

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ СО СПУТНИКОВ
РОССИЙСКО-БЕЛОРУССКОЙ ОРБИТАЛЬНОЙ ГРУППИРОВКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ
ЗАДАЧ КОНТРОЛЯ ТЕХНОГЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ, ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ, ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЭКОЛОГИИ
И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СВОБОДНОГО ДОСТУПА К ГЕОДАНЫМ**

Андрей Владикович Данелян

ЗАО «Международные космические технологии», 107078, Россия, г. Москва, Хоромный тупик, д. 4, строение 5, генеральный директор, тел. (495)607-07-00, e-mail: director@zaomkt.ru

В статье рассмотрен вопрос использования данных космической съёмки со спутников российско-белорусской орбитальной группировки для решения задач контроля землепользования, лесного хозяйства и экологии.

Ключевые слова: космическая съёмка, использование данных ДЗЗ, контроль землепользования.

THE USE OF SPACE IMAGERY DATA FROM SATELLITES OF THE RUSSIAN-BELARUSIAN SPACECRAFT CONSTELLATION INTENDED TO CONTROL NATURAL AND INDUSTRIAL DISASTERS, LAND USE, FORESTRY, ECOLOGY AND PROVIDE FREE ACCESS TO GEOSPATIAL CONTENT

Andrey V. Danelyan

JSC «International space technology», 107078, Moscow, Russia, 4 Horomny dead lane, Bld. 5, general director, tel. (495)607-07-00, CEO, fax.: (495)625-45-16, e-mail: director@ zaomkt.ru

The article discusses the use of space imagery data from spacecrafts of the Russian-Belarusian spacecraft constellation intended to control natural and industrial disasters, land use, forestry, ecology and provide free access to geospatial content.

Key words: space imagery, Earth remote sensing data ("ERS" data), land use control, emergency, forestry monitoring.

После развертывания в 2012 году объединенной орбитальной группировки, состоящей из белорусского космического аппарата и КА «Канопус-В» №1 началась работа национальных операторов по поставке данных ДЗЗ государственным потребителям в сферах оперативной гидрометеорологии, контроля техногенных и природных чрезвычайных ситуаций, рационального природопользования, экологии и картографии.

Основные характеристики космических аппаратов и оптико-электронной аппаратуры представлены в табл. 1.

В дальнейшем, с целью повышение экономической эффективности эксплуатации ОГ КА, было принято решение о создании совместного предприятия по коммерческому использованию данных ДЗЗ и продвижению их на российский и международный рынки. В феврале 2014 года на основании распоряжения Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Д.О. Рогозина и Постановления Правительства Республики Беларусь было образовано совмест-

ное российско-белорусское предприятие ЗАО "Международные космические технологии". Этим было положено начало новому этапу сотрудничества предприятий России и Беларуси в сфере коммерциализации космической деятельности.

Таблица 1

ХАРАКТЕРИСТИКИ КА	
Масса КА	473,2 кг
Высота орбиты	510±10 км
ПОЛОСА ЗАХВАТА, НЕ МЕНЕЕ:	
- панхроматическая съемочная система (ПСС)	23 км
- многозональная съемочная система (МСС)	20 км
ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ РАЗРЕШЕНИЕ:	
-ПСС	2,1 м
-МСС	10,5 м
Суточная производительность	300 000 ÷ 500 000 кв. км
Периодичность съемки	4 суток
Точность геопозиционирования	30 ÷ 50 м (без опорных точек) 4 ÷ 7 м (с опорными точками)
СПЕКТРАЛЬНЫЙ ДИАПАЗОН, мкм	
- ПСС	0,54-0,86
- МСС	0,46-0,52; 0,51-0,60; 0,63-0,69; 0,75-0,84

Учредителями СП стали: с российской стороны - ОАО «Корпорация «ВНИИЭМ», разработчик метеорологических спутников типа "Метеор-М" и малых КА ДЗЗ типа "Канопус-В", а с белорусской стороны – Унитарное предприятие «Геоинформационные системы», оператор белорусской космической системы ДЗЗ.

Основные направления деятельности ЗАО «МКТ»:

1. Коммерческое распространение данных ДЗЗ и продуктов их обработки с белорусского КА и КА "Канопус-В" в качестве эксклюзивного торгового представителя УП "ГИС" на территории стран СНГ за исключением территории республики Беларусь.

2. Фотограмметрическая и тематическая обработка данных ДЗЗ с БКА и КА "Канопус-В" №1, изготовление производной продукции: ортофотопланов, мозаик космических снимков, цифровых моделей местности и т.д.

3. Разработка и актуализации специализированных геоинформационных систем.

Виды продуктов, поставляемых ЗАО «МКТ» представлены в табл. 2.

