

О.Н. Колесникова (Компания «Совзонд»)

В 2001 г. окончила Московский государственный университет природообустройства. После окончания университета работает в компании «Совзонд», в настоящее время – руководитель отдела программного обеспечения.

Н.Б. Ялдыгина (Компания «Совзонд»)

В 2005 г. окончила механико-математический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. В настоящее время – специалист отдела программного обеспечения компании «Совзонд».

Создание лаборатории ДЗЗ в высших учебных заведениях

По мере развития технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и геоинформационных технологий, их активного использования при решении различных прикладных задач растет спрос на специалистов, имеющих соответствующую подготовку в данной области. Вузы, осуществляющие обучение по направлениям: ДЗЗ и геоинформационные системы (ГИС), фотограмметрия и кадастр, становятся объектами пристального внимания организаций, внедряющих или уже использующих результаты космической съемки и ГИС-технологии как основу в своей деятельности.

В связи с этим перед вузами встает важная задача: подготовить специалистов, имеющих представление о последних достижениях в области ДЗЗ и ГИС, обладающих опытом решения практических задач с использованием современных программных средств. Учитывая финансовые возможности вузов, это становится непременной задачей.

Для решения данной проблемы компания «Совзонд» предлагает создание лаборатории ДЗЗ, в основе которой лежит недорогое, но при этом современное и широко известное в мире программное обеспечение.

ЧТО ТАКОЕ ЛАБОРАТОРИЯ ДЗЗ?

Лаборатория ДЗЗ – это комплекс программных, аппаратных средств и технологий, предназначенных для получения, обработки и анализа данных ДЗЗ.

Основными задачами лаборатории ДЗЗ являются следующие.

1. Получение данных ДЗЗ (космических снимков).

Компания «Совзонд», являясь официальным дистрибьютором ведущих мировых операторов спутниковых данных – НЦ ОМЗ, DigitalGlobe, GeoEye, SpotImage, RESTEC, Infoterra и др., предлагает организациям, осуществляющим подготовку специалистов, данные ДЗЗ со спутников «Ресурс-ДК1», WorldView-1, QuickBird, IKONOS, GeoEye-1, OrbView-3, RapidEye, ALOS, ERS, ENVISAT и др. по специальной программе.

Другой путь получения материалов ДЗЗ – это подключение лаборатории к многопользовательской системе распределенного доступа к геопространственной информации, предлагаемой ведущими операторами спутниковых данных. Примером такой системы является сервис ImageConnect, разработанный компанией DigitalGlobe.

2. Первичная обработка космических снимков.

Первичная обработка данных ДЗЗ состоит из следующих этапов:

- создание проекта, импорт снимков, внутреннее ориентирование снимков;
- измерение опорных точек, триангуляция, внешнее ориентирование, уравнивание;
- построение цифровой модели рельефа (ЦМР);
- построение ортофотопланов;
- создание мозаики.

Результаты обработки позволяют подготовить космические снимки к автоматизированному и интерактивному дешифрированию, а также визуальному представлению.

3. Глубокий автоматизированный анализ данных ДЗЗ.

Такой анализ ДЗЗ включает:

- тематическую обработку данных ДЗЗ;
- спектральный анализ, тематическое дешифрирование и классификацию изображений;
- постклассификационную обработку;
- атмосферную коррекцию;
- проведение автоматизированного тематического дешифрирования;
- векторизацию данных, создание геоинформационной системы

Полученные результаты в дальнейшем могут быть использованы для подготовки широкого спектра аналитических картографических материалов по различной тематике, определения разнообразных статистических параметров.

4. Подготовка аналитических отчетов, презентационных материалов.

Эта задача предполагает создание качественных отчетных информационных материалов на основе данных космической съемки, содержащих результаты обработки и анализа и сопровождающихся необходимыми иллюстрациями, пояснениями и т. д.

ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЗЗ

В зависимости от профиля вуза и специфики решаемых задач технологии обработки данных в лаборатории ДЗЗ могут значительно различаться. Однако принципы обработки данных в любом случае едины. В связи с этим, вне зависимости от спектра стоящих перед лабораторией ДЗЗ задач, технология обработки данных состоит из следующих участков:

1. Ввод, первичная обработка информации.
2. Ведение базы геоданных.
3. Окончательная обработка и анализ информации.

