

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**НОВЫЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ**

**МАТЕРИАЛЫ
ОБЛАСТНОЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
3-4 июня 2005 г.**

Брест 2005

УДК 378.02:372.8:502

Н 32

Рецензенты: Академик Международной академии наук Евразии, профессор
Отдела проблем Полесья НАН РБ, доктор химических наук
Н.П. Ярчак,

Профессор кафедры педагогики Брестского государственного
университета им. А.С. Пушкина, доктор педагогических наук
М.А. Добрынин

Редколлегия: *П.П. Строкач* (главный редактор), *Н.П. Яловая* (зам. главного
редактора), *С.В. Басов, А.П. Головач, Н.В. Левчук, Н.В. Серков*

**Н 32 Новые образовательные технологии в экологической
подготовке студентов. /** Материалы областной научно-
методической конференции. Под ред. П.П. Строкача. –
Брест: БГТУ, 2005. – 82 с.: ил.

ISBN 985-493-013-0

В сборнике рассмотрено современное состояние экологического образо-
вания студентов в Брестском государственном техническом университете. При-
ведены новые образовательные технологии и результаты внедрения научно-
исследовательской работы в учебный процесс.

УДК 378.02:372.8:502

ISBN 985-493-013-0

© Учреждение образования
«Брестский государственный технический
университет», 2005 Е Д К

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТУДЕНТОВ В БРЕСТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Строкач П.П.

Брестский государственный технический университет

Среди многих проблем современности – политических, социальных, экономических, религиозных и других – есть одна, которая никогда не теряет и не теряет своей актуальности. Это проблема охраны и сохранения окружающей природной среды для настоящих и будущих поколений. И эту проблему хорошо понимают все живущие на Земле. Вопросы экологии, защиты окружающей среды, рационального природопользования, сбережения природных ресурсов в последние годы выдвигаются на одно из первых мест. Это вопрос выживаемости человечества, острота которого стала измеряться не столетиями, а годами.

Однако возрождать и сохранять окружающую природную среду после интенсивного загрязнения и активного вмешательства в ее преобразование человека чрезвычайно трудно. Примеров деградации природной среды достаточно много: это и Чернобыльская катастрофа, после которой десятки, сотни, тысячи лет будет происходить распад радионуклидов с негативным воздействием на природу; это и широкомасштабная мелиорация белорусского и украинского Полесья, приведшая к обмелению больших и малых рек, к снижению уровня грунтовых вод, к исчезновению эндемичной фауны и флоры, к уничтожению много травяя цветущих заливных лугов, к засыханию вековых деревьев в Беловежской пуще.

Брестская область располагает множеством больших и малых объектов народного хозяйства, которые не только производят необходимую продукцию, но дают и значительное количество отходов, вредных выбросов. Ученые и специалисты Беларуси, талантливая молодежь, способны создавать высокоэффективные, конкурентные с мировыми, технологии, обеспечивающие процветание белорусского государства. И от того, как экологически грамотно будут планироваться, проектироваться, строиться новые объекты, насколько экологически чистые материалы, конструкции и технологии будут применяться, во многом будет зависеть состояние окружающей природной среды.

В связи с этим большая роль в сохранении природной среды принадлежит молодежи, в том числе студенческой, особенно технических вузов.

Наше учреждение образования «Брестский государственный технический университет» представляет собой крупный образовательный и научный центр западного региона Республики Беларусь. Здесь работает свыше 400 человек профессорско-преподавательского состава и обучается около 6500 студентов на 5 факультетах: строительном, электронно-механическом, экономическом, водоснабжения и гидромелиорации, заочном. Подготовка высококвалифицированных специалистов ведется 30 кафедрами по 19 специальностям, каждая из которых имеет 2-3 специализации. Выполняется большой объем научных исследований в области строительства, архитектуры, электроники, машиностроения, экономики и экологии.

Экологическое образование и воспитание студентов является одним из приоритетных направлений деятельности вуза со дня его образования в 1966 году и никогда не теряло своей актуальности. Оно ведется на всех специальностях и

специализациях, особенно теми кафедрами, которые готовят инженеров по природоохранным направлениям. Среди них кафедры водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения; сельскохозяйственных и гидротехнических мелиораций; архитектуры и другие, которые ведут преподавание дисциплин: «Химия воды и микробиология», «Водоподготовка», «Очистка природных и сточных вод», «Комплексное использование и охрана водных ресурсов», «Экологические основы архитектурного проектирования» и т.д.

При рассмотрении вопросов охраны окружающей среды на всех курсах внимание акцентируется на основных положениях экологии, формирующих экологическое природоохранное мышление, на принципах рационального природопользования, которые на современном этапе ускорения темпов научно-технического прогресса обеспечивают сохранение качества окружающей среды в пределах, отвечающих биологическим, материальным и духовным потребностям человеческой личности; путях совершенствования технологических процессов, устраняющих или снижающих отрицательные воздействия производства на окружающую среду; технических направлений совершенствования систем контроля и инженерной защиты окружающей среды.

В курсах «Водоснабжение», «Водоотведение», «Технология очистки природных и сточных вод», рассматриваются преимущества оборотных систем и повторного использования воды в производстве, значение оборота воды для охраны водоисточников от загрязнения, организация и содержание зон санитарной охраны при использовании поверхностных и подземных источников. Освещаются вопросы охраны водоемов от загрязнения сточными водами, самоочищение и условия выпуска в них сточных вод, влияние на состояние водоемов выпадающего осадка и ядовитых веществ.

При университете работает институт повышения квалификации и переподготовки кадров, который также ведет экологическое образование и переподготовку специалистов.

Мы уделяем внимание не только подготовке инженерных кадров и их переподготовке, но и экологическому образованию школьников совместно с Брестским областным экологическим центром, лицеем и гимназиями. Результатом этого сотрудничества явилась подготовка лауреата Республиканского конкурса юных экологов в г. Минске и участников международного конкурса научных работ школьников «V Колмогоровские чтения» в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова.

С 1995 года в учебные планы технических вузов были введены новые экологические дисциплины: «Основы экологии», «Основы сельскохозяйственной экологии», «Основы экологии и экономика природопользования», «Отраслевая экология», «Технология охраны гидросферы», «Охрана поверхностных и подземных вод», «Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях, включая радиационную безопасность» и другие. В этом же году в университете была создана кафедра инженерной экологии, перед которой была поставлена главная задача — объединить усилия ученых и специалистов на координацию всей образовательной и воспитательной деятельности по экологии.

Профессорско-преподавательским составом кафедры на всех курсах дневного и заочного обучения обеспечивается высокое качество преподавания экологических дисциплин при чтении лекций, проведении практических и лабораторных занятий, выполнении курсового и дипломного проектирования, в период прохождения учебных, производственных и преддипломных практик.

В рабочие программы практик включены вопросы охраны окружающей среды. По ним студенты выполняют индивидуальные задания. Итогом работы являются доклады, с которыми они выступают на научно-технических конференциях в рамках дней науки. Тематика докладов охватывает широкий спектр инженерной деятельности – от роли и значения инженерных изысканий в рациональном природопользовании, до разработки экологических инструкций решения природоохранных задач инженерными методами.

При изучении экологических дисциплин особое внимание придается практической деятельности будущих специалистов. В процессе учебы они ведут мониторинг природоохранных объектов Полесья, оценивают качество природной среды, изучают новую научную, нормативную, справочную и правовую литературу, законодательство в области экологии.

В учебный процесс внедряются новые образовательные технологии с применением компьютерной и мультимедийной техники, учебно-исследовательская работа и автоматизированное проектирование.

Вопросы экологического образования и воспитания студентов обсуждаются на Советах университета и факультетов, на заседаниях кафедр, научно-методических семинарах. При этом рассматривается возможность лучшей организации учебного процесса, внедрение результатов научных исследований в издаваемую методическую литературу, совершенствование рабочих учебных программ и т.д.

В университете большое внимание уделяется научно-исследовательской работе в области экологии. Эту работу ведут не только преподаватели, но и студенты. Разрабатываются новые экологически чистые материалы, ресурсосберегающие технологии, проектируются совместимые с природной и социальной средой современные архитектурные комплексы.

Создаются новые технологии очистки природных и сточных вод, связанные с обезжелезиванием воды, удалением из нее органических соединений, запахов, привкусов, поверхностно-активных и других веществ. Ведется мониторинг окружающей среды, экологическая паспортизация объектов народного хозяйства. По результатам этой деятельности изданы монографии, учебники, учебные пособия, справочники, публикуются научные статьи, информационные листки, ведется патентно-лицензионная деятельность.

Экологическому образованию и воспитанию студентов в университете способствует современная материально-техническая база. Специализированные лаборатории экологии оснащены компьютерной техникой, новыми контрольно-измерительными приборами и оборудованием, позволяющим оперативно вести количественный и качественный контроль природной среды.

Ухоженностью и экологической культурой привлекает студентов, преподавателей, сотрудников университета и всех приезжающих гостей дендрологический парк, привлекательность состояния которого активно поддерживается студентами.

Университет активно сотрудничает с Брестским областным и городским комитетами природных ресурсов и охраны окружающей среды, с другими природоохранными организациями. Это сотрудничество позволяет проводить совместные научно-технические конференции, стажировку преподавателей и специалистов, обмениваться новейшей научной, справочной, нормативной, законодательной и другой литературой, финансировать ряд совместно проводимых мероприятий, вырабатывать новые подходы в решении экологических проблем.

Мы убеждены: подготовка экологически грамотных, высококвалифицированных специалистов нашим учреждением образования позволяет успешно решать задачи развития Беларуси.

Задач много и путей решения их немало, но, только решая последовательно задачу за задачей в экологическом образовании, науке и производстве, можно достигнуть желаемых успехов.

УДК 502.131(476.7)

О РЕАЛИЗАЦИИ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ялковская Т.А.

Брестский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды

Охрана окружающей среды является неотъемлемым условием экологической безопасности, устойчивого экономического и социального развития общества. Каждый гражданин Республики Беларусь имеет право на благоприятную для жизни и здоровья окружающую среду. Этот принцип положен в основу государственной политики по охране окружающей среды и закреплён в Законе Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», принятых программах Правительства по различным проблемам природопользования.

Стратегия и пути решения важнейших природоохранных задач в области определены в разработанных и утверждённых решениями облисполкома программах. Основные из них: областной план действий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды на 2001-2005 годы, Программа обращения с коммунальными отходами в Брестской области на период 1995-2005 годы, План действий по гигиене окружающей среды на 2001-2005 годы, Программа комплексного ведения лесного и охотничьего хозяйства в охотничьих хозяйствах области на 2001-2005 годы, Программа «Здоровье народа» на 2001-2005 годы, Программа наведения порядка на земле и благоустройства территорий населённых пунктов на 2004-2005 годы и ряд других.

Ход их выполнения ежегодно выносятся на рассмотрение сессий областного, городских и районных Советов депутатов, заседаний местных исполнительных и распорядительных органов.

По своему природному и генетическому потенциалу Брестская область во многом уникальна. На территории области находятся 46 водохранилищ, 140 озёр, 294 пруда, 4 400 рек и мелиоративных каналов, которые текут в Балтийское и Черное моря. Животный мир области представлен 72 видами млекопитающих, 302 видами птиц, 7 видами рептилий, 13 видами амфибий, 60 видами рыб, включая интродуцированных, и более 20 тысячами беспозвоночных различных групп.

Область является одним из крупнейших в Европе местообитанием вертикальной камышевки – вида глобально угрожаемого исчезновением в Европе. Общая численность группировки этого вида оценивается в пределах от 940 до 1550 поющих самцов.

Национальный парк «Беловежская пуща» включён в мировую сеть биосферных заповедников, а также в Список Всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО. Четыре из семи, имеющихся в Республике водноболотных угодий, включенные во всемирный Рамсарский Список, находятся на территории нашей области: Это такие заказники, как «Споровский», «Средняя Припять», «Ольманские болота», «Званец». В 2004 году ландшафтный заказник «Прибужское Полесье» получил статус биосферного заповедника ЮНЕСКО, который в ближайшей перспективе должен войти в международный биосферный резерват «Западное Полесье».

Площадь особо охраняемых природных территорий и объектов составляет 13% от общей площади области при среднереспубликанской - 7,9%.

В области создано 48 заказников, 72 объекта объявлены памятниками природы. Среди памятников природы 22 старинных парка. Они расположены в основном на территории бывших усадеб. Их искусственное происхождение, целенаправленное ведение паркового хозяйства в прошлом обусловило большую экологическую ценность в настоящее время.

Характеризуя состояние окружающей среды области, следует отметить, что во многом оно определяется состоянием атмосферного воздуха и водных ресурсов.

Проводимый мониторинг атмосферного воздуха показывает, что средние за год концентрации загрязняющих веществ не превышают установленных нормативов. Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников снизились с 34,0 тыс. т в 2000 году до 29,0 тыс. т в 2004 году.

В общем объеме загрязнения атмосферного воздуха доля передвижных источников значительно выше стационарных и составляет около 150 тыс. т в год (83%). Это ставит на первое место проблему сокращения выбросов от автотранспорта. Данная проблема усугубляется тем, что выброс от автотранспорта происходит на уровне дыхания человека. Для снижения загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом в области прекращена продажа неэтилированного бензина. Все автотранспортные организации осуществляют ведомственный контроль и диагностику двигателей, улучшается сервисное обслуживание владельцев личного транспорта. В области выполняется одобренная Правительством Программа на 2004-2005 и на период до 2010 года использования сжиженного и сжатого газа в качестве моторного топлива, выбросы от которого минимальны. Интенсивно ведётся строительство газонаполнительных станций. Эффективны также ежегодно проводимые операция «Чистый воздух» и Республиканский смотр-конкурс на лучшую автотранспортную организацию. В 2004 году 1 место в Республиканском смотре-конкурсе было присуждено РУТП «Брест-грузавтосервис». Проводимые мероприятия в определенной мере способствуют стабилизации выбросов от автомобилей, несмотря на рост количества автотранспорта.

Проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха, невозможно решить на локальном и даже национальном уровне. Поэтому в 1979 году была подписана Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, которая явилась первым международным соглашением в области охраны атмосферного воздуха. Конвенция обязывает страны, подписавшие ее, сокращать выбросы через проведение определенных мероприятий. Многие из них успешно решаются в нашей области. Так, в 2002 году завершена прокладка газопровода в Дрогичинском, Ивановском, Лунинецком, Пинском, Столинском районах. Перевод на газ топливотребляющих установок этого региона

позволил только в 2003 году снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на 3 тыс. т. В последнее время эффективные воздухоохранные мероприятия проведены в СП ОАО «Брестгазоаппарат», на УП «СтиМ», в ОАО «Брестсельмаш» г. Брест, на РУПП «558 авиаремонтный завод», УП «Ламбермир» г. Барановичи, на ОАО «Ружанская мебельная фабрика», Пинском опытным заводе путевых машин. В г.Бресте из парковой зоны вынесены два асфальтобетных завода, что позволило значительно оздоровить экологическую обстановку города.

Вместе с тем, остается не решенной проблема загрязнения атмосферного воздуха ОАО «Березовский КСИ».

В целях снижения загрязнения атмосферного воздуха от стационарных источников в области проводятся мероприятия по внедрению производственного экологического контроля, разработке экологических паспортов предприятий. По всем стационарным источникам разработаны нормативы предельно допустимых выбросов, которые находятся под контролем природоохранной службы.

Важным направлением экологической политики является охрана водных ресурсов. Брестская область относится к средним по обеспеченности водными ресурсами.

Главными реками в области являются: Припять, Щара, Западный Буг. Озера, как правило, небольшие. Около 90% из них имеют площадь 0,1 км². Наиболее крупными водоемами являются озера и водохранилища: Белое, Черное, Селец, Споровское в Березовском, Выгонощанское в Ивацевичском, Гать в Барановичском, Локтыши в Ганцевичском районах и др.

Реки Припять и Западный Буг являются трансграничными. Западный Буг, втекающий из Украины, служит государственной границей Беларуси и Польши. Истоки Припяти и ее правобережных притоков находятся в пределах Украины, а затем Припять, пройдя в своем среднем течении территорию Беларуси (в том числе Брестскую область), опять возвращается на Украину. Щара берет начало в Барановичском районе, является одним из основных притоков Немана, воды которого текут в Литву.

В связи с этим Беларусь активно участвует в международном сотрудничестве по совместному использованию и охране трансграничных водных объектов.

В области достаточно велики возможности массового развития водного туризма, спорта и рыболовства. Внутренние водоемы могут стать полноценной ресурсной базой для отдыха. Около 10 баз отдыха расположено на берегах водоемов области.

Как же используются водные ресурсы? Из природных водных объектов в 2004 году было забрано 255,8 млн. м³, в том числе из поверхностных водных объектов (реки, озера, водохранилища) - 108,0 млн. м³, из подземных источников - 147,8 млн. м³.

В результате осуществления мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов и недопущению их загрязнения в 2004 году улучшились работы очистных сооружений в городах Ганцевичи, Кобрин, Лунинец. Ликвидирован выпуск недостаточно-очищенных сточных вод РУСПП «Ольшечевский племптицецех», что позволило прекратить сброс грязных сточных вод в реку Драгобужка. Завершено строительство очистных сооружений города Ляховичи. Продолжается строительство очистных сооружений в городе Высокое, реконструкция очистных городов Лунинца, Пинска и поселка Садовый Пинского района, интенсификация очистных сооружений города Березы. Осуществляется реконструкция систем навозоудаления ряда крупных животноводческих комплексов.

Ведутся работы по строительству водозаборов подземных вод в городах Брест, Пинск, Столин, Лунинец, в р.п. Микашевичи; строительство станции обезжелезивания в городе Ивацевичи.

Вместе с тем остается сложной экологическая обстановка в городах Бреста, Столина, Ивацевичи, Малорита, Высокое, где очистные сооружения перегружены, работают неэффективно.

Несмотря на принимаемые меры по улучшению работы на Брестских очистных сооружениях на сегодняшний день не решен вопрос с дальнейшей утилизацией илового осадка. Важной проблемой очистных сооружений является также реконструкция биологических прудов, так как в настоящее время наблюдается значительный вынос активного ила в реку Западный Буг.

Современные системы и схемы канализации в городах предусматривают совместную очистку коммунальных и производственных сточных вод на единых очистных сооружениях. Хотя мощности очистных выше фактического объема очищаемых сточных вод, качество очистки не всегда достигает нужного эффекта. Это связано с тем, что иногда на очистные сооружения поступают сточные воды с высоким содержанием загрязняющих веществ, или сооружения требуют модернизации.

Остро стоит также проблема очистки сточных вод ливневой канализации. Из 110 ливневых выпусков обустроено очистными сооружениями 15%.

Для снижения уровня загрязнений поверхностных водных объектов в 90-е годы в области были разработаны проекты водоохранных зон (прибрежных полос) для малых рек и водоемов. На сегодняшний день они установлены для 181 реки и 27 водоемов. С 1990 года в водоохранных зонах проведено залужение 1632 га земель, посажено защитных лесных насаждений на площади более 2000 га, вынесено 273 объекта, негативно влияющих на качество вод.

В 2005 году будет завершена разработка водоохранных зон и прибрежных полос для средних и больших рек. Таких рек в области пять: Буг, Припять, Горынь, Ясельда, Щара.

В результате проведения комплекса мероприятий по охране водных ресурсов качество воды в реках Муховец, Гривда, Припять стабилизировалось. По индексу загрязнения вод к чистым рекам относятся реки Лесная, Рита, Стирь, Лань.

Одним из ведущих компонентов в общем балансе окружающей среды является лес, роль которого в жизни людей чрезвычайно важна. Он является поставщиком кислорода и поглотителем углекислого газа, регулирует климат, улучшает водный баланс.

Общая площадь лесного фонда области по состоянию на 01.01.2005 г. составляет 1 234,2 тыс.га. По данным лесного кадастра лесистость области составляет 33,7%, что является оптимальной.

Вокруг городов и промышленных центров леса играют роль мощных фильтров, очищая воздух от вредных примесей. В этом большое санитарно-гигиеническое и оздоровительное значение леса. Учитывая значение лесов как эстетического и культурно-оздоровительного фактора, в области вокруг всех городов и городских поселков выделены зелёные зоны. Для улучшения состояния пригородных лесов облсплкомом утверждены «Правила пользования лесами на территории Брестской области».

За последние два десятилетия чрезвычайно возросло значение леса как ресурса сферы отдыха. Массовый поток людей в лес привёл к двум весьма важным, но совершенно противоположным результатам: к большому социальному выигрышу – улучшение здоровья людей и значительному экологическому

ущербу, выражающемуся в возрастании числа лесных пожаров, захламлении и засорении лесов, самовольной порубке деревьев.

Лес — необходимая среда произрастания грибов, ягод, орехов и лекарственных растений. В 2004 году 49 субъектов хозяйствованию осуществляли промысловую заготовку дикорастущего и лекарственного сырья, в том числе грибов и ягод. Объемы возможной промысловой заготовки (закупки) дикорастущих грибов, ягод (доводится приказом Минприроды) составляли в 2004 году: грибов - 4030 т, ягод - 3940 т. Фактически заготовлено: грибов — 504 т, ягод - 2305 т.

Разнообразен животный мир наших лесов. Согласно проводимым учётам численность наиболее хозяйственно-ценных видов животных составляет: лося - 1355 особей, оленя — 1023, кабана - 5135, косули - 6300.

Для сохранения биологического разнообразия лесов, стабилизации и увеличения численности основных видов охотничьих животных осуществляется систематический контроль за проведением арендаторами охотугодий учёта диких животных и птиц, устанавливаются ограничения на охоту, ведётся борьба с браконьерством. В 2004 году специалистами областного комитета и горрайинспекций природных ресурсов и охраны окружающей среды проведено 1210 рейдов-проверок по борьбе с браконьерством, по результатам которых выявлено 1571 нарушение, составлено 573 протокола. У нарушителей правил охоты изъято 2 ружья.

В части рационального использования лесов требует совершенства технология лесозаготовок. В недостаточных объемах проводятся постепенно - выборочные рубки, которые должны заменить сплошно-лесосечные. Согласно Национальному плану действий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды к 2005 году несплошные рубки должны составить не менее 20% от сплошно-лесосечных.

В последние годы Правительством Республики Беларусь большое внимание уделяется вопросам благоустройства и санитарного состояния территорий. В 2004 году принята Программа наведения порядка на земле и благоустройства территорий населенных пунктов на 2004-2005 годы.

Задания и мероприятия, предусмотренные Программой на 2004 год, выполнены во всех районах области по 94 показателям. Приведено в надлежащее состояние 52 памятника природы, благоустроено 10 старинных парков, 130 водозаборов, 576 зон санитарной охраны скважин, обустроено 86 водоемов, посажено 539 га лесонасаждений, произведено залужение 270 га земель.

Обустроено 278 машинных дворов и прилегающих территорий, 493 территории животноводческих ферм, благоустроено 257 зерносушильных комплексов и прилегающих к ним территорий. Распахано 493,4 га плодородных земель возле сельхозобъектов, вовлечено в сельскохозяйственный оборот 476,5 га неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения.

Планово-регулярной санитарной очисткой охвачено 1190 сельских населенных пунктов, 600 садовых товариществ. Дополнительно к ранее имеющимся 73 участкам ЖКХ в 2004 году создано ещё 46. Приобретено 40 единиц спецтехники для вывоза отходов, 1922 контейнера для сбора мусора. Службами ЖКХ принято на баланс 405 мини-полигонов в сельской местности из 958 имеющихся.

Особое место занимает сегодня проблема обезвреживания производственных и бытовых отходов. По статистическим данным в области в последние годы в среднем ежегодно образуется около 650 тыс. т отходов, из них более 350 тыс. т - промышленных (6,5 % от общереспубликанского количества) и около 300 тыс. т - бытовых.

В области, как и во всей республике, осуществляется системный подход проблеме переработки отходов. Во всех городах области ведутся работы по раздельному сбору коммунальных отходов, который играет большую роль в извлечении и возврате в производство вторичных материальных ресурсов. По состоянию на 01.01.2005 им охвачено 218,9 тыс. человек городского населения области (22%). В 2004 году в результате раздельного сбора отходов было собрано более 595 т макулатуры 420 т стеклоотходов, 80 т полимеров.

Основная масса бытовых отходов удаляется на полигоны твердых бытовых отходов (далее - ТБО), которых в области 28 и миниполигоны ТБО (их 958 – для сельских населённых пунктов).

В целях организации безопасного захоронения отходов при долевым участии целевых бюджетных фондов охраны природы построены и введены в эксплуатацию полигоны твердых бытовых отходов для городов Барановичи, Брест, Пружаны, Ружаны, Дрогичин, Иваново, мусороперегрузочная станция отходов для Бреста, мусоросортировочная станция для Пинска. Ведётся строительство полигонов для городов Жабинка, Каменец, Ивацевичи. Планируется строительство новых полигонов ТБО для г.г. Берёза и Белоозёрск, Кобрин, Давид-Городок и д.Ольшаны.

Уровень (индекс) использования образующихся промышленных отходов составляет более 70%. Однако это достигается в основном за счёт высокого уровня использования отходов производства пищевых продуктов, отходов переработки растительных волокон, древесных отходов.

На ряде предприятий области, таких как Барановичский завод ЖБК, Брестские ООО «Белпласт» и КУП «ЖРЭУ г. Бреста», Пинские ОАО «Завод искусственных кож» и ОАО «Пинема», Синкевичском заводе «Полимер» в Лунинецком районе созданы производства с использованием переработанных отходов полиэтилена, на ОАО «Брестский КСМ», ЗАО «Пинскдрев» - отходы стекла. В д. Стригово Кобринского района функционирует установка (одна из 4-х, действующих в республике) по переработке ртутных ламп ЗАО «Экология-121».

Вместе с тем работа по извлечению вторичных ресурсов требует значительных усилий не только природоохранных и жилищно-коммунальных служб, но и природопользователей.

Эффективный контроль за качеством окружающей среды невозможен без наличия отработанной системы мониторинга и хорошо оснащённой лабораторной службы. Для осуществления лабораторного контроля за состоянием объектов окружающей среды создана служба аналитического контроля, которая представлена лабораториями аналитического контроля при Брестском областном комитете, Барановичской и Пинской горрайинспекциях природных ресурсов и охраны окружающей среды.

За 2004 год специалистами лабораторий обследовано 920 субъектов хозяйствования; проведено более 26 тысяч исследований воды, почв и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

На контроле природоохранных служб области находится 8856 субъектов хозяйствования. В порядке государственного контроля за соблюдением природоохранного законодательства за 2004 год специалистами облкомитета и горрайинспекций проведено 30114 проверок, по результатам которых выдано 25533 предписания, составлено 7453 протокола, предъявлено 134 иска.

