а в период сессии – 15-16 ч. С учетом недосыпаний, нарушения режима труда, питания и других факторов, связанных с образом и стилем жизни, развивается нервно-психическое напряжение. Для изучения адаптации к обучению в вузе в начале, в середине и в конце I и II семестров у студентов исследуются различные показатели с помощью соответствующего оборудования, либо с помощью анкетирования. В дальнейшем выявленные показатели анализируются, делается вывод об успешности адаптации, даются рекомендации (если требуется) по применению реабилитационных восстановительных мер. На следующий год можно исследовать адаптацию студентов, регулярно следующих рекомендациям, и тех, кто не утруждает себя физкультурой, соблюдением режима питания, применением методов снятия нервно-эмоционального напряжения и др.

III блок связан с экологией питания человека. Не секрет, что питание – важнейший элемент адаптации любого существа. В настоящее время во всех средах – в воздухе, воде, почве, и, конечно, в продовольственном сырье высоко содержание ксенобиотиков. Считается, что до 95% их общего объема поступает в организм алиментарным путем (с пищей и водой). Постоянно растущая чужеродная нагрузка вызывает, либо острые отравления, либо, гораздо чаще, хронические дисфункции различных органов в результате декомпенсации адаптационно-защитных механизмов. Таким образом, велика актуальность профилактики и правильной диагностики алиментарных интоксикаций химического происхождения. В этом блоке работ студентам необходимо научиться правильно оценивать фактическое питание и пищевой статус. Оценка этих показателей проводится с учетом условий и места проживания, экологической обстановки и т.п.

Представляется особо важным тот факт, что адаптационные процессы человека студенты изучают в течение нескольких лет. Это дает возможность более глупо

боко проанализировать изменения в ходе адаптации, сделать конкретные выводы и предложить меры оптимизации процесса адаптации к тем или иным условиям.

Кроме того, НИРС начинается еще на II курсе, в то время как дисциплина «Экология человека» в учебном плане студентов-экологов стоит на IV курсе. Поэтому, получив определенные знания по экологии человека в ходе написания курсовых работ, студенты IV курса уже неплохо ориентируются в основных вопросах. Их можно привлекать к проведению практических занятий по экологии человека с другими студентами курса.

В ходе НИР студенты приобретают навыки исследовательской работы. Они учатся работать с литературой: анализ данных литературы подразумевает не простое цитирование, а сравнение данных из различных литературных источников. К сожалению, не все руководители курсовых работ уделяют должное внимание обучению студентов работе с литературой.

Студенты учатся сами планировать и осуществлять исследование (термин эксперимент к человеку применять не рекомендуется). На этом этапе также важна помощь руководителя: он помогает студенту выделить контрольную и опытную группы, объясняет методику проведения исследований (некоторые методики представляют определенную сложность из-за необходимости анализа большого числа показателей), уточняет сроки проведения исследований (для изучения адаптации важно сравнить неадаптированный и адаптированный организм, а приспособление всегда требует времени);

Третий этап подразумевает анализ полученных данных и сравнение их с данными литературы. Студент, который успешно справился с выполнением первых двух этапов, без труда справляется и с третьим: хорошо зная литературу по соответствующему вопросу и методику проведения исследований, имея четкие результаты, оцененные статистически, студент может сделать обоснованные выводы и дать соответствующие рекомендации.

Таким образом, очевидно, что правильная организация НИРС по экологии человека помогает им углубить знания по проблеме взаимодействия человека и окружающей среды и получить навыки ведения исследовательской работы.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМАТИКА КУРСА «ОСНОВЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

В. А. Тюфяков, Н. В. Сырчина

Кировская государственная медицинская академия, г. Киров

Изучение основ предпринимательской деятельности является важным элементом профессиональной подготовки товароведов-экспертов. Содержание любой учебной дисциплины должно включать, по крайней мере, два аспекта: формирование у студентов соответствующих знаний, умений, навыков и развитие мировоззрения. Анализ отечественной учебной литературы по предпринимательству показывает, что в большинстве источников мировоззренческому аспекту уделяется недостаточное внимание.

Профессиональная подготовка специалистов в медицинском вузе имеет свою специфику: главная задача врача – обеспечение здоровья человека. Товаровед – не врач, но от качества его деятельности зависит продовольственная безопасность населения, а, следовательно, и здоровье каждого человека. Этот принцип и был выбран в качестве основополагающего при выработке философии курса «Основы предпринимательской деятельности».

В процессе преподавания курса внимание студентов акцентируется на том, что в современном мире философия бизнеса меняется. Особенно заметно это прослеживается в развитых странах. Образовательный ценз потребителей растет. Потребитель становится все более и более разборчивым при выборе товара. Согласно данным Эрвина Ласло, основанных на исследованиях рынка в Европе и Японии, высокие стандарты и учет социальных и экологических обстоятельств являются ключевыми факторами конкуренции в среде, где успех на рынке означает предоставление товара или услуги более высокого качества за более низкую цену. Повышение социальной ответственности компании является все более и более значимым фактором ее конкурентоспособности.

Вхождение в ВТО потребует от Российских предприятий выполнения и соблюдения экологических стандартов, принятых в Европейском союзе. Отечественные предприятия должны переходить на более высокий уровень управления окружающей средой, соответствующий мировым стандартам ИСО серии 14000. Управлением охраной окружающей среды сегодня занимаются лучшие компании и организации мира.

Вопросы управления охраной окружающей среды обсуждаются в темах «Бизнес-планирование», «Ответственность субъектов предпринимательской деятельности», «Культура предпринимательства», «Международный рынок». Внимание студентов обращается на то, что проблемы экологической сертификации в России скоро станут проблемами бизнеса. Перспективно мыслящие российские предприятия, имеющие выход на международный рынок, включаются в международную согласованную процедуру экологического аудита и получают соответствующий сертификат по экологической безопасности производства и продукции. Если предприятие соответствует требованиям EMAS и международным стандартам ИСО 14000 – обеспечивается выход и конкурентоспособность ее продукции на мировом рынке.

Разработанный нами курс основ предпринимательской деятельности максимально ориентирован на профиль профессиональной подготовки будущих специалистов – сферу производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров. Поэтому в темах «Договорные отношения предпринимателей с хозяйствующими партнерами», «Ответственность субъектов предпринимательской деятельности» серьезное внимание уделяется вопросам безопасности сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров, отличительным характеристикам отечественной и импортной продукции.

