

PRACTICE-ORIENTED METHODS OF TEACHING REMOTE SENSING BASICS IN FOR SPECIALISTS OF CARTOGRAPHS

Natalia Yu. Tsyhuyeva

National Center for Space Research and Technology, Almaty, Kazakhstan
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Abstract

The article reveals the basic methods of teaching the basics of remote sounding of the Earth and processing of space imagery, aimed at the practical application of knowledge in modern conditions. The application of these methods will help teachers to form the skills of students-cartographers both in the processing of space images, and in obtaining information about the state of the earth's surface.

Keywords: space images, teaching methods, cartography

ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ОСНОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ КАРТОГРАФОВ

Цычуева Н.Ю.

Национальный центр космических исследований и технологий, Алматы, Казахстан
Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

В статье раскрываются основные методы преподавания основ дистанционного зондирования Земли и обработки космической съемки, направленные на практическое применение знаний в современных условиях. Применение данных методов поможет преподавателям сформировать навыки у студентов-картографов как в обработке космических снимков, так и в получении информации о состоянии земной поверхности.

Ключевые слова: космические снимки, методы преподавания, картография.

Введение. Информация о состоянии поверхности Земли востребована при решении многих экологических, хозяйственных и научных задач, и традиционно представляется в виде карт (растительности, ландшафтных и т.п.). Данные дистанционного зондирования Земли являются одним из основных источников достоверной оперативной информации о состоянии земной поверхности на обширные территории. Также, космические снимки используются при обновлении границ природных объектов и создании трехмерных моделей рельефа. Умение обрабатывать и дешифрировать космические снимки одно из основных умений современных картографов, работающих с геоинформационными системами.

Курс основ дистанционного зондирования для картографов. В задачи современных картографов, которые приходится решать при работе над различными рода проектами, входит создание подробных цифровых моделей местности, карт береговой линии, карт растительного покрова и многих других природных и антропогенных объектов, а также картирование данных мониторинга за их изменениями, с применением высокотехнологичных методов обработки данных дистанционного зондирования Земли. Для создания такой продукции необходимы, прежде всего, изображения со спутников, знания о предварительной обработке снимков, знания о дешифровке этих данных, а также специализированное программное обеспечение для последующей обработки полученной информации.

Целью преподавания дисциплин об основах применения данных дистанционного зондирования Земли в картографии является обучение студентов географического факультета теоретическим и практическим знаниям обработки космической съемки. Программа дисциплины основывается на базе таких дисциплин как: математика в картографии, геоинформатика и физика. Программой курса должно быть предусмотрено проведение лекционных и лабораторных занятий, при чем теоретические и практические часы должны проходить в один день без перерыва на другие дисциплины.

Основными задачами указанной дисциплины является предоставление знаний о способах получения информации о форме и состоянии поверхности Земли по данным космической съемки. В числе задач обучения значатся следующие пункты:

- изучение основных понятий, характеризующих дистанционное зондирование;
- умение определять тип изображения и основные характеристики космического снимка;
- применение космических снимков для получения количественной и качественной информации о географических объектах;
- применение основных методов дешифрирования, иметь навыки дешифрирования космоснимков;
- уметь проводить основные этапы обработки космоснимков в программных комплексах по обработке данных дистанционного зондирования;

- решение практических задач с использованием космических снимков при создании карт подстилающей поверхности, цифровых моделей местности, а также построении тематических карт.

Практикоориентированные методы преподавания. Основными методами преподавания основ дистанционного зондирования, как в любой другой дисциплине, являются: устное изложение знаний (лекция, объяснение); работа по съёмке и составлению плана местности; наблюдения; работа с наглядными пособиями (картами, снимками, схемами, моделями, графическими пособиями и пр.); работа с учебниками и дополнительной литературой. Работа с картами и космическими снимками занимает ведущее место в системе практических и самостоятельных работ студентов.

Однако, более продуктивными методами преподавания дисциплин по применению космических снимков являются практикоориентированные методы. Данный тип методов направлен на предоставление студентам знаний и навыков как по непосредственной обработке снимков, так и умения по применению дополнительных технических средств при работе над конкретными научными проектами.

Основными практикоориентированными методами преподавания основ космической съёмки в картографии, о которых отмечено в данной статье, являются:

1. Сбор наземной информации;
2. Использование GPS-навигатора;
3. Использование космоснимков на территорию исследований будущих выпускных работ студентов;
4. Применение специализированных компьютерных программ по обработке космических снимков;
5. Использование материалов уже реализованных научно-исследовательских проектов;
6. Лабораторные работы повторяют все стадии обработки снимков до получения конечной карты подстилающей поверхности.

Далее рассмотрим все перечисленные методы более подробно.