На **первом участке** на основе разнородных геостранственных и атрибутивных данных создается новая информация, включающая:

- оптические и радиолокационные данные ДЗЗ и их характеристики;
- картографические данные, в том числе отсканированные с бумажных носителей;
- данные полевых наблюдений, полученные с помощью спутниковых приемников ГЛОНАСС/GPS;

- дополнительную атрибутивную информацию, необходимую для решения задач, стоящих перед лабораторией ДЗЗ.

Второй участок предназначен для ведения различных баз данных. Используя базы данных с разнородной информацией и данные, полученные по результатам тематической обработки на третьем участке, разрабатываются базы данных, включающие картографическую, космическую и иную информацию, а также данные наземных наблюдений. Информация из этих баз данных должна быть использована при формировании конечного результата, получаемого при работе третьего участка (аналитический отчет, результирующие тематические карты и пр.)

В рамках **третьего участка** проводится окончательная обработка и глубокий анализ данных, что позволяет обеспечить выход информации разного уровня обработки и аналитических материалов. Используя данные после первичной обработки, создается продукция, отвечающая задачам конкретного высшего учебного заведения. Она может быть следующей:

- серии оперативных тематических векторных, растровых электронных или бумажных карт, отображающих состояние экологически значимых параметров среды, таких как деградация растительности, заболачивание или опустынивание ландшафтов, развитие овражной эрозии и т. д.; а также кондиции объектов городской, сельской, транспортной и др. инфраструктур, в частности, состояние лесозащитных полос, развитие очагов лесных пожаров;
- результирующие тематические карты, отображающие состояние вышеперечисленных и многих других параметров за длительный промежуток времени, существующие и прогнозируемые тенденции;
- специализированные электронные карты или навигационные системы, готовые к загрузке в КПК или приемники GPS для поддержки выполнения функций управления объектами транспортной инфраструктуры;
- геоинформационные системы, включающие любые слои электронных карт, космические снимки на исследуемые территории, а также интерфейсы быстрого доступа к данным, позволяющие легко получить доступ к любой геоинформации;
- статистические выкладки, экспликации, инвентаризационные списки, графические статистические материалы (графики, диаграммы), а также экологичес-

кие оценки, оценки рисков и т. п. по необходимым территориям;

- текстовые отчеты-описания состояния наблюдаемых и изучаемых объектов и параметров;
- практические рекомендации для использования в качестве базы при принятии управленческих решений.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ КОМПАНИИ «СОВЗОНД» ПО ОСНАЩЕНИЮ ЛАБОРАТОРИИ ДЗЗ

Для реализации технологии обработки данных ДЗЗ необходим комплекс современных программных и аппаратных средств. Учитывая стоящую перед вузом задачу – без больших финансовых вложений предоставить студентам возможность использовать современ-

ные программные и аппаратные средства, компания «Совзонд» рекомендует доступные решения с широким спектром функциональных возможностей.

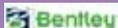
Успешная работа лаборатории ДЗЗ может быть обеспечена за счет использования разнообразного программного обеспечения и сервисов (рис. 1, 2). В таблице приведен перечень программных средств и сервисов, предлагаемых компанией «Совзонд» для оснащения лаборатории ДЗЗ, их назначение, объем и условия поставки.

В зависимости от состава программного обеспечения, масштабов решаемых задач, объемов обрабатываемых данных и количества пользователей определяются и соответствующие требования к аппаратному обеспечению лаборатории ДЗЗ. Лаборато-