Важнейшим моментом преподавания данных тем является формирование гражданской ответственности будущего специалиста за качество реализуемой продукции. Предприниматели должны знать, что особую опасность представляют продукты питания, произведенные в зонах повышенной техногенной

нагрузки или в зонах экологического риска. И хотя пищевые продукты загрязняются многими токсикантами и супертоксикантами в низких концентрациях, в результате потребления таких продуктов развиваются хронические токсикозы.

Серьезную проблему для товароведов представляют и продовольственные товары, содержащие генетически модифицированные источники. Маркировка товара должна нести информацию о содержании ГМИ в продукте, однако до сих пор это требование торговыми организациями игнорируется. Во многом это обусловлено низкой гражданской ответственностью предпринимателей.

Выводы. Включение экологической проблематики в курс «Основы предпринимательской деятельности» является необходимым компонентом профессиональной подготовки современного предпринимателя. Экологическая проблематика курса «Основы предпринимательской деятельности» направлена на формирование философии предпринимательства. Экологические аспекты данного курса содержательно дополняют традиционный курс экологии, преподаваемый в вузах. Предлагаемый подход способствует реализации принципа комплексности, непрерывности и последовательности экологического образования.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕЙКОЦИТОВ ПОСЛЕ ВЫХОДА ИЗ ХОЛОДОВОГО ГИПОБИОЗА

*Е. С. Степанова, Е. П. Сведенцов, Т. В. Туманова, О. О. Щеглова,
О. Н. Девятьярова, С. В. Утемов*

*Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
ГУ Кировский НИИ гематологии и переливания крови, г. Киров*

Целью нашей работы явилось сравнение морфологических и функциональных показателей лейкоцитов, вышедших из суточного холодового гипобиоза, с таковыми, полученными после пяти суток хранения.

Подготовительным этапом введения клеток в состояние холодового гипобиоза было смешивание лейкоцитного концентрата (ЛК) объемом от 15 до 25 мл в соотношении 1:1 с оригинальным хладоограждающим раствором (Е. П. Сведенцов и соавт., 2004) в пластикатном контейнере «Компопласт 300» и экспозиция этой смеси при комнатной температуре – в течение 20 минут. Быстрое размораживание ЛК производили в 20-литровой водяной ванне при температуре + 38°C в течение 4–8 с при быстром покачивании контейнера. Проведено 14 лабораторных экспериментов.

Оценивали морфологические и функциональные свойства лейкоцитов до охлаждения и после оттаивания по следующим тестам: подсчет количества клеток в камере Горяева, оценка жизнеспособности по методу Р. Шрека, изучение морфологического состава лейкоцитов, определение фагоцитарной активности нейтрофилов по методу С. Г. Потаповой (1977).

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке. Достоверность различия между показателями оценивали по критерию Стьюдента. (Гланц С., 1998).

Исследования показали, что при обоих сроках хранения наблюдался высокий процент морфологической сохранности лейкоцитов ($95,17 \pm 6,43\%$ – одни сутки и $96,09 \pm 2,12\%$ – 5 суток).

При изучении лейкоформулы не выявлено достоверного ($p < 0,01$) изменения соотношения в ней состава клеток. Происходило несущественное снижение количества гранулоцитов при выходе из криогипобиоза – до $88,43 \pm 6,40\%$ (одни сутки) и $83,66 \pm 18,36\%$ (пять суток).

Оценка эозинорезистентности лейкоцитов показала, что при хранении клеток в состоянии холодого гипобиоза в течение одних и пяти суток не происходило достоверного ($p < 0,01$) снижения жизнеспособных клеток.

Установлено, что фагоцитарная активность нейтрофилов через одни сутки холодого гипобиоза составляет $100 \pm 1,03\%$, а через пять суток достоверно снижается до $82,6 \pm 12,8\%$.

На основании полученных данных можно сделать заключение, что лейкоциты морфологически и функционально сохраняются при температуре переохладения (-10°C) под защитой оригинального криопротектора до пяти суток с высоким уровнем функциональной активности.

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ГРАНУЛОЦИТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ КРИОГИПОБИОЗ

Е. С. Степанова

Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

В последнее время возросла роль исследований, объектом которых служат лейкоциты крови человека. Известно, что кровь быстрее всего реагирует на состояние окружающей среды изменением физико-химических показателей и функций своих клеток, в первую очередь – лейкоцитов. В свете современной экологической ситуации интересно стало изучение такого адаптационного состояния как гипобиоз не только применительно к растительному и животному миру (что делалось ранее), но и к человеку. Так как лейкоциты одни из наиболее чувствительные к воздействиям различных факторов клетки, изучение их гипобиоза стало важной задачей.

Для выяснения влияния последствий введения гранулоцитов в данное состояние, вызванное действием субнулевых температур, нам понадобилось отобрать методы тестирования функциональных свойств данных клеток после выхода их из криогипобиоза, т.к. не все используемые в настоящее время в клинике лабораторные методы могут быть применимы к изучению данного объекта.

При выборе методик мы руководствовались следующими критериями: объективность, информативность, чувствительность и селективность, возможность повторного проведения, доступность и экономичность.

На первом этапе исследования нами были выбраны и подвергнуты тщательному теоретическому анализу с учетом специфики клеток и воздействия факторов криоповреждения следующие тесты:

1) Латекс – тест (Потапова С. Г. и соавт., 1977). С помощью этого метода оценивали фагоцитарную активность лейкоцитов. Он основан на определении способности нейтрофилов поглощать инертные частицы латекса. Визуально определяли фагоцитарную активность (ФА) – процентное отношение фагоцитирующих клеток к общему числу сосчитанных и фагоцитарный индекс (ФИ) – количество поглощенных клеткой частиц латекса диаметром 1,05 микрона. При использовании данного метода отсутствует необходимость в выращивании различных штаммов бактерий, что облегчает повторное тестирование другими исследователями и позволяет стандартизировать полученные результаты;

2) ЛКБ – тест, основанный на определении лейкоцитарных катионных белков, является информативным и несложным методом, доступным для клинических лабораторий. Цитоплазматические катионные белки обладают микробоцидными свойствами. Они локализуются в нейтрофильных гранулоцитах в первичных (азурофильных) и во вторичных (специфических) гранулах. При проведении данного теста мы руководствовались методикой Славинского А. А. и соавт. (1999), применяя анионный краситель – амидо черный 10Б (нафтоловый сине-черный);

3) НСТ-тест (Гольдберг Е. Д. и соавт., 1982) – один из наиболее объективных методов оценки функционально-метаболической активности гранулоцитов. Он характеризует кислородную зависимость антиинфекционной системы фагоцита и определяет степень активации его биоцидности.

