

ПОЛУЧЕНИЕ И ОБРАБОТКА КОСМОСНИМКОВ С БЕЛОРУССКОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

Н. Ю. Евпак, В. С. Баранова

*Белорусский государственный университет, г. Минск;
natalyevpak@gmail.com, dolphinfm7@gmail.com
науч. рук. – В. Р. Ермакович, старший преподаватель*

Осуществляется знакомство с отображением снимков, полученных с Белорусского космического аппарата, и приобретение навыков по их обработке в программе ERDAS Imagine.

Ключевые слова: БКА; космоснимки; дистанционное зондирование; геоинформационные системы; данные зондирования.

Дистанционные методы исследования представляют собой многосложную и разностороннюю область науки и техники. Оперативность получения данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), глобальность охвата обследуемой территории, информативность и высокая разрешающая способность изображений местности, полученных такими средствами, гораздо выше, чем у традиционных способов получения необходимой информации. Поэтому, учитывая все положительные стороны, актуальность и высокую эффективность использования результатов анализа и обработки информации дистанционного зондирования из космоса, а также перспективу выхода страны на международный рынок с данным направлением, создание Белорусской космической системы дистанционного зондирования (БКСДЗ) является одной из актуальнейших задач Республики Беларусь.

22 июля 2012 года был осуществлен запуск белорусского космического аппарата БКА. Он был выведен на околоземную орбиту с космодрома Байконур ракетой «Союз-ФГ» с российским спутником «Канопус-В». Вместе с российским космическим аппаратом они были включены в кластер из пяти космических аппаратов. Помимо БКА и «Канопус-В», которые взаимодействуют в противофазе, в кластер входят: российский МКА-ФКИ, немецкий TET-1 и канадский ADS-1B. В составе БКСДЗ в орбитальном сегменте используются Белорусский космический аппарат высокого разрешения и зарубежные спутники низкого и среднего разрешения. БКА оснащен панхроматической съемочной системой, которая имеет один спектральный канал, позволяющий получать черно-белые снимки с разрешением 2,1 м, и мультиспектральной съемочной системой для получения снимков с разрешением 10,5 м в четырех спектральных диапазонах. За пять лет БКА заснял более 120·10⁶ км² территории Земли. Наземный сегмент, включающий Центр управления полетом и Ко-

мандно-измерительный пункт, содержит аппаратно-программные средства для приема заявок, планирования целевого функционирования БКА, получения, обработки, хранения и распространения данных ДЗЗ. Поступающие от приёмных комплексов данные ДЗЗ в режиме реального времени записываются на жесткие диски системой приема и регистрации. После приема первичная информация по каналам локальной вычислительной сети поступает в систему первичной обработки, разработанную ОАО «Пеленг», для формирования обзорного файла, и далее в банк данных цифровой информации о местности.

Обработка данных ДЗЗ включает предварительную обработку и улучшение изображений. В процессе предварительной обработки из данных удаляются систематические радиометрические и геометрические ошибки. Улучшение изображения позволяет преобразовать его в форму, наиболее удобную для визуального или машинного анализа, и используется для того, чтобы подчеркнуть важнейшие признаки изображения и в дальнейшем облегчить задачу интерпретации данных.

Для учебного процесса получение снимков с БКА производилось следующим образом: обозначались и выделялись на карте снимки определенной территории (к примеру программа Google Earth), и если они соответствовали возможностям и всем заявленным требованиям, то они предоставлялись для учебного процесса бесплатно, записанные на диск и переданные через канал.

Работа с исходными снимками проводилась в растровом графическом редакторе ERDAS Imagine, предназначенном для обработки данных ДЗЗ. Входными данными являются панхроматический и мультиспектральный снимки близлежащих территорий национального парка «Браславские озера» (рис. 1, а, б). Оба снимка уже прошли предварительную обработку и трансформацию.