Выполнение природоохранных мероприятий во многом стало возможным благодаря функционированию экономического механизма природопользования, важнейшим элементом которого является принцип платы за пользование природными ресурсами и загрязнение природной среды. С 1992 года введён экологический налог, за счёт которого в основном формируются республиканский, областной, районные и городские бюджетные фонды охраны природы.

Реализация приоритетных направлений государственной политики по охране окружающей среды не может быть результативной без активной пропаганды экологических знаний и экологического просвещения населения. В области работает около 200 школ с экологическим уклоном, экологическая гимназия, 5 эколого-биологических центров, клубы, кружки. Отмечается тенденция увеличения школьных лесничеств.

На областном проводном радио работают периодические рубрики передач «По страницам Красной книги», «Экологический вестник», «Брестчина заповедная». В программе «Эпицентр» в эфире «Радио Брест» звучат рекламные ролики и короткие репортажи с мест. Облкомитетом совместно с областным телерадиообъединением (телеканал «Лад») и ООО «Буг-ТВ» (телеканал Буг-ТВ) транслируются различные новостные блоки, видеосообщения и передачи на природоохранную тематику. Постоянно публикуются сообщения и заметки экологического профиля в периодических печатных изданиях. На сайте Брестского облисполкома создан раздел «Экология».

УДК 662.61

О ПРОПАГАНДЕ НОВЫХ ЭКОПРИОРИТЕТНЫХ ИДЕЙ

Северянин В.С., Горбачева М.Г.

Брестский государственный технический университет

Экологическая подготовка студентов подразумевает, естественно, в первую очередь изучение основных учебных дисциплин, раскрывающих взаимодействие человека и окружающей среды. При этом учебные курсы дают описание точно установленных фактов и закономерностей, техническое решение физических процессов, влияющих на экологическое состояние среды обитания человека, экономические и социальные проблемы, возникающие при экологическом совершенствовании производственной деятельности и коммунально-бытовой обстановки.

Однако широко эрудированный инженер, особенно связанный с решением экологических проблем, должен видеть на несколько шагов вперед: знать тенденции развития цивилизации с точки зрения удовлетворения потребностей с неизменно сопутствующим загрязнением окружающей среды, закономерности рождения новых технологий с повышающимся КПД производства, помнить о втором законе термодинамики (нет технологий с абсолютным отсутствием отходов), следить за появлением принципиально новых технических решений, и главное – принимать активное участие в создании более совершенных с экологической точки зрения машин, аппаратов, механизмов, технологий, методов.

Для этого студент должен быть подготовлен основными упомянутыми учебными курсами. Но в настоящее время студенты практически не участвуют в изобретательской деятельности. Были попытки ввести в учебные планы соот-

ветствующие курсы, дающие некоторое патентное образование молодым инженерам. Эти попытки следует считать неудачными, т.к. формальное знание инструкций по оформлению заявок на патент является недолговечным, пустым, невостребованным. Нужна практическая работа по оформлению настоящих конкретных заявок на изобретения или полезные модели. Однако наши преподаватели не всегда могут обеспечить такой учебный процесс в силу своей недостаточной компетентности в изобретательском деле. А требуется не только объяснить инструкции, положения, нормативные документы, но и зажечь, увлечь молодых людей творчеством, привить стремление к поиску, поощрять любознательность, приучать видеть перспективы своей профессии и возбуждать желание создавать новое.

Поэтому следует считать очень важным пропагандировать новые взгляды, гипотезы, идеи, в данном случае — относящиеся к экологическим проблемам. Здесь имеется в виду — информировать обучающихся о новых данных в Интернете, журналах, газетах, комментировать эти сведения, анализировать, сопоставлять с известными.

Но особенно эффективным может стать обсуждение своих собственных разработок со студентами как на лекциях, так и на практических занятиях. При этом не обязательно ждать соответствующего раздела курса, можно вначале кратко представить идею и затем вернуться к ней в необходимом месте и времени. Речь идет не только о преподавателях, ведущих экологические дисциплины, но и обо всех, соприкасающихся в своих курсах с экологией.

Экоприоритетные направления имеются во многих изучаемых дисциплинах. По строительным специальностям, а также на факультете водоснабжения и гидромелиорации, экономическом, электронно-механическом важное место занимает теплотехника (через разделы «инженерные сети, системы, оборудование» и т.п.). Известные технические решения подробно изложены в учебниках. Новым в энергосбережении является водородная энергетика.

Если получение, хранение, транспорт водорода изучается относительно давно (электрическое разложение воды, химические методы, компримирование, твердотельные поглотители, топливные элементы и др.), то аппараты практического применения встречаются очень редко, хотя экологическое достоинство их очень велико: отсутствуют вредные газовые выбросы. Известен печальный опыт использования водорода в дирижаблях. Опробование этого топлива в двигателях самолетов показало перспективность по экологичности, надежности, экономичности. Водород может служить аккумулятором потенциальной энергии: получая его гидролизом от ветроэнергоустановок, например, затем можно получать теплоту в специальных огневых аппаратах для коммунальных и бытовых нужд. В Брестском государственном техническом университете ведутся разработки контактного водонагревателя со словесым пульсирующим горением водорода. Устройство предназначено для систем горячего водоснабжения в различных отраслях. Под руководством аспиранта Тимошука А.Л. успешно участвуют в этой научно-исследовательской работе студенты Матвеева А.С. и Янчилин П.Ф. Можно быть уверенным в том, что эти студенты получили неплохие знания по экологичности теплогенерирующих установок.

При обсуждении со студентами раздела загрязнения окружающей среды отходами энергетики большой интерес вызвала идея авторов захоронения отходов под тектоническими образованиями литосферных плит. Если мощным взрывом образовать полость в крае плиты, входящей под другую (например, тихоокеанская опускается под азиатскую, двигаясь со скоростью примерно 10

см в год) и загрузить в нее отходы многих стран, то эта масса войдет в мантию и растворится в ней. Так может быть решена глобальная задача уничтожения отходов на Земле. Бурное обсуждение выявило ряд непредвиденных особенностей, улучшивших идею.

Другой пример грандиозной задачи утилизации отходов энергетического производства — тепловая электрическая станция, работающая на продуктах сгорания угля без подъема его из недр. Продукты сгорания, содержащие двуокись углерода, после срабатывания в парогенераторе направляются в освободившееся от угля пространство, заполненное быстрорастущей растительной массой. Под воздействием облучения здесь идет фотосинтез, углерод усваивается, а обогащенный кислородом поток газа возвращается в атмосферу. Несмотря на некоторую фантастичность идеи, предложенной авторами, она защищена патентом РФ.

Наконец, пример, особенно актуальный для Республики Беларусь. Известно, что в нашей стране практически нет своих природных энергетических ресурсов. Почти половина импортируемого топлива идет на системы отопления. Поэтому необходимы новые технологии энергопроизводства, повышающие энергобезопасность страны, при условии безусловной экологичности. Обсуждается проект одного из авторов так называемой геогелиотеплоэлектроцентрали. Идея заключается в создании искусственных геотермальных вод. Вода на поверхности нагревается солнечными концентраторами и под большим давлением нагнетается в недра, в пористые породы под водонепроницаемым слоем, в так называемые антиклинали. Зимой, когда возникает потребность в теплоснабжении, горячая вода извлекается, поступает на поверхность, давление снижается, часть воды превращается в пар, который вращает турбогенератор. Остальная горячая вода идет в системы отопления. Расчеты показывают, что для города типа Бреста хватает горячей воды в бассейне глубиной 5 м с площадью примерно 1 км². Летом эта вода нагревается Солнцем и возвращается под землю. Такая геогелиотеплоэлектроцентраль обеспечивает тепло- и электроснабжение при отказе от части импортируемого топлива с минимальным загрязнением окружающей среды.

Активное обсуждение студентами, в частности, представленных выше проблем позволяет сделать вывод о методической целесообразности пропаганды передовых научных идей, имеющих экзоприоритетную направленность.

УДК 37.01

СТАНОВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ

Гладковский В.И.

Брестский государственный технический университет

В социальном заказе, обращенном к образованию, произошли изменения, определяющие характер развития общества на современном этапе его развития. Сами эти изменения обусловлены влиянием на условия существования человечества таких факторов глобального характера, как:

➤ Ускорение темпов научно-технического прогресса. Связано с увеличением роста количества новой научной информации и сокращением времени

от научного открытия до его технологической реализации. Вызывает резкое возрастание опасности техногенных катастроф.

→ Уменьшение сроков «морального старения» техники. Вызывает своеобразную «инфляцию» актуальности знаний конкретно-технологического характера.

→ Демографический взрыв и проблемы обеспечения продовольствием.

→ Социальные конфликты и проблемы, связанные с гонкой вооружений, угрозой терроризма и т. п.

→ Истощение материально-сырьевых ресурсов планеты, загрязнение и разрушение природной среды.

→ Осознание фундаментальности кризиса образования. Это осознание связано с идеей понимания человека как основной первопричины большинства из глобальных проблем современного мира.

Среди перечисленных факторов есть и факторы, имеющие прямое отношение к проблемам экологического характера. С методологической точки зрения исследование любой проблемы необходимо начинать с поиска соответствующих философских оснований. Это означает признание факта явного или неявного влияния мировоззренческих установок в сознании каждого ученого на научно-исследовательскую деятельность. «Именно эти установки и идеалы, хочет того ученый или нет, «привязывают» его к определенному контексту существующего научного знания, задают действительное «место» идей ученого в потоке развивающейся научной мысли» [3, С. 190]. Инструментом, позволяющим ученому наиболее полно осмыслить социокультурную ситуацию и свою собственную позицию, является рефлексия. Именно рефлексия, а точнее — мышление рефлексивно-критического характера, позволяет осознать действительную важность таких, например, ценностей экологического характера, как «самоценность» и уникальность природной среды и личности; значительность мысли о неприкосновенности личности в смысле ее безопасности, права на выбор собственной линии жизни; значимость идеи о возможности коэволюции систем различного характера на основе отказа от принципа антропоцентричности.

Все экологические проблемы, так или иначе, связаны с человеком, с последствиями его деятельности. Существует научная дисциплина — социальная экология, изучающая закономерности взаимодействия различных подсистем человеческого общества с окружающей средой и формирующая на этой основе комплексную программу оптимизации социальной деятельности по преобразованию природы. Выделяют три наиболее распространенные и теоретически обоснованные трактовки предмета социальной экологии:

1) «интегральная совокупность биологических и социальных факторов, необходимых и достаточных для оптимального функционирования и развития человека в условиях интенсивного промышленного роста и качественной трансформации среды его обитания»;

2) «наука о социальных механизмах взаимосвязи человеческого общества и природы»;

3) «научная дисциплина, в рамках которой на основе синтеза биологического и социального подходов исследуются закономерности взаимодействия человеческого общества с естественной и искусственной средой его обитания» [8, с.176]. Наиболее предпочтительной является третья трактовка предмета социальной экологии потому, что именно в ней «высвечиваются» основные направления решения проблем экологического характера. Среди проблем, исследуемых современной социальной экологией, наиболее существенными являются:

1) системный анализ функций и динамики биосферы под влиянием человеческой деятельности;

2) разработка механизмов экологической оптимизации социальной деятельности, т. е. обоснование таких ее целей и средств, которые бы не противоречили законам функционирования осваиваемых экосистем и биосферы в целом;

3) изучение системы взаимосвязей между социальными и пространственными (географическими) факторами, определяющими формы и методы человеческой деятельности, а также способы организации человеческих сообществ;

4) исследование деформирующего влияния техногенных факторов на качество окружающей среды (истощение минеральных ресурсов, проблема загрязнения и утилизации отходов промышленной деятельности, формирование антропогенных и в особенности урбанизированных ландшафтов и др.);

5) теоретическое обоснование необходимости биосоциального моделирования природы человека и анализ процесса дестабилизации генофонда человеческих популяций в современных условиях.

В качестве основной задачи социальной экологии утверждается необходимость «экологического преобразования» сознания людей, т. е. развития такой системы жизненных установок и ценностей, которые позволяют гармонизировать цели и потребности современного общества с возможностями окружающей среды [8, с.177].

Процесс «экологического преобразования» сознания безусловно непрост. Процессом (по О. С. Анисимову) называется переход нечто из одного состояния в другое. При этом становление и разрушение служат в качестве границ между переходами. Становление понимается в смысле перехода от состояния неупорядоченности исходного материала к организованности, а разрушение — в смысле обратного перехода от организованности к составляющей ее морфологии [2, с. 58].

Существуют различные теории развития личности. Одна из них была создана С. Л. Рубинштейном, который считал, что природные различия между людьми проявляются «не в готовых способностях, а именно в задатках. Между задатками и способностями очень большая дистанция; между одними и другими — весь путь развития личности. Задатки многозначны; они могут развиваться в различных направлениях. Задатки — лишь предпосылки развития способностей. Развиваясь на основе задатков, способности являются все же функцией не задатков самих по себе, а развития, в которое задатки входят как исходный момент, как предпосылка» [4, с. 537]. Между предпосылками, обуславливающими становление сознания, существует сложная диалектическая взаимосвязь, которую С. Л. Рубинштейн характеризовал следующим образом: он считал, что личность одновременно формируется и проявляется в процессе самой деятельности [4, с. 515].

Автором статьи предпринята попытка выделения некоторых предпосылок становления экологического сознания. К таким предпосылкам относятся:

1). **Осознание и осмысление ценностей экологического характера.**

Ни готовое знание, полученное в виде информации, ни даже умозрительное понимание любых норм деятельности не могут еще сами по себе обеспечить действенности убеждений. И. П. Подласый считает, что знания становятся убеждениями только тогда, «когда они применяются в жизненном опыте, продуманы, критически переработаны воспитанниками» [5, С. 337]. Поэтому с педагогической точки зрения необходимо организовать процессы осознания и осмысле-

ния ценностей экологического характера, показать их актуальность и важность для каждого обучающегося.

2). **Преодоление стереотипности мышления** на основе отказа от принципа эгоцентризма во взаимодействии с природой и с другими людьми. Стереотипы, с одной стороны, представляют выработанный веками способ автоматизации действий, а с другой стороны — это тормоз на пути к развитию. К такой идее пришел, например, Ганс Селье — создатель известной в психологии теории стресса и дистресса. Он обосновал экологический в своей основе принцип *альтруистического эгоизма*, сущность которого выражается им самим так: «Тот, кто примет принцип альтруистического эгоизма, не станет скрывать заботу о собственном благе, но будет добиваться его в союзе с другими. Желая заслужить благодарность, уважение, доброжелательность окружающих, он окажется полезным и даже необходимым им» [6].

3). **Инициирование процессов, связанных с самосознанием.** Начало таких процессов может быть положено только при помощи рефлексии. Самосознание приводит, по мнению С. Л. Рубинштейна, «к более полному пониманию собственных побуждений и создает предпосылки для углубленной мотивации» деятельности [4, с. 612]. Инструментальным выражением развития процессов, связанных с самосознанием, интегральным механизмом их обеспечения является принцип *рефлексивного развития процессов, связанных с самосознанием*. Рефлексия предполагает обращение мышления к самому себе, к своей деятельности. О. С. Анисимов определяет рефлексию как «процесс коррекции способа действия через посредство реконструкции хода действия и причин затруднений» [2, с. 61]. Г.П. Щедровицкий отмечал практико-ориентированный характер рефлексии, позволяющей соединять разнородные знания, «объединяющие в себе как наши представления о деятельности, так и представления об объекте деятельности, причем соединены они должны быть так, чтобы мы могли пользоваться этой связкой в своей практической деятельности» [9, с. 98].

Инициирование процессов, связанных с самосознанием, характеризует способность субъекта образовательного процесса рефлексировать, нормировать и реорганизовывать свою деятельность, т.е. приступать к процессу самоорганизации. Основным фактором, определяющим динамику уровня самоорганизации, является субъектность как характеристика отношения человека к собственной жизни и деятельности [7].

Главная идея концепции самоорганизации в учебной деятельности основывается на возможности переноса норм управленческой деятельности на деятельность исполнительскую. Исполнитель может и должен стать самоуправленцем. В качестве основного способа развития мышления и выращивания способности к самоорганизации в учебной деятельности наиболее целесообразно использовать *технология рефлексивной самоорганизации*, схематическое изображение которой представлено на рис. 1.

Технология рефлексивной самоорганизации включает в себя этапы *целестремления*, вызванного наличием той или иной потребности; *фиксации затруднения в деятельности*; *появления новой потребности в разрешении ситуации затруднения*; *выхода из прежней деятельности*; *рефлексивного оспосабливания и перенормирования*; *возврата в деятельность*; *достижения цели и угасания потребности* [1]. При этом используются процедуры проблематизации и депроблематизации [2]. Акцентирование на внешнем типе рефлексии приводит к поиску другого известного способа деятельности. При невозможности целестремления происходит либо отказ от него, либо использование

механизм рефлексии по внутреннему типу. Этот механизм может быть реализован по двум направлениям: 1) конструирование нового способа деятельности; 2) изменение структуры личностных качеств.

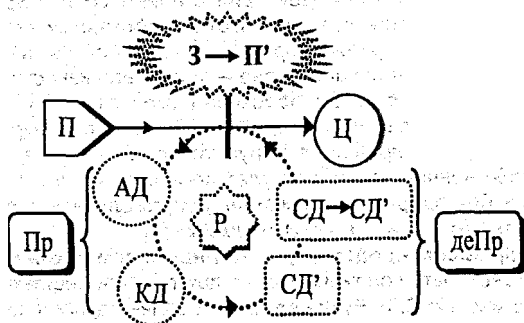


Рис. 1. Схематическое изображение технологии рефлексивной самоорганизации.

Обозначения: П — потребность; → — целенаправленная деятельность, осуществляемая посредством некоторого способа деятельности (СД); Ц — цель; З → П — затруднение, приводящее к появлению новой потребности П, потребности в разрешении ситуации затруднения посредством рефлексии (Р); АД — анализ деятельности; КД — критика деятельности; СД' — поиск другого или конструирование нового способа деятельности (внешний и внутренний тип рефлексии); СД → СД' — смена способа деятельности (перенормирование); Пр — проблематизация; деПр — депроблематизация.

Литература

1. Анисимов О. С. Новое управленческое мышление: сущность и пути формирования. — М.: Экономика, 1991. - 351 с.
2. Анисимов О.С. Методологический словарь (для акмеологов и управленцев). - М. 2001. -168 с.
3. Крюков В.М. Гносеолого-методологические основы научно-исследовательской деятельности. - Брест, Изд-во С. Лаврова, 2003. - 248 с.
4. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. — СПб.: Питер, 2003. - 713 с.
5. Подласый И.П. Педагогика: 100 вопросов — 100 ответов: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. - 368 с.
6. Селье Ганс. Альтруистический эгоизм // Будь здоров, 2002, №4 (106), С. 3—5.
7. Слободчиков В. И. Развитие субъективной реальности в онтогенезе (психологические основы проектирования образования): Автореф. дис. д-ра психол. наук: 19.00.01; 19.00.07 / Рос. акад. образования. — М., 1994. — 78 с.
8. Словарь прикладной социологии / Сост. К.В. Шульга. - Мн.: Университетское, 1984. - 317 с.
9. Щедровицкий Г. П. Избранные труды. — М.: Шк. культ. полит., 1995. - 800 с.

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ХИМИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В
ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ: ИСТОРИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**Халецкий В.А.¹, Василевская Е.И.², Басов С.В.¹¹ – *Брестский государственный технический университет,*² – *Белорусский государственный университет*

Необходимость широкого непрерывного экологического образования сегодня воспринимается как важный фактор устойчивого развития современной цивилизации. Причем под экологическим понимается, прежде всего, не столько биологическое образование, а образование, связанное с охраной окружающей среды [1]. В связи с тем, что осознание сущности глобальных экологических проблем и поиск путей их решения требует высокого уровня химических знаний, представляет интерес рассмотреть, каким образом происходила экологизация химического образования на примере технических вузов.

Несмотря на то, что начало изучения химии в технических вузах бывшего Советского Союза было положено в 1921 году с подписанием постановления Совета народного хозяйства, устанавливающего научный минимум для преподавания в высших учебных заведениях, привычная нам система организации учебного процесса при подготовке специалистов инженерного профиля начала складываться с принятием постановления ЦИК СССР от 19 сентября 1932 г. "Об учебных программах и режиме в высшей школе и техникумах" [2]. Однако ни в первой программе по химии для инженерных нехимических специальностей 1932 года, составленной А.Н. Реформатским, ни в одной из последующих за ней общесоюзных программах 40-х – 60-х гг. вопросы охраны окружающей среды вообще не рассматривались [3-6]. В 1974 году Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве обязательной была принята программа по химии для студентов нехимических специальностей, разработанная Г.П. Лучинским. Несмотря на очень прогрессивный характер данной программы, она также не содержала экологической составляющей [7].

В конце 70-х – начале 80-х гг. с постепенным осознанием важности экологических проблем вопросы охраны окружающей среды становятся предметом общественной дискуссии. В 1975 году в Белграде (Югославия) под эгидой ЮНЕСКО был проведен первый всемирный семинар по образованию в области окружающей среды. По его результатам была принята Белградская хартия, декларирующая цели химического образования [8]. Своё следствие эти процессы находят отражение в образовательных программах в высшей школе. В 1984 году в программу Г.П. Лучинского вносятся изменения, где впервые уделяется внимание вопросам экологии. Так, в специальные вопросы химии для инженеров-энергетиков введен целый раздел «Химия и охрана окружающей среды», где детально рассматриваются вопросы защиты воздушного и водного бассейна, методы малоотходной технологии [9]. Для специальностей, где содержание образования регламентировалось соответствующими отраслевыми ведомствами, в программы по химии в начале 80-х гг. также были включены разделы, посвященные охране окружающей среды. Например, программа по химии для специальности 1511 «Гидромелиорация», составленная Министерством сельского хозяйства СССР в 1983 года (авторы – В.В. Денисов и И.Н. Лозановская), содержала раздел «Химизация сельского хозяйства и вопросы экологии».

В данном разделе рассмотрены общие вопросы охраны гидросферы и атмосферы, а также узкоспециальные вопросы, такие как, «экологическая экспертиза отходов химической и пищевой промышленности, используемых в качестве удобрений».

Последняя перед распадом СССР единая программа по химии для студентов инженерно-технических (нехимических) специальностей (1988г., автор - Н.В. Коровин) также имеет раздел «Химия и охрана окружающей среды», содержание которого полностью перекликается с соответствующим разделом программы Г.П. Лучинского [10].

Одновременно с экологизацией химического образования в высшей школе в 70-х – 80-х гг. для студентов инженерных специальностей впервые вводятся курсы «Охрана природы» или «Охрана окружающей среды». В программы данных курсов включены многие вопросы, требующие использования студентами химических знаний. В частности программа 1976 года, разработанная Министерством высшего и среднего специального образования БССР, предусматривала изучение студентами токсичных газов, удобрений, ядохимикатов, превращений и циркуляции канцерогенов и пестицидов в окружающей среде, основных компонентов загрязнения атмосферы, механизма образования смога, каталитических методов очистки газов, окислительно-восстановительных процессов при обработке сточных вод [11]. Многочисленные другие программы, составленные в эти годы Министерством образования СССР, союзных республик также обязательно содержали большое количество химических вопросов [12-15].

С распадом Советского Союза и обретением Республикой Беларусь государственности начался процесс разработки собственных нормативных документов по химическому образованию. В 1998 году были разработаны образовательные стандарты для высшей школы, имеющие статус руководящего документа Республики Беларусь (РД РБ). Однако в части стандарта, устанавливающего обязательные требования к содержанию химического образования, вопросы экологии для некоторых инженерных специальностей оказались вообще изъяты [16,17], для других специальностей рассматриваются проблемы водородной энергетики, охраны водных ресурсов [18,19].

В Российской Федерации помимо государственных образовательных стандартов (ГОС ВПО) содержание химического образования более подробно установлено примерной программой дисциплины «Химия», составленной в 2000 году А.Ф. Воробьевым и Н.В. Коровиным. В программе отсутствует специализированный экологический раздел. Вместо этого некоторые вопросы охраны окружающей среды включены в профильную часть программы [20]. В государственном общеобразовательном стандарте образования Республики Казахстан по направлению «Строительство» в части дисциплины «Химия» также уделено некоторое внимание вопросам экологии, в частности обязательной является тема коллоидно-химические основы охраны окружающей среды [21].

Практические методы реализации процесса экологической ориентации химического образования, закрепленного в рассмотренных выше нормативных документах, тем не менее, всегда оставались прерогативой конкретного вуза, конкретного преподавателя. Некоторые аспекты данной деятельности были рассмотрены авторами статьи ранее [22-24]. В этой публикации нам бы хотелось обсудить такой аспект экологизации химического образования, как модернизация дидактической составляющей курса химии. За последние годы на кафедре инженерной экологии и химии Брестского государственного технического университета был подготовлен комплекс методических указаний для практических и лабораторных работ по дисциплинам химического профиля [25-28]. Для компенсации недостатка современных качественных учебных пособий по химии

для технических вузов объем теоретической части данных указаний был целенаправленно увеличен. С целью экологической ориентации в теоретическую часть был включен «экологический блок», задачей которого было рассмотрение возможности практического применения рассматриваемых явлений в природоохранной деятельности, информирование студентов о современных экологически полноценных материалах и технологиях, предупреждение о потенциальной опасности некоторых соединений.

Так, при описании каталитических процессов в методических указаниях по теме «Химическая кинетика» [27] рассматривается принцип работы каталитического конвертора дожигания топлива в автомобиле. Для этого поставлена проблема (неполное сгорание топлива и наличие в выхлопе оксидов азота), показаны пути ее решения (каталитические реакции, превращающие токсичные вещества в менее опасные), а также возникающие при этом химические (необходимость реализации в одном устройстве и реакции окисления, и реакции восстановления) и технологические (высокая рабочая температура, наличие каталитических ядов) сложности. Ценность этой информации состоит еще и в том, что для студентов, обучающихся по специальности 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», она будет служить и для профессиональной ориентации курса химии.

В методических указаниях по теме «Растворы. Производство растворимости» [28] в разделе «Антифризы» не только рассматриваются основные типы промышленных антифризов, но еще и анализируются их компоненты с точки зрения потенциального вредного воздействия на организм человека. При описании свойств металлов в методических указаниях по теме «Химия металлов. Коррозия» [25] уделяется большое внимание экотоксикологии ионов тяжелых металлов, а в теоретической части, предшествующей лабораторной работе «Химические источники тока» [26], показано, какую значительную опасность может вызвать попадание свинца и серной кислоты из отработанных аккумуляторов в окружающую среду. Наш опыт показывает, что изучение таких сведений не является сложным даже для студентов с низким уровнем химической подготовки и вызывает у них большой интерес.