Данные методы тестирования были применены в ходе эксперимента по введению лейкоцитов в холодовой гипобиоз и показали свою результативность.

БЕЗОПАСНОСТЬ КОМБИНИРОВАННЫХ ЖИРОВЫХ ПРОДУКТОВ

Л. Н. Зонova

Кировская государственная медицинская академия, г. Киров

Проблема безопасности продовольственного сырья и продуктов питания приобрела чрезвычайную актуальность. Загрязнение окружающей среды, химизация сельского хозяйства способствует попаданию в организм человека чужеродных веществ, из которых 1/3 приходится на молоко и молочные продукты.

Гигиенические нормативы безопасности для продовольственного сырья и пищевых продуктов, а также требования по соблюдению указанных нормативов в сфере обращения пищевой продукции сформулированы в санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (СанПиН 2.3.2.1078-01).

По данным отечественных и зарубежных исследователей, до 70% чужеродных химических веществ поступает в организм человека с продуктами питания. Производство безопасных продуктов питания и сохранение их качества – один из основных факторов, определяющих здоровье населения, поскольку контаминирующие микроорганизмы не только инициируют пищевые отравления, но и продуцируют высокотоксичные вещества, в частности микотоксины, обладающие мутагенными и канцерогенными свойствами.

Микрофлора масла – это микрофлора сливок после пастеризации, а также микрофлора, попадающая в масло с оборудования в процессе выработки и из воздуха при фасовке и упаковке продукта. Поэтому количественный и качественный состав ее может быть разнообразным.

Сливочное масло является хорошей средой для развития микроорганизмов, так как содержит все питательные вещества (белки, углеводы) и имеет повышенную массовую долю влаги, необходимую для их жизнедеятельности.

Мезофильная микрофлора масла представлена в основном молочнокислыми и спорообразующими бактериями, энтерококками, бактериями группы кишечной палочки, стафилококками, дрожжами и плесенями.

Специалисты ВНИИМС признали, что в плане опасности обсеменения микрофлорой комбинированное масло на голову выше сливочного.

Также отмечено, что растительный жир, вносимый в масло, имеет низкую бактериальную обсеменённость и практически непригоден для жизнедеятельности всех видов патогенной микрофлоры.

Немаловажный фактор безопасности жировых продуктов для здоровья потребителя – тяжелые металлы (токсичные элементы), содержащиеся в сырье, используемом для производства. Одним из основных источников токсичных элементов в молоке являются корма. Степень перехода их из корма в молоко зависит от вида токсичного элемента: для кадмия – 0,02%, свинца – 0,1%.

Источниками попадания солей тяжелых металлов в молоко могут быть плохо луженная посуда, оборудование, а также вода, содержащая 3мг/л и выше солей железа, используемая в качестве питьевой для коров или применяемая на заводе для промывки масляного зерна, мойки оборудования.

Молоко может быть загрязнено микотоксинами, присутствие которых в концентрации выше допустимого уровня угрожает здоровью потребителей. В настоящее время известно более 200 токсичных метаболитов плесневых грибов. Наибольшую опасность из них представляют афлотоксины В1 и М1, которые образуются плесневыми грибами рода *Aspergillus*.

В1 – самый сильный из природных канцерогенов, поражающий печень. Он продуцируется в сене, концентрированных кормах, силосе, в которых размножились плесени. Вместе с кормами попадая в организм коров, афлотоксин В1 трансформируется в токсин М1, который выделяется с молоком. В молоко переходит от 1 до 3% афлотоксина, содержащегося в корме.

Антибиотики широко используют в животноводстве с целью профилактики и лечения заболеваний, ускорения откорма. Они способны переходить в ткани животных и накапливаться в мясе, молоке и других продуктах животноводства. Поэтому не разрешается использовать в сельском хозяйстве и пищевой промышленности антибиотики медицинского назначения. В жировых продуктах на основе сочетания животных, включая молочный жир, и растительных жиров содержание антибиотиков не допускается.

Самой обширной группой веществ, влияющих на безопасность жировых продуктов, являются пестициды.

Из окружающей среды пестициды попадают в организм коровы в основном с кормами, некоторые из них могут в неизменном виде переходить в мо-

локо. Наиболее опасны хлорорганические пестициды, которые накапливаются в почках и жировых тканях животных.

Радионуклиды контролируют во всех видах пищевых продуктов и в сырье. Радиоактивное излучение считается одним из наиболее экологически неблагоприятных факторов в связи с тем, что у организма человека не существует соответствующих защитных механизмов. Радиационный фон Земли за последние десятилетия резко возрос за счет увеличения количества искусственных радионуклидов, образовавшихся в результате человеческой деятельности.

В продуктах питания нормируется допустимый уровень для ^{137}Cs и ^{90}Sr .

В продуктах питания животного происхождения радионуклидов накапливается на 2–4 порядка меньше, чем в продукции растениеводства.

В последние годы все чаще обнаруживают в пищевых продуктах бенз(а)пирен, для которых этот тип токсиканта не характерен: в маргарине, растительных маслах. Это связано с повышением общего уровня техногенного загрязнения окружающей среды, в том числе почвы.

Выполнение требований по показателям безопасности предупреждает возникновение пищевых заболеваний и отравлений.

Из сырья, с содержанием токсичных элементов на уровне ПДК по существующим технологиям, невозможно выработать жировой продукт, удовлетворяющий по этим показателям действующим санитарным нормам. Для каждой группы пищевых продуктов требуется сырье с соответствующим уровнем токсичных элементов, что указывает на необходимость входного контроля сырья.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ТРУПОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

А. Н. Новиков

Кировская государственная медицинская академия, г. Киров

Экологические аспекты эффективности санитарно-ветеринарной службы в последнее время являются предметом пристального внимания специалистов. Ослабление санитарного контроля за состоянием сельскохозяйственных животных и условиями их содержания приводит к серьезным последствиям для здоровья человека и благополучия окружающей среды.