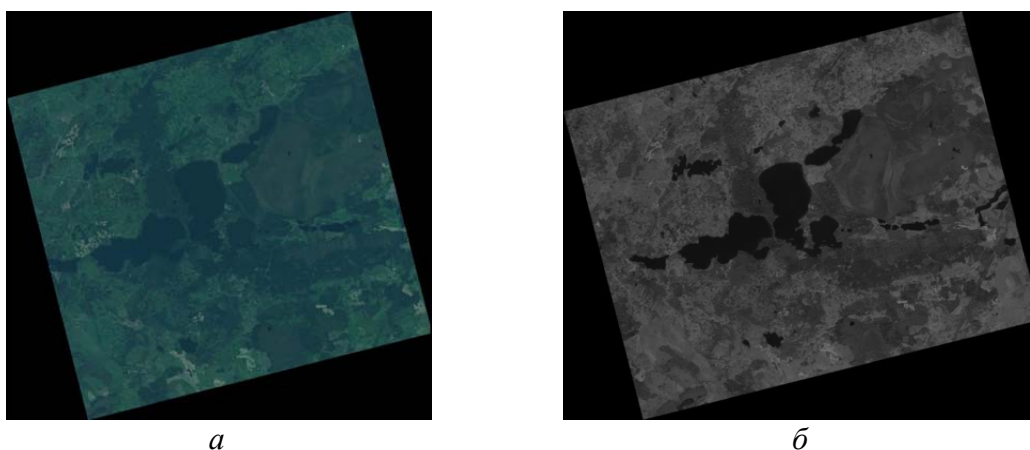


Рис. 1. Исходные мультиспектральный (а) и панхроматический (б) снимки

Каждый снимок – есть некий упорядоченный набор пикселей. Поэтому исследуя особенности полученного снимка, удобно использовать пиксельные таблицы и гистограммы (рис. 2, а, б). Гистограмма снимка – это график, по оси x которого отложены значения яркости, а по оси y – частота, с которой разные значения встречаются на снимке. Она характеризует статистическое распределение пикселей изображения в зависимости от их значений.

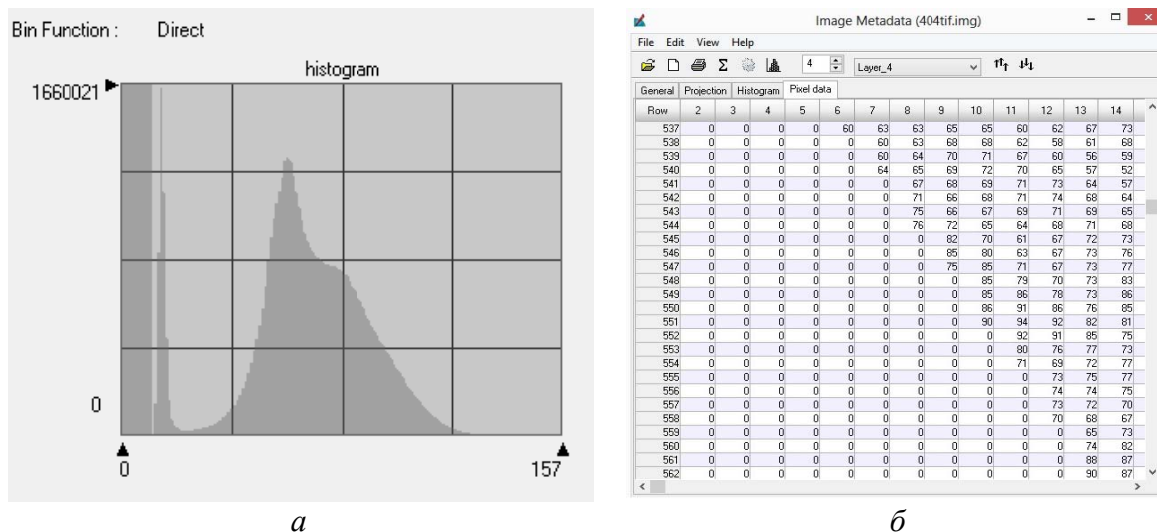


Рис. 2. Гистограмма (а) и пиксельная таблица (б) снимка

С помощью встроенного инструмента «Profile Tools» и функции редактирования легенды построили кривые спектрального образа для водоемов, объектов урбанизации, смешанных лесов, иной растительности, полей (рис. 3, а, б).

