

**Сервис-ориентированный подход к интеграции ресурсов спутникового центра в глобальные информационные системы** (работа поддержана грантом РФФИ 08-07-00227-а)

И. В. Недолужко

ИАПУ ДВО РАН

[ilya@dvo.ru](mailto:ilya@dvo.ru)

А. И. Алексанин

[aleks@iacp.dvo.ru](mailto:aleks@iacp.dvo.ru)

**Аннотация**

В настоящее время вопросу развития средств доступа к информационным ресурсам спутниковых центров и их интеграции в единые информационные системы уделяется всё больше внимания. В идеале такие распределённые структуры позволяют наладить более эффективное сотрудничество между организациями. При этом конечный потребитель становится независим от поставщика данных или услуг.

В докладе рассматривается подход, используемый Европейским космическим агентством (ESA) для интеграции организаций, занимающихся различными вопросами обработки и применения данных дистанционного зондирования Земли, в единую распределённую гетерогенную среду SSE (Service Support Environment).

Описывается опыт интеграции ресурсов Центра коллективного пользования регионального спутникового мониторинга окружающей среды ДВО РАН в среду SSE с применением пакета SSE Toolbox.

В настоящее время вопросу развития средств доступа к информационным ресурсам спутниковых центров и их интеграции в единые информационные системы уделяется всё больше внимания. В идеале такие распределённые структуры позволяют наладить более эффективное сотрудничество между организациями, давая возможность каждой сосредоточиться на решении конкретных задач и минимизируя затраты на приобретение и средств обработки данных. При этом конечный потребитель, получая доступ к такой системе через единую точку доступа, становится независим от поставщика данных или услуг, и может целиком сосредоточиться на решении собственной задачи.

Продукты обработки спутниковых данных необходимы для обеспечения информационной поддержки научных исследований, а также применения в различных отраслях производственной и хозяйственной деятельности. В соответствии с этим, решения по созданию таких информационных систем принимаются на различных организационных уровнях, в рамках различных организаций и ведомств. Наибольший интерес представляет создание вневедомственных региональных, национальных и международных информационных систем для доступа к спутниковым данным. Примерами таких глобальных систем являются системы EOSDIS (Earth Observing System Data Information System) NASA (Национальное управление США по авионавигации и исследованию космического пространства) и eoPortal (Earth Observation Portal) ESA (Европейское космическое агентство).

В создании инфраструктур спутниковых данных выделяют пять основных направлений работ [1]:

1. Создание региональной межведомственной сети приёма и обработки данных. Приём, хранение и поставка данных дистанционного зондирования.
2. Организация архивов и каталогов данных. Построение распределённой сети точек доступа к ним.

3. Предварительная и углубленная тематическая обработка данных. Разработка и создание серии тематических продуктов данных.
4. Разработка, реализация и поддержка средств доступа к данным и сервисам их обработки.
5. Разработка методов защиты спутниковой информации и разграничение доступа к ней.

В настоящий момент наличие пакетов программ с открытым кодом позволяет решать задачи 1, 2, 4 и 5 частично или полностью. Направление 3 определяет информационное наполнение системы, зависящее от специфики задач и данных, с которыми работает организация, которое уникально для каждого спутникового центра. Направление 4 является наиболее важной и проблемной частью при создании информационной системы. Оно подразумевает выработку принципов построения и создания промежуточного программного обеспечения (middleware) для интеграции в глобальные информационные системы метаданных, данных и сервисов их обработки.

Сервис-ориентированный подход используется европейской (под управлением ESA) системе SSE (Service Support Environment), целью которой является создание среды, объединяющей службы наблюдения за Землей и различные ГИС-службы стран-участниц Евросоюза (возможно и участие организаций других стран). В SSE принято решение об отказе от традиционного подхода к интеграции, основанного на доступе к данным. Основу системы составляют веб-сервисы (Web Services), реализующие интерфейсы каталогов, заказа на обработку данных согласно заданным спецификациям. Большинство из этих интерфейсов либо проходит утверждение в качестве стандартов OGC, либо уже является таковыми.

Преимуществом сервис-ориентированного подхода является возможность предоставления пользователю сервисов по обработке данных в соответствии с его требованиями. Это позволяет рядовому пользователю, который не обладает ни вычислительными ресурсами, ни программным обеспечением, ни специальными навыками для его применения самостоятельно формировать цепочки вызова обрабатывающих данные программ и задавать параметры обработки в соответствии с собственной технологией.

