

Организация автоматического получения наборов информационных продуктов из центров архивации и распространения спутниковых и метеоданных

И.В. Балашов, О.А. Халикова, М.А. Бурцев, Е.А. Лупян, А.М. Матвеев

*Институт космических исследований РАН
E-mail: smis@smis.iki.rssi.ru*

Настоящая работа посвящена описанию разработанной в Институте космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН) технологии организации автоматического получения наборов различных информационных продуктов из центров архивации и распространения различной информации о состоянии окружающей среды. Технология предназначена для потокового получения данных и построения систем автоматической актуализации наборов данных по мере их обновления в центрах распространения. Кроме этого, технология предназначена для использования при построении различных систем мониторинга состояния окружающей среды, природных и антропогенных объектов. В работе описаны возможности построения максимально стандартизированной схемы получения данных, особенностей программного обеспечения, созданного для его реализации. В работе также приведены примеры использования описанной технологии при построении различных специализированных систем мониторинга и информационных систем, реализуемых в интересах различных научных проектов.

Ключевые слова: спутниковые данные, метеорологическая информация, автоматизированные системы, получение данных, технология построения, разработка программного обеспечения

Введение

Быстрое развитие технологий и методов дистанционного зондирования Земли из космоса привело к тому, что в последнее десятилетие начали принципиально меняться схемы использования спутниковых данных при решении различных научных и прикладных задач (см., например: Лупян, Саворский, Шокин и др., 2012). При этом одной из основных тенденций в использовании спутниковых данных является то, что резко возросло число задач и проектов, в которых используются не отдельные сцены (одномоментные съемки), а большие наборы данных. Во многих случаях для изучения или мониторинга различных явлений и процессов требуется получение продолжительных серий разнородных данных и / или организация постоянного мониторинга различных территорий. Для решения данных задач требуется разработка принципиально новых подходов и методов к организации процессов обработки спутниковых данных (Лупян, Саворский, 2012; Лупян, Мазуров и др., 2004). При этом одним из принципиальных элементов всей технологии организации работы со спутниковыми данными является организация получения спутниковой информации и результатов ее обработки.

Отметим, что в области организации распространения спутниковой информации в последние годы также произошли существенные изменения. Прежде всего, возникло значительно число систем, обеспечивающих доступ, в том числе и оперативный, к различным спутниковым данным. При этом быстрое развитие возможностей интернет-сетей привело к тому, что стало возможным достаточно оперативно получать значительные объемы информации. Поэтому многие эффективно развивающиеся в настоящее время

системы и проекты начали ориентироваться не на организацию собственных систем приема и первичной обработки спутниковой информации, а на получение спутниковых данных из различных центров, специализирующихся на ведении постоянно обновляющихся архивов спутниковых данных и результатов их обработки и на предоставлении их пользователям. Эта тенденция развивается в настоящее время почти взрывным образом еще и потому, что за последние несколько лет стало свободно распространяться большое количество спутниковых данных и результатов их обработки. При этом многими странами принято решение не только о свободном распространении информации, получаемой на основе метеорологических систем достаточно низкого разрешения, но и о полностью свободном распространении данных достаточно высокого пространственного разрешения (10–30 м). Соответствующие решения приняты, например, для действующей системы Landsat и перспективной системы Sentinel 2.

Таким образом, в научных и прикладных проектах появились как технические, так и финансовые возможности использования большого объема постоянно обновляющейся информации, предоставляемой различными центрами. Это, в частности, привело к появлению и быстрому развитию различных систем, ориентированных на оперативное получение информации из различных специализированных центров. При организации работы таких систем естественным образом возникает необходимость организации автоматического получения наборов информационных продуктов из этих центров. Отметим, что, хотя в различных центрах используются достаточно разные системы предоставления данных, во многих случаях технологические решения, используемые для предоставления доступа к данным, в целом однородны. Это позволяет реализовать унифицированную технологию получения информации, которая может в дальнейшем использоваться при работе с различными центрами предоставления данных. Описанию такой технологии и возможностей ее использования и посвящена настоящая работа.

