

Н.Б. Ялдыгина (Компания «Совзонд»)

В 2005 г. окончила механико-математический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

В настоящее время – ведущий специалист отдела программного обеспечения компании «Совзонд».

Опыт работы компании «Совзонд» с вузами

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время весьма актуальным является вопрос подготовки в вузах специалистов, обладающих достаточной квалификацией для работы с данными дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и геоинформационными системами (ГИС).

Ранее этот вопрос затрагивал преимущественно те вузы, в которых имеются кафедры фотограмметрии, геоинформатики, картографии, геодезии, кадастра. Однако в последние годы ситуация резко изменилась. Космические снимки стали значительно более доступными, и многие организации стали применять снимки в своей деятельности, получив тем самым в свое распоряжение эффективный и быстрый способ решения ряда масштабных задач. Еще более широкое распространение получили ГИС-технологии, предоставившие пользователям практически всех сфер деятельности колоссальные возможности анализа пространственных данных и создания картографических материалов.

Как следствие, обучение технологиям ДЗЗ и ГИС стало актуальным для вузов, выпускающих специалистов самых разных отраслей: лесное и сельское хозяйство, градостроительство, муниципальное управление, экология и т. д.

ШАГИ ПО ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ДЗЗ И ГИС

Предположим, в вузе назрела необходимость внедрения технологий ДЗЗ и ГИС в образовательную, научную и производственную деятельность.

Что для этого потребуется предпринять?

Необходимы следующие шаги:

- приобретение специализированных программных средств, без которых невозможна обработка снимков и анализ пространственных данных;
- приобретение аппаратных средств (компьютеров, серверов и др.);
- приобретение комплекта данных ДЗЗ, которые будут использоваться для обучения и ведения научной работы;
- подготовка преподавателей по направлениям ДЗЗ и ГИС;
- разработка технологий, которые позволят решать с использованием технологий ДЗЗ и ГИС прикладные задачи, соответствующие специализации вуза/кафедры.

ПОДХОДЫ К ВНЕДРЕНИЮ

Для реализации перечисленных выше шагов вузу потребуется обратиться к компаниям–поставщикам программных и аппаратных средств, данных, технологических решений.

Решать поставленные вопросы можно постепенно:

- начать с приобретения минимального набора программных продуктов;
- силами сотрудников кафедры или факультета постепенно освоить работу с этими программами на тестовых данных;
- постепенно приобретать дополнительные аппаратные средства;
- разработать и начать проводить курсы обучения для студентов, передавая им приобретенный самостоятельно опыт.

Однако такой подход, ориентированный в основном на собственные силы сотрудников вуза является весьма трудоемким и требует значительных временных затрат. Поэтому оптимальным решением является внедрение сразу целого комплекса программных, аппаратных средств и технологий с привлечением сторонних организаций, оказывающих консалтинговые услуги и имеющих опыт реализации проектов в сфере ДЗЗ и ГИС.

По такой схеме компания «Совзонд» уже не первый год сотрудничает с рядом высших учебных заведений.

ОПТИМАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ – СОЗДАНИЕ ЦЕНТРА КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Центр космического мониторинга и (ЦКМ) – это комплекс программных, аппаратных средств и технологий,

предназначенных для получения, обработки и анализа данных ДЗЗ, использования геопространственной информации.

На базе ЦКМ могут проводиться различные виды работ:

- создание геопространственной основы на интересующую территорию, построение высокоточных ортофотопланов;
- получение цифровых векторных данных для дальнейшего использования в информационно-аналитических системах;
- построение цифровых моделей рельефа и местности, 3D-визуализация;
- подготовка и печать карт;
- визуализация данных ДЗЗ и продуктов их обработки



Рис. 1. Обобщенная схема функционирования ЦКМ

в удобной форме в ходе проведения совещаний и переговоров и т. д.

Что касается тематической направленности проводимых работ, то она определяется спецификой деятельности вуза и уточняется на этапе создания ЦКМ.

Общая схема функционирования ЦКМ представлена на рис. 1. Исходные данные в виде космических снимков, картографической информации, данных GPS-съемки, таблиц, текстов поступают в ЦКМ, проходят несколько этапов обработки, с тем чтобы пользователь на выходе получил карты, диаграммы, отчеты, интернет-сервисы и т. д.

СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЦКМ

В состав ЦКМ входят следующие обязательные компоненты:

1. Программное обеспечение – важная составляющая ЦКМ, обеспечивающая обработку данных в ЦКМ. Для полноценного функционирования ЦКМ требуется несколько взаимодополняющих программных продуктов, позволяющих выполнять:

- фотограмметрическую обработку;
- тематическую обработку;
- ГИС-анализ и картографирование.

