

дизайна. В практических заданиях школьники могут проводить анализ экологической целесообразности объекта, всех ступеней производственно-потребительской системы, а наряду с художественно-эстетическими, социальными, технологическими, экономическими аспектами рассматривать также философско-этические и психологические проблемы.

В основу методики преподавания курса положены принципы сознательности, активности и мотивированности обучаемых. Сознательность в обучении подразумевает понимание учащимися сущности изучаемых проблем, убежденность в правильности и практической ценности получаемых знаний, положительное отношение к обучению. Активность учащихся должна проявляться в их интенсивной умственной деятельности, основанной на методах научного познания и творческих методах мышления, и в постоянном применении сформированных знаний, умений и навыков на практике. Мотивированность учащихся обеспечивается пониманием актуальности и социальной значимости будущей профессиональной деятельности, включенностью в групповую творческую работу, систематической самостоятельной работой с последующим обсуждением её результатов, постоянной рефлексией своей деятельности.

Содержание курса достаточно полно раскрывает теоретические основы экологического дизайна, определяя его область деятельности, предмет, цели, принципы, знакомит с современными экологическими технологиями и экоматериалами. Формируются необходимые знания для дизайнерской деятельности, рассматриваются актуальные экологические проблемы, активизируются процесс эстетического восприятия окружающей среды, а также развитие творческих навыков при выполнении практических заданий. Процесс обучения включает знакомство с лучшими работами современных дизайнеров и архитекторов, самостоятельное изучение литературы, работу с дидактическим материалом, наглядными пособиями, опыт проектной деятельности.

Заключение. Формирование экологической культуры и владение нравственными нормами экологического поведения лишь декларируются, но не обеспечиваются образовательными программами и педагогическими технологиями. Экологическая культура должна быть имманентным, надпрофессиональным и межпрофессиональным качеством личности любого специалиста. Для её формирования необходима интеграция экологического, психологического, педагогического и акмеологического знаний. Создание и внедрение курса «Экологический дизайн» является откликом на развитие теории и практики экологического и художественного образования, экологизации и гуманитаризации содержания общего и дополнительного образования.

Список цитируемых источников

1. Моисеев Н. Н. Современный антропогенез и цивилизационные разломы. Эколого-политологический анализ. М. : МНЭПУ, 1994. 47 с.
2. Минервин Г. Б., Шимко В. Т., Ефимов А. В. Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник. М. : Архитектура-С, 2004. 288 с.
3. Медведев В. Ю. Сущность дизайна: учеб. пособие. СПб. : СПГУТД, 2009. 110 с.
4. Панкина М. В., Захарова С. В. Экологический дизайн: учеб. пособие. Бийск : Бия. 2011. 186 с.

Материал поступил в редакцию 20.04.2015 г.

УДК 911.2

П. А. Леменкова

Институт экологических исследований, Карлов Университет в Праге, Чехия

КАТАЛОГИЗАЦИЯ ГЕОДАНЫХ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ КУРСА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ДОСТУПНОГО КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Введение. Проблема обучения студентов экологическим дисциплинам на основе использования данных геоинформационного картографирования многогранна, так как для её решения проводится формализация и разработка универсальных принципов сортировки геоданных, анализа имеющихся материалов, подготовки подходящих учебных материалов и доступных картографических и атласных работ. Данная работа приводит пример успешной каталогизации материала на примере исследования по комплексному изучению экологии Арктики. Ознакомление с экологическими проблемами таких сложных гидродинамических систем, как Арктический бассейн, обладающий уникальными географическими и экологическими свойствами, требует комплексного анализа всей доступной тематической

информации по региону. Для студентов такая задача под силу только лишь с помощью и консультациями преподавателя, помогающего ориентироваться в разнообразии доступных материалов. Решение актуальной задачи экологического обучения требует использования знаний из различных научных областей и проводится на стыке различных научных дисциплин: океанологии, гидрологии, геологии, морской геоморфологии, метеорологии, картографии, геоинформатики и многих других. Разработка и составление базы доступных данных геоэкологических карт Арктического бассейна ориентированы на комплексное использование студентами собранной информации. Единый ГИС-проект обеспечивает возможность создания студентами оценочных и прогнозных карт и предполагает их использование в работе при написании курсовых, дипломных работ, рефератов на экологическую и природоохранную тематику.