Сегодня уже очевидно, что тенденция к экологизации преподавания химии приобрела глобальный характер. Начавшись в 70-е годы XX века, этот процесс привел сегодня к значительным изменениям в методической и дидактической компонентах современного химического образования. Однако поиск путей и методов его практической реализации отнюдь не завершен и представляет собой интересную задачу, решение которой позволит помочь воспитанию экологического сознания у будущих специалистов.

Литература

1. Розенберг Г.С. Экология, 1999, №2, с.89-98.
2. Наука и социалистическое строительство // В кн.: Советская культура в реконструктивный период. 1928-1941 г. – М.: Наука. 1988. - с. 258-311.
3. Реформатский А.Н. Неорганическая химия. – Москва-Ленинград, Государственное химико-техническое издательство, 1933. – 400 с.
4. Министерство культуры СССР. Общая химия. Методические указания для студентов нехимических специальностей заочных высших учебных заведений. – М.: Советская наука, 1953. – 40 с.
5. Министерство высшего и среднего специального образования СССР. Программа по общей химии для инженерных специальностей вузов (кроме химических). – М.: Высшая школа, 1962. 16с.

6. Министерство высшего и среднего специального образования СССР. Общая химия. Общетеоретическая часть Программа, краткие методические указания и первое контрольное задание для студентов-заочников нехимических специальностей высших учебных заведений. – М.: Высшая школа, 1964. 72с.
7. Министерство высшего и среднего специального образования СССР. Программа по химии для инженерно-технических (нехимических) специальностей высших учебных заведений. – М.: Высшая школа, 1974. 12с.
8. Тенденции в образовании по вопросам окружающей среды. Сб. статей. ЮНЕСКО, 1979. с.5-9.
9. Министерство высшего и среднего специального образования СССР. Химия. Методические указания, программа, решение типовых задач и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических (нехимических) специальностей высших учебных заведений. – М.: Высш. шк., 1986. – 94 с.
10. Государственный комитет СССР по народному образованию. Программа дисциплины «Химия» для инженерно-технических (нехимических) специальностей высших учебных заведений. – М., 1988. - 12с.
11. Министерство высшего и среднего специального образования БССР. Охрана природы. Программа для технических и технологических специальностей высших учебных заведений Белорусской ССР. – Мн., 1976. - 16с.
12. Министерство высшего и среднего специального образования БССР. Программа курса «Охрана природы» для строительных специальностей высших учебных заведений Белорусской ССР. – Мн., 1979. 16с.
13. Министерство высшего и среднего специального образования СССР. Программа курса «Охрана окружающей среды» для специальностей десятой группы. – М., 1978. - 7с.
14. Министерство высшего и среднего специального образования СССР. Программа дисциплины «Охрана окружающей среды» для строительных специальностей вузов. – М., 1983. - 13с.
15. Государственный комитет СССР по народному образованию. Программа дисциплины «Охрана окружающей среды» для высших учебных заведений по специальности 29.06. – М., 1989, 7с.
16. РД РБ 02100.5.006-98 Образовательный стандарт. Высшее образование. Специальность Т.03.01.00 Технология, оборудование и автоматизация машиностроения.
17. РД РБ 02100.5.199-98 Образовательный стандарт. Высшее образование. Специальность С.04.02.00 Мелиорация и водное хозяйство
18. РД РБ 02100.5.008-98 Образовательный стандарт. Высшее образование. Специальность Т.04.02.00 Эксплуатация транспортных средств
19. РД РБ 02100.5.031-98 Образовательный стандарт. Высшее образование. Специальность Т.19.06.00 Водоснабжение, водоотведение, очистка природных и сточных вод.
20. Министерство образования Российской Федерации. Примерная программа дисциплины «Химия» - М.: ГНИИ ИТТ «Информика», 2000.
21. Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан. Образование высшее базовое (бакалавриат). Направление подготовки «554330 - Строительство». ГОСО РК 3.08.359-2002. – Астана: Министерство образования и науки Республики Казахстан, 2002. – 32с.
22. Басов С.В., Халецкий В.А. Экологический подход при построении лабораторного практикума по органической химии. Новое в экологии и безопасности жизнедеятельности: Материалы областной научно-технической конференции. - Брест, БГТУ, 2001 с. 40-44.

23. Зинович З.К., Халецкий В.А., Василевская Е.И. Отражение проблемы утилизации полимерных отходов в курсах химии и экологии в высшей школе. Международная конференция "Химическое образование и развитие общества" Тезисы докладов 11-13.10.2000, Москва. – М.:РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2000 - с.107
24. Строкач П.П., Василевская Е.И.; Халецкий В.А. Реализация концепции экологического образования в высшей школе. // Вестник Брестского политехнического института, 2000, №2, с.80-81
25. Строкач П.П., Халецкий В.А.; Басов С.В., Тур Э.А. Методические указания к лабораторным и практическим работам курса "Химия" по темам "Химия металлов" и "Коррозия металлов". – Брест, БГТУ, 2001; 36с.
26. Басов В.А., Халецкий В.А.; Тур Э.А., Строкач П.П. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсам "Химия" и "Общая, неорганическая и физическая химия" по теме "Электрохимия. Химические источники тока" – Брест, БГТУ, 2002. - 40с.
27. Басов В.А., Халецкий В.А.; Тур Э.А. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсу "Химия" по теме "Химическая кинетика". – Брест, БГТУ, 2003. - 34с.
28. Халецкий В.А. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсу "Химия" по теме "Растворы. Производство растворов". – Брест, БГТУ, 2003. - 34с.

УДК 001.89:378:502

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В БРЕСТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Яловая Н.П., Строкач П.П., Гулевич А.Л.

Брестский государственный технический университет

Организация учебно-исследовательской экологической работы студентов (УИЭРС), проводимая преподавателями кафедры инженерной экологии и химии (ИЭиХ) Брестского государственного технического университета, направлена на формирование у них творческого мышления, повышение качества подготовки, привитие им навыков самостоятельности, стремления и умения разбираться в потоке научно-технической информации, активно использовать рекомендации науки и внедрять ее достижения в практику.

К проведению научных исследований на кафедре нами привлекаются наиболее активные и целенаправленные студенты, которых волнуют экологические проблемы и защита окружающей среды от антропогенных воздействий.

В отличие от лабораторных и практических работ, в которых, как правило, воспроизводятся известные факты, закономерности и явления, учебно-исследовательская работа, проводимая со студентами, ставит своей задачей изучить новые факты и закономерности, выявить новые связи или уточнить ранее известные.

В основе исследования лежит самостоятельный метод познания, который позволяет студенту проникнуть в сущность явлений и использовать изучаемые закономерности в эксперименте.

Участвуя в научном поиске, студенты проявляют интерес не только к предмету исследования, но и к дополнительным знаниям в этой области, в частности по экологии, добываемым в процессе самообучения.

Начинать эксперимент необходимо с определения цели и выбора объекта (темы) исследования. В области экологии целью исследований могут быть экологический мониторинг, и индикация загрязнений, улучшение и интенсификация технологических процессов, оказывающих антропогенную нагрузку на окружающую среду, усовершенствование существующих методов технологии очистки атмосферного воздуха и воды и др.

Объект (тема) исследования во многом определяется поставленной целью. Он должен быть актуальным, носить конкретный характер и соответствовать, с одной стороны, программе курса изучаемой дисциплины, а с другой — тематике госбюджетных и хоздоговорных работ на кафедре и тематике научной работы преподавателей.

По глубине и тщательности разработки темы судят о качестве исследования. Тема исследования должна соответствовать материальной базе, которой располагает исполнитель.

В последние годы УИЭРС на кафедре ИЗиХ выполнялась по следующим темам: «Биоиндикация загрязнений окружающей среды», «Экологический мониторинг качества воды реки Мухавец». Недостатком проведения УИЭРС на нашей кафедре является изучение экологических дисциплин в течение одного, максимум двух семестров, поэтому планирование и проведение эксперимента возможно только в течение этого короткого времени.

Определив цель и выбрав тему исследования, необходимо тщательно и полностью изучить материалы научных исследований, проведенных ранее в этом направлении и, критически проанализировав их, выяснить, что уже достигнуто и разработано, какие оригинальные направления и творческие замыслы развивались для решения поставленной задачи, какие есть противоречия, недоработки и неясности. Для этого необходимо ознакомиться с основной и дополнительной литературой по выбранному направлению, изучить и подготовить аналитический обзор. Для подготовки обзора можно предложить работы отечественных и иностранных исследователей, осуществить поиск информации в Интернете. Обзор позволяет исключить повторение уже сделанного, выбрать наиболее правильное направление достижения цели исследования, наметить рабочую гипотезу, разработать программу и методику исследования. Поиск информации должен быть закончен составлением списка литературных источников.

Следующий этап работы — теоретическое осмысление литературы по изучаемому объекту, сопоставление известных методов исследования, качества и точности результатов, достигнутых разными способами, и, наконец, выбор наиболее рациональной и возможной в конкретных условиях методики эксперимента.

Изучив информационные материалы, студент составляет программу, план и методику исследований и приступает к научной работе. На первых порах студент нуждается в тщательной опеке преподавателя.

Научное исследование должно состоять из теоретической и экспериментальной части, так как в основе теоретических исследований лежит опыт, а обобщение опытных данных развивает теорию.

Методика исследований должна учитывать такие моменты, как планирование количества опытов и измерений, определение затрат времени и средств, составление плана работ, оборудование.

Различают общую и частные методики исследования. Если методика относится ко всему исследованию и представляет собой основные способы и приемы, она является общей. Иногда для отдельных опытов или серии их требуются специальные способы или приемы исследования, в таких случаях разрабатываются частные методики, дополняющие общую.

Важное место в методике исследований занимает планирование количества опытов. Оно должно быть таково, чтобы полученные результаты дали возможность выявить действительную функциональную зависимость между изучаемыми величинами. Если функциональная зависимость ожидается прямолинейной, достаточно двух-трех опытов. Если же она представляет собой комбинацию прямых и кривых линий, то каждый перегиб необходимо описать не менее чем тремя опытами, каждый участок, близкий к прямолинейному, — двумя опытами; на участках, где зависимость почти не меняется, поставить два конечных опыта.

Количество повторностей опытов (измерений) должно обеспечить их необходимую надежность. Обычно тройной повторности достаточно для вероятного получения тех же результатов при новых измерениях исследуемой величины или при повторении опыта в аналогичных условиях. Однако при больших относительных колебаниях измеряемой величины и при необходимости получить надежные результаты измерений количество повторностей опытов увеличивают.

В процессе планирования опытов рассчитывают время, необходимое для их проведения, и трудоемкость.

Для определения трудоемкости опытов время, затрачиваемое на исследование, умножают на количество исследователей. Однако фактически этот срок будет значительно большим, так как ко времени, затраченному непосредственно на исследования, необходимо прибавить время, затраченное на подготовку опытов. Как показывает практика, на подготовку к опытам затрачивается столько же времени, сколько и на их проведение, а иногда и больше.

План опытов составляют в виде таблицы, столбцы аргументов в которой характеризуют серии и градации опытов, а строки — количество опытов, общие затраты времени и труда.

На основании проведенных расчетов разрабатывают календарный график опытов, в котором указывают точные сроки их проведения с учетом затрат времени на предварительную обработку полученных результатов.

К проведению опытов тщательно готовятся. Прежде всего, в соответствии с методикой и планом опытов оформляют лабораторный журнал, в котором указывают даты проведения опытов, объект исследования, используемые основные приборы и оборудование, а также условия проведения экспериментов.

До начала опытов необходимо произвести выбор, проверку, тарировку оборудования, измерительной техники, подготовить материалы, рабочее место и т. д.

Экспериментальная установка и аппаратура, которые обязательно тарируются до и после окончания опытов, должны быть надежны, точны и безотказны в работе.

Помимо аппаратуры, в качестве средств регистрации изучаемого процесса могут применяться фотографирование, киносъемка, схемы или эскизы, объясняющие идеи эксперимента, принцип действия установки и введенные обозначения, описание явления или изучаемого процесса.

При проведении экспериментов очень важно сразу же записывать все сделанное. Записи ведут по заранее составленному плану в соответствии

с методикой работы, аккуратно, полно, четко, без первоначальной обработки. Нельзя допускать нечетких формулировок, записей на обрывках бумаги, а также производить даже простые арифметические расчеты в уме прежде, чем записать результат измерения. В записях отводится место и для замечаний к опыту.

В процессе постановки опытов никогда не следует пренебрегать регистрацией разных отклонений или явлений, кажущихся иногда нехарактерными и случайными, так как они могут в дальнейшем объяснить много и даже быть исходным звеном открытия новых свойств и закономерностей.

Нельзя выбраковывать те записи измерений, которые на первый взгляд кажутся ошибочными. Лучше в графе «Замечания» сделать отметку, почему именно эту запись следует считать браком.

Желательно результаты измерений записывать в виде таблиц. В каждом столбце таблицы указывается название и символ соответствующей величины и единица измерения. Для удобства следует придавать единице измерения такой десятичный множитель, чтобы записываемые значения были заключены в интервале примерно от 0,1 до 1000. Например, общую жесткость исследуемой воды, выраженную в миллиграмм-эквивалентах на литр, в таблице можно записать так: J_0 , мг-экв/л.

Результаты каждого опыта необходимо обрабатывать сразу же после его проведения. Если это затруднительно, итоги опытов подводят в конце дня. Вычисления производят последовательно, не спеша, внимательно и аккуратно, чтобы избежать арифметических ошибок. Данные эксперимента каждый студент оформляет самостоятельно лично в свой рабочий журнал.

Закончив учебно-исследовательскую работу, студент должен правильно обработать результаты эксперимента и сопоставить их с нормативными стандартами, определить эффективность проведенной научной работы, грамотно и содержательно ее оформить, написать доклад.

К оформлению научной работы предъявляются следующие требования:

- четкость построения изложенного материала,
- логическая последовательность работы,
- убедительность аргументации,
- краткость и точность формулировок, исключающие возможность субъективно и неоднозначно толковать результаты эксперимента,
- доказательства выводов и обоснованность рекомендаций.

Законченная научная работа должна включать: реферат, введение, аналитический обзор и обоснование выбранного направления, методику исследований, результаты эксперимента, анализ результатов, выводы и предложения, список использованной литературы, приложения.

Каждый студент представляет свою работу индивидуально. Итоги научно-исследовательской работы студентов желательно подводить на студенческой научно-технической конференции, публиковать в сборниках научных работ.

Хочется отметить большую роль в проведении УИЭРС организации рабочего места и помещения, где проводится эксперимент, ведется обработка полученных данных. Лаборатории, в которых проводится исследовательская работа, должны быть укомплектованы новейшим оборудованием и приборами, модельными установками, химическими реактивами и посудой, а студенты обеспечены необходимой справочной, научно-технической литературой и периодическими изданиями по специальности. Особое внимание следует уделять технике безопасности работы и эстетическому оформлению лаборатории.

Таким образом, учебно-исследовательская работа студентов дает возможность:

- приобретения навыков и умений для курсового и дипломного проектирования;
- самостоятельного участия в научном эксперименте;
- проводить сравнительный анализ, делать выводы и обобщения по полученным результатам и давать им собственную независимую оценку;
- проявлять интерес не только к предмету исследования, но и к дополнительным знаниям в изучаемой области, добываемым в процессе самообучения;
- выступать на научно-практических и научно-технических конференциях перед аудиторией, докладывая результаты проделанной научной работы.

Литература

1. Строкач П.П., Кульский Л.А. Практикум по технологии очистки природных вод. / Учеб. пособие. – Мн.: Выш. школа, 1980. – 320 с.
2. Яловая Н.П., Строкач П.П. Экология и гидрохимия. Словарь-справочник. Справ. пособие. – Брест: БГТУ, 2004. – 316 с.

УДК 614.8(07)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ СТУДЕНТОВ

Ляхов Н.Н.¹, Строкач П.П.², Серков Н.В.²

¹*Брестский областной центр эпидемиологии, гигиены и общественного здоровья*

²*Брестский государственный технический университет*

Радиационная обстановка в области определяется в основном последствиями катастрофы на Чернобыльской АЭС. В настоящее время ее можно определить как **стабильную**. Внешний гамма-фон во всех регионах Республики Беларусь, за исключением некоторых районов Гомельской и Могилевской областей, пришел к норме. Это обусловлено частичным естественным распадом радионуклидов, физическим заглублением их в почву и проведенными массированными дезактивационными мероприятиями. В то же время продолжается инкорпорация радиоактивных веществ в основном за счет цезия-137. Обладая большой подвижностью, он с достаточно большой скоростью циркулирует по пищевым цепочкам [1].

Радиационная обстановка - важная составляющая экологической. Знание ее, умение действовать в чрезвычайной ситуации, обусловленной повышенным гамма-фоном, крайне важно для каждого человека [2]. Поэтому в процессе преподавания экологических дисциплин предпочтение следует отдавать вопросам, имеющим непосредственное отношение к повседневной жизни студентов, их будущей сфере деятельности [3].

Исследования показывают, что облучение населения области обусловлено, прежде всего, употреблением в пищу загрязненных радионуклидами продуктов питания (рис. 1).

Как видно из рис. 1, вклад загрязненных продуктов питания в общее облучение человека уменьшился. Однако, как и в 2000 г., удельный вес молочного фактора и даров леса (грибов и лесных ягод) в 2004 г. составляет 99%.

фоном, при работе с источниками ионизирующих излучений, не следует нарушать существующие нормы радиационной безопасности и санитарные правила.

Таблица 2. Гигиеническая характеристика пищевых продуктов по содержанию радионуклидов

№п/п	ЦЗЭ	Цезий + стронций					
		1 кв. 2004 г.			1 кв. 2005 г.		
		Количество проб	выше РДУ	%	Количество проб	выше РДУ	%
1	Березовский	272			201		
2	Ганцевичский	57			33		
3	Дрогичинский	392			287		
4	Жабинковский	6			0		
5	Ивановский	323			288		
6	Ивацевичский	96			124		
7	Каменецкий	82			60		
8	Кобринский	272			238		
9	Лунинецкий	210	6	2,9	160		
10	Ляховичский	35			9		
11	Малоритский	12			7		
12	Пинский	545	10	1,8	363	1	0,3
13	Пружанский	112			166		
14	Столинский	ИЗО	15	1,3	1012	6	0,6
15	г. Барановичи	187			180		
16	г. Брест	195			111		
ИТОГО:		3926	31	0,8	3239	7	0,2

Литература

1. Чистик О.В. Экология: Учебное пособие.- Мн.: Новое знание, 2000. - 248.
2. Методические рекомендации «Первая медицинская помощь при острых радиационных поражениях» / Серков Н.В., Панько С.В., Строкач П.П. – Брест, БГТУ, 2005. – 7 с.
3. Василевская Е.И., Строкач П.П., Халецкий В.А. Усиление профессиональной направленности курса химии в высшем учебном заведении // Выш. шк., 1999. - №3. - 4. - с. 34-36.
4. Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99). Гигиенический норматив 10-117-99.

УДК 613

СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ СТУДЕНТОВ – ВОСПИТАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Глебка Л.В.¹, Строкач П.П.², Серков Н.В.²

¹Брестский областной центр эпидемиологии, гигиены и общественного здоровья

²Брестский государственный технический университет

Здоровье – основа гармонического развития человека, начало начал самосовершенствования. Именно в этом, как никогда ранее, заинтересовано наше общество.

Современный студент не имеет права – в такие условия он поставлен – считать себя образованным, не освоив культуры здоровья. Это истина. Ее надо себе почаще напоминать, чтобы крепко запомнить. Культура здоровья предполагает активное использование знаний, умение применить их в каждодневной практике [1].

К концу 20 века человечество пребывало в уверенности, что многие заболевания побеждены, в том числе и инфекционные болезни. Однако с появлением в начале 80-х годов прошлого столетия первых случаев ВИЧ-инфекции эта уверенность существенно поколебалась. Она не является редким заболеванием, от которого могут случайно пострадать немногие люди. Ведущие специалисты определяют ВИЧ-инфекцию как «глобальный кризис здоровья», как первую действительно всеземную и беспрецедентную пандемию инфекционного заболевания, которая не контролируется медициной и от которой умирает каждый заразившийся человек [2].

Первые сообщения о больных ВИЧ-инфекцией появились в информационном бюллетене Центра по контролю за заболеваниями (Атланта, штат Джорджия, США, 1981 г.)

В настоящее время в мире насчитывается более 50 млн. ВИЧ-инфицированных человек. Достаточно сложная обстановка по этому заболеванию и в странах Восточной Европы. Так, в России число ВИЧ-инфицированных превысило 300 тыс. человек, на Украине – более 50 тысяч.

Тревожная эпидемиологическая обстановка по этому заболеванию в Республике Беларусь. На 01.05.2005 г. число ВИЧ-инфицированных составило 6518 человек (66,5 на 100 тыс. населения), в т.ч. за четыре месяца 2005 г. – 255 чел. По числу зарегистрированных случаев «лидирует» Гомельская область – 3667 случаев. На втором месте находится г. Минск – 944 случая, на третьем Минская область – 725 случаев.

В Брестской области на 1.05.2005 г. зарегистрирован 381 случай ВИЧ-инфекции, в т.ч. в г. Бресте 66 случаев. «Лидирует» в области по числу инфицированных г. Пинск – 173 случая.

Подавляющее число ВИЧ-инфицированных – это молодые люди в возрасте от 15 до 29 лет. Из их числа 31,1% приходится на долю женщин, 68,9% – на долю мужчин. Основной путь передачи инфекции – парентеральный, реализующийся при инъекционном введении наркотиков – 69,2% (4510 случаев). Однако увеличивается количество людей, инфицирование которых происходит в результате сексуальных контактов (2003 г. – 35,5%, 2004 г. – 49,7%). За четыре месяца 2005 г. половым путем инфицировались 55,3% человек (141 случай).

Распространение ВИЧ-инфекции среди женщин приводит к увеличению количества инфицированных детей. Всего в республике родилось от них 615 детей (за четыре месяца 2005 г. – 39). На сегодняшний день 57 таким детям поставлен диагноз «ВИЧ-инфекция».

В республике зарегистрировано 596 летальных случаев среди ВИЧ-инфицированных, 456 из числа умерших – наркопотребители.

Поскольку эффективных медицинских средств и способов лечения этой инфекции в настоящее время нет, особое значение приобретает профилактика ВИЧ-инфекции.

В Брестском государственном техническом университете этой проблеме уделяется большое внимание. На кафедре инженерной экологии и химии читается курс лекций по профилактике ВИЧ-инфекции. Главный упор при этом делается на то, чтобы простые правила предупреждения ВИЧ-инфекции стали

нормой поведения студентов. Предпочтение отдается вопросам, имеющим отношение к их повседневной жизни, будущей сфере деятельности.

Литература

1. Климова В.И. Человек и его здоровье. / 2-е изд, перераб. и доп. - М.: Знание, 1980. - 224с.
2. Покровский В.И. Можно ли остановить эпидемию. - М., 1998. - 25 с.

УДК 378:001.89(021)

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БУДУЩИМИ ПЕДАГОГАМИ

Котловский О.А., Панько С.В., Севостьянов А.Н.

Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина

Интенсивное развитие ядерной энергетики и, как следствие этого, постоянная опасность радиозоологических катастроф, широкое использование в промышленности, сельском хозяйстве и медицине других источников ионизирующих излучений, выдвигает задачу обеспечения безопасности людей, их целенаправленного радиозоологического воспитания.

Это дает основание утверждать, что знание основ радиационной безопасности, то есть знание способов и методов оценки радиационной обстановки, технических, медико-санитарных и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасные условия человеческой деятельности при облучении ионизирующими излучениями, соответствующих гигиенических рекомендаций, уменьшающих внешнее и внутреннее облучение, воздействия ионизирующих излучений на экологические системы, стало необходимым элементом культуры современного человека.

Генеральный директор ЮНЕСКО Ф. Майор [1995г.] делает вывод, что важнейшим фактором решения экологических проблем должно стать Глобальное Воспитание, которое предусматривает постановку экологических вопросов в центр всех учебных программ, начиная с детских дошкольных учреждений и кончая вузами, подготовкой учителей и управленческого аппарата.

Так, С.А. Белоусовой и Т.П. Желонкиной отмечается важность и необходимость радиозоологического воспитания, которое рассматривается как составная часть экологического воспитания человека [1996 г.]. Исследователи С.Ф. Шухрай и П.А. Мошук связывают радиозоологическое образование с изучением будущим учителем спецкурсов "Радиационная экология", "Радиобиология" [1995 г.]. Изучение этих спецкурсов, безусловно, важно для будущего учителя, для его радиозоологического образования.

Понятие "радиозоологическое образование" встречается в работах О.А. Котловского [1994 г.], А.П. Нечай [1994 г.], Ставрова А.И. [1995 г.], С.Ф. Шухрай [1995 г.]. Радиозоологическое образование одни рассматривают как процесс изучения учащимися основ радиозоологии и радиационной безопасности, другие – как обучение основам радиационной безопасности и просветительская работа по санитарно-гигиеническим правилам поведения в зонах радиоактивного загрязнения.

Имеется небольшое число работ, касающихся подготовки будущего учителя в области радиационной безопасности: Л.В. Николаичук [1995 г.], О.А. Котловский [1998, 1999 гг.] и др.

Проблема формирования содержания радиоэкологического образования не является простой. Неслучайно А.В. Миронов [1989 г.] обращает внимание на трудности определения содержания экологического, а, следовательно, и радиоэкологического образования.

Основная трудность, с которой приходится сталкиваться при определении его содержания, состоит в правильном отборе радиоэкологических знаний, выборе тех умений и навыков, которыми должны овладеть учителя, а также определение последовательности их включения в учебные курсы, дисциплины.

Всесторонний анализ теории и практики радиоэкологического воспитания личности в современных условиях позволил нам выделить следующие структурные элементы в подготовке учителя в области радиационной безопасности:

А. Дозиметрическая и радиометрическая подготовка.

Цель дозиметрической и радиометрической подготовки - овладение средствами, принципами и методами дозиметрического контроля окружающей среды и радиометрического контроля продуктов питания и воды. Приобретение умений и навыков оценки радиационной обстановки.

Содержание радиометрической и дозиметрической подготовки педагога.