Компания «Совзонд» для этих целей использует программные продукты INPHO, ENVI и ArcGIS соответственно. Краткое описание данных программных продуктов и доступных комплектов поставки приведено в табл. 1.

2. Аппаратное обеспечение служит платформой, на которой функционируют программные средства. Помимо стандартного оборудования – серверов и рабочих станций, могут использоваться разнообразные комплексы визуализации, стереомониторы, видео-проекторы и т. д., позволяющие сделать работу в ЦКМ более эффективной.

3. Данные ДЗЗ служат той исходной информацией, по которой в дальнейшем будут получены новые тематические данные, проведена оценка состояния объектов или территорий. В настоящее время российским заказчикам доступны данные ДЗЗ с различным пространственным разрешением, составом спектральных каналов, отличающиеся стоимостью и условиями поставки. Есть возможность подобрать данные, максимально соответствующие решаемым задачам.

4. Технологические решения, определяющие последовательность обработки информации в ЦКМ, являются, по сути, «изюминкой» ЦКМ. Программные и аппаратные средства предоставляют пользователю широкие функциональные возможности, достаточные для решения самых разных прикладных задач. Но именно применяемые технологические решения определяют специфику деятельности ЦКМ и придают ему уникальные черты.

На первом этапе создания ЦКМ, пока вузом еще не накоплен достаточный опыт использования ДЗЗ и ГИС, разработка технологических решений представляется весьма затруднительной задачей. Несмотря на многочисленные справочные и учебные материалы, очные и заочные курсы по работе с программным и аппаратным обеспечением, пользователи сталкиваются со значительными трудностями при попытке применить знакомые инструменты для решения конкретных задач.

В такой ситуации удачным решением становится привлечение сторонних компаний, выполняющих проекты на основе ДЗЗ и ГИС и имеющих опыт разработки технологических решений для конкретных прикладных задач.

«БЮДЖЕТНЫЙ» ВАРИАНТ ЦКМ

Не для всех вузов вариант создания полнофункционального Центра космического мониторинга и ГИС реалистичен. Где-то имеющаяся схема финансирования не позволяет закупить целиком комплекс программно-аппаратных средств или привлечь сторонние компании для разработки технологий. Где-то технологиям ДЗЗ и ГИС уделяется не слишком значительное место в силу специфики деятельности вуза или кафедры. В таком случае можно обойтись минимальным набором программных и аппаратных средств и сравнительно небольшим бюджетом.

В качестве аппаратного обеспечения ЦКМ можно использовать уже имеющийся в вузе парк оборудования; исходные данные выбирать те, что являются общедоступными; разработкой технологий заниматься самостоятельно, без привлечения сторонних экспертов.

Основной статьей расходов при таком варианте становится приобретение программного обеспечения. Однако и здесь ситуация весьма оптимистична: производители программ, понимая перспективность использования в вузе своих продуктов, делают условия поставки для вузов достаточно выгодными (см. табл. 1).

СОТРУДНИЧЕСТВО КОМПАНИИ «СОВЗОНД» С ВУЗАМИ

Компанией «Совзонд» за последние годы накоплен весьма значительный опыт сотрудничества с вузами: выполнение поставок программно-аппаратных средств и данных ДЗЗ, проведение обучения, разработка техно-

логических решений, участие в совместных проектах. Все более востребованными становятся комплексные услуги, предполагающие создание Центра космического мониторинга (ЦКМ) на базе вуза.

В табл. 2 и на рис. 2 продемонстрированы некоторые примеры сотрудничества компании «Совзонд» с вузами.

