

УДК 528.85

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ ПОРТАЛА ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Попов М.А., Марков С.Ю.

СУЩНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Известно, что геопространственные данные широко используются при принятии управленческих, экономических, военно-политических и иных решений, однако существует ряд проблем, которые затрудняют их использование. Сегодня недостаточно, как было совсем недавно, ограничиться отысканием необходимой информации, но необходимо обеспечить гарантированную возможность ее получения нужными людьми в нужное время и в нужном виде. Важно не собирать гигабайты и терабайты данных, которые будут лежать без движения, а разумно интегрировать и упорядочить информацию с тем, чтобы она приносила максимальную пользу.

Вторая проблема сопряжена с особенностями геопространственных данных. Во-первых, современные технологии сбора пространственных данных насколько продуктивны, настолько и дороги. Во-вторых, процесс сбора и обработки данных об одних и тех же территориях различными организациями никак не координируется, в результате чего эти данные многократно дублируются. В-третьих, при попытке совместить впоследствии данные различных организаций для решения комплексных проблем, оказывается, что такое совмещение крайне затруднительно или даже невозможно. Третья проблема тесно связана со второй: поскольку пространственные данные являются неотъемлемой частью описаний большинства территориальных объектов, то они составляют основу любой информационной системы территориального управления. Это делает их исключительно удобным базисом для интегрирования разнородной информации об объектах на территории. Очевидно, несовместимость такой базовой информации, о которой сказано выше, делает процесс информационной интеграции трудно осуществимым.

Все сказанное также относится и к данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), которые являются разновидностью геопространственных данных. Более того, значение данных ДЗЗ в последние годы существенно возросло по следующим причинам:

– Быстрый прогресс технологий получения космических снимков высокого разрешения и в широком спектральном диапазоне;

– Наглядность этих данных и простота их визуального восприятия даже неспециалистами;

– Возможность многоцелевого использования данных ДЗЗ.

Таким образом, рациональное использование данных ДЗЗ относится к одной из важнейших задач информационного обеспечения процессов управления территориями.

Еще в 90-х годах прошлого века в США было установлено, что отсутствие координации в деятельности, связанной с созданием и использованием геопространственных данных, приводит к ежегодным потерям в десятки миллиардов долларов. В 1998 году в одном из своих выступлений тогдашний вице-президент США А. Гор высказался по этому поводу следующим образом [1]: «Спутник Landsat способен обеспечить фотографирование всей поверхности Земли каждые 2 недели. Таким образом, данные собираются уже в течение 20 лет. Несмотря на то, что такая информация крайне необходима, большая часть снимков не способствовали возбуждению ни одного нейрона ни в одной человеческой голове. Вместо этого они гниют в электронных силосных ямах».

Опыт Украины также подтверждает эту мысль – основной причиной неэффективного использования данных ДЗЗ является отсутствие единого подхода к сбору, хранению и распространению этих данных в национальном масштабе [2]. Это выражается, прежде всего, в отсутствии каких-либо национальных стандартов, которые регулировали бы подобного рода деятельность. Как показывают исследования Дрезденского технического университета и Института систем и инноваций им. Фраунгофера (Германия), правильная политика в области стандартизации дает очень существенный экономический эффект, который, например, для Германии составляет 15 млрд. американских долларов в год [3]. Однако стандартизация является только одним из компонентов всего комплекса мероприятий, необходимых для решения обозначенных проблем. Более общей проблемой является реализация в национальном масштабе инфраструктуры геопространственных данных (ИГД) как совокупности технологических решений, политики, стандартов и человеческих ресурсов, необходимых для сбора, обработки распространения и эффективного использования геопространственных данных [4].

СВЯЗЬ С НАУЧНЫМИ И ПРАКТИЧЕСКИМИ ЗАДАЧАМИ

В современных условиях важность решения этой проблемы еще более возрастает, поскольку актуальными задачами становятся создание «электронного правительства», повышение степени демократизации общества путем улучшения информирования граждан страны о событиях, происходящих в стране и в мире, и т. д.