Рис. 1.
Комплекс программных средств для лаборатории ДЗЗ

**Сервисы и программное обеспечение, предлагаемые компанией «Совзонд»
для оснащения лаборатории ДЗЗ**

Наименование сервиса или программного обеспечения и компании – разработчика	Специальное предложение для вузов	Тип лицензии	Количество рабочих мест
Назначение			
 Сервис ImageConnect (DigitalGlobe, США)	ImageConnect	Фиксированная, ежегодно возобновляемая	1; 2-10; 11 и более
ImageConnect – плагин к ГИС ESRI (ArcGIS 8.x и 9.x), MapInfo (MapInfo Professional), Autodesk (Map 3D, Land Desktop, Raster Design, Civil 3D, и AutoCAD), позволяющий загружать космические изображения со спутников QuickBird и WorldView-1 в программную среду пользователя непосредственно из архива компании DigitalGlobe			
 Фотограмметрическая система INPHO (INPHO GmbH, Германия):	INPHO Education Package	Фиксированная или плавающая, бессрочная	10
- ApplicationsMaster; - MATCH-AT; - DTM Box (MATCH-T + DTMaster stereo); - OrthoBox (OrthoMaster + OrthoVista); - Summit Evolution	Лицензия на одно рабочее место со скидкой 50% от цен коммерческого прайс-листа		1
Решение стандартных задач в цифровом фотограмметрическом проекте, включая геокодирование, создание ЦМР, ортотрансформирование и стереоскопическую оцифровку			
 Программный комплекс ENVI (ITT Visual Information Solutions, США) и дополнительные модули:	Teaching License	Плавающая, бессрочная	10
- DEM; - ACM; - Fx; - SARscape; - Orthorectification	Лицензия на одно рабочее место со скидкой 50% от цен коммерческого прайс-листа	Фиксированная или плавающая, бессрочная	1
Визуализация и обработка данных ДЗЗ, проведение полного цикла обработки данных от ортотрансформирования и пространственной привязки изображения до получения необходимой информации и ее интеграции с данными ГИС			
 Специализированное программное обеспечение MicroStation и дополнительные приложения Bentley Map, Bentley Descartes, Bentley InRoads и др.; Bentley Geospatial Server ; Bentley Geo Web Publisher (Bentley Systems, США)	Bentley Academic SELECT – более 45 наименований ПО	Фиксированная или плавающая, ежегодно возобновляемая	10 и более
Организация хранения, архивирования и доступа к геопространственным данным, создание прикладных ГИС, разработка геопорталов с возможностью доступа к ним из локальной сети лаборатории			

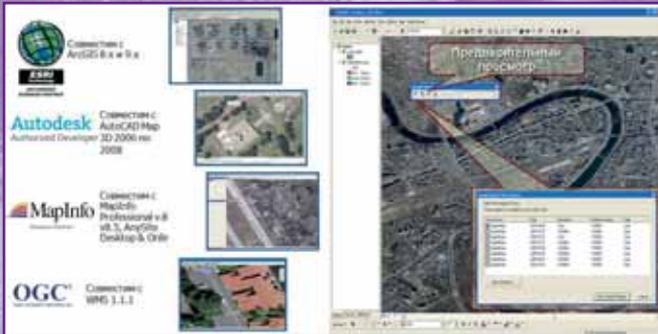


Рис. 2.
Сервис ImageConnect позволяет загрузить данные ДЗЗ в ГИС пользователя



Рис. 3.
Аппаратное обеспечение лаборатории ДЗЗ

рия ДЗЗ может состоять из одного или нескольких автоматизированных рабочих мест (рис. 3) или являться крупным информационно-вычислительным центром с серверным и клиентским оборудованием. Компания «Совзонд» может порекомендовать необходимую комплектацию аппаратных средств с учетом специфики создаваемой лаборатории ДЗЗ и осуществить их поставку.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предлагаемая лаборатория ДЗЗ представляет собой высокопроизводительный комплекс программно-аппаратных средств, который позволяет получать и обрабатывать данные с современных космических аппаратов ДЗЗ, в том числе радиолокационных. Она является масштабируемой и легко может быть доукомплектована при возникновении новых задач.

Создание такой лаборатории ДЗЗ в высшем учебном заведении позволит:

- решить основные проблемы подготовки специалистов в вузах: студенты получат возможность ознакомиться с полным циклом процесса обработки данных ДЗЗ, выполняемого при решении прикладных задач;
- у кафедр и факультетов вузов появится необходимая программно-аппаратная база для проведения исследовательских и лабораторных работ по основным направлениям обработки данных ДЗЗ;
- организации, принимающая на работу выпускника вуза, будут иметь дело с квалифицированным специалистом, обладающим опытом обработки и анализа данных ДЗЗ.