

УДК 504.06; 626/628:528.574

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕОПОРТАЛА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДЗЗ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ

С.М. Андреев, канд. техн. наук
(Национальный аэрокосмический университет
им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»)
Г.Я. Красовский, д-р техн. наук
(Институт проблем национальной безопасности)
Вит. В. Радчук,
В.В. Радчук, канд. геол.-минерал. наук
(Институт телекоммуникаций и глобального
информационного пространства НАН Украины)

Проведен обзор существующих геопорталов различного уровня и назначения. Рассмотрены основные принципы организации геопортала для решения задач территориального развития и принятия управленческих решений.

Проведено огляд існуючих геопорталів різного рівня і призначення. Розглянуті основні принципи організації геопортала для вирішення завдань територіального розвитку і ухвалення управлінських рішень.

The review of existing geoportal different level and setting is conducted. Basic principles of organization of geoportal are considered for the decision of tasks of territorial development and decision-making administrative.

Введение

Проблема синтеза эффективной системы управления территориальным развитием представляет собой довольно сложную задачу, так как реальные процессы характеризуются, как правило, нелинейными зависимостями, высоким уровнем шумов и их коррелированностью, меняющимися условиями функционирования, обуславливающими изменение характеристик исследуемых объек-

© С.М. Андреев, Г.Я. Красовский,
Вит. В. Радчук, В.В. Радчук, 2008

тов. Необходимость решения задач управления в реальном времени выдвигает определенные требования к скорости принятия управленческих решений. Определяющую роль при этом должны сыграть информационные технологии, позволяющие создавать системы поддержки принятия решений во всех сферах деятельности на базе геоинформационных технологий.

Совершенствование системы управления территориальным развитием на всех уровнях сегодня невозможно без прогресса средств геообработки, пространственного анализа и геовизуализации.

Активное развитие цифровой картографии привело к необычайному росту производства пространственной информации. В настоящее время накоплены терабайты цифровых карт, созданных самыми разными производителями: от профессионалов до любителей.

С другой стороны, растет потребность в такой информации как со стороны профессиональных картографов, пользователей ГИС-технологий, специалистов разных сфер деятельности, нуждающихся в пространственных данных, так и со стороны просто любопытствующих, интересующихся картами для сугубо личных целей. С развитием цифровой картографии использование карт стало сильно демократизировано.

Однако, у сложившейся ситуации есть и обратная сторона: информации много, но найти ее сложно, поскольку она «застряла» у производителей. Такая ситуация наблюдается как на государственном уровне в очень многих странах, так и в крупных корпорациях, где пространственные данные, накопленные в одних подразделениях, не известны для потребителей других подразделений, и поэтому они создаются или приобретаются вновь.

Одним из мощнейших путей обмена информации сегодня стал Интернет, позволяющий осуществлять поиск и доступ к информационным ресурсам через большое число поисковых систем. При этом нет необходимости прибегать к специальным программным средствам: достаточно иметь стандартный браузер, обычно входящий в пакет офисных приложений операционных систем.

Пространственные данные — один из видов информационных ресурсов, но они имеют свои особенности, которые определяют специфику их размещения в Интернете, поиска, отображения, обмена и использования. К этим особенностям, прежде всего, относятся графическое представление пространственных данных в

виде цифровых карт, их координатная привязка к земной поверхности и множество характеристик, связанных с графическими объектами, в соответствии с которыми можно менять отображение этих объектов. Сложности решения этих проблем определили отставание в интеграции пространственных данных.

Постановка задачи

Провести обзор существующих геопорталов различного уровня и назначения. Определить структуру и задачи геопорталов. Рассмотреть основные принципы организации геопортала для решения задач территориального развития и принятия управленческих решений.

Структура и задачи геопортала

Сегодня создается общемировая инфраструктура пространственных данных SDI (Spatial Data Infrastructure), путь к которой – объединение самих информационных ресурсов и метаданных («информации об информации») в форме ГИС-портала.

Само понятие портала пришло из архитектуры (лат. Porta – вход, ворота), где этот термин используется для обозначения «главного входа» сооружения или комплекса.

Под геопорталом в обиходе часто подразумевают картографические (точнее, геовизуализационные) Web-сервисы, представленные в сети Интернет многочисленными планами и картами городов или иными геоизображениями с возможностью поиска объектов, но не распределенных информационных ресурсов и сервисов. Термином «геопортал» в научно-технической литературе обозначается понятие «сайта или его эквивалента, обеспечивающего доступ к сервисам», т. е. геосервисам для поиска наборов пространственных данных, их визуализации, загрузки, трансформирования и вызова других сервисов, как это определено в статье 11(1) Директивы 2007/2 Европейского парламента и Совета Европы от 14 марта 2007 г. по созданию инфраструктуры пространственной информации ЕС INSPIRE [1].

Под инфраструктурой пространственных данных (ИПД) понимается «информационно-телекоммуникационная система, обеспечивающая доступ граждан, хозяйствующих субъектов, органов государственной и муниципальной власти к распределенным ресурсам пространственных данных, а также распространение и обмен дан-

ними в общедоступной глобальной информационной сети в целях повышения эффективности их производства и использования».

Пространственные метаданные (геометаданные) — это данные о пространственных данных в виде стандартизованного набора сведений об их существенных свойствах, доступные для поиска, оценки и просмотра на геопорталах. Этим минимальным набором, определяющим суть и уникальность геопорталов, их функции не исчерпываются: метаданные для возможности поиска должны быть подготовлены и зарегистрированы в службе каталогов геопортала или автоматически найдены сборщиком. В геосервисах реализованы и иные функции: вычислительные, расчетно-аналитические; данные могут быть визуализированы средствами Web-картографирования, обработаны средствами ГИС, приобретены средствами электронной торговли. Это площадка для взаимодействия поставщиков пространственных данных (производителей, правообладателей) и пользователей.