Таблица 2

Вид продуктов ДЗЗ (данные ДЗЗ БКА)	Пространственное разрешение в надир, м	Количество спектральных каналов	Размер сцены, км	Вид съемки
панхроматический	2,1	1	23x23	архивная
				оперативная
мультиспектральный	10,5	4	20x20	архивная
				оперативная
панхроматический и мультиспектральный	2,1 и 10,5	5	23x23 20x20	архивная
				оперативная
цветосинтезированный	2,1	4	20x20	архивная
				оперативная

В рамках межведомственного соглашения Роскосмос и Национальная академия наук Республики Беларусь совместно используют орбитальную группировку из двух КА для обеспечения данными ДЗЗ и продуктами их обработки российских и белорусских потребителей. Изображения, получаемые с «Канопус-В» №1 и БКА, поставляются потребителям космической информации по трем основным уровнями обработки с формированием следующих видов конечного продукта: «базовый продукт»; «стандартный продукт» - изображения в заданной картографической проекции с радиометрической обработкой, коррекцией искажений датчика и геометрической коррекцией; «ортотрансформированный продукт» - ортоизображения, цифровые карты и цифровые модели рельефа.

Каждое ортоисправленное изображение радиометрически откалибровано, геометрически и топографически скорректировано как по высокоточным измерениям орбитальных параметров, так и по опорным точкам.

В МЧС России, в Национальном центре управления в кризисных ситуациях успешно реализован наземный программный комплекс приема и обработки данных от КА «КАНОПУС-В» для целевого применения по мониторингу гидрологической и лесопожарной обстановок, оценки состояния инфраструктуры территорий после значительных сейсмособытий, природных и техногенных ЧС.

На рис. 1 и рис. 2 представлены примеры практического использования космических снимков для указанных выше задач.

Для КА «Канопус-В» №1 и белорусского КА впервые в России разработана экспериментальная технология обработки снимка с использованием рациональных полиномов (RPC), с помощью которой можно выполнять грубое трансформирование сцен, без применения наземных опорных точек. Информация о рельефе местности берется с открытой общедоступной цифровой модели местности SRTM. Для уточнения местоположения сцен и создания ортофотопланов можно, в качестве опоры, использовать твердые контура объектов, координатное описание которых полученные с помощью технологии ГЛОНАСС или с картографических материалов соответствующих масштабов, имеющихся в федеральном картографо-геодезическом фонде. В качестве программного обеспечения уточнения местоположения сцен может использоваться ГИС

«КАРТА 2011», имеющая в своем составе приложение «Трансформирование растровой карты по точкам».

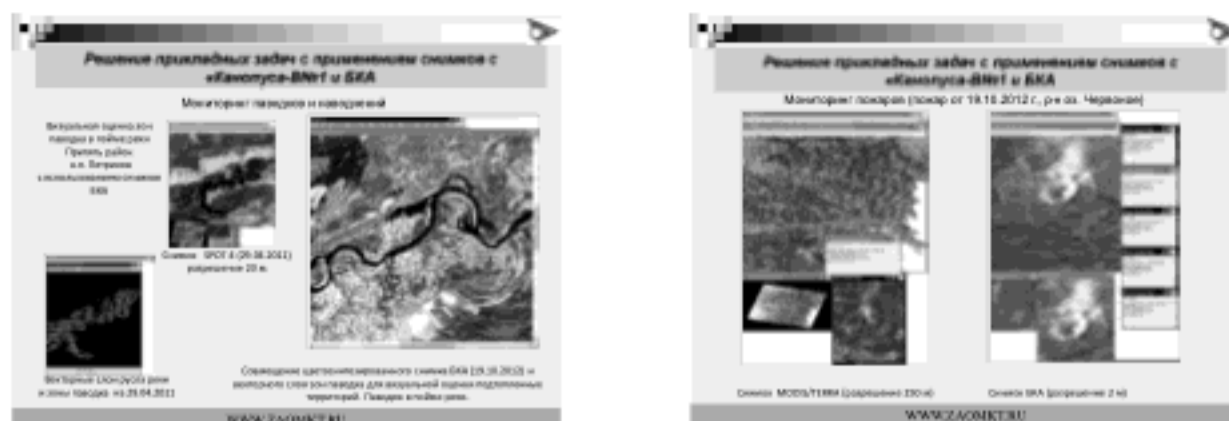


Рис. 1. Мониторинг чрезвычайных ситуаций

Информация, получаемая с КА «Канопус-В» №1 и БКА, используется для контроля землепользования в сельском хозяйстве, мониторинга природных ресурсов, экологического мониторинга, картографирования. Некоторые примеры прикладного использования данных ДЗЗ с упомянутых спутников приведены на рис. 2.

