

ПРИНЦИПЫ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ СЕРВИСОВ
НА СТРАНИЦАХ ТЕМАТИЧЕСКИХ ГЕОПОРТАЛОВ

© С.М. Андреев, Вит.В. Радчук, 2010

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ", Харьков, Украина
Институт телекоммуникаций и глобального информационного пространства Украины, Киев, Украина*

On the basis of the system analysis of known geoservices we designed methods of the complex use of their spatial data on the subject sites pages. Represented in the paper are practical examples for realization of the complexation of spatial data of the popular cartographic services in real time for management decisions.

Keywords: cartographic service, spatial given.

Введение. В условиях финансово-экономического кризиса мировой системы глобализации выход из сложившейся ситуации во многом связывают с ускоренной разработкой систем управления на базе современных информационных технологий.

Проблема синтеза эффективной системы управления территориальным развитием представляет собой довольно сложную задачу, так как реальные процессы характеризуются нелинейными зависимостями, высоким уровнем шумов, меняющимися условиями функционирования, обуславливающими изменение характеристик исследуемых объектов.

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.

Геопортал – это инновационная и коммуникационная информационная платформа для геоданных, информации и геосервисов.

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

Постановка задачи. На основе системного анализа известных геосервисов – разработать методику комплексного использования их пространственных данных на страницах тематических сайтов. Привести практические примеры реализа-

ции комплексирования пространственных данных популярных картографических сервисов.

Анализ картографических интернет-сервисов. Существует множество картографических интернет-сервисов, предоставляющих пространственную информацию, однако многие из них не имеют собственного источника этой информации. Они являются лишь своеобразным посредником между поставщиком такой информации и конечными пользователями, предоставляя им собственный инструментарий по работе с пространственными данными.

Большинство картографических сервисов использует данные, полученные из одних и тех же источников, дополняя их данными местного происхождения для конкретного региона. У каждого сервиса имеются свои особенности, достоинства и недостатки.

Анализ наиболее известных геосервисов проводился в соответствии со следующими критериями [2]:

- открытость и простота использования;
- широкие возможности инструментального взаимодействия;
- возможность использования собственных пространственных данных по регионам стран СНГ;
- наличие некоммерческой версии.

В результате системного анализа были определены следующие картографические сервисы для разработки принципов комплексирования [2,4]:

- Google Maps;
- Yandex Maps;
- Maps.Live.com;
- OpenLayers.

Методика использования геосервиса Google Maps. За основу был взят самый распространенный и популярный картографический сервис – Google Maps. Основные его преимущества:

- простота реализации систем, которые основаны на данном сервисе;
- широкие возможности взаимодействия с ним программным путем.

Однако существует и серьезный недостаток – полное либо частичное отсутствие качественных картографических данных по регионам стран СНГ.

Необходимый программный минимум для работы с сервисом Google Maps:

- 1) подключение к Интернету;
- 2) любой тип браузера с поддержкой технологии JavaScript;
- 3) текстовый редактор с поддержкой Unicode для работы с исходным кодом html-страниц;
- 4) базовые знания одного из языков программирования HTML и XML;
- 5) ключ, получаемый при регистрации в данном сервисе.

Структура программного интерфейса приложения Google Maps является каркасом для разработки собственных систем, а также для встраивания в тематические ресурсы с целью наглядной визуализации пространственных данных. Сервис Google Maps основан на технологии JavaScript для реализации управления картой и реагирования на действия пользователя. Сервис предоставляет данные через веб-интерфейс с помощью Интернет-браузера (Internet Explorer, Opera или Mozilla Firefox).

Основные функциональные элементы программного интерфейса сервиса Google Maps:

- 1) базовая карта;
- 2) движение и анимация;
- 3) элементы управления;
- 4) события;
- 5) информационные окна;
- 6) маркеры;
- 7) иконки, маркеры-картинки;
- 8) обработчики событий;
- 9) полилинии;
- 10) асинхронные HTTP запросы;
- 11) собственные элементы управления;
- 12) геокодирование.