Понятие о радиоактивности. Активность, единицы измерения. Дозы ионизирующих излучений и их единицы измерения. Средства, принципы и методы регистрации ионизирующих излучений. Понятие о допустимых уровнях облучения и содержания радионуклидов в продуктах питания и организме.

Б. Радиобиологическая подготовка.

Сутью радиобиологической подготовки является ознакомление с влиянием ионизирующих излучений на человека; распределением радионуклидов в организме, радиочувствительностью органов и тканей, особенностями влияния ионизирующих излучений на организм детей.

Содержание радиобиологической подготовки педагога: действие ионизирующих излучений на клетку; радиочувствительность органов и тканей; последствия облучения человека; действие ионизирующего излучения на эмбрион и плод; распределение и выведение радионуклидов из организма; внутренне облучение человека; радиопротекторы.

В. Подготовка педагога в области радиоэкологии.

Подготовка в области радиационной экологии направлена на ознакомление с распределением и миграцией радионуклидов в природе и воздействием ионизирующих излучений на экологические системы.

Содержание радиоэкологической подготовки педагога: естественные и искусственные источники ионизирующих излучений; пути перемещения и накопления радионуклидов в природе; радиоэкологическая обстановка в республике Беларусь после катастрофы на ЧАЭС.

Г. Подготовка в области радиационной гигиены.

Подготовка в области радиационной гигиены заключается в ознакомлении с соответствующими гигиеническими рекомендациями, направленными на обеспечение безопасной жизнедеятельности в условиях радиационного загрязнения окружающей среды.

Содержание подготовки педагога в области радиационной гигиены: пути поступления радиоактивных веществ в организм человека; правила личной гигиены в условиях радиоактивного загрязнения. Санитарно-гигиеническое

обеспечение учебно-воспитательного процесса в зоне радиоактивного загрязнения.

Определив содержание радиоэкологического образования будущего учителя, мы попытались выделить совокупность тех умений и навыков, которыми ему необходимо овладеть:

1. Дозиметрические и радиометрические умения:

- правильно ориентироваться во внешней радиационной обстановке;
- определять получаемую дозу облучения;
- оценивать радиоактивность продуктов питания и воды.

2. Радиобиологические умения:

- понимать и осознавать влияние ионизирующих излучений на организм человека, животных и растений;
- оценивать возможность возникновения генетической опасности;
- ускорять выведение радионуклидов из организма.

3. Радиационно-гигиенические умения:

- определять уровень поступления радионуклидов в организм;
- контролировать и снижать содержание радиоизотопов в продуктах питания;
- уменьшать поступление радионуклидов в сельхозпродукцию.

Основные задачи подготовки учителей к радиоэкологическому воспитанию школьников заключаются в том, чтобы:

- сформировать у будущего учителя умения и навыки работы с дозиметрической и радиометрической аппаратурой;
- научить его правильно оценивать радиационную обстановку;
- сформировать умения и навыки уменьшения поступления радионуклидов в организм путем специальной обработки продуктов питания и соблюдения норм радиационной гигиены и ускорения выведения радионуклидов из организма;
- сформировать умения и навыки оказания психолого-педагогической помощи детям, пострадавшим от радиационных катастроф.

В процессе подготовки студентов в вузе к радиоэкологическому воспитанию школьников у них необходимо сформировать такие профессиональные качества, как:

1. Осознание необходимости пропаганды знаний по радиационной безопасности среди коллег и местного населения.

2. Владение системой знаний в процессе радиоэкологического воспитания в школе и вне ее, теорией и методикой формирования личности с эгоцентрическим типом сознания.

3. Умение ставить цели радиоэкологического воспитания в процессе обучения, определять состояние радиоэкологической осведомленности школьников, выявлять возможности своего предмета в данной области, отбирать необходимые и достаточные средства достижения поставленных целей.

4. Понимание необходимости обеспечения осведомленности школьников о радиоэкологической ситуации в стране и по месту жительства.

Как было указано выше, важной частью курса являются лабораторные работы и практические занятия, разработанные нами, исходя из структуры и содержания подготовки педагога в области радиационной безопасности и включающие в себя следующую тематику:

Тема 1. Основные дозиметрические величины и единицы их измерения.

Тема 2. Принципы и методы регистрации ионизирующих излучений.

Тема 3. Оценка радиационной обстановки.

Тема 4. Измерение радиоактивной загрязненности почвы.

- Тема 5. Гамма, бета-радиометрия продуктов питания и воды.
Тема 6. Оценка активности цезия-134, 137 в организме человека.
Тема 7. Принципы и методы уменьшения радиационного воздействия.
Тема 8. Юридические документы, регламентирующие нормы радиационной безопасности и гигиены.
Тема 9. Принципы ускорения выведения радионуклидов из организма.

В предложенной тематике можно выделить три блока:

- дозиметрический (темы 1, 2, 3);
- радиометрический (темы 4, 5, 6);
- радиационно-гигиенический (темы 7, 8, 9).

Анализ учебных программ других вузов (БГУ, БрГУ, Республиканский научный и учебно-информационный центр по радиационной безопасности и энергетике, Мозырский педагогический институт и т.д.) и исследовательские беседы с преподавателями показали, что первые два блока можно выделить во всех существующих практических и лабораторных курсах, причем, в первую очередь студенты приобретают умения и навыки работы с дозиметром, а затем знакомятся с радиометрической аппаратурой.

Исследование показало, что изучение лабораторного курса важно начинать с радиометрического блока. В 90-х годах даже на незагрязненных радионуклидами территориях у обследованных наблюдалось значительное накопление цезия-137 в организме [Севостьянов А.Н., 2004 г.]. Оценка радиоактивности собственного организма позволяла дать студентам (особенно гуманитариям) импульс к образованию в этой области. В связи с тем, что в последние годы практически не регистрируется накопление цезия-137 в организме мы предложили начинать изучение курса радиационной безопасности с исследования радиоактивной загрязненности представителей лесного фитоценоза и образцов почвы. Показано, что до настоящего времени эти компоненты существенно загрязнены радионуклидами [Севостьянов А.Н., 2004 г.]. Высокие показатели загрязнения цезия-137 вызывают понимание необходимости изучения довольно сложных для студентов тем, связанных с дозиметрическими величинами, что не может не сказаться на качестве подготовки будущих учителей в области радиационной безопасности.

С целью проверки данного предположения нами проводился педагогический эксперимент на историческом, педагогическом факультетах и факультете иностранных языков Брестского госуниверситета.

В контрольных группах (123 чел.) занятия проводились по традиционной последовательности в экспериментальных (131 чел.) - по предложенной нами.

Результаты исследований состояния качества знаний у студентов Брестского госуниверситета в контрольных и экспериментальных группах распределялись в педагогическом эксперименте на пять категорий (I - уверенно да, II - больше да, чем нет, III - затрудняюсь ответить, IV - больше нет, чем да, V - уверенно нет).

Ответы студентов на первый вопрос, касающийся их умения пользоваться дозиметрической аппаратурой показали, что в экспериментальных группах число студентов, ответивших уверенно да, составляет 35%, а в контрольных только 6%.

Если в контрольных группах практически не умеют пользоваться дозиметром («уверенно нет» и «больше нет, чем да») 28% студентов, то в экспериментальных группах только 15%. Затруднились ответить на поставленный вопрос в экспериментальных группах - 19%, в контрольных группах 28% респондентов.

Анализ ответов студентов на второй вопрос, касающийся умения студентов, исходя из основополагающего понятия дозиметрии "гамма-фон", правиль-

но оценить радиационную обстановку показал, что количество студентов Брестского государственного университета, ответивших "уверенно да" в экспериментальных группах составляет 22%, в контрольных – лишь 4%.

Если в экспериментальных группах совсем не могут правильно оценить радиационную обстановку («уверенно нет») 5% респондентов, то в контрольных – 20%. Затруднились ответить на поставленный вопрос в экспериментальных группах – 29% респондентов, в контрольных группах – 40% респондентов.

На третий вопрос: "Сможете ли Вы правильно оценить, превышает ли полученная Вами доза ионизирующего излучения допустимое значение или нет?", – были получены следующие ответы в экспериментальных группах – число студентов, владеющих этим вопросом на достаточном уровне, составляет 65% («уверенно да» и «больше да, чем нет»), в контрольных – 49%. Если в экспериментальных группах практически не могут правильно оценить полученную дозу ионизирующего излучения («уверенно нет» и «больше нет, чем да») 5%, то в контрольных группах – 18%.

Анализ результатов шкалирования ответов респондентов на четвертый вопрос (Сможете ли Вы, исходя из значения радиоактивности продуктов питания, определить, пригодны они к употреблению или нет?) показал, что в экспериментальных группах число студентов, высоко оценивающих свою подготовку («уверенно да» и «больше да, чем нет»), составляет 83%, в контрольных – 75%. Если в экспериментальных группах практически не могут правильно оценить радиоактивность продуктов питания (уверенно нет и больше нет, чем да) 6%, то в контрольных группах – 8%.

И, наконец, последний вопрос был связан с представлением студентов о связи между основными дозиметрическими величинами. Число студентов, ответивших на поставленный вопрос "уверенно да" и "больше да, чем нет", в экспериментальных группах составляет 50 %, в контрольных – 23 %. Оценивают свою подготовку отрицательно: в экспериментальных группах – 24% респондентов, в контрольных – 47 %.

Показатель уровня теоретической подготовки студентов Брестского государственного университета в области основных дозиметрических величин в контрольных группах – "низкий" и равен 2,6 балла, в экспериментальных – "средний" и равен 3,3 балла.

Средний показатель уровня подготовки студентов БрГУ в области дозиметрии и радиометрии в контрольных группах равен 3,2 балла, в экспериментальных – 3,8 балла.

Таким образом, предлагаемая нами методика изучения курса «Радиационная безопасность» повышает эффективность подготовки будущих педагогов.

Литература

1. Майор Ф. Память о будущем.– М.: АО группа "Прогресс", 1995.– 176 с.
2. Белоусова С.А., Желонкина Т.П. Проблемы радиозокологического воспитания // Десять лет после Чернобыльской катастрофы (научные аспекты проблемы): Тез. докл. межд. науч. конф., Минск, 14–15 фев. 1996г. / Институт радиобиологии АНБ.– Мн., 1996.– С. 23.
3. Шурхай С.Ф., Мошук П.А. Радиозокологическое и радиобиологическое образование будущих педагогов // Экопедагогика: состояние, проблемы, перспективы: Мат. межд. конф.– Мн., 1995.– С. 75.

4. Котловский О.А., Севостьянов А.Н. К вопросу о радиозоологическом воспитании учащихся и студентов педагогического вуза // Педагогический процесс в учебных заведениях нового типа: содержание и технологии: Мат. респ. науч. практ. конф., Минск, 17–18 мая 1994г. / ИПК.– Минск, 1994.– С. 523–526.
5. Нечай А.П. О программе совершенствования радиозоологического образования // Социально–психологическая реабилитация населения, пострадавшего от экологических и техногенных катастроф: Тез. межд. конф., Гомель, 27–28 июня. 1994г. / НИО МО Беларуси.– Минск, 1994.– С. 43.
6. Ставров А.И. Опыт работы республиканского научного и учебно–информационного центра по радиационной безопасности и энергетике по организации радиозоологического образования в республике Беларусь // Социально–психологическая реабилитация населения, пострадавшего от экологических и техногенных катастроф: Тез. докл. межд. конф., Могилев, 21–22 сен. 1995г. / НИО МО Беларуси. – Минск, 1995.– С. 76.
7. Николайчук Л.В. Медико–биологическая программа по радиобиологии и радиобезопасности в системе гуманитарного образования // Экопедагогика: состояние, проблемы, перспективы: Мат. межд. конф., Минск, 18–22 сен. 1995г. / Мин. образования и науки РБ.–Мн., 1995.– С. 64.
8. Котловский О.А. Радиозоологическое воспитание как педагогическое явление // Вузовская наука, промышленность, международное сотрудничество: Материалы 2–й междунар. науч. практ. конф., Минск, 14–16 октября 1998г. / БГУ.– Минск, 1998.– Ч.2.– С.15–19.
9. Катлоускі А.А. Падрыхтоўка настаўніка да радыёэкалагічнага выхавання школьнікаў: Прапедэгутычны этап // Народная асвета.– 1999.–N 3.– С. 144–150.
10. Миронов А.В. Содержание экологического образования будущего учителя.– Казань: Изд-во ун-та, 1989.– 220 с.
11. Севостьянов А.Н., Котловский О.А. Динамика накопления радионуклидов в организме человека // Вестник Брестского университета. – 2004. № 1(37). – С.112 – 115.
12. Севостьянов А.Н., Котловский О.А. Аккумуляция радионуклидов древесными растениями // Вестник Брестского университета. – 2004. № 1(37). – С.115 – 118.

УДК 371.68

МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ ВИДЕОРЕГИСТРАЦИЯ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Басов С.В.¹, Халецкий В.А.¹, Басов В.В.²

¹Брестский государственный технический университет

²Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина

Одно из основных перспективных направлений развития новых образовательных технологий – внедрение в учебный процесс и исследовательскую практику мультимедийных возможностей современной вычислительной техники.

Многочисленные системы компьютеризированного мониторинга и регистрации данных, моделирования процессов и явлений, статистический анализ экспериментальных данных, представление и оформление (презентация) полученных результатов и т.п. в настоящее время, в той или иной степени, используются всеми, кто имеет отношение к научной и педагогической работе.

Известно, что еще в конце XIX века, Е.Ф. Буринским, был разработан высокоинформативный и наглядный метод исследования живых биологических объектов путем их фотографирования через микроскоп – так называемый «способ наращивания контраста». В частности, этим способом были впервые изучены микроскопические процессы деления клеток, размножения инфузорий и др. Однако метод Буринского был весьма сложен, требовал большого профессионализма и специальных навыков. Лишь с появлением высококачественных фотографических материалов его удалось усовершенствовать и значительно упростить.

Традиционное оборудование оптической и электронной микроскопии – фотоаппарат и микроскоп как средство визуализации и регистрации микроскопических объектов и явлений, до сих пор находит широкое применение. Однако, с методической точки зрения, использование цифровой регистрирующей аппаратуры в сочетании с мультимедийным программным обеспечением современной компьютерной техники имеет гораздо больше возможностей.

Предлагаемая система мультимедийной видеорегистрации микроскопических процессов в дисперсных и биохимических системах, на наш взгляд, имеет ряд преимуществ, по сравнению с промышленно выпускаемым для этих целей дорогостоящим оборудованием, которым укомплектовываются многие современные микроскопы.

Для того чтобы сфотографировать препарат через микроскоп, необходимо получить в фокальной плоскости регистрирующего устройства действительное увеличенное изображение препарата. Поэтому ход лучей в случае проекции изображения отличается от хода лучей в микроскопе при визуальном наблюдении. При этом, под увеличением, или масштабом изображения, понимают отношение размера изображения к размеру регистрируемого объекта [1].

Практически проекция изображения микропрепарата может быть осуществлена несколькими различными способами.

Нами был выбран вариант, указанный на рис.1. В данном способе микроскоп настраивается как обычно, т.е. объектив (2) создает промежуточное изображение препарата (1) в фокальной плоскости окуляра (3), который образует второе промежуточное изображение в бесконечности. Фотообъектив (4) камеры, помещенной за микроскопом, проектирует окончательное изображение препарата на регистрирующую матрицу (5), находящуюся в фокальной плоскости объектива. Рассмотрев ход лучей в такой комбинированной системе, можно легко найти, что масштаб изображения равен

$$\beta = (\Delta / f_{об}) \cdot (f_{ф} / f_{ок}),$$

где Δ – оптическая длина тубуса; $f_{об}$, $f_{ф}$, $f_{ок}$ – фокусные расстояния соответственно объектива микроскопа, фотообъектива и окуляра.

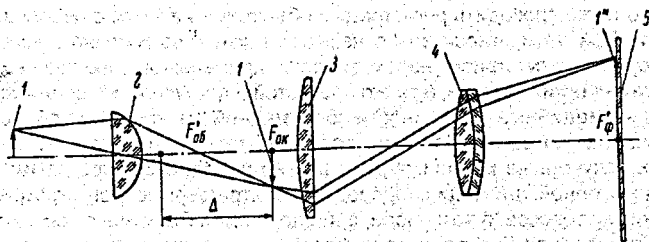


Рис.1. Принципиальная оптическая схема соединения микроскопа с цифровой камерой.

Указанный способ проекции не позволяет получить большого масштаба изображения, так как фокусное расстояние стандартных объективов цифровых фото- и видеокамер не превышает 100 мм, а обычно даже значительно меньше. В нашем случае большие увеличения и не требуются, поскольку, чем больше масштаб – тем меньше глубина резко изображаемого пространства.

Для практического функционирования предлагаемой нами системы нет необходимости каким-либо образом существенно модернизировать имеющиеся микроскопы – достаточно изготовить из любого светонепроницаемого материала адаптер, соединяющий тубус микроскопа с любой, подключенной к компьютеру, цифровой фото- или видеокамерой (в том числе, обычной WEB-камерой) [2].

Монтаж установки осуществляется сравнительно просто (рис.2). Цифровую фото- или видеокамеру (4) устанавливают над микроскопом на специально изготовленном кронштейне или обычном фотоштативе (5). Легкие WEB-камеры можно крепить непосредственно над объективом без использования штатива. Детали 2 и 3 (одна закрепляется на объективе камеры, вторая – на тубусе микроскопа) исключают попадание в прибор постороннего света. Цифровая видеокамера обычным способом подключается к персональному компьютеру, например через USB-порт. Фокусировка микроскопа производится по изображению на экране компьютерного монитора.

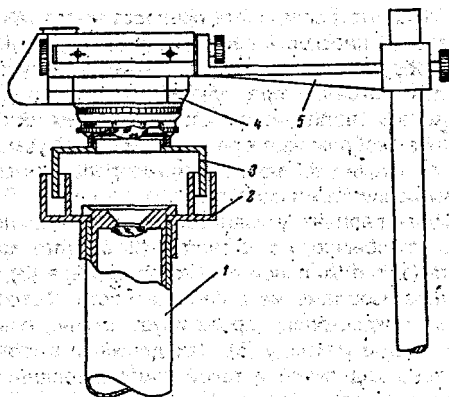


Рис. 2. Схема комбинирования микроскопа с цифровой камерой.

Основное достоинство такой установки заключается в том, что с ее помощью можно легко проводить регистрацию объектов и явлений с небольшими увеличениями. При этом относительно невысокое качество конечного изображения компенсируется отсутствием необходимости применения специальных дорогостоящих технических средств, а также простотой и доступностью реализации.

Мультимедийные возможности современной вычислительной техники позволяют не только регистрировать, редактировать и сохранять на различных носителях полученные микроизображения, но и, используя программные средства компьютерной анимации, проводить цейтраферную регистрацию микроскопических процессов, в том числе, в дисперсных и биохимических системах.

Цейтраферная регистрация информации широко применяется в различных областях физики, химии, биологии и экологии как метод научных исследо-

ваний, т.к. она предназначена для фиксирования медленно протекающих процессов: роста растений, кристаллов, развития микроорганизмов, хода химических реакций и т.п.

Традиционная цейтраферная киносъемка – замедленная киносъемка с постоянным заданным интервалом времени между экспонированиями отдельных последовательных кадров. Этот интервал может иметь значения от нескольких секунд до нескольких часов и даже суток. При воспроизведении полученной этим методом серии кадров со стандартной частотой кино- или видеопроекции (24 или 25 кадр/с) наблюдается ускорение хода зафиксированных при съемке событий, как бы их сжатие (уплотнение) во времени. Например, если интервал времени при цейтраферной регистрации составляет 1 час, а частота проекции – 24 кадр/с, то движение изображения ускоряется на экране в 86400 раз [3].

Цейтраферная киносъемка требует применения специальных киносъемочных аппаратов, снабженных покадровым электроприводом и датчиком времени – интервалометром (периодически включающим с помощью системы реле или контакторов лентопотяжный механизм аппарата и осветительную аппаратуру). В качестве датчиков времени используют часовые механизмы с контактным устройством или электронные часы с кварцевой стабилизацией. При этом еще необходимо создать стабильное освещение объекта съемки в течение всего процесса регистрации, а также соблюдать жесткие требования к процессу химико-фотографической обработки отснятого материала.

Компьютерная реализация цейтраферной регистрации не включает стадию химико-фотографической обработки и поэтому позволяет отслеживать ход процесса в реальном времени, а также выполнять практически все операции программно.

Таким образом, предлагаемая нами методика позволяет реализовать известный принцип наглядности обучения «лучше один раз увидеть, чем много раз услышать» на современном уровне, без применения дорогостоящего оборудования и специальных технических средств.

В заключение стоит отметить очевидный факт, что демонстрация лекционного эксперимента с использованием цифрового видеопроектора – это одно из наиболее эффективных применений предлагаемого метода в учебном процессе. Кроме того, его можно и нужно внедрять как инструмент исследования в самостоятельную студенческую учебно-исследовательскую работу.

Литература

1. Федин Л.А., Барский И.Я. Микрофотография. – Л.: Наука, 1971.
2. Басов С.В. Цифровая фотография. Учебное пособие. – СПб: СПбГУКИТ, 1999.
3. Нисский А.В. Цейтраферная киносъемка // Фотокинотехника. – М.: Советская Энциклопедия, 1981, с.416–417.
4. Машбиц Е.И. Компьютеризация обучения: проблемы и перспективы. – М.: Знание, 1985.
5. Мартыненко Ю.Г. Применение новых информационных технологий в преподавании фундаментальных наук // Соросовский образовательный журнал, 1997, № 3, с. 130-138.
6. Donald R. Bourque, Gaylene R. Carlson. Hands-on versus computer stimulation methods in Chemistry // Journal of Chemical Education, 1987, vol. 64, № 3, p. 233-236.
7. Гёлль П. Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс: пер. с фр. – М.: ДМК Пресс, 2001.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ У ИНЖЕНЕРА-СТРОИТЕЛЯ

Головач А.П.

Брестский государственный технический университет

Убеждения, основанные на покорении природы, веками были стимулами человеческой деятельности. Необходимость потребления природных ресурсов для выживания человека испокон веков заложена в психологию общественного сознания. Практически до последних десятилетий ушедшего тысячелетия земляне относились к природе как абстрактной данности, реальном "подарке" планеты. Человек чувствовал себя добытчиком, преобразователем, полновластным хозяином земли.

Для изменения психологии потребовался длительный эмпирический процесс потребления. Понимание последствий необузданного природопользования складывалось постепенно. На основании опыта общество стало осознавать, что производственно-экономическая деятельность вступает в противоречие с природной средой.

Постепенно меняется психология понимания экологических проблем жителями планеты, индивидуальное восприятие этих проблем отдельным человеком. 70-е гг. XX в. принято считать своеобразным рубежом в развитии западного общественного экологического сознания, который связан с постепенным осознанием того, что на смену «веку изобилия» постепенно начинает приходить «век постизобилия». Антропоцентрический тип экологического сознания сменяется экоцентрическим. Антропоцентрическому типу экологического сознания характерны — противопоставленность человека как высшей ценности и природы как его собственности, восприятие природы как объекта одностороннего воздействия человека, прагматический характер мотивов и целей взаимодействия с ней; экоцентрическому типу — ориентированность на экологическую целесообразность, отсутствие противопоставленности человека и природы, восприятие природных объектов как полноправных субъектов, партнеров по взаимодействию с человеком, баланс прагматического и непрагматического взаимодействия с природой [1]. Новое экологическое сознание кардинальным образом меняет поведение людей по отношению к природе. Если антропоцентрический его тип способствует разработке планов поворота северных рек, то экоцентрический — строительству на европейских автомобильных магистралях специальных направляющих бортиков и подземных переходов в виде труб, чтобы лягушки могли безопасно мигрировать с одной стороны дороги на другую. И дело не в финансовом благополучии тех стран, где создаются такие переходы для лягушек (на отсутствие денег на охрану природы жалуются везде), дело в том, что проектировщик, у которого сформировался антропоцентрический тип экологического сознания, такое просто не придет в голову, а когда он узнает, что его коллеги делают подобные переходы, он воспринимает это как экзотику или курьез, а не как естественную норму.

Отношение к окружающей среде во многом зависит от общей культуры общества. Чем оно более развито, выше образованность населения, тем легче людям воспринимать сложный механизм биосферы, совокупности взаимосвязанных явлений, имеющих внутреннее диалектическое единство. Понимать

сущность сложных экологических систем, в которых поведение естественных и искусственных объектов неадекватно.

Десятки лет потребовалось на становление экологических наук. Исследованиями в области экологии и охраны природы разработаны основные принципы и технологии экологически целесообразного взаимодействия человека с природной средой и ее отдельными элементами. Однако проблема принятия этих принципов и освоение технологий каждым конкретным человеком остается, к сожалению, недостаточно решенной. Задача высшего образования в этом контексте — научить будущего специалиста понимать экологические проблемы в динамике развития человечества, оценивать неизбежные негативные последствия инженерной деятельности, учитывать резервы репродуктивности, минимизировать экологический риск. В последнее время на это нацеливает инженерно-строительное образование в Республике Беларусь. В учебные планы подготовки специалистов строительного профиля включены дисциплины, формирующие экологическое мышление, — «Основы экологии» и «Отраслевая экология».

Экологические дисциплины дают инженеру-строителю понимание того, что в своей практике он постоянно будет сталкиваться с необходимостью определения объемов потребления в сопоставлении с возможностями природных ресурсов восстанавливаться, необходимостью воздействовать на биосферу, адаптируя ее к своим целям и потребностям, а сами эти цели и потребности адаптировать к возможностям биосферы, меняя многие привычные для себя стандарты. Специалист, наделенный экологическим мышлением, должен в своей практической работе опираться на следующие принципы [2, 3]:

1. Духовное начало жизни является основой экологической морали, способствующей выживанию природы и общества.
2. Образование и воспитание будущего специалиста должно строиться на принципах экологического мышления.
3. Главная заповедь инженера — «не повреди биосферу».
4. Мыслить глобально, действовать — локально.
5. Реализация экологически репрезентативных моделей управления техносферой в масштабах отдельных территорий и планеты в целом.
6. Развитие норм хозяйствования на основе коэволюции человека и биосферы.
7. Комплексная унификация экологических критериев защиты природы на основе единых норм рационального использования природных ресурсов.
8. Единство действий вытекает из единства природы.
9. Наука, техника, производство должны оцениваться и развиваться только в ключе экологической состоятельности на текущий момент и перспективу.
10. Экологическая когерентность всех направлений научно-технической деятельности.
11. Экологическая логика инженера.