Основная часть. Изучение морских ландшафтов и экологии Баренцева моря проводилось уже с 1960-х годов, когда были сделаны первые попытки геоэкологического картографирования Западно-Арктического шельфа Евразии. Распределением биотических и абиотических параметров и техногенным воздействием на морские среды занимались различные исследователи [1]. Геоэкологическое картографирование Западно-Арктического шельфа проведено в масштабе 1 : 5000 000 [2] и может быть использовано для общего ознакомления студентов с проблемой геоэкологических регионов. Для комплексного изучения экосистем арктических морей на курсах географии в высшей школе необходимо предварительно многофункциональное изучение студентами природных сред (био-, лито-, гидро- и атмосферы) в целом и их составляющих компонентов, предусматривающее изучение взаимосвязей между ними, оценку возобновляемости ресурсов, а также оценку техногенного воздействия. Для этого может быть использована работа [3], где авторами предложены принципы многоцелевого пространственно-временного геохимического моделирования, районирования и прогнозирования воздействия неблагоприятных факторов на сушу и акватории арктических морей. Среди фундаментальных картографических работ в области картографирования полярных регионов, рекомендуемых студентам в курсе изучения экологии, следует отметить «Атлас Арктики» и «Атлас океанов», в которых содержатся тематические и физико-географические карты по различным разделам, которые практически полностью характеризуют состояние отдельных составляющих экосистем арктических морей, охватывая гидрологию, климат, геологию, геоморфологию и другие компоненты экосистем бассейна. «Электронный атлас химического и радиоактивного загрязнения Баренцева моря», созданный Министерством промышленности, науки и технологий РФ и Мурманским морским биологическим институтом КНЦ РАН в отделе антропогенной экологии, может быть эффективно использован для более детального ознакомления студентами с вопросами химического и радиоактивного загрязнения донных отложений для трёх районов Баренцева моря: 1) побережье от Варангер-фьорда до м. Териберский. Этот район представляет собой наиболее густонаселённую и урбанизированную территорию бассейна Баренцева моря. Для более наглядного представления он разбит на три области: западную, центральную и восточную; 2) юго-восточная часть — Печорское море (в этой части моря ведётся разработка месторождений углеводородного сырья и находится наиболее неблагоприятный в плане радиационной безопасности район Баренцева моря — губа Чёрная; 3) в центральной части Баренцева моря расположены рыбопромысловые банки и Штокмановское газоконденсатное месторождение (ШГКМ). В атлас вошли карты загрязнения донных отложений следующими элементами: а) тяжёлые металлы (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn); б) радионуклиды (^{137}Cs , ^{60}Co , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{90}Sr); в) хлорорганические соединения (сумма ДДТ, ГХБ, сумма ГХЦГ, сумма ПХБ; г) полициклические ароматические углеводороды (сумма ПАУ).

Студенты также могут почерпнуть экологическую информацию для курсовых работ из карт атласа, собранных в экспедициях ММБИ (1991—2001 годы) и взятых из других источников, что показано в легенде каждой из карт. Карты сделаны в ArcView ГИС на картоснове Digital Chart of the World и GEBCO-97. Загрязнители показаны при помощи определённых интервалов в легенде. При картографировании применялся способ точечного картографического изображения, отражающий объём содержания загрязнителей, зафиксированный при химическом анализе проб воды, и географические координаты пункта взятия проб вод.

Что особенно важно для учащихся, «Электронный атлас...» выложен в свободном доступе для общего пользования на интернет-сайте <http://pollution.mmbi.info/>. В Институте криосферы Земли РАН в рамках международного проекта САУМ (составление циркумполярной карты растительности Арктики) в 2001 году создана циркумарктическая карта растительности в комплекте с ландшафтной картой Российской Арктики, картой четвертичных отложений, геологической, озёрности и картой криолитозоны России к северу от границы леса (масштаб 1 : 4000 000). Существенным новым элементом в данной ландшафтной карте Российской Арктики является выделение пяти подзон (типы тундр: высокоарктическая; северная арктическая; южная арктическая; северная гипоарктическая и южная гипоарктическая). Среди публикаций Арктического и Антарктического научно-исследовательского института следует отметить серию карт ледовой обстановки арктических морей, систематизированных по данным за периоды 1997—2005 годов. Карты оперативной ледовой обстановки могут быть использованы студентами в виде дополнительного материала для комплексной оценки экологической ситуации и оценки состояния криолитозоны морей. Семидневные карты ледовой обстановки Арктики

в gif-формате доступны для студентов в интернете: http://www.aari.nw.ru/index_ru.html. Атлас водного баланса Северной полярной области включает помесечные и годовые карты-графики границ и распространения высоты и плотности снежного покрова — 81 карта [4]. Работа «Биокартографирование донного населения морей Арктики в целях экологического мониторинга» может быть рекомендована студентам III курса и старше, уже специализирующихся на узких экологических дисциплинах, так как включает в себя многомерные классификации для представления информации о распределении донных организмов. Для классификаций бентоса в данной работе проведена оценка соответствия биологических видов состоянию среды обитания, выполненных по совокупности важнейших признаков водных масс и донных отложений по материалам комплексных исследований шельфа России в 1991—1994 годах. Это исследование представляет интерес для студентов при написании работ по экологическому мониторингу арктических морей. Общее количество апробированных вариантов биологической классификации по Баренцеву и Карскому морям — 90, по Печорскому — 52 [5].

