

БАЗОВЫЙ УЗЕЛ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ТЕРРИТОРИИ

А. Алябьев

ФГУП “Уралгеоинформ”

П. Бурбан

ФГУП “Новгородское аэрогеодезическое предприятие”

Ю. Зраенко

ФГУП “Уралгеоинформ”

С. Серебряков

ФГУП “Уралгеоинформ”

Ключевые слова: пространственные данные, геопорталы.

В настоящее время особенно острыми являются вопросы оперативного предоставления актуальной пространственной информации потребителям и создания каналов ее свободного распространения – как по горизонтали (между организациями и ведомствами одного иерархического уровня), так и по вертикали. На решение этого круга проблем нацелена Концепция построения Российской инфраструктуры пространственных данных [1] (далее – Концепция). Основные положения Концепции, как ожидается, будут закреплены в новой редакции закона “О геодезии и картографии” [2].

Законом “О геодезии и картографии” (с поправками по проекту Минэкономразвития [2]) на Федеральное агентство “Роскартография” возложена ответственность за реализацию Концепции построения Российской инфраструктуры пространственных данных. Построение РИПД является задачей государственной важности. Потребности управления, бизнеса и частных пользователей в настоящее время не могут удовлетворяться в полном объеме средствами традиционной или даже цифровой картографии.

Начиная с 2006 г., в РФ развернуты работы по созданию инфраструктуры пространственных данных (РИПД), которая должна обеспечить качественно новый уровень работы с пространственной информацией. Базовыми компонентами Российской инфраструктуры пространственных данных (РИПД) должны стать интернет-банки пространственной информации, распределенные в сети инструменты для обработки и представления данных (сервисы), а также узлы, обеспечивающие удобный доступ потребителя ко всем сетевым георесурсам (геопорталы) [3].

Начиная с августа 2007 года по настоящее время в ФГУП “Уралгеоинформ” в рамках

реализации Концепции [1] ведется разработка узла региональной инфраструктуры пространственных данных (ИПД) Уральского федерального округа (УрФО). Уралгеоинформ ведет масштабную работу по всем аспектам, касающимся создания ИПД. А именно ведется формирование информационных ресурсов, включая базовые пространственные данные и метаданные, разработка технологий и технических средств, нормативно-правового обеспечения.

На сегодня структура узла представлена двумя основными блоками: Банк геопро пространственных данных, отвечающий за накопление и преобразования пространственной информации на территорию УрФО и Геопортал, осуществляющий представление геоданных в Интернет (рис. 1).

Для выполнения требований современного законодательства и обеспечению необходимого уровня доступа к геопро пространственной информации в структура узла разделена на два сектора: закрытый и открытый. Банк располагается в закрытой сети, а Геопортал в открытой. Обмен между блоками осуществляется только через внешние носители.

Банк создается как информационное ядро узла ИПД УрФО. В структуре Банка имеются две подсистемы: “Архив” и “Хранилище пространственных объектов”. Данные подсистемы отвечают за накопление пространственных данных, однако имеют различную модель их представления. “Архив” нацелен на хранение готовой цифровой картографической продукции в виде номенклатурных листов ЦТК либо файлов с растровыми данными. “Хранилище” же реализует объектную модель хранения информации о местности.

