

СОЗДАНИЕ БАНКА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ НА ОСНОВЕ ОТКРЫТЫХ ИСТОЧНИКОВ ДАННЫХ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Солунай Робертовна Тадырова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант, тел. (913)987-27-01, e-mail: tadyrova1995@mail.ru

Екатерина Николаевна Кулик

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры фотограмметрии и дистанционного зондирования, тел. (383)361-08-66, e-mail: e.n.kulik@ssga.ru

В работе рассматривается роль создания банка космических снимков на территорию Республики Алтай с целью использования результатов при мониторинге особо охраняемых природных территорий. Отсутствие доступа к актуальным пространственным данным о протекающих процессах в заповедниках, заказниках и природных парках требует новых подходов к выбору надежных ресурсов информации. Предлагается использование открытых источников данных. Приведены природные и технические параметры съемок, учет которых необходимо соблюдать при выборе снимков на геопорталах (спектральный набор каналов, наличие облачного и снежного покрова, сезонные аспекты). Даны рекомендации по построению мозаичных композитов по материалам разновременной съемки с получением максимально равномерного распределения яркостей снимков, с минимально заметными линиями сшивки и различиями в яркостных/контрастных параметрах изображений спектральных каналов.

Ключевые слова: космическая съемка, мониторинг, особоохраняемые природные территории, геопортал, мозаика изображений, параметры съемки.

CREATING OF A BANK OF SPACE IMAGES ON THE BASIS OF OPEN DATA SOURCES FOR MONITORING OF PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF THE ALTAI REPUBLIC

Solunai R. Tadyrova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Graduate, phone: (913)987-27-01, e-mail: tadyrova1995@mail.ru

Ekaterina N. Kulik

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Photogrammetry and Remote Sensing, phone: (383)361-08-66, e-mail: e.n.kulik@ssga.ru

The article deals with the role of satellite images bank creation for the Altai Republic region for the purpose of monitoring the results application of particularly protected natural territories. Absence of access to relevant spatial data, concerning the analysis of processes in the protected woodlands, reserves and natural parks makes it necessary to choose reliable information resources. The applications of open data sources is offered. The surveys of natural and technical parameters, that should be taken into account in choosing images on geoportals such as the spectral set of channels,

availability of cloud and snow cover and seasonal aspects, are suggested. Some recommendations concerning the establishment of mosaic composites on the basis of multi-temporal images surveys result are offered in order to obtain the most uniform images results distribution with minimum noticeable stitching lines and distinction in brightness/contrast parameters of images in each spectral channel.

Key words: space images, monitoring, protected natural territories, geoportal, images mosaic, survey parameters.

Введение

Космическая съемка – это технологический процесс зондирования земной поверхности с космического аппарата с целью получения снимков местности с установленными параметрами и условиями. Главные задачи космических съемок:

- анализ и использование природных ресурсов Земли;
- исследование антропогенных изменений земной поверхности;
- изучение Мирового океана;
- анализ загрязнения атмосферы и океана;
- мониторинг окружающей среды;
- исследование акваторий шельфов и прибрежных частей суши [1, 2].

В Республике Алтай есть практически все природные зоны: от высокогорных ледников до степей, от тундры до пустыни, горная тайга перемежается с лиственничными редколесьями.

Природа Алтая сохранила огромное число видов животных и растений, которые практически не встречаются на планете, они стали исчезающими видами, либо вообще присутствуют только на территории Республики. Кроме того на землях Алтая можно встретить вымирающих представителей древней природы, которая существовала еще до возникновения человека [3, 4].

Республика Алтай имеет особый статус в России, она является лидером по развитой сети особоохраняемых природных территорий (ООПТ), которые занимают, около 25 % площади. Это заповедники, заказники и природные парки.

Мониторинг – это система наблюдения, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под влиянием антропогенного воздействия [5, 6].

Мониторинг окружающей природной среды – это долговременные наблюдения за состоянием окружающей природной среды, ее загрязнением и протекающими в ней природными явлениями, а также анализ и прогноз состояния окружающей природной среды [7, 8].

Методы и материалы

Для оценки состояния особо охраняемых природных территорий привлекают материалы дистанционного зондирования, полученные в результате съемки с летательных воздушных и космических аппаратов, судов и подводных лодок, наземных станций [9, 10]. В ходе работы были получены снимки в формате

geoTIFF на территорию Республики Алтай со спутника Sentinel-2 на даты с 1 мая 2018 г. по 15 октября 2018 г. на сайте геологической службы США [11]. Эти снимки использовались для создания мозаики изображений в программном продукте ERDAS IMAGINE (рис. 1). Область интереса ограничивалась территорией Республики Алтай, порог по условию наличия снежного и облачного покрова составил 10 %.

