

ЭФФЕКТИВНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ОПЕРАТИВНОГО СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА

И.Н. Фарутин (ИТЦ «СКАНЭКС»)

В 2009 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «исследование природных ресурсов аэрокосмическими средствами». В настоящее время — менеджер по продуктам в ИТЦ «СКАНЭКС».

Космическая съемка Земли уже давно зарекомендовала себя как незаменимый источник информации для принятия обоснованных и своевременных управленческих решений, а также для реализации широкого круга прикладных задач в области сельского и лесного хозяйств, картографии, кадастра и землеустройства, прогноза погоды, чрезвычайных ситуаций, охраны природы и др.

В настоящее время вопрос о необходимости оперативного получения материалов спутниковой съемки встает все более остро. Основная задача, которую предстоит решить компании, нуждающейся в проведении мониторинга или просто в получении одного-двух снимков на указанную территорию — это выбор наиболее рентабельного и эффективного способа получения информации.

Если для приобретения архивных снимков и заказа новой съемки, не нуждающейся в срочности, все еще применима схема получения данных через дистрибьютора, то для задач оперативного мониторинга этот метод не применим. Причина в том, что неотъемлемой составляющей оперативного мониторинга является минимизация времени между получением спутниковой съемки и доведением информации до заказчика.

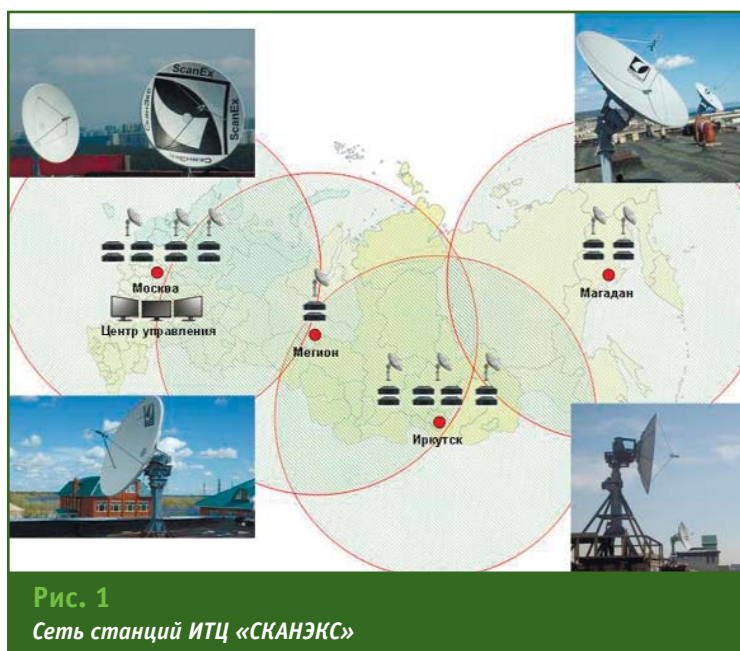
Существует два способа оперативного получения данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса: заказ съемки у компании — оператора наземных комплексов приема или приобретение собственной наземной станции приема. Рассмотрим их более подробно.

1 способ. Заказ съемки у компании — оператора наземных комплексов приема является достаточно эффективным и перспективным методом получения оперативных данных ДЗЗ. Так, Инженерно-технологический центр «СКАНЭКС» уже на протяжении 21 года разрабатывает и внедряет в практику технологии оперативного мони-

торинга, основанные на прямом приеме данных со спутников на собственные наземные станции.

Станции приема — это ключевое звено в организации регулярной космической съемки территорий, которое ведет к снижению стоимости данных, технологическому упрощению их получения и сокращению времени доступа к ним широкого круга пользователей.

Для обеспечения покрытия всей территории России и прилегающих государств ИТЦ «СКАНЭКС» развернул собственную сеть станций (рис. 1), которая в настоящее время ежедневно принимает



данные с 15 спутников ДЗЗ с пространственным разрешением до 0,7 м. Это космические аппараты (КА) Terra, Aqua, CARTOSAT 1, CARTOSAT 2, RESOURCESAT-1, SPOT 4, SPOT 5, FORMOSAT-2, EROS A, EROS B с аппаратурой, работающей в оптическом диапазоне, а также ENVISAT-1, RADARSAT-1, RADARSAT-2 и другие спутники с радиолокационной аппаратурой ДЗЗ.