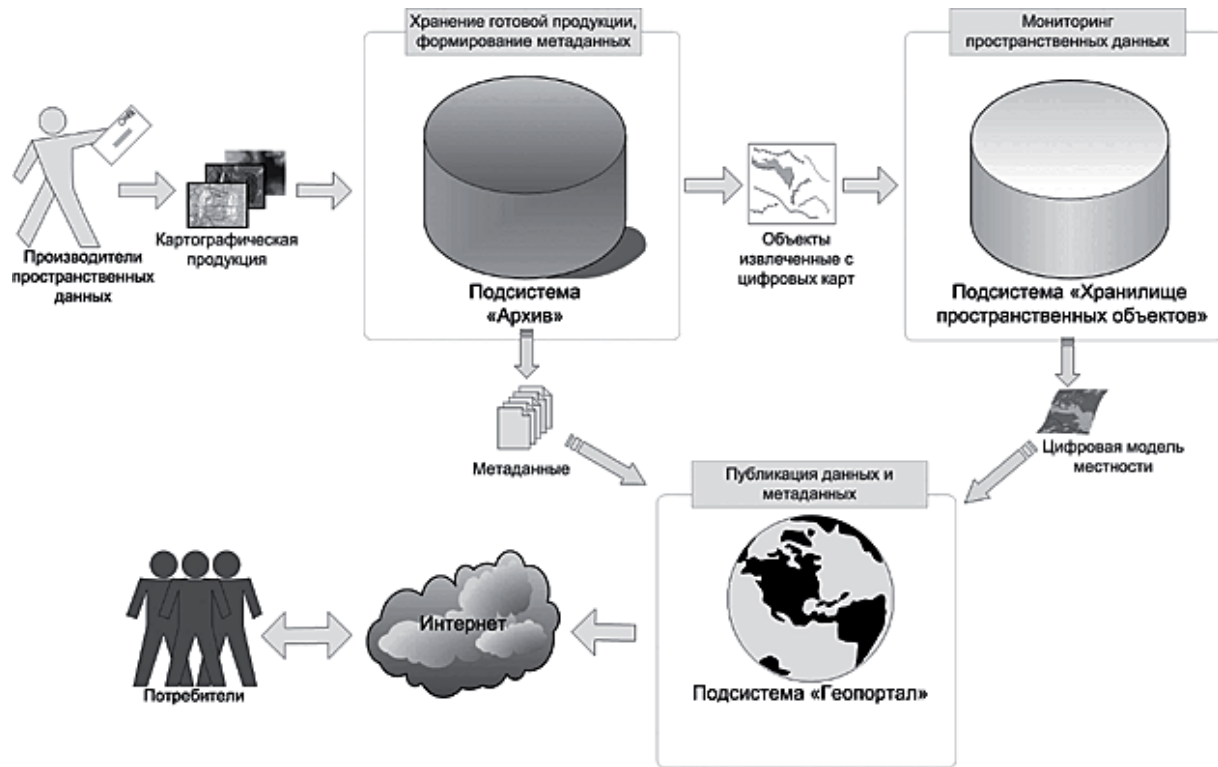


Рис. 1. Структура узла региональной ИПД УрФО

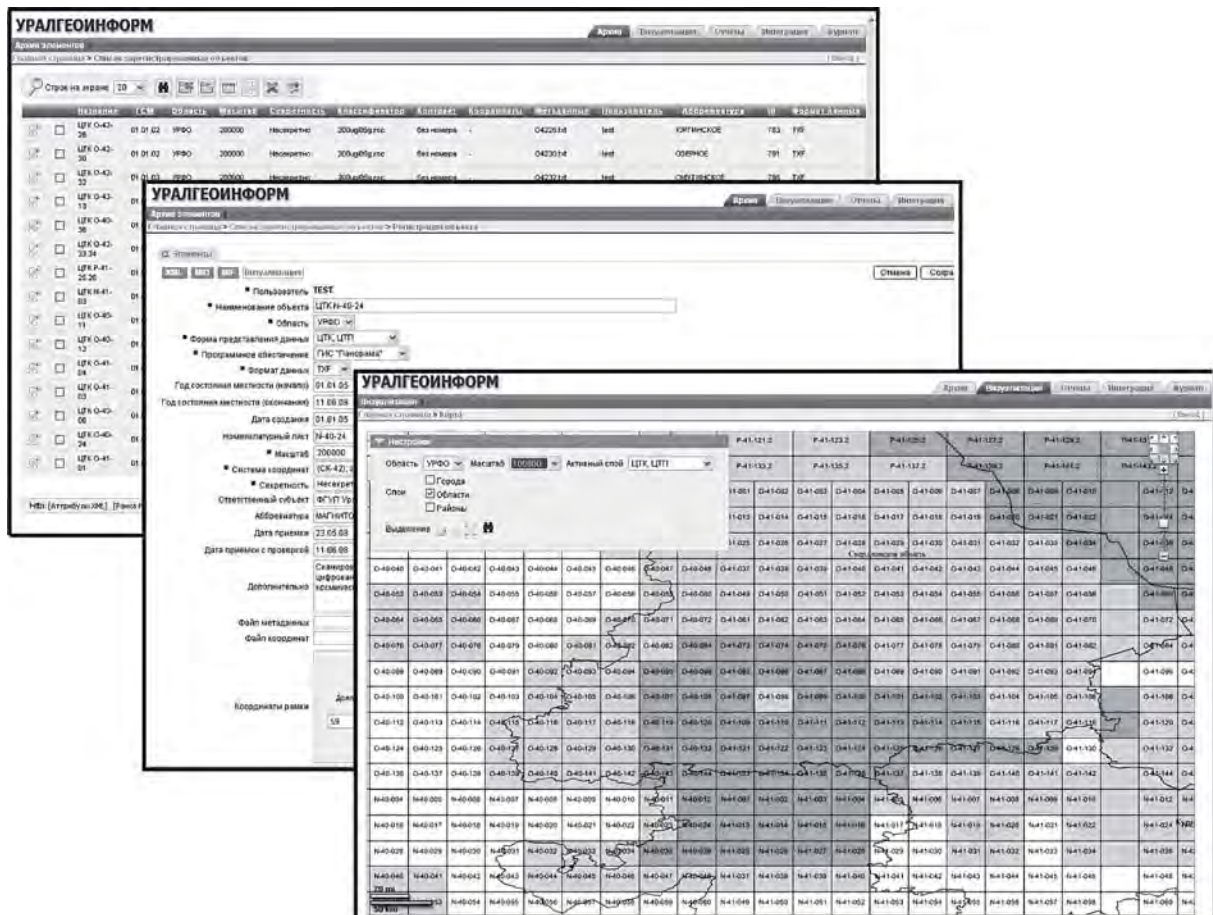


Рис. 2. Интерфейс подсистемы «Архив»

Подсистема “Архив”

В настоящее время на предприятиях–производителях пространственных данных накоплены огромные объемы готовой цифровой картографической продукции. При этом готовые данные не используются по причине отсутствия сведений об их наличии. Беспорядок, творящийся в архивах производителей, натолкнул на необходимость разработки в первую очередь системы, позволяющей собрать в одном месте и описать по единому правилу созданную продукцию. Подсистема “Архив” ориентирована как раз на решение этих задач.

Подсистема “Архив” предназначена для сбора, учета и хранения созданной продукции, позволяет проводить инвентаризацию, формировать метаданные совместно с самими данными, осуществлять быстрый поиск и выгрузку готовой продукции;

“Архив” – это БД под управлением СУБД Oracle 11g, позволяющая хранить следующие виды пространственных данных: векторные карты, растровые карты, данные исходной космической съемки, ортофотопланы и ЦМР (рис. 2). В “Архив” загружается готовая цифровая картографическая продукция в том виде, в котором она была произведена.

Информация, попадающая в “Архив” должна документироваться метаданными. В подсистеме реализован ГОСТ Р 52573-2006 “Географическая информация. Метаданные”. Т.