Принцип использования картографической информации и данных дистанционного зондирования на страницах тематических сайтов. Ниже описаны основные этапы, составляющие методику:

- 1) регистрация в сервисе;
- 2) использование полученной регистрации на веб-странице;
- 3) подключение к сервису;
- 4) настройка скрипта визуализации;
- 5) дополнение скрипта визуализации;
- 6) конфигурация тега body (загрузчик карты);
- 7) размещение карты на странице блока;
- 8) подключение внешнего файла-источника векторных данных;
- 9) вставка кода для добавления и удаления маркеров;

10) сохранение результатов работы объекта карт Google в файл.

Структурная схема методики использования данных картографического сервиса Google Maps на страницах тематических сайтов, реализованная на языке JavaScript, представлена на рис. 1.

Для использования данного сервиса необходимо иметь компьютер с доступом в Интернет, который поддерживает следующие технологии:

- наличие веб-браузера, поддерживающего технологии JavaScript (интерпретируемый язык программирования, JavaScript);
- DOM (объектная модель документа), XHTML (расширяемый язык гипертекстовой разметки документа);
- XMLHttpRequest (XMLHTTP – набор программных интерфейсов приложения, используемый в языках JavaScript, JScript, VBScript и им подобных для пересылки различных данных между браузером и веб-сервером (это позволяет осуществлять HTTP-запросы к удаленному серверу без необходимости перезагружать страницу));

Для использования сервиса необходимо зарегистрировать Google Maps API Key (получить ключ доступа к сервису). Если не зарегистрировать ключ – карты Google либо не будут работать, либо будут отображаться со значительными ограничениями на количество просмотров. Ключ регистрируется бесплатно, но действителен толь-



Рис. 1. Методика использования пространственно распределенных данных картографического сервиса Google Maps на страницах тематических сайтов

ко для того адреса, для которого его зарегистрировали.

Бесплатный ключ предусматривает, что сайт, его использующий, должен быть открытым и доступным для всех пользователей. Если же требуется использовать Google Maps на закрытых сайтах либо в организациях, использующих данный сервис в коммерческих целях, то нужно приобрести коммерческую лицензию. Эта лицензия позволит пользоваться дополнительными возможностями сервиса, использовать сервис в коммерческих целях, а также получать поддержку от Google.

Аппаратные требования. Требования к аппаратному обеспечению довольно широкие, данный сервис можно использовать на любой платформе, которая позволяет работать с Интернет-соединениями и поддерживает графический интерфейс пользователя, с разрешением экрана не менее 1024 на 768 точек. Работать с меньшим разрешением возможно, однако крайне неудобно.

Общие требования к аппаратному обеспечению.

- Наличие широкополосного Интернет-соединения – одно из главных требований для работы системы. Минимальная полоса пропускания соединения для комфортной работы системы составляет 512 кбит/с.
- Процессор не менее 1 ГГц (на меньших частотах система также сможет работать, однако практически ее использовать будет затруднительно).
- Оперативная память в размере не менее 512 Мбайт, для комфортной работы – не менее 1 Гбайта.
- Видеокарта – любая, поддерживающая базовый набор инструкций, может быть как интегрированная, так и выполненная в виде отдельного модуля. Память графического адаптера – не менее 128 Мбайт.
- Свободное место на накопителе определяется лишь требованиями к запуску операционной системы, а также дополнительно от 100 до 1024 Мбайт свободного пространства для хранения временных данных (кеша) браузера при работе с системой.
- Монитор – чем больше диагональ, тем лучше для работы с любыми пространственными данными, минимально рекомендуемый размер – диагональ 17 дюймов.

Указанная методика использования данных сервиса Google Maps на Интернет-страницах тематических сайтов позволяет интегрировать интерактивную интернет-карту с меньшими временными затратами и получать базовый функционал картографического объекта на любом сайте [3]. Реальные проекты показали возможность использования методики для проектирования картографических сервисов различного назначения. Разработаны

практические рекомендации и ограничения использования методики разработчиками картографических веб-сервисов для различной тематической направленности.

На основе технологии Google Maps было реализовано несколько проектов тематических сайтов.

1. Сайт специальности “Геоинформационные системы” Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского “ХАИ” с интегрированным картографическим сервисом Google Maps (рис. 2). Отображение картографических данных или данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) можно переключать с помощью кнопок в правом верхнем углу карты. Имеется возможность узнать дополнительную информацию об объектах, нажав на соответствующий маркер.
2. Геопортал управления прибрежно-морских территорий Черного моря (рис. 3).