Возможность использования данных с 15 КА позволяет более гибко выстраивать процесс мониторинга, а применение радиолокационных данных, получение которых не зависит от времени суток и погодных условий, гарантирует успешность съемки необходимой территории.

В качестве примера производительности сети станций ИТЦ «СКАНЭКС» можно привести результат съемки территории России с КА CARTOSAT-1 за съемочный сезон 2010 г. (рис. 2). Важно заметить, что на схеме приведены только данные о безоблачных снимках. Таким образом, большая часть территории России всего за один сезон была покрыта космическими снимками, являющимися в своем роде уникальными, поскольку аппаратура, установленная на КА CARTOSAT-1, позволяет выполнять съемку в стереорежиме с пространственным разрешением 2,5 м [1].

В 2010 г. был заключен ряд соглашений между ИТЦ «СКАНЭКС» и компанией SPOT Image. Согласно этим соглашениям, компания «СКАНЭКС» стала обладателем эксклюзивных прав на прием данных с действующих КА SPOT 4 и SPOT 5, с перспективных спутников SPOT 6 и SPOT 7, а также на их распространение на территории Российской Федера-

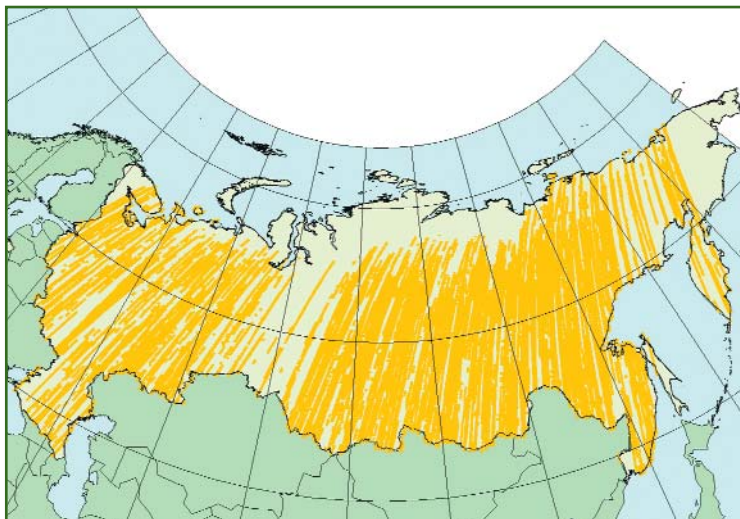


Рис. 2

Схема покрытия территории России данными ДЗЗ с КА CARTOSAT-1 (за съемочный сезон 2010 г.). Спутниковые данные приняты и обработаны в ИТЦ «СКАНЭКС»

ции. Кроме того, с ноября 2010 г. ИТЦ «СКАНЭКС» осуществляет прямой прием радиолокационных данных ДЗЗ, получаемых с КА нового поколения RADARSAT-2. Все это расширяет возможности оперативной космической съемки территории РФ.

Важно заметить, что ведущие операторы спутниковых систем понимают необходимость организации прямого приема данных ДЗЗ и развивают свои технологии в этом направлении. Специалисты компании «СКАНЭКС» уже проводили в тестовом режиме прием данных с новых КА, таких как THEOS, TerraSAR-X, TanDEM-X, COSMO-SkyMed и дали положительное заключение о возможности в будущем получать данные со спутников сверхвысокого разрешения Pleiades на станции «УниСкан».

2 способ. Приобретение собственной станции приема и обработки данных ДЗЗ является еще одним методом получения спутниковых снимков и проведения мониторинга. В этом случае достигается мини-

мально возможное время получения информации, так как данные с КА принимаются антенной системой и сразу поступают на компьютер станции приема для последующей обработки.