Решение проблемы связано с необходимостью построения ИГД на базе последних достижений информационных технологий: Интернет/Интранет, веб-порталов, новых архитектур, ориентированных на сервисы (Service Oriented Architectures, или SOA), стандартизации, интероперабельности и т. д. Реализация этих инноваций в предметной области ДЗЗ является важной научной задачей.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ

Вопросы, затрагиваемые в статье, активно обсуждаются в различных научных изданиях. Достаточно много работ опубликовано в области теоретических и практических аспектов построения ИГД, ее структуры и особенностей реализации отдельных компонентов [5-7]. Анализ этих публикаций показывает, что основными компонентами ИГД являются:

Институциональная основа, представляющая собой нормативно-правовой базис и необходимые организационные структуры, реализующие юридические аспекты ИГД;

– Система стандартов на геопространственные данные и технологии их обработки;

– Базовые наборы геопространственных данных;

– Технологическая инфраструктура, обеспечивающая для заинтересованных пользователей нахождение необходимых пространственных данных и доступ до них.

Методическим вопросам эффективной компьютерной реализации доступа пользователей до перечисленной информации и сервисов посвящена другая группа публикаций. Эти публикации освещают проблемы построения информационных архитектур SOA. Основной идеей данного подхода является такая организация распределенной информационной инфраструктуры предприятия, когда пользователь достаточно просто может найти и получить необходимые ему сервисные функции [8, 9]. При этом достигаются следующие преимущества:

– Возможность более простого расширения функциональности информационной системы (ИС) без необходимости ее модификации;

– Гибкость архитектуры ИС с точки зрения простоты внесения изменений в нее;

– Экономия средств за счет исключения дублирования сервисных функций в ИС.

Проблемам реализации важнейшего компонента ИГД-технологической инфраструктуры работы с геопространственными данными посвящены публикации, описывающие подходы к построению электронных геоинформационных порталов [10, 11]. Основными компонентами такого портала являются (рис. 1):

– Подсистема порталных сервисов;

– Подсистема сервисов отображения информации;

- Подсистема каталожных сервисов;
- Подсистема сервисов работы с геопространственными данными.

Такая архитектура может быть взята за основу построения портала данных ДЗЗ.

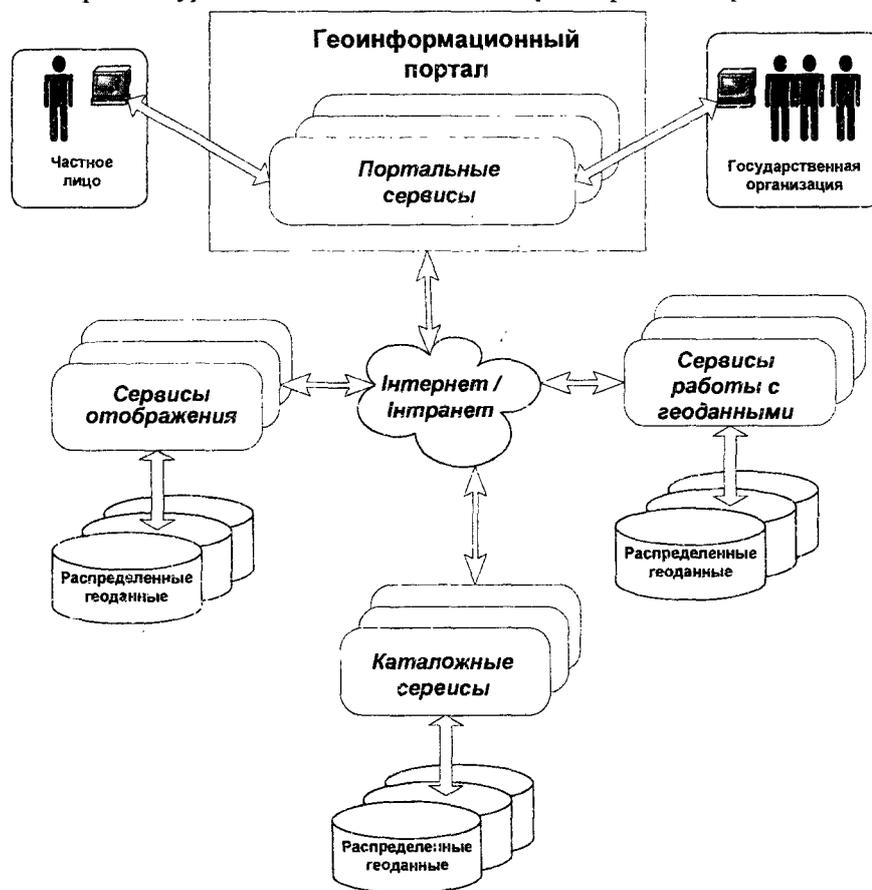


Рис. 1. Эталонная архитектура геоинформационного портала

Подходы к организации каталожных служб геоинформационного портала описаны в ряде публикаций, где перечисляются основные функции таких служб и предложена их эталонная архитектура [12, 13].