Ни одно инженерное обоснование не обходится без расчета. Расчет — весьма ответственный инструмент в арсенале инженера, но он может вывести нас на такие цифры, которые будут одних устраивать, а других нет. Любая расчетная модель строится на тех или иных допущениях, ограничениях и прочих условиях. С этого момента уже начинается обрабатываться мишень, по которой затем предстоит «стрелять»: конструктору, технологу, производственнику. Если мы сразу же примем допущения, которые не может допустить природа, считайте, что выстрел может быть для нее смертельным.

К сожалению, в современной инженерной практике все еще сильны экологически несостоятельные стереотипы мышления. До сих пор в задачах оптимизации преобладают прагматические тенденции, когда в качестве приоритетов выдвигаются потребительские интересы («всего побольше и подешевле»). Зачастую стремление к снижению себестоимости проекта вступает в противоречие с логикой сохранения качества окружающей среды, с логикой выживания. Поэтому ученый, инженер постоянно сталкивается с необходимостью поиска возможного экологического компромисса, стремится к экологизации планировочных и научно-технических решений. Для этого необходимо преодолевать экологически несостоятельные стереотипы мышления. Действуя локально, мыслить глобально. Техничко-экономические обоснования проектов развития градостроительных структур подчинять эволюционным процессам взаимодействия человека и природы. Учитывать единство техногенных действий и природных процессов.

Экологические ошибки и промахи отнюдь не всегда объективно неизбежны. Скорее наоборот, на 70% природа вынуждена терпеть наше равнодушие, некомпетентность и, конечно, нежелание «мыслить глобально, действовать локально». И природа нередко становится заложницей тех псевдоэкологических обоснований, которые были воплощены в смертельные для нее технические проекты, облеченные сиюминутными хозяйственными интересами [4].

Современный инженер-строитель, это, прежде всего, человек, наделенный экологической логикой в своей профессиональной деятельности.

Это специалист, который [2]:

- осознавая объективную неизбежность негативного влияния создаваемого им проекта, ищет все возможные резервы для минимизации экологического риска и ущерба природной среде;

- в каждом конкретном случае выявит экологически оптимальный механизм сосуществования и поддержания устойчивого динамического равновесия естественного и искусственного;

- воспринимает принцип «не убий» в глубоко осознанном его значении, пронизывающем все аспекты инженерной деятельности.

Для того, чтобы современный инженер-строитель был специалистом, наделенным экологическим мышлением, все программы специального образования должны строиться с позиций соблюдения принципов непрерывного экологического образования, которое основано на экологизации всех изучаемых дисциплин и способствует развитию у обучающихся междисциплинарного мышления. Специалисты, владеющие таким мышлением, могут использовать законы одних дисциплин в других. Это весьма полезно для оценки последствий антропогенного воздействия на естественные процессы в природе.

Литература

1. С. Д. Дерево, В. А. Ясвин. Экологическая педагогика и психология. - Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 1996. - 480 с.
2. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учеб. для вузов / Под ред. И.И. Мазура. - М.: Высш. шк., 1999. - 447 с: ил.
3. Реймерс Н.Ф. Природопользование. - М.: Мысль, 1990.
4. Ананичев К.В. Проблемы окружающей среды, энергии природных ресурсов. Международный аспект. - М.: Прогресс, 1994.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ ВОД В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ОХРАНЫ ГИДРОСФЕРЫ»

Головач А.П.

Брестский государственный технический университет

С целью подготовки высококвалифицированных специалистов в области рационального использования и охраны водных ресурсов на пятом курсе студентам данной специализации преподается дисциплина «Технология охраны гидросферы». Задачи изучения данной дисциплины сводятся к формированию основных понятий и представлений о рациональном использовании водных ресурсов, их охране, взаимодействии с окружающей природной средой. В процессе преподавания дисциплины значительное внимание уделяется овладению студентами практическими навыками анализа качества природных вод, так как гидрохимический контроль осуществляется для решения таких важных вопросов, как надзор за экологической эффективностью водоохраных мероприятий и защитой природных вод от истощения и загрязнения.

Современные знания о составе природных вод получены на основе многочисленных кропотливых трудоемких анализов проб воды, проводимых систематически многие годы с использованием самых разнообразных методик [1, 2]. Химический анализ отвечает на два вопроса: какие вещества находятся в данном объекте и в каких концентрациях.

Современные технические средства позволяют определять практически все ингредиенты природного состава вод и антропогенных загрязнений — это методы атомно-абсорбционной и эмиссионной спектрофотометрии для неорганических веществ и хромато-масс-спектрометрии для идентификации нескольких тысяч органических соединений. Однако эти методы из-за сложности аппаратуры используются пока весьма ограниченно.

В практической работе применяются более доступные методы анализа — фотометрические (в видимой, ультрафиолетовой, инфракрасной областях спектра), полярографические, хроматографические, титриметрические, гравиметрические и др.

Специалист в области охраны вод в зависимости от конкретной экологической ситуации на изучаемом участке водоема должен уметь определять приоритетные показатели качества природных вод и выбирать методы контроля данных показателей. В сложных образцах возникает необходимость усовершенствования старого метода исследования и разработки нового. Для проведения плодотворной работы в этой области начинающий исследователь должен использовать следующие рекомендации:

1. Полное представление об общем составе образца, его приготовлении, хранении и любой последующей обработке.
2. Понимание лучших современных методов анализа, и знание их недостатков (под этим подразумевается знание соответствующей литературы и опыт работы с необходимым лабораторным и инструментальным оборудованием).
3. Анализ возможных недостатков метода в целом или методики исполнения, включающих предварительную или промежуточную обработку образца; селективность по отношению к анализируемому веществу; влияние стандартного

образца; определяемое количество или интервал концентраций анализируемого вещества; чувствительность и точность для заданных количеств или интервалов концентрации; оборудование, продолжительность и стоимость анализа.

4. Решение о развитии существующего метода или разработке нового.

Основные подходы к разработке нового метода студенты отработывают на спектрофотометрическом определении в природных водах веществ гумусовой природы – фульвовых и гуминовых кислот.

Составляя значительную часть растворенных органических веществ в поверхностных водах Республики Беларусь (до 70–90%), гумусовые вещества формируют, в основном, естественный фон примесей, играют важную роль в процессах, происходящих в водоемах и водотоках в естественных условиях, в частности связанных с интенсивностью самоочищения и формирования качества природных вод [3]. Функциональные группы сообщают данным соединениям гидрофильные свойства, алифатические цепи придают гибкость, а ароматическая матрица – твердость. Поэтому они успешно взаимодействуют с металлами и органическими веществами, являясь своего рода носителями данных компонентов в воде, активно участвуя в процессах их трансформации, переноса и накопления в гидросистемах. Таким образом, с точки зрения уровня загрязненности водоемов и контроля состояния нормируемых компонентов представляется важным изучать состав и свойства гумусовых веществ поверхностных природных вод, что, в свою очередь, делает актуальной проблему разработки эффективных методов их диагностики.

Современная гидрохимия уделяет большее внимание не только суммарному определению органических веществ, но и определению различных конкретных классов органических веществ. Проблема исследования индивидуальных органических веществ наиболее полно решается на основе двух основных тенденций развития современной аналитической химии: разделение веществ перед их определением и разделение суммы сигналов, получаемой при исследовании смеси веществ. Первая из которых предполагает при анализе растворенных органических веществ использование двух подходов: выделение всего комплекса органических веществ (с последующим фракционированием и исследованием фракций) и выделение отдельных групп (с дальнейшим разделением на индивидуальные вещества). В данных случаях вначале проводят отделение исследуемых веществ от минеральных компонентов и их концентрирование [4].

Ввиду сложной природы растворенных органических веществ и наличия одинаковых функциональных групп в соединениях различной химической природы определение отдельных классов без их разделения затруднено. Причем методы фракционирования на промежуточных стадиях анализа должны быть мягкими в смысле химического и термического воздействия, чтобы по возможности не изменять химической природы индивидуальных компонентов. Наиболее полное представление о балансе отдельных классов органических веществ в природных водах, о реальном составе исследуемых веществ складывается в ходе систематического анализа, который включает концентрирование, разделение на группы и конечное определение веществ [1]. Наибольший интерес при изучении гумусовых веществ вызывают хроматографические методы, разнообразие вариантов которых, различающиеся по технике исполнения и механизму, широко используют в анализе вод [5].

Определение природы и содержания индивидуальных органических компонентов в водах без предварительного разделения анализируемых смесей наиболее перспективно при систематизации результатов (составлении каталогов) различных

видов спектрального анализа (спектрофотометрии, инфракрасной спектроскопии, флуориметрии, спектроскопии комбинационного рассеяния и др.) с идентификацией отдельных веществ по совокупности спектроскопических данных [6].

Методологические возможности учебной лаборатории позволяют студентам сравнивать аналитические методы определения гумусовых веществ, отличающиеся по способу выделения их из водных растворов и приемам конечного измерения. Для выделения гумусовых веществ из природных вод используются методы экстракции, осаждения, вымораживания и сорбции на ионитах. В качестве приема конечного определения после их выделения из природных растворов применяют спектрофотометрическое и гравиметрическое измерения. На основании полученных результатов студенты определяют оптимальный метод выделения суммы гумусовых веществ и их компонентов и на практике осознают основной недостаток этих методов — длительность и трудоемкость стадии выделения и очистки препаратов. В этой связи представляет интерес использование оптических методов определения гумусовых кислот.

Современная оптика располагает достаточно большим арсеналом спектроскопических методов, позволяющих идентифицировать различные химические соединения. Оптические методы исследования водных сред обладают следующими преимуществами по сравнению с другими методами (химическими, биологическими и т.д.) [7]: экспрессность, дистанционность, высокая чувствительность при определении примесей, универсальность, высокая избирательность.

Спектрофотометрия (спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой областях спектра) основана на измерении интенсивности поглощения того или иного соединения. Органические вещества определяют по собственной окраске или по поглощению света продуктами их аналитических реакций. Электронные спектры, как правило, не являются характеристичными, и часто полосы поглощения соединений разных классов лежат в одной области. При анализе объекта, содержащего только одно соединение, или при определении вещества, обладающего весьма отличительными от других характеристиками, спектрофотометрия очень удобна вследствие ее простоты и высокой чувствительности (предел обнаружения спектрофотометрических методов — $2 \cdot 10^{-4}$ – $1 \cdot 10^{-3}$ г/л) [7]. Однако при исследовании смесей веществ нехарактеристичность электронных спектров осложняет применение метода. Очевидно, что эти трудности гораздо выше при определении веществ по их собственной окраске. Таким образом, имея в качестве объекта исследования растворенные органические вещества природных вод, можно говорить лишь об оценочной характеристике состава анализируемого образца.

Для спектров поглощения природных вод в видимой и ультрафиолетовой областях (200–800 нм) характерны широкие полосы поглощения. Характер спектров поглощения основных классов органических веществ природных поверхностных вод в целом аналогичен характеру спектра поглощения исходной пробы воды; монотонное повышение оптической плотности к ультрафиолетовой части спектра. Интенсивность и положение максимума спектра поглощения органических соединений зависит от содержания полициклических компонентов, содержания метильных групп, разветвления алкильной цепочки, а также наличия сильно поглощающих групп, или хромофоров, (C=O, -N=O, -S, -N=N и т.д.) [8]. Поскольку растворенное органическое вещество природных вод представляет собой смесь гумусовых веществ, углеводородов, углеводов, органических кислот, протеинов и т.д. общий спектр поглощения складывается в результате наложения спектров всех составляющих компонентов и не имеет ярко выраженных полос поглощения.

Однако в высокоцветных речных водах характер спектров поглощения практически полностью обусловлен содержанием гумусовых кислот, что делает возможным их спектроскопическое определение в природном растворе. Содержание гумусовых веществ можно оценить в единицах массы гумусовых кислот и их фракций по формулам или калибровочным кривым. Используя то, что оптическая плотность растворов фульвокислот резко возрастает с 400 нм в сторону уменьшения длины волны, студенты, используя выделенные и очищенные препараты гумусовых веществ, экспериментально устанавливают длины волн для определения содержания фульвовых и гуминовых кислот, концентраций которых рассчитывают по формуле:

$$C_{ФК(ГК)} = K_{ФК(ГК)} \cdot (\varepsilon_x - \varepsilon_y),$$

где $C_{ФК(ГК)}$ – содержание ФК (ГК), мкг углерода кислот; $K_{ФК(ГК)}$ – коэффициенты, определяемые на тестовых растворах с известным содержанием ГК (ФК); ε_x и ε_y – оптическая плотность раствора, измеренная соответственно при x и y нм.

На завершающем этапе разработки спектроскопического метода определения гумусовых веществ студенты оценивают статистическую совместимость применяемых методов, их преимущества и недостатки, а так же возможность использования подготовленных препаратов гумусовых и фульвовых кислот в качестве стандартных образцов.

Апробация различных методов анализа растворенных органических веществ поверхностных вод позволяет студентам приобрести навыки и опыт научной и практические работы химического контроля качества природных вод, что является важным аспектом подготовки высокопрофессиональных кадров в области охраны водных ресурсов.

Литература

1. Сироткина И.С. Систематические схемы анализа органических веществ природных вод // Проблемы аналит. хим. – М.: Наука, 1977. – Т. 5. – С. 196–203.
2. Методы исследования качества воды водоемов / Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н.: Под ред. А.П. Шицковой. – М.: Медицина, – 1990. – 400 с.
3. Лиштван И.И., Крайко В.М., Головач А.П. Растворенное органическое вещество торфяно-болотных вод // XV Менделеевский съезд по общ. и приклад. химии. Тез. докл. – Минск, 1993. – Т. 2. – С. 228–229.
4. Изучение органических веществ поверхностных вод и их взаимодействия с ионами металлов / Г.М. Варшал, И.Я. Кощеева, И.С. Сироткина и др. // Геохимия. – 1979, № 4. – С. 508–607.
5. Сироткина И.С., Загудаева Н.С., Варшал Г.С. Хроматографическое разделение органических веществ речных вод на сефадексах // Гидрохим. матер. – 1973. – Т. 57. – С. 153–163.
6. Hubert H. Der Einsatz von shectrometrischen Analusen verfahren im Umweltschutz // Chem. Lab. und Bionechn. – 1989. – Vol. 40, 1 11. – S. 594–607.
7. Карабашев Г.С. Флуоресценция в океане. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 200 с.
8. Ахманова М.В., Сафронова Н.С., Савинова Е.Н. Использование комплекса спектроскопических методов для анализа природных и сточных вод // Журн. аналит. хим. – 1987. – Т. XLII. – Вып. 12. – С. 2151–2162.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Головач А.П., Монтик С.В.

Брестский государственный технический университет

Человечество как биологический вид и социальная общность неразрывно связано с процессами, происходящими в окружающей среде, и во все возрастающих масштабах черпает из нее ресурсы, загрязняет отходами, продуктами жизнедеятельности. Все происходит в тончайшем слое «жизненного пространства» — биосфере. Эта «оболочка жизни» находится в постоянном движении веществ, совершающих круговорот органических веществ в цепочке: почва — растения — животные — человек — почва (сток), а также неорганических веществ в рамках других цепочек естественного круговорота, ибо природа создала механизмы постоянного круговорота основных химических элементов между неживыми и живыми компонентами окружающей среды в биосфере.

В соответствии с законом сохранения массы (вещества) при любом физическом или химическом изменении вещество не возникает и не исчезает, но лишь изменяет свое физическое или химическое состояние. За длительное время усталились, причем в очень узких диапазонах, значения параметров окружающей среды, при которых существует жизнь. Мы привыкли говорить о потреблении или расходовании ресурсов. Но мы не потребляем вещество, а только временно пользуемся какими-то видами ресурсов Земли, перемещая их, превращая в продукты или полезные товары. Все, что выброшено, остается с нами.

Человеческая деятельность (строительство жилья, дорог, земледелие, добыча природных минеральных ресурсов, промышленное производство), имеющая целью достижение определенного благосостояния, изменяет природные ландшафты; создает новую искусственную среду обитания человека, чуждую ему как биологическому существу. Несколько поколений, многие сотни миллионов людей живут в трансформированной природной среде (в мегаполисах, городских агломерациях, на освоенных территориях), пытаясь приспособиться, адаптироваться к ней. Однако сформированный в процессе эволюции человеческий организм весьма чувствителен к изменению параметров окружающей среды. Раньше, когда численность населения на планете была небольшой и уровень антропогенной нагрузки незначителен, это влияние компенсировалось адаптационными способностями живых организмов.

На рубеже XXI в. ситуация изменилась. Экспериментально подтверждены необратимые изменения значений параметров окружающей среды от ранее существовавших, что все чаще приводит к экологическим кризисам и катастрофам на локальном уровне (фотохимический смог, кислотные осадки, загрязнение водоемов биогенами) и в глобальном масштабе (образование парникового эффекта, разрушение озонового слоя в стратосфере). Это, а также накопление данных, подтверждающих проявление распада генетических программ человека, другие проявления экологического кризиса, привело к тому, что в большинстве стран мира вопросы обеспечения экологического благополучия выходят за рамки принятия конкретных инженерно-технических программ и решений и все более приобретают социально-экономическое звучание, формируют новые стереотипы поведения, нормы морали [1].

Наблюдается эволюция экологического мировоззрения — от антропоцентризма (человек — центр Вселенной и конечная цель мироздания, т. е. «царь природы») к теории естественной биотической регуляции окружающей среды (человек занимает определенную экологическую нишу и его деятельность не должна приводить к нарушению устойчивости биоты) и обществу устойчивого развития, когда воздействие на окружающую среду остается в пределах хозяйственной емкости биосферы и не разрушается природная основа для воспроизводства жизни человека [2].

Для студентов, обучающихся по специальности «Эксплуатация транспортных средств» важно понять, каким требованиям должна отвечать транспортная система в таком обществе, а также представлять круг возникающих проблем и пути их решения. Они лежат в области рационального расходования природных ресурсов, защиты атмосферы, водоемов и водотоков, почвы, природных экосистем от негативного воздействия транспортного комплекса, создания замкнутых промышленно-утилизационных технологий транспортной деятельности, включенных в растительно-энергетические природные циклы.

Различные аспекты воздействия промышленности и транспорта на окружающую среду, практические способы реализации природоохранных мероприятий, методология и математический аппарат решаемых задач являются предметом изучения таких дисциплин учебного плана подготовки специалистов по направлению «Эксплуатация транспортных средств», как «Ресурсосберегающие технологии на транспорте»; «Техническая эксплуатация автомобилей» и «Научные исследования и решение инженерных задач». Комплексное изучение процессов воздействия технических объектов (автомобиля, дороги) на окружающую среду в блоке перечисленных дисциплин позволяет наиболее полно использовать результаты исследований последних лет в области транспортной экологии. Здесь плодотворными оказались идеи, связанные с понятием «жизненный цикл автомобиля, дороги». Это понятие позволило ввести некие меры — энергетические затраты, объемы выбросов вредных веществ, потребления природных ресурсов, связанные с добычей сырья, производством конструктивных, эксплуатационных, строительных материалов, изготовлением машин, эксплуатацией, ремонтом, обслуживанием объекта транспорта, воздействующее на окружающую среду (атмосферу, гидросферу и литосферу) [2].

Естественно, из стремления понять степень воздействия автомобиля на окружающую среду возникло второе, очень важное понятие «множество машин». Действительно, какова должна быть допустимая концентрация машин на единицу площади территории земли, чтобы не вызвать локальной экологической катастрофы. Это новые задачи в науке об автомобиле. Естественно здесь использовать весь накопленный арсенал экспериментальных сведений о свойствах автомобиля и об упорядоченных множествах автомобилей — автотранспортных потоках, так как именно в качестве автотранспортных потоков мы встречаемся с автомобилем на дорогах, когда имеет место максимальное воздействие на окружающую среду со стороны множества машин.

Следующий аспект — наличие физико-химических процессов при воздействии промышленности и транспорта на окружающую среду. Их изучение необходимо для понимания механизмов негативного воздействия транспортных объектов на среду и принятие инженерных решений по защите окружающей среды от разных видов этого воздействия.

Во всех случаях изучения принципов работы и оценки эффективности технологических процессов, машин, сооружений в качестве основной характе-

ристики используются величины выбросов, затрат материалов, энергии. Такой подход дает возможность осуществлять оценки экологических последствий решений, принимаемых при формировании автомобильного парка.

В рассматриваемых дисциплинах нашли отражение научные разработки последних лет по классификации отдельных источников негативного воздействия транспортных объектов на окружающую среду, установлению причинно-следственных связей для управления уровнем экологической безопасности транспортного комплекса. На практических и лабораторных занятиях используются расчетные методики оценки удельных (на единицу пробега — пробеговых) выбросов одиночных транспортных средств и погонных (на единицу длины пути в единицу времени) выбросов транспортных потоков на участках дорожной сети, загрязнения придорожной полосы токсичными веществами, формирования парка машин региона с использованием экологических критериев [3]. Основы научных знаний в области охраны природы позволяют будущим специалистам устанавливать меру экологической безопасности (чистоты) транспортных средств различного назначения и экологические требования к этим объектам, определять причинно-следственные связи влияния на этот показатель различных инженерно-технологических и организационных факторов, моделировать закономерности «экологического поведения» совокупности машин на улично-дорожной сети крупных городов, которые, с одной стороны, налагают ограничения на поведение одиночных автомобилей в транспортном потоке, алгоритмы управления движением, а с другой — не позволяют распространить принцип аддитивности при оценке выбросов вредных веществ транспортными потоками и парком, состоящим из конкретных марок автомобилей. Экологические оценки уже не ограничиваются расчетом валовых выбросов отдельных веществ, перед специалистом ставится задача определения и расчета концентраций примесей в атмосфере на значительной площади территории с учетом трансформации отдельных веществ; риска заболеваний людей [4].

Учебные программы рассматриваемых дисциплин нацеливают студентов на решение проблем комплексной оценки воздействия различных по физико-химической природе процессов, используемых на транспорте на окружающую среду. Наиболее актуальными являются следующие вопросы, решать которые предстоит в практической и научной деятельности специалистам в области эксплуатации автотранспортных средств:

1. Оценка влияния промышленности и транспортных коммуникаций на устойчивое социально-экономическое развитие регионов, обеспеченности транспорта топливно-энергетическими, минеральными и другими природными ресурсами.

2. Приборное обеспечение и осуществление производственного экологического контроля линейных транспортных сооружений с учетом движения транспортных потоков, а также промышленных предприятий, транспорта, транспортных средств, строительного-дорожной техники, материалов.

3. Создание средств и методов предотвращения загрязнения окружающей среды и истощения природных ресурсов при реализации жизненных циклов объектов транспорта, инженерных сооружений с использованием малоотходных и ресурсосберегающих технологий, включая биотехнологии.

4. Оценка ресурсо- и средовоспроизводящей способности ландшафтов при воздействии промышленности и транспортных систем, конструирование искусственных экосистем на придорожных территориях.

5. Экологическое нормирование промышленно-транспортной нагрузки на

экосистемы; формирование экологических требований к объектам транспортной техники, технологиям, материалам.

6. Разработка механизмов управления природоохранной деятельностью и рациональным использованием природных ресурсов в промышленности и на транспорте.

7. Прогнозирование чрезвычайных экологических ситуаций и локальных экологических катастроф, связанных с промышленно-транспортной деятельностью, и обоснование мер по их предотвращению.

Умение идентифицировать воздействие промышленно-транспортных источников на окружающую среду, оценивать их интенсивность и разрабатывать инженерные решения по снижению воздействия позволит инженеру-механику транспортного профиля принять участие в решении важной проблемы - формировании комплексной и гармоничной системы природопользования, которая отвечает программе подъема экономики Беларуси и наиболее эффективному оздоровлению окружающей среды.

Литература

1. Небел Б. Наука об окружающей среде: как устроен мир.: В 2 т. — М.: Мир, 1993.
2. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. — М.: Мысль, 1990.
3. Луконин В.Н., Буслаев А.П., Трофименко Ю.В., Яшина М.В. Автортранспортные потоки и окружающая среда / Под ред. В. Н. Луканина — М.: ИНФРА-М, 1998.
4. Воробейчик Е.Л., Садыков О.Ф., Фарафонов М.Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень): — Екатеринбург: УИФ "Наука", 1994.

УДК 378.14.015.62

МНОГОУРОВНЕВОЕ ОБУЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ В КУРСЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РАДИОЛОГИЯ»

Кушнер Т.Л.

Брестский государственный технический университет

В результате аварии на Чернобыльской АЭС произошел выброс огромного количества радионуклидов в атмосферу. Более 70% из них выпало на территории Республики Беларусь. В связи с этим появилась необходимость изменения в экологическом и радиозоологическом воспитании подрастающего поколения.

На сегодняшний момент обнаруживается низкий уровень подготовленности выпускников средних учебных заведений республики в области радиационной безопасности и радиозоологии. Одной из причин является то, что современный учитель должен не только на достаточном уровне владеть теоретическими знаниями в области радиационной гигиены, дозиметрии и радиометрии, но и знаниями в области психолого-педагогических проблем Чернобыля и методики радиозоологического воспитания [1]. В школах зачастую отсутствует учебная и методическая литература, словари-справочники, комплексы дидактических средств [2]. Практически нет четко разработанной программы по совершенствованию уровня радиозоологической образованности населения, поскольку научно-популярная литература, телепередачи выпускаются эпизодически и бессистемно [3]. Проблема радиационной опасности для населения рес-

публики стоит на 4-5 месте по значимости [4]. Такое положение приводит к тому, что школа продолжает выпускать неподготовленных в области радиационной безопасности учеников. И это при постоянном, устойчивом интересе к последствиям катастрофы на ЧАЭС у населения [2]. В связи с вышеперечисленным одним из важных направлений научно-педагогической деятельности вуза должно стать экологическое и радиозоологическое образование студентов.

Авария на Чернобыльской АЭС нанесла колоссальный урон сельскому хозяйству РБ. Основные массивы загрязненных пахотных и луговых земель сосредоточены в Гомельской (58 %) и Могилевской (27 %) областях. В Брестской, Гродненской и Минской их доля составляет соответственно 6 %, 5 % и 5 % от общей площади загрязнения сельскохозяйственных угодий республики. В связи с этим весьма актуальным является введение курса «Сельскохозяйственная радиология» в нашем университете.

Сельскохозяйственная радиология изучает закономерности миграции радионуклидов по биологическим цепочкам в агропромышленной сфере. В прикладном плане эта научная дисциплина разрабатывает способы снижения содержания радиоактивных веществ в растениях, в организме животных, продукции растениеводства и животноводства и, в конечном счете, обосновывает систему ведения агропромышленного производства, обеспечивающую минимальное радиационное воздействие на человека.