Разработка системы управления комплексированием картографических сервисов. При разработке системы комплексирования за основу был взят картографический сервис Google Maps, как наиболее развитый.

К этому сервису система по запросу пользователя подключает данные от картографических сервисов Яндекс Карт, Maps.Live.com и DigitalGlobe.

Разработанный модуль в оболочке системы комплексирования картографических сервисов позволяет унифицировать подключение любых Интернет-картографических сервисов.

Основные возможности системы комплексирования картографических сервисов:

- наложение векторных данных форматов shape и kml;
- работа с маркерами;
- работа с полигонами;
- работа с координатами объектов;
- отображение пространственных данных из нескольких источников.

Структурная схема системы комплексирования картографических сервисов Google Maps, Яндекс Карт, Maps.Live.com и DigitalGlobe представлена на рис. 4.

На рис. 5 показан интерфейс разработанной системы комплексирования картографических сервисов с наложенными тремя kml файлами:

- 1) полигональная граница Украины, заполненная прозрачным цветом;
- 2) места всех известных ядерных испытаний (красные маркеры), по щелчку на каждом маркере можно получить информацию о дате испытания и названии места;
- 3) расположение водохранилищ, их названия (синие маркеры) можно узнать, нажав на соответствующий маркер.

Система загружает данные о маркерах из внешнего источника и размещает их на снимке с



Рис. 2. Пример реализации методики с использованием технологии Google Maps на сайте специальности “Геоинформационные системы” Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского “ХАИ”

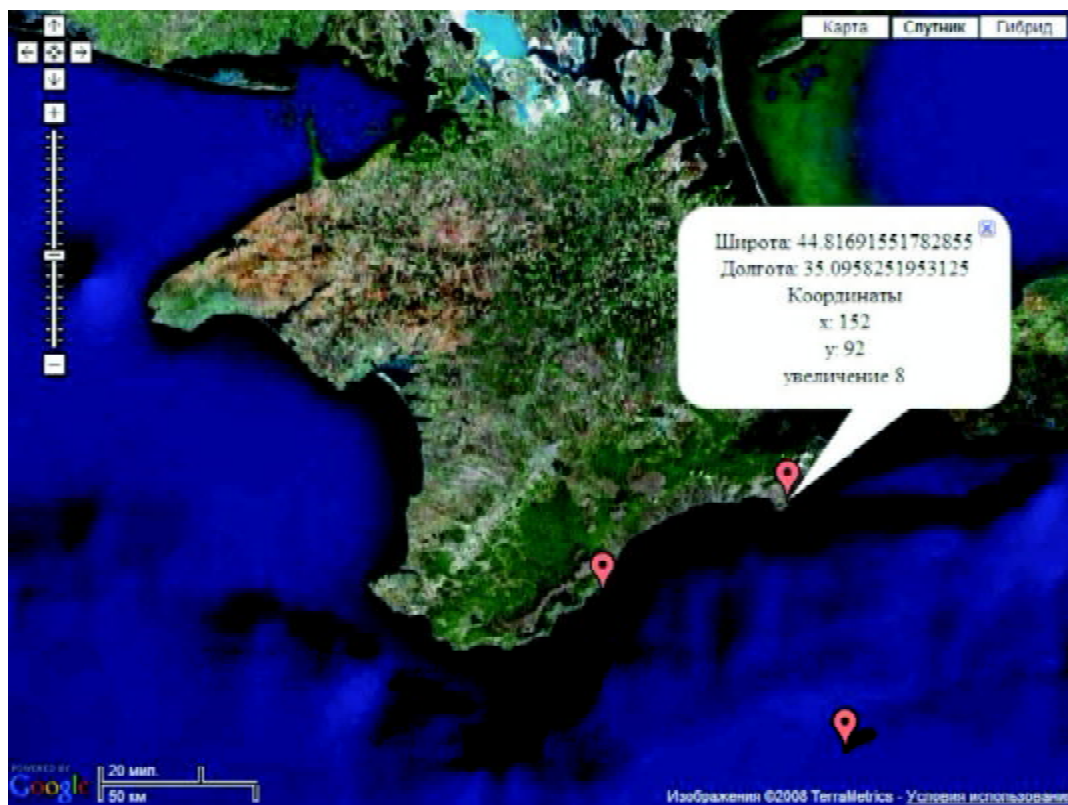


Рис. 3. Пример реализации методики с использованием технологии Google Maps на геопортале информационной поддержки управления ресурсным потенциалом прибрежно-морских территорий Черного моря