к. ГОСТ 52573, как профиль ISO 19115 “Geographic information – Metadata”, наследует его ограничения, а именно не позволяет описывать некоторые виды пространственных данных (аэро- и космические снимки, модели рельефа и др.) для описания всех видов информации подготовлен свой, расширенный на основе ГОСТ 52573, состав метаданных, позволяющий собирать характеристики векторных и растровых карты, данных исходной космической съемки, ортофотопланы и ЦМР. В подсистеме разработаны функции поиска по атрибутам и пространственному запросу, подготовка отчетов и диаграмм об информационном наполнении “Архива”. Есть возможность визуализации загруженных единиц хранения на картограмме и с последующим сохранением в shp-файл. Для обмена информацией с другими подсистемами узла в “Архиве” реализована выгрузка метаданных в XML файл по ISO 19139 “Geographic information – Metadata – XML schema implementation”.

На сегодня разработка подсистемы “Архив” полностью завершена, программное обеспечение находится в промышленной эксплуатации. Выпущен “коробочный” вариант данной

системы, тиражируемое решение (типовой программный продукт) для внедрения на предприятиях–производителях пространственных данных.

Более подробную информацию о подсистеме “Архив” можно найти в [4].

Подсистема “Хранилище пространственных объектов”

Готовая продукция, накопленная в “Архиве”, должна быть преобразована к виду базовых пространственных данных. Для этого в структуре узла региональной ИПД создается специальная подсистема – “Хранилище пространственных объектов”, в которой будет происходить реорганизация геоданных. Основная цель “Хранилища” – создание единого логического представления данных, свободного от проблем традиционного представления пространственной информации [5, 6].