Персональные станции приема и созданные на их основе центры космического мониторинга играют определяющую и незаменимую роль в проведении оперативной спутниковой съемки.

Станции производства ИТЦ «СКАНЭКС» [2] на протяжении многих лет успешно используются как в России, так и за рубежом. В настоящее время компания производит два типа станций:

— «Алиса-СК»* — наземная станция L-диапазона для приема данных с метеорологических спутников;

— «УниСкан»* — универсальный аппаратно-программный комплекс X-диапазона для приема данных с более чем 15 КА.

Остановимся подробнее на возможностях и преимуществах комплекса «УниСкан», кото-

* «Алиса-СК» и «УниСкан» являются зарегистрированными торговыми марками.

рый позволяет принимать как космические снимки в оптическом диапазоне с пространственным разрешением от одного километра до десятков сантиметров, так и радиолокационные данные с разрешением до 1 м.

У потребителей спутниковых снимков нередко встает вопрос: насколько экономически эффективно использовать собственную станцию приема? В таблице представлено соотношение стоимости космических снимков при их покупке у операторов программ ДЗЗ или официальных дистрибьюторов и при приеме на собственную станцию «УниСкан».

Расчеты, выполненные экспертами ИТЦ «СКАНЭКС», показывают, что использование станции «УниСкан» для некоторых типов данных становится экономически эффективным уже при съемке территории площадью от 85 тыс. км² в год. Эти расчеты учитывают затраты на приобретение станции приема и лицензионные отчисления операторам программ ДЗЗ.

Также следует учитывать, что при осуществлении оперативного мониторинга первоочередной задачей является получение данных в режиме, близком к реальному времени. Это возможно только при наличии собственной станции приема космической информации.

В настоящее время в мире установлено и успешно функционирует около 60 станций «УниСкан». На территории России аппаратно-программными комплексами «УниСкан» оснащены три ведомственные сети центров приема на базе предприятий Минприроды России, МЧС России и Росгидромета. Помимо крупных государственных и коммерческих предприятий, активными потребителями технологий приема и обработки данных ДЗЗ являются вузы.

Соотношение коммерческой стоимости космического снимка к стоимости при его приеме на станцию «УниСкан»

Наименование КА	Тип данных и их пространственное разрешение	Коммерческая стоимость / Стоимость при приеме на станцию «УниСкан», раз
SPOT 4	Панхроматический, 10 м	530
SPOT 4	Цветной, 20 м	530
SPOT 5	Цветной, 10 м; панхроматический, 5 м	12,5
SPOT 5	Цветной, 5 м; панхроматический, 2,5 м	25
FORMOSAT-2	Панхроматический, 2 м; цветной, 8 м	99
EROS-A	Панхроматический, 2 м	4,8
EROS-B	Панхроматический, 0,7 м	3,26
RESOURCESAT-1	Панхроматический, 5,8 м	8
RESOURCESAT-1	Цветной, 23 м	4,3
IRS-P5 (Cartosat-1)	Панхроматический, 2,5 м, стандартная сцена	7,8
IRS-P5 (Cartosat-1)	Панхроматический, 2,5 м, стереосцена	12
CARTOSAT-2	Панхроматический, 0,8 м	4,4
RADARSAT-1	Режим стандартный, 25 м	3,3
ENVISAT-1	Режим стандартный, 30 м	2

Так, более 20 центров ДЗЗ в ведущих университетах России, Казахстана и Испании оснащены комплексами «УниСкан». В 2010 г. созданы Центры космического мониторинга на базе новых федеральных университетов — Северного (Арктического) федерального университета (Архангельск, рис. 3) и Уральского федерального университета им. первого Президента РФ Б.Н. Ельцина (Екатеринбург), а также в вузах, получивших статус «Национальный исследовательский университет»: Санкт-Петербургском государственном горном институте им. Г.В. Плеханова (технический университет), Саратовском государственном университете им. Н.Г. Чернышевского, Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского, Пермском государственном университете. Продолжаются работы по внедрению в научно-образовательный

процесс МГУ им. М.В. Ломоносова геопортала с оперативным наполнением космическими снимками, получаемыми с помощью комплекса «УниСкан».