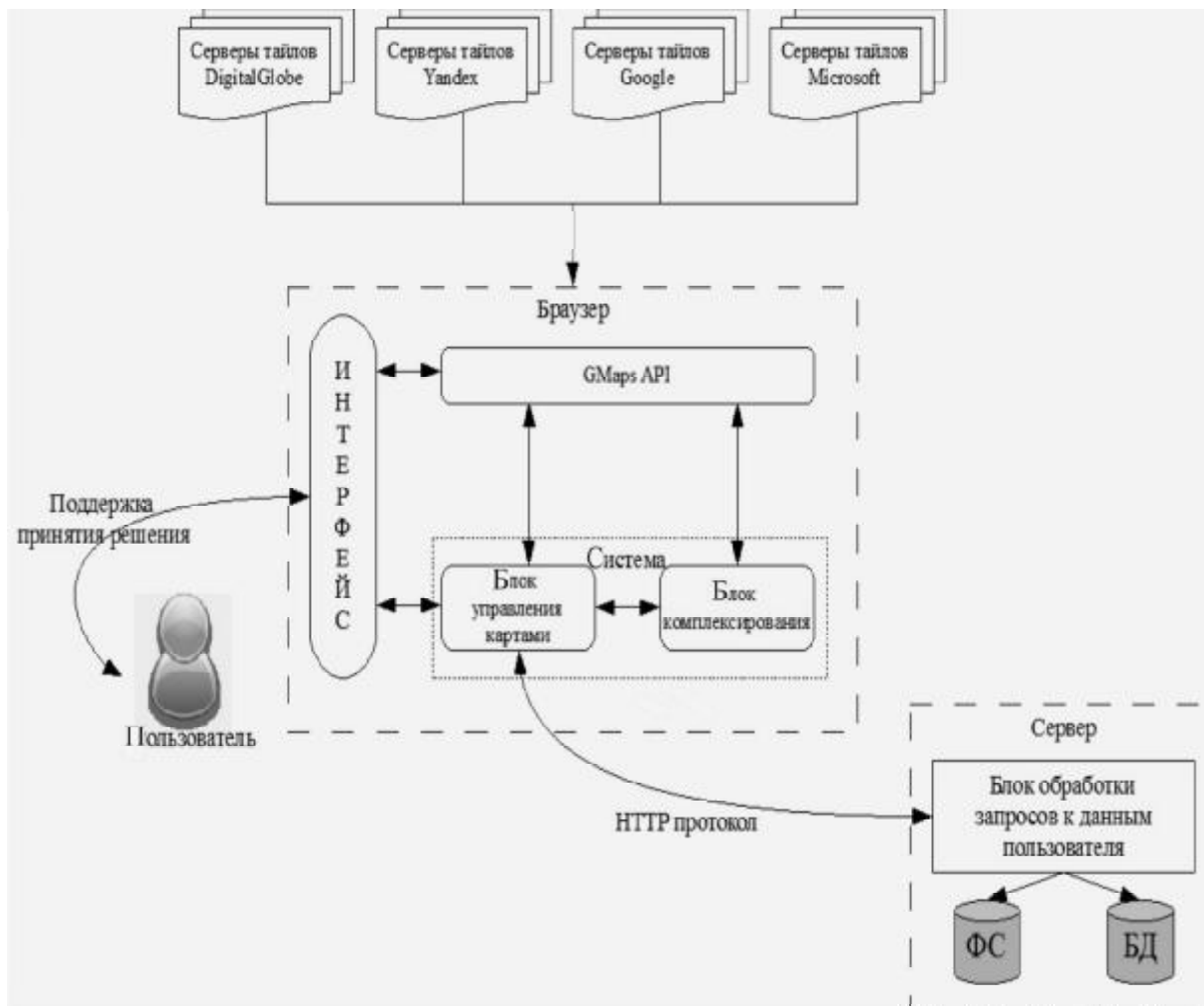


Рис. 4. Структурная схема системы комплексирования картографических сервисов Google Maps, Яндекс Карт, Maps.Live.com и DigitalGlobe