Подсистема “Хранилище пространственных объектов” является информационной системой хранения информации о реальных объектах местности со своими метаданными и вспомогательной технологической информацией, позволяющей формировать из объектов наборы пространственных данных и публикации для Web-сервисов. “Хранилище” призвано оптимизировать процесс мониторинга геоинформации, снять дублирование работ по подготовке пространственных данных, упростить и ускорить процесс разработки новой картографической продукции, повысить степень совместимости пространственных данных. Основным источником информации, загружаемой в “Хранилище” являются пространственные объекты, извлеченные с цифровых топографических карт различных масштабов.

В данный момент “Хранилище пространственных объектов” находится в разработке, поэтому осветим основные положения на основе которых создается подсистема. Разработка подсистемы ведется на основе международных стандартов ISO (ISO 19107:2003 Geographic information – Spatial Schema, ISO 19110:2005 Geographic information – Methodology for feature cataloguing, ISO 19112:2003 Geographic information – Spatial referencing by geographic identifiers и др.). “Хранилище” реализуется как пространственная база данных, под управлением СУБД Oracle 11g с использованием опции Spatial. Информация о пространственном объекте внутри базы представляется четырьмя логическими блоками: 1) метрика в виде набора пар координат придавленных в некой системе координат; 2) идентификаторы объекта в виде нескольких буквенно-цифровых последовательностей (речь идет о уникальном

идентификаторе базового просторового об'єкта і др. ведомственні ідентифікатори); 3) властивості об'єкта в вигляді набору атрибутів; 4) об'єктні метаданні, які ведуться окремо як координатні і атрибутивні описання об'єктів. Система не опирається на який-то певний каталог (класифікатор), база даних спроектована таким чином, що завантажувані дані можуть бути початково створені в будь-якому класифікаторі. Для коректного зберігання необхідно збирання всіх класифікаторів, в яких структуровані вихідні дані.

Дані, що надходять в "Хранілище", стають доступними тільки для читання. Завантаження/вивантаження даних відбувається з/в shp-файла. Все редагування проводиться в ГІС середі. При з'явленні оновлень в "Хранілище" застарілі дані йдуть в архів, на їх місце приходять оновлені. Для зберігання метрики просторових об'єктів використовується ланцюгово-вузлова модель (тип даних в Oracle Spatial SDO_topo_geometry), що дозволяє проводити автоматичне оновлення всіх суміжних об'єктів.

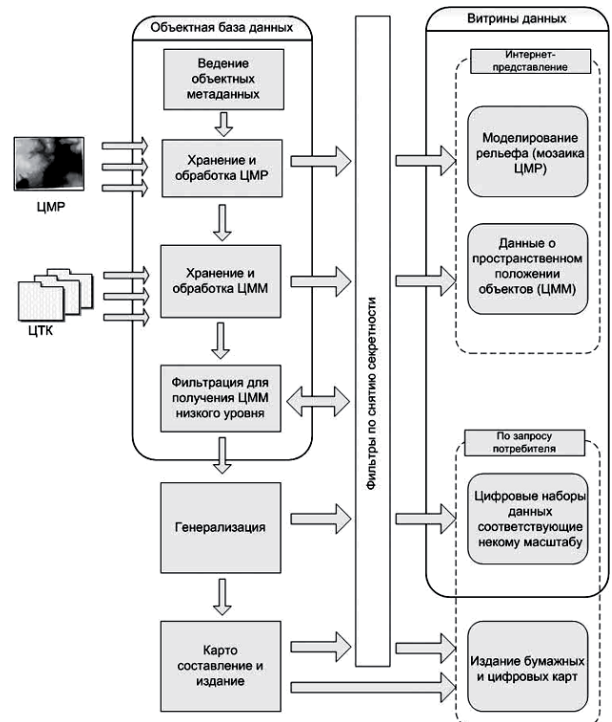


Рис. 3. Технология получения выходной продукции из подсистемы "Хранилище пространственных объектов"

