

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В РАМКАХ УЧЕБНЫХ КУРСОВ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ГЕОЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

С. А. Епринцев, О. А. Чепелев

*Воронежский государственный университет, Россия
Белгородский государственный университет, Россия*

Поступила в редакцию 21 октября 2008 г.

Аннотация: Статья посвящена опыту организации изучения геоинформационных систем в Белгородском и Воронежском государственных университетах. В статье раскрываются возможности использования современных ГИС-технологий в проведении лабораторных и практических работ студентов, обучающихся по специальностям геоэкология и природопользование по основным профильным курсам - картография, управление природопользованием, геоинформатика и др.

Ключевые слова: геоинформатика, геоинформационное образование, картография, геоинформационные технологии, экологическое картографирование.

Abstract: The article is devoted to describing the gained experience of the organization of studying of geoinformation systems in the Belgorod and Voronezh State universities. The research reveals opportunities of modern GIS-technologies use within the main laboratory and practical works for students specializing in geocology and management of nature (their core subjects are mapping, wildlife management, geoinformation science).

Key words: geoinformation science, geoinformation education, mapping, geoinformation technologies, ecological mapping.

На современном этапе развития методов сбора и анализа информации о состоянии окружающей среды особая роль уделяется геоинформационным системам (ГИС) как универсальному масштабируемому инструменту географического анализа, пространственного и временного моделирования [1]. Чтобы быть востребованными на рынке трудовых услуг, будущие геоэкологи и природопользователи должны иметь достаточный объем знаний в сфере теории и прикладного использования геоинформационных систем и технологий [2, 6, 7, 8]. Опыт преподавания дисциплин геоинформационного блока в Белгородском и Воронежском госуниверситетах показал, что можно сформулировать ряд общих принципов рациональной организации геоинформационного образования.

Первый этап в освоении ГИС-технологий, как правило, заключается в получении простейших навыков построения векторной электронной карты [9]. Для разового создания векторной электрон-

ной карты нет необходимости в обязательном изучении геоинформационных систем. По этой причине создание и редактирование простейших векторных карт с использованием программ CorelDraw или Adobe Illustrator возможно уже во втором или даже первом семестре в рамках лабораторных занятий по курсам картографии и топографии. Потребность в получении практических навыков использования геоинформационных систем в образовательном процессе возникает в случае постановки задач создания серии тематических карт, подготовки векторных картоматериалов высокой сложности и большого объема, визуализации табличной информации на карте и проведения пространственного анализа.

Первоначальное знакомство с геоинформатикой, согласно стандартам специальностей, проходит на втором курсе обучения. К этому времени студенты уже имеют определенные знания и навыки в области картографии, топографии и информатики, что дает им возможность понять теорети-

ческие концепты геоинформатики и освоить программное обеспечение. В случае «раннего» изучения ГИС, полученные навыки применяются на всем протяжении обучения. Они могут быть использованы в лабораторных практикумах по математическому моделированию, основам природопользования, дистанционным методам изучения окружающей среды, экологическому проектированию и экспертизе, региональному природопользованию, в курсовом и дипломном проектировании и т.д. При рациональном построении блока геоинформационных дисциплин практически все преподаватели профильной кафедры смогут опираться на знания и умения студентов в области ГИС.

Практикум по информационным технологиям, изданный на факультете географии и геоэкологии Воронежского государственного университета дает возможность студентам освоить навыки работы с наиболее распространенными программными пакетами ГИС-технологий и компьютерного дизайна (MapInfo, Corel Photo-Paint, Adobe Photoshop, Easy Trace) [5].

Опыт преподавания геоинформатики в Белгородском и Воронежском университетах показывает, что лекционный курс рациональнее строить без привязки к определенному программному продукту, а проводить аналогии и варианты решения задачи различными системами [5, 6, 8].

