

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».

Новые возможности ПК ENVI 4.7. Интеграция ENVI EX и ArcGIS Desktop

Космические данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в последние годы стали важной составляющей при решении задач создания и обновления цифровых карт, планов и выполнения ГИС-проектов различного уровня и назначения. Используемые при этом технологические цепочки нередко предполагают многоплановую обработку исходных данных: ортотрансформирование и привязку изображений, тематическую классификацию, векторизацию полученных данных, экспорт в ГИС, ввод и редактирование атрибутивной информации для векторных слоев, ГИС-анализ и т. д.

В связи с этим актуальной задачей становится инте-

грация ГИС-приложений и приложений для обработки данных ДЗЗ, которая позволила бы специалистам с легкостью переходить от одного этапа обработки растровых и векторных данных к другому (рис. 1).

Значительный шаг в решении данной задачи был предпринят компаниями ITT VIS и ESRI Inc., официально объявившими в 2009 г. о начале стратегического сотрудничества с целью интеграции поставляемых компаниями технологий.

Компания ITT VIS (США) – производитель программных продуктов, предназначенных для обработки и анализа изображений, визуализации данных.

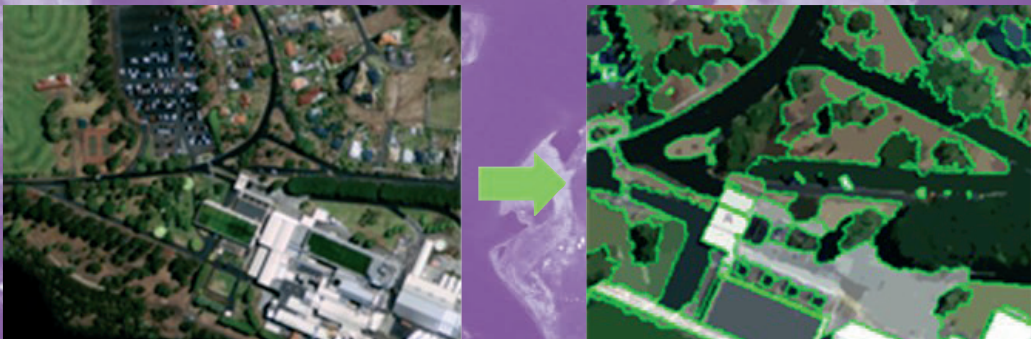


Рис. 1.
Интеграция технологий обработки данных ДЗЗ и векторных данных



Imagine what you could do if adding information from geospatial imagery to your GIS was easy and convenient. Now it is. Introducing ENVI EX, software developed specifically to help you unlock the information in geospatial imagery to enrich your GIS. ENVI EX is seamlessly integrated with ArcGIS® to fit easily into your existing workflow. And, revolutionary step-by-step processes guide you through advanced image processing tasks, so you can achieve the expert level results ENVI is known for. ENVI EX – accurate geospatial information for your GIS, now made easy.

Easily unlock the information in your imagery – ENVI EX.



Engineered for life



Electronic Systems • Geospatial Systems • Information Systems

ITT, the Engineered Blocks, and "Engineered for life" are registered trademarks of ITT Manufacturing Enterprises, Inc., and are used under license. ©2010, ITT Visual Information Solutions

Программный комплекс (ПК) ENVI, одно из решений компании ИТТ VIS, широко известен в России и в мире как инструмент для географической привязки и ортотрансформирования данных ДЗЗ, классификации и спектрального анализа изображений, работы с рельефом, а также решения ряда других задач обработки изображений. Компания «Совзонд» является эксклюзивным дистрибьютором компании ИТТ VIS на территории России и стран СНГ по распространению программного комплекса ENVI, дополнительных модулей и продукта ENVI EX.

Компания ESRI, Inc. (США) – мировой лидер в сфере создания и продвижения геоинформационных систем. Платформа ArcGIS, поставляемая компанией ESRI, включает широкий спектр приложений для решения различных задач управления, хранения и анализа геопространственных данных: ArcGIS Desktop (ArcView, ArcEditor, ArcInfo), ArcGIS Server, ArcIMS и др.