В Кировской области на сегодняшний день находится порядка 600 сельскохозяйственных кооперативов. Около 95% из них занимается как растениеводством, так и животноводством.

Сельскохозяйственные животные в таких хозяйствах содержатся на фермах. При падеже сельскохозяйственного животного (если нет характерных визуальных признаков гибели) врач ветеринарной медицины проводит вскрытие животного с целью диагностирования возможного инфекционного или вирусного заболевания. Соответствующие органы животного вместе с сопроводительным документом отправляются в районную ветеринарную лабораторию для установления истинного диагноза.

В том случае, если районная лаборатория затрудняется в постановке диагноза, она извещает об этом хозяйство и предлагает провести исследования в областной ветеринарной лаборатории. Ветеринарный врач хозяйства проводит отбор проб от следующего трупа павшего животного и отправляет эти пробы в областную ветеринарную лабораторию. Исследования материала проводят: токсикологический отдел (на пищевые отравления и токсикоинфекции), радиологический отдел (на наличие продуктов распада радионуклидов), бактериологический отдел (на инфекционные заболевания), паразитологический отдел (на гельминтозные заболевания), вирусологический отдел (на вирусные заболевания), гистологический отдел (на выявление микрокартины), патологоанатомический отдел (на выявление макрокартины заболевания).

После отправки органов или их частей на исследования остается туша животного, которую, как правило, хранить негде. Ее необходимо подвергнуть утилизации. Существует три способа обеззараживания трупов животных: переработка на заводах по производству мясо-костной муки, сжигание и биотермическое обеззараживание. Заводы по производству мясо-костной муки полностью перерабатывают трупы и конфискаты животных. Обычно такие заводы обслуживают животноводческие хозяйства, расположенные в радиусе 50–70 км. Санитарно-защитная зона этих заводов должна составлять 1 км. Проблема заключается в том, что таких заводов в нашей области катастрофически не хватает, и в связи с закрытием некоторых мясокомбинатов их становится все меньше.

В ряде крупных хозяйств, трупы и конфискаты от убитых животных проваривают в котлах ЛАПС и используют в корм животным.

Сжигать трупы допускается только в тех местах, где нет заводов по производству мясо-костной муки.

Наиболее простым и доступным способом утилизации трупов являются биотермические ямы (яма Беккарий). Для их строительства вдали от ферм отводят участок площадью 594 м², огораживают его на высоту 2 м. Глубина ямы составляет 10 м, диаметр – 3 м, стены делают из кирпича или бетона. Устройство таких ям допускается только с разрешения государственной санитарной инспекции и соответствующих ветеринарных отделов области.

Проведенные нами исследования показали, что это требование во многих случаях нарушается. Чаще всего утилизация трупов сельскохозяйственных животных осуществляется в небольших ямах, глубиной 2–3 м, вблизи ферм и скотных дворов. Однако, при подтверждении микроскопией сибирской язвы, а также при подозрении на сеп, эмфизематозный карбункул, эпизоотический лимфангоит, злокачественный карбункул, эпизоотический лимфангоит, злокачественный отек, бродячий чуму крупного рогатого скота и другие острые инфекции, при которых по действующим инструкциям вскрытие трупов запрещается, трупы подлежат уничтожению нерасчлененными вместе со шкурой в трупосжигательной печи, или в специальном котле для стерилизации или на кострах. Такое страшное для человека заболевание как сибирская язва, способно сохраняться в почве тысячи лет, поэтому неправильная утилизация трупов сельскохозяйственных животных может вызвать серьезные экологические последствия.

Выводы: несоблюдение правил утилизации трупов сельскохозяйственных животных приводит к заражению биологических объектов окружающей среды и выводит из пользования территорию, на которой располагается данное захоронение. В нашей области имеется около 600 мест (по количеству хозяйств),

каждое из которых является опасным очагом распространения инфекционных и вирусных антропозоонозных заболеваний.

ТРЕБОВАНИЯ КАК КОМПОНЕНТ МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГО-ВАЛЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Л. П. Симонова, Э. В. Сукталиева

Российская академия образования, г. Москва

Здоровье – это прежде всего труд над собой, труд значительный и постоянный, к которому нужно приучать человека с детских лет.

Н. М. Амосов

В соответствии с государственной политикой современной России, направленной на коренное улучшение и модернизацию российского образования, подготовка подрастающего поколения к здоровой полноценной жизни в условиях безопасной окружающей природной и социальной среды, представляется чрезвычайно актуальной и жизненно важной проблемой педагогической науки и практики. Эта стратегическая линия образования подчеркивается во всех правительственных документах нашей страны, принятых в последние десятилетия. В них закреплено право человека на благоприятную окружающую среду и важнейшая роль общеобразовательной школы как базового звена образования в реализации новых воспитательных приоритетов.

Реализация современной стратегии отечественного образования, по крайней мере, ее регулирующая и контролирующая функция, возлагается на разрабатываемые ныне государственные стандарты общего среднего образования, введение которых в школьную практику открывает пути управления образовательными системами и обеспечит механизм проведения государственной политики в области обучения, воспитания и развития учащихся. Стандарт, по мнению специалистов, в первую очередь должен быть ориентирован на конечный результат, то есть на те требования к человеческим качествам личности, которые следует сформировать, воспитать, развить. В этом случае «процесс стандартизации представляет собой осознанное установление упорядоченных диагностических требований в образовании вместо мнимых и неявных» (В. П. Беспалько, 1999).

Отметим, что сам термин «требование» еще не имеет однозначного толкования в педагогической науке и, по мнению ученых, подход к проблеме разработки требований к уровню подготовки учащихся тоже различен. Однозначно лишь то, что требования – как важнейшая составляющая стандарта образования – баланс и гарант обязательств государства перед членами общества. Ведь по существу требования воплощают одну из главных функций цели образования, связанной с современным общественным идеалом личности. Подчеркивая мысль об особой актуальности разработки требований к личности экочеловека XXI века, мы не вправе забывать, что общество во все времена и эпохи

предъявляло к своим согражданам набор необходимых требований к их физическим и духовным качествам. Их стержневые установки, в основном, касались одних и тех же проблем – сохранения здоровья, умения жить в гармонии с окружающим миром – природой, людьми, с самим собой. Эти целевые установки красной нитью прошли через все воспитательные системы различных социально-экономических общественных институтов.