Примеры и основные особенности сервисов доступа к спутниковым данным и результатам их обработки

Большинство наиболее известных и широко используемых в настоящее время сервисов, обеспечивающих работу со спутниковыми данными и результатами их обработки, ориентировано на предоставление информации с использованием возможностей публичных интернет-сетей. Хотя каждый сервис обычно организован по-своему и в настоящее время отсутствуют общепринятые жесткие стандарты организации схем доступа к данным, можно выделить некоторый базовый набор функций, который поддерживают практически все сервисы. К этим функциям можно отнести:

- обеспечение скачивания файлов данных;
- поддержку пользовательского интерфейса к данным – каталогов данных;
- работу сервисов поиска данных;
- формирование заданий для миграции данных;
- организация авторизации и разграничения доступа к данным.

Практически всю перечисленную функциональность можно реализовать с использованием протокола ftp. На стадии становления такими реализациями пользовалось большинство сервисов. Однако в настоящее время количество крупных сервисов, которые полностью построены на основе данного протокола, быстро сокращается. Это связано, в первую очередь, с тем, что протокол не позволяет обеспечить как расширенные инструменты поиска, так и поддержку данных, находящихся в системах долговременного хранения. Для обеспечения таких возможностей в настоящее время используются протоколы http/https и различные веб-интерфейсы и сервисы.

Чтобы проиллюстрировать типичные особенности работы сервисов доступа к данным, рассмотрим основные особенности их организации в крупных центрах, обеспечивающих предоставление спутниковых и метеорологических данных. В этом кратком рассмотрении мы остановимся лишь на технологических особенностях, которые существенны при организации получения автоматизированного получения данных. Остановимся на следующих системах.

1. Система доступа к данным глобального архива данных Landsat Геологической службы США (USGS – United States Geological Survey). Одной из основных особенностей данной системы является то, что не все данные находятся в оперативном доступе, а часть данных недоступна вовсе. Информация о доступности данных может быть получена либо через служебный каталог ТОС, либо через картографический интерфейс на сайте. Доступны три интерфейса поиска данных: <http://earthexplorer.usgs.gov>, <http://glovis.usgs.gov> и <http://landsatlook.usgs.gov>. Для получения доступа к сценам, находящимся в неоперативном доступе, необходимо произвести заказ через специальный раздел на сайте. Кроме этого, чтобы скачать доступную сцену как через интерфейс, так и через систему автоматического получения данных, необходимо пройти специальную процедуру авторизации и получить http cookie для дальнейшей работы. При наличии авторизации ссылку на скачивание данных по протоколу http можно получить из картографического интерфейса.
2. Система доступа к данным космического аппарата Orbview, также поддерживаемая USGS. Доступ к системе можно получить через сайт <http://earthexplorer.usgs.gov/>. В системе также присутствует механизм авторизации. В отличие от данных Landsat, все данные Orbview находятся в оперативном доступе и не требуют заказа.
3. Система доступа к данным спутника Envisat Европейского космического агентства (ESA) (<https://earth.esa.int>). Система представляет собой web-каталог с авторизацией и прямыми ссылками на данные протокола ftp, по которым и осуществляется скачивание. Для пространственной фильтрации данных каталога возможно скачивание заголовка сцены, из которого можно получить данные и принять решение о необходимости продолжения загрузки.
4. Система доступа к метеоданным модели Национального центра атмосферных исследований США (NCAR – National Center for Atmospheric Research, <http://ncar.ucar.edu>) (Kalnay et al., 1996). Архив данных поддерживается лабораторией

вычислительных и информационных систем центра (CISL RDA – Computational Information Systems Laboratory Research Data Archive) и расположен по адресу <https://rda.ucar.edu>. В системе реализован веб-каталог с функциями фильтрации и поиска. Скачивание данных происходит по протоколу http с использованием cookie-авторизации.

5. Система Lance-Modis доступа к архиву оперативных продуктов, получаемых по данным прибора MODIS аппаратов Aqua и Terra Центра космических полетов имени Годдарда, США. Основная страница проекта расположена по адресу <http://lance-modis.eosdis.nasa.gov>. Система доступа представляет из себя открытый web-интерфейс с возможностью перехода на закрытый авторизацией ftp каталог. Автоматическое скачивание данных из этой системы может быть организовано по схеме, полностью идентичной схеме работы с системой доступа к данным Envisat (пример 3).

Приведенные примеры наглядно показывают, что сервисы центров распространения данных отличаются по множеству параметров: характеру предоставляемых данных, протоколам передачи данных, механизмам аутентификации пользователей в системе, формату метаданных и т.д. Однако, как показывает практика работы с различными системами, процесс организации автоматического получения данных можно свести к достаточно универсальной схеме, построенной на базе нескольких стандартизированных блоков. Эти блоки, в частности, должны решать следующие основные задачи, возникающие при работе со всеми системами:

- поиск, контроль обновления и доступности данных в исходных архивах;
- построение очередей загрузки;
- авторизация;
- загрузка данных;
- контроль целостности получаемых данных;
- экспорт данных из архива.

На основе этих блоков могут однотипным образом строиться системы получения данных из различных центров.

Основные требования к автоматизированным системам получения данных из центров архивации

Различные системы и проекты, использующие спутниковые данные и продукты, построенные на основе их обработки, безусловно, могут иметь свои задачи, особенности и сильно отличаться друг от друга. Эти задачи и особенности накладывают свои требования на систему получения данных. Например, системы, ориентированные на гарантированный сбор информации по заданному региону за заданный промежуток времени (такие как система построения различных безоблачных композитных изображений), требуют получения данных в строго заданных временных и пространственных границах. В то же время системы мониторинга более требовательны к оперативности поставляемых данных.

Во многих случаях требуется дополнительная фильтрация данных, например, по проценту облачности для спутниковых снимков. Поэтому автоматизированная система получения данных должна поддерживать схему приоритетов, позволяющую управлять стратегией скачивания, обеспечивая целевые задачи нужными данными в условиях ограниченной полосы пропускания каналов связи.

Как мы уже видели выше, системы получения данных должны также учитывать существенную особенность систем распространения данных. Например, для получения данных в некоторых системах необходимо выполнить процедуру «заказа». Процедура заказа инициирует внутренние процессы внутри центра хранения данных, при успешном выполнении которых данные становятся доступными для скачивания. При этом существуют системы, при работе с которыми нет необходимости формировать заказ, а необходимо только проверять наличие нужных данных.

Достаточно важным требованием к системам получения данных является также возможность удобного контроля их работы и документирования всех процессов получения данных. Это необходимо для того, чтобы обеспечить устойчивое функционирование проекта, в интересах которого осуществляется сбор данных.

Особенности реализации технологии сбора данных, разработанной в ИКИ РАН

При проектировании системы автоматического получения данных были приняты во внимание как особенности известных источников спутниковых и метеорологических данных, так и потребности автоматических систем пополнения архивов и обработки данных, существующих в ИКИ РАН. Наиболее полно функционал разработанной системы используется при реализации автоматического получения данных Landsat из архива USGS (Лупян, Балашов и др., 2012). Ее ключевой особенностью является поддержка сложной системы заказа данных, находящихся в неоперативном доступе.

Система реализует перечисленные ранее функциональные задачи. Структурно, система состоит из:

- программного ядра, обеспечивающего общие для всех источников функции и задачи, такие как обновления очереди, выборки данных для скачивания, заказ данных и само скачивание. Кроме этого, ядро системы поддерживает механизм «плагинов» для единообразного подключения новых источников данных и решает общие для них задачи в соответствии с общей логикой работы;
- исполняемых сценариев, регулярно вызывающих функции ядра для выполнения необходимых действий;
- системы ведения очередей, включающей в себе базу данных очередей и сопутствующий программный интерфейс для работы с ними.