С точки зрения пользователей ГИС-портал является «единым окном» доступа прежде всего к мета данным. Он обеспечивает поиск необходимой пространственной информации по ее описанию, а также непосредственное получение геоданных и работу с цифровыми картами.

С организационной стороны ГИС-портал — это технология и программное обеспечение одношлюзового Web-доступа для поиска, передачи и использования геоданных и сервисов в любом пункте глобальной сети Интернет, а также размещения информации об имеющихся у кого-то данных. Портал представляет собой единый узел доступа к пространственным данным, независимо от их местоположения, формата и структуры.

Портальное решение позволит решить три масштабные задачи ГИС-сообщества:

- Объединение информационных ресурсов множества производителей и пользователей пространственных данных на всех уровнях интеграции: от глобального до территориального или локального;
- Обеспечение поиска/доступа к необходимой информации простыми средствами, не требующими специализированного программного обеспечения и подготовки;
- Упорядочение пространственной информации в общедоступные каталоги, пригодные для автоматизированного формирования и исследования.

Геопортал — это инновационная информационная и коммуникационная платформа для геоданных, информации и геосервисов, которая обеспечивает:

- информационно-коммуникационную среду интеграции и распределенной обработки данных в области наук о Земле, информационного обмена и взаимодействия;
- интеграцию информационно-аналитических ресурсов и программно-технологических комплексов распределенной обработки данных по наукам о Земле;
- использование аналитических методов исследований поверхности и недр Земли и моделирование процессов и явлений (научных проектов).

Это определение термина «геопортал», является общепринятым на международном уровне и рекомендовано для использования при создании национальной инфраструктуры пространственных данных (ИПД).

Цель геопортала — создание инструмента современной информационно-технической инфраструктуры по визуализации и распределенной обработки данных в области науки о Земле для развития научно-исследовательской, проектно-познавательной деятельности и решения сложных информационно-аналитических задач на базе геоинформационных технологий.

Задачи геопортала

- обмен доступными космическими снимками, получаемыми от различных спутников дистанционного зондирования Земли;
 - сбор и ознакомление с тематически обработанными данными ДЗЗ;
 - сбор и ознакомление с различными проектами на базе геоинформационных технологий;
 - разработка и популяризация национальной инфраструктуры пространственных данных и метаданных;
 - обмен опытом, разработка и реализация совместных проектов;
- Мобразовательный ресурс по пропаганде, изучению теории и практики геоинформационных технологий
- профессиональная ориентация молодежи для подготовки к поступлению в профильные ВУЗы

Базовые информационные технологии для создания геопортала — интегрированный комплекс технологий глобальной сети Интер-

нет (Web), сетевых аналитических геоинформационных систем (GIS) и распределенных вычислительных сетей (Grid).

Принцип организации работы геопортала представлен на рис. 1.

Геопортал помогает осуществить демократизацию доступа к данным ДЗЗ, что означает их

- Удешевление для конечного пользователя,
- сокращение времени получения данных,
- упрощение процесса их обработки

Классификация геопорталов по различной направленности

• *Общедоступные геопорталы.* Предназначены для обслуживания широкого круга пользователей в режиме on-line (2 уровня доступа — бесплатные и платные сервисы)

• *Специализированные ведомственные геопорталы.* Предназначены для геоинформационного обслуживания государственных ведомств. Используют закрытые каналы связи и методы разграничения доступа

• *Коммерческие геопорталы.* Создаются по заказам крупных компаний, в качестве средства для повышения эффективности управленческих процессов путём предоставления геопространственной информации

Порталы подразделяются на **вертикальные и горизонтальные.**

Вертикальные — это тематические порталы, которые ориентированы на один вид или тип информационного наполнения.

Горизонтальные порталы могут содержать в себе несколько тематических вертикальных порталов.

Примеры реализации проектов геопорталов

Пробным «шагом» в организации портала пространственных данных стала Географическая Сеть (www.geographynetwork.com) — созданный компанией ESRI узел обмена информацией о доступных пространственных данных, который был запущен в 2000 году (рис. 2) [2, 4].

Портал был организован, прежде всего, для апробации программного обеспечения, созданного этой компаний для организации и поддержки порталов пространственных данных. Однако он быстро завоевал популярность, и сегодня обслуживает более миллиона карт в день. Этот портал базируется на программном обеспечении ESRI, предоставляя открытую среду для хранения ссылок, просмотра географических данных и карт, использования сопутствующих служб.

Стать участником данного узла просто: нужно опубликовать метаданные и дать доступ к вашему картографическому серверу ArcIMS или к скачиваемым данным. Этот портал получил признание и высокую оценку общественности. Джек Данджермонд, Президент ESRI, заявил, что «Geographynetwork — это одно из важнейших достижений компании. ESRI будет продолжать исследовать и развивать технологию, которая будет способствовать конвергенции Интернет и инструментария ГИС, обеспечивая всем неограниченный доступ к пространственной информации».

Первая масштабная реализация портала пространственных данных на государственном уровне была осуществлена в США в рамках концепции создания Национальной инфраструктуры пространственных данных (NSDI) в форме государственного правительства портала GOS (Geospatial One-Stop Operational Portal). Для реализации действующего сейчас второго варианта этого портала (GOS 2, <http://gos2.geodata.gov/wps/portal/gos>) была привлечена компания ESRI, которая ранее уже создала и помогла запустить прототип такого решения (портал GOS 1). Предложенная ESRI технология обеспечивает существенное продвижение средств ГИС в среду Интернет. Этот разработанный ESRI сайт был впервые запущен в июле 2003 г. и быстро стал пользоваться огромной популярностью, повысив эффективность деятельности правительственных организаций и обеспечив поддержку процессов принятия управленческих решений. Сайт является центральным местом для публикации и поиска метаданных о ресурсах разных агентств, через него доступны более 100 тыс. записей метаданных (рис. 3) [5].