Анализ взаимосвязей исходных материалов осуществляется студентами путём объединения различных данных экологического характера для комплексного изучения территорий и написании исследовательских работ. Так, средствами модуля Exploratory Spatial Data Analysis, доступного в ArcGIS, студенты могут провести исследовательский анализ загруженных в систему пространственных данных (векторные и растровые слои карт). Для анализа взаимосвязанных данных необходимо глубокое понимание студентами глобальных и локальных закономерностей распространения загрязнителей и их временных трендов, которое возможно благодаря предварительному анализу ими всей информации в базе данных. Степень взаимозависимости с другими наборами данных (природными явлениями) вычисляется в ArcGIS путём построения различных гистограмм, вариограмм, графиков зависимостей и распределений. Вся графика модуля Exploratory Spatial Data Analysis отображается в отдельных взаимосвязанных между собой окнах и графическом окне ArcMap, что даёт возможность отслеживать закономерности распределения данных в пространстве.

Заключение. Основной процедурой системного подхода при обучении студентов в курсе экологии является экологический анализ учащимися, а также геоэкологическое моделирование территории специфическими средствами ГИС, отражающих взаимосвязи в геосистемах. При этом признаки отбираются по степени их важности и ставятся в причинную связь. В результате системного подхода образуется целостный набор данных, отражающий многогранное, взаимосвязанное в своих частях, единство экосистемы, что способствует структурированию знаний и пониманий студентов. Взаимодействие между двумя блоками единой системы — природным и экологическим — предполагает связь имеющихся данных и информации в единой базе данных с применением средств ArcGIS, где хранятся разнородные данные, используемые студентами в данном проекте. База данных объединяет пространственно взаимосвязанные географические объекты и объектные классы подсистем и обеспечивает их целостность, унификацию и корреляцию всех данных в единой системе. Сочетание обеих подсистем в едином банке данных с сопоставлением карт, отражающих природное состояние экосистем, и распределение концентраций загрязняющих веществ, позволяет студенту давать объективную оценку техногенной нагрузки на акватории, собственноручно выделять регионы повышенного риска и дифференцировать факторы антропогенной нагрузки. Объединение базы геоданных позволяет студентам проводить редактирование и геопространственный анализ. Предложенная методика структуризации пространственных данных в единую базу и активного их использования студентами на курсах экологических дисциплин эффективна для старших курсов экологических специальностей университетов, особенно при написании научных работ, дипломных и курсовых проектов, а также рефератов общеэкологического характера.

Список цитируемых источников

1. Гурьянова Е. Ф. Теоретические основы составления карт подводных ландшафтов. М.-Л. : Недра, 1962. 116 с. ; Кузнецов А. П. Экология донных сообществ Мирового океана. М. : Наука, 1980. 243 с. ; Гуревич В. И., Казаков Н. И. Временные методические рекомендации по ландшафтно-экологическому картированию при геологической съёмке шельфа. Л. : ПГО Севморгеология, 1989. 41 с. ; Сорокин А. Л. Ландшафты шельфа Кольского полуострова: геолого-геоморфологические основы формирования. Мурманск : Кн. изд-во, 1987. 126 с. ; Матишов, Г. Г., Павлова Л. Г. Общая экология и палеогеография полярных океанов. Л. : Наука, 1990. 224 с.
2. Гуревич В. И. Современный седиментогенез и геоэкология Западно-Арктического шельфа Евразии. М. : Науч. мир, 2002. 305 с.
3. Садиков М. А., Додин Д. А., Бордуков Ю. К. Концепция многоцелевого изучения Российской Арктики // Новые идеи в науках о Земле : материалы III Междунар. конф. М., 1997. С. 14—23.
4. Атлас водного баланса Северной полярной области / ред. В. П. Хрол. СПб.: Прогресс-Погода: Гидрометеониздат, 1996. 82 с.
5. Айбулатов Н. А. Геоэкология шельфа и берегов морей России. М. : Ноосфера, 2001. 428 с.

Материал поступил в редакцию 12.05.2015 г.