Лекционный курс по ГИС в целом не может быть адекватно донесен до студента без использования наглядных материалов и технических средств обучения. Это связано, прежде всего, с необходимостью разъяснения сути большого количества графических и логических операций. Наименее ресурсоемким и в то же время эффективным мы считаем использование мультимедиа-проектора и презентаций, т.к. только в этом случае для акцентирования внимания студентов на процессе изучаемой процедуры или технологии могут быть использованы анимации. Такие функции современных ГИС как подсвечивание выбранных объектов, мерцание слоев, автозавершение полигонов, «полет» над трехмерной поверхностью и т.п. практически невозможно показать иным способом.

По мнению подавляющего большинства преподавателей и студентов, лабораторный практикум является наиболее важной составляющей базового курса ГИС. Для проведения лабораторных работ необходима учебная лаборатория, оснащенная компьютерной техникой и программным обеспечением. В Белгородском и Воронежском госуни-

верситетах созданы специализированные внутри-факультетские лаборатории геоинформационных систем. В отличие от лекционных курсов структура лабораторного практикума тесно связана со спецификой программного продукта, выбранного университетом в качестве базовой геоинформационной системы. Помимо необходимой оценки функциональности и эргономичности мы можем рекомендовать следующие критерии выбора базовой ГИС.

1. Распространенность продукта на геоинформационном рынке России и зарубежных стран. Индикатором этого критерия может служить общее число пользователей ГИС и тенденции его изменения. Особое внимание следует уделить геоинформационным системам, активно используемым государственными структурами и крупнейшими компаниями. В то же время в структуре геоинформационного образования обязательно должны присутствовать специализированные программы по изучению систем, отвечающих региональным запросам. Например, в Белгородской области к таковым относится горно-геологическая ГИС – Геомикс.

2. Доступность программного продукта для ВУЗа. Большинство производителей геоинформационных систем реализуют программы льготной поставки своей продукции, обеспечивают ВУЗы дидактическими материалами и наборами данных для организации обучения. Нельзя не отметить, что с появлением государственной поддержки по линии национального проекта «Образование» ВУЗам становятся доступны самые современные и полнофункциональные геоинформационные системы.

3. Сроки и схема лицензирования программного продукта. В случае использования «плавающих» (динамических) лицензий возможна организация работы с одной и той же программой в различных лабораториях или даже корпусах ВУЗа.

4. Удобство организации взаимодействия студента с базовой ГИС. Важным преимуществом является наличие русскоязычного интерфейса и справочной системы, а также возможность установки программы на домашнем компьютере студента. Практически все современные ГИС имеют полнофункциональные ознакомительные версии с ограничением срока пользования в 30-90 дней, которые могут быть переданы студентам для выполнения лабораторных работ в домашних условиях. Показателен пример компании Autodesk, безвозмездно предоставляющей свои программные продукты для выполнения дипломных проектов.

На первой лабораторной работе студенту необходимо четко пояснить особенности геоинформационного картографирования, показать его отличия от традиционных способов создания карт. Основными целями базового курса ГИС для геоэкологов и природопользователей мы считаем получение навыков подготовки цифровой картографической основы, тематического картографирования и ГИС-анализа. В целом эти цели не могут быть достигнуты в течение одной лабораторной работы. По этой причине задание должно оканчиваться для студента созданием завершеного картографического продукта, базы данных, выборки, отчета, издательского макета и т.п. В лабораторном практикуме каждая последующая работа может опираться на ранее полученные навыки без повтора инструкции по выполнению ранее изученных процедур (дается ссылка на предыдущую работу). Это заставляет студента самостоятельно повторять ранее изученный материал. Знания и умения, полученные студентами в ходе изучения базового курса ГИС, достаточно тяжело репродуцируются по истечении длительного времени, что характерно для большинства высокотехнологичных дисциплин. По этой причине целесообразно выстроить целый блок последовательно изучаемых дисциплин геоинформационной направленности (геоинформационное картографирование, цифровое моделирование рельефа, ГИС-анализ, дистанционные методы изучения окружающей среды и др.). В структуре дисциплин этого блока возможно введение курсовой работы или учебной практики по ГИС.