Sentinel-2 – спутник семейства аппаратов дистанционного зондирования Земли Европейского космического агентства (ЕКА), запущенного в рамках программы «Коперник» – проекта глобального мониторинга окружающей среды и безопасности. Данные Sentinel-2 свободно предоставляются участникам программы Глобального мониторинга в целях защиты окружающей среды и безопасности (GMES), переименованной в Copernicus. Проект реализуется совместно со службами Европейской комиссии (ЕС) и связан с мониторингом стихийных бедствий, информационной поддержкой гуманитарных операций и др. [12].

Программный комплекс ERDAS IMAGINE предназначен для обработки данных дистанционного зондирования. Программа работает с растровыми данными. Она позволяет обрабатывать, выводить на экран монитора и подготавливать для последующего использования в программных приложениях ГИС и САПР различные картографические изображения. Инструментальные средства ERDAS IMAGINE позволяют создавать многочисленные преобразования растровых картографических изображений и, в то же время, способны гарантировать сохранение их географической привязки [13].

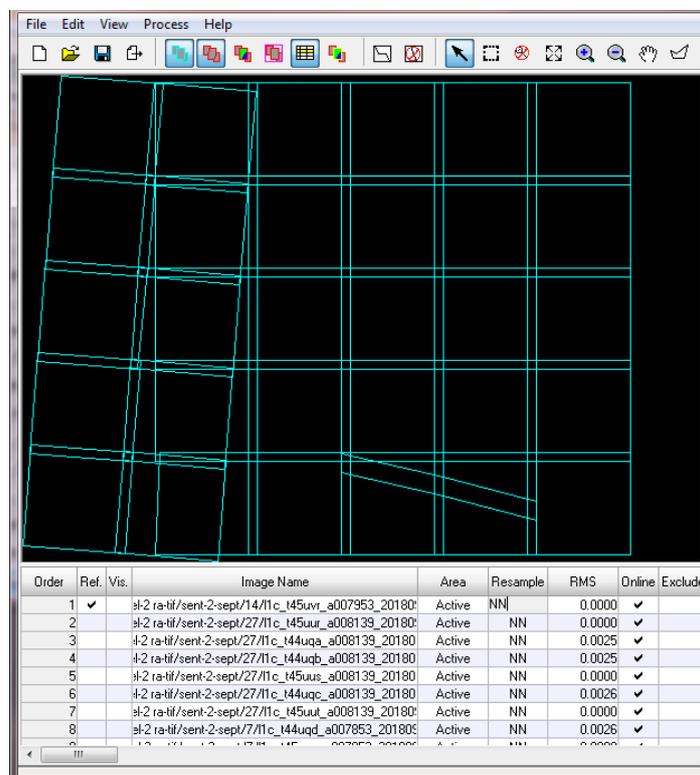


Рис. 1. Создание мозаики спутниковых изображений на территорию Республики Алтай

Результаты

В результате проделанной работы была получена мозаика спутниковых изображений на выбранную территорию. При создании мозаики изображений необходимо, чтобы вся область интереса была покрыта снимками на одну и ту же дату. При создании мозаики для зон перекрытия устанавливались дополнительные условия для минимально заметных линий сшивки и незначительных различий в яркостных/контрастных параметрах изображений спектральных каналов. Если в некоторых местах отсутствовали снимки на необходимую дату, то в мозаику включались снимки соседних дат съемки в пределах сезона (в данной работе были выбраны даты съемки с 1 мая по 15 октября). Итоговая мозаика спутниковых изображений на территорию Республики Алтай показана на рис. 2.

