

УДК 574.5

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Телегина М.В., Янников И.М.

ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова»,
Ижевск, e-mail: mari_tel@mail.ru

Показана актуальность подготовки специалистов-экологов, владеющих современными программными системами для обработки, визуализации и анализа пространственно-координированной экологической, социальной и картографической информации. Рассмотрены особенности курса «Геоинформационные системы и экологическое картографирование», виды лабораторных работ, и созданные в университете системы, предназначенные для решения конкретных экологических задач.

Ключевые слова: геоинформационные системы, комплексные экологические карты, экологическое картографирование

GEOINFORMATION SYSTEMS AND ECOLOGICAL MAPPING IN PREPARATION OF STUDENTS ON THE SPECIALITY «SAFETY IN A TECHNOSPHERE»

Telegina M.V., Yannikov I.M.

The Izhevsk State technical university of a name of M.T. Kalashnikova, Izhevsk, e-mail: mari_tel@mail.ru

The urgency of preparation of the experts-ecologists owning modern program systems for processing, visualization and the analysis of the spatial ecological, social and cartographical information is shown. Features of a rate «Geoinformation systems and ecological mapping », kinds of laboratory works, and the systems created at university intended for the decision of concrete ecological problems are considered.

Keywords: geoinformation systems, complex ecological cards, ecological mapping

Сегодня геоинформационные технологии продолжают развиваться в разных направлениях, и необходима подготовка специалистов-экологов, владеющих современными программными системами для обработки, визуализации и анализа пространственно-координированной экологической, социальной и картографической информации для решения различных задач: от простого создания карт отдельных экологических ситуаций до поддержки принятия решений для улучшения экологической обстановки.

На карты с применением геоинформационных технологий можно нанести не только географические, но и статистические, демографические, технические и многие другие виды данных и применять к ним разнообразные аналитические операции. Геоинформационные системы (ГИС) обладает уникальной способностью выявлять скрытые взаимосвязи и тенденции, которые трудно или невозможно заметить, используя привычные бумажные карты. Электронная карта, созданная в ГИС, поддерживается мощным арсеналом аналитических средств, богатым инструментариум создания и редактирования объектов, а также базами данных, специализированными устройствами сканирования, печати и другими техническими решениями, средствами Интернет – и даже космическими снимками и информацией со спутников.

В 2013 году впервые для студентов направления «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВПО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова был введен курс «Геоинформационные системы и экологическое картографирование». Программа обучения составлена таким образом, чтобы дать студентам теоретические знания по ГИС технологиям и применяемым методам, умения создавать цифровые карты, анализировать пространственные данные, проводить научное обоснование и создание комплексных карт, отражающих экологическую ситуацию местности.

Начальная часть курса «Геоинформационные системы и экологическое картографирование» посвящена изучению общих принципов ГИС- технологий, проекций и координатных систем, методов организации данных в ГИС. Создание цифровой топографической карты описано как последовательность процедур от выбора исходного картографического материала на основе цели и задач картографирования, определения слоев и объектов карты до процесса создания легенды и документирования.

Комплексное экологическое картографирование становится актуальным из-за необходимости анализа и интеграции разносторонней экологической информации. Именно комплексные карты наиболее полно и точно отображают экологическую реальность, дают возможность всесторонне

учитывать изменения в природе или их влияние на человека.

Процессы выявления и картографирования экологических проблем и ситуаций взаимосвязаны и неделимы. Под выявлением экологических ситуаций понимают последовательность процедур:

- пространственную локализацию экологических проблем;
- установление перечня (набора) экологических проблем;
- определение комбинаций (сочетания) экологических проблем и отнесение выявленного ареала к той или иной степени остроты экологической ситуации.

Комплексные геоэкологические карты, опирающиеся на широкий спектр системных показателей – природных, социально-экономических, демографических – дают наиболее многостороннюю экологическую оценку территории.

В рамках изучения дисциплины рассмотрены: основные направления комплексного экологического картографирования, критерии оценки экологических проблем и ситуаций и их показатели, приведены два метода составления карт экологических ситуаций, предлагающих представление исходной информации в картографической форме в виде одномасштабных карт: с использованием аналитических (географических) экспертных оценок, и с использованием формализованных оценок.

Применение геоинформационных систем с использованием методов пространственного анализа поднимает технологию создания комплексных карт на новый уровень, позволяя широко использовать графические и аналитические возможности программного обеспечения ГИС.

Предусмотрено выполнение лабораторных работ, которые объединены одной целью – получением навыков применения технологии анализа и создания комплексных карт, отражающих экологическую ситуацию местности, эксплуатации с применением геоинформационных технологий.

Для выполнения лабораторных работ: анализа карт экологического содержания, создания топоосновы и экологического картографирования, использована ГИС «Quantum» (QGIS) – свободное, бесплатно распространяемое программное обеспечение для работы с географическими (пространственными) данными, которое позволяет просматривать, создавать, редактировать и анализировать пространственные данные в различных растровых и векторных форматах, а также форматы баз данных.