Для начальной школы проблема эколого-валеологического образования не нова. Впервые в истории отечественной методики естествознания она была обозначена в работах замечательного российского ученого методиста А. Я. Герда – в перечне первоначально сформулированных требований к подготовке учащегося начальной школе прозвучала идея связи человека, его здоровья с условиями окружающей среды: «он должен знать ... строение и жизнь человеческого тела и сознавать связь человека с окружающей его природой». К сожалению, очерченный еще в конце XIX века круг требований к знаниям и умениям младших школьников далеко не отвечает современным потребностям общества в целом и конкретного человека, в частности.

С одной стороны, важнейшая тенденция развития содержания образования на начальном этапе школы – ориентация на сохранение и укрепление здоровья детей. Рассматривая это явление как современную стратегию подготовки молодого поколения к жизни в сложных условиях техносферы, нестабильной окружающей среды, в то же время необходимо подчеркнуть традиционный характер структурно-содержательной направленности, сформировавшийся в начальной школе в предшествующие десятилетия. Примерная логика построения содержательных линий, предъявляемых в виде требований к знаниям и умениям учащихся о здоровье следующая: анатомо-морфологические особенности строения тела человека; знание и выполнение правил личной гигиены; профилактические меры против возможных причин некоторых заболеваний и опасностей в окружающей среде.

Этот прочно утвердившийся в начальной школе порядок расположения содержательных линий о здоровье имеет под собой серьезную научно-теоретическую и практическую базу. В целом положительный набор требований к эколого-валеологической подготовке младших школьников, тем не менее, не лишен серьезных недостатков. Первый из них – отсутствие ориентации знаний о своем здоровье, его сущности, ценности, условиях поддержания, сохранения и укрепления. Еще более серьезный пробел – слабая нацеленность содержания и педагогических технологий на валеологический подход. Валеологический подход в воспитании здорового человека нацеливает, прежде всего, не на медицинское и гигиеническое обеспечение этого процесса, а на формирование у ребенка потребности в здоровье и выполнении здорового образа жизни. Обучение и воспитание детей здоровому образу жизни исторически возникло с развитием человеческого общества как необходимость сохранить человека в качестве одного из биологических видов на Земле.

В то же время даже самый здоровый образ жизни не гарантирует любому из нас хорошего состояния здоровья, если среда жизни будет непригодная для нормальной жизнедеятельности. Сегодня состояние здоровья населения неотде-

лимо от состояния окружающей среды. Человек может жить и оставаться человеком только в благоприятных биоприродных условиях. К сожалению, сегодня многочисленные факторы, воздействующие на здоровье человека отрицательно, достигли апогея, и человеческая популяция, по мнению ряда ученых, быстро и уверенно движется к роковой черте, за которой начинается цепная реакция распада уникального биологического вида, если он не сможет органически вписаться в биосферу (Н. С. Илларионов, 1999). Отсюда видно, что борьба за здоровье современного человека – это комплекс различных мер: собственные усилия над своей траекторией здорового образа жизни и оздоровление окружающей среды, что невозможно без глубокой перестройки сознания и поведения людей, их привычек и установок. Со всей очевидностью напрашивается вывод о важности отражения этих положений в требованиях к эколого-валеологической подготовке детей, учитывая возрастные параметры ребенка, подростка, юноши, и корректируя их в процессе образовательного мониторинга.

СОДЕРЖАНИЕ

Доклады пленарного заседания

| | |
|---|----|
| <i>Ашихмина Т. Я.</i> Создание системы непрерывного экологического образования в Кировской области..... | 3 |
| <i>Шурыгина А. Г.</i> Перспективы экологического образования в условиях введения предпрофильной подготовки и профильного обучения школьников Кировской области..... | 9 |
| <i>Макаренко З. П.</i> Инновационные модели экологического образования... | 12 |
| <i>Стародубцева И. Г.</i> Формы экологического воспитания в детских дошкольных учреждениях..... | 15 |
| <i>Френкель М. О.</i> Изменения состояния природной среды Кировской области в начале XXI века..... | 18 |
| <i>Ашихмина Т. Я., Домрачева Л. И., Кантор Г. Я., Дабах Е. В., Огородникова С. Ю., Тимонюк В. М.</i> Использование методов биоиндикации и биотестирования природных сред и объектов в организации экологического мониторинга..... | 20 |
| <i>Панюкова Е. В.</i> Новый подход к региональному биомониторингу..... | 25 |
| <i>Ворончихина Е. А., Ларионова Е. А., Федосова Е. А.</i> Фитоиндикация экологического состояния охраняемых природных резерватов в условиях атмосферической нагрузки..... | 26 |
| <i>Зубарева Л. А., Ашихмина Т. Я., Кондакова Л. В.</i> Проблема восстановления лесов должна решаться комплексно..... | 28 |
| <i>Савиных Н. П., Киселева Т. М., Пересторонина О. Н.</i> Изучение биоразнообразия в стратегии устойчивого развития..... | 31 |
| <i>Сырчина Н. В.</i> Экологические аспекты оценки качества продовольственного сырья и продуктов его переработки..... | 34 |
| <i>Ковина А. Л., Макарова Ю. Н.</i> Городу Кирову – цветники..... | 36 |

Секция 1

«ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕЩЕНИЕ»

| | |
|---|----|
| <i>Тимошенко Л. Ф.</i> Опыт создания системы непрерывного экологического образования..... | 37 |
| <i>Зимонина Н. М.</i> Возможности использования проектной технологии в организации наблюдений за растениями (с детьми 6–7 лет)..... | 42 |
| <i>Сухова О. И., Кудрявцева Л. Б.</i> Экологическое воспитание детей дошкольного возраста в педагогике Марии Монтессори..... | 44 |
| <i>Петрова Т. И.</i> Развитие экологического образования в Российских регионах..... | 47 |
| <i>Луппова Н. Н.</i> Особенности экологического образования в современной начальной школе..... | 49 |
| <i>Скрябина Е. М.</i> Экологическое образование в городе Кирово-Чепецке..... | 51 |