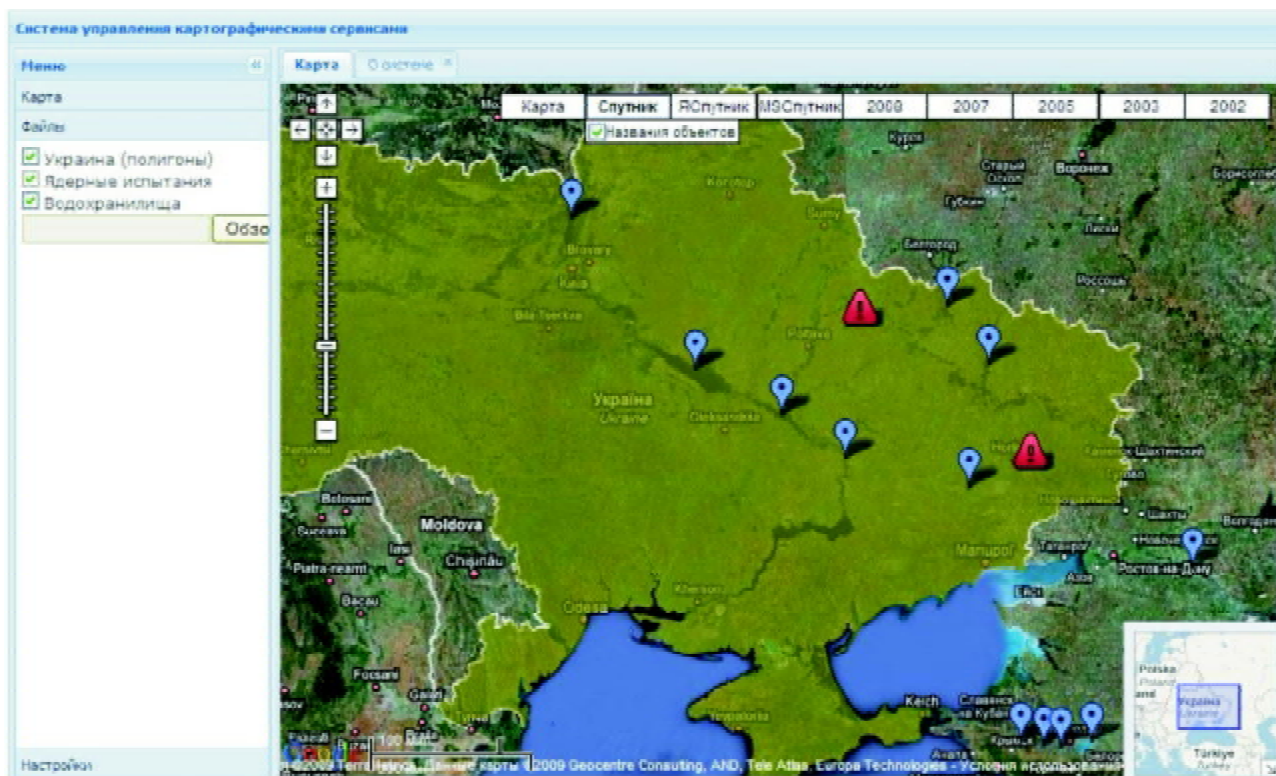


Рис. 5. Интерфейс системы комплексирования пространственных данных на базе Google Maps

обеспечением их реагирования на нажатие указателя мыши. Имеется возможность с помощью панели управления задавать координаты района.

Пользователь, с помощью указателя “мышь”, может отмечать любую точку на карте, и система отобразит ее маркером, предварительно сохранив данные о маркере в базе данных.

Система имеет возможность построить карту по заданным параметрам: координатам и коэффициенту увеличения, достаточно указать их и нажать на кнопку “Установить” на панели управления, после чего в панели с картой отобразится указанный участок, соответствующий параметрам.