Организация портала данных ДЗЗ, а также соответствующей каталожной службы невозможны без разработки и утверждения национальных стандартов на метаданные для геопространственной информации, в том числе, на метаданные для материалов ДЗЗ [14, 15]. Данная проблематика обсуждается во множестве публикаций, где, в основном, затрагиваются вопросы создания международного стандарта на такие метаданные и гармонизации с ним соответствующих национальных стандартов [16, 17].

В Украине и мире уже созданы прототипы Интернет-центров сбора данных ДЗЗ (<http://www.spot.com>, <http://www.pryroda.gov.ua/>), однако их на данный момент трудно

называть порталами, поскольку ряд эталонных функций геоинформационного портала, перечисленных выше, ими не реализуется.

НЕРЕШЕННЫЕ ЗАДАЧИ

Несмотря на активную деятельность в Украине в области создания национальной ИГД, следует отметить, что существует еще достаточно много нерешенных проблем, не позволяющих сегодня сказать, что имеющиеся в стране геоинформационные ресурсы используются эффективно. Что касается использования данных ДЗЗ, то следует выделить такие актуальные задачи, которые требуют решения:

1. Построение в Украине портала данных ДЗЗ, который бы отвечал эталонной архитектуре геоинформационного портала и объединял бы соответствующие ресурсы в национальном масштабе;
2. Разработка и построение в структуре этого портала каталожной службы для обеспечения эффективного использования данных ДЗЗ в масштабах страны.
3. Разработка и принятие национального стандарта на метаданные для данных ДЗЗ, который должен лежать в основе каталожного сервиса портала.

В ходе исследований основное внимание было сосредоточено на решении двух последних задач.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение основных подходов к построению информационного портала данных ДЗЗ и разработка рекомендаций для реализации каталожного сервиса такого портала.

МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Практическая реализация национального портала данных ДЗЗ предполагает построение архитектуры, подобной той, что изображена на рис. 1. При этом, учитывая, что портал предназначен для обслуживания данных ДЗЗ, функции входящих в него подсистем могут быть следующими:

1. Подсистема порталных сервисов предоставляет различные интерфейсные функции, зависящие от вида пользователя, в частности:
 - a. Интерфейс просмотра данных ДЗЗ;
 - b. Интерфейс поиска данных ДЗЗ;
 - c. Интерфейс получения пользователем выбранных данных ДЗЗ;
 - d. Интерфейс для размещения на портале новых данных ДЗЗ;
 - e. Интерфейс управления данными ДЗЗ;
 - f. Интерфейс администрирования доступа к ресурсам портала;
2. Подсистема сервисов отображения информации:
 - a. Выбор способа отображения данных ДЗЗ;
 - b. Обеспечение каскадной обработки данных ДЗЗ и формирования производных изображений;
 - c. Возможность сохранения параметров стиля отображения данных ДЗЗ;
3. Подсистема сервисов работы с данными ДЗЗ:

- с. Выполнение пространственной индексации данных ДЗЗ и запросов к ним;
- 4. Подсистема каталожных сервисов:
 - а. Реализация механизмов регистрации, описания, поиска и доступа до всех ресурсов портала посредством создания и ведения базы метаданных;
 - б. Поддержка различных форматов метаданных о данных ДЗЗ (хотя желательно использование стандартного формата метаданных).

На наш взгляд, реализация каталожных сервисов является первоочередной задачей при создании портала. Решение этой задачи связано, прежде всего, с созданием профиля стандарта на метаданные для данных ДЗЗ на основе стандарта ISO 19115 [14].

В Научном центре аэрокосмических исследований Земли НАН Украины (ЦАКИЗ) выполнен пилотный проект, результатом которого стало создание такого профиля стандарта. Содержание основных информационных групп разработанного профиля стандарта представлено в виде UML-диаграммы (рис. 2).