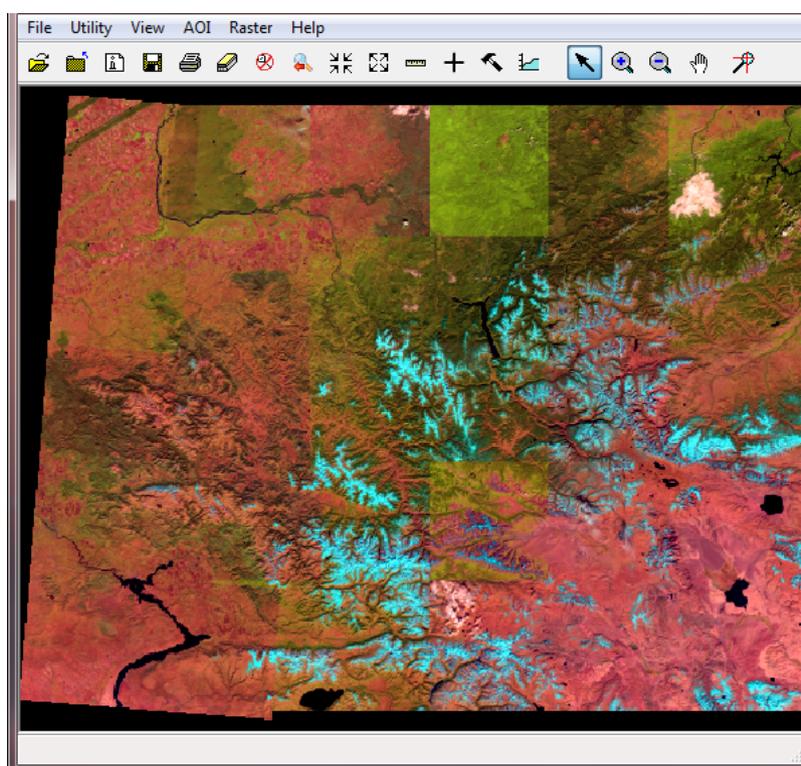


Рис. 2. Итоговая мозаика спутниковых изображений на территорию Республики Алтай

Заключение

В последнее время космическая съемка заняла прочное место в системе средств, применяемых при проведении мониторинга окружающей среды и особо охраняемых природных объектов. В это же время:

– увеличилось разнообразие данных съемок по разрешению и видам съемки;

– космические снимки стали доступнее, в том числе миллионам пользователей Интернет;

– космические снимки стали использоваться как подложка для тысяч проектов, связанных с пространственными данными.

Бесспорны ранее неоднократно опубликованные доказательства того, что применение оперативной глобальной космической информации дает возможность успешно осуществлять мониторинг как быстро протекающих (пожары, наводнения и т. п.), так и протекающих довольно медленно (зарастание вырубок и гарей, пересыхание водоемов и т. п.) процессов, охватывающих значительные территории.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Донцов А. А., Лагутин А. А. Региональная геоинформационная система оперативно-космического мониторинга. // Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии. – Красноярск : СФУ, 2015. – № 8. – Вып. 6. – С. 763–768.

2. Космическая съемка. Виды и свойства космических снимков, применение их в картографии [Electronic resource]. – Mode of access: <https://infourok.ru/kosmicheskaya-syomka-vidi-i-svoystva-kosmicheskikh-snimkov-primenenie-ih-v-kartografii-3172107/> (дата обращения: 05.03.2019).

3. Робертус Ю. В., Яшина Т. В., Байлагасов Л. В., Артемов И. А., Дьяков А. С., Клепников И. Б., Малков П. Ю., Малкова А. Н., Пальцын М. Ю., Спицын С. В. Особо охраняемые природные территории Республики Алтай. Современное состояние и перспективы развития – Красноярск, 2012. – С. 118.

4. Антонов В. Н., Сладких Л. А., Сахарова Е. Ю., Сапрыкин Е. И. Использование спутниковых данных в сельском хозяйстве [Electronic resource]. // Обработка пространственных данных в задачах мониторинга природных и антропогенных процессов: Труды всероссийской конф. (24–28 авг. 2015 г.) – с. Усть-Сема, Республика Алтай, 2015. – С. 152–156.

5. Михайлов В. В., Умывакин В. М., Швец А. В. Мониторинг качества окружающей среды на основе интегральной оценки экологической опасности территорий природно-хозяйственных геообъектов. // Материалы XV международной научно-методической конференции «Информатика: проблемы, методология, технологии», Воронеж, 12–13 февраля 2015 г. – Воронеж : Воронежский ГУ, 2015. – С.5156.

6. Экологический мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий [Electronic resource]. – Mode of access: <https://cyberleninka.ru/article/v/ekologicheskiiy-monitoring-sostoyaniya-osobo-ohranyaemyh-prirodnih-territoriy/> (дата обращения: 06.03.2019).

7. Кандоба И. Н., Бровка Е. А., Корнилов Ф. А., Перевалов Д. С. Оперативный мониторинг структурных изменений изображений объектов на космических снимках земной поверхности // Программные продукты и системы. – 2015. – № 1. – С. 79–86.

8. Сладких Л. А., Кулик Е. Н., Сахарова Е. Ю. Мониторинг посевов зерновых культур юга Западной Сибири по данным спутниковых наблюдений // Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли: материалы междунар. науч. конф. – Красноярск : СФУ, 2014. – С. 329–333.

9. Розенберг И. Н., Цветков В. Я. Аэросъемка, фотограмметрия и дистанционное зондирование : учеб. пособие. – М. : МГУПС (МИИТ), 2015. – С. 83.

10. Сахарова Е. Ю., Сладких Л. А., Кулик Е. Н. Идентификация сельскохозяйственных культур на основе использования данных дистанционного зондирования Земли // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 1. – С. 21–24.

11. Геопортал EarthExplorer [Electronic resource]. – Mode of access: <http://earthexplorer.usgs.gov/> (дата обращения: 15.02.2019).
12. Copernicus: Sentinel-2 – The Optical Imaging Mission for Land Services [Electronic resource]. – Mode of access: <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/c-missions/copernicus-sentinel-2/> (дата обращения: 10.03.2019).
13. ERDAS IMAGINE [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.wikiplanet.click/enciclopedia/ru/ERDAS_Imagine/ (дата обращения: 12.03.2019).

© С. Р. Тадырова, Е. Н. Кулик, 2019