

## ДЕШИФРИРОВАНИЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ИНДЕКСОВ

В настоящее время применение мультиспектральных данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в совокупности с их соответствующей цифровой обработкой позволяет получать достоверную и подробную информацию о классах земной поверхности.

Цель наших исследований заключалась в выполнении анализа и оценке возможностей дешифрирования породного состава лесных насаждений по индексным изображениям, рассчитанным по данным ДЗЗ, полученным Белорусским космическим аппаратом (БКА).

Объектом исследования была выбрана территория биологического заказника «Оброво», расположенного в Ивановском районе Брестской области. Около 90% территории заказника занято естественной лесной растительностью. В структуре породного состава лесных сообществ доминирует сосна. К повышениям приурочены дубово-грабовые леса, в понижениях встречаются черноольховые и берёзовые леса. В исследованиях использовались космические снимки БКА с уровнем обработки спутниковых данных «С» - ортотрансформированные изображения в проекции UTM и системе координат WGS-84. (таблица 1).

**Таблица 1 – Характеристика используемых материалов**

Снимок	Спутник	Дата съёмки	Количество спектральных диапазонов	Пространственный охват	Пространственное разрешение
4047182-0220-MUL-C-1-1-1137973-160630T092525-BY	БКА	30.06.2016 г.	Синий – 0,45 – 0,52 Зеленый – 0,51 – 0,61 Красный – 0,64 – 0,70 Бл. ИК – 0,73 – 0,86	20 км	10,5 м

Имеющийся набор каналов позволяет производить расчет ограниченного количества индексных показателей. Однако, среди всего множества спектральных индексов наибольший интерес для интерпретации растительности представляют вегетационные индексы (ВИ), расчет которых базируется на двух наиболее стабильных участках кривой спектральной отражательной способности растений - красной и ближней ИК. В красной области спектра находится максимум поглощения солнечного излучения хлорофиллом растений, а в ближнем ИК диапазоне – область максимального отражения клеточных струк-

тур листа. Таким образом, здоровая, фотосинтезирующая растительность характеризуется меньшим отражением в видимой красной зоне и большим в ближней ИК. Отношение этих показателей друг к другу позволяет четко отделять растительность от прочих природных объектов.

Расчет индексных показателей производился в программном пакете EXELIS ENVI 5.2 при помощи инструмента алгебры каналов – Toolbox – Band Algebra – Band Math.

Всего по снимку БКА было получено 10 ВИ: разностный ВИ (DVI), относительный ВИ (Simple Ratio), преобразованный относительный ВИ (TSR), нормализованный разностный ВИ (NDVI), преобразованный нормализованный разностный ВИ (TNDVI), индекс глобального мониторинга окружающей среды (GEMI), ВИ устойчивый к влиянию атмосферы (ARVI), расширенный индекс озеленённости (EVI), почвенный ВИ (SAVI), модифицированный почвенный ВИ (MSAVI2) [1].

Общим для всех рассчитанных индексных изображений является четкая дифференциация лесной растительности на хвойную и лиственную (за исключением индекса ARVI). Перспективными с точки зрения выделения породного состава по данным БКА по результатам проведённого исследования являются индексы GEMI, Simple Ratio и TSR. – Индекс глобального мониторинга окружающей среды (GEMI) обладает большим разбросом значений (от +1,5 до -21000). Лесная растительность находится в интервале от -5000 до -14500. Значительная ширина диапазона позволяет путем эталонирования установить промежутки, наиболее характерные для определённых пород.

Относительный ВИ (Simple Ratio), а также преобразованный относительный ВИ (TSR) характеризуются поступательным уменьшением значений яркости при переходе от широколиственной к мелколиственной и хвойной растительности.

Таким образом, выполненные исследования показали, что по мультиспектральному снимку БКА наличие четырех спектральных каналов позволяет рассчитать 10 вегетационных индексов различной информативности, использование которых может способствовать повышению эффективности распознавания породного состава лесной растительности по данным БКА.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Жиленев, М. Ю. Обзор применения мультиспектральных данных ДЗЗ и их комбинаций при цифровой обработке / М. Ю. Жиленев // Геоматика. – 2009. – № 3. – С. 56-64.