

Геопортал как элемент технологии информационного моделирования и корпоративной системы управления проектами



DOI: 10.17273/CADGIS.2017.1.9

Гумеров Д.И., ведущий инженер АО «Союздорпроект» (г. Москва)
Лигоцкий А.Н., руководитель проекта АО «Союздорпроект» (г. Москва)

Рассказывается об опыте создания корпоративной геоинформационной системы на базе веб-ГИС-технологии и использовании её как элемента корпоративной системы управления проектами. Описаны преимущества геопорталов в качестве веб-решений для общего доступа к пространственным данным. Также приведён опыт создания и развёртывания веб-ГИС на основе программного обеспечения с открытым исходным кодом (open source).

Современные геоинформационные системы (ГИС) выполняют множество разнообразных задач по навигации, аналитике во многих сферах нашей жизни. Круг задач, решаемых ГИС, весьма разнообразен: информационно-справочные системы, сетевой анализ, управление инфраструктурой и её развитием, слежение за транспортными потоками, мониторинг различных техногенных и природных явлений (пожары, наводнения, загрязнения окружающей среды). Также в эти задачи входит пространственный анализ, моделирование, разведка недр, проектирование линейных и площадных объектов, планирование [1].

Для этих целей ГИС снабжены достаточно сложным математическим аппаратом, а также языком запросов SQL. SQL используется в системах управления базами данных (СУБД). В ГИС же он переключался как вспомогательная система

для сложноструктурированных географических запросов.

Практически все из наиболее популярных в настоящее время ГИС: ArcGIS, Geomedia Professional, Mapinfo, AutoCAD Map — имеют обширный инструментарий для работы с векторными и растровыми данными, базами данных, формирования запросов. При этом базы данных могут как являться внутренним форматом данных для ГИС (как, например, в ArcGIS — GDB), так и быть подключаемыми извне.

Каждая из вышеперечисленных ГИС имеет свой собственный формат данных, а также имеет существенные различия в представлении и обработке графической и текстовой информации, поэтому подготовка универсальных специалистов, которые хорошо знали бы все особенности этих ГИС, не представляется возможным. Перед работой ГИС необходимо настроить и интