

Разработка инфраструктуры пространственных данных ГИС-портала СО РАН

А. А. ГОСТЕВА

Сибирский федеральный университет, Красноярск

e-mail: AGosteva@sfu-kras.ru

М.Г. ЕРУНОВА

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск

А. Г. МАТВЕЕВ

Сибирский федеральный университет, Красноярск

А.С. ПЯТАЕВ

Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск

На сегодняшний день развитие ГИС-технологий привело к необычайному росту количества и разнообразия пространственно-координированной информации. В качестве примера можно привести следующие цифры: материалы федерального картографо-геодезического фонда насчитывают более 70 млн. единиц хранения; данные дистанционного зондирования – более 100 млн.; а количество различных статистических и тестовых материалов вообще не поддается счету [1]. К тому же в результате деятельности множества частных и государственных предприятий ежегодно создается огромное число отраслевых пространственных данных, которые насчитывают уже сотни миллионов единиц хранения.

Однако, ввиду отсутствия единой системы сбора и хранения геоинформационных ресурсов, их учет является неполным, а нередко и вовсе отсутствует. В свою очередь недостаток сведений о наличии пространственных данных приводит к многократному дублированию работ, неоправданным затратам средств и времени и препятствует внедрению их использования в практических целях.

Таким образом, сегодня в сложившихся условиях наличия большого объема пространственной информации практически отсутствует возможность ее рационального использования. Поэтому задача создания единого хранилища пространственных данных должна являться приоритетным направлением для организации обмена геоданными на разных уровнях, от частных пользователей до государственных структур.

На сегодняшний день растет потребность в обмене пространственно-координированными данными между различными организациями, работающими с данными природно-ресурсной тематики. Это огромный разнообразный класс данных: минерально-сырьевая база, лесная отрасль, водный кадастр, земельный кадастр, топографическая основа, данные охраны окружающей среды. Все эти данные создаются и хранятся в различных организациях. В настоящее время необходима организация централизованного хранилища данных и места для обмена данными между организациями различных отраслей для решения исследовательских и проектных задач. При обмене пространственными данными между организациями возникает множество проблем, таких как:

- использование разных программных продуктов – несоответствие форматов данных,

- наборы данных на одни и те же территории выполнены в различных картографических проекциях, или не имеют таковой,
- атрибутивные данные зачастую отсутствуют или представлены не в полном объеме необходимым для характеристики пространственного объекта,
- наборы данных зачастую выполнены топологически некорректно – в одном слое могут содержаться объекты трех типов (точка, линия, полигон) или объекты не разделены по смыслу (автомобильные дороги лежат в одном слое с речной сетью)
- практически никогда к набору данных не прилагается файл с описанием сведений о данных – масштаб первоисточника, актуальность, авторы, и пр.

Возникла необходимость создания единой картографической основы – это комплексная система цифровых картографических материалов, согласованных по территориальному охвату, содержанию, формату, масштабам, системам условных знаков, классификаторам.

Создание сервера-хранилища не решит проблемы, обмена данными между организациями. Для этого необходимо организовать распределенную сеть серверов, с разграниченным доступом. Обмен данных должен быть организован в едином информационном пространстве, поэтому очень важно договориться о форматах пространственных данных, проекции, масштабе общего доступа и т.п. Таким образом создать общие требования к инфраструктуре пространственных данных. Также должна быть грамотно организована структура каталога, в которой в реальном времени обновляется информация о хранимых на различных серверах картографических данных.

Описанные проблемы, в значительной степени могут быть решены при существовании общенациональной инфраструктуры пространственных данных с установленными правилами внесения и получения, необходимых геоданных для решения прикладных задач.

Инфраструктура пространственных данных (ИПД) – информационно- телекоммуникационная система поддержки метаданных, наборов пространственных данных и геоинформационных услуг, обеспечивающая доступ пользователей к распределенным ресурсам пространственных данных, их распространение и обмен ими, используя Интернет или иную общедоступную глобальную сеть, в целях повышения эффективности их производства и использования [2].

