

происходит одновременно. Если вначале строится один из двух параллельных коллекторов, а через какой-то промежуток времени – другой, т.е. в две очереди, то в этом случае экономический эффект раскрывается в рыночных затратах по очередям строительства.

Пропускная способность коллектора при его проектировании устанавливается на основе прогнозируемого через какое-то время расчетного расхода сточных вод, и в начальный период своей эксплуатации действительный расход сточных вод значительно меньше расчетного. Это вызывает сложность в эксплуатации, т.к. скорости движения сточной жидкости малые, что приводит к заиливанию коллектора. В связи с этим с точки зрения лучших условий эксплуатации целесообразно вместо одного коллектора крупного диаметра соорудить два коллектора меньших диаметров с той же суммарной пропускной способностью. Ввод второго коллектора следует предусматривать через расчетный промежуток времени после пуска в эксплуатацию первого коллектора, когда возрастет расход сточных вод, при котором обеспечиваются незаиливающие скорости в коллекторах.

Разрушение железобетонной конструкции коллектора, требующее его ремонта и, соответственно, осушения, вызывается в основном коррозией надводной части и наступает через 10-15 лет после ввода его в эксплуатацию. При параллельной прокладке двух коллекторов к этому времени следует планировать готовность к работе параллельной нитки коллектора, которая должна принять сточные воды ремонтируемого участка, что исключит неорганизованный сброс неочищенных сточных вод в окружающую среду и существенно повысит надежность работы канализационной сети.

Экономические достоинства не одновременного строительства двух параллельных коллекторов вместо одного крупного определяются методом сравнительной эффективности.

Заключение. Для повышения надежности канализационной сети целесообразно при диаметре труб начиная с 600 мм и выше предусматривать их дублирование. Такое решение улучшает условия эксплуатации на начальном периоде функционирования коллектора, существенно повышает ремонтпригодность канализационной сети и ее надежность.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гальперин, Е.М. Выбор показателей надежности канализационной сети / Е.М. Гальперин, А.К. Стрелков – М.: Водоснабжение и санитарная техника. – 2000. – № 12.
2. Евилевич, А.З. Ошибки в эксплуатации водопроводов и канализаций. – Л.: Изд-во литературы по строительству, 1975.
3. Яковлев, С.В. Канализация: учебник для вузов. / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, А.И. Жуков, С.К. Колобанов – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1975.
4. Непаридзе, Р.Ш. Реконструкция больших канализационных коллекторов крупных городов / Р.Ш. Непаридзе, М.А. Мордясов, Б.Г. Александровский, А.А. Клеменьев, Ф.Н. Трусов, К.Н. Лебедев, В.П. Исаев, А.И. Хрупов, А.В. Светлополюнский, У.Г. Хусаинов, А.В. Чуев, М.Д. Сафин – М.: Водоснабжение и санитарная техника. – 2002. – № 6.
5. Кармазинов, Ф.В. Надежность транспортировки сточных вод системой водоотведения Санкт-Петербурга / Ф.В. Кармазинов, Г.М. Тазетдинов, Ю.А. Ильин, В.С. Игнатчик, С.Ю. Игнатчик – М.: Водоснабжение и санитарная техника. – 1999. – № 7.
6. Дрозд, Г.Я. Надежность канализационных сетей / Г.Я. Дрозд – М.: Водоснабжение и санитарная техника. – 1995. – № 10.
7. Данилов, Д.Т. Эксплуатация канализационных сетей / Д.Т. Данилов – М.: Стройиздат, 1977.

Материал поступил в редакцию 31.03.14

VOLKOVA G.A., STOROZHUK N.Y., ANDREYUK S.V. Increase of reliability of the sewer network

Considers the problem of improving the reliability of the sewer network.

УДК 574:372.8

Бурко О.П., Яловая Н.П., Строчак П.П.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И ЭКОЛОГИИ БРЕСТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Проблемы взаимодействия человека с окружающей средой невозможно решить без экологизации всего процесса социально-экономического и духовно-культурного развития общества. Важно заложить у будущих молодых специалистов 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 – выработать у будущих специалистов внутреннюю потребность принимать адекватные экологически рациональные решения, то есть сформировать у них экологическое мышление.