| | |
|--|----|
| Журавлева А. В. Опыт работы опорной школы по созданию системы экологического образования в городе..... | 53 |
| Анфилатов И. А. Опыт эколого-краеведческой работы в системе развития учащихся сельской школы..... | 56 |
| Огородникова О. В., Койкова Р. С., Поторочина С. А., Воронина В. В. Система эколого-краеведческой работы средней школы № 31 города Кирова..... | 59 |
| Блинова И. А. Освоение инновационных моделей в экологическом образовании учащихся..... | 62 |
| Крутихина В. В. Система экологического образования в сельской школе.. | 64 |
| Канина Л. Г. Опыт как модель природных явлений в экологическом образовании школьников..... | 66 |
| Алалыкина Н. М., Ашихмина Т. Я., Кондакова Л. В. Об образовательной программе элективного курса «Фенология и региональный экологический мониторинг»..... | 68 |
| Койкова Р. С., Брагина Е. В., Огородникова О. В. Организация биохимического кружка по проблемам экологии в средней школе..... | 70 |
| Шишкина Л. А. Опыт сотрудничества школы и лесничества как средство формирования экологической грамотности учащихся..... | 73 |
| Демидов В. А. Исследование лесных ресурсов своей местности на основе сотрудничества со специалистами Синегорского лесхоза..... | 74 |
| Бызова Т. Л. Экологический лагерь – одна из форм экологического воспитания и образования школьников..... | 76 |
| Марьина Т. С. Проект «Лесная аптека» в рамках летнего экологического лагеря школьников..... | 79 |
| Демидов В. А. Подготовка учащихся к экологическим олимпиадам в условиях опорной школы..... | 80 |
| Коновалова М. Л. Исследовательская деятельность учащихся (из опыта работы учителя химии) | 81 |
| Андреева Л. А. Организация работы школьной экологической лаборатории в системе непрерывного экологического образования..... | 82 |
| Кальчук Л. А. Создание экологического атласа Лузского района на основе материалов экологических исследований школьников..... | 85 |
| Макаренко З. П. Опыт организации комплексных исследований природных сред и объектов в рамках летних экологических практикумов. | 87 |
| Васильева А. Н., Дудина Т. С. Химический анализ почв в рамках школьного экологического мониторинга..... | 89 |
| Зайцев М. А., Ситяков А. С., Огородникова О. В., Селиванов А. В. Использование методик определения соединений азота в талых водах для целей школьного экологического мониторинга..... | 90 |
| Зайцев М. А., Огородникова О. В., Ситяков А. С., Вагин П. А. Использование в учебном процессе результатов исследований влияния транспорта на природные объекты | 93 |

| | |
|---|-----|
| Огородникова О. В., Зайцев М. А., Ситяков А. С., Попыванов С. В. | |
| О возможности привлечения учащихся к исследовательской работе по изучению экологических проблем своей малой родины..... | 95 |
| Жданов Н. В. Экологическое воспитание при изучении генетического материала..... | 97 |
| Ларионова Н. В., Кочурова Т. И., Яленская Г. А. Инновационная деятельность эколого-биологического центра в дополнительном экологическом образовании детей..... | 98 |
| Ашихмина Е. В. Эколого-биологический центр города Слободского..... | 100 |
| Демшина Н. В. Детская электронная экологическая газета как инновационная модель в экологическом образовании..... | 101 |
| Витязева Т. Ю. Экологические беседы (о работе в летнем международном лингвистическом лагере)..... | 102 |
| Неверова Т. В. Проектная деятельность в развитии экологического образования учащихся..... | 103 |
| Сырчина Н. В. Система экологических знаний как необходимый компонент профессиональной подготовки товароведа-эксперта..... | 105 |
| Домрачева Л. И., Попов Л. В. Изучение эффективности биопрепаратов на занятиях по микробиотехнологии..... | 106 |
| Котряхова Е. А. Проблема очистки воды в железнодорожных депо как объект изучения в курсе «Современные методы мониторинга окружающей среды»..... | 108 |
| Резник Е. Н., Миронова Е. П. Межпредметные связи в инновационных моделях экологического образования..... | 110 |
| Тимонюк В. М., Кондакова Л. В., Ашихмина Т. Я. Подготовка будущих учителей химии к работе по программе школьного экологического мониторинга..... | 111 |
| Ходырев Н. Н. Программа спецкурса по гидробиологии для студентов специальности «Биология»..... | 112 |
| Зарубина И. М. Общероссийские Дни защиты от экологической опасности-2004 на Вятской земле..... | 114 |
| Сырчина Н. В. Формирование потребительских предпочтений с точки зрения экологической проблематики..... | 120 |
| Журавлева А. В. Экологическое просвещение населения по проблеме уничтожения химического оружия в Кировской области..... | 122 |

Секция 2

«ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»

| | |
|---|-----|
| Оборин С. В. Основные направления районирования территории Кировской области..... | 124 |
| Хохлов А. А. О появлении первых заказников в Вятской губернии..... | 128 |
| Тимонюк В. М., Бородина Н. В., Зубарева А. А. Мониторинг загрязнения атмосферы и водных объектов на территории ГПЗ «Нургуш»..... | 131 |

| | |
|---|-----|
| Домрачева Л. И., Дабах Е. В. Количественные показатели альгo-микологических комплексов как начальная ступень фонового обследования почв..... | 132 |
| Домрачева Л. И., Трефилова Л. В., Дудоладова Г. М., Дудоладов А. В. Редукция фузариозных инфекций семян сосны с помощью цианобактерий..... | 135 |
| Широких И. Г., Широких А. А. Результаты мониторинга микробной системы торфяной почвы..... | 137 |
| Патова Е. Н., Дорохова М. Ф., Гецен М. В. Мониторинг почв в сфере влияния угольной шахты (Воркутинский промышленный район) по водорослям..... | 138 |
| Фефилова Е. Б. Зоопланктон рек Печорского бассейна в условиях загрязнения различного типа..... | 139 |
| Бузмаков С. А., Каменщикова В. И. Биоиндикация почв, загрязненных нефтью..... | 140 |
| Васильева А. Н., Целищева Л. Г., Суворова С. Р. Оценка экологического состояния нижнего течения р. Чепца..... | 141 |
| Савельева А. Ю. Исследование почв на содержание остаточных количеств пестицидов..... | 142 |
| Домнина Е. А. Физиолого-биохимические изменения у трансплантированного лишайника <i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl. под влиянием атмосферного загрязнения..... | 143 |
| Дубовик И. Е., Киреева Н. А., Закирова З. Р., Валиянова Л. М. Влияние водно-эрозионных процессов на развитие синезеленых водорослей..... | 145 |
| Панюков А. Н. Результаты биомониторинга на антропогенных тундровых биогеоценозах..... | 146 |
| Иванов В. П., Глазун И. Н., Марченко С. И., Нартов Д. И., Кистерный Г. А., Смирнова М. Ю., Иванов Ю. В. Комплексный подход при биологическом мониторинге лесных экосистем..... | 147 |
| Терехова И. В. Возобновление в лесах Тулашора..... | 149 |
| Пичугина Е. В. Состояние ценопопуляций качима метельчатого (<i>Gypsophila paniculata</i> L.) на ООПТ юга Кировской области..... | 150 |
| Кулюгина Е. Е., Патова Е. Н., Плюснин С. Н. Оценка состояния растительных сообществ в зоне действия предприятий Воркутинского промышленного района (Республика Коми)..... | 152 |
| Целищева Л. Г. Сезонная динамика лесных популяций <i>Loricera pilicornis</i> F. (Coleoptera, carabidae) в южной тайге..... | 153 |
| Мохова Н. А. Экология комнатных растений..... | 155 |
| Дьякова Л. В., Хотулева О. В., Колонцов А. А. Экологическая оценка состояния дендрофлоры города Пятигорска..... | 156 |
| Мордвина Е. С., Жуйкова Т. В. Травянистые фитоценозы и их роль в вовлечении химических элементов в биологический круговорот..... | 158 |
| Лобастова С. А. Мониторинг популяции Кортусы Маттиола (<i>Cortusa matthioli</i> L.)..... | 160 |
| Дабах Е. В., Кислицына И. А. Фтор в почвах Кировской области..... | 161 |