Созданием таких ИПД в мире занимаются с начала 90-х годов прошлого столетия, национальные ИПД создаются или уже созданы и эксплуатируются в десятках стран [2,3]. В России инициативы по созданию национальной ИПД датируются началом 2000 г. В 2006 году по инициативе ГИС-Ассоциации разработана Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации [4]. Стоит также отметить инициативы по созданию академической ИПД в рамках общих работ по созданию РИПД, развитие которой обсуждается на многих научных совещаниях в последнее время [5]. В настоящее время, при отсутствии национальной ИПД, стоит задача разработки системы сбора и хранения геоинформационных ресурсов, а также предоставления доступа к информации об имеющихся геоданных. Для возможности дальнейшего объединения с другими системами необходимо тщательно заполнить метаданные в соответствии со стандартами ГОСТ Р 52573-2006 и ISO 19115:2003 [6,7].

Решением этой проблемы занимаются, в том числе, и в Сибирском отделении РАН. Формирование Красноярского сервера ГИС-портала СО РАН началось около пяти лет

назад, в рамках выполнения междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН №86 “Создание средств спутникового экологического мониторинга Сибири и Дальнего Востока на основе новых информационных и телекоммуникационных методов и технологий”. Основной задачей данного проекта является создание единой распределенной информационно-моделирующей системы и собственно организация сбора, хранения, интеграции и практического использования пространственных данных на территорию двух крупнейших регионов России – Сибири и Дальнего Востока. На данный момент Красноярский ГИС-портал СО РАН содержит около 800 ресурсов, в том числе данные ИВМ СО РАН, ИВТ СО РАН, ИГГМ СО РАН, ИЛ СО РАН, ЦСБС СО РАН, Красноярского филиала Госцентра “Природа”, СФУ, и проч. Доступные ресурсы представлены в системе множественной классификации, с развитыми средствами поиска и фильтрации, возможностью формирования и сохранения персональных пользовательских наборов данных [8,9]. Отдельные разделы системы классификации предусмотрены для интеграционных проектов СО РАН. Основные элементы ГИС-портала в настоящее время выглядят следующим образом:

- Каталог пространственных метаданных.
- Система администрирования портала.
- Форум информационного взаимодействия разработчиков.
- Подсистема визуализации картографических данных через веб-интерфейс (в двух редакциях – базовой и расширенной).
- Редактор стилового оформления карт и отдельных слоев.
- Подсистема импорта метаданных со сторонних WMS-ресурсов и их визуализации.
- Прикладные картографические веб-сервисы: адресный поиск, геокодирование, прокладка маршрутов.
- Библиотека программных компонент для разработки картографических веб-приложений.

Для наполнения ГИС-портала СО РАН пространственными данными доступными для обмена между пользователями ГИС-портала разработан базовый набор правил (далее методики), регламентирующего порядок и способы предоставления цифровых картографических материалов (ЦКМ) всеми участниками проекта для последующей их публикации в сети Интернет. Это позволит не только облегчить организацию информационного наполнения Интернет-сервера, но и будет способствовать повышению эффективности производства и использования всех публикуемых в рамках указанного проекта геопространственных данных.

Согласно разработанной методике приема ЦКМ следует провести специальную подготовку геоинформационных ресурсов, предназначенных для публикации на Интернет-портале.

1. Требования к проекции. ЦКМ должны храниться в географических координатах (долгота/широта) или в картографической проекции с файлом-описанием (*.prj).

2. Требования к формату данных. ЦКМ должны храниться в формате shape или TAB.

3. Требования к структуре. К каждой карте должно прилагаться ее текстовое описание, которое содержит информацию о названии карты и ее назначение, указывается порядок следования слоев относительно друг друга (первый слой – верхний, последний – нижний).

4. Смысловая однородность векторных слоев. Каждый векторный слой должен быть логически разделен по смыслу, т.е. нести информацию об одном типе данных (например, векторный слой гидрографии содержит только объекты речной сети, а векторный слой растительность содержит объекты растительного покрова и т.п.).