Особую роль в решении многих экологических задач играет экологическое образование и воспитание инженерных кадров. Их целью является процесс становления экологической культуры как совокупности нравственного духовного опыта взаимодействия человека с природой и развитие ответственности человека в решении экологи-

ческих проблем в условиях устойчивого развития биосферы и общества. Экологическая ответственность, таким образом, признается важной составляющей экологической культуры личности и рассматривается как ключевая характеристика человека.

Экологическая культура – важнейшая составляющая общечеловеческой культуры, сущность которой многогранна, многообразна и многолика. Экологическая культура включает в себя:

- понимание общих закономерностей развития природы и общества;
- осознание социальной обусловленности взаимодействия человека и природы, его роли и места в социоприродной среде;
- осознание и оценку взаимосвязей между людьми, их культурой и окружающей средой;
- бережное отношение к культурному наследию прошлого и нравственную заботу о будущих поколениях;
- умение прогнозировать последствия своих действий, подчинить

Бурко Оксана Петровна, доцент кафедры социально-политических и исторических наук Брестского государственного технического университета.

Яловая Наталья Петровна, к.т.н., доцент, директор института повышения квалификации и переподготовки кадров Брестского государственного технического университета.

Строчак Петр Павлович, к.т.н., профессор, профессор кафедры инженерной экологии и химии Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология

свою деятельность правовым нормам общества, принять экологически ответственное решение;

- заботу о сохранении благоприятной социоприродной среды, практическую деятельность по ее улучшению;
- здоровый образ жизни, заботу о своем здоровье и здоровье окружающих.

Интеграция экологического мировоззрения, экологических знаний, личностных экологических ориентаций с деятельностью по решению экологических проблем является важной составляющей процесса социализации и воспитания личности. В современных социально-экономических условиях задача формирования экологически компетентной, адаптированной к экологическим факторам среды, живущей в соответствии с требованиями экологически целесообразного образа жизнедеятельности личности, может быть решена только на основе комплексного подхода.

Выделим ряд основополагающих методологических принципов, без учета которых невозможно формирование экологической культуры. Это принципы гуманизации, научности, непрерывности, нелинейности и стохастичности, прогнозности, интеграции, единства интеллектуального и эмоционального, взаимосвязи глобального, регионального и локального в раскрытии экологических проблем.

Экологическое образование и воспитание 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.

В Брестском государственном техническом университете на факультете инженерных систем и экологии уровень экологического образования и воспитания будущих специалистов рассматривается с учетом особенностей отраслей народного хозяйства, в которые они будут направлены по окончании университета. Изучение экологических дисциплин делает исключительно актуальной задачу практического применения методов экологизации урбозкосистем, их устойчивого проектирования и строительства, экологичной реконструкции и создания экосетевых структур. Будущие специалисты как основные участники процесса создания урбанизированной среды должны представлять, каким образом объекты их профессиональной деятельности будут влиять на окружающую среду и живые организмы, как будут взаимодействовать искусственная и естественная природная среда. От знания законов развития природы, основ экологии будет зависеть их профессиональное умение исключать негативное воздействие зданий и сооружений на окружающую среду, органично вписывать водостроительные объекты и объекты теплотехники в природное пространство, помогать развитию биоурбосистем, одновременно повышая уровень жизни человека.

Экологическое образование и воспитание в учреждении высшего образования (далее – УВО) несет в себе качественное преобразование учебно-воспитательного процесса, соотношение мышления и действительности, разрешение противоречий между идеальным и материальным. Актуальность приобретает идея непрерывного экологического образования и воспитания, сущность которого выражается в единстве развития экологического сознания, экологической культуры личности и общества.