Результаты сотрудничества ИТТ VIS и ESRI были реализованы в полной мере с появлением версии 4.7 программного комплекса ENVI и нового продукта ENVI EX, в которых обеспечена значительная интеграция с программным обеспечением ArcGIS. Компания «Совзонд» является официальным дистрибьютором компании ESRI на территории России и стран СНГ по распростра-

нению семейства ГИС-продуктов ArcGIS: ArcGIS Desktop (ArcView, ArcEditor, ArcInfo), ArcGIS Server, ArcIMS и др.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПК ENVI

Программный комплекс ENVI предлагает все необходимые инструменты для проведения полного цикла обработки данных ДЗЗ – от ортотрансформирования и пространственной привязки до получения необходимой информации и ее интеграции с данными ГИС.

Отличительными особенностями ПК ENVI являются:

- возможность анализа мультиспектральных и гиперспектральных изображений;
- поддержка широкого диапазона растровых и векторных данных;
- открытая архитектура, возможность добавлять собственные алгоритмы и функции обработки данных;
- интуитивно понятный графический интерфейс;
- интеграция с геоинформационными продуктами ArcGIS Desktop.

Структура программного комплекса ENVI и его дополнительных модулей представлена на рис. 2.

DEM (DEM Extraction Module) – модуль для создания высокоточных цифровых моделей рельефа (ЦМР) и

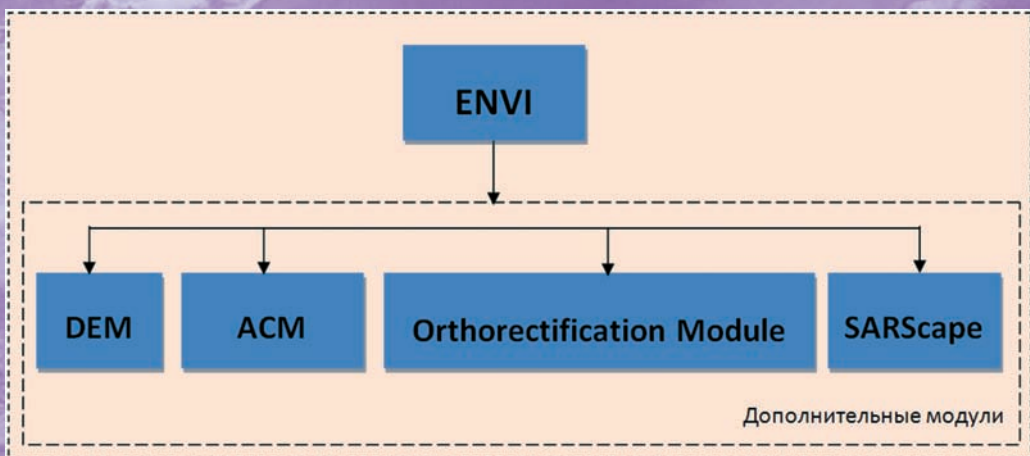


Рис. 2.
Структура ПК ENVI и дополнительных модулей

цифровых моделей местности (ЦММ) с использованием стереоизображений. Функции DEM позволяют выполнять коррекцию построенной ЦММ (ЦММ), измерять координаты точек, создавать трехмерные векторные объекты.

ACM (Atmospheric Correction Module) – модуль атмосферной коррекции, устраняющий влияние различных атмосферных явлений (водяного пара, кислорода, углекислого газа, метана, озона, молекулярного и аэрозольного рассеивания) и позволяющий извлекать более точную информацию из данных ДЗЗ. С помощью инструментов ACM можно выполнять атмосферную коррекцию как на основе предварительно заданной модели атмосферы, так и без нее (только исходя из содержащейся на снимке информации).

ENVI Orthorectification Module – модуль, предназначенный для ортотрансформирования изображений с использованием строгих методов и позволяющий получать более точные результаты, чем при ортотрансформировании с использованием RPC-коэффициентов. Среди ключевых возможностей модуля: работа одновременно с несколькими изображениями (в том числе с разных сенсоров), блочное уравнивание с использованием опорных и связующих точек и др.

SARscape – группа модулей, позволяющих проводить обработку материалов радиолокационных съемок, выполненных радарными с синтезированной апертурой (SAR). SARscape включает все необходимые функции обработки данных, в т. ч. радарную интерферометрию (построение ЦММ, определение подвижек), поляриметрию (создание композитных поляриметрических изображений, выполнение классификации) и др.

ДРУГИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЕРСИИ ENVI 4.7

Ряд дополнительных возможностей был реализован в новой версии ENVI 4.7, а также в пакете обновлений ENVI 4.7 Service Pack 1 (SP1), вышедшем в начале 2010 года.

Поддержка новых типов данных

В версии ENVI 4.7 включена поддержка данных с новых космических аппаратов:

- COSMO-SkyMed;
- RapidEye (данные поддерживаются как в формате GeoTIFF, так и в формате NITF);

- WorldView-2.

Также обеспечена поддержка следующих типов данных:

- Landsat GeoTIFF с метаданными (MTL);
- файлы ERDAS Imagine;
- данные в формате MrSID.

Дополнительно был расширен перечень форматов данных, поддерживаемых в интерфейсе ENVI Zoom. В частности, в ENVI Zoom включена поддержка форматов данных CIB и MODIS; доступ к этим данным ранее осуществлялся только через стандартный (трехоконный) интерфейс ENVI.

Новые инструменты THOR

В ENVI была добавлена группа инструментов **THOR (Tactical Hyperspectral Operational Resource)**, предназначенных для работы с гиперспектральными данными (рис. 3). В основе THOR лежат уже знакомые пользователям инструменты обработки данных, которые были представлены в новой форме, максимально простой и удобной для освоения и использования.

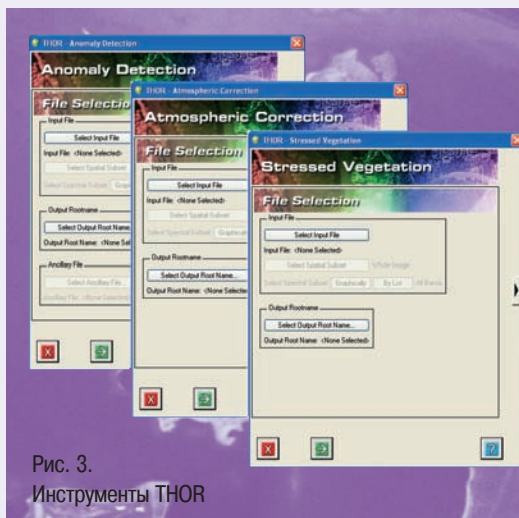


Рис. 3.
Инструменты THOR

Инструменты THOR позволяют:

- выявлять изменения;
- проводить атмосферную коррекцию;
- выявлять аномалии;
- выполнять анализ растительности и т. д.

Новый тип преобразования изображений

В ENVI 4.7 был добавлен новый тип преобразований, применяемых для настройки гистограммы отображения, – **Optimized Linear Stretch**. Данный тип преобразований позволяет извлекать максимальное количество информации из затененных или пересвеченных участков снимка и будет полезен при работе с данными с высоким пространственным и радиометрическим разрешением (например, такими, как WorldView-1, 2 и GeoEye-1).

Новая пользовательская панель инструментов в ENVI Zoom

В интерфейсе ENVI Zoom появилась настраиваемая панель инструментов **ENVI Favorites**, на которую можно добавить произвольные инструменты ENVI (рис. 4). В предыдущих версиях ENVI доступ пользователей к

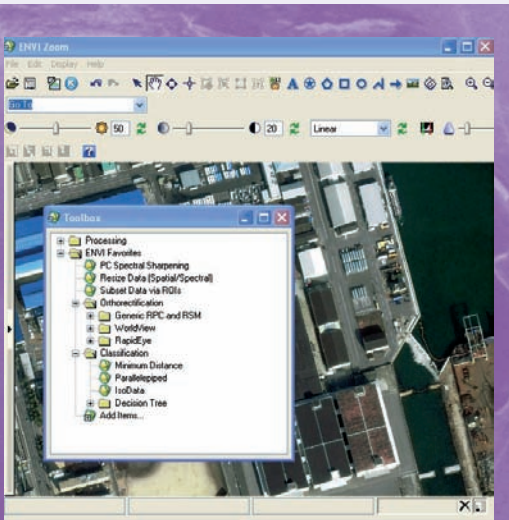


Рис. 4. Пользовательская панель инструментов в интерфейсе ENVI Zoom

основным функциям обработки и анализа данных осуществлялся только через стандартный (трехконный) интерфейс ENVI. Теперь появилась возможность доступа к тем же функциям непосредственно из интерфейса ENVI Zoom. Для этого достаточно добавить функцию на панель инструментов ENVI Favorites.