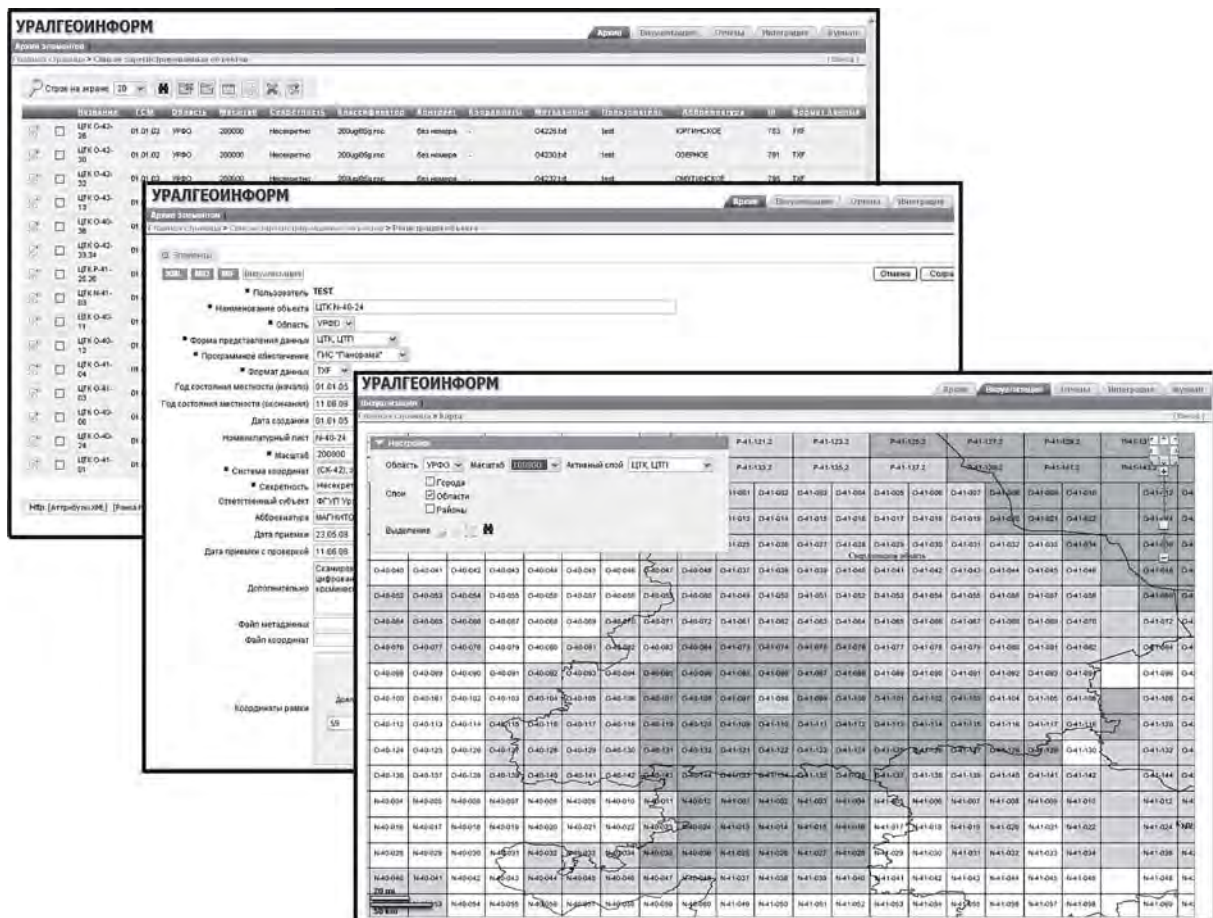


Рис. 4. Модуль визуализации ИС "Хранилище пространственных объектов"

В качестве основной метрики объекта загружается наиболее точная. Далее получение выходной продукции в масштабе, отличном от хранимого, предполагается организовать с помощью генерализации и дальнейшей обработки геоданных вне “Хранилища”.

Подсистема “Геоортал”

Не зависимо от структуры данных, форматов и способа хранения в узле региональной ИПД, пространственная информация должна публиковаться в Интернет. Удаленные пользователи должны иметь возможность найти сведения об уже созданных пространственных данных по средствам метаданных и получить доступ к геоданным с помощью различных сервисов Геоортала.

В этой связи важно отметить, что зарубежный опыт построения инфраструктур пространственных данных также свидетельствует, что эффективный способ создания стартовой “точки роста” будущей инфраструктуры – это формирование системы Банк-портал. После этого нара-

щивание инфраструктуры идет значительно проще, поскольку уже создана основа и имеются технические решения-прототипы. Геоортал – это Web-портал (единая точка входа) для доступа к георесурсам (данным и сервисам).