Имеется и обратная возможность – получить информацию об участке или точке на нем путем навигации по карте с помощью мыши, во время которой поля для координат обновляются значениями параметров, которые соответствуют отображаемой в данный момент области. При щелчке на какой-либо точке на карте, установив маркер, можно узнать его точные координаты.

В левой панели системы расположены блоки “Карта”, “Файлы” и “Настройки”. В блоке “Файлы” пользователь имеет возможность загрузить собственные данные в формате kml или share и отобразить на основной карте.

Элементы управления системой комплексирования картографических Интернет-сервисов располагаются на картографическом объекте и содержат следующие элементы:

- “Карта” – карта Google Maps;
- “Спутник” – спутниковые данные картографического сервиса Google Maps, имеет подпункт “Название объектов” – слой с названиями объектов и другими картографическими данными от сервиса Google Maps;
- “ЯСпутник” – спутниковые данные от картографического сервиса Яндекс Карт, имеет подпункт “ЯГибрид” – картографические данные, содержащие карты дорог, городов, названия объектов, которые накладываются на спутниковые снимки от Яндекса;
- “МССпутник” – спутниковые данные от картографического сервиса Maps.Live.com, имеет подпункты со слоями карт и гибридным слоем, который накладывается на основной спутниковый;
- элементы управления с номерами годов – подключение снимков картографического сервиса DigitalGlobe по годам.

Если по какому-либо району данных нет – возвращаются черные тайлы.

Практические исследования функционирования системы комплексирования картографических Интернет-сервисов были проведены при разработке и тестировании геопортала информационной поддержки управления ресурсным потенциалом Азово-Черноморского бассейна (рис. 6).

На рис. 7 приведена визуализация пространственно-распределенной информации одного и