Перед экологическим образованием и воспитанием остро стоит вопрос о развитии экологического мышления личности, так как ускорение научно-технического прогресса требует от общества разрешения все более сложных проблем, создания новых технологий, которые снижали бы влияние деятельности человека на окружающую среду. Экологическое мышление будущих инженеров подразумевает не только овладение специальными знаниями, но и предполагает создание мотивации на повышение уровня образованности в сфере естественных и гуманитарных наук.

Поскольку формирование экологического мышления предполагает достижение глубоких изменений в способе мировосприятия людей, в

их отношении к природному миру, образование должно быть не предметным, а проблемным. Только в этом случае студенты в полной мере смогут стать сознательными соучастниками воссоздания знания. Потребность внедрения такого подхода в процесс обучения обусловлена тем, что включенность будущих специалистов в наличную систему обучения (слушание – понимание – воспроизведение) формирует безынициативность. Только решение студентами познавательных творческих задач будет способствовать развитию у них способности к творческому процессу постижения знаний, что вместе с тем будет формировать навыки самостоятельного мышления.

Содержание экологического образования в техническом УВО, на наш взгляд, должно носить интегративный характер, иметь самостоятельное значение и одновременно быть связанным с основными традиционными образовательными предметами и областями знаний. Это суждение вытекает из структуры современной экологии как междисциплинарной области знаний. Обширность теоретической и прикладной информации, охватываемой современной экологией, требует выделения ядра базисного содержания общего экологического образования и экологически профильного. Для этого могут быть организованы четыре информационно-образовательных блока.

Первый блок включает в себя все понятия и законы классической экологии биологических систем. В процессе изучения основ экологии развивается убежденность в том, что экологические проблемы возникают в результате неграмотного, невежественного, хищнического отношения к природе и ее ресурсам. Важно раскрыть опасность разрушения экосистем, которые в силу эволюционных причин не могут приспособиться к антропогенному воздействию. Понимание студентами этих процессов основывается на познании объективных закономерностей экологии живых систем.

В этот блок можно также отнести знания глобальной экологии. Они включают в себя законы функционирования биосферы как космопланетарной системы, в которой осуществляется взаимодействие космических и планетарных явлений. Раскрывается саморегулирующая функция живого вещества на всех уровнях и высокая скорость антропогенных преобразований биосферы, их сопряженность с нарушением средообразующих функций живого вещества. В итоге студенты проникаются сознанием целостности природной среды, ее экологической неделимости и беззащитности перед внешними антропогенными воздействиями.

Второй блок составляют знания и ценностные ориентации, связанные с экологией человека. Основополагающими в этом блоке являются знания об экологических факторах здоровья, их зависимости от качества окружающей среды и уровня их воздействия на организмы. Убедительны для студентов сведения, подтверждающие изменения биохимического состава организма под влиянием экологических факторов, влияние их на генетический аппарат клетки, генетическую память, наследственность. Раскрытие механизмов и выработка конкретных действий по сохранению здоровья создает предпосылки для осознания необходимости укрепления своего здоровья, ведения здорового образа жизни. Знания об индивидуальном и популяционном здоровье включают также понятия социальной ценности здоровья, адаптации, дезадаптации, стресса, болезни, уровня здоровья, критериев здоровья.

Третий блок отражает основные положения социальной и исторической экологии. Ведущее место в этом блоке занимает идея В.И. Вернадского о том, что «живое вещество неразрывно связано с геобiosферными процессами и не может быть от них независимым». Здесь рассматривается несоизмеримость темпов естественной эволюции природы с темпами развития человеческого общества и его потребностей. Общество преобразует природную среду с такой быстротой, что она меняется в течение жизни одного поколения, тогда как природе для этого нужны многие тысячелетия.

Многообразные и сложные взаимосвязи «предцивилизации» с окружающей средой раскрываются на основе знания общих и частных закономерностей истории и исторического процесса. Только в настоящее время мы начинаем со всей отчетливостью понимать роль этноэкологии в становлении теории устойчивого развития будущей цивилизации. Познание исторических закономерностей позволит студентам

осознать необходимость рационального регулирования обмена вещества и энергии между обществом и окружающей средой.