Работа системы происходит по следующему сценарию.

1. При запуске блок обновления каталога доступных данных проверяет наличие в каталоге источника отсутствующих в каталогах ИКИ РАН данных, доступных

- для непосредственного скачивания, и данных, доступных под заказ. Эта информация заносится в специализированную БД управления получением данных.
2. По результатам работы блока обновления каталога запускается блок построения очереди на скачивание данных. Данные, находящиеся в непосредственном доступе, ставятся в очередь на скачивание, отсортированные по дате и времени съемки сцены от наиболее оперативных данных к наиболее устаревшим. Каждый раз очередь создается заново, так как данные в каталоге источника могут мигрировать из режима непосредственного доступа и обратно. Информация об очереди хранится в специализированной БД управления получением данных.
 3. Информация о данных, доступных под заказ, передается на вход блоку заказа данных. За один раз заказывается набор данных фиксированного размера для обеспечения оперативности выполнения заказа. Данные из выполненных заказов переводятся в режим непосредственного доступа, и для их последующего скачивания никаких специальных действий не требуется (см. п. 1–2).
 4. Получение данных, находящихся в непосредственном доступе, обеспечивает блок скачивания данных, который представляет собой утилиту, запрашивающую из БД следующую ожидающую скачивания сцену согласно ее приоритету, скачивающую ее, помещающую в заданное место на сервере скачивания и оставляющую в БД отчет о скачивании. В силу особенностей реализации несколько утилит скачивания могут работать параллельно с одной БД.
 5. Скачанные данные помещаются в выходную директорию, после чего передаются в систему ведения архива исходных данных.
 6. Для постоянного контроля состояния архивов и процессов скачивания данных используется блок формирования статистики и отчетов, который обеспечивает регулярное получение подробной информации о данных, накопленных и поступивших за заданный период в архивы исходных данных.

Описанный сценарий позволил реализовать полностью автоматизированный процесс получения архивов из различных центров распространения данных. Общая блок-схема работы системы по описанному сценарию приведена на *рис. 1*.

Гибкое конфигурирование системы позволяет через механизмы сортировки и приоритетов поставлять в архивы для каждого из источников наиболее востребованную в настоящий момент информацию.

Созданная система позволила однотипным образом организовать оперативное получение данных из целого набора различных источников. Данные, получаемые из созданной системы, поступают в системы формирования производных тематических продуктов, в архивы исходных данных, а также в различные базы данных.

Технологические решения, принятые при разработке системы, являются типовыми для создаваемых в ИКИ РАН решений. Программная логика, в том числе конфигурация источников данных, реализована в виде набора сценариев и библиотек на языке Perl. База данных очередей и архивов реализована с использованием СУБД MySQL. Для

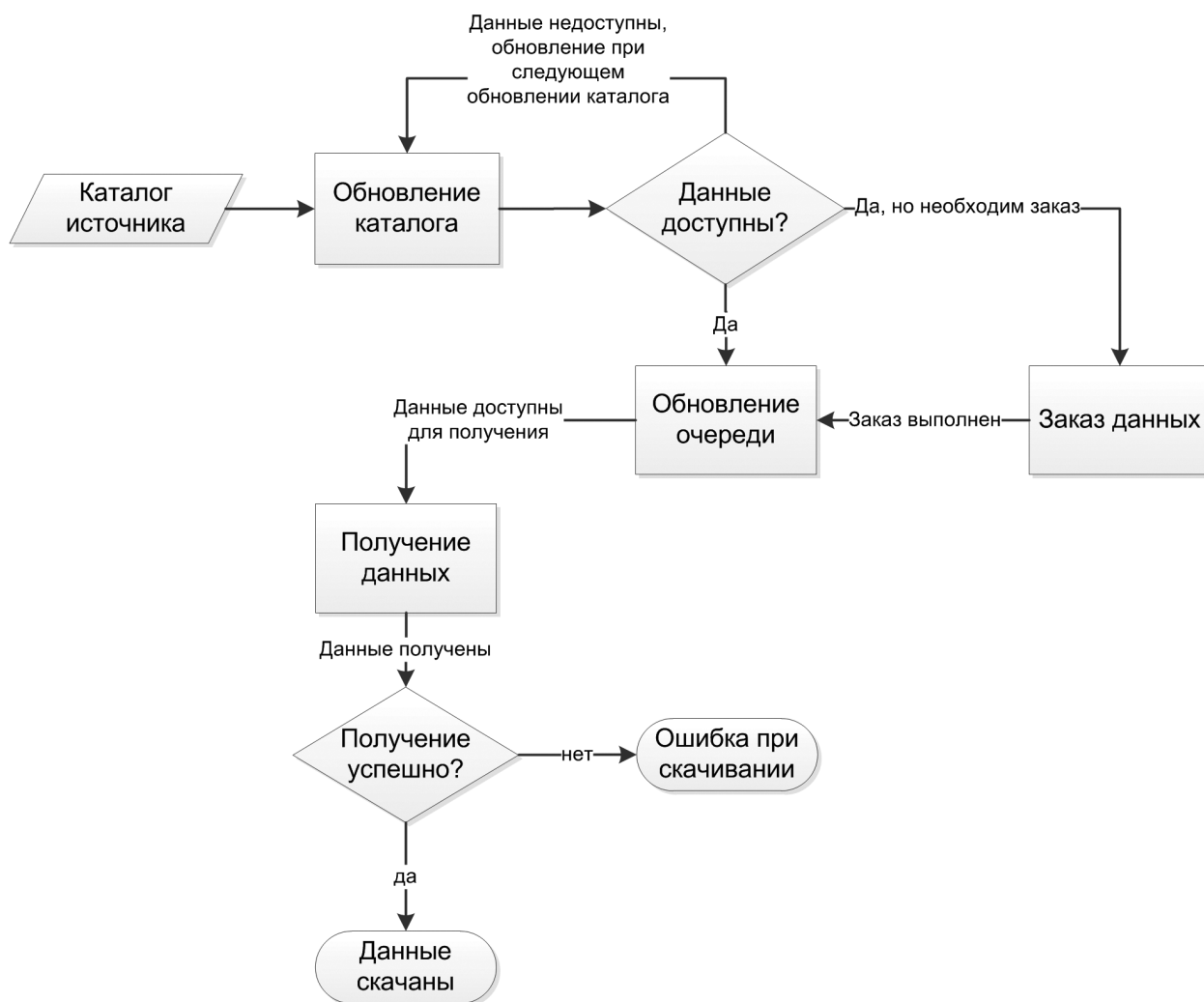


Рис. 1. Общая блок-схема работы системы

регулярного запуска процедур используется планировщик cron совместно с разработанной в ИКИ РАН системой контроля процессов PMS (Балашов и др., 2010, 2011; Ефремов, Лупян и др., 2004). Вся система функционирует под управлением операционной системы FreeBSD.

Использование созданной технологии сбора данных

На основе созданной технологии в настоящее время в ИКИ РАН осуществляются сбор и формирование архивов данных различных спутниковых систем и метеорологической информации. В настоящее время в интересах различных проектов и специализированных систем мониторинга с использованием элементов описанной технологии сформированы и постоянно оперативно пополняются архивы данных спутников Terra и Aqua (прибор MODIS), спутников Landsat 4, 5, 7, 8 (приборы ETM, ETM+, OLI/TIRS), а также различных продуктов, полученных на основе их обработки. Технология также была использована для формирования различных исторических наборов спутниковых данных, в том числе данных приборов ASAR и Hyperion (USGS EO-1). Общий объем получаемых

в настоящее время в ИКИ РАН данных с использованием описанной технологии приближается к 1 Тб в день.