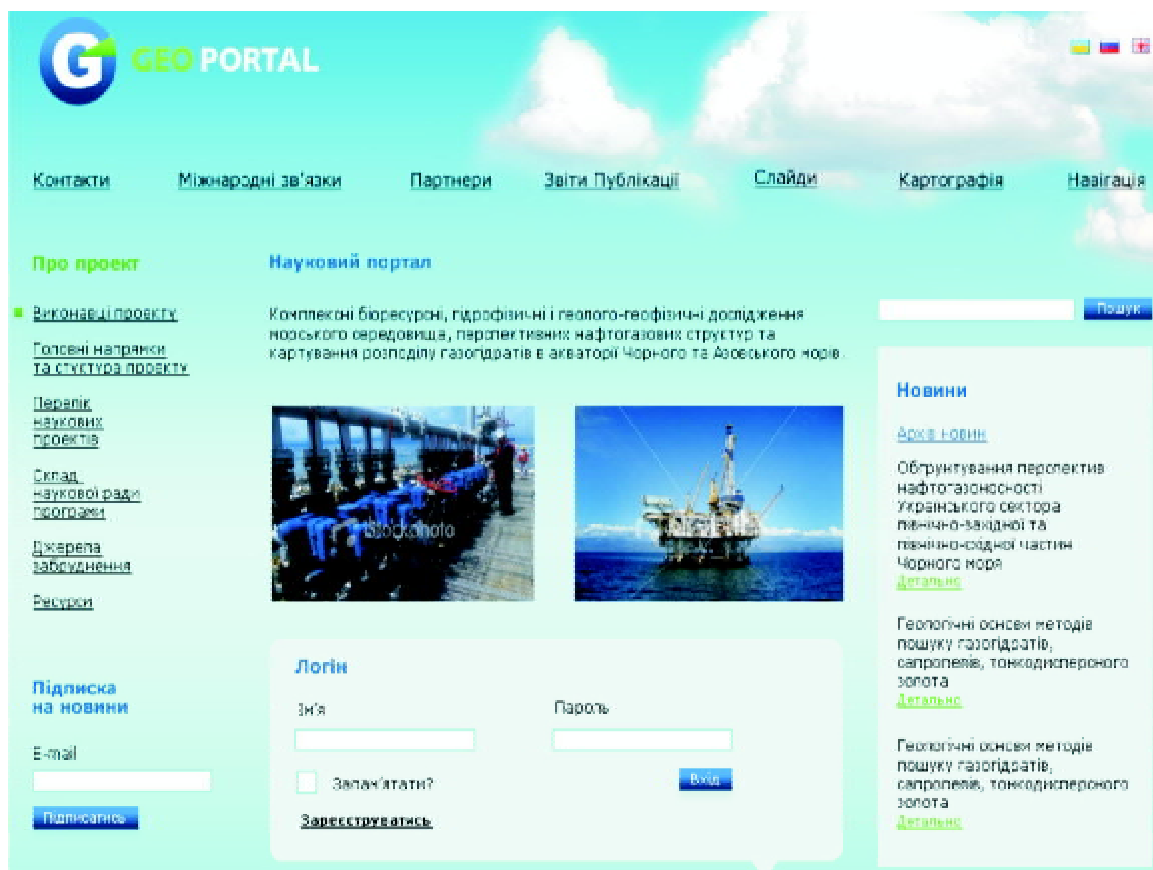
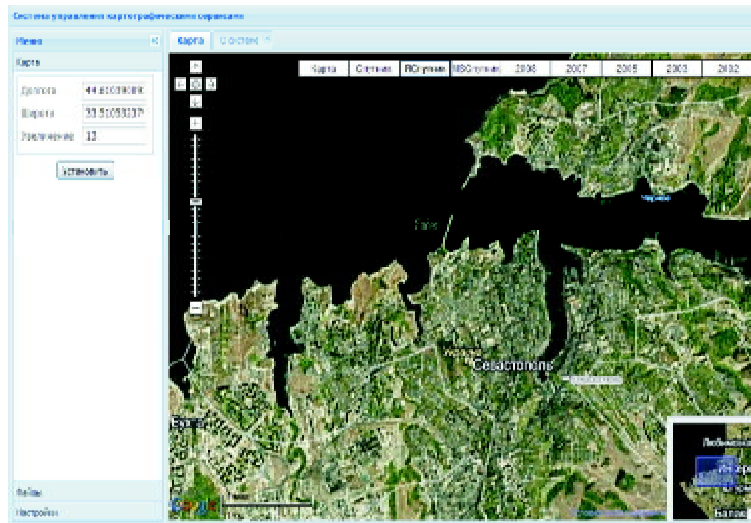
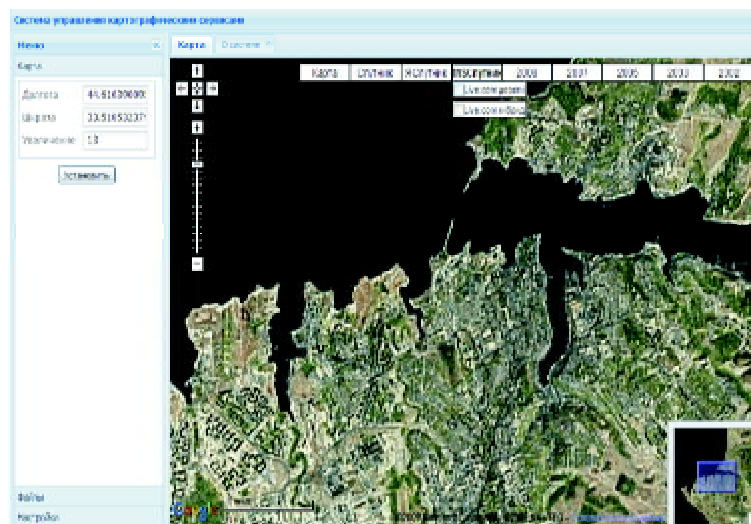


