

Инфраструктура пространственных данных Иркутского регионального научно-образовательного комплекса*

И.В. Бычков, Г.М. Ружников, А.Е. Хмельнов, А.С. Гаченко, Р.К. Фёдоров

Институт динамики систем и теории управления СО РАН
idstu@icc.ru

Аннотация

В статье рассмотрен опыт создания и развития компонент инфраструктуры пространственных данных (ИПД) Иркутского регионального научно-образовательного комплекса, ориентированного на поддержку междисциплинарных научных исследований, а также образовательного процесса в регионе.

1. Введение

Исследования, проводимые институтами Иркутского научного центра (ИНЦ) СО РАН, Восточно-сибирского научного центра (СО РАМН, Бурятского научного центра СО РАН, высшими государственными учебными заведениями города Иркутска, позволили сформировать и актуализировать уникальные базы данных и знаний о Байкальской природной территории. Эти информационные ресурсы имеют пространственно-временной характер и, как правило, локализованы в институтах и вузах, что не позволяет эффективно их использовать, как в учебном процессе, так и при проведении междисциплинарных фундаментальных и прикладных научных исследований.

Это обусловило необходимость создания инфраструктуры пространственных данных (ИПД) Иркутского регионального научно-образовательного комплекса (ИРНОК), которая должна стать интегрирующей основой формализации и накопления информационных ресурсов и получения новых знаний о Байкальской природной территории.

2. Инфраструктура пространственных данных

Опыт создания ИПД существует в США, Канаде, Испании и других странах [1, 2, 5, 7, 9]. В России общие требования к созданию инфраструктуры пространственных данных (ПД) определены «Концепцией формирования Российской инфраструктуры пространственных данных (РИПД)». Под РИПД

понимается территориально распределенная система сбора, обработки, хранения и предоставления потребителям пространственных данных в целях повышения эффективности их производства и использования [1, 6, 8].

ИПД объединяет технологии, научно-техническую политику, организационное обеспечение, человеческие и другие ресурсы, необходимые для производства, обработки, хранения, распространения, интеграции и использования пространственных данных.

В соответствии с общими концептуальными требованиями, структурными компонентами ИПД являются: информационные ресурсы (базовые пространственные данные, метаданные); организационная структура, нормативные правовые акты и нормативно-технические документы, регулирующие отношения в области создания и развития ИПД, стандарты на пространственные данные и регламентированные требования к производству, хранению и использованию пространственных данных и метаданных; технологическое обеспечение технологии и технические средства, обеспечивающие доступ к пространственным данным.

Факторами, стимулирующими создание ИПД, являются: актуальность использования пространственных данных и единой пространственной основы; увеличение числа задач, требующих использования ПД, созданных и хранящихся в цифровых форматах; рост потребности в оперативном доступе к пространственным данным.

Широкое распространение получили региональные и ведомственные ИПД, а также ИПД корпоративного уровня.

Одним из новых направлений развития ИПД является создание систем, ориентированных на использование в научной среде и в образовании. За рубежом такие системы часто создаются как подсистемы государственных ИПД. В России государственная ИПД пока отсутствует, поэтому для задач науки и образования целесообразно создание самостоятельных ведомственных информационно-телекоммуникационных систем, учитывающих положения концепции РИПД, как, интегрирующей основы поддержки междисциплинарных научных исследований.

Труды XIV Всероссийской объединенной конференции «Интернет и современное общество» (IMS-2011), Санкт-Петербург, Россия, 2011.

2.1. Структура и компоненты Инфраструктуры пространственных данных Иркутского регионального научно-образовательного комплекса

Существующая структура ИПД ИРНОК относится к локальной и включает внутренний сегмент (ЛВС учреждений ИРНОК) и внешний сегмент (узел ИРНОК), который обеспечивает открытость и внешний доступ.

Сформирована методика формирования компонент ИПД ИРНОК и проводятся работы по их созданию [3].