QGIS – динамично развивающаяся пользовательская ГИС. В настоящее время

QGIS – это кроссплатформенное приложение, т. е. программа, которая может работать на разных операционных системах (Windows, Linux, Mac OS). Открытость исходных кодов QGIS, возможность обмениваться данными с другими ГИС и расширять функциональность с помощью плагинов делает весьма перспективным использование этой программы в образовательных, научных и прикладных целях [1].

В рамках выполнения работы «Анализ экологических карт» студенты должны проанализировать специальную нагрузку выданных преподавателем карт экологической тематики на предмет определения способов картографических изображений, оценить степень соответствия выбранных способов картографических изображений особенностям отображаемых явлений и дать собственные предложения для графической интерпретации отображенных явлений.

Для составления и оформления авторской экологической карты необходимо выбрать способы изображения для экологической карты, уметь дать краткое обоснование выбранных способов и разработать систему условных обозначений.

Для отображения одновременно несколько явлений необходимо проанализировать их, выделив главные и второстепенные по значимости, применяя для изображения наиболее яркие, легко воспринимаемые способы. Тематику авторской экологической карты студенты могут выбирать, исходя из темы курсовой и/или дипломной работы. В качестве исходных материалов могут служить материалы, собранные во время производственных практик.

Одним из источников геопрограммных данных являются данные дистанционного зондирования Земли. Для изучения свойств и методов получения аэрокосмических снимков в рамках изучения курса даются основы дешифрирования, включающие описание видов и методов дешифрирования, логического процесса дешифрирования, классификация объектов дешифрирования и дешифровочных признаков объектов местности.

Аэрокосмический мониторинг состояния природно-территориальных комплексов предусматривает выполнение работ не только по получению снимков, их обработке, дешифрированию созданию карт, но должен включать интерпретацию, оценку и прогноз развития ситуации, в отдельных случаях – поддержку принятия решений по поддержанию природной среды. В рамках изучения основ дешифрирования природно-территориальных комплексов рассмотрены комплексные признаки дешифрирования,

отражающие структуру природно-территориальных комплексов, которые являются более определенными и устойчивыми, чем прямые признаки их элементов. Они и составляют основу ландшафтного метода дешифрирования.

Для районирования и создания карт экосистем на ландшафтной основе необходимо выделить не только типы растительности, но и определить присущий экосистеме животный мир. Формирование признаков для распознавания растительности зависит от состава жизненных форм, определяемых формами роста и биологическими ритмами. Деревья дают на аэроснимках, даже мелкомасштабных, дифференцированное, а на крупномасштабных и специфическое изображение. Для цели мониторинга низших животных, определения взаимосвязи между растительностью и наличием животного мира используется возможность использования растительности и других компонентов экосистемы в качестве индикаторов зооценоза.

В целях закрепления знаний по дешифровочным признакам проводится лабораторная работа по дешифрированию аэрокосмических снимков. Студентами на основе прямых и косвенных признаков дешифрирования распознаются объекты снимка и ситуация, определяются геометрические характеристики объектов, информационная емкость снимков.

Особенностью данного курса является его методическая и практическая подготовленность к обучению студентов. К началу проведения занятий в соответствии с рабочей программой были разработаны и опубликованы в издательстве ИжГТУ: учебное пособие «Геоинформационные системы и экологическое картографирование» [2] и методические указания по всем выполняемым лабораторным работам.

Для иллюстрации ГИС технологий и интеллектуальных методов, применяемых при анализе пространственных данных и поддержке принятия решений, используются созданные в ИжГТУ системы, предназначенные для решения конкретных экологических задач [3]:

– автоматизированная система расстановки пространственной сети экологического мониторинга;

– система поддержки принятия решений при авариях на химически опасных объектах;

– система моделирования зоны распространения загрязняющих веществ при авариях на промышленных объектах;

– система расчета концентрации загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды и другие.

Таким образом, при изучении дисциплины выполняются задачи:

– обучения студентов теоретическим основам, информационным технологиям создания цифровых топографических и экологических карт,

– развития логического мышления и умения студента анализировать и показать процессы в окружающей среде с применением ГИС технологий;

– приобретения практических умений и навыков при решении задач с применением геоинформационных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Quantum GIS / Материалы официального сайта. – URL: <http://www.qgis.org> (дата обращения: 18.01.2013).
2. Телегина М.В., Янников И.М. Геоинформационные системы и экологическое картографирование: учебное пособие. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ. – 2012. – 93 с.
3. Телегина М.В. ГИС технологии в учебном процессе ИжГТУ: опыт, разработки и перспективы // Вестник ИжГТУ. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ. – № 3. – 2012. – С. 133-137.