



Примером другого актуального направления использования рециркулируемых материалов, которое может прорабатываться в выпускных квалификационных работах, является использование на заводах товарного и сборного железобетона систем рециклинга. При производстве товарного бетона, строительных растворов, бетонных и железобетонных изделий это – заполнители (песок, щебень, гравий) и вода. Применение систем рециклинга отвечает современным требованиям обязательного включения в состав проектной документации (на новое строительство или техническое перевооружение действующих производств) перечня мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, в т.ч. мероприятий по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов. Эффективность использования систем рециклинга следует доказывать детальными технико-экономическими расчетами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Опарина, Л.А. Учет энергоемкости строительных материалов на разных стадиях жизненного цикла зданий [Текст] / Л.А. Опарин // Строительные материалы. – 2014. – № 11. – С. 44 – 45.
2. Домокеев, А.Г. Строительные материалы [Текст]: учеб. для строит. вузов / А.Г. Домокеев – М.: Высш. шк., 1989. – 495 с.
3. Попов, Л. Н. Строительные материалы и изделия [Текст] : учебник / Л.Н. Попов, Н.Л. Попов. – М.: ОАО «ЦПП», 2006. – 384 с.
4. Гипс в малоэтажном строительстве [Текст] / А. В. Ферронская; под общ. ред. А. В. Ферронской. – М.: Издательство АСВ, 2008. – 240 с.
5. Каклюгин, А.В. Мелкозернистый керамзитобетон на основе безобжигового ангидритового вяжущего [Текст] / А.В. Каклюгин, И.В. Трищенко, А.В. Козлов, М.В. Мирская // Известия вузов. Строительство. – 2013. – № 6. – С. 23-29.

УДК 378.147:912

Н.А. Федонюк, В.В. Федонюк

Луцкий национальный технический университет, г. Луцк, Украина

ПРЕПОДАВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Овладение навыками создания цифровых электронных карт средствами *географических информационных систем* (ГИС) является одним из важнейших требований к компетенции студентов экологических специальностей. В зависимости от конкретного учебного плана, обучение цифровому экокартированию предусмотрено, в частности, в курсах «Геоинформатика», «Экологическое картографирование», «Картография», «Моделирование и прогнозирование состояния окружающей среды» и др.

Особенности *выбора программного обеспечения* хорошо обоснованы в статье С. Епринцева и О. Чепелева [1]. В то же время, позволим себе не согласиться с обязательностью языковой локализации учебных ГИС. Опыт показывает, что студенты, начавшие работу именно с англоязычной версией, при некоторых начальных трудностях, в дальнейшем намного быстрее осваивают новые задания и программы.

Для полноценного обучения геоинформатике важно подобрать несколько типов программ, отличающихся как инструментами, так и способами решения картографических задач. Целесообразно давать навыки работы как с бесплатными программами (Google Earth, QGIS) так и с коммерческими продуктами (ArcGis, Golden Software Surfer, MapInfo и др.).

Отметим, что при выборе коммерческих ГИС нужно ориентироваться не только на стоимость и доступность приобретения, но и на распространенность конкретного продукта в учреждениях потенциальных работодателей (экологических управлениях, научно-исследовательских учреждениях, геологических партиях и т.д.). С этих же позиций важен



еще один момент – организация работы с разными версиями одного и того же продукта. Например, во многих организациях работают еще с Mapinfo 8.0, в то время как актуальной сейчас является версия 12.5. Кроме расширенных возможностей, в новых версиях существенно изменен интерфейс и даже механизмы решения некоторых задач. Соответственно, имея навыки работы только с новой версией, работа с более старым продуктом может вызывать некоторые трудности (и наоборот). Таким образом, целесообразно выделить учебное время (из опыта – достаточно одного лабораторного занятия) для сравнения способов решения основных геозаданий в разновременных (но не «соседних») вариациях конкретной ГИС.

Одним из вариантов решения проблемы стоимости коммерческих продуктов является использование демоверсий. У разных производителей различные условия использования таких продуктов, комбинируя которые, можно дать возможность учащимся достаточно полноценного ознакомления с разными программами. Например, демонстрационный вариант пакета Surfer имеет ограничение на сохранение файлов (но все основные процедуры создания цифровых моделей доступны); профессиональная ГИС MapInfo имеет полноценную демоверсию, но только с 30-дневным доступом (что, впрочем, позволяет выделить в учебной программе на соответствующие занятия до 20 часов); компания Autodesk распространяет полностью бесплатную версию Autocad для студентов и преподавателей, и т.д.

Тематическое наполнение геоинформационных курсов детально изложено во многих статьях (напр., [1; 2]) и учебниках, поэтому мы остановимся лишь на некоторых нюансах.

Первые практические занятия целесообразно посвящать не собственно конкретной «профильной» ГИС, а общим возможностям цифрового картирования. Важно начать из всем понятных и общедоступных, и в то же время визуально интересных примеров. Для этого хорошо подходит знакомство с основными картографическими онлайн-сервисами.

