

О.А. Атрошенко, А.Р. Понтус,
И.А. Тяпкевич, М.А. Ильчич,
А.А. Пушкин, В.Р. Понтус, Е.В. Шмелева
(УП «Космоаэрогеология»,
РУП «Белгослес», УО «БГТУ», г. Минск)

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ И АЭРОКОСМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ УЧЕТА ТЕКУЩИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЛЕСАХ ГОСЛЕСФОНДА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Резкое увеличение нагрузки на окружающую среду и, в первую очередь на леса, обусловленное ростом промышленного производства и, как следствие, расширением использования лесных ресурсов, требует поисков новых эффективных методов их оценки, контроля и прогноза динамики с целью устойчивого управления лесными ресурсами. С этой целью нами разработана система классификации изображений сложной структуры лесного покрова при автоматизированном дешифрировании цифровых космических снимков (ЦКС), полученных различными съемочными системами: Landsat 7 ETM+, Terra (система Aster и Modis), Meteor 3M. Необходимо сразу отметить, что существующие ныне принципы классификации лесов, используемые в лесоустроительной практике, разработаны применительно к технологии аналитико-измерительного дешифрирования аэрофотоснимков и наземной глазомерной таксации древостоев. Разделение покрытой лесом площади на таксационные выделы производится по различиям в таксационных признаках насаждений: происхождение, форма, состав, средний возраст, полнота, средняя высота, класс бонитета, средний диаметр, товарность и тип леса, наличие или отсутствие подроста. Различия в требуемых хозяйственных мероприятиях вызывают необходимость разделения выделов даже при сходстве всех остальных признаков. Классификация и разделение лесного фонда с использованием оперативно поступающих космических снимков осуществимо на основе использования иных структурных признаков лесного покрова и принципов его классификации. В основу такой классификации нами положен принцип выделения определенных формационно-типологических комплексов (ФТК), различающихся по формационно-типологической и возрастной структуре и строению лесного покрова, экологическому режиму и типу условий местопроизрастания (экотопу), определяющему потенциальную продуктивность лесов. Индикация экологических режимов и определение границ ФТК выполняется по ландшафтным экоиндикаторам: рельефу (топоиндикаторам), четвертичным отложениям и подстилающим их коренным горным породам (литоиндикаторам), почвам (педо-

индикаторам), формационно-типологическому составу (фитоиндикаторам), характеру хозяйственного использования (антропоиндикатору), морфологической структуре ФТК (морфоиндикатору), расположенности относительно зон тектонических структур (блоков). Необходимо отметить, что новейшие и современные тектонические движения оказывают определяющее влияние на рельеф, геологическое строение, литологический состав подстилающих пород, что определяет потенциальную продуктивность ФТК.

Для отработки технологии автоматизированного дешифрирования ЦКС для учета текущих изменений и прогнозирования динамики лесных ресурсов нами были подобраны эталонно-калибровочные ключевые участки (ЭКУ) на территории Оршанского и Толочинского лесхозов Витебского производственного лесохозяйственного объединения, где в последние годы наблюдается массовое усыхание еловых насаждений. В работе использовалась многоэтапная схема работ. Начальный этап включал: сбор исходных материалов (в цифровой форме), включая ландшафтные, лесные, геологические и др. карты, разновременные аэрокосмические снимки. Затем проводилась предварительная обработка ЦКС, включая геометрическую коррекцию снимков, кадрирование, подготовку зональных и синтезированных изображений для каждого типа съемочной системы с максимальным разнообразием спектральных сочетаний дешифрируемых ФТК. На следующем этапе составлялся предварительный вариант тематического классификатора изображений (ТКИ) – для каждого типа съемочной системы с учетом результатов совмещения данных ГИС «Лесные ресурсы» и увеличенных фрагментов снимков. Затем в интерактивном режиме выполнялось предварительное тематическое дешифрирование ЦКС с использованием составленного классификатора изображений и специализированного программного обеспечения типа Erdas Imagine, ENVI, ScanEx Image Processor, с выделением ФТК – хвойных (сосна, ель), лиственных (мягколиственные, твердолиственные), смешанных с подразделением на молодняки, средневозрастные, спелые и перестойные, определением площадей вырубок, несомкнувшихся культур, гарей, участков ветровалов, редин, прогалин, классификацией нелесных земель на сенокосы, болота, водные объекты (озера, реки, водохранилища и т.д.), селитебные комплексы (застройки всех типов, населенные пункты, приусадебные участки, сады), торфоразработки, дороги, каналы и т.д.. Затем проводился полевой контроль достоверности предварительного дешифрирования ЦКС и составлялся окончательный вариант ТКИ. Для привязки картографических данных, взятых из ГИС «Лесные ресурсы», нами использовался специализированный пакет «ArcGIS», позволяющий работать с многочисленными векторными слоями и растровыми изображениями.