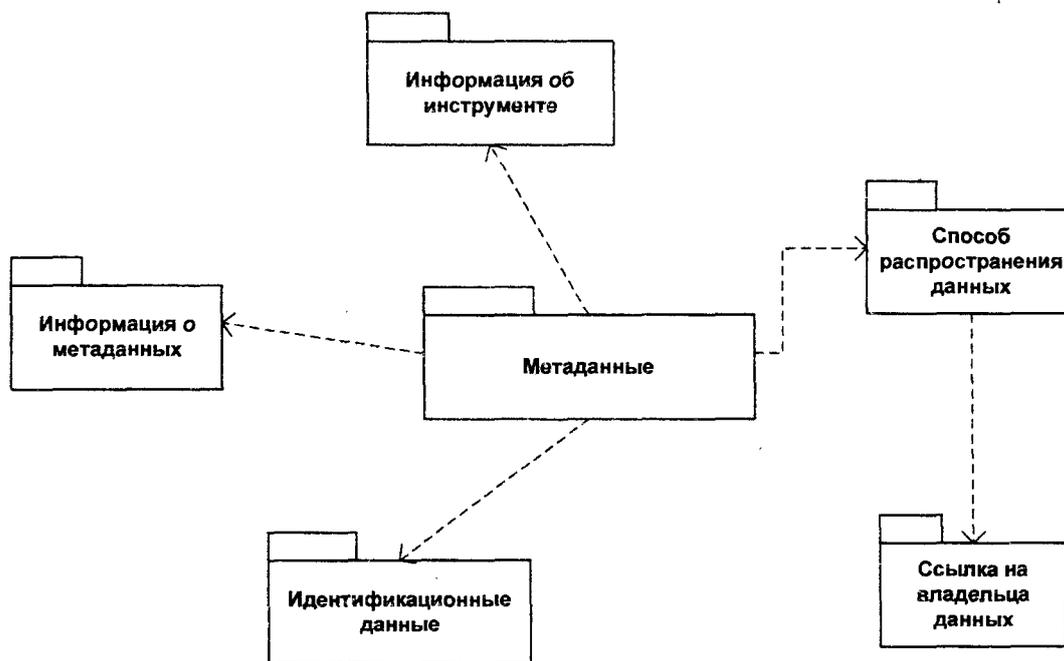


Рис. 2. UML-диаграмма профиля стандарта ЦАКИЗ

Кроме того, предложена информационная архитектура каталожного сервиса, обеспечивающего эффективную работу с метаданными об аэрокосмических изображениях, хранящихся в ЦАКИЗ (рис. 3).

Кроме того, предложена информационная архитектура каталожного сервиса, обеспечивающего эффективную работу с метаданными об аэрокосмических изображениях, хранящихся в ЦАКИЗ (рис. 3).