Опыт успешного внедрения этого решения был принят на вооружение правительствами ряда стран, также организовавших государственные порталы пространственных данных. В качестве крупных реализаций региональных и национальных ГИС-порталов можно привести примеры Европейского межгосударственного портала INSPIRE, SNIG — портал Португалии, ASDI — в Австралии, NaLIS — в Малайзии, NSIF — в ЮАР, Индийский портал NSDI и др. Имеются примеры организации национальных порталов частными организациями — в Великобритании (NGDF) и Уругвае.

Европейский геопортал INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) создан в 2005 году по инициативе Европейской Комиссии в рамках Евросоюза. Его цель — создать основу

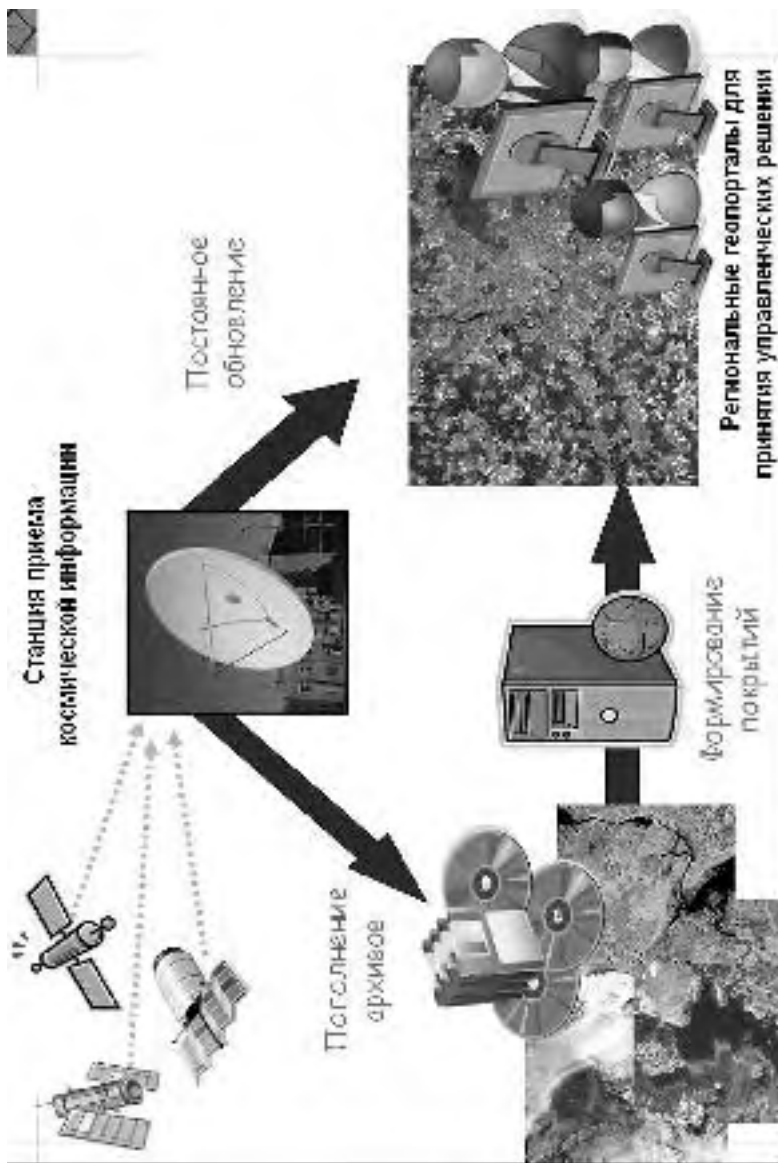


Рис. 1. Принцип организации работы геопортала.

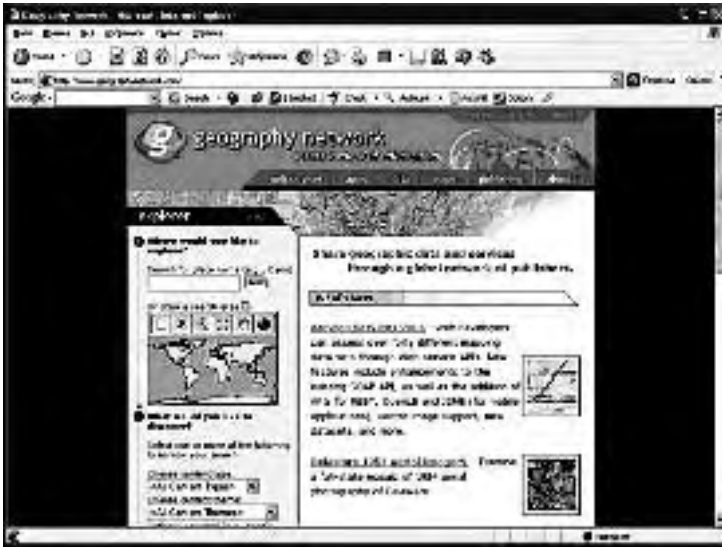


Рис. 2. Титульний вхід портала geographynetwork.com.

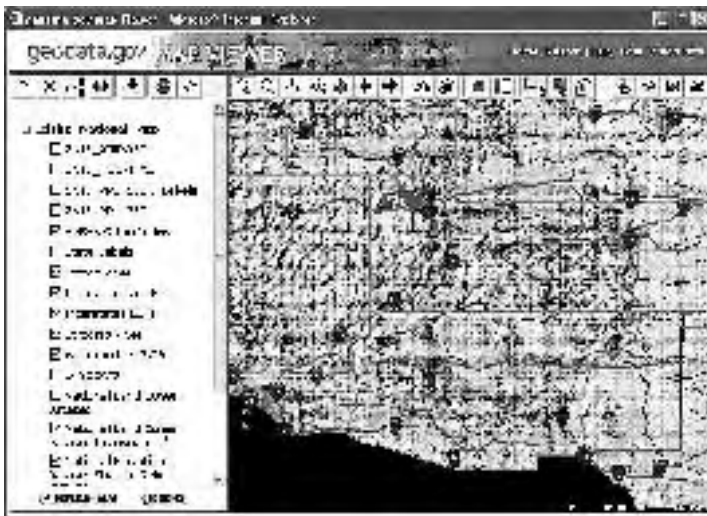


Рис. 3. Вид государственного портала пространственных данных США.