Другой особенностью среды SSE является отказ от сложных структур метаописаний, использующихся в протоколе Z39.50 и профиле SIP. Профиль SIP определяет значительное количество иерархически сгруппированных ключевых слов (valids), которые призваны стандартизовать запросы. В действительности, результат обработки спутниковых данных с помощью современных пакетов (например SeaDAS) может включать значительное количество видов выходных продуктов (более 200) на основе одного исходного файла данных. Сами продукты существенно зависят от выбранной технологии обработки данных. При этом становится затруднительным корректное описание таких продуктов с помощью предопределённого набора ключевых слов.

Устоявшимся интерфейсом доступа к каталогам спутниковых данных в SSE является стандарт EOLI-XML, унаследованный от протокола обмена метаданными между сервером и одноимёнными клиентами (EOLI-SA и EOLI-Web [2]) в системе каталогов eoPortal (<http://catalogues.eoportal.org>). Она поглотила ранее существовавшую информационную систему INFEO, доступ к каталогам которой в настоящий момент возможен и через SSE Portal (<http://services.eoportal.org>). EOLI-XML включает в себя около 30 полей, большая часть которых может быть опущена. При этом ограничения на содержимое для ряда полей носят исключительно рекомендательный характер. Благодаря этому, а также из-за применения

прозрачного представления на основе XML, реализация и отладка такого сервиса требует минимальных усилий со стороны разработчика. Простота профиля может считаться и его недостатком: наличие достаточно краткого метаописания может усложнить поиск информации в отдельных случаях. Другим интерфейсом каталога продуктов спутниковых данных является недавно утверждённый стандарт OGC 06-131.

На настоящий момент в Центре коллективного пользования регионального спутникового мониторинга окружающей среды ДВО РАН реализован каталог спутниковых данных на основе бесплатно распространяемого пакета SSE Toolbox. Каталог совместим со спецификацией EOLI и позволяет пользователю просматривать содержимое архива данных спутников NOAA (свыше 20000 архивных сессий приёма). Работа пользователя с данным каталогом, зарегистрированным на сервере SSE Test Portal (<http://services-test.eoportal.org>) представлена на рис. 1.

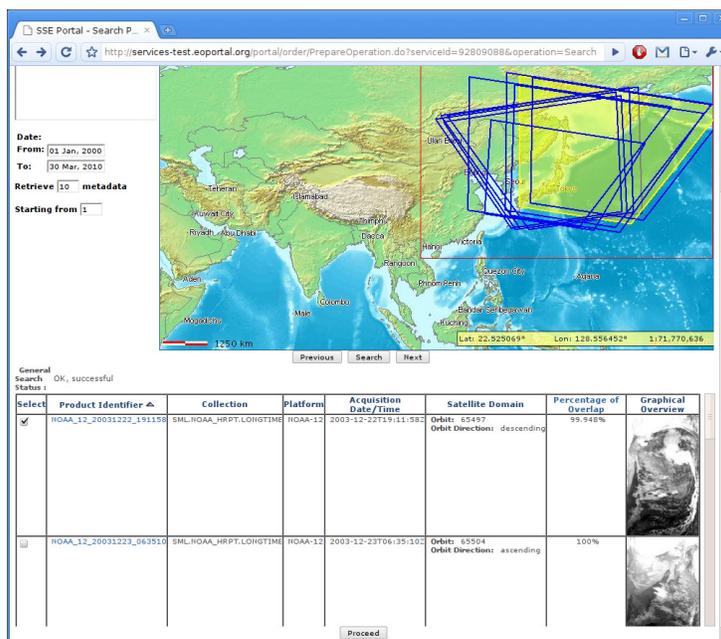


Рис. 1. Работа с каталогом данных Центра через SSE Test Portal

Кроме того, реализован прототип сервиса заказа на обработку спутниковых данных, где пользователь может самостоятельно указывать параметры обработки (рис. 2).