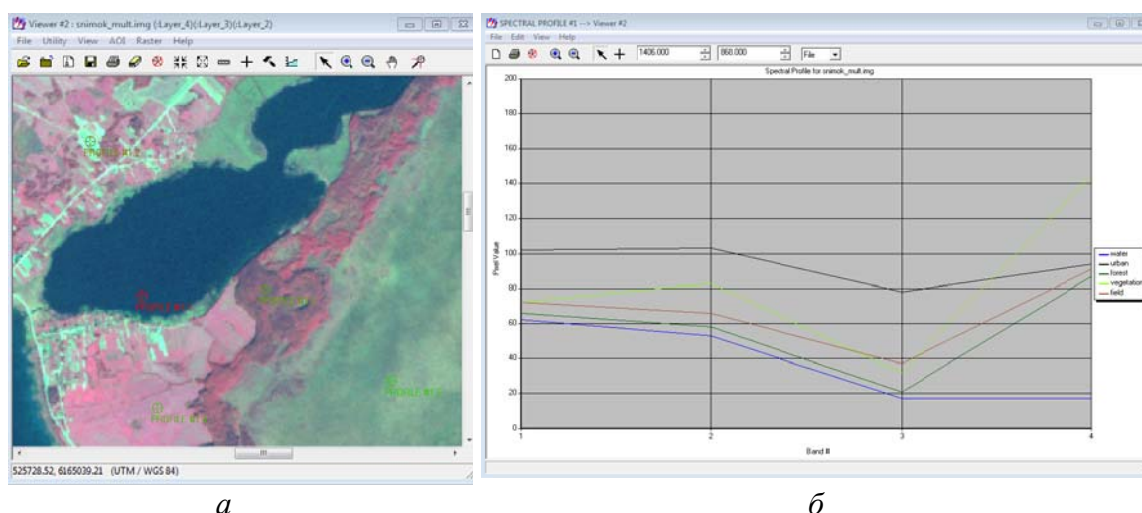


Рис. 3. Снимок с каналами 4:3:2 (а) и кривые спектрального образа (б)

Для каналов «искусственные цвета» 4:3:2 получаем снимок, где растительность отображается в оттенках красного, городская застройка – в

оттенках зелено-голубых, цвет водоемов – в оттенках синего. Выделение отдельных областей осуществляется с помощью встроенного инструмента «Inquire Box», а далее, используя выделенную часть, создаётся так называемое подмножество исходного снимка, или «область интересов» (рис. 4, а). Вышеописанные манипуляции необходимы для детального описания отдельных участков снимка. Кроме того, еще одним привлекательным инструментом в ERDAS Imagine является создание полигонов из точек (рис. 4, б), что позволяет оценивать площадь отдельных объектов. Это непосредственно используется при составлении различного рода карт, изучении береговой линии, оценке природных ландшафтов.

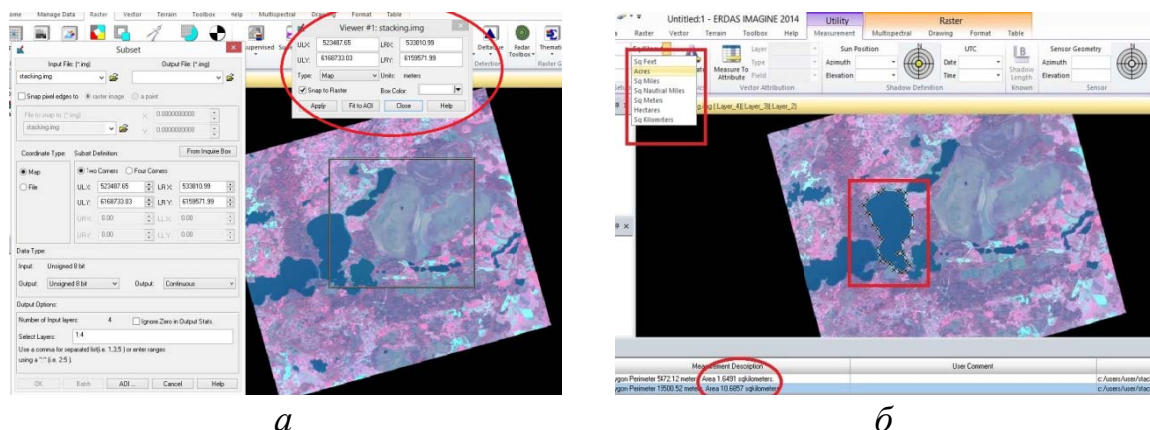


Рис. 4. Выделение области интересов (а) и создание точечного полигонального объекта (б)

В будущем же, учитывая широкий функционал пакета ERDAS Imagine, планируется практическая работа с разновременными снимками, которые обеспечивают качественное изучение изменений исследуемых объектов. Предполагается работа по подготовке космоснимков и их использование для создания тематических карт в программе ArcGIS.

Библиографические ссылки

1. Толстохатко В. А, Пеньков В. А. Конспект лекции по курсу «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», Харьков. 2013. – 113 с.
2. Как управляют первым белорусским спутником // Информационно-сервисный интернет-портал. 2017. URL: <https://42.tut.by/586540> (дата обращения: 12.05.2018)
3. Белорусская космическая система дистанционного зондирования Земли // Каталог инновационных технологических предложений организаций НАН Беларуси. 2017. URL: <http://ictt.basnet.by/ShowRequests/ShowTitlesOffCat.aspx> (дата обращения: 12.05.2018).