единой Европейской инфраструктуры пространственных данных, формируемой за счет интеграции пространственной информации и сервисов с использованием единых стандартов и протоколов обмена данными. В качестве таких стандартов предпочтение отдается стандартам ISO, CEN, OGC, W3C. Этот портал связывает воедино множество национальных и тематических серверов по всей Европе. Его основные принципы хорошо отражают базовую концепцию порталной организации пространственных данных:

- Данные должны создаваться единожды и поддерживаться там, где это можно сделать наиболее эффективно;
- Должна быть создана возможность объединения пространственных данных из разных источников Европейского союза, к ним должны иметь доступ многие пользователи и приложения;
- Пространственные данные, полученные на одном уровне управления, должны легко передаваться на все другие уровни;
- Пространственные данные, необходимые для эффективной хозяйственной деятельности, должны быть доступны на условиях, не препятствующих их активному использованию;
- Организация пространственных данных должна обеспечивать их легкий поиск, оценку пригодности для определенных целей и условий их получения.

Европейский портал имеет развитую поисковую систему и удобный интерфейс для запроса данных. В данной поисковой системе задействовано более 50 тыс. ссылок на пространственные данные (рис. 4) [6].

Еще одним примером хорошо организованного национального портала может служить Индийский портал NSDI (<http://gisserver.nic.in/nsdiportal>), доступ к которому организован рядом государственных агентств. На портале собраны ссылки на большую коллекцию разномасштабных топографических карт на всю территории этой страны: от обзорных масштабов отображения (1:1000000) до достаточно детальных (1:25000). Портал открыт для публикации информации о наличии пространственных данных в тех или иных организациях и учреждениях. Интерфейс портала удобен для поиска данных по большому набору признаков: тематике, территориальному охвату, актуальности данных и т. п. (рис. 5) [7].



Рис. 4. Вид окна поиска данных Европейского портала INSPIRE.

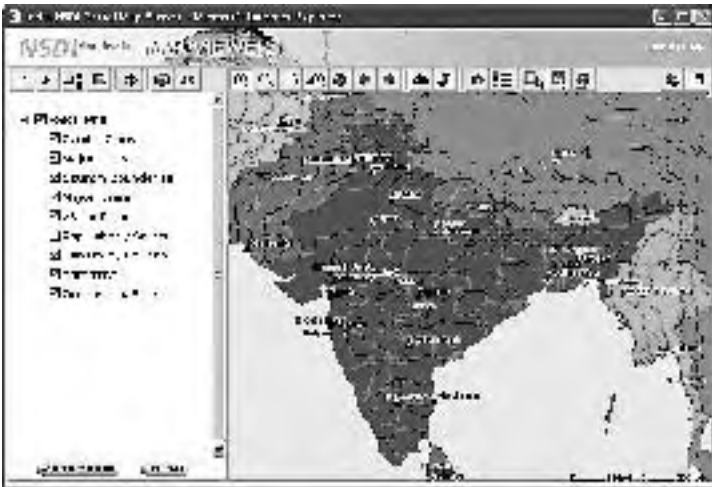


Рис. 5. Вид страницы Индийского государственного портала NSDI.



Рис. 6. Google Earth, <http://earth.google.com>.

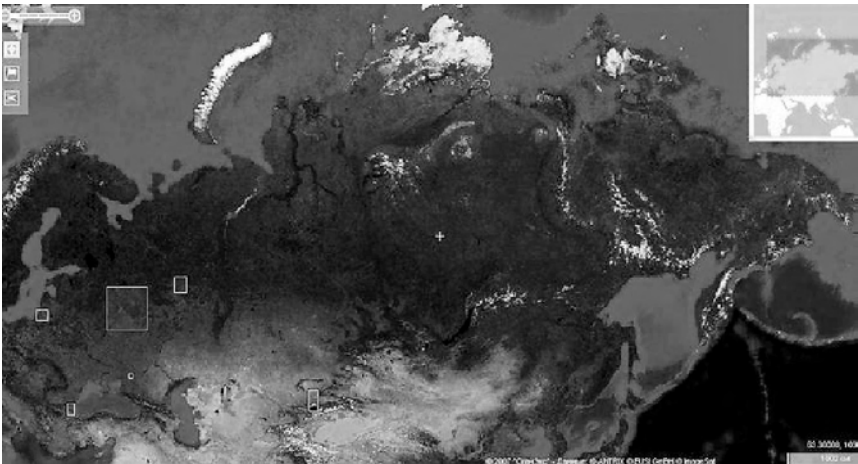


Рис. 7. Google Earth, <http://earth.google.com>.

Примеры геопорталов различного уровня и назначения:

- *Глобальные коммерческие картографические серверы* — Google Earth/Maps (рис. 6—8); TerraServer (рис. 9); MS Virtual Earth(рис. 10); Yahoo!Maps (рис. 11);
- *Национальные* — Geoportail.fr; «ДАТА+» (рис. 11—13);
- *Экспериментальные* — New.Kosmosnimki.ru (рис. 14—15), Электронная Земля;
- *Поисково-адресные* — Maps.Yandex;
- *Перспективные проекты* — образовательный геопортал.

У каждого геопортала имеются свои особенности, достоинства и недостатки, однако самым популярным и достаточно широким по своим возможностям является Google Maps и Google Earth.

Первый полнофункциональный геопортал в Руснете [8], был создан специалистами ООО «ДАТА+» и появился в сети Интернет в марте 2007 г. Геопортал (<http://maps.dataplus.ru/>) (рис.11) построен с использованием программного обеспечения ESRI, Inc. (США), в том числе ESRI GIS Portal Toolkit 3.1.