В настоящий момент создан макет регионального геоортала Уральского региона (<http://www.geourfo.ru>) (рис. 5), который обеспечивает публикацию готовой продукции в сети Интернет. Геоортал предоставляет пользователю возможности просматривать продукцию, совмещать различные слои геоданных, включать или отключать отображение ресурсов, осуществлять поиск по названию объекта, а также проводить идентификацию (точечную и полигональную) объектов на карте. В настоящее время на Геоортале Уральского региона реализованы:

- Стандартные средства визуализации с навигацией по карте;
- Управление легендой карты;
- Расчет пути;



Рис. 5. Геоортал Уральского региона

- Поиск среди объектов карты с переходом от результатов поиска к карте и наоборот;
 - Поиск в метаданных с переходом от результатов поиска к карте и наоборот;
 - Доступ к “Серверу метаданных”: ввод и редактирование метаданных;
 - Создание пользовательских слоев;
 - Импорт KML-файлов.
 - Привязка дополнительной информации к пространственному объекту;
 - Система персонификации пользователей.
- На Геопортале обеспечена работа ряда сервисов, позволяющих:

- Накладывать тематические данные на карту;
- Подключать внешние источники пространственных данных по протоколам WxS;
- Заносить метаданные на готовую картографическую продукцию посредством сервиса “Сервер метаданных”;
- Формировать диаграммы по реестровым данным;
- Осуществлять сбор метаинформации сторонними сервисами на основе стандарта AOI – Dublin Core.

Публикуемые данные представлены готовой цифровой картографической продукцией, произведенной ФГУП “Уралгеоинформ” (цифровые топографические, тематические карты и ортофотопланы). Публикация метаданных на готовую продукцию осуществляется путём процедуры экспорта из “Архива” в “Сервер метаданных” через XML файлы.

В начале 2010 года предполагается интеграция Геопортала с Хранилищем и формирование Web-изображения карты на основе данных о пространственных объектах. Сдерживающим фактором наращивания информационных ресурсов Геопортала оказывается современное законодательство: большая часть пространственных данных, имеющихся в Уралгеоинформ, не может быть открыто опубликована.

Наряду с работами по созданию региональной ИПД в Уралгеоинформ развернуты проекты по созданию тематических ГИС по заказу различных министерств и ведомств: ГИС Социально-гигиенический мониторинг, Муниципальная ГИС города Екатеринбурга (ИСОГД), ГИС Малых городов Свердловской области, ГИС ГО и ЧС Свердловской области, ГИС Историко-культурное наследие, ГИС Полномочного представителя президента (ГИС УрФО). В настоящее время идет интеграция тематической информации и функционала данных ГИС на Геопортале Уральского региона.

Сейчас на портале уже можно увидеть данные ГИС Историко-культурное наследие. Готовится интеграция с аналитической системой “Прогноз”, обеспечивающей поддержку принятия решений для органов государственной власти (в частности аппарата полномочного представите президента). Более подробную информацию о Геопортале Уральского региона можно найти в [7].

Сервер метаданных

Одной из важнейших компонент Геопортала является система управления метаданными “Сервер метаданных”.

Система управления метаданными Уралгеоинформ разработана на основании следующих международных и российских стандартов: ГОСТ 52573 “Географическая информация. Метаданные” (полное соответствие по составу информации с некоторыми специфическими дополнениями Уралгеоинформ), ISO 19115 “Geographic information – Metadata”; ISO 19139 “Geographic information – Metadata – XML schema implementation”. (Создание XML – схемы метаданных), Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1: Reference Description (для организации Web-поиска в сети Интернет).

В архитектуре системы можно выделить три уровня иерархии: уровень хранения метаданных, уровень приложений работы с метаданными, уровень удаленных пользователей.

На уровне хранения метаданных находятся СУБД Oracle 11g, Web-сервер и изолированная база данных специализированной системы хранения картографической информации “Архив” Уралгеоинформ, из которой могут передавать метаданные на геопортал посредством XML-файла.

На уровне приложений работы с метаданными находятся:

- Многопользовательская и однопользовательская Windows-версия ИС “Мастер метаданных”;
- Web-версия ИС “Мастер метаданных” в составе Геопортала Уральского региона;
- Подсистема “Архив”.

На верхнем “Уровне удаленных пользователей” метаданные могут быть помещены непосредственно в базу метаданных геопортала через Web-браузер и Web-версию ИС “Мастер метаданных” по сети Интернет или с помощью локальной Windows-версии через XML-файлы, записанные на внешний носитель, путем дальнейшего их конвертирования в общую базу метаданных Геопортала Уральского региона.