Таблица 1

Комплекты поставки программного и аппаратного обеспечения

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И КОМПАНИИ-РАЗРАБОТЧИКА															
Комплектация, страна-производитель	Специальное предложение для вузов	Кол-во рабочих мест	Тип лицензии												
Программно-аппаратный комплекс для фотограмметрической обработки данных ДЗЗ															
	<p>В состав фотограмметрической станции входят: стереомонитор, имеющий широкий угол обзора - Planar StereoMirror (Planar Systems, Inc. – США) и АРМ (автоматизированное рабочее место)</p>														
<p>Программный комплекс INPHO (Trimble – Германия) – полнофункциональная фотограмметрическая система для решения всех стандартных задач цифровой фотограмметрии, включая фототриангуляцию, работу с рельефом, ортотрансформирование, стереовекторизацию и т.д.</p> <p>Модули INPHO:</p>															
<table border="1"> <tr> <td>ApplicationsMaster</td> <td>менеджер проектов</td> </tr> <tr> <td>Match-AT</td> <td>триангуляция аэро- и космических данных</td> </tr> <tr> <td>DTMaster, Match-T</td> <td>создание и редактирование ЦМР и ЦММ</td> </tr> <tr> <td>OrthoMaster, Ortho Vista</td> <td>обработка ортофотопланов и создание мозаики</td> </tr> <tr> <td>Summit Evolution</td> <td>стереовекторизация данных</td> </tr> <tr> <td>BuildingGenerator</td> <td>построение 3D - моделей зданий</td> </tr> </table>	ApplicationsMaster	менеджер проектов	Match-AT	триангуляция аэро- и космических данных	DTMaster, Match-T	создание и редактирование ЦМР и ЦММ	OrthoMaster, Ortho Vista	обработка ортофотопланов и создание мозаики	Summit Evolution	стереовекторизация данных	BuildingGenerator	построение 3D - моделей зданий	<p>INPHO Education Package</p>	<p>10</p>	<p>Фиксированная или плавающая</p>
ApplicationsMaster	менеджер проектов														
Match-AT	триангуляция аэро- и космических данных														
DTMaster, Match-T	создание и редактирование ЦМР и ЦММ														
OrthoMaster, Ortho Vista	обработка ортофотопланов и создание мозаики														
Summit Evolution	стереовекторизация данных														
BuildingGenerator	построение 3D - моделей зданий														
	<p>Лицензия на одно рабочее место со скидкой 50% от цен коммерческого прайс-листа</p>	<p>1</p>	<p>Фиксированная или плавающая</p>												

Продолжение

Программный комплекс для обработки данных ДЗЗ													
 <p>ENVI (Exelis VIS, США) – комплекс для визуализации и обработки данных ДЗЗ, проведения полного цикла обработки данных от ортотрансформирования и пространственной привязки изображения до получения необходимой информации и ее интеграции с данными ГИС. Дополнительные модули ENVI:</p> <table border="1"> <tr> <td>DEM</td> <td>модуль для создания ЦММ и ЦМР</td> </tr> <tr> <td>Orthorectification</td> <td>ортотрансформирование изображений строгими методами</td> </tr> <tr> <td>ACM</td> <td>атмосферная коррекция</td> </tr> <tr> <td>SARscape</td> <td>специализированный модуль для работы с данными радиолокационной съемки</td> </tr> <tr> <td>NITF</td> <td>работа с данными в формате NITF</td> </tr> </table> <p>ENVI EX – продукт для обработки и анализа данных ДЗЗ, созданный специально под ГИС - специалистов. IDL – интерактивный язык управления данными.</p>	DEM	модуль для создания ЦММ и ЦМР	Orthorectification	ортотрансформирование изображений строгими методами	ACM	атмосферная коррекция	SARscape	специализированный модуль для работы с данными радиолокационной съемки	NITF	работа с данными в формате NITF	<p>Teaching License</p> <p>Лицензия на одно рабочее место со скидкой 50% от цен коммерческого прайс-листа</p>	<p>10, 15</p> <p>1</p>	<p>Плавающая</p> <p>Фиксированная или плавающая</p>
	DEM	модуль для создания ЦММ и ЦМР											
	Orthorectification	ортотрансформирование изображений строгими методами											
	ACM	атмосферная коррекция											
	SARscape	специализированный модуль для работы с данными радиолокационной съемки											
NITF	работа с данными в формате NITF												
Программный комплекс для создания ГИС													
 <p>ArcGIS (ESRI, США) – линейка программных продуктов для построения геоинформационных систем (ГИС) любого уровня. ArcGIS позволяет использовать ГИС-функциональность в настольных, серверных и встраиваемых пользовательских приложениях через Интернет или мобильные устройства в полевых условиях.</p> <table border="1"> <tr> <td>ArcGIS for Desktop (с дополнительными модулями)</td> <td>настольные ГИС</td> </tr> <tr> <td>ArcGIS for Server (с дополнительными модулями)</td> <td>серверные ГИС</td> </tr> <tr> <td>ArcGIS for Windows Mobile</td> <td>мобильные ГИС</td> </tr> <tr> <td>ArcGIS Engine</td> <td>инструменты разработчика</td> </tr> </table>	ArcGIS for Desktop (с дополнительными модулями)	настольные ГИС	ArcGIS for Server (с дополнительными модулями)	серверные ГИС	ArcGIS for Windows Mobile	мобильные ГИС	ArcGIS Engine	инструменты разработчика	<p>Lab Pak</p> <p>Lab Kit</p>	<p>30+1</p> <p>1</p>	<p>Фиксированная или плавающая</p> <p>Фиксированная или плавающая</p>		
	ArcGIS for Desktop (с дополнительными модулями)	настольные ГИС											
	ArcGIS for Server (с дополнительными модулями)	серверные ГИС											
	ArcGIS for Windows Mobile	мобильные ГИС											
	ArcGIS Engine	инструменты разработчика											

Программный комплекс для работы с трехмерными моделями



Программный комплекс SpacEyes (Франция) позволяет создавать мобильные интерактивные трехмерные модели из векторных и растровых данных.