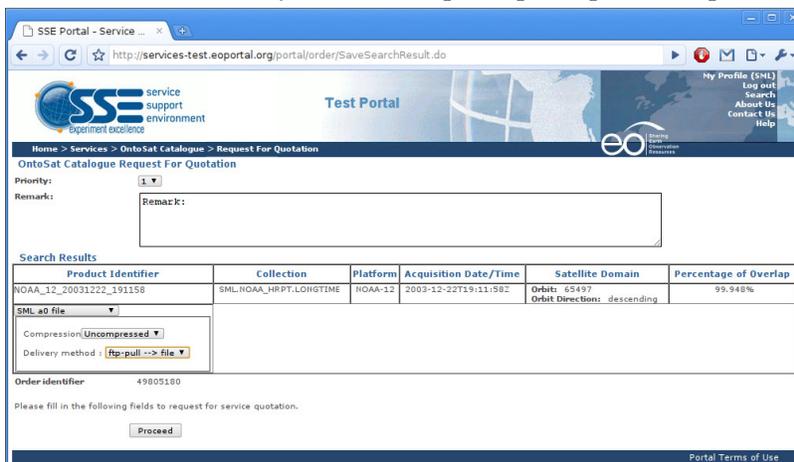


Рис. 2. Задание опций получения продукта в реализованном прототипе интерфейса заказа

На рис. 3 представлена общая схема интеграции Центра в среду SSE. Сервисы каталога и заказа реализованы в виде скриптов, написанных на встроенном языке пакета SSE Toolbox, развёрнутом в рамках сервера приложений Apache Tomcat. Хранение и управление метаданными в системе организовано с использованием технологий Semantic Web [3]. Усвоение метаданных системой происходит через простой интерфейс на основе текстовых файлов, генерируемых набором утилит.

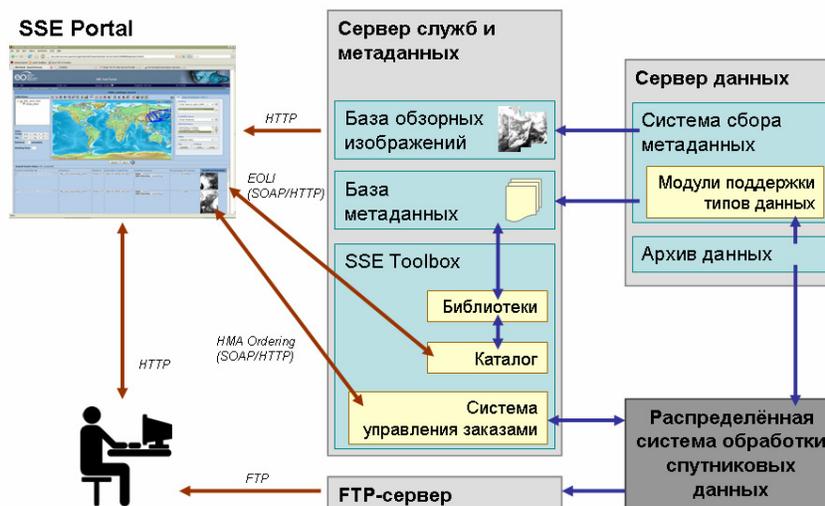


Рис 3. Общая схема интеграция Центра в среду SSE

Система управления заказами реализует взаимодействие между распределённой системой обработки спутниковых данных Центра и порталом. Результат обработки доступен пользователю в персональной папке FTP-сервера. Весь пользовательский интерфейс, необходимый для поиска исходных файлов, оформления заказа на обработку с указанными параметрами и отслеживания её статуса уже реализован в рамках самого портала и требует только незначительной настройки.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Распределенная система сбора, хранения, обработки и доступа к данным дистанционного зондирования Земли для мониторинга социально-экономических процессов и состояния природной среды регионов Сибири и Дальнего Востока. Промежуточный отчёт по заказному интеграционному проекту №~9. 2009 г.
- [2]. Недолужко~И.В. Интеграция ресурсов Центра коллективного пользования регионального спутникового мониторинга окружающей среды ДВО РАН в среду SSE Европейского космического агентства // Вычисл. технологии. 2010. Т.~15, № ~4, С. 116--130.
- [3]. Nedoluzhko~I.V., Pozdnyak~P.L., Bury~A.A. An approach used to integrate into European Space Agency Service Support Environment using Semantic Web standards // Proc. of RPC~2010. Vladivostok, 6--9~September, 2010.