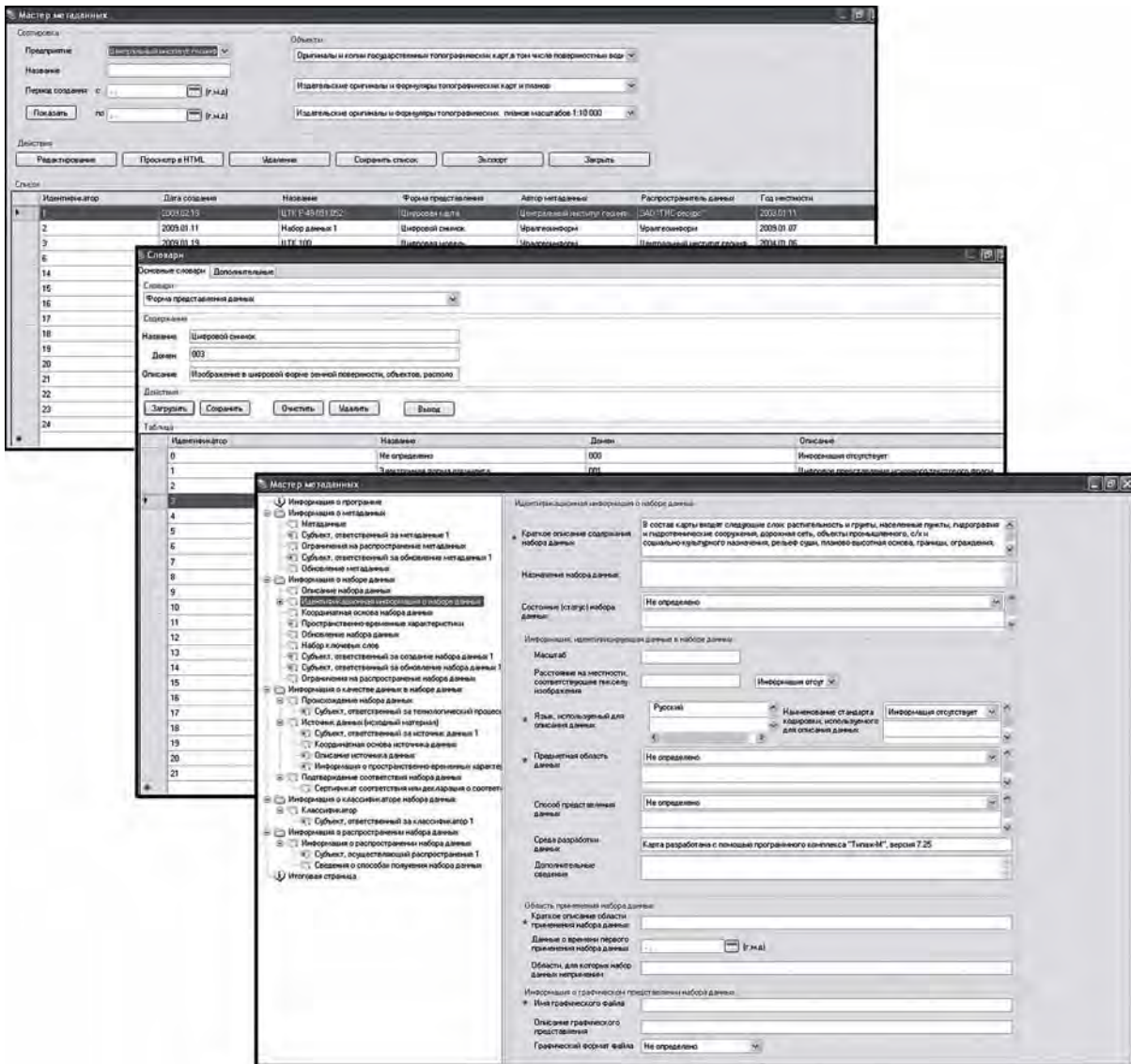


Рис. 6. Интерфейс ИС “Сервер метаданных”

Для возможности комплексной подготовки метаданных как непосредственно разработчиками, так и сторонними пользователями создано решение “Сервера метаданных”, включающее три версии ИС “Мастер метаданных”:

- автономную Windows-версия (на основе СУБД MS Access) для отдельного автоматизированного рабочего места (АРМ);
- Windows-версия и Web-версия (на основе СУБД Oracle 11g) для локальной сети;
- Web-версия (на основе СУБД Oracle 11g) для Геопортала Уральского региона.