Функциональные возможности геопортала включают в себя:

- интерактивную онлайн-подготовку пространственных метаданных с помощью встроенной в геопортал HTML-формы, ArcGIS ArcCatalog или любого XML-редактора; их публикацию средствами ArcIMS Metadata Server напрямую из интерфейса геопортала;
- поиск метаданных по карте или их атрибутам; визуализацию картографических Web-служб встроенным приложением — средством Web-картографирования Map Viewer, открываемом в браузере;
- автоматизированный сбор метаданных из других источников (Harvesting Tool); инструменты каталогизации метаданных и распределения доступа к ним.

Каталог метаданных геопортала компании «ДАТА+» поддерживает стандарты метаданных ISO 19115:2003, ISO 19139:2007 и CSDGM (FGDC-STD-001—1998), может работать вместе с ArcGIS Explorer. Геопортал компании «ДАТА+» это пример возможной реализации узла распределенной ИПД.

С технологической точки зрения геопортал «ДАТА+» представляет собой систему, в центре которой находится база метаданных, управляемая СУБД. Обработку запросов к базе метаданных осуществляет ГИС-сервер метаданных, созданный по технологии GIS

Portal Toolkit. Возможность доступа к геопорталу через Интернет обеспечивает Web-сервер. Система устроена таким образом, что подключиться к геопорталу для работы с базой метаданных через Интернет можно и из обычного Web-браузера, и из «настольных» ГИС — на сервере геопортала работает Web-служба метаданных.

Главным элементом интерфейса геопортала «ДАТА+» является каталог метаданных. Для удобства обзора он разделен на отдельные типовые и тематические категории, доступ к которым осуществляется с главной страницы геопортала (рис. 11). В каталоге выделены три группы категорий метаданных — данные, приложения и события. Кроме этого, на главной странице геопортала находится строка для поиска геоданных по ключевым словам, список доступных пользователю функций и графические ссылки на недавно появившиеся на геопортале ресурсы.

Для поиска геоданных по большому числу параметров существует страница расширенного поиска (рис.12), предоставляющая возможность указания интересующей пользователя географической области на карте, выбора нужных типа, категории и формата данных, поиска данных по публикатору, временному периоду или существующим тезаурусам ключевых слов.

После определения условий поиска и его осуществления пользователю представляется список описаний геоданных, удовлетворяющих указанному значению. Каждая запись метаданных может быть снабжена соответствующим графическим образом, включает в себя основные описательные параметры и содержит ссылки для более подробного просмотра метаданных. Если в метаданные включена соответствующая информация, будут активны ссылки для перехода на адрес ресурса.

Важной функцией геопортала является возможность пополнения пользователями базы метаданных сервера. Сделать это можно двумя способами — загрузкой на геопортал готового XML-документа метаданных или созданием новых метаданных прямо в Web-интерфейсе геопортала. Последнее можно осуществить с помощью специальной HTML-формы, доступной пользователям, имеющим соответствующий статус. После заполнения нужных полей формы на сервере создается документ метаданных в формате XML, который автоматически добавляется в базу метаданных и публикуется в каталог метаданных геопортала. Управление опубликованными на геопортале метаданными осуществляется со специальной



Рис. 8. Google Earth, <http://earth.google.com>.

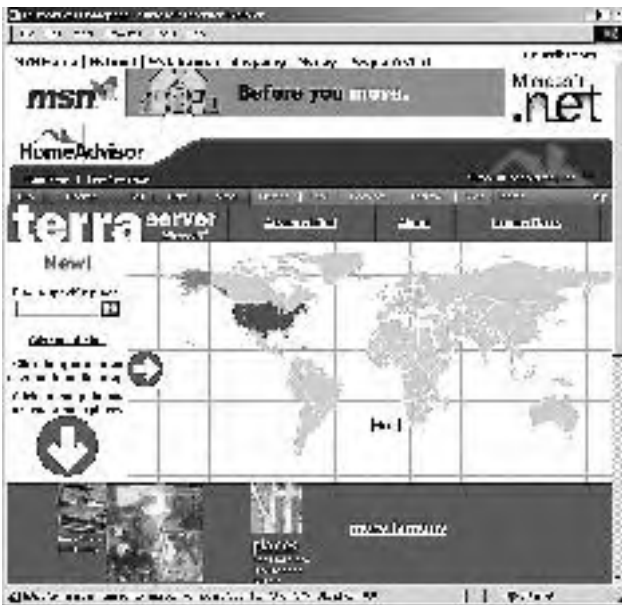


Рис. 9. TerraServer, <http://terraServer.microsoft.com>.



Рис. 10. MS Virtual Earth, <http://virtualearth.msn.com>.

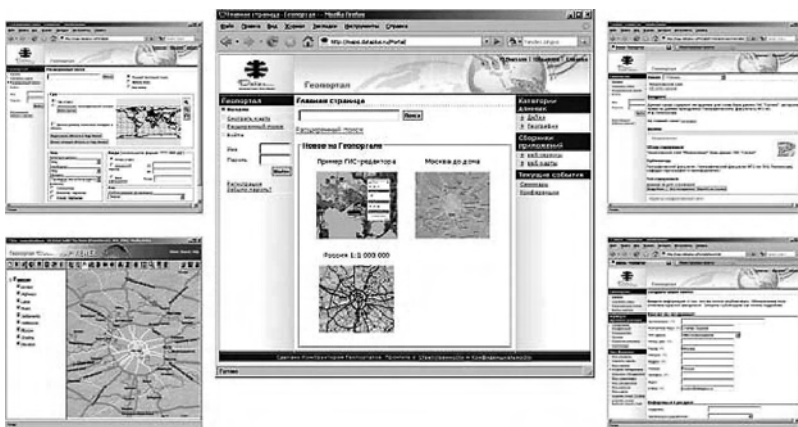


Рис. 11. Геопортал «ДАТА+».



Рис. 12. Расширенный поиск метаданных.