Этот блок знаний должен включать сведения и о нравственно-эстетических, правовых, экономических аспектах взаимодействия общества и природной среды. Принципиальное значение имеет понятие экологизации всей структуры хозяйственной деятельности, направленной на снижение природоемкости производства и потребления, а также на улучшение (восстановление) среды обитания.

Четвертый блок включает экологические обобщения философского уровня, основу которых составляет триада «природа – человек – общество». Природа рассматривается в трех аспектах:

- как единственная «привычная» в эволюционном плане среда человека, обеспечивающая его жизнедеятельность и комфортность проживания;
- как источник предметов и средств труда;
- как фактор интеллектуального, нравственного и эстетического развития человека.

Таким образом, природа характеризуется как естественная среда существования и продолжения человеческого рода.

Одно из основных условий формирования экологической культуры – осознание студентами целостности природной среды. Здесь важны примеры об историческом опыте человечества в его многообразных формах хозяйственной деятельности, в т.ч. об отрицательных последствиях влияния на окружающую среду вследствие игнорирования целостности системной организации труда и природы. Знание студентами изменений процессов эволюции природных систем под влиянием антропогенеза подводит их к пониманию сравнимости масштабов и характера влияния человека на природные системы с геологическими силами.

Необходимо показать человеческую деятельность как основной современный экологический фактор изменения окружающей среды. Для этого должны быть установлены виды воздействия человека на природу; изменения в окружающей природной среде в результате этого воздействия; последствия изменений природной среды для здоровья человека и разнообразия живых организмов. Причем наибольший обучающий эффект наблюдается при использовании материалов и примеров конкретного населенного пункта.

В этом блоке философскому осмыслению подвергаются экологические ценностные ориентации, принципиально отличные от традиционных ценностей (таблица 1).

Таблица 1. Система традиционных и экологических ценностей

Ценности	
традиционные	экологические
Мир создан для человека	Человек – часть природы
Человек – мера вещей	Мера вещей – уникальность жизни
Мера природы – польза для человека	Универсальная ценность природы, культуры и нравственности
«Голой» технократический инженерный расчет	Согласование потребностей с возможностями (мерой устойчивости природы).

Таким образом, основу содержания общего экологического образования и воспитания составляют знания и умения, связанные с экологическими проблемами сохранения жизни на Земле как новой реальности XXI века; идеями ноосферы как идеала будущей цивилизации; понятиями высокой степени общности человека и природы, несущими нормативно-ценностную нагрузку.

Глобальный характер масштабов экологических проблем является убедительным примером всеобщей взаимосвязи естественно природных и общественных процессов, происходящих на нашей планете.

Анализ организации процесса экологического образования в УВО стран СНГ позволил обобщить его в наиболее приемлемую форму для Республики Беларусь.

Процесс экологического образования и воспитания в техническом вузе определяется рядом факторов: интегративным характе-

ром содержания; требованиями учебного стандарта специальности и ее направленностью; условиями и реальным состоянием окружающей среды местности, где расположено учебное заведение; уровнем общей и экологической культуры преподавателей вуза и студентов; традициями и экологической культуры нации. Эта многофакторность определяет наличие разных вариантов и неповторимость реального процесса экологического образования в техническом вузе.

Если методы экологического образования и воспитания могут сильно различаться в зависимости от вышесказанного, то в общем процессе необходимо обеспечить единую последовательность изучения экологических проблем и научных основ их решения. Эта последовательность выражается в следующих этапах:

- 1) выявление ценностных свойств и качеств компонентов окружающей среды, кризисное состояние которых вызывает тревогу;
- 2) определение экологической проблемы как выражения реального противоречия во взаимодействии общества и природы;
- 3) определение исторических истоков экологической проблемы и путей ее разрешения на разных этапах общественного развития;
- 4) выдвижение научных, нравственных, экономических, технологических идей оптимизации взаимодействия человека и природы;
- 5) характеристика реальных успехов в решении экологических проблем на межгосударственном, государственном и региональном уровнях;
- 6) научная деятельность студентов по оценке состояния окружающей среды и выявлению приоритетных местных экологических проблем, определение путей их решения, а также освоение норм и правил ответственного отношения к природе.