Изучение курса сельскохозяйственной радиологии студентами делится на два этапа, на каждом из которых решаются свои задачи:

- 1) участие в лекциях, самостоятельное изучение некоторых вопросов по учебникам и учебным пособиям, выполнение самостоятельной работы, выполнение и защита лабораторных работ;
- 2) сдача зачета по теоретической части курса.

В свою очередь лекционный курс делится также на два этапа. Дисциплина «Сельскохозяйственная радиология» изучается студентами специальности «Гидромелиорация» на втором курсе. Во время первого года обучения они проходят курс физики. Необходимо отметить, что количество часов на изучение этого предмета сведено до минимума. По этой причине в программе отсутствуют лекции по ядерной физике. Этот «пробел» восполняет первый этап изучения курса «Сельскохозяйственная радиология», на котором рассматриваются физико-химические основы радиологии. В первой части лекционного курса изучаются: основные закономерности радиоактивных превращений; законы радиоактивного распада; виды ионизирующих излучений; взаимодействие ионизирующих излучений с веществом; радиационные эффекты и дозы ионизирующих излучений; основы радиационной безопасности.

Параллельно с изучением теоретического материала студенты выполняют цикл лабораторных работ. На первом этапе лабораторного практикума происходит овладение средствами, принципами и методами дозиметрического контроля окружающей среды, защиты от ионизирующих излучений, закономерностями радиоактивных распадов и превращений. Обязательным требованием успешного выполнения лабораторной работы является проведение точных расчетов. Многие получаемые результаты проверяются при помощи компьютерных программ самими студентами в присутствии преподавателя. Это, так называемый, первый уровень контроля. От правильности полученных величин зависит количество баллов, которыми оценивается каждая работа.

Вторым уровнем контроля усвоения теоретического материала является краткий письменный опрос в конце лекции. Форма вопросов в виде тестов или

«микрозадач» выполняет две функции: контрольно-аналитическую и оценочную. Студенты могут определить степень усвоения прочитанного материала, преподаватель контролирует посещаемость лекций и правильность ответов на поставленные вопросы. Полученные на лекциях баллы учитываются в рейтинговой системе оценки знаний.

Третий уровень контроля – коллоквиум в середине семестра. Целью проведения коллоквиума является проверка знаний по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение, закрепление изученного материала. Задания коллоквиума строго индивидуальны, что позволяет адекватно оценить знания каждого студента.

Следующим этапом курса является изучение основ сельскохозяйственной радиологии. В этой части дисциплины рассматриваются: радиозологические цепи; миграция радионуклидов в почве; поступление радионуклидов в растения; прогнозирование загрязнения сельскохозяйственной продукции радионуклидами и мероприятия по уменьшению их содержания; организация радиологического контроля на загрязненной территории; агроэкологический мониторинг. На этом этапе студенты приобретают: навыки контроля загрязненности продуктов питания, почвы радионуклидами; умение оценить радиационную обстановку.

На данном этапе вводится четвертый уровень контроля, который выполняет функцию самореализации. Важно научить будущего специалиста анализировать радиозологически ориентированную информацию, которая может лечь в основу его практической деятельности. Лабораторный практикум выполняет диагностическую и организаторскую функции. В ходе лабораторных исследований студенты при помощи радиометров осуществляют контроль продуктов питания, проводятся агроэкологический мониторинг почвы. Для самостоятельного решения предлагаются задачи, которые предполагают комплексный подход к решению конкретных проблем. Студентам, заинтересованным в получении научной информации, предоставляется поле научно-исследовательской деятельности. Но для этого исследователь должен применить знания из других областей (например, почвоведения, программирования и т.д.).

Вопросы, освещающие аварию на Чернобыльской АЭС и ее последствия, на лекциях рассматриваются частично. Основную работу по изучению данной темы студенты проводят самостоятельно. Наибольшее количество научно-популярной литературы в области радиозологии, выпущенной за последние 18-19 лет, посвящено этой теме.

Необходимо отметить, что любой вид деятельности оценивается баллами, которые учитываются в рейтинговой системе оценки знаний. Предусмотрено три вида деятельности: лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа. Учитывается не только правильность выполнения, но и сроки. Работа, выполненная с опозданием, оценивается меньшим количеством баллов. Это стимулирует студентов не откладывать решение проблем на конец семестра. Количество заданий, получаемых на зачете, зависит от рейтинговой оценки, полученной в семестре.

Таким образом, в курсе «Сельскохозяйственная радиология» решается целый ряд задач в процессе обучения:

- 1) усвоение системы радиозологических знаний;
- 2) развитие умений и навыков в области радиометрии и дозиметрии;
- 3) активизация деятельности по радиологическому мониторингу окружающей среды;
- 4) усвоение норм и правил радиационной безопасности;

5) получение знаний о поведении радионуклидов в зависимости от агрохимических показателей, гранулометрического и минералогического состава почвы;

6) изучение процессов миграции радионуклидов;

7) рассмотрение способов уменьшения содержания радионуклидов в продуктах питания и организме человека.

Кроме вышеперечисленных задач курса, не менее значимым является воспитание, формирование мировоззрения личности, главной особенностью которого станет осознание человеком его зависимости от природы. В процессе обучения должен развиваться определенный тип сознания, формироваться взгляды и убеждения, которые отражают отношение общества к природной среде, к источникам радиации. Очень важно становление ответственного отношения к себе, своему здоровью и здоровью других людей, к соблюдению не только норм радиационной безопасности, но и моральных требований в отношении к радиоактивным веществам.

Литература

1. Котловский О.А. Подготовка будущих учителей к радиозэкологическому воспитанию школьников. // Монография. – Брест. БрГУ, 2003. – С. 82.

2. Коваленко Н.Н. Проблемы комплексного обеспечения системы радиозэкологического образования Республики Беларусь средствами обучения // Социально-психологическая реабилитация населения, пострадавшего от экологических и техногенных катастроф: Тез. межд. конф., Гомель, 27-28 июня 1994 г. – НИО МО Республики Беларусь. – Мн., 1994. – С. 32.

3. Нечай А.П. О программе совершенствования радиозэкологического образования // Социально-психологическая реабилитация населения, пострадавшего от экологических и техногенных катастроф: Тез. межд. конф., Гомель, 27-28 июня 1994 г. – НИО МО Республики Беларусь. – Мн., 1994. – С. 43.

4. Володько В.Ф. Социально-психологические последствия Чернобыля // Социально-психологическая реабилитация детей и подростков, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС. Сб. науч. тр. под ред. Л.А. Пергаменщик. – Национальный институт образования. – Мн., 1995. – С. 3-8.

УДК 303.425.2

ПРЕДМЕТ «РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Кушнер Т.Л., Янусик И.С., Хуснутдинова В.Я., Швец М.И.

Брестский государственный технический университет

Вопросы, связанные с радиоактивным загрязнением природы и влиянием ионизирующих излучений на здоровье человека освещались по-разному в различные периоды после аварии на Чернобыльской АЭС. Одним из важнейших направлений работы по минимизации последствий катастрофы является организация просветительской деятельности среди различных слоев населения. Это позволит каждому человеку иметь определенное представление о радиации, о ее влиянии на организм человека, выработать практические навыки выявления загрязнения воды и продуктов питания, работы

со специальными приборами. "Чернобыльская беда" выдвинула на передний план проблему воспитания грамотной личности в области радиационной безопасности. Причем она является актуальной не только для населения, проживающего в зоне радиоактивного загрязнения, но и для всех других регионов республики. Определенные меры по разрешению данной проблемы приняты учеными, педагогами Республики Беларусь. Разработан учебный курс для средней школы "Основы безопасности жизнедеятельности", включающий раздел "Радиационная безопасность" и другие информационные материалы [1]. К сожалению, большинство усилий педагогов не достигают конечной цели – дать необходимые знания в области радиологии, способах защиты и профилактики.

Сделать такой вывод позволили наши исследования среди студентов 1 и 2 курсов. В Брестском государственном техническом университете на двух факультетах, строительном и экономическом, проведено анкетирование. Его цель – выявить, какой "багаж знаний" имеют студенты после школы в курсе "Радиационная безопасность". Количество участвующих в опросе студентов составило соответственно 122 и 266 человек. Во всех приводимых результатах первая цифра относится к строительному факультету, вторая – к экономическому. Выпускниками городских школ являются 80,3 (89,1) %, сельских 19,7 (10,9) % респондентов. Закончили до поступления в университет: лицей – 9 (8,3) %, гимназию – 6,6 (10,2) %, среднюю школу – 80,3 (80,8) %, колледж – 0,8 (0,35) %, техникуму – 0 (0,35) %, училище 3,9 (0) %. На вопрос: "Пришлось ли Вам изучать курс "Основы радиационной безопасности" или схожий с ним по тематике до поступления в университет?" – положительно ответили 42,6 (63,2) %, отрицательно – 55,7 (36,8) %. На строительном факультете 1,7 % сообщили, что изучали курс самостоятельно. Радиозоологическое образование проводилось в следующих формах: спецкурс – 1,7 (2,3) %, факультатив – 5,7 (2,3) %, при изучении определенного предмета – 54,9 (72,9) %, в другой форме – 0,8 (2,6) %. На то, что подобное образование не проводилось, указали 36,8 (19,9) %. Проценты студентов, давших такой ответ, не соответствуют количеству ответивших отрицательно на предыдущий вопрос. Причем, крайне малое число студентов утвердительно ответили на вопрос: "Можно ли сказать, что Вы получили всестороннее и достаточно полное образование в вопросах радиационной безопасности?" – лишь 7,4 (3,8) %. Отрицательный ответ дали 64,8 (59,0) %, а затруднились ответить – 27,8 (37,2) %. Среди причин такого положения названы (допускалось назвать несколько): слабая материально-техническая база курса – 40,9 (50,8) %; недостаток учебной литературы – 23,7 (50,4) %; невысокий уровень подготовки учителя – 13,9 (4,5) %; другие причины – 28,7 (24,1) %. На вопрос, использовалась ли при обучении специальная учебная литература по вопросам радиационной безопасности "да" ответили 12,3 (8,3) %, "нет" – 87,7 (91,7) %. Лишь 16,3 (14,3) % сообщили, что знают уровень гамма-фона в своем населенном пункте. На вопрос: "Является ли необходимым на Ваш взгляд изучение курса "Радиационная безопасность" в учебных заведениях республики?" дали положительный ответ 57,3 (71,4) %, ответили отрицательно – 10,7 (8,6) % и затруднились ответить – 32,0 (20,0) %. Считают необходимым изучение данного курса для будущего инженера 71,3 % студентов-строителей, для будущего экономиста – 71,1 % студентов этого направления. При этом на вопрос, является ли образование в области радиационной безопасности одной из важных со-

ставляющих подготовки выпускника высшего учебного заведения, как специалиста в своей области, отрицательно ответили 43,4 (26,3) %, затруднились ответить 35,2 (38,4) %. Далее был задан более конкретный вопрос: "Обязательно ли изучение специального курса "Радиационная безопасность", раскрывающего вопросы радиометрии, дозиметрии, радиобиологии, радиоэкологии и радиационной гигиены для жителей Республики Беларусь в связи с чернобыльской проблемой?". Ответили "да" 68,8 (80,8) %, ответили "нет" – 14,8 (8,6) %, остальные затруднились ответить. По вопросам аварии на Чернобыльской АЭС и ее последствий для нашей республики были названы следующие основные информационные источники (допускалось указать несколько): средства массовой информации – 95,9 (96,2) %; общение на бытовом уровне (родные, знакомые, коллеги) – 58,2 (74,4) %; научно-популярная литература – 36,9 (32,7) %; другие источники – 5,7 (15,4) %; местные радиологические службы (МЧС или санэпидстанция) – 6,6 (11,3) %. Последним пунктом опроса была просьба назвать научно-популярную книгу (книги), посвященную чернобыльским проблемам, которую(ые) студенты прочли. Точное название книг привели 15,6 (4,1) %, затруднились вспомнить название – 46,7 (74,5) %, ни одной книги на подобную тематику не прочитали – 37,7 (21,4) % респондентов.

Полученные результаты не утешительны и говорят сами за себя. Радиоэкологическое воспитание личности связано с решением специальных задач в процессе обучения: усвоение системы радиологических знаний; формирование ценностных ориентаций; усвоение норм и правил радиационной гигиены; развитие умений и навыков в области радиационной безопасности; активизация деятельности по радиологическому мониторингу окружающей среды.

Радиоэкологическое образование нужно рассматривать как целостный многоэтапный процесс. Последней ступенью в этом процессе должна стать высшая школа [2]. Очень важно, чтобы дозиметрическая и радиометрическая подготовка велась с применением современных измерительных приборов (такие имеются на кафедре физики в нашем университете). В текущем учебном году студенты строительных специальностей проводят мониторинг радиационного фона в жилых помещениях. Этим они закрепляют навыки оценки радиационной обстановки. Кроме того, в конце каждой лекции проводится краткий письменный опрос. Применяется рейтинговая система оценки знаний. Кроме формирования информационного уровня, необходимого для безопасной жизнедеятельности в условиях техногенного повышения радиационного фона преподаватели стараются формировать у студентов активную гражданскую позицию, чувство ответственности за свое здоровье в условиях радиоактивного загрязнения после аварии на Чернобыльской АЭС.

Результаты нашей диагностики и анкетирования студентов показывают, что на младших курсах практически любой специальности важно введение курса "Основы радиационной безопасности", а также включение радиологической информации в содержание отдельных дисциплин, изучаемых на старших курсах. Такая концепция отвечает запросам современного общества, особенно в условиях нашей республики, "отягощенной" последствиями радиоэкологического бедствия. Среди стандартов высшего технического образования обязательно нужно найти место для выше названной дисциплины. Это, конечно, вызовет некие отличия от международных стандартов, но позволит сохранить здоровье нации в условиях радиоэкологического кризиса.

Литература

1. Гофман Д. Чернобыльская авария: последствия для настоящих и будущих поколений. – Мн.: Ураджай, 1993. – 470 с.
2. Котловский О.А. Проблемы формирования радиационно-экологической культуры асобы // Народная асвета. – 1998. – № 7. – С. 44-48.

УДК 37.01

РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

Бурко О.П.

Брестский государственный технический университет

Сегодня перед человечеством стоит ряд сложных проблем нового осмысления жизни. Одна из них – современная экологическая ситуация. Становится очевидным, что преодолеть надвигающийся глобальный экологический кризис, оставаясь в системе ценностей традиционного потребительского природопользования, уже нельзя. Этот кризис является лишь частью общего кризиса современной цивилизации, затрагивающего всю систему внутриобщественных отношений, включая духовную жизнь человека. Экологический кризис – это во многом мировоззренческий, философско-идеологический кризис. Поэтому решить проблемы социоприродного взаимодействия невозможно вне экологизации всего процесса социально-экономического и духовно-культурного развития. Важно заложить основы экологически устойчивых структур производства и потребления, экологически обоснованной экономической политики и управления. При этом недостаточно дать студентам только информацию о существовании экологических проблем и путях их устранения. Главное заключается в выработке человеком внутренней потребности принимать адекватные экологически рациональные решения.

Важную роль в решении экологических задач играет экологическое образование. Оно призвано развивать экологическое мировоззрение, нравственность и культуру личности. Экологическое образование предполагает формирование убежденности каждого в объективной необходимости сохранять созданные природой и человеком ценности. Уровень экологической культуры личности определяется пониманием социальной значимости экологических проблем, их связи с политическими, социально-экономическими задачами человечества и отдельно взятой личностью. Поэтому в учебно-воспитательном процессе должно быть обеспечено формирование основ экологического мировоззрения и действительного его осуществления.

Экологическое образование должно нести в себе качественное преобразование учебно-воспитательного процесса, соотношение мышления и действительности, разрешение противоречий между идеальным и материальным. Актуальной становится идея непрерывного экологического образования, сущность

которого выражается в единстве развития экологического сознания, экологической культуры личности и общества.

Под экологическим сознанием понимается «совокупность экологических представлений, существующего субъективного отношения к природе, а также соответствующих стратегий и технологий взаимодействия с ней» [1]. В соответствии с этим с целью повышения качества экологического образования в техническом вузе обучение и воспитание студентов необходимо вести по трём направлениям:

1. Формирование адекватных экологических представлений.
2. Формирование отношения к природе.
3. Формирование системы технологий и стратегий взаимодействия с природой [2, 23-24].

Таким образом, перед экологическим образованием остро стоит вопрос о развитии экологического мышления личности, так как ускорение научно-технического прогресса требует от общества разрешения всё более сложных проблем, создания технологий, которые уменьшали бы влияние деятельности человека на природу. Экологическое мышление будущих инженеров подразумевает не только владение специальными знаниями, но и предполагает создание мотивации у студентов на повышение уровня образованности в сфере естественных и гуманитарных наук. Поэтому экологическое образование в техническом вузе должно характеризоваться междисциплинарным подходом, включать мировоззренческие, политические, нравственные, правовые, эстетические и другие аспекты формирования личности человека.

Для рассмотрения экологических проблем есть место практически во всех дисциплинах: от философии и социологии до специальных дисциплин. Экологические проблемы становятся настолько серьезными, что для формирования нового экологического сознания необходимо задействовать все каналы воздействия на личность. Передача знаний, умений, навыков – это задача специалистов – преподавателей экологии, но формирование отношения к природе, готовность выбрать экологически целесообразные стратегии деятельности – это задача всех педагогов. Каждый выпускник должен быть элементарно экологически образован: во-первых, иметь представление об экологической опасности того или иного проекта; во-вторых, владеть знаниями об экологически обоснованных технологиях в данной области; в-третьих, иметь желание их применять. На реализацию этих задач должно быть направлено экологическое образование в техническом вузе.

Литература

1. Дерябо С.Д. Методологические проблемы психологии экологического сознания. // Первая Российская конференция по экологической психологии. – М.: Психол. ин-т РАО; Рос. психол. общество, 1996. – С. 50-52.
2. Дерябо С.Д., Ясвин В.А. Экологическая педагогика и психология. – Ростов-на-Дону: Издательство «Феникс», 1996. – 480 с.

О СОТРУДНИЧЕСТВЕ В ДЕЛЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В КОНТЕКСТЕ СРАВНЕНИЯ СИСТЕМ ОБРАЗОВАНИЯ ЛИТВЫ И ШВЕЦИИ

Л. Салицкайте-Буникене¹, А. Рожков², Д. Каспаравичюте³, В. Буйка¹

¹ - Факультет химии, Вильнюсский университет (Литва),

² - Лаборатория исследований ядра и радиоактивности окружающей среды,
Институт физики (Литва), ³ - ЗАО «Экометрия» (Литва)

Мы живем в начале третьего тысячелетия. Человек овладел сложными технологиями, покоряет космос, но не уважает землю, которая его одевает, кормит, дает крышу и тепло, – загрязняет ее токсичными отходами, опасными для его собственной жизни. Кислотные дожди, изменение климата и другие экологические проблемы приобрели глобальный характер. Загрязнение окружающей среды уже не имеет национальных границ: даже самые развитые страны не могут в одиночку решать все скопившиеся проблемы в этой области. Нужны общие усилия человечества и старания каждого отдельного человека по созданию такого образа жизни, который не был бы в конфликте с окружающей средой. Формировать его могут только люди, которые владеют знаниями о природе, осознающие реальность возможной глобальной экологической катастрофы.

Поэтому особенно важную роль в каждой стране играет формальное и неформальное воспитание молодого поколения в средних школах, международное сотрудничество, общие воспитательные проекты, обмен экологическими проблемами, достижениями в области экологии. В этой статье мы решили сравнить системы просвещения двух стран-соседей, расположенных на берегу Балтийского моря, и поделиться опытом сотрудничества в области неформального экологического воспитания.

Образовательная реформа в Литве длится около 15 лет [1,2]. После восстановления независимости Литвы, общество значительно изменилось. Поэтому необходимо удостовериться, что процесс обучения естественным наукам в школах соответствует новым ожидаемым социальным условиям. Длительное время естественные науки в школе были изолированы от реальных жизненных проблем. Стремительное изменение технологий и возрастающий поток информации оказывают большое влияние на естественные науки. Ученики должны получить естественнонаучное образование, которое содействует самостоятельному изучению, умению и навыкам, необходимым для работы, как индивидуально, так и в группах, способности критически мыслить и применять знания в целях решения проблем.

В течение 1994-2001 годов были заложены основы общенациональных программ и образовательных стандартов для начальных, основных и средних школ [1-4]. В этих документах скоординированы цели, задачи, методические указания и содержание всех естественных наук. Также были учтены вопросы окружающей среды и здорового образа жизни. Общая программа естественных наук для основной школы состоит из 4 областей: научные исследования, живая природа (биология), вещества и их изменения (химия), физические явления (физика). Содержание первой области в процессе учебы должно быть включено во все другие области: биологию, химию и физику. Содержание преподаваемых естественных наук объединено внутри отдельного предмета и размещено по

спирали, чтобы поддержать непрерывность изучения. Образовательные стандарты определяют знания, навыки и отношения, которые должны быть развиты в учениках в конце начальной, основной и средней школы. Достижения учеников представляются на одном основном уровне для двухлетнего периода. Образовательные стандарты учителя являются инструментом для проверки и улучшения качества преподавания; а государству для объективного контроля эффективности обучения в школах.

В 2002 году были подтверждены общенациональные программы и образовательные стандарты для средних школ [2,4]. Ученики средней школы выбирают профиль (гуманитарный, естественнонаучный, технологический или художественный) и направление изучения. Соответственно, он или она будут должны выбрать курс предметов естественных наук: общий или углубленный. Общий курс ориентирован на развитие общей компетентности по биологии, химии и физике. Углубленный курс поможет ученику подготовиться к выпускным экзаменам и учёбе в университете. Ученики, которые выбрали гуманитарный, технологический или художественный профиль, могут учиться по программе интегрированного курса естественных наук. В этом курсе не разделены темы по отдельным предметам; все темы связаны с человеком и природой, их взаимосвязью.

В 2003 году были подтверждены общенациональные программы и образовательные стандарты для начальной и основной школы. При подготовке этих документов много внимания было уделено интеграции содержания естественных наук с реальными проблемами жизни, а также между отдельными предметами [3-5].

Для сопоставления рассмотрим систему образования в Швеции [6]. Обязательное школьное образование было введено в Швеции в 1842 году. Но в ее настоящем виде школа существует с 1962 года. В 1991 году была проведена масштабная реформа образования, нацеленная на то, чтобы придать системе в целом и отдельным учебным заведениям большую самостоятельность, а также расширить возможности учащихся. Характерной чертой политики в области образования в последние годы является активное проведение реформ. Изменилась система распределения обязанностей и ответственности в школе, а также система управления работой школы. Появились новые учебные планы, программы обучения и система оценки знаний. Расширилась свобода учащихся и их родителей в выборе школы.

Основной принцип современной шведской системы образования состоит в том, что все дети и подростки имеют равные возможности получать образование, независимо от их национальности, социального положения или места жительства. Образование должно быть равноценным. Развитие системы образования Швеции идет в направлении предельно возможной децентрализации и передачи права принятия решений на более низкие уровни. В шведской системе образования важен элемент общенационального планирования и управления. В настоящее время цели, продолжительность обучения, финансирование большинства образовательных программ определяется Парламентом.

В 1962 г в системе среднего образования Швеции был введен первый современный учебный план. Для всех детей, проживающих в Швеции, школьное образование является обязательным. Все дети в возрасте от 7 до 16 лет обязаны посещать школу. Начиная с 1991 года, ребенок, по желанию родителей, может пойти в школу уже в возрасте 6 лет. при условии, что существует согласие муниципальных властей. С 1 июля 1997 года все коммуны обязаны обеспечить прием в школу всех желающих детей в возрасте 6 лет, 9-летняя обязательная школа (соответствует неполному среднему образованию) и следующая

за ней гимназия (соответствует старшим классам средней школы или средним специальным учебным заведениям) являются общеобразовательными с совместным обучением мальчиков и девочек. Учебный план 9-летней школы и учебный план гимназии являются едиными в масштабе всей страны. Около 98% всех учащихся посещают муниципальные школы. Образование в муниципальных школах является 9-летним. С 1995 года отменено существовавшее ранее деление на младшие, средние и старшие классы. В новом учебном плане определены требования, которым должны соответствовать знания и навыки учащихся в конце 5-го и 9-го годов обучения. Такой подход делает возможным проведение оценки навыков учащихся в масштабе страны.

Размер школ в Швеции может быть различным в зависимости от места их нахождения. В крупных городах школы в основном большие и могут насчитывать до 2000 учащихся. Для малонаселенной местности характерны небольшие школы. Все большее количество школ переходит сегодня на работу с так называемыми интегрированными классами, в которых собраны дети разного возраста. Каждая школа самостоятельно решает вопрос о структурной организации, о формах преподавания, размере классов и т.д. Более 95% выпускников 9-летних школ продолжают обучение в гимназиях (три года), предлагающих как профессиональную подготовку, так и теоретическое образование.

Количество альтернативных школ в Швеции относительно невелико. Многие из них появились в результате объединения родителей и учителей вокруг общей идеи организации школы и построения процесса обучения. Нередко работа таких школ строится на принципах определенных педагогических теорий, доминирующими из которых являются педагогическое учение Монтессори и Вальдорфская педагогика. Имеется также ряд альтернативных школ с углубленным изучением религии.

Учащиеся имеют право выбрать альтернативную школу для получения обязательного образования, если школа приравнена к обязательной. Рассмотрение вопроса о признании школы в качестве обязательной и вынесение решения возложено на Государственное управление школ и школьного образования. Необходимым условием является принципиальное соответствие предлагаемого образования образованию муниципалитетов, а именно: тип и уровень знаний и навыков, предоставляемых учащимся. Аналогичные требования предъявляются в отношении общих целей обучения и формирования у учащихся основных ценностных представлений.

Закон о школе обязывает муниципальные власти обеспечить возможность обучения в гимназии всем жителям округа в возрасте до 20 лет. В возрасте 20 лет и старше образование можно получить в одной из муниципальных школ для взрослых.