На первом этапе создания ИПД ИРНОК акцент сделан на формирование и хранение тематических пространственных данных в области геосистем и биоразнообразия Байкальской природной территории (БПТ), которые формируются в институтах Иркутского и Бурятского научных центров СО РАН, Иркутского государственного университета. Это обусловлено уникальностью этих ПД, а также необходимостью их активного использования в междисциплинарных научных исследованиях БПТ. При этом созданием ИПД ИРНОК решается задача не только создания новых ресурсов, но и разработки технологии комплексирования уже имеющихся данных и информационных ресурсов.

Особенностями существующих ПД являются: пространственно-временной характер, разноформатность и их локализация в институтах, а также разнообразие используемых технологий обработки. Таким образом, для актуально использование и развитие геоинформационных- и Интернет- технологий, а также технологии метаописаний баз знаний и данных, что обеспечит эффективную обработку, многомерный анализ разноформатных пространственных данных, интеллектуальный интерфейс и поддержку моделирования пространственно-временных процессов.

Для организации эффективного поиска геоданных в ИПД ИРНОК используется метаданные (стандарт FGDC-STD-001-1998 - американский прототип ISO 19115, который принят в качестве национального стандарта содержания цифровых пространственных метаданных (Content Standards for Digital Geographical Metadata CSDGM) [2]. Данный стандарт поддерживается на программном уровне многими ГИС. В соответствие с этим стандартом метаданные представляется и хранится в формате XML. При сохранении геоданных в хранилище через WWW-сервер пользователь кроме файлов геоданных вносит необходимую информацию, которая хранится в базе данных и при запросе метаданных автоматически формируется XML файл.

Геопортал ИПД ИРНОК является эффективным инструментом доступа к пространственным информационным ресурсам (Рис. 1).

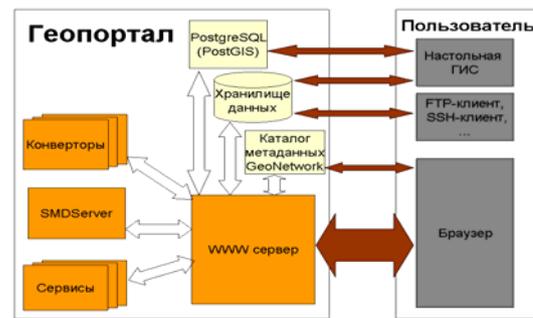


Рис. 1. Архитектура геопортала

Основные функции геопортала: формирование готовых наборов карт; загрузка и выгрузка данных; регламентация доступа к данным, создание собственных страниц; поиск ГИС-ресурсов по каталогу метаданных геопортала; встроенный картографический Web-клиент для просмотра картографических Web-служб; перечень аналитических функций; широкий набор возможностей по администрированию геопортала и распределению доступа к нему через Web-интерфейс; возможность подключения к геопорталу из «настолевых» ГИС; регистрация пользователя; управление выкопировкой геоданных и т.д.

2.2 Технологическое обеспечение и сервисы

В ИПД ИРНОК для хранения данных используется система централизованного хранения, на базе аппаратно-программного комплекса SAN Ready-Storage 3994 с общей стартовой дисковой емкостью 62 Тбайт, которая гарантирует надежное хранение данных, бесперебойную работу и достаточно высокую скорость чтения/записи данных. На программном уровне СХД представляет собой файловую систему со структурой (Рис. 2).

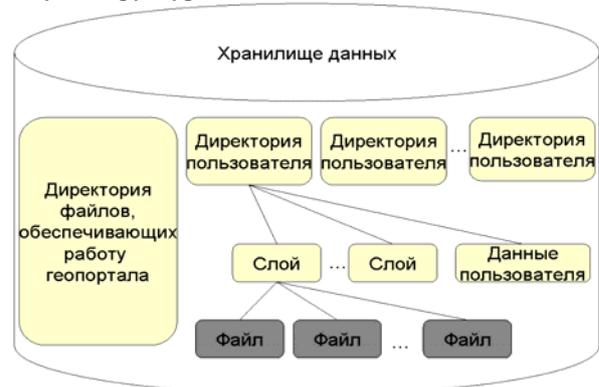


Рис. 2. Структура хранилища данных.