5. Требования к метаданным. Каждый слой должен сопровождаться метаданными, включающими, как минимум:

- имя файла;
- полное наименование слоя;
- актуальность информации на слое;
- масштаб источника данных;
- сведения о секретности (открытые, ДСП);
- структура атрибутивной таблицы векторного слоя (заголовки столбцов, тип данных, расшифровка названия столбца и хранимой информации);
- объяснение способа измерения получения атрибутов или источники этих данных и способ кодирования атрибутов;
- пояснение к цветовой легенде (значение цвета в RGB) карты и условным знакам (легенда);
- сведения о дате, на которую информация актуальна;
- сведения об источниках информации, методах ее получения;
- пояснения к отсутствующим значениям в атрибутах – какой код отсутствия значений, что он означает (данный атрибут не имеет смысла для данного объекта, данное значение не было измерено или результат измерения был забракован, или измерения дали нулевой результат, т.е. значение ниже предела обнаружения);
- другая информация по усмотрению исполнителя.

6. Требования к атрибутивным данным. Для каждого векторного слоя должны быть организованы атрибутивные таблицы, количество столбцов таблице должно быть определено полнотой необходимых сведений характеризующих объект.

7. Требования к топологии. Цифровые картографические материалы должны быть полностью обеспечены топологической согласованностью объектов, что достигается тождественностью координат:

- общей точки у примыкающих (пересекающихся) объектов;
- границы для смежных площадных объектов (соседних) на отрезке примыкания;

- осевой линии линейного объекта и границы площадного объекта на отрезке их примыкания.

Объекты не должны обрезаться по границам номенклатурного листа. Топология и атрибутивная информация объектов в векторных слоях должны быть сведены по всем выходящим на общую границу объектам. Векторная топологическая модель предусматривает использование в одном векторном слое данных одного типа, а именно – точка, линия, полигон.

Выполнение данных требований при подготовке геоинформационных ресурсов, позволит наполнить метаданными необходимыми для информационного обмена. На сегодняшний день данные о цифровых картах опубликованы в Каталоге метаданных Геоинформационного Интернет-портала СО РАН <<http://gis.krasn.ru>> и доступны в сети Интернет.

Список литературы

- [1] Капралов Е. Г., Кошкарёв А.В., Тикуннов В. С. и др. Геоинформатика. В 2 кн. Учебник. Серия: Высшее профессиональное образование. – М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – Кн. 1 – 384 с. – Кн. 2. – 384 с.
- [2] Кошкарёв А.В., Ряховский В.М., Серебряков В.А. Инфраструктура распределенной среды хранения, поиска и преобразования пространственных данных http://seminar2010.fegi.ru/tezis/cat_view/7
- [3] Кошкарёв А.В. Директива INSPIRE и национальные инициативы по ее реализации. – Пространственные данные. – 2009. – №2. – С. 6–11: <http://www.gisa.ru/54638.html>.
- [4] Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации, одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 августа 2006 г. # 1157-п. <http://www.gisa.ru/file/file780.doc>
- [5] Кошкарёв А.В., Антипов А.Н., Батугев А.Р., Ермошин В.В., Каракин В.П. Гео-порталы в составе инфраструктур пространственных данных: российские академические геосервисы. - География и природные ресурсы, 2008, №1. - С. 21-31.
- [6] ГОСТ Р 52573-2006. Географическая информация. Метаданные. – М.: Стандартинформ, 2006. – 59 с.
- [7] ISO 19115:2003 Geographic information. Metadata. http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=26020&commid=54904
- [8] Кадочников А. А. Программное обеспечение информационно-аналитических систем на основе геоинформационного Интернет-сервера. // Вычислительные технологии. Т. 12. Специальный выпуск 2: Информационные технологии для эколого-биологических исследований. Междисциплинарный интеграционный проект СО РАН. 201 с., 2007. – С.70-78.
- [9] Кадочников А.А., Токарев А.В. Технология получения и обработки данных публичных каталогов спутниковых снимков для геоинформационного Интернет-портала. // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. 2008, Т. 1. № 4. – С. 387-398