Для создания электронной векторной картоосновы студентам необходимо освоить навыки подготовки растровых данных к векторизации. На сегодняшний день большинство пользователей осуществляют редактирование растровых изображений в программном пакете Adobe Photoshop или его аналогах от Corel, ACDSsee и др. Наряду с множеством неоспоримых преимуществ эти программные приложения испытывают трудности при работе с большими растровыми сценами (объемом 2 Гб и более), особенно в случае использования сжатия. По этой причине для работы подготовки растров рекомендуем специализированные программные продукты: Cosistent Software RasterID, Global Mapper, Elastic. Достаточно хорошо с задачей сведения большого числа объемных растров справляются специализированные модули геоинформационных систем ArcGIS, Autodesk Map3D, Erdas Imagine, ENVI и др.

Базовые ГИС, (ArcGIS и Mapinfo Professional), изучаемые студентами геоэкологами и природопользователями Белгородского и Воронежского госуниверситетов являются признанными лидерами российского рынка геоинформационного программного обеспечения, располагают широким набором инструментов для создания электронных карт в учебных и научных целях. В ходе базового курса ГИС студенты приобретают навыки регистрации растрового изображения, преобразования картографических проекций, создания электронных векторных слоев, конструирования пространственных и атрибутивных запросов, работы с тематическими растрами (GRID) и триангуляционными моделями поверхности (TIN). В процессе выполнения лабораторных работ студенты используют различные источники пространственных данных (наборы векторных данных, топографические карты, космические снимки, геодезические приборы), знакомятся со способами ввода и вывода графической и атрибутивной информации. В завершающей части лабораторного практикума изучаются основы ГИС-анализа и моделирования.

При изучении последующих дисциплин геоинформационного блока происходит специализация и дифференциации знаний, которые осуществляются как на уровне освоения отдельных функций или модулей базовой ГИС, так и на уровне изучения узкоспециализированных программных пакетов (GeoMikс, OziExplorer, Surfer, Erdas Imagine, ENVI).

Учитывая особенности учебных планов специальностей «геоэкология» и «природопользование», значительное внимание уделяется вводу в ГИС и последующей обработке результатов натурных наблюдений и лабораторных опытов. Данный этап оптимально реализуем при получении больших массивов данных на лабораторных и практических занятиях по курсам геохимия, промышленная санитария, метеорология, региональная экология и др. После получения в лабораторных условиях данных эколого-геохимических исследований, необходимо приобретение навыков по их сопоставлению, выявлению причинности формирования геохимических полей антропогенных поллютантов с учетом производственных (характер промышленных объектов и химический состав производных загрязняющих веществ), градопланировочных (расположение промышленной и жилой зон в промышленных городах), природно-климатических (роза ветров, температурный режим, рельеф территории) и других факторов. Для этого на создан-

ную в рамках предшествующих учебных курсов электронную ГИС-карту наносятся точки пробоотбора и создается соответствующая им база данных. Затем ГИС предоставляет возможность построения эколого-геохимических карт распространения антропогенных показателей, комплексной оценки загрязнения природных сред (ИЗА, СПЗ почвы и т.д.), проведение геоэкологического зонирования территории.

На старших курсах при изучении таких дисциплин как управление природопользованием, моделирование в экологии, экологическое проектирование и экспертиза и др. предоставляется возможным производить детальный анализ созданных ранее электронных тематических ГИС-карт, производить моделирование различных экологических ситуаций, оценку экологического риска и комфортности проживания населения, проводить поиск путей оптимизации природопользования [3, 4].