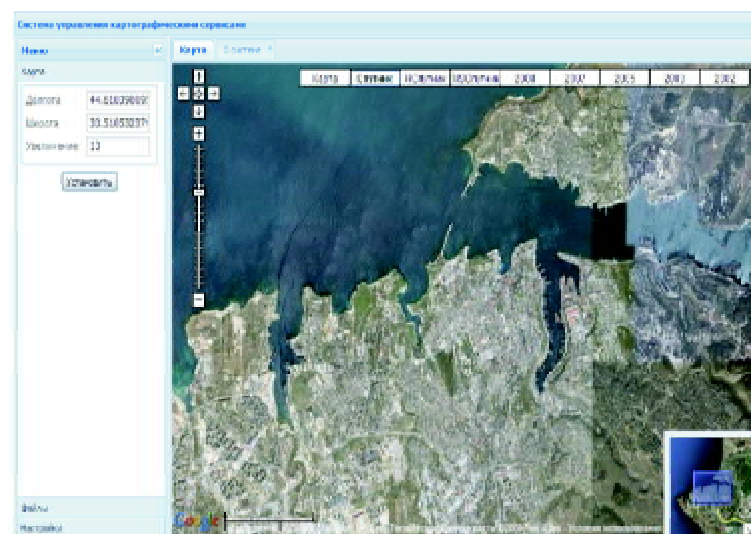
Рис. 6. Геопортал информационной поддержки управления ресурсным потенциалом Азово-Черноморского бассейна



a



б



в

Рис. 7. Визуализация пространственно-распределенной информации АР Крым, г. Севастополь. Картографический сервис: *a* – Google Maps; *б* – Яндекс Карты; *в* – Maps.Live.com

того же района, полученной от разных источников – картографических сервисов.

Выводы. Разработана методика комплексирования пространственно-распределенных данных различных интернет-картографических сервисов, которая объективно, доступно и удобно отображает информацию из нескольких картографических источников в реальном режиме времени для принятия управленческих решений.

Приведены примеры практической реализации методики комплексирования пространственных данных нескольких картографических сервисов на страницах различных тематических сайтов.

1. *Аш Е.В.* Геопортал как инструмент управления территории. Kosmosnikki.ru – первый отечественный прототип региональных и ведомственных геопорталов // Управление развитием территории. – 2007. – № 4. – С. 70–72.
2. *Андреев С.М., Красовский Г.Я., Радчук Вит.В.* Принципы организации геопортала на основе данных ДЗЗ для управления территориальным развитием // Экологична безпека та природокористування: Зб. наук.

праць. – К.: Вид-во Київ. нац. ун-ту буд-ва і арх., 2008. – Вип. 2. – С. 50–75.

3. *Андреев С.М., Радчук Вит.В., Шакута І.О.* Методика использования технологии Google Maps для отображения картографической информации на страницах тематических Интернет-сайтов // Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях. VII Міжнар. наук.-практ. конф.: Зб. наук. праць. – Київ; Харків; Крим, 2008. – С. 136–140.
4. *Андреев С.М., Радчук Вит.В.* Принципи організації геопорталу на основі даних ДДЗ для управління територіальним розвитком прибережно-морських територій // Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях. VIII Міжнар. наук.-практ. конф.: Зб. наук. праць. – Київ; Харків; Крим, 2009. – С. 265–271.
5. *Goodman D., Morrison M.* With a foreword by Brendan Eich. JavaScript's creator. – 5th Ed. – Wiley Publishing, Inc., 1743 p.
6. *Google Maps Hacks / Rich Gibson.* – Schuyler Erle, 2006. – 366 p.

Поступила в редакцію 01.12.2009 г.

С.М. Андреев, Вит.В. Радчук

ПРИНЦИПЫ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ СЕРВИСОВ НА СТРАНИЦАХ ТЕМАТИЧЕСКИХ ГЕОПОРТАЛОВ

На основе системного анализа известных геосервисов разработана методика комплексного использования их пространственных данных на страницах тематических сайтов. Приведены практические примеры реализации комплексирования пространственных данных популярных картографических сервисов в реальном режиме времени для принятия управленческих решений.

Ключевые слова: картографические сервисы, пространственные данные.

С.М. Андреев, Вит.В. Радчук

ПРИНЦИПИ КОМПЛЕКСУВАННЯ КАРТОГРАФІЧНИХ СЕРВІСІВ НА СТОРІНКАХ ТЕМАТИЧНИХ ГЕОПОРТАЛІВ

На основі системного аналізу відомих геосервісів розроблено методику комплексного використання їх просторових даних на сторінках тематичних сайтів. Наведено практичні приклади реалізації комплексування просторових даних популярних картографічних сервісів у реальному режимі часу для ухвалення управлінських рішень.

Ключові слова: картографічні сервіси, просторові дані.