Одно практическое занятие (или индивидуальное задание) предлагается выделить для сравнения наиболее распространенных сервисов – Google Maps (maps.google.com), Wiki-maria.org, OSM (openstreetmap.org), Яндекс-карты (maps.yandex.ru). Основные пункты сравнения: тип картографической основы, разрешение снимков, количество и перечень тематических слоев, реализация метрических инструментов, возможности самостоятельного редактирования и т.п. Отдельно можно сравнить также разные региональные варианты сервиса OSM – openstreetmap.by (Беларусь), nadoloni.com (Украина) osmapa.pl (Польша), openstreetmap.ru (Россия), у каждого из которых есть свои, иногда уникальные тематические слои и набор интересного функционала. Важно также продемонстрировать интерактивность этих сервисов, внося небольшие картографические правки «на ходу» (напр., в режиме MapMaker). Это позволяет студентам увидеть относительную простоту элементарного картографирования и, возможно, облегчить восприятие геоинформатики как сложного учебного предмета.

Работа с программным продуктом Google Earth также способствует пониманию основных закономерностей геоинформационного картографирования. Очевидным плюсом есть бесплатность, легкость установки и мировая распространенность программы. Несмотря на «любительский» интерфейс, Google Earth имеет достаточно широкий функционал – векторное рисование (точками, линиями, полигонами) по реальной фотокартографической основе, наложение и геопривязка изображений, построение высотных профилей, сравнение разновременных снимков территории и многое другое. Разные возможности Google Earth хорошо применимы для обучения целого цикла геоэкологических дисциплин [3]. Собственно, в рамках курса экологического картографирования студентам предлагаются такие задания: создание фотокарты территории административного района (с нанесением основных типов землепользования и экологически опасных объектов); оконтуривание территории отсутствующего в базе Google заповедного объекта путем привязки фрагмента растровой карты; создание



картографических анимаций из серии последовательных космоснимков и т.п. Кроме прочего, снимковая база программы может послужить для создания картографической основы многих слабо закартированных территорий (которую можно использовать и при дальнейшей работе с другими ГИС).

После таких занятий (которые хорошо воспринимаются и выполняются практически всеми студентами) значительно легче переходить к более сложным темам и работе с профессиональными ГИС.

Методические особенности преподавания во многом зависят от общего уровня подготовки студентов, уровня компьютерной грамотности, тематического наполнения смежных дисциплин и т.п.

В общем случае предлагается следующая структура лабораторного занятия по ГИС-тематике: выдача индивидуального задания каждому студенту - демонстрация примеров выполненного задания - объяснение этапов выполнения работы - демонстрация выполнения задания преподавателем - самостоятельная работа студентов с консультациями преподавателя - защита выполненной работы.

В ходе работы студентов над конкретным заданием важно получение ими навыков самостоятельной, творческой работы с ГИС. Для этого, в частности, нужны а) сугубо индивидуальные варианты заданий по реальным базам данных и б) разумное соотношение консультирования и самостоятельного поиска. Из собственного опыта знаем, что, несмотря на детальные инструкции, у многих студентов сразу возникает множество мелких вопросов по выполнению задания. Консультирование по каждому из них отнимает много времени и понижает эффективность занятия. Напротив, предоставление поиска решений самим учащимся (хотя бы в первые 15 минут работы) позволяет им в итоге лучше освоиться с интерфейсом и понять внутреннюю логику конкретной программы. Другой пример – раздача студентам учебных видеороликов к каждому занятию. Казалось, что приведенные в них пошаговые инструкции должны способствовать наиболее эффективному усвоению картографических навыков. Но на практике оказалось, что для многих учащихся это не работает: они просто механически воспроизводят увиденное. При этом скорость выполнения задания действительно растет, но уже малейшая модификация постановки задачи часто вызывает трудности.

Вообще эффективность конкретного приема может существенно варьировать в разных студенческих группах, что обязывает преподавателя апробировать различные методы обучения. Качественное преподавание геоэкологического картографирования требует максимальной визуализации теоретического курса, работы с реальными базами данных и разноплановыми ГИС в практическом курсе, индивидуального подхода к составлению заданий для самостоятельной работы студентов и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Епринцев, С.А. Опыт изучения ГИС-технологий в рамках учебных курсов специальностей «геоэкология» и «природопользование» // С.А. Епринцев, О.А. Чепелев / Вестник Воронежского госуниверситета: Сер. география и геоэкология. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. – №2. – С. 119-123.
2. Литвинов Ю.А. Опыт обучения цифровой картографии и ГИС-технологиям на кафедре почвоведения и оценки земельных ресурсов Южного федерального университета // Научный журнал КубГАУ – 2012. – №82. – С. 1-17.
3. Федонюк В.В. Досвід використання програми Google Earth у викладанні географічних дисциплін // В.В. Федонюк, М.А. Федонюк, С.Г. Панькевич / Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – Т. 38. – № 6. – С. 138-148.