| | |
|--|-----|
| Кондаков И. А., Федотов С. А., Чупис В. Н. Состав и структура системы государственного контроля и экологического мониторинга объектов по хранению и уничтожению химического оружия..... | 162 |
| Сарычев П. Д., Местечкин В. Б., Кондаков И. А. Система регулирования природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности уничтожения химического оружия..... | 165 |
| Оберемок Т. А., Попова И. Я. Макрофиты озер ВУРСа..... | 167 |
| Нуралинова Г. Г., Попова И. Я. Современное содержание радионуклидов в воде озер Б. Игиш и Б. Сунгуль Восточно-Уральского радиоактивного следа..... | 168 |
| Левина С. Г., Попова И. Я., Дерягин В. В., Захаров С. Г. Характеристика некоторых озерных геосистем осевой части ВУРСа по концентрации ^{90}Sr и ^{137}Cs | 170 |
| Пичугина Е. В. Новые виды сосудистых растений в Кировской области..... | 172 |
| Норкина О. Н. Популяции мытника Кауфмана (<i>Pedicularis kaufmannii</i> Pinzg.) в Пижанском районе Кировской области..... | 174 |
| Потапов А. А. Люпин узколистный (<i>Lupinus Angustifolius</i> L.) как кормовая и сидеральная культура на севере..... | 175 |
| Бояринцев Л. Е., Бояринцева Т. Л. Биологический мониторинг экологических систем и объектов в промышленном животноводстве..... | 175 |
| Ходырев Н. Н., Целищева Л. Г. Таксономическое разнообразие беспозвоночных животных государственного природного заповедника «Нургуш»..... | 176 |
| Естафьев А. А., Королев А. Н. Некоторые аспекты влияния нефтедобычи на фауну и население охотничьих животных таежной зоны Европейского Северо-Востока..... | 177 |
| Рябов В. М. Новое местообитание сибирского углозуба в Кировской области..... | 179 |
| Целищева Л. Г., Стародубцева А. В. Материалы по фауне чешуекрылых (<i>Lepidoptera</i>) государственного природного заповедника «Нургуш»..... | 181 |
| Рудакова И. В., Стенина А. С. Первые сведения о диатомовых водорослях в почвах хвойных фитоценозов заказника «Былина»..... | 183 |
| Габов Д. Н., Калеева Е. В. Влияние аэротехногенного загрязнения на содержание полициклических ароматических углеводородов в лизиметрических водах..... | 183 |
| Ашихмина Т. Я., Слободчиков А. М. Физико-химический анализ систем из природных и синтезированных соединений..... | 186 |
| Слободчиков А. М., Беличева М. Р. Содержание марганца в листьях деревьев..... | 193 |
| Ашихмина Е. В., Слободчиков А. М. О содержании меди в почвах города Кирова..... | 195 |
| Хранилов Ю. П., Лобанова Л. Л. Балансовые расчеты движения никеля в гальваническом производстве..... | 196 |
| Зяблицев В. Е., Зяблицева Е. В. Оптимизация процесса получения хлора и щёлочи ртутным методом..... | 198 |

| | |
|---|-----|
| Зяблицева М. П., Зяблицев В. Е. Математическая модель деструктивного электрохимического окисления этилендиамина..... | 200 |
| Ширшикова О. А. Формирование направлений экологического мониторинга Кильмезского ядомогильника пестицидов..... | 202 |
| Огородникова С. Ю. Воздействие метилфосфоновой кислоты на дикорастущие растения..... | 204 |
| Сладков С. А., Кузьменко В. А. Влияние антропогенного фактора на содержание тяжелых металлов поверхностных вод реки Миасс в пределах городов Мисса и Челябинска и реки Уфалейка в городах Верхний и Нижний Уфалей..... | 206 |
| Паладич О. А., Шихова Л. Н. Сезонная динамика органического вещества подзолистых целинных и пахотных почв..... | 207 |
| Усатова Е. А. Состояние древостоев еловых фитоценозов в зоне влияния автомобильного транспорта..... | 209 |