На верхнем уровне производится деление дискового пространства на директории пользователей и служебные директории. Геоданные пользователя разделяются на слои (классы, темы). Учитывая то, что слой геоданных в разных геоинформационных системах хранится в собственном наборе файлов, для каждого слоя создана отдельная директория. Это позволяет логически разделить файлы различных слоев и управлять доступом к слоям на уровне

директорий. Директория пользователя разбивается на директории для хранения слоев и других данных. Чтение и запись данных СХД по сети Интернет производится для небольших по объему данных по протоколу НТТР, а для больших на основе других сетевых протоколов, например FTP.

В качестве телекоммуникационной компоненты ИПД ИРНОК используется телекоммуникационная инфраструктура Интегрированной информационно-вычислительной сети (ИИВС) ИРНОК, объединяющая корпоративные информационно-вычислительные ресурсы научных и образовательных учреждений Байкальского региона высокоскоростными каналами связи, а также осуществляющая поддержку доступа в Интернет.

ИИВС работает на базе оптоволоконной структуры, интегрированной в гигабитное кольцо города Иркутска и объединяет ЛВС институтов ИНЦ СО РАН, Восточно-сибирского научного центра СО РАН, Бурятского научного центра СО РАН, высших государственных учебных заведений города Иркутска (18 – участников) [4].

Связность с российскими и зарубежными глобальными сетями обеспечивается тремя внешними каналами связи, общей пропускной способностью 91 Мбит/сек, из них 81 Мбит/сек в публичный Интернет и 10Мбит/сек в Сеть передачи данных (СПД) СО РАН.

Литература

- [1] Андрианов, В.Ю. Инфраструктура пространственных данных // ArcReview. 2006. № 2. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.dataplus.ru/Arcrev/Number_37/1_SDI.html.
- [2] Американский Федеральный Географический Комитет Данных (FGDC). Основные стандарты для цифровых геопространственных метаданных [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://geochange.er.usgs.gov/pub/tools/metadata/standard/metadata.html>.
- [3] Бычков, И.В. Формирование инфраструктуры пространственных данных Байкальского региона на основе создания новых фундаментальных цифровых картографических произведений / Бычков И.В., Плюснин В.М., Батуев А.Р. и др. // Материалы IX науч. конф. «Тематическое картографирование для создания инфраструктур пространственных данных». Иркутск, 2010. Т. 1. С. 12–15.
- [4] Бычков, И.В. Интегрированная информационно-телекоммуникационная инфраструктура Иркутского научно-образовательного комплекса / Бычков И.В., Маджара Т.И., Ружников Г.М., Хмельнов А.Е. // Открытое образование. 2010. №3 (80). С. 68-76.
- [5] Кошкарев, А.В. Инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации и стандарты для Европейской инфраструктуры про-

странственных данных // Пространственные данные. 2006. № 3. С.10-11.

- [6] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 августа 2006 г. № 1157-р «Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации».
- [7] Шекхар, Шаши. Основы пространственных баз данных / Шекхар Шаши, Чаула Санжей. Москва: Кудиц-образ, 2004.
- [8] Щербинин, Ю.Б. Инфраструктура пространственных данных: вариант создания для Пермского края - СНИБ «Эльбрус» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.map.perm.ru/doc/articles/art10.doc>.
- [9] Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook / Editor: Gouglas D. Nebert. 2004. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gsdi.org/docs2004/Cookbook/cookbookV2.0.pdf>.

Spatial Data Infrastructure Irkutsk regional scientific-educational complex

I.V. Bychkov, G.M. Ruzhnikov, A.E. Hmelnov, A.S Gachenko, R.C. Fedorov

The article describes the experience of creating and developing the components of a spatial data infrastructure (SDI), the Irkutsk regional scientific-educational complex, based on the support of interdisciplinary research and the educational process in the region.

* Работа выполнена при частичной финансовой поддержке: проекта РФФИ № 11-07-00426-а, междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН № 121, проекта ОНИТ РАН №3.1.