Последние 25 лет были для шведской гимназии периодом реформ и развития. В 1975 году существовавшие до того различные типы школ, предоставлявшие теоретическое или профессиональное среднее образование были реформированы и преобразованы в единую гимназию (гимназия-школа) для всех подростков и молодежи. В 70-х и 80-х годах был предпринят ряд мер по совершенствованию гимназического образования с целью добиться большего соответствия между потребностями рынка труда и системы высшего образования, с одной стороны, пожеланиями и требованиями учащихся и выпускников гимназии, с другой. В конце 80-х годов началось структурное реформирование гимназии, которое, в свою очередь, привело к внесению в 1991 году значительных изменений в Закон о школе. Новая система гимназического образования начала вводиться в 1992-93 учебном году, а полностью ее введение завершилось в

1995-96 учебном году. Подавляющее большинство гимназий являются муниципальными. Гимназии специфической направленности (сельскохозяйственной, лесоводческой и садоводческой, гимназии, обучающие некоторым профессиям, связанным с уходом за больными и престарелыми) административно подчинены ландстингам. Изначально ландстинги занимались также специальными гимназиями для лиц с отставанием умственного развития, позднее эти гимназии были переданы в ведение муниципальных органов. Кроме вышеперечисленных, имеется ряд частных гимназий, в основном, в крупных городах.

Государственное финансирование не зависит непосредственно от конкретной организационной структуры системы школьного образования в округе; муниципалитеты вправе сами распределять государственные средства в рамках предоставляемых ими услуг. Но правительство имеет право вмешаться в случае невыполнения местными органами власти их обязанностей в области образования, закрепленных в Законе о школе и других нормативных документах.

Кроме того, государством выделяются целевые субсидии на научные исследования и разработки, на повышение квалификации преподавателей, на организацию специальной помощи учащимся с отклонениями в умственном развитии и для ряда гимназий, не входящих в систему муниципальных.

Всем учащимся в возрасте от 16 до 20 лет, завершающим среднее образование в одной из муниципальных гимназий или так называемой высшей народной школе предоставляется финансовая помощь. Такая же помощь предоставляется учащимся немunicipальных, альтернативных, гимназий, если эти гимназии курируются центральными органами образования. Финансовая помощь предоставляется в форме основной суммы, являющейся продолжением детского пособия (и выплачиваемой всем учащимся по достижении ими 16-летнего возраста, и дополнительной суммы, выплачиваемой нуждающимся в размере предполагаемых затрат в период обучения и ежедневных поездок [6].

Сравнивая системы просвещения и их регламентирующие документы, мы видим обширные возможности сотрудничества в области экологического образования. Один из примеров, как развивается такое сотрудничество, приведен в данной статье.

В конце 2004 года И. Херстад, учитель шведской гимназии Sunnerbrogymnasiet, находящейся в ведении муниципалитета Ljungby (южный район Швеции Smaland), направила письмо Л. Салицкайте-Буникене, как председателю Дружшайской школы экологического развития (DEUM), с просьбой принять делегацию педагогов и школьников, занимающимся по программе естественных наук, в апреле 2005 года. Согласно замыслу организатора, гимназисты, обучавшиеся по экологической программе, должны были ознакомиться с использованием водных и энергетических ресурсов Литвы.

Благодаря усилиям педагогов Е. Берглоф и Л. Нильсон (Швеция), а также стараниями организаторов Л. Салицкайте-Буникене и А. Рожкова в апреле этого года группа школьников посетила Литовскую Республику. Программа встречи очень была интенсивной и включала в себя посещение учащимися сети водозаборных сооружений Вильнюса (Серейкишес, Антавиляй), Игналинской атомной электростанции. Они были ознакомлены с деятельностью Дружшайской школы экологического развития и ведущимися исследованиями озера Дружшай как водохранилища охладителя Игналинской АЭС, окрестных озер столицы Литвы Вильнюса. Инициативная группа (В. Буйка, Д. Каспаравичюте) организовали знакомство школьников и педагогов с достопримечательностями Вильнюса. Значение данной встречи была высоко оценено как педагогами шведской

гимназии, так и организаторами программы с литовской стороны и членами DEUM. В дальнейшем планируется проводить подобные встречи, акцентируя те или иные конкретные проблемы охраны окружающей среды, сбалансированного развития. Имеются идеи по организации летних экологических лагерей, предоставляющих учащимся возможность общаться с учеными-экологами, химиками, радиозэкологами и другими специалистами Литвы, а также совместно с литовскими школьниками выполнять практические работы по исследованию объектов природы, которые испытывают сильное влияние крупных промышленных объектов.

Мы думаем, что такое сотрудничество полезно, поскольку оно предоставляет условия для широкого использования нетрадиционных методов обучения, которые мы применяем с 1992 года [7], и дает возможность развития новых форм неформального экологического обучения.

Литература

1. L. Salickaitė-Bunikiene. Changes of chemistry subject in the reforming secondary school of Lithuania. How to read chemistry/The materials second international workshop on the questions of increasing chemical education level in XXI century, Minsk, 2001, с. 15-17.
2. Д. Бигелене, Л. Салицкайте-Буникене Ситуация и проблемы преподавания химии в системе образования в Литовской республике. Часть 1. Химия в школах общего образования. Свиридовские чтения. Вып.1., Мн.:2004 с.210-213.
3. Общенациональные программы и образовательные стандарты. XI- XII классы. Вильнюс, 2003, с. 165-238 (на литовском).
4. <http://www.pedagogika.lt/biblio.htm> (на литовском).
5. Общенациональные программы и образовательные стандарты. Дошкольное, начальное и основное обучение. Вильнюс, с. 2002, 359 - 404 (на литовском).
6. <http://edu.rin.ru/html/1456.html>.
7. D. Bigeliene, L. Salickaite-Bunikiene. Formal and informal Science Education in Lithuania. Importance of Science in the light of Social and Economic Changes in the Central and East European Countries/ IV IOSTE symposium for central and East European Countries. Kursk, 2003, с. 213-216.

УДК 373.545:378.147(476.7)

ПРЕИМУЩЕСТВЕННОСТЬ ШКОЛЬНОГО И ВУЗОВСКОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Яловая Н.П.

Брестский государственный технический университет

Современные экологические проблемы не знают и не признают национальных, религиозных или иных границ, они носят глобальный характер не только по своим негативным последствиям, но и с точки зрения мер, которые необходимы для их решения. Поэтому не вызывает сомнения необходимость сотрудничества во всех областях охраны окружающей среды, и прежде всего в области образования и воспитания населения. Экологические проблемы на современном этапе уже не могут быть решены без последовательной и система-

тической работы по экологическому образованию и воспитанию, которая способствует экологизации глобального мышления и формированию экологической культуры государств, народов, каждого конкретного жителя планеты.

Под экологическим образованием традиционно понимается непрерывный процесс обучения, воспитания и развития личности, направленный на формирование системы научных и практических знаний, ценностных ориентаций, поведения и деятельности, обеспечивающих ответственное отношение к социально-природной среде.

Природоохранное образование как система обучения, направленная на усвоение теории и практики охраны природы, основ общей и частной экологии, становится неотъемлемой частью общечеловеческой культуры. Одним из важнейших элементов экологической культуры являются основные показатели экологической образованности, которые складываются в процессе общего образования. Как специальный институт образование выполняет экономическую, социальную и культурную функции общества [1].

Экономическая функция образования состоит в формировании социально-профессиональной структуры и работника, владеющего необходимыми экономическими знаниями и навыками в области природопользования.

Социальная функция образования заключается в участии в процессах социализации личности, ее адаптации к существующим моральным нормам и правилам, формировании социально направленного поведения в окружающей среде.

Культурная функция образования состоит в том, чтобы использовать ранее накопленные культурные ценности и навыки в целях социализации отдельного человека, формирования его творческих способностей.

Экологическое образование, прежде всего, ставит своей целью формирование ответственного отношения молодого поколения к окружающей среде, воспитание активной гражданской позиции по отношению к сохранению среды обитания.

В силу этого становление и развитие ответственного отношения к окружающей среде многоаспектно связано преемственностью школьного и вузовского экологического образования. Процесс формирования экологического образования затрагивает все формы сознания — научное, моральное, политическое, правовое, эстетическое. Высшим уровнем сформированности ответственного отношения к окружающей среде является реальный вклад в улучшение окружающей среды местности, где живет и учится школьник или студент.

Сложность и многоплановость формирования экологической ответственности подрастающего поколения определяет совокупность и взаимосвязь педагогических задач [1]:

- обучения — формирование знаний о единстве живой и неживой природы, закономерности природных явлений; о взаимодействии природы, общества и человека; об экологических проблемах и путях их решения; развитие системы интеллектуальных и практических умений и навыков по изучению, оценке и улучшению состояния окружающей среды места своего проживания;
- воспитания — ценностных ориентаций экологического характера, мотивов и потребностей, привычек экологически целесообразного поведения и действий, воли, настойчивости в достижении экологических целей; способности к интеллектуальным, эстетическим, нравственным, правовым суждениям по экологическим вопросам, стремления к активной позиции и практической деятельности по охране окружающей среды;
- развития — в интеллектуальной сфере: способности к целевому, причинному и вероятностному анализу экологических ситуаций, альтернативному мыш-

лению в выборе способов решения экологических проблем; в эмоциональной сфере: восприятия прекрасного и безобразного, удовлетворения и неудовлетворения (негодования) от поведения и поступков людей по отношению к природной среде; в волевой сфере: убежденности в необходимости и возможности решения экологических проблем, уверенности в правоте своих взглядов, стремления к активной пропаганде экологических идей и личному участию в практических делах по защите окружающей среды.

Цели и задачи экологического образования основываются на принципах научности, гуманизации, интеграции и непрерывности, которые согласуются с общими принципами дидактики и отражают специфику экологического образования [2].

Принцип научности предполагает предоставление достоверной информации об условиях среды жизни человека и ее качестве. Это требует раскрытия объективных законов и закономерностей развития природных и социальных явлений в их взаимодействии.

Принцип гуманизации выражает идею формирования человека с новым типом мышления, способного к экологически целесообразному способу существования, с установкой на то, что любая жизнь - это главная ценность во Вселенной и никому не дано право решать, кто нужен, а кто - лишний.

Принцип интеграции вытекает из педагогической необходимости объединенных подходов к содержанию экологического образования и экологической деятельности. Содержание экологического образования соответствует логике целей общечеловеческой деятельности и представляет собой один из самых высоких уровней интеграции в системе общего образования, т.к. рассматривает взаимосвязь человека, общества и природы.

Интеграция на уровне деятельности основана на взаимосвязи научного, нравственного, эстетического, правового и других аспектов отношений в процессе становления экологической ответственности. Поэтому в экологическом образовании особо важную роль приобретают взаимосвязи теоретической и практической деятельности в учебной, игровой, общественной, политической и иных ее видах и формах. Содержательная сторона практической деятельности основывается на естественнонаучных, общественно-гуманитарных знаниях, умении применять их при изучении, оценке состояния окружающей среды, реальном улучшении местной экологической ситуации.

Принцип непрерывности направлен на организацию обучения, воспитания и развития по вопросам охраны окружающей среды на всех этапах школьного и вузовского образования, их преемственности.

На уровне школьного обучения учащиеся овладевают знаниями о закономерностях природных и социальных систем, которые обеспечивают безопасную жизнедеятельность в окружающей среде. Характерной особенностью вузовского экологического образования является дальнейшее развитие общетеоретических знаний в сочетании с практическими умениями и навыками, необходимыми будущим специалистам хозяйственного комплекса в их производственной деятельности.

Непрерывность процесса экологического образования является основной гарантией формирования нового глобального экологического мышления.

В процессе школьного обучения важную роль в понимании многих современных экологических вопросов играет участие в образовательном процессе специалистов-практиков, ученых, преподавателей ВУЗов, что позволяет широко представить научные основы охраны окружающей среды в широких и разносторонних связях, с учетом факторов глобального, регионального и локального уровней.

Рассмотрение региональных экологических проблем школьниками в пре-

делах высших учебных заведений стимулируют их самостоятельную деятельность по сбору и анализу фактов экологического характера; позволяют принимать собственные решения по выявленным результатам; формируют выбор будущей профессии.

Привлечение школьников к проведению экологической научной работы в высшем учебном заведении позволяет успешно формировать элементы экологических навыков и умений, принимать участие в количественном эксперименте (проводить опыты по измерению величин, параметров, характеризующих экологические явления; изучать принципы действия и рабочие характеристики приборов и оборудования и т.д.).

На кафедре инженерной экологии и химии Брестского государственного технического университета экологическими научными работами совместно со студентами вуза занимаются школьники гимназий и лицей №1. Результаты работ неоднократно представлялись на студенческих конференциях, республиканских, областных и городских конкурсах юных экологов, международном конкурсе научных работ школьников «V Колмогоровские чтения» в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова. Научно-исследовательская экологическая самостоятельная работа актуализирует экологические знания и ценностные ориентации, выражение впечатлений, отношения, выдвижение идей, объяснение причин возникновения и путей решения той или иной экологической проблемы.

Непосредственное участие школьников и студентов в практической деятельности по защите и улучшению окружающей среды, по пропаганде экологических знаний является решающим в современном экологическом образовании.

Таким образом, содержание экологического образования может в полной мере реализовываться только на основе непрерывного преемственного обучения. Подобная взаимосвязь обеспечивает формирование не только знаний, но и умений, а также опыта принятия решений и привычки ответственного поведения личности. Этот опыт складывается в процессе постоянного общения с окружающей средой.

Литература

1. Ющенко Л.Ф., Челноков А.А., Фрилянд М.Е. Интерактивные методы в экологическом образовании и воспитании. — Мн., 2001 — 80 с.
2. Строкач П.П., Кульский Л.А. Практикум по технологии очистки природных вод: Учеб. пособие. — Мн.: Выш. школа, 1980. — 320 с.

УДК 692.415

К ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСА ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХА В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ЗДАНИЙ, ПРОШЕДШИХ ТЕПЛОВУЮ РЕАБИЛИТАЦИЮ

Черноиван В.Н., Черноиван Н.В., Самкевич В.А.

Брестский государственный технический университет

С 1994 года в Республике Беларусь действуют новые нормативы по сопротивлению теплопередаче ограждающих строительных конструкций (СНБ 2.01.01-93 — «Строительная теплотехника»). В связи с этим, с 2000 года в республике ведутся работы по устройству дополнительной тепловой изоляции наружных стен эксплуатируемых жилых зданий.

Одним из основных конструктивных решений тепловой изоляции наружных

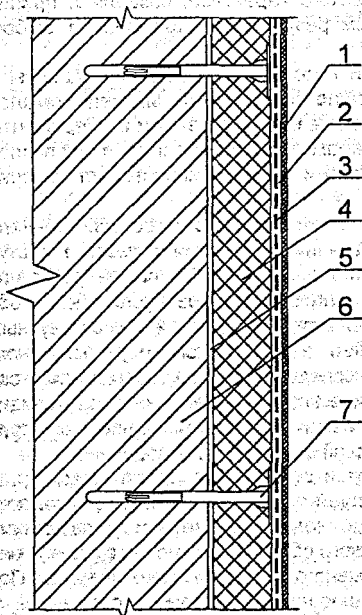


Рис. 1. Конструктивное решение «термошубы»:

1 – декоративно-защитный слой; 2 – армирующий слой; 3 – армирующий материал; 4 – теплоизоляционный слой; 5 – клеевой слой; 6 – подоснова (наружная стена); 7 – дюбель-анкер

стен эксплуатируемых жилых зданий в республике является – «термошуба» [1]. Отличительной особенностью данного конструктивного решения является то, что плитный утеплитель крепится к наружной стене на клею (рис. 1). За последние пять лет по методу «термошуба» только в городе Бресте выполнены работы по теплоизоляции стен более чем 200 объектов – жилых домов и общественных зданий.

Следует отметить, что комплексный технологический процесс по устройству «термошубы» базируется в основном на ручных операциях, а это приводит к тому, что трудозатраты на 1 м^2 тепловой изоляции приближаются к 5 чел-час [2, 3]. Стоимость устройства 1 м^2 «термошубы» составляет около 30 у.е.

Согласно имеющейся информации, в зданиях доутепленных по методу «термошуба» и оборудованных стеклопакетами наметилась устойчивая тенденция к повышенной влажности в квартирах (особенно на верхних этажах зданий), что отнюдь не способствует качеству жилой среды [4].

Практика эксплуатации жилых домов, доутепленных по методу «термошуба» показала, что в сутки из квартиры средних размеров (около 50 м^2 общей площади), необходимо вывести вместе с «отработанным» воздухом два ведра воды, иначе относительная влажность в помещениях

существенно превысит нормативные значения [4].

Для поддержания качественных параметров воздуха (совокупность его температурных, влажностных и химических характеристик) в помещениях доутепленных по методу «термошуба» необходима установка системы принудительной вентиляции. По существующим строительным нормам, из жилых помещений в час необходимо выводить 2,5-3 кубометра воздуха с 1 м^2 площади. Соответственно, поступать должно столько же. Расчеты показывают, что затраты энергии, связанные с работой принудительной вентиляции помещений доутепленных по методу «термошуба», достигают почти 50% всех затрат на отопление [4]. Следовательно, существующие системы принудительной вентиляции в связи с высокой их энергозатратностью, массово применять экономически невыгодно, а выпуск более эффективных систем вентиляции в нашей республике в ближайшее пятилетие не планируется.

Таким образом, поддержание качественных параметров воздуха в жилых помещениях эксплуатируемых зданий прошедших тепловую реабилитацию, является на сегодня актуальной проблемой требующей решения.

Авторы статьи предлагают для решения данной проблемы при выполнении работ по тепловой реабилитации эксплуатируемых жилых зданий применить термический экран (рис. 2) [5].

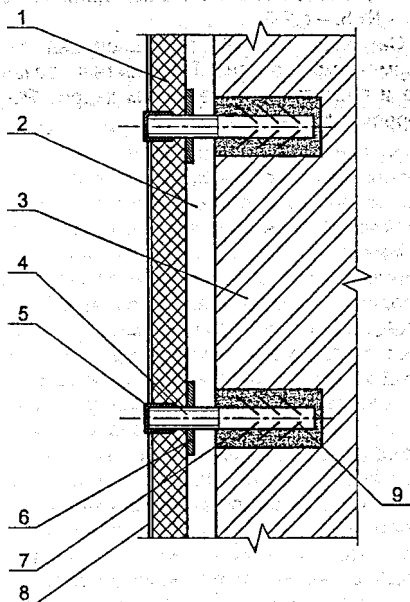


Рис. 2. Конструктивное решение термического экрана:

- 1 – плитный утеплитель; 2 – воздушная прослойка;
- 3 – утепляемая стена; 4 – стеклопластиковый анкер;
- 5 – заглушка; 6 – установочная шайба-ограничитель;
- 7 – цементно-песчаный раствор; 8 – защитное покрытие;
- 9 – анкерочная шайба.

Отличительной особенностью предлагаемого конструктивного решения доутепления наружных стен на основе термического экрана (рис. 3), является наличие воздушной прослойки (6), которая позволяет обеспечить нормальную влажность в жилых помещениях за счет сохранения хорошей паропроницаемости наружных стен.

Наличие зазора (воздушной прослойки) между наружной стеной и плитным утеплителем создает вентиляционный канал, который можно использовать для просушивания наружных стен здания в весенне-летний период, установив заборные (1) и выпускные (2) вентиляционные решетки. Схема работы естественной вентиляции для просушивания наружных стен приведена на рис. 3.

Следует отметить, что доутепление стен на основе термического экрана позволяет решить проблему устройства поквартирной вентиляции без дополнительных материальных затрат. Для решения данной проблемы достаточно установить вытяжные вентиляционные решетки в наружных стенах в каждой квартире (3). Для сокращения теплотерь через наружные кирпичные стены в местах установки вытяжных вентиляционных решеток предлагается уложить слой стекловаты (4).

Следует отметить, что наряду с высокими эксплуатационными характеристиками, предлагаемый термический экран является высокотехнологической конструкцией: трудозатраты на устройство 1 м^2 тепловой изоляции на его основе составляют около 2,8 чел-час, стоимость 1 м^2 не превышает 19 у.е.

Литература

1. Проектирование и устройство тепловой изоляции наружных стен зданий методом «термощуба». П1-99 к СНиП 3.03.01-87. – Мн.: Госкомэнергосбережение РБ, 1999. – 56 с.

2. Проектирование и устройство тепловой изоляции ограждающих конструкций жилых зданий (ПЗ-2000 к СНиП 3.03.01-87). — Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2000. — 86с.
3. Проектирование и устройство тепловой изоляции наружных стен зданий методом «термошуба». П1-99 к СНиП 3.03.01-87. (Справочное приложение). — Мн.: ГП «Белэнергосбережение», 1999. — 24с.
4. Потерщук В.А. Пути дальнейшего энергосбережения в жилых зданиях. Белорусский строительный рынок. — 1998. — № 5. — с.2-3.
5. Черноиван В.Н., Черноиван Н.В., Самкевич В.А. Тепловая изоляция стен эксплуатируемых зданий на основе термического экрана. Перспективы развития новых технологий в строительстве и подготовке инженерных кадров Республики Беларусь. Сборник трудов. — Брест, 2001, — с.44-46.

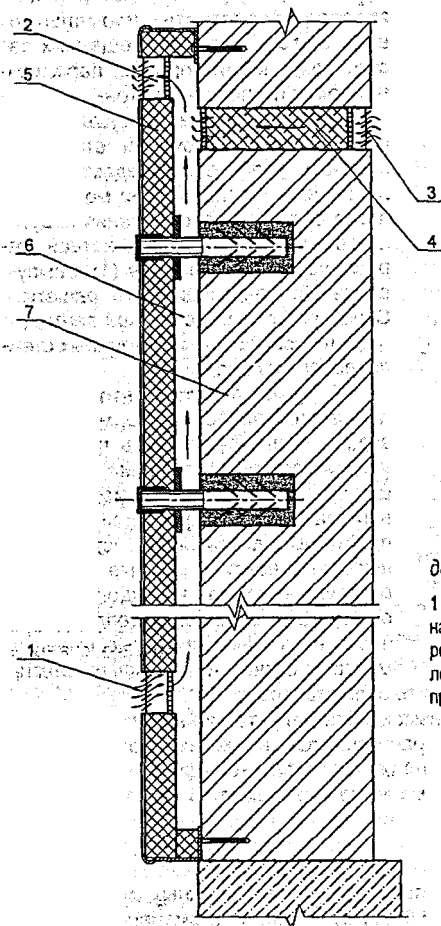


Рис. 3. Схема работы естественной вентиляции наружных стен доутепленных способом "термический экран":

- 1 – заборная вентиляционная решетка; 2 – выпускная вентиляционная решетка; 3 – вентиляционная решетка поквартирной вентиляции; 4 – слой стекловаты; 5 – плитный утеплитель; 6 – воздушная прослойка; 7 – наружная стена.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНА

Левчук Н.В., Добрунова В.М.

Брестский государственный технический университет

Одним из важнейших аспектов деятельности государства в области природопользования является повышение экологических знаний и экологической культуры, как специалистов, так и всего населения страны. В законодательстве Республики Беларусь провозглашена приоритетность образования в области охраны окружающей среды и обязательность преподавания природоохранных дисциплин во всех формах обучения и воспитания [1].

Охрана окружающей среды представляет собой многогранную проблему, решением которой занимаются инженерно-технические работники практически всех специальностей, связанных с хозяйственной деятельностью в населенных пунктах и на промышленных предприятиях, которые могут являться источником загрязнения в основном воздушной и водной среды.

Развитие промышленности, транспорта, энергетики, индустриализация сельского хозяйства оказывают повышенную нагрузку на природную среду. Помимо необходимых специальных мероприятий по борьбе с вредными выбросами, возрастает проблема техногенных отходов и, в целом, экологическая безопасность требует повышенного контроля качества материалов и производственных процессов.

В связи с этим, повышение эффективности мер по охране окружающей среды во многом зависит от уровня экологической подготовки инженерно-технических кадров в высших учебных заведениях.

В Брестском государственном техническом университете на кафедре инженерной экологии и химии на протяжении всего периода обучения студенты изучают следующие экологические дисциплины: основы экологии и экономики природопользования, а также отраслевую экологию. Преподавание этих дисциплин базируется на знаниях по общей и органической химии, физике, высшей математике; полученных студентами на первом курсе обучения. Специфика преподавания экологических дисциплин на старших курсах БГТУ заключается во взаимосвязи их с другими специальными дисциплинами, изучаемыми на различных факультетах БГТУ.

На строительном факультете при изучении таких дисциплин как «Строительные материалы», «Технология минеральных вяжущих», «Контроль качества и долговечность бетона» и др. уделяется большое внимание экологическим проблемам. Промышленные предприятия по производству строительных материалов являются активными загрязнителями атмосферы. При вскрышных работах используется лишь 10% объема в качестве сырья для получения щебня, песка, песчано-гравийных смесей. Значительное количество крупнодисперсных примесей поступает в атмосферу в результате технологических процессов дробления, сушки, помола, транспортирования, обжига сырья, используемого для производства цемента. Лишь одна вращающаяся клинкерообжигательная печь за 1 час выбрасывает в атмосферу до 100 кг пыли, т.е. до 80%. При сухом способе производства пылевывос с отходящими газами составляет 20-25%. При неудовлетворительной работе печных пылеуловителей пыль может рассеиваться на площади радиусом до 20 км. В то же время степень допустимой запыленности воздуха

строго регламентирована: для пыли, содержащей более 70% свободного оксида кремния не более 1 мг/м^3 , для пыли цемента, глиняных минералов, не содержащих свободного кремнезема - 6 мг/м^3 [2].

Радиационный фон в жилых помещениях формируется преимущественно излучением естественных радионуклидов, входящих в состав практически всех природных материалов. Поэтому полная защита от ионизирующего излучения невозможна, а предпринимаемая - ограничена допустимыми границами.

Экологически небезопасными являются предприятия по выпуску керамзитового гравия, вспученного перлитового песка, гипсовых изделий. Большое количество пыли попадает в атмосферу с карьеров камнедобычи и камнепиления, горнообогатительных комбинатов, из подготовительных цехов, в которых производят помол и рассев различных материалов [3]. На строительных площадках образуются отходы и лом бетонных и железобетонных изделий. С одной стороны, бетон и железобетон обладают большими потенциальными возможностями для защиты природы и среды обитания человека от вредных последствий его деятельности, с другой - в бетоне используются техногенные отходы различных производств, обладающие вредными для человека свойствами.

Многообразие отходов, их агрегатного, фазоводисперсного состояния, токсичность, объемы и т.п. требуют соответствующих способов их переработки и утилизации. Наиболее широко в технологии бетона используются техногенные отходы металлургии и энергетики: шлаки, золы, микрокремнезем. Шлаки, богатые глиноземом, используются при производстве цемента и в виде тонкомолотых добавок в бетоны в качестве мелкого и крупного заполнителя. Золы и золы - уноса (дымоходные золы) применяются в качестве тонкомолотых добавок для снижения расхода цемента, а также для приготовления искусственных пористых заполнителей. Содержание вредных примесей определяется наличием несгоревшего топлива не более 5%, серы не более 1%, негашеной извести, оксида магния [4]. Отходы химической, нефтехимической и лесоперерабатывающей промышленности используются в производстве различных химических добавок, а отходы дерево переработки - при изготовлении арболита и других строительных материалов.