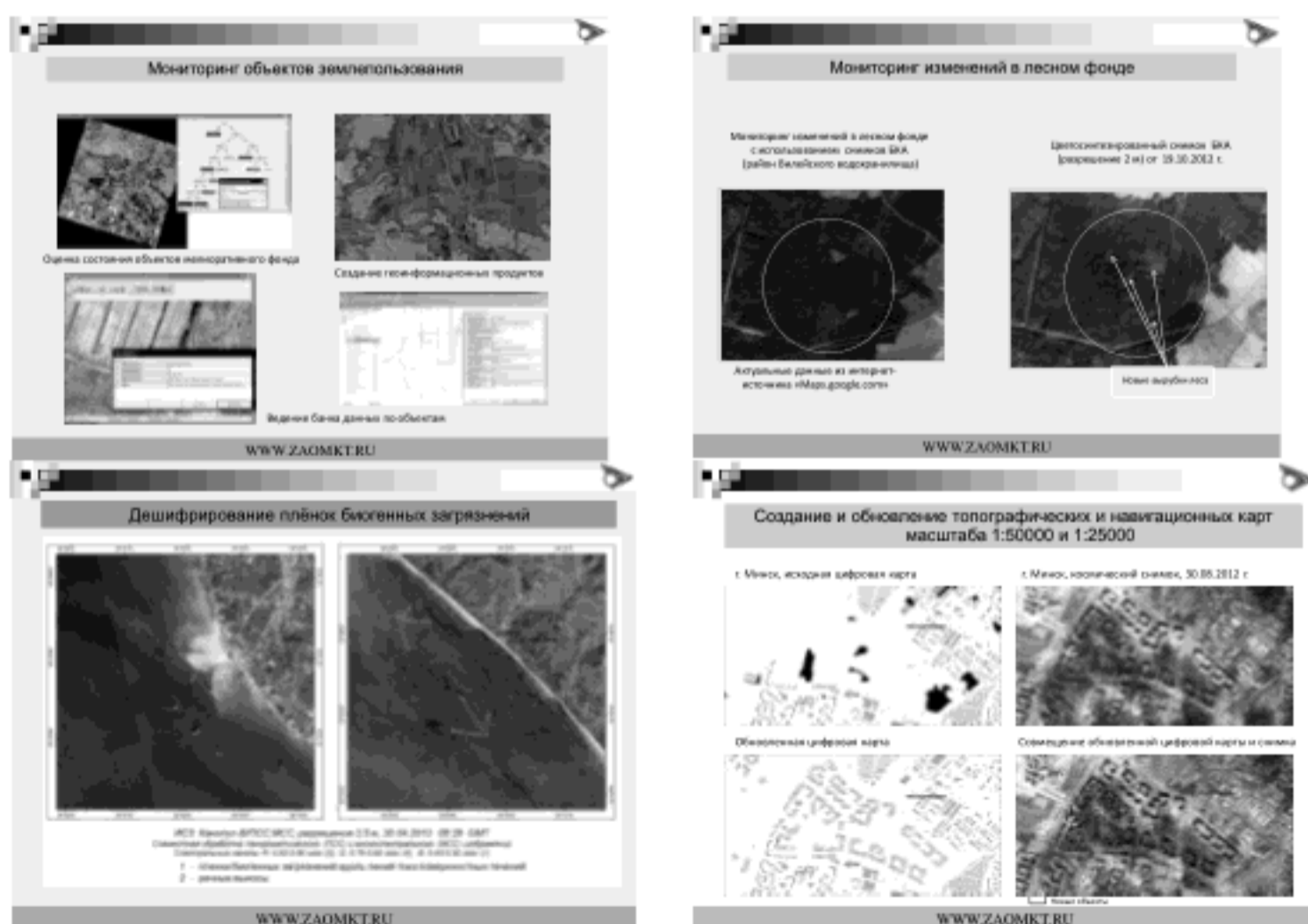


Рис. 2. Мониторинг объектов землепользования, лесного хозяйства, экологической обстановки и картографирования

Начиная с 2012 года Рослесхоз использует данные ДЗЗ с КА «Канопус-В» № 1 для мониторинга лесных территорий, с целью выявления незаконных вырубок, при выполнении контрактов по государственной инвентаризации лесов, при постановке лесных участков на государственный кадастровый учет.

На рис. 3 приведены примеры мониторинга лесных территорий (контроль вырубок леса) по панхроматическому и изображению с КА «Канопус-В» № 1 в 2013 году. Для сравнения приведены снимки на ту же территорию из системы «Google Maps».



Рис. 3. Мониторинг лесных территорий

Таким образом, материалы космической съёмки с КА «Канопус-В» №1 и белорусского КА эффективно используются как в России, так и в Республике Беларусь для обеспечения оперативного мониторинга объектов гидрометеорологии, контроля техногенных и природных чрезвычайных ситуаций, рационального природопользования, экологии и для создания цифровых топографических и навигационных карт.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Л. А. Макриденко, А. В. Горбунов, О. А. Никонов ОАО «Корпорация «ВНИИЭМ» Анализ качества информации с КА «Канопус-В» №1 и возможные области применения. М., Сборник трудов ОАО "ВНИИЭМ", 2013, стр.10.
2. Основные положения по созданию и обновлению топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000.... М., РИО ВТС, 1984 г.
3. Лобанов А. Н, Дубиновский В. Б., Лысенко Ф. Ф., Бобряшов А. М., Аналитические модели местности и снимков. М. Недра, 1973, стр. 96.

© А. В. Данелян, 2015