Достаточно показательной с точки зрения демонстрации возможностей использования созданной технологии является система автоматического получения данных спутников Landsat из архивов USGS. Система обеспечивает получение из архивов USGS продуктов уровня L1, которые представляют собой сжатый архив, содержащий набор поканальных изображений в формате GeoTIFF и набор файлов метаданных с описанием параметров сцены и точек географической коррекции. Для сцен, полученных с КА Landsat 7, в этот набор добавлены маски пропусков по краям сцен. Средний размер файла с данными продукта L1 составляет около 145 Мб для Landsat 4 и Landsat 5, около 230 Мб для Landsat 7, и около 1 Гб для Landsat 8. В настоящее время система скачивания развернута на четырех серверах и обеспечивает ежедневное поступление в архивы ИКИ до 1300 сцен Landsat общим объемом около 500 Гб. Достаточно подробно созданная система получения данных описана в работе (Лупян, Балашов и др., 2012).

Созданная технология была использована также для организации получения метеорологической информации из архивов CISL RDA. Система обеспечивает ежедневное автоматическое получение как прогностических данных (источник <http://rda.ucar.edu/datasets/ds335.0/>), так и данных реанализа (источник <http://rda.ucar.edu/datasets/ds094.0/>). Получение организовано с использованием FTP сервера сервиса предоставления данных архивов CISL RDA. Данные получают в формате GRIB из архива прогностических данных ds335.0 и содержат значения величин, соответствующие нескольким срокам в будущем. По мере появления уточненных прогнозов данные за каждый срок замещаются их обновленным вариантом. Во избежание повторной загрузки данных, а также возможных пропусков в случае временной потери связи с источником ведется каталог файлов исходных данных, регистрируется статус и формируется очередь загрузки. Файлы формата GRIB, получаемые из NCAR, содержат данные, покрывающие всю территорию Земли и включающие широкий перечень метеорологических показателей. Получаемые данные автоматически поступают в различные системы и проекты, разрабатываемые в ИКИ РАН. При этом в зависимости от задач, решаемых конкретными системами и проектами, автоматически формируются специализированные архивы как по заданной территории, так и по перечню необходимых параметров. Достаточно подробно созданная система описана в работе (Уваров и др., 2013), а сама метеорологическая модель NCEP/NCAR – в (Kalnay et al., 1996).

Приведенные выше примеры описывают два полярных по сложности реализации скачивания источника. Практика реализации получения данных из других источников подтвердила то, что они также укладываются в существующие блоки и конфигурацию системы автоматического получения.

Разработанная технология позволила в настоящее время создать и поддерживать архивы спутниковых и метеорологических данных, которые используются в различных информационных специализированных информационных системах, ориентированных на решение как научных, так и прикладных задач. Созданная система автоматического получения данных из различных центров распространения успешно интегрирована

в инфраструктуру обработки данных, разработанную в ИКИ РАН, и обеспечивает продуктами на основе данных различные специализированные информационные системы. Полученные данные используются, например, в:

- информационной системе дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства (ИСДМ Рослесхоз) (Барталев и др., 2010; Ефремов, Балашов и др., 2011; Лупян, Ершов и др., 2013) (<http://www.pushkino.aviales.ru/rus/main.sht>);
- спутниковом сервисе ВЕГА, предназначенном для решения задач дистанционного мониторинга растительного покрова на территории Северной Евразии (Лупян, Савин, Барталев и др., 2011; Лупян, Савин, Толпин и др., 2011) (<http://vega.smislab.ru>);
- отраслевой системе мониторинга Федерального агентства по рыболовству (Солодилов, Пырков, 2011);
- объединенной системе работы со спутниковыми данными центров приема и обработки спутниковых данных НИЦ «Планета» Росгидромета (Бурцев и др., 2009; Бурцев и др., 2011) (<http://moscow.planeta.smislab.ru>);
- спутниковом сервисе See the Sea, созданном в ИКИ РАН и ориентированном на решение задач, связанных с исследованием различных процессов на поверхности океана (Лупян, Матвеев и др., 2012) (<http://ocean.smislab.ru>);
- информационной системе, ориентированной на обеспечение дистанционного мониторинга региона Дальнего Востока России в интересах решения различных научных задач (Смагин и др., 2013) (<http://vega-dv.geosmis.ru>);
- информационном сервисе «Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил» (Ефремов, Гирина и др., 2012) (<http://volcanoes.smislab.ru>).