Секция 3

«БИОИНДИКАЦИЯ И БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ СРЕД И ОБЪЕКТОВ В ОЦЕНКЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

| | |
|---|-----|
| Мироненко Н. Л. Индикация техногенного загрязнения по макрофитам озер зоны южной тайги (Южный Урал)..... | 212 |
| Киреева Н. А., Шамаева А. А. Биоиндикация токсичности нефтезагрязненных и рекультивируемых почв..... | 213 |
| Кочурова Т. И. Оценка качества воды некоторых рек Кировской области по организмам макрозообентоса..... | 215 |
| Тимонюк В. М., Кочурова Т. И., Машковцева Л. В. Экологическая оценка малых рек города Кирова..... | 218 |
| Кондакова Л. В., Новикова А. В., Кононова О. Н. Биоиндикационное изучение водных экосистем бассейна реки Вятки..... | 219 |
| Плюснин С. Н. Лихенобиота окрестностей ряда промышленных предприятий города Воркута..... | 220 |
| Кондакова Л. В., Злобина М. Н. Определение чистоты атмосферного воздуха методом лишеноиндикации на техногенных и фоновых территориях Кировской области..... | 221 |
| Кондакова Л. В., Сунцова Е. С. Оценка состояния чистоты атмосферного воздуха методом лишеноиндикации в районе объекта уничтожения химического оружия..... | 223 |
| Домнина Е. А., Злобина М. Н., Сунцова Е. С. Оценка состояния атмосферного воздуха окрестностей поселка Мирный Кировской области методом лишеноиндикации..... | 224 |
| Жуйкова И. А. О применении палинологического метода в экологических исследованиях..... | 225 |
| Кондакова Л. В., Головина А. А., Ходырева Н. В., Шумник Е. С. Экологические аспекты морфологической изменчивости пыльцы <i>Pinus silvestris</i> | 227 |

| | |
|---|-----|
| Савиных Н. П., Зыкин А. Е. Методика оценки жизненности у особей подростка хвойных деревьев..... | 229 |
| Савиных Н. П., Зыкин А. Е. Оценка состояния фитоценоза по жизненности особей подростка эдификаторов..... | 231 |
| Кононюк Г. А. Морфофизиологическая оценка состояния ассимиляционного аппарата ели в зоне промышленного загрязнения..... | 233 |
| Резник Е. Н., Гусев Е. Н. Исследование свойств клеточных мембран хвои ели по вымываемости электролитов..... | 234 |
| Киндеров А. П., Киндерова Н. Н. Оценка экологического состояния водоисточников методом биотестирования..... | 235 |
| Вараксина А. И., Ветлужских И. Л., Домрачева Л. И., Дабах Е. В., Ашихмина Т. Я. Разработка системы биотестирования для оценки фитотоксичности почвы по реакции пшеницы..... | 237 |
| Охапкина В. Ю., Дармова Е. М. Использование микроорганизмов в качестве индикаторных тест-объектов в биомониторинге состояния окружающей среды..... | 239 |
| Овсепян В. А. Метилирование как маркер воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды..... | 241 |
| Елсаков В. В. Дистанционные методы как основа ландшафтных исследований..... | 242 |
| Карпова И. Н. Оценка состояния водоемов национального парка «Югид Ва» на основе альгоиндикации..... | 243 |
| Бусыгина Е. А. Мониторинг альгосинузий торфяных почв разного увлажнения..... | 243 |
| Кондакова Л. В. Использование почвенных водорослей в мониторинге техногенных и фоновых территорий Кировской области..... | 245 |
| Землянскова О. А., Сеницына И. Г., Дьячкова К. В. Влияние биогенных элементов, поверхностно-активных веществ и фенолов как антропогенных факторов на гидрохимический режим и состояние биосистем реки Миасс в черте города Челябинска..... | 247 |
| Тарасова Е. М. Комплексное обследование Береснятского и Чимбулатского ботанико-геологических комплексов..... | 248 |
| Киселева Т. М., Пересторонина О. Н. Некоторые материалы наблюдений лесного массива «Бушковский лес»..... | 250 |
| Баранов С. Г. Конформационный анализ лиственных деревьев в биомониторинге..... | 252 |
| Ашихмина Т. Я., Тимонюк В. М., Алалыкина Н. Н. О формировании методической базы биомониторинга в условиях Кировской области..... | 253 |

Секция 4

«ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»

| | |
|--|-----|
| Френкель М. О. Биоклиматические ресурсы Кировской области..... | 256 |
| Сазанова М. Л., Сазанов А. В. Основные задачи и актуальные направления экологической эпидемиологии..... | 258 |

| | |
|---|-----|
| Изергина Е. А., Тарловская Е. И., Ярмоленко А. С. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний в Кировской области..... | 260 |
| Воронина Г. А., Малых Т. В. К анализу результатов мониторингового исследования резервов здоровья и работоспособности учащихся различных возрастных групп..... | 262 |
| Мамаев А. А., Поздина О. В. Опыт создания здоровьесберегающей среды в системе экологической работы школы..... | 263 |
| Сазанова М. Л., Сазанов А. В. Заболевания химической этиологии как индикаторная экологическая патология..... | 265 |
| Воронина Г. А. Формирование мотивов здорового образа жизни в элективном курсе «Здоровье человека и окружающая среда»..... | 268 |
| Сазанов А. В., Сазанова М. Л. Дисциплина «Экология человека» в рамках подготовки специалиста-эколога..... | 270 |
| Овсепян В. А. Оценка доклинических эффектов экологических факторов | 272 |
| Сазанов А. В., Сазанова М. Л. Организация научно-исследовательской работы студентов по экологии человека в Вятском государственном гуманитарном университете..... | 273 |
| Тюфяков В. А., Сырчина Н. В. Экологическая проблематика курса «Основы предпринимательской деятельности»..... | 275 |
| Степанова Е. С., Сведенцов Е. П., Туманова Т. В., Щеглова О. О., Девятьярова О. Н., Утемов С. В. Функциональное состояние лейкоцитов после выхода из холодового гипобиоза..... | 277 |
| Степанова Е. С. Оценка функциональных свойств гранулоцитов, перенесших криогипобиоз..... | 278 |
| Зонова Л. Н. Безопасность комбинированных жировых продуктов | 279 |
| Новиков А. Н. Экологические аспекты утилизации трупов сельскохозяйственных животных..... | 281 |
| Симонова Л. П., Сукталиева Э. В. Требования как компонент мониторинга эколого-валеологической подготовки младших школьников..... | 283 |

Научное издание

**Актуальные проблемы
регионального экологического мониторинга:
теория, методика, практика**

Всероссийская научная школа

ВЫПУСК II

Редакторы: Н. М. Алалыкина, М. А. Зайцев

Компьютерная верстка: Е. М. Кардакова

Подписано к печати 30.10.2004 г.

Формат 60 × 84 1/16 Бумага тип.

Усл. п. л. 18,5. Тираж 500 экз. Заказ № 684/04

Вятский государственный гуманитарный университет,
610002, г. Киров, ул. Ленина, 111.

Отпечатано в типографии «Старая Вятка»
610004 г. Киров, ул. Р. Люксембург, 30 т.: 65-36-77