Новые инструменты в ENVI Zoom

В интерфейс ENVI Zoom были добавлены дополнительные инструменты редактирования векторных данных:

- **Rectangulator Tool** – инструмент для автоматического преобразования многоугольников в фигуры с прямыми углами; инструмент может использоваться, например, при идентификации автомобилей или крыш зданий;
- **Smoothing Tool** – инструмент для сглаживания многоугольников путем удаления отдельных вершин.

Также появился инструмент **Mensuration Tool**, предназначенный для вычисления расстояния между объектами и азимута.

Дополнительные справочные материалы для пользователей

В справочную систему ENVI Zoom были добавлены учебные материалы, содержащие примеры выполнения основных процедур работы в интерфейсе ENVI Zoom.

ИЗМЕНЕНИЯ В ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МОДУЛЯХ ENVI

Новые возможности появились не только в самой программе ENVI, но также и в дополнительных модулях – Orthorectification Module и SARscape.

Изменения в Orthorectification Module

Orthorectification Module – дополнительный модуль, предназначенный для ортотрансформирования изображений с использованием строгих моделей сенсоров и выполнения блочного уравнивания. В Orthorectification Module были включены следующие возможности:

- отключение и подключение отдельных опорных и связующих точек для оценки их влияния на общую ошибку;
- автоматическая генерация связующих точек для перекрывающихся сцен, редактирование существующих точек, ручное добавление новых точек;
- доступ одновременно к таблицам опорных и связующих точек с помощью опции Show List;
- изменение цветов для обозначения опорных и связующих точек;

- отображение входных изображений в естественных цветах либо в режиме grayscale (оттенки серого) по выбору;
- автоматическое перепроецирование ортотрансформированного изображения в произвольную систему координат, поддерживаемую в ENVI.

Изменения в модулях SARscape

SARscape – дополнительный модуль, предназначенный для комплексной обработки радиолокационных данных. Последней выпущенной версией программы является SARscape 4.2.

Одним из наиболее важных изменений, произошедших в программе, является появление функции **Dual Pair Differential Interferometry** (в виде отдельного меню программы), позволяющей выполнять дифференциальную интерферометрическую обработку трех- и четырехпроходных данных. На выходе получается как карта смещений, так и улучшенная цифровая модель местности.

В новой версии SARscape произошли также следующие изменения:

- улучшены функциональные возможности SARscape по корегистрации, фильтрации, калибровке и ортотрансформированию данных;
- улучшена производительность обработки данных за счет поддержки многоядерных процессоров;
- добавлена возможность параллельного запуска нескольких сессий обработки на одном компьютере.

ИНТЕГРАЦИЯ ENVI 4.7 И ARCGIS

В версию ENVI 4.7 были включены следующие возможности, обеспечивающие совместимость с ArcGIS:

- быстрый доступ к файлам ArcGIS с помощью операции «drag and drop»;
- доступ к базам геоданных и файлам ArcGIS;
- сохранение результатов из ENVI в shp-файлы или базу геоданных ArcGIS;

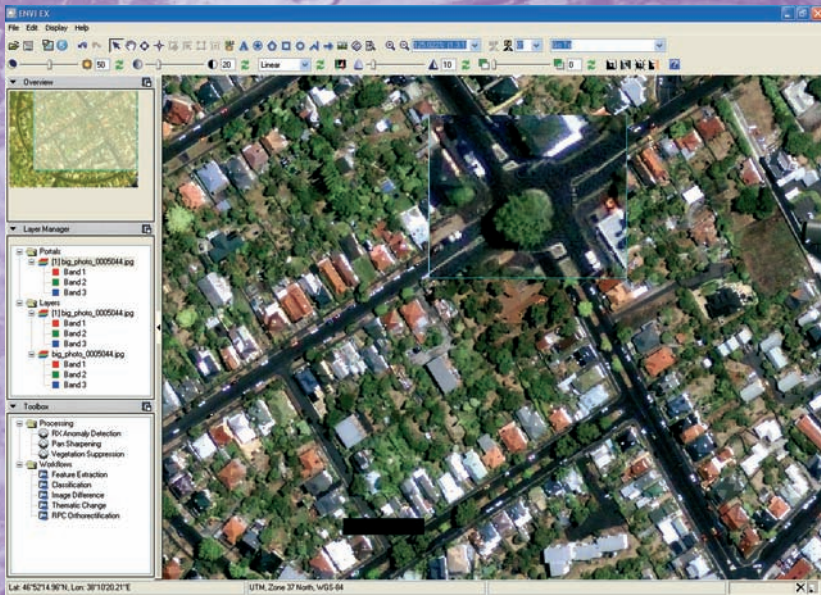


Рис. 5.
Интерфейс ENVI EX

- использование инструментов ArcGIS при подготовке карт к печати в ENVI;
- синхронизация изображений между окнами ENVI Zoom (один из интерфейсов ENVI) и ArcMap.