Заключение

Таким образом, мы видим, что разработанная технология позволяет достаточно эффективно создавать системы автоматического получения наборов информационных продуктов из центров архивации и распространения спутниковых и метеорологических данных. Работы по созданию технологии, представленной в настоящей работе, выполнялась при поддержке проектов РАН (тема «Мониторинг»), проектов Минобрнауки № 14.515.11.007 и 14.515.11.0030, а также проектов РФФИ 13-07-00513 и 13-07-12017.

Литература

1. *Балашов И.В., Ефремов В.Ю., Мазуров-мл. А.А., Мамаев А.С., Матвеев А.М., Прошин А.А.* Организация контроля за функционированием распределенных систем сбора, обработки и распространения спутниковых данных // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.* 2010. Т. 7. № 4. С. 34–41.

2. *Балашов И.В., Ефремов В.Ю., Мазуров-мл. А.А., Мамаев А.С., Матвеев А.М., Прошин А.А.* Особенности организации контроля и управления распределенных систем дистанционного мониторинга // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т. 8. № 3. С. 161–166.
3. *Барталев С.А., Ершов Д.В., Коровин Г.Н., Котельников Р.В., Лупян Е.А., Щетинский В.Е.* Основные возможности и структура информационной системы дистанционного мониторинга лесных пожаров Федерального агентства лесного хозяйства (ИСДМ Рослесхоз) // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2010. Т. 7. № 2. С. 97–105.
4. *Бурцев М.А., Воронин А.А., Еремеев В.В., Злобин В.К., Кузнецов А.Е., Лупян Е.А., Милехин О.Е., Соловьев В.И.* Комплекс оперативной обработки гидрометеорологической спутниковой информации // Исследование Земли из космоса. 2009. № 1. С. 16–23.
5. *Бурцев М.А., Ефремов В.Ю., Балашов И.В., Мазуров А.А., Прошин А.А., Лупян Е.А., Милехин О.Е.* Система доступа к данным Европейского, Сибирского и Дальневосточного центров приема Росгидромета. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т. 8. № 3. С. 113–119.
6. *Ефремов В.Ю., Балашов И.В., Котельников Р.В., Лупян Е.А., Мазуров А.А., Прошин А.А., Толпин В.А., Уваров И.А., Флитман Е.В.* Объединенный картографический интерфейс для работы с данными ИСДМ Рослесхоз // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т. 8. № 3. С. 229–239.
7. *Ефремов В.Ю., Гирина О.А., Крамарева Л.С., Лупян Е.А., Маневич А.Г., Мельников Д.В., Матвеев А.М., Прошин А.А., Сорокин А.А., Флитман Е.В.* Создание информационного сервиса «Дистанционный мониторинг активности вулканов Камчатки и Курил» // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 5. С. 155–170.
8. *Ефремов В.Ю., Лупян Е.А., Мазуров А.А., Прошин А.А., Флитман Е.В.* Управление и контроль работоспособности систем автоматизированной обработки спутниковых данных // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2004. Вып. 1. С. 467–475.
9. *Лупян Е.А., Матвеев А.А., Уваров И.А., Бочарова Т.Ю., Лаврова О.Ю., Митягина М.И.* Спутниковый сервис See the Sea – инструмент для изучения различных явлений на поверхности океана // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 2. С. 251–261.
10. *Лупян Е.А., Балашов И.В., Бурцев М.А., Ефремов В.Ю., Мазуров А.А., Мальцев Д.В., Матвеев А.М., Прошин А.А., Толпин В.А., Халикова О.А., Крашенинникова Ю.С.* Возможности работы с долговременным архивом данных спутников Landsat по территории России и приграничных стран // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 3. С. 307–315.
11. *Лупян Е.А., Ершов Д.В., Барталев С.А., Исаев А.С.* Информационная система дистанционного мониторинга лесных пожаров и их последствий: результаты последнего десятилетия и перспективы // Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии

- в лесоведении и лесном хозяйстве: доклады V Всероссийской конференции, посвященной памяти выдающихся ученых-лесоводов В.И. Сухих и Г.Н. Коровина (Москва 22–24 апреля 2013 г.). М.: ЦЭПЛ РАН, 2013. С. 40–43.
12. *Лупян Е.А., Мазуров А.А., Назиров Р.Р., Прошин А.А., Флитман Е.В.* Технология построения автоматизированных информационных систем сбора, обработки, хранения и распространения спутниковых данных для решения научных и прикладных задач // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2004. Вып. 1. Т. 1. С. 81–89.
 13. *Лупян Е.А., Савин И.Ю., Барталев С.А., Толпин В.А., Балашов И.В., Плотников Д.Е.* Спутниковый сервис мониторинга состояния растительности («ВЕГА») // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т. 8. № 1. С. 190–198
 14. *Лупян Е.А., Савин И.Ю., Толпин В.А., Балашов И.В.* Спутниковый Сервис «ВЕГА» // Земля из космоса. 2011. Вып. 9 С. 30–35.
 15. *Лупян Е.А., Саворский В.П.* Базовые продукты обработки данных дистанционного зондирования Земли // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 2. С. 87–97.
 16. *Лупян Е.А., Саворский В.П., Шокин Ю.И., Алексанин А.И., Назиров Р.Р., Недолужко И.В., Панова О.Ю.* Современные подходы и технологии организации работы с данными дистанционного зондирования Земли для решения научных задач // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 5. С. 21–44.
 17. *Солодилов А.В., Пырков В.Н.* Комплексный спутниковый мониторинг судов рыбопромыслового флота // Аэрокосмический курьер. 2011. № 2 (74). С. 68–70.
 18. *Смагин С.И., Лупян Е.А., Сорокин А.А., Бурцев М.А., Верхотуров А.Л., Гирина О.А., Ефремов В.Ю., Крамарева Л.С., Прошин А.А., Толпин В.А.* Информационная система работы с данными спутниковых наблюдений региона Дальнего Востока России для проведения научных исследований в различных областях знаний // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2013. Т. 10. № 1. С. 277–291.
 19. *И.А. Уваров, О.А. Халикова, И.В. Балашов, М.А. Бурцев, Е.А. Лупян, А.А. Матвеев, А.Е. Платонов, А.А. Прошин, В.А. Толпин, Ю.С. Крашенинникова.* Организация работы с метеорологической информацией в информационных системах дистанционного мониторинга // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2013. Т. 10. № 2. С. 30.
 20. *Kalnay E., Kanamitsu M., Kistler R., Collins W., Deaven D., Gandin L., Iredell M., Saha S., White G., Woollen J., Zhu Y., Leetmaa A.* The NCEP/NCAR 40 – year reanalysis project // Bull. Amer. Meteor. Soc. 77. 1996. P. 437–470.

Organization of automatic data acquisition from satellite and meteorological data archiving and distribution centers

I.V. Balashov, O.A. Khalikova, M.A. Burtsev, E.A. Loupian, A.M. Matveev

Space Research Institute RAS

E-mail: smis@smis.iki.rssi.ru

This paper describes the technology of organization of automatic acquisition of various datasets from satellite and environmental data archiving and distribution centers. The technology developed is designated for streaming data acquisition to keep it up to date automatically. The technology is used in various environmental monitoring and natural and anthropogenic objects monitoring information systems. The possibility of building a standardized scheme of data acquisition and software created for its implementation are described in the paper. The paper also provides examples of the described technology usage in the development of various specialized information and monitoring systems for various research projects.

Keywords: satellite data, meteorological data, automated system, data acquisition, building technology, software development.