Версия для автономного АРМ является завершенным программным продуктом (“коробочный вариант”), готовым к распространению по заинтересованным пользователям.

С помощью системы управления метаданными Уралгеоинформ можно организовать сбор

метаданных как от удаленных пользователей, так и в региональном центре УрФО. В перспективе предполагается эту систему сертифицировать в качестве отраслевого стандарта для сбора метаданных и обмена ими между организациями. Более подробную информацию о сервере метаданных можно найти в [8].

Прочие направления работ

Наряду с разработкой технологических и технических решений ведется подготовка собственно пространственных данных и метаданных. В Уралгеоинформ накоплен большой объем геопространственной продукции для территории УрФО. В данный момент силами специального подразделения реорганизуется пространственная информации согласно разработанной технологии. В подсистему “Архив” уже загружено полное покрытие территории

УрФО цифровими топографічними картами масштабів 1:200 000 і 1:100 000 (порядка 2000 НЛ), а також часті растрових карт в (планирується загрузка всего масштабного ряда), відповідно для них сформовані метаданні. Створена цифрова модель рельєфу території УрФО. Ідет переобрання і підготовка картографічних даних к загрузке в базу просторових об'єктів.

В часті створення нормативно-правового забезпечення розробляються класифікатори об'єктів, стандарти структуризації і обмену інформацією, регламенти оновлення баз даних, регламенти взаємодії учасників ИПД і т.п.

Орієнтовно завершення робіт по створенню регіональної ИПД заплановано на кінець 2010 г. В результаті в Уралгеоінформ розроблена технологія, охоплююча весь цикл обробки просторових даних в вузлі, починаючи з збору матеріалів закінчуючи публікацією їх в Інтернет.

Литература

1. Федеральний закон "О геодезии и картографии" № 209-ФЗ от 26.12.1995 г. (с изменениями от 10.01.2003 г.).
2. Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации. Одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 августа 2006 г., 6 с.
3. Бурбан П.Ю. Создание первичной базы данных регионального прототипа инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации. Современные достижения геодезической науки и производства // Сборник научных трудов Западного отделения Украинского общества геодезии и картографии. – Л., 2007. – С 190–194.
4. Баженова Ю.Д. Система "Архив" – инструмент учета готовой продукции и ведения метаданных // Геодезия и картография. – 2009. – № 1. – С.57–61.
5. Серебряков С.В., Баженова Ю.Д. Новый подход к организации и хранению пространственных данных // Геодезия и картография. – 2008. – № 7. – С. 52–55.

6. Комосов Ю.А. Представление и хранение пространственных данных: изменение взгляда // Вестник геодезии и картографии. – 2008. – № 2. – С. 5–6.

7. Алябьев А.А., Серебряков С.В., Анисимова О.Л., Цереня П.В. Геопортал Уральского Федерального округа как прототип узла РИПД // Пространственные данные. – 2009. – № 3. – С. 16–22.

8. Анисимова О.Л., Пестов И.Д., Серебряков С.В., Комоско В.В., Рыбалко В.С., Черкасова Ж.Л. Информационное и программное обеспечение управления метаданными на базе Уральского федерального округа // Пространственные данные. – 2009. – № 2. – С. 22–30.

Базовий вузол інфраструктури просторових даних територій

А. Алябьев, П. Бурбан,
Ю. Зраенко, С. Серебряков

Описано проблеми створення регіональної інфраструктури просторових даних. Розроблена технологія опрацювання просторових даних, починаючи зі збирання матеріалів вимірювань.

Базовый узел инфраструктуры пространственных данных территории

А. Алябьев, П. Бурбан,
Ю. Зраенко, С. Серебряков

Описаны проблемы создания региональной инфраструктуры пространственных данных. Разработана технология обработки пространственных данных, начиная со сбора материалов измерений.

Base knot of an infrastructure of spatial data of territory

A. Aljabev, P. Burban,
J. Zraenko, S. Serebrjakov

Problems of creation of a regional infrastructure of spatial data are described. The technology of processing of spatial data, since gathering of materials of measurements is developed.