1. Сбор наземной информации о подстилающей поверхности один из основных методов географии и проводится во время большинства исследований [1]. Исследования с использованием данных космической съёмки не являются исключением, и сбор данных об эталонных участках изучаемых объектов, а также наземной информации для проведения верификации результатов дешифровки космических снимков – необходимый этап. Поэтому студентам необходимо изучить методы сбора полевых данных не только в рамках теоретического курса, но и на практике. Для этого одно из занятий строится следующим образом: первая треть занятий посвящена теоретическому объяснению целей и методов сбора наземных данных, вторая треть – непосредственному выходу на тестовую территорию и проведению «полевых» исследований, и, наконец, оформлению документации полевых данных и проведению верификации снимков. Информация собирается по определенной методике, включающей описание почвенного и растительного покрова, характера антропогенной нарушенности и т.п. Все данные заносятся в бланк. Затем, наземные и данные с космоснимка сравниваются и определяется процент ошибки дешифровки. Верификация проводится по наземным данным, собранным с той же территории что и снимок, однако с меньшего района. Поэтому, желательно, для занятия подготовить космический снимок близлежащей к ВУЗу территории с различными типами поверхности (парковая зона, водный объект, дороги, открытый пустырь или газон). Территория должна занимать около 1 км². Это один из основных методов определения правильности работы дешифровщика, в данном случае – студента. Ознакомление с подобным методом на практике, позволяет студентам подготовиться к работе на производстве. Из личного опыта автора можно сказать, что данный метод очень нравится студентам, и имеет большой отклик в ходе обсуждения интереса ко всей дисциплине в целом.

2. Использование GPS-навигатора для определения географических координат местности и точной географической привязки космоснимка проводится, также, на занятиях вне ауди-

тории. На одном из занятий студентам предлагается задача уточнить географическую привязку космического снимка по данным собранным с территории покрытия снимка. Для выполнения данного задания необходимо использование GPS-навигатора. Студенты разбиваются на группы и обходят местность, запечатленную на снимке, отмечая ключевые объекты местности с фиксацией точных географических координат по навигатору. Нужно иметь в виду, что отмечаться должны только неизменяемые во времени объекты, например, пересечение асфальтных дорог, мосты и дамбы, углы крупных зданий и т.п. и открытости для обнаружения этих объектов на снимке (не закрыты кронами деревьев). Также, следует предупредить о равномерном пространственном распределении всех отмечаемых объектов по территории сцены снимка. Затем, в аудитории проводится географическая привязка снимка по отмеченным точкам.

3. Лабораторные работы студентов ведутся с использованием космических снимков на территорию исследований их будущих выпускных работ. Это необходимо для того, чтобы результаты аудиторных работ в течение семестра были востребованы студентами в дальнейшем. Все это увеличивает заинтересованность студентов в более точном и ответственном проведении расчетов во время лабораторных работ. А также, исключает возможность дублирования результатов лабораторных работ, не выполнившими задания студентами.

4. Применение специализированных компьютерных программ для обработки космоснимков. Обработка космических снимков невозможна без использования специального программного обеспечения. На занятиях по изучению дистанционного зондирования используются лицензионные пакеты обработки, такие как: ERDAS, ArcGIS, ENVI, Image Processor и ряд других (свободного или платного доступа). Студенты узнают об основных функциях программ и алгоритмах обработки изображений. Приобретение навыков работы в этих программах позволит студентам в будущем найти работу в компаниях по обработке данных дистанционного зондирования.

5. Объяснение материала лекции на основе реализованных научно-исследовательских проектов. Участие самого преподавателя в научно-исследовательских работах позволяет строить занятия с использованием материалов этих проектов, а также показать на практике ход исследований и результаты, в том виде, в котором они необходимы конечным заказчикам. На данный момент лекции автора основываются на материалах проектов, реализованных в Казахстане в АО «НЦКИТ» [2, 3].

6. Лабораторные работы повторяют все стадии обработки снимков до получения конечной карты подстилающей поверхности. Курс лекций и лабораторных занятий курса основ дистанционного зондирования строится таким образом, чтобы пройти со студентами все этапы от получения снимков на станции приема (либо закичивания снимков с официальных сайтов поставщиков) и проведения всех этапов предварительной обработки снимков (радиометрическая и геометрическая коррекция, сшивка в мозаику и т.д.), расчетов спектральных индексов и проведения классификаций, до получения результатов дешифровки и конечных карт (тематических, топографических, мониторинговых и т.д.). В конце семестра студенты вместо курсовой работы защищают итоговую карту, полученную в ходе выполнения всех лабораторных работ.

Заключение. На занятиях по изучению основ применения космических снимков преподаватель использует как минимум 6 практикоориентированных методов. Навыки, приобретенные студентами-географами в ходе обучения, позволят будущим специалистам быть подготовленными к работе на производстве над конкретными научно-исследовательскими проектами с использованием данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Жучкова В.К. Методы комплексных физико-географических исследований: Учеб.пособие для студ. вузов. Москва: Издательский центр «Академия», 2004. 368 с.

- [2] Цычуева Н.Ю., Акназарова Р.Б., Малахов Д.В., Витковская И.С. Мониторинг природных биоперегородков с использованием данных дистанционного зондирования Земли // Математический журнал. 2016. Т. 16, № 4 (62). С. 279-290.
- [3] Цычуева Н.Ю., Малахов Д.В. Методика детектирования орошаемых угодий с использованием спутниковых данных и ГИС // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной итогам десятилетия ООН «Водные ресурсы Центральной Азии и их использование». Алматы, 2016. С. 182-189.