Таким образом, использование станции «УниСкан» дает следующие преимущества:

1. **Ускорение** получения данных ДЗЗ: сброс данных на станции происходит в режиме реального времени, что невозможно при приобретении их у

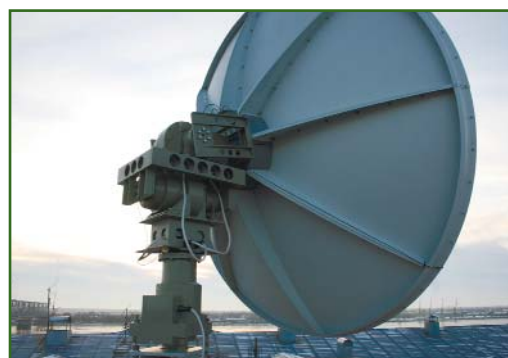


Рис. 3
Антенная система станции «УниСкан-36», установленная в Северном (Арктическом) федеральном университете

операторов программ ДЗЗ или официальных дистрибьюторов.

2. **Удешевление** данных по сравнению с приобретением у операторов программ ДЗЗ или официальных дистрибьюторов (от централизованных центров приема или из мировых архивов).

3. **Простота** в использовании и управлении станцией. Прием данных осуществляется в автоматическом режиме и работа оператора в большей степени сводится к контролю за процессом. Кроме того, при поставке станции специалисты ИТЦ «СКАНЭКС» проводят необходимое обучение и в дальнейшем предоставляют пользователям техническую поддержку.

4. **Унификация** процесса приема и обработки, полный контроль над этими операциями: станция поставляется с полным комплектом програм-

многo обеспечения для приема, создания каталогов, предварительной и тематической обработки космических снимков.

5. **Независимость** от третьей стороны — операторов программ ДЗЗ и владельцев архивов: ожидание выполнения заказа на высокодетальную съемку в высокий сезон доходит порой до нескольких месяцев. Благодаря тому, что владелец станции имеет возможность самостоятельно осуществлять планирование съемки, достигается еще большая оперативность.

6. **Эксклюзивность** получения данных. Благодаря заключенным ИТЦ «СКАНЭКС» лицензионным соглашениям с ведущими спутниковыми операторами, данные различных космических программ принимаются на территории России на условиях, предоставляемых

только владельцам станций «УниСкан» (лицензионные платежи при стандартных условиях, действующих во всем мире, на порядок выше).

▼ **Список литературы**

1. Аш Е.В. Возможности космической стереосъемки в России // Геопрофи. — 2007. — № 3. — С. 26–28.

2. Гершензон В.Е. Отечественные технологии космической съемки: возможности и реалии // Геопрофи. — 2009. — № 5. — С. 23–25.

RESUME

The two ways of the remote sensing data timely obtaining from space in the optical and radio bands, based on the ground receiving stations are considered. Effectiveness of the universal UniScan hardware-software developed by the ScanEx R&D Center for routine space survey while monitoring various territories is substantiated.



2007 2009 2011 2013 2015

28 ноября – 1 декабря
28 ноября – конференция - конференция - конференция
Пользователей



Уникальная возможность для обсуждения перспективных направлений применения спутниковых данных и демонстрации достижений в сфере космических информационных технологий

www.conference.scanex.ru

Оргкомитет:
119021, г. Москва, ул. Россолимо, 5/22, стр. 1
Тел./факс: +7 (495) 739-7385
e-mail: conference@scanex.ru

- Частно-государственное партнерство в отрасли: отечественный и зарубежный опыт.
- Синергия военных и гражданских технологий космической съемки.
- Инвестиции в индустрию Дистанционного Зондирования Земли – проблемы и перспективы.
- Оперативные сервисы для мониторинга, контроля и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
- Применение космических данных для решения природоохранных задач.
- Интеграция спутниковых данных, GIS и WEB технологий.
- Актуальные вопросы применения спутниковой информации в системе высшего образования.