НОВЫЙ ПРОДУКТ ENVI EX

ENVI EX – новый продукт, основанный на тех же принципах работы, что и ENVI, но адаптированный для ГИС-специалистов (рис. 5).

Решение стандартных задач ГИС-проектов нередко требует применения базовых инструментов обработки и анализа изображений: выполнения привязки и ортотрансформирования, выявления объектов интереса на изображении, классификации изображений. Однако ГИС-пользователи обычно не обладают необходимыми знаниями и навыками для работы в специализированных программных продуктах, предназначенных для фотограмметрической обработки или тематического анализа изображений.

Продукт ENVI EX призван удовлетворить потребность ГИС-пользователей в простых, но точных и надежных инструментах обработки данных ДЗЗ. В основе ENVI EX лежат алгоритмы и принципы работы, которые хорошо зарекомендовали себя за период существования ПК ENVI. Однако сами процессы обработки изображений были сделаны максимально понятными и простыми в освоении, чтобы с ними могли справиться даже неопытные пользователи.

В ENVI EX включены следующие функциональные возможности.

1) Визуализация данных:

- отображение слоев векторных и растровых данных;
- навигация по изображению и масштабирование;
- настройка гистограммы отображения.

2) Обработка и анализ изображений:

- ортотрансформирование данных ДЗЗ с использованием RPC-коэффициентов;
- процедура *pan-sharpening*;
- объектно-ориентированная классификация;
- классификация почвенно-растительного покрова;
- выявление изменений в интересующей области.

3) Редактирование данных:

- создание новых и редактирование существующих векторных слоев;
- добавление закладок;
- добавление аннотаций (текста, картинок, геометрических фигур и т. д.).

ENVI EX обеспечивает поддержку различных типов растровых данных (GeoTIFF, ERDAS IMAGINE, DTED, JPEG, JPEG 2000, MrSID, NITF и др.) и векторных данных (ESRI Geodatabase, Shapefile, ESRI GRID и др.).

Запуск процедур обработки и анализа изображений осуществляется с помощью мастера подсказок, который поэтапно запрашивает важнейшие параметры выполнения процедур (рис. 6).

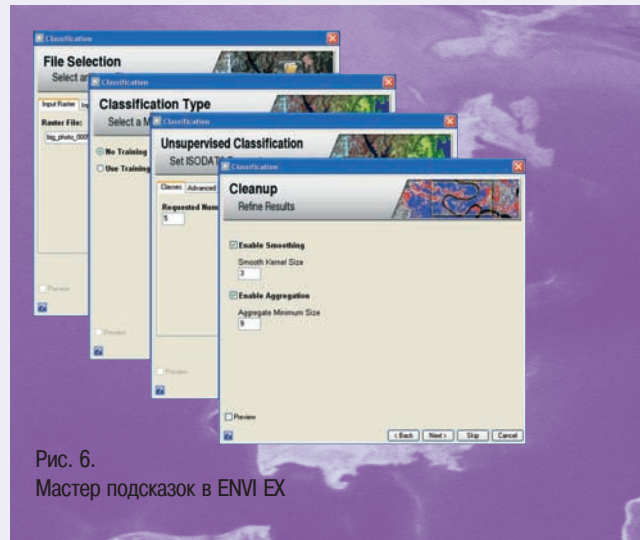


Рис. 6.
Мастер подсказок в ENVI EX

В ENVI EX включен инструмент объектно-ориентированной классификации, позволяющий выделять объекты на изображениях с использованием спектральной информации, текстурного рисунка и пространственных характеристик. Ранее данный инструмент был реализован в дополнительном модуле ENVI Feature Extraction (Fx). С появлением версии ENVI 4.7 выпуск модуля Fx прекращен, и функции объектно-ориентированной классификации доступны только в ENVI EX.