Остро стоит вопрос о реконструкции городских дорог с асфальтобетонным покрытием. Асфальтобетонные смеси являются дополнительными источниками выделения канцерогенных бенз(а)пиренов (особенно летом), они увеличивают давление на грунт за счет толщины покрытия, нарушают сложившиеся потоки подземных вод. Снятие лишних слоев асфальтобетона позволяет снизить расход материалов за счет вторичного их использования, уменьшить негативное воздействие на атмосферу и литосферу.

К бытовым экологическим загрязнителям относятся:

- асбест - способствует развитию онкологических заболеваний;
- ковролин - является накопителем пыли и рассадником микроскопических клещей;
- древесностружечные плиты - содержат высокотоксичные вещества (фенол, формальдегид, аммиак), применяемые для отделки комнат и изготовления мебели, выделяющие в воздух продукты своего распада через поврежденный защитный слой;
- полипропиленовые ворсовые паласы и ковры (выделение в воздух помещений ядовитого формальдегида) - накапливают статическое электричество, приводящее к расстройству нервной системы;
- стены из бетона, шлакоблоков и полимербетона - выделяют изотопы радона.

Содержание радона зависит от строительного материала. Минимальное его количество находится в дереве и красном кирпиче, среднее - в гравии, пемзе, глиноземе и большом в силикатном кирпиче и фосфогипсе, содержащимся в штукатурке, цементе, строительных блоках.

Учитывая, что производство строительных материалов и изделий на их основе связано со значительным пылевыделением, использованием больших объемов воды, важный признак технического прогресса в отрасли - повышение степени его экологической безопасности.

Одним из примеров экологической некомпетентности является признание приоритетным направление охраны окружающей среды очистки от загрязнений. Проведение только санитарных мероприятий недостаточно, т. к. дорогостоящие очистные сооружения всегда отстают по своей эффективности от прогрессивного развития производства [5].

Приоритетными направлениями в решении экологических задач в этом должны быть разработки новых безотходных технологий в получении материалов, которые не нуждались бы в использовании очистных приспособлений. Комплексное использование всех компонентов минерального сырья является одним из путей охраны окружающей среды, например, цементный завод, может использовать отходы производства карбида кальция, что приводит к экономии извести или, например, технология переработки алунита с получением глинозема и серной кислоты, а на предприятиях по производству минеральных удобрений возможна переработка фосфогипса на вяжущее и изделия из него [6].

Литература

1. <http://president.gov.by/Minpriroda/rus/p2.htm>
2. Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе. - М.: Высш. шк. 2000. - с. 300.
3. Журавлев В.П., Серпокрылов Н.С., Пушенко С.Л. Охрана окружающей среды в строительстве - М.: Ассоциация строительных вузов. 1995. - с.328.
4. Баженов Ю.М. Технология бетона - М.: Ассоциация строительных вузов. 2003. - с.500.
5. Радкевич В.А. Экология. Мн.: Высш. шк. 1997. - с.158
6. Экология в строительстве /Под редакцией С.В. Яковлева / - М.: Стройиздат. 1987. - с.95.

УДК 639.2(476.7)

УЧЕТ ПРОБЛЕМ РЫБОЛОВСТВА ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОФИЛЯ (на примере бассейна р. Мухавец)

Волчек А.А., Мешик О.П.

Брестский государственный технический университет

Одним из основных видов водопользования в бассейне р. Мухавец является рыболовство (промысловое и любительское). Промысловое рыболовство осуществляется на правах аренды. По состоянию на 01.01.2005 в Брестской области арендовано 48 озер (8623,6 га), прудов и водохранилищ - 61

(8770,8 га), 672 км рек. Общее количество арендаторов 67, различной формы собственности. В бассейне р. Мухавец осуществляют деятельность 14 субъектов хозяйствования в аренде у которых находятся 45,5 км р. Мухавец и 9 км Днепро-Бугского канала, а также 1867,3 га озер, прудов, водохранилищ и карьеров. Наиболее крупными арендаторами являются КУСП совхоз «Брестский» (15 км р. Мухавец, 10 га – карьер Ямно, 41 га карьер – Шебрин), ОРХ «Жабинка» (15 км р. Мухавец, 50 га – карьер Бульково), СПК «Олтуш» (219 га – оз. Олтушское, 32 га – оз. Дворищанское), СПК «Красный Партизан» и УП «Военохота» (540 га – водохранилище Луковское), СПК «Орехово» (460 га – оз. Ореховское). Следует отметить неоднозначное отношение населения к аренде естественных водотоков и водоемов. Далеко не все арендаторы осознают каким ресурсом они располагают и экономят на затратах на благоустройство и охрану естественных нерестилищ, прибрежной зоны. Основным источником доходов арендатора выловленная рыба и, в совокупности с браконьерскими выловами, уловами рыболовов-любителей наблюдается банальное ежегодное истощение рыболовных ресурсов, невосполнимое проводимым зарыблением. В настоящее время вопрос о частичном или ограниченном водопользовании, включающий аренду части русла реки, сектора или береговой зоны озера или водохранилища обоснован недостаточно. На арендованных и других угодьях, как правило, разрешено любительское рыболовство. На отдельных водных объектах арендаторами организовано платное любительское рыболовство.

Современная ихтиофауна бассейна р. Мухавец включает 39 видов, в основном относящихся к понтокаспийскому пресноводному и бореальному равнинному фаунистическим комплексам. Большая зашлюбованность р. Мухавец является препятствием для свободной миграции рыб бассейна Западного Буга, что в итоге несколько снижает численность популяций других фаунистических комплексов. Посредством Днепро-Бугского канала осуществляется миграция в бассейн р. Мухавец из водоемов бассейна Черного моря новых видов рыб. В течение последнего столетия посредством естественной миграции и переселения в бассейне р. Мухавец появились сомик американский, сомик канальный, толстолобик белый, головешка – ротан, бычок – кругляк и другие рыбы.

Видовой состав рыб является важнейшим фактором рыбопродуктивности водоемов. В табл. 1, 2 приведена динамика видовой состава и уловов основных видов рыб р. Мухавец. Данные промысловой статистики показывают совершенно различную динамику уловов. У ОРХ «Жабинка» за последнее десятилетие наблюдается тенденция к снижению интенсивности промысла, и наоборот, КУСП совхоз «Брестский» ежегодно его наращивает (рис. 1).

Видовой состав рыб (табл. 1, 2) представлен ценными и малоценными (окунь, плотва, густера) видами. Распределение в уловах ценных и малоценных рыб показано на рис. 2, 3.

Преобладающими ценными видами являются лещ, щука, судак и линь. Наименьшие объемы в уловах составляют язь, жерех и карп. Среди малоценных видов доминирует плотва.

Данные табл. 1, 2 не позволяют сделать вывод о количественном и качественном изменении популяций отдельных видов рыб, так как представленные в таблицах объемы в центнерах зависят от ряда субъективных факторов (наличие у арендатора финансовых ресурсов для организации промысла, состояние орудий лова и плавсредств и др.). На рис. 4-10 представлены вылов (в процентах) отдельных видов рыб от общей суммы улова и линейные тренды, позволяющие отследить динамику популяций.

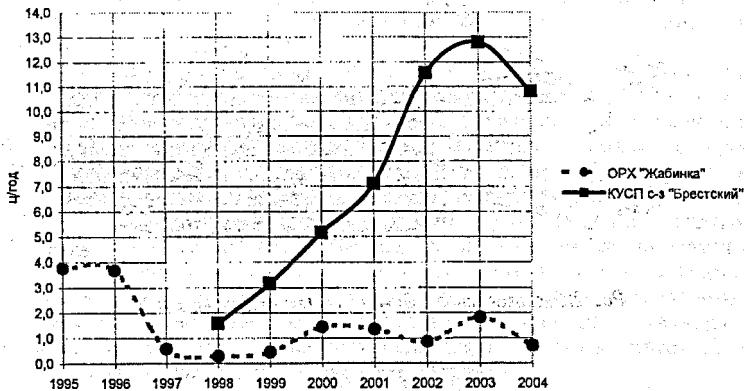


Рис. 1. Динамика вылова рыбы из р. Мухавец основными арендаторами

Таблица 1. Динамика видового состава уловов рыб из р. Мухавец КУСП совхоз «Брестский», ц

Год	Лещ	Судак	Щука	Окунь	Плотва	Густера	Карп	Карась	Линь	Жерех	Сом	Язь	Другие	Итого
1995	1,69	0,15	0,26		1,03	0,20		0,10		0,34				3,77
1996	1,09	0,36	0,49	0,20	0,92	0,17			0,11			0,08		3,68
1997	0,18		0,06		0,33									0,57
1998	0,17				0,12									0,29
1999	0,06			0,05	0,33									0,44
2000	0,50	0,14	0,07	0,06	0,46	0,10				0,10				1,43
2001	0,38	0,11	0,21	0,08	0,34	0,13					0,06	0,03		1,34
2002	0,29	0,08	0,19	0,06	0,21				0,02					0,85
2003	0,59	0,06	0,22	0,31	0,59				0,05					1,82
2004	0,20	0,01	0,08	0,09	0,18	0,07		0,02	0,05					0,70

Таблица 2. Динамика видового состава уловов рыб из р. Мухавец ОРХ «Жабинка», ц

Год	Лещ	Судак	Щука	Окунь	Плотва	Густера	Карп	Карась	Линь	Жерех	Сом	Язь	Другие	Итого
1998	0,77	0,14	0,26	0,07	0,18	0,05	0,02		0,05	0,04				1,58
1999	1,31	0,12	0,26	0,19	0,80	0,14	0,11		0,06	0,16		0,01		3,16
2000	1,57	0,16	0,25	0,83	1,53	0,28	0,03	0,32	0,05	0,01	0,04	0,05	0,03	5,15
2001	2,69	0,57	0,33	0,90	1,32	0,53	0,10	0,12	0,14	0,10	0,17	0,01	0,12	7,10
2002	4,20	1,23	0,81	0,99	1,88	0,89	0,06	0,29	0,99	0,06	0,14	0,02		11,56
2003	4,47	1,02	0,77	1,92	2,83	0,83	0,18	0,03	0,51	0,13	0,09	0,02		12,80
2004	4,49	0,45	1,37	0,63	1,93	0,28		0,04	1,57	0,06				10,82

Показатели табл. 1, 2 приведены в соответствии с данными Брестской областной инспекции охраны животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь.

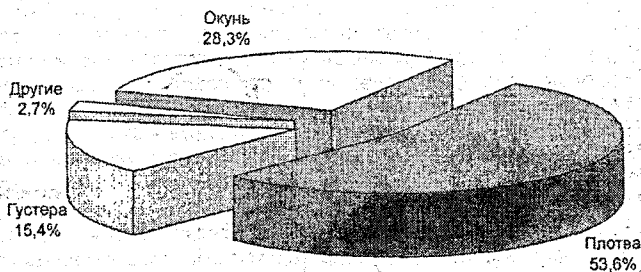


Рис. 2. Распределение в уловах из р. Мухавец ценных видов рыб

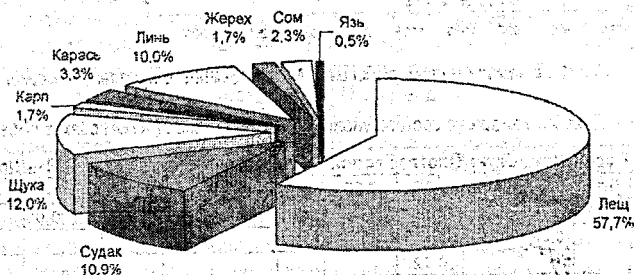


Рис. 3. Распределение в уловах из р. Мухавец малоценных видов рыб

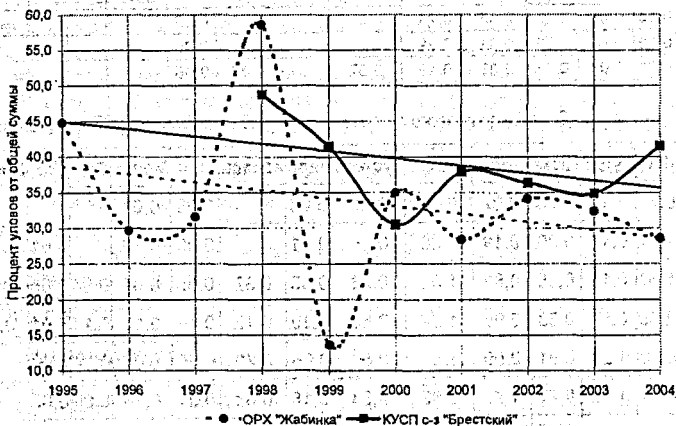


Рис. 4. Динамика вылова леща из р. Мухавец, в процентах от общей суммы улова

Как видно из рис. 4 имеет место снижение популяции леща в уловах. Это, прежде всего, относится к качественному составу. При примерно неизменном

количестве в уловах преобладают некрупные экземпляры. Уловы рыболовов-любителей в основном составляет подлещик массой 150-300 г. Поимка лещей от 1 кг и выше становится редкостью.

Численность судака в р. Мухавец по данным рис. 5 возрастает, что несколько противоречит видовым составам уловов рыболовов – любителей. Жесткий рыболовный прессинг, неискоренимое браконьерство и его всплеск в середине 90-х годов прошлого столетия, экологическое состояние р. Мухавец привели к практическому отсутствию в уловах судака, жереха и язя. Увеличение численности судака в промысловых уловах следует понимать как адаптацию данного вида к условиям обитания. Косвенно, судак может рассматриваться биологическим индикатором качества воды р. Мухавец, так как он может обитать только в олиготоксобных водах [ГОСТ СССР. Охрана природы. Гидросфера. 17.1.2.04.77]. К олиготоксобным относят воды, в которых содержание токсичных веществ не нарушает воспроизводство, продуктивность и качество олиготоксобов. Отчасти, увеличение популяций судака свидетельствует об оздоровлении экологического состояния воды р. Мухавец.

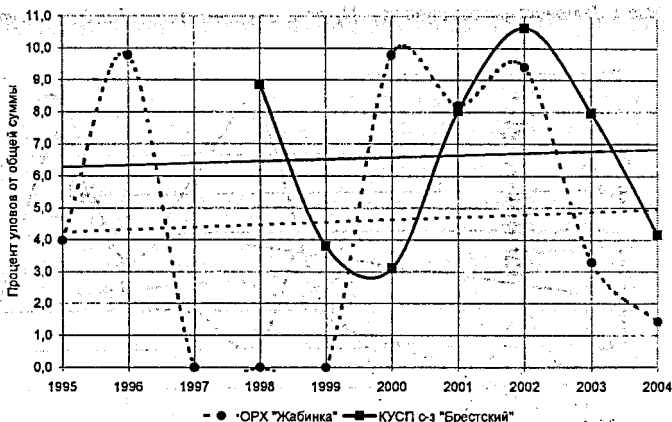


Рис. 5. Динамика вылова судака из р. Мухавец, в процентах от общей суммы улова

Рис. 6 показывает снижение популяции щуки в р. Мухавец. Это связано, прежде всего, с отсутствием должного количества нерестилищ. Сбросы воды на зиму с целью предотвращения затопления поймы р. Мухавец в период весеннего половодья являются неблагоприятным фактором для воспроизводства щуки, для которой основным местом нереста являются разливы рек. В то же время, имеет место увеличение численности окуня (рис. 7). По сути, окунь и щука являются конкурентами, использующими одну кормовую базу. При одновременном наличии в водоеме этих двух видов, особенно это относится к замкнутым некрупным водоемам, щука предпочитает питаться окунем, а окунь предпочитает икру и молодь щуки. В основном, в водоемах водосбора р. Мухавец встречается тугорослый окунь, масса которого 70-120 г. Экземпляры более 500-1000 г являются нечастыми в уловах как рыболовов-любителей, так и профессионалов.

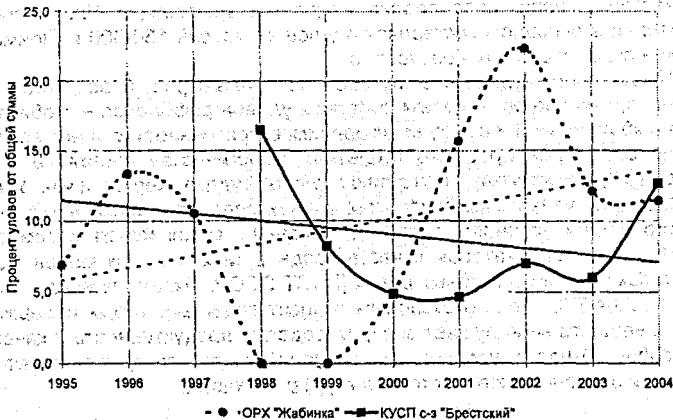


Рис. 6. Динамика вылова щуки из р. Мухавец, в процентах от общей суммы улова

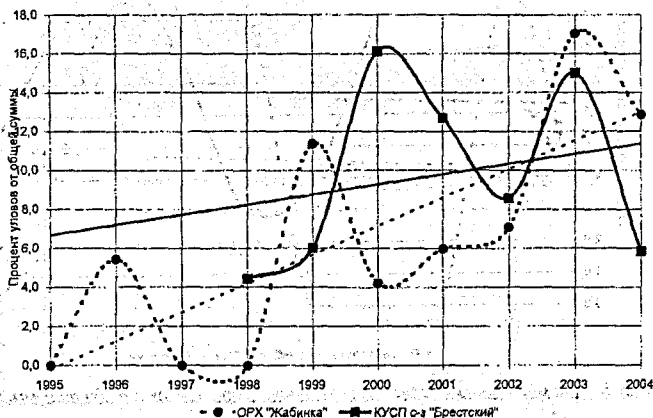


Рис. 7. Динамика вылова окуня из р. Мухавец, в процентах от общей суммы улова

Численность плотвы (рис. 8) в уловах колеблется по годам и в целом имеет место некоторое ее снижение. Плотва, на втором месте после леща, составляет промысловые уловы и является наряду с окунем преобладающим по численности видом в уловах рыболовов-любителей. Преобладает в уловах мелкая плотва.

Доля густеры, использующей одну и ту же с лещем кормовую базу, увеличивается в уловах (рис. 9). Являясь с лещем конкурентами и при уменьшении популяции последнего, густера занимает соответствующую экологическую нишу и в условиях р. Мухавец продуктивно развивается.

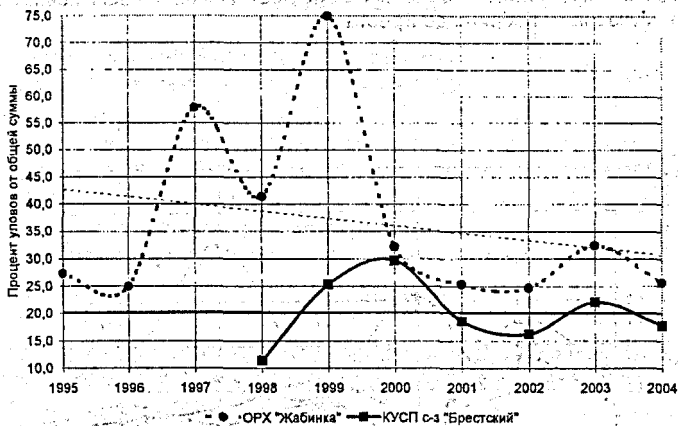


Рис. 8. Динамика вылова плотвы из р. Мухавец, в процентах от общей суммы улова

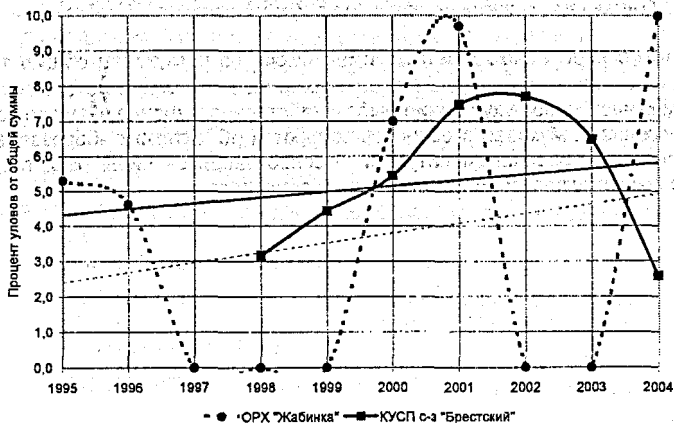


Рис. 9. Динамика вылова густеры из р. Мухавец, в процентах от общей суммы улова

На рис. 10 показана динамика популяций других различных видов рыб. Особое внимание необходимо уделить линю, численность которого неизменно возрастает. С начала 90-х годов популяция линя как в р. Мухавец, так и в водоемах его водосбора выросла в 2-3 раза. Отчасти это можно отнести к отдаленным последствиям мелиорации водосбора. Применение на сельскохозяйственных землях удобрений, не востребованная часть которых сбрасывается по созданной в результате мелиораций гидрографической сети в водотоки и водоемы, приводит к их зарастанию и заилению. В результате этого для линя создана благоприятная среда обитания. Значительное сокращение судоходства непосредственно по р. Мухавец привело к застаиванию вод у прибрежной зоны

и в итоге к ее зарастанию и заилению. Личь ловится практически повсеместно в русле р. Мухавец от Кобрина до Бреста.

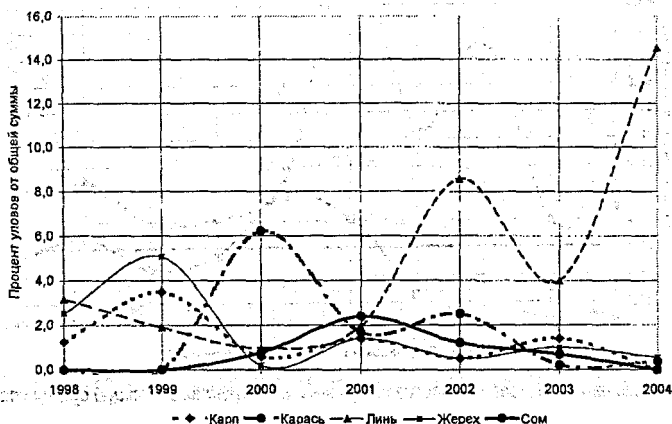


Рис. 10. Динамика вылова различных видов рыб из р. Мухавец, в процентах от общей суммы улова

В итоге необходимо отметить имеющуюся по р. Мухавец общую тенденцию замены ценных видов рыб малоценными (щука → окунь, лещ → густера) и в целом качественное ухудшение рыбохозяйственного фонда. Замкнутые водоемы бассейна р. Мухавец в основном являются объектами рыборазведения, с относительно управляемой ситуацией. Воспроизводятся виды рыб, востребованные рынком: карп, толстолобик, щука, карась и др.

СОДЕРЖАНИЕ

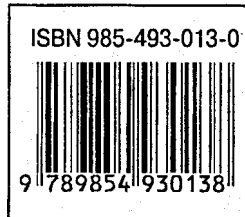
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТУДЕНТОВ В БРЕСТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ.	3
Строкач П.П.	3
О РЕАЛИЗАЦИИ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ.	6
Ялковская Т.А.	6
О ПРОПАГАНДЕ НОВЫХ ЭКОПРИОРИТЕТНЫХ ИДЕЙ.	12
Северянин В.С., Горбачева М.Г.	12
СТАНОВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ.	14
Гладковский В.И.	14
ВЗАИМОСВЯЗЬ ХИМИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ: ИСТОРИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.	19
Халецкий В.А., Василевская Е.И., Басов С.В.	19
ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В БРЕСТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ.	23
Яловая Н.П., Строкач П.П., Гулевич А.Л.	23
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ СТУДЕНТОВ.	27
Ляхов Н.Н., Строкач П.П., Серков Н.В.	27
СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ СТУДЕНТОВ – ВОСПИТАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ.	29
Глебка Л.В., Строкач П.П., Серков Н.В.	29
К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БУДУЩИМИ ПЕДАГОГАМИ.	31
Котловский О.А., Панько С.В., Севостьянов А.Н.	31
МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ ВИДЕОРЕГИСТРАЦИЯ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ.	36
Басов С.В., Халецкий В.А., Басов В.В.	36
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ У ИНЖЕНЕРА-СТРОИТЕЛЯ.	40
Головач А.П.	40
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ ВОД В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ОХРАНЫ ГИДРОСФЕРЫ».	43
Головач А.П.	43
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.	47
Головач А.П., Монтик С.В.	47
МНОГОУРОВНЕВОЕ ОБУЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ В КУРСЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РАДИОЛОГИЯ».	50
Кушнер Т.Л.	50

ПРЕДМЕТ «РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ. Кушнер Т.Л., Янусик И.С., Хуснутдинова В.Я., Швец М.И.	53
РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ. Бурко О.П.	56
О СОТРУДНИЧЕСТВЕ В ДЕЛЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В КОНТЕКСТЕ СРАВНЕНИЯ СИСТЕМ ОБРАЗОВАНИЯ ЛИТВЫ И ШВЕЦИИ. Л. Салицкайте-Буникене, А. Рожков, Д. Каспаравичюте, В. Буйка	58
ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ШКОЛЬНОГО И ВУЗОВСКОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ. Яловая Н.П.	62
К ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСА ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХА В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ЗДАНИЙ, ПРОШЕДШИХ ТЕПЛОВУЮ РЕАБИЛИТАЦИЮ. Черноиван В.Н., Черноиван Н.В., Самкевич В.А.	65
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНА. Левчук Н.В., Добрунова В.М.	69
УЧЕТ ПРОБЛЕМ РЫБОЛОВСТВА ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОФИЛЯ (на примере бассейна р. Мухавец). Волчек А.А., Мешик О.П.	71

Научное издание

**НОВЫЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ**

**МАТЕРИАЛЫ
ОБЛАСТНОЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**



Ответственный за выпуск: Яловая Н.П.
Редактор: Строчак Т.В.
Компьютерный набор и верстка: Яловая Н.П.
Редактор: Никитчик Е.В.

Лицензия № 02330/0133017 от 30.04.2004 г.
Подписано в печать 25.05.2005 г. Формат 60×84 1/16. Бумага писчая. Усл. п. л.
4,65. Уч.-изд. л. 5,0. Заказ № 587. Тираж 60 экз. Отпечатано на ризографе
Учреждения образования «Брестский государственный технический университет».
224017, Брест, ул. Московская, 267.
Лицензия 02330/0148711 от 30.04.2004 г.