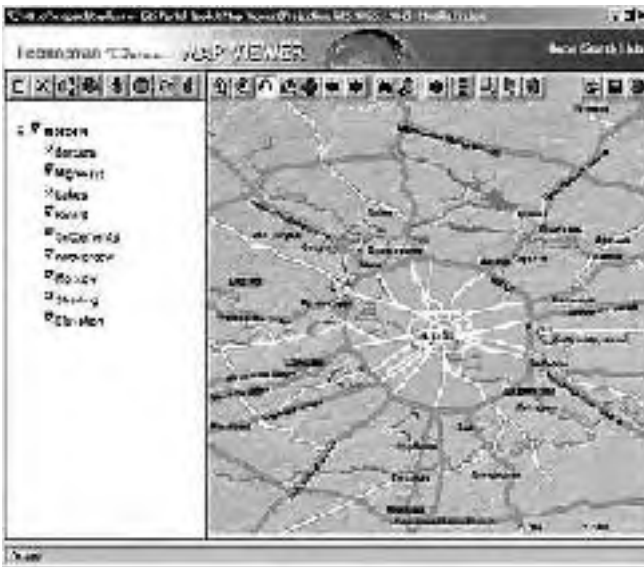


Рис. 13. Map Viewer.

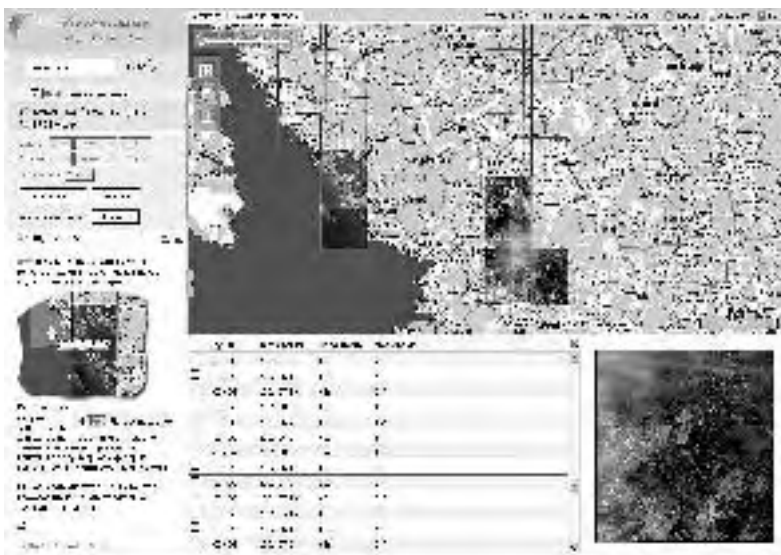


Рис. 14. «Космоснимки», <http://new.kosmosnimki.ru>.



Рис. 15. «Космоснимки», <http://new.kosmosnimki.ru>.

страницы Web-интерфейса, доступной администратору геопортала и публикаторам метаданных. Функции управления опубликованными метаданными включают просмотр, скачивание, удаление метаданных или изменение их содержания с помощью HTML-формы.

Распределение доступа к геопорталу осуществляется путем создания учетных записей пользователей в базе данных геопортала и предоставления каждой учетной записи определенного уровня доступа. Форма для регистрации на геопортале доступна с его главной страницы. Существует пять групп пользователей, каждой из которых предоставляется соответствующий уровень доступа: администратор геопортала, публикаторы метаданных, управляющие категориями, авторизованные пользователи и неавторизованные пользователи. Администратор геопортала может предоставлять зарегистрированному пользователю нужный статус, создавать разделы каталога метаданных, управлять всей базой метаданных и рядом служебных функций геопортала. Публикаторы имеют возможность пополнять базу метаданных геопортала и публиковать свои метаданные в каталоге метаданных. Управляющие категориями могут изменять содержимое своего раздела каталога метаданных. Авторизованные пользователи имеют возможность проводить поиск метаданных по каталогу и сохранять карты, созданные во встроенном картографическом Web-клиенте геопортала. Незарегистрированные пользователи могут только просматривать каталог метаданных геопортала.

Среди инструментов геопортала «ДАТА+» есть встроенный картографический Web-клиент Map Viewer (рис. 13). Это Web-приложение, работающее из окна Web-браузера и доступное по ссылке с главной страницы геопортала.

С помощью Map Viewer пользователи могут подключаться к существующим ГИС-серверам, найденным по каталогу метаданных, и отображать одну или несколько картографических Web-служб.

Важнейшая функция геопортала, во многом обеспечивающая «портальный» характер системы, — это возможность автоматизированного обмена метаданными с другими геопорталами и сбора метаданных из Интернет-источников. В системе геопортала «ДАТА+» эта функция осуществляется с помощью специального инструмента Harvesting Tool, который устанавливается, настраивается и за-

пускается администратором геопортала. Harvesting Tool позволяет определять параметры источника и точки назначения публикации метаданных, а также осуществлять регулярную публикацию метаданных по графику. В качестве источника могут выступать Web-служба метаданных ArcIMS (стандарт ESRI), Z3950 (стандарт ANSI/NISO Z39.50-1995), CSW (Catalogue Services for the Web, стандарт) или простая Web-папка Web Accessible Folder (WAF). В качестве точки назначения используется Web-служба метаданных геопортала. Другая полезная функция геопортала, позволяющая использовать его возможности в работе ГИС-операторов, - это подключение к каталогу метаданных геопортала из «настольных» ГИС. В частности, существует возможность подключиться к Web-службе метаданных геопортала «ДАТА+» из программных продуктов ArcGIS Desktop и осуществлять поиск по метаданным, обзор каталога и просмотр картографических Web-служб, найденных на геопортале.

Кроме обеспечения возможности быстрого доступа пользователей к ГИС-ресурсам, основными задачами создания этого геопортала являются внедрение методологии ИПД в работу ГИС-специалистов, демонстрация существующих технологий по созданию геопорталов, а также внедрение инфраструктурных ГИС-технологий в бизнес и образование. Основные перспективы развития геопортала «ДАТА+» — дальнейшее пополнение базы метаданных геопортала, увеличение числа пользователей, создание новых разделов каталога метаданных, открытие каналов взаимодействия с другими геопорталами, появляющимися в российской зоне сети Интернет. Геопортал «ДАТА+» активно используется в образовательных целях и научных исследованиях.