В соответствии с этими этапами и спецификой конкретных экологических проблем подбираются соответствующие методы, формы и средства организации экологического обучения и воспитания.

На первых этапах, как показывает практический опыт, наиболее целесообразны методы, которые корректируют сложившиеся у студентов стереотипы экологических ценностей – беседы, общение на основе игры. Преподаватель предоставляет фактический материал, цифровой, статистический, суждения по поводу экологических проблем, которые вызывают эмоции удивления, волнения, интереса, стимулируя личное отношение к ним и желание более полно что-то узнать об этих проблемах. На этом этапе важная роль отводится изобразительному искусству, литературе, театру, иным формам эстетической культуры, которые должны стимулировать процесс познания благодаря своей способности вызывать сильные эмоциональные состояния сопереживания и сотворчества.

На этапе формулирования экологической проблемы особую роль приобретают методы, стимулирующие самостоятельную деятельность студентов по сбору и анализу фактов экологического характера; решение заданий и задач, связанных с выявлением противоречий во взаимодействии общества, человека и природы; проведение дискуссий, круглых столов, КВНов и др.

В процессе теоретического обоснования взаимодействия природы и общества преподаватель может приглашать на лекции специалистов-практиков, ученых, что позволяет широко представить научные основы охраны окружающей среды в широких и разносторонних связях, с учетом факторов глобального, регионального и локального уровней.

Количественный эксперимент (опыты по измерению величин, параметров, характеризующих экологические явления; количественные опыты при изучении научных принципов действия и рабочих характеристик приборов и оборудования и т.д.) позволяет успешно формировать элементы экологических навыков и умений.

Метод «экологических ситуаций» позволяет принять экологически грамотные решения на основе нравственного выбора, развивает интерес и ценностно-значимые ориентации в отношении к среде.

Однако, на наш взгляд, решающим в современном экологическом образовании и воспитании является массовое вовлечение студентов в практическую деятельность по защите и улучшению состояния окружающей среды и по пропаганде экологических знаний.

Только в процессе такой деятельности происходит становление экологической ответственности как черты личности.

Наиболее типичными в настоящее время являются следующие сочетания методов и форм:

1. *Активные формы обучения*: проведение проблемных лекций, создание и разбор проблемных ситуаций, организация семинаров-дискуссий, мозговые штурмы, использование элементов групповых тренингов, подготовка деловых игр и др.
2. *Рационализация процесса обучения*: планирование работы студентов на практических и лабораторных занятиях и самостоятельно, высокое методическое обеспечение дисциплин, совершенствование способов контроля и самоконтроля за качеством полученных знаний, единство требований, предъявляемых к студентам на разных этапах обучения.
3. *Создание благоприятных условий для актуализации познавательных потребностей и интеллектуальных возможностей*: выполнение творческих заданий, организация самостоятельной работы студентов, перенос условных ситуаций применения экологических знаний на реальные обстоятельства.

Основным критерием эффективности работы по формированию экологической культуры студентов является единство их экологического сознания и поведения. Для повышения эффективности овладения экологическими знаниями в техническом вузе важно создавать положительную мотивацию обучения.

Наиболее действенным средством экологического воспитания является разнообразная природоохранная деятельность студентов. Виды ее многообразны:

- по пропаганде и разъяснению идей охраны природы (беседы с кураторами, студентами, выступление на студенческих научно-практических конференциях, изготовление плакатов, выпуск стенгазет);
- по улучшению природной среды (посадка деревьев, озеленение склонов, расчистка леса от сухняка, уборка прилегающих к университету территорий, работа по возрождению и восстановлению родников в деревне Верхи Каменецкого района и в деревне Лешница Малоритского района Брестской области);
- по защите природной среды (проведение акций «Зеленый палец», «350», «Час Земли», «Экологическое кафе», «День воды» совместно с Брестским экологическим информационным центром ООО «Экодом»).