SpacEyes

15, 10, 20

Плавающая

SpacEyes3D Builder	настольный продукт
SpacEyes3D Server	серверный продукт
SDK	средства разработчика
Sp3D Viewer Plugin	вьюер для просмотра 3D - моделей

Программный комплекс для моделирования движения подземных вод



Линейка программных продуктов Schlumberger Water Services (Канада) создана для моделирования движения подземных поверхностных вод, управления эксплуатацией подземных скважин, оценки качества подземных вод, построения карт и т.д.

Classroom Pak

10

Фиксированная или плавающая

Super Classroom Pak

20

Фиксированная или плавающая

Visual MODFLOW	среда для моделирования движения подземных вод
HydroGeoAnalyst	оценка качества
AquaChem	средства разработчика
AquiferTest	графический анализ и отчетность
GW Contour	составление карт
Visual PEST-ASP	калибровка моделей
Visual HELP	проектирование подземных моделей
UnSat Suite	моделирование движения загрязняющих веществ
HydroGeo Builder	концептуальное моделирование

Продолжение

Программно-аппаратный комплекс TTS



В состав программно-аппаратного комплекса входят: специализированный цифровой информационный дисплей, оснащенный инфракрасной сенсорной «мультитач» - панелью, и системный блок (параметры системного блока согласовываются с заказчиком). TTS обеспечивает уникальные возможности для интерактивной работы с пространственными данными.

Наименование	Размер диагонали дисплея (дюймы)
TTS	46, 55, 70, 82
Роботизированная стойка	– RS 1000 (для 46, 55) – RS 1002 (для 70, 82)



Рис. 2.

Научно-образовательный центр РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина

Примеры сотрудничества компании «Совзонд» с вузами

Вуз, кафедра	Используемые программно-аппаратные средства и результаты сотрудничества	
 <p>Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина</p>	<p>Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (быв. УГТУ-УПИ)</p>	<p>ENVI</p>
<ul style="list-style-type: none"> – Выполняются научные исследования и инженерные разработки студентами и аспирантами; – создана учебно-исследовательская лаборатория геоинформационных технологий и обработки данных ДЗЗ; – проведено обучение преподавателей; – выполнена НИР «Разработка методических рекомендаций по созданию ортофотопланов по космическим радиолокационным изображениям». 		
	<p>Иркутский государственный технический университет</p> <p>кафедра маркшейдерского дела и геодезии</p>	<p>ENVI INPHO ArcGIS TTS сервер данные ДЗЗ</p>
<ul style="list-style-type: none"> – Выполнена поставка программно-аппаратного обеспечения; данных ДЗЗ для оснащения центра космического мониторинга и класса обучения; – создан прототип геопортала. 		
 <p>РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ и ГАЗА имени И. М. ГУБКИНА</p>	<p>РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина</p> <p>кафедра геологии</p>	<p>ENVI ArcGIS TTS</p>
<ul style="list-style-type: none"> – Создан научно-образовательный центр на базе РГУ; – проведена поставка программно-аппаратного обеспечения. 		
	<p>Казахский национальный аграрный университет</p> <p>кафедра «Землеустройство и кадастр»</p>	<p>ENVI</p>
<ul style="list-style-type: none"> – Выполнена поставка программного обеспечения; – проведено обучение сотрудников. 		

Продолжение

	<p>Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК)</p> <p>кафедра фотограмметрии</p>	<p>ENVI INPHO</p>
<ul style="list-style-type: none"> – Выполнена поставка программного обеспечения; – проведены курсы обучения для сотрудников вуза и студентов; – разработаны и проводятся силами вуза курсы обучения студентов по программному обеспечению. 		
	<p>Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ)</p>	<p>ENVI рабочие станции</p>
<ul style="list-style-type: none"> – Выполнена поставка данных ДЗЗ, программного и аппаратного обеспечения; – выполнен совместный проект по созданию системы тематических карт на территорию природно-территориального комплекса «Бутово». Разработан ландшафтно-экологический атлас на данную территорию; – создана лаборатория ландшафтно-экологического картографирования. 		
	<p>Сибирская государственная геодезическая академия (СГГА)</p> <p>кафедра фотограмметрии и дистанционного зондирования</p>	<p>ENVI</p>
<ul style="list-style-type: none"> – Выполнена поставка программного обеспечения. 		