Информационное наполнение геопортала Kosmosnimki.ru (рис. 14—15), 2007 г., составляет бесшовная тонально-сбалансированная мозаика. в настоящее время представленная снимками с индийского спутника IRS с разрешением 5,8 м (базовый слой), американского IKONOS на избранные территории (разрешение 0,8 м) и израильского EROS A (2 м). В перспективе ИТЦ «СканЭкс», имеющий собственную технологию создания и обновления базового слоя (ресурса), может обеспечить полное покрытие актуальными снимками с разрешением 5,8—10 м территории России и СНГ с возможностью обновления базового слоя с периодичностью 2—3 года благодаря наличию собственной сети приемных станций и программных средств обработки материалов съемки, включая

ScanEx IMAGE Processor для создания мозаик, синтезированных изображений, а также видеороликов полета. Впервые стал общедоступным инструмент универсального поиска данных высокого разрешения IKONOS, QuickBird и EROS A. На геопортале реализованы группы сервисов, включая поисковые (ссылка на местоположение, поиск по топонимической базе данных), дополнительные геоинформационные (расчет расстояний и площади) и дополнительные пользовательские (печать страницы просмотра, сервис путевых точек и добавление комментариев к ним). Know-how проекта — поиск снимков по «лучшему покрытию», отбираемых по суммарному критерию качества (самые «свежие» и безоблачные).

Портальные решения доступа к информации нашли воплощение и в Украине. Их прототипы — ситуационные центры в ряде силовых ведомств, организующих пространственную информацию на едином сервере (или группе связанных серверов) для работы с ней и выведения на большом экране при коллективном обсуждении ситуации и принятии оперативных решений. Ситуационные центры развиты и в других ведомствах, работающих с пространственной информацией: Министерстве охраны окружающей природной среды, Министерство транспорта и др.

Оборудование ситуационных центров достаточно дорогостоящее, поэтому оно доступно не всем ведомствам. Портальные решения нашли более широкое применение, в том числе в крупных корпорациях и на региональном уровне управления. Доступ к информации имеют пользователи любых подразделений, авторизованных на просмотр и использование пространственных данных разного уровня. Поиск информации существенно облегчен объединением данных в крупные разделы, названные картографическим атласами. Преимущества портального подхода существенно расширили возможности обращения к картам, облегчили работу подразделений, обращающихся к базовым данным и совмещающих их с собственной информацией. К пространственным данным в среде Интранет могут обращаться и сотрудники корпорации, не имеющие специального программного обеспечения. Для их удобства создан простой интерфейс работы с пространственными данными.

Принципы организации геопортала

Структура организации портала включает три основных компонента:

- Каталог метаданных на портале, где пользователи производят поиск данных и размещают сведения об имеющихся у них данных;
- ГИС-узлы, где пользователи размещают и публикуют пространственные данные;
- ГИС-пользователи, которые осуществляют поиск данных, а затем соединяются с ГИС-узлами, где эти данные расположены, для использования доступных данных или сервисов.

Каталог метаданных — это база данных, содержащая индексируемые метаданные о геоданных. Содержание каталога формируется теми пользователями, которые хотят предоставить свои данные для общественного использования, регистрируя сведения об имеющихся у них данных на портале. Содержание каталога может определяться и поддерживаться несколькими способами.

Например, пользователи ArcGIS 9 могут с помощью ArcCatalog соединиться с каталогом метаданных на сервере, сформировать и опубликовать метаданные непосредственно из пространственных данных или из файлов, содержащих их описание. Пользователи могут также загружать XML-файлы, или подключить автоматическую загрузку метаданных с имеющихся у них серверов метаданных ArcIMS, папок, доступных через Web (WAF), или узлов, созданных для передачи данных по протоколу Z39.50. С помощью ArcCatalog можно также осуществлять поиск данных на портале.

Пользователи, которые не используют ГИС-системы, имеют возможность работать с поисковой системой непосредственно на портале. По результатам поиска предоставляется описание данных, их общий вид и другая важная информация о данных. Также дается ссылка на Web-адрес, где содержатся данные, и может предоставляться возможность их посмотреть в специальном окне просмотра геоданных (Map Viewer), которая достаточна для большинства пользователей.

Для организации ГИС-портала используют портал метаданных ArcIMS, архитектура которого включает три программных продукта ESRI (рис. 16):

- ArcIMS — дает основу и архитектуру, на которой работает сервер метаданных;
- ArcCatalog — составная часть ArcGIS, используемая для создания и публикации метаданных;
- ArcSDE — обеспечивает доступ и управление опубликованными метаданными, хранящимися в базе данных.

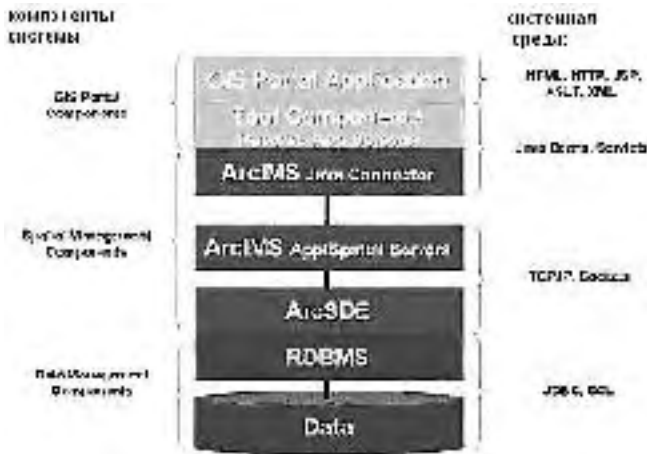


Рис. 16. Архитектура портала пространственных данных.