Таким образом, экологическое образование и воспитание – приоритетное направление развития современного университета и системы образования в целом. У студенческой молодежи формируются основы экологического сознания. Знания в экологическом воспитании и образовании нельзя считать конечным результатом, необхо-

димо, чтобы они стали убеждениями, тогда у студентов и появится экологическая культура, которая должна найти своё выражение не только в словах и рассуждениях, но и в поступках. Экологическая грамотность молодых людей позволит им сознательно участвовать в будущей природоохранной деятельности производства. Выпускник технического УВО должен обладать экологической культурой для принятия ответственных, щадящих и оберегающих природу технико-технологических решений.

Экологического образование и воспитание может в полной мере реализовываться только на основе тесной взаимосвязи различных форм обучения. Подобная взаимосвязь обеспечивает формирование не только знаний, но и умений, а также опыта принятия обоснованных и правильных решений и привычки ответственного поведения личности.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Борисевич, А.Р. Экологическое образование в контексте концепции устойчивого развития / А.Р. Борисевич // Труды Белорусского государственного технологического университета. Серия V, История, философия, филология. – 2010. – Вып. 18. – С. 10–14.
2. Борисевич, А.Р. Экологическое образование и воспитание в современном понимании / А.Р. Борисевич // Труды Белорусского государственного технологического университета. Серия V, Политология, философия, история, филология. – 2009. – № 17. – С. 9–11.
3. Гришаева, Ю.М. Гуманитарные технологии и перспективы модернизации экологического образования в вузе / Ю.М. Гришаева // Alma mater. – 2011. – № 3. – С. 86–88.
4. Карак, П.С. Экологическое образование в Республике Беларусь: состояние и направления совершенствования / П.С. Карак // Экология. – 2009. – № 10. – С. 8–11.
5. Овсяник, М.И. Система современного экологического воспитания / М.И. Овсяник // В ответственности за творение. Культура и образование перед лицом экологических вызовов: XVII Международные Кирилло-Методиевские чтения: докл. науч.-практ. конф., 26 - 28 мая 2011 г. / Под общей редакцией В.В. Кулика. – Минск. – С. 200–206.
6. Сиротко, Н.О. Проблема изменения содержания образования для устойчивого развития / Н.О. Сиротко // Информационно-образовательные и воспитательные стратегии в современном обществе: национальный и глобальный контекст: материалы Межд. науч. конф., Минск, 12-13 ноября 2009 / Институт филологии Национальной академии наук. – Минск. – С. 266–269.

Материал поступил в редакцию 21.08.14

BURKO O.P., YALOVAYA N.P., STROKACH P.P. Ecological education and education of students at faculty of engineering systems and ecology of the Brest State Technical University

Ecological education and education – the priority direction of development of modern university and an education system as a whole. Knowledge in ecological education and education can't be considered as the end result, it is necessary that they became belief, then students and will have an ecological culture which has to find the expression not only in words and reasonings, but also in acts. Ecological literacy of young people will allow them to participate in future nature protection activity of production consciously. The interrelation of various forms of education provides formation not only knowledge, but also abilities, and also experience of adoption of reasonable and correct decisions and a habit of responsible behavior of the personality.

УДК 004.94

Петров Д.О.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ АНАЛИЗА НАКОПЛЕНИЯ СНЕГА ДЛЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАВОДКА

Введение. Ежегодно значительные территории во многих странах оказываются в зоне паводка, на ликвидацию последствий которого расходуются существенные средства. Особенно ощутимо влияние паводков в Беларуси проявляется в пойме р. Припять и ее притоках. Поскольку полностью исключить наводнения невозможно,

первоочередная задача состоит в том, чтобы максимально приспособить хозяйственную деятельность к возможным экстремальным условиям и тем самым минимизировать ущерб. В рамках решения этой проблемы нами разрабатывается распределенная программно-аппаратная система для наблюдения и прогнозирования наводне-

Петров Дмитрий Олегович, старший преподаватель кафедры ЭВМиС Брестского государственного технического университета. Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.