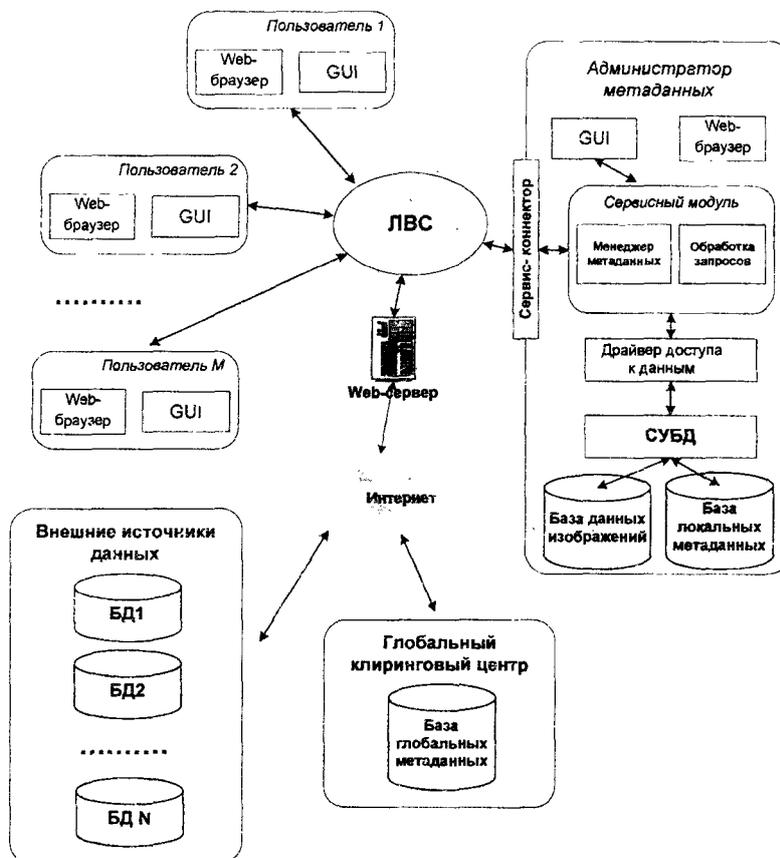


Рис. 3. Информационная архитектура каталожного сервиса ЦАКИЗ

Программная реализация этого каталожного сервиса выполнена на базе программного обеспечения Apache и MySQL.

ОБОСНОВАНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты исследований основываются на признанных в мире современных подходах к решению поставленных задач, а также на существующих международных стандартах в области технологий управления геопространственными данными.

ВЫВОДЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Таким образом, рассмотрены основные проблемы построения портала данных ДЗЗ и предложены подходы к реализации каталожного сервиса такого портала. Дальнейшие

исследования предполагается сосредоточить на вопросах детальной реализации каталожного сервиса и других видов сервисов, которые предусмотрены эталонной архитектурой портала.

Список литературы

1. Gore Al. The Digital Earth: Understanding our planet in the 21st Century / Given at the California Science Center, Los Angeles, California, on January 31, 1998.
2. Лялько В.І., Попов М.О. Інтеграція геоінформаційних, космічних та інтернет-технологій – основа об'єктивної, оперативної та вірогідної інформації про Землю. // Геоінформатика, 2004, №4, с. 63-69.
3. Greenway I. How to enhance FIG's role in the process of creating and maintaining official standards // FIG Guide on Standardization, Feb. 2002.
4. Coordinating Geographic Data Acquisition and Access: The National Spatial Data Infrastructure // Executive Order 12906.- April 13, 1994, edition of the Federal Register, Vol. 59, № 71, pp. 17671-17674.
5. Geospatial data infrastructure: concepts, cases and good practice / Edited by Groot R and McLaughlin J.: Oxford University Press.- New York, 2000, 286 p.
6. Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook / Edited by Nebert D.: TWG GSDI.- Ver. 2.0, 2004.- www.gsdi.org (на 15.02.2006).
7. Directive of the European Parliament and of the Council establishing an infrastructure for spatial information in the Community (INSPIRE) // Commission of the European Communities, SEC(2004) 980.- 2004.- <http://www.ec-gis.org/inspire/> (на 15.02.2006).
8. The Service-Oriented Architecture // De Gamma, May 2003.- <http://www.2gamma.com/> (на 15.02.2006).
9. The SOA Implementation Framework: The future of service-oriented architecture Software // ZapThink, 2004.- <http://www.zapthink.com/> (на 15.02.2006).
10. Geospatial Portal Reference Architecture // OpenGIS Discussion Paper, July 02, 2004.- <http://www.openspatial.org> (на 15.02.2006).
11. Server Architecture Models for the National Spatial Data Infrastructures (NSDI) // OpenGIS White Paper, March 09, 2005.- <http://www.openspatial.org> (на 15.02.2006).
12. Open GIS Catalogue Services Specification. Ver.2: <http://www.opengeospatial.org/specs/> (на 15.02.2006).
13. OGC Catalogue Services – ebRIM (ISO/TS 15000-3) profile of CSW.: <http://www.opengeospatial.org/specs/> (на 15.02.2006).
14. ISO 19115. Geographic information - Metadata: <http://www.isotc211.org/> (на 15.02.2006).
15. ISO 19115-2. Geographic information - Metadata - Part 2: Extensions for imagery and gridded data: http://www.isotc211.org/Outreach/Overview/Factsheet_19115-2.pdf (на 15.02.2006).
16. Ruzicka I.J. Comparison of CEN, FGDC and ISO standards for metadata: <http://www.ec-gis.org/Workshops/7ec-gis/papers/html/ruzicka/ruzicka.htm> (на 15.02.2006).
17. FGDC Content Standard for Digital Geospatial Metadata: Extensions for Remote Sensing Metadata: http://www.fgdc.gov/standards/status/cs_dgm_rs_ex.html (на 15.02.2006).

Статья поступила в редакцию 03.05.06