Создание портала — дело достаточно трудоемкое, поскольку требуется установка и настройка серверных и настольных приложений. Для облегчения организации и связывания всех необходимых компонентов в арсенале программных средств ESRI имеется специальный инструментарий GIS Portal Toolkit, который предоставляет шаблоны и средства настройки основных функций портала: Домашняя страница ГИС портала; Функция поиска метаданных; Процессы получения и обработки результатов поиска; Функция публикации метаданных; Функция автоматического сбора метаданных; Окно просмотра данных; Каталог метаданных.

С помощью GIS Portal Toolkit создание ГИС-портала становится достаточно простой и реально выполнимой задачей. Дело остается за наполнением каталога качественными метаданными и данными, которыми стоит поделиться с широким кругом пользователей (рис. 17).

Инструменты геопортала

1. Поисковые сервисы
 - Ссылка на местоположение
 - Поиск по топонимической базе
2. Дополнительные информационные сервисы
 - Расчет расстояния
 - Расчет площади



Рис. 17. Пример организации геопортала на принципах ArcIMS.

- Отображение динамически обновляемых слоев
 - Добавление и редактирование пользовательских векторных слоев
3. Дополнительные пользовательские сервисы
- Печать страницы просмотра
 - Сервис путевых точек
 - Добавление комментариев и обозначение объектов на карте
4. Каталог данных
5. Интернет-магазин

Предпосылки создания национальных геопорталов:

- Отсутствие актуальной картографической информации.
- Отсутствие детальной и точной геопространственной информации по Украине.
- Тенденции растущего спроса на геонавигационные услуги. Сегодня в Украине наблюдается значительный рост спроса на геопространственные данные и услуги их оперативного предоставления через различные виды связи.

Направления развития геосервисов:

- интеграция новых типов данных (семантических, графических, видео) и датчиков (SPOT-5 и аэрофотосъемка)
- создание специализированных ведомственных геопорталов на базе хорошо зарекомендовавших себя коммерческих геосервисов (отображение данных NASA средствами GOOGLE, геопортал космического центра European Space Center и др.)

- создание национальных геопорталов
- разработка и принятие национального геоинформационного стандарта для инфраструктуры пространственных данных на базе международных стандартов ISO 19100.

Преимущества региональных и национальных геопорталов

- Актуальность данных: частота обновления покрытий
- Детальность: высокое разрешение на всю городскую и промышленную инфраструктуру
- Локализацию: интерфейс на языке пользователя, поиск, топонимика
- Безопасность: использование ресурсов геопортала в интересах государственных служб и ведомств
- Возможность бизнес-приложения: реклама, платные сервисы, корпоративные расширения

Выводы

Таким образом порталные технологии позволяют обеспечить периодическое обновление информации близкое к реальному времени и решать сложные ресурсоемкие задачи в совместной командной работе географически распределенных групп пользователей при взаимодействии с отраслевыми, региональными и международными информационными системами.

Современные геопорталы на всех уровнях управления должны стать основной платформой обеспечения инфраструктуры геопро-странственных данных Украины для анализа реального состояния и принятия управленческих решений в стране.

* * *

1. *Андреанов В.Ю.* Инфраструктура пространственных данных // ArcReview. — 2006. — № 2. — http://www.dataplus.ru/Arcrev/Number_37/1_SDI.html.

2. *Лебедева Н.* ГИС-портал единое окно / ARCREVIEW/ №2 (37). 2006. — С. 13—14.

3. *Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С.* Геоинформатика. — М.: Академия, 2005. — 480 с.

4. Национальный геопортал Канады Geodiscover. — <http://geodiscover.cgdi.ca/>.

5. Национальный геопортал США Geodata. — <http://gos2.geodata.gov/>.
6. Европейский геопортал Inspire. — <http://www.inspire-geoportal.eu/>.
7. Национальный геопортал Индии. — <http://gis.nic.in/>.
8. *Аляутдинов А.Р., Лурье И.К., Осокин С.А.* Проектирование и использование локальной инфраструктуры пространственных данных // Мат-лы XIV Всероссийского форума «Рынок геоинформатики в России. Современное состояние и перспективы развития». <http://www.gisa.ru/38332.html>
9. ГОСТ Р 52438—2005 «Географические информационные системы. Термины и определения». — М.: Стандартинформ, 2006. — 11 с.
10. http://www.ec-gis.org/inspire/directive/l_10820070425en00010014.pdf. «Пространственные данные» № 4 за 2007 г. <http://www.gisa.ru/42402.html> , продолжена в данном номере <http://www.gisa.ru/44537.html>.
11. ISO 19115:2003 Geographic information — Metadata. URL: <http://www.isotc211.org/>.
12. ГОСТ Р 52573-2006 «Географическая информация. Метаданные». — М.: Стандартинформ, 2006. — 58 с. (URL: <http://www.standards.ru/document/4151068.aspx>).
13. URL: <http://www.gisa.ru/36360.html>.
14. URL: <http://maps.dataplus.ru/Portal>.
15. URL: <http://gisa.ru/42585.html>.
16. URL: <http://www.gisa.ru/42932.html>.
17. *Розенберг И.Н., Сазонов Н.В., Альтшулер Б.Ш., Самратов У.Д.* Инфраструктура пространственных данных ОАО «Российские железные дороги» // Пространственные данные. — 2005. — № 4. — С. 26—32 (URL: <http://www.gisa.ru/25872.html>).
18. URL: <http://www.gisa.ru/35827.html>.
19. URL: <http://gis.krasn.ru/projects/452/projects.php>.
20. URL: <http://www.gisa.ru/42802.html> .
21. OGC — Open Geospatial Consortium, Inc.®: URL: <http://www.opengeospatial.org/> .
22. URL: <http://www.kosmosnimki.ru/> .
23. *Au E.B.* Геопортал как инструмент управления территориями. Kosmosnimki.ru — первый отечественный прототип региональных и ведомственных геопорталов // Управление развитием территории. — 2007. — № 4. — С. 70—72.

Отримано 25.09.2008 р.