С точки зрения рационального распределения аудиторного времени оптимальным является предоставление студентам заданий лабораторного практикума в электронном виде. Это обеспечивает работу каждого студента в подходящем для него ритме, а также создает возможность самоподготовки во внеурочное время. Индивидуализация образовательных траекторий при изучении ГИС может осуществляться путем подбора специфического набора заданий, а также привлечения студентов к выполнению НИР с геоинформационных технологий. При проведении лабораторных занятий по курсу ГИС в Белгородском и Воронежском государственных университетах не ограничивается общение студентов в лаборатории, поощряется оказание взаимопомощи, наиболее успевающие студенты выступают в роли консультантов и помогают преподавателю. Важными условиями, обеспечивающими успешную работу студентов над заданиями практикума, мы считаем возможность свободного доступа в ГИС-лабораторию в течение всего рабочего дня и коммуникативную открытость преподавателя. В Федерально-региональном центре аэрокосмического и наземного мониторинга объектов и природных ресурсов БелГУ для проведения занятий, самоподготовки и организации работ по НИР создана учебно-научная лаборатория геоинформатики, не использующаяся для преподавания других дисциплин и постоянно доступная студентам. Преподаватели оказывают консультативную помощь студентам во внеурочное время очно или

посредством электронных средств связи (электронной почты, интернет-пейджинга).

Таким образом, применение ГИС-технологий в учебном процессе студентов, обучающихся по специальностям геоэкология и природопользование, помимо приобретения навыков работы с современным программным обеспечением, позволяет студентам систематизировать полученные знания по специальным дисциплинам и получить широкие представления об их применении на практике. Внедрение цикла дисциплин геоинформационной направленности позитивно отражается на усвоении материала по всем дисциплинам, оперирующим пространственно распределенными данными, т.к. студент уже с первых курсов имеет в своем распоряжении действенный инструмент их систематизации и анализа.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 08-05-90706_моб_ст.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Востокова А. В. Оформление карт. Компьютерный дизайн : учеб. / А. В. Востокова, С. М. Кошель, Л. А. Ушакова. – М. : Аспект Пресс, 2002. – 288 с.
2. Кошкарев А. В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения : учеб.-справ. пособие / А. В. Кошкарев. – М. : ИГЕМ РАН, 2000. – 76 с.
3. Кочуров Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие : учеб. пособие / Б. И. Кочуров. – М.; Смоленск : Маджента, 2003. – 384 с.
4. Куролап С. А. Оценка риска для здоровья населения при техногенном загрязнении городской среды / С. А. Куролап, Н. П. Мамчик, О. В. Клепиков. – Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2005. – 220 с.
5. Практикум по информационным технологиям / С. А. Куролап [и др.]. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. – 266 с.
6. Основы геоинформатики : учеб. пособие для студентов вузов : в 2 кн. / Е. Г. Капралов [и др.] – М. : Академия, 2004. – Кн. 1. – 348 с.
7. Сборник задач и упражнений по геоинформатике : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по эколог. специальностям / под ред. В. С. Тикунова. – М. : Академия, 2005. – 556 с.
8. Трифонова Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учеб. пособие для студентов вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко. – М. : Академ. Проект, 2005. – 352 с.
9. Экологическое зонирование города Воронежа с применением геоинформационных технологий / С. А. Епринцев [и др.] // Вестн. Воронеж. гос. ун-та: Сер. География. Геоэкология. – 2008. – № 1. – С. 68-76.

Епринцев Сергей Александрович

кандидат географических наук, преподаватель кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. (4732) 66-56-54, E-mail: esa81@mail.ru

Чепелев Олег Анатольевич

кандидат географических наук, начальник отдела геоинформатики Федерально-регионального центра аэрокосмического и наземного мониторинга объектов и природных ресурсов Белгородского государственного университета, г. Белгород, т. (4722) 30-13-72, факс (4722) 30-10-24, E-mail: chepelev@bsu.edu.ru

Yeprintsev Sergey Alexandrovich

Candidate of Geography, Lecturer of geocology and environment monitoring chair of the geography and geocology faculty of the Voronezh State University, Voronezh, tel. (4732) 66-56-54, E-mail: esa81@mail.ru

Chepelev Oleg Anatolyevich

The Head of geoinformation science department of Federal and regional Centre of aerospace and land monitoring of objects and natural resources, Belgorod, tel. (4722) 30-13-72, fax. (4722) 30-10-24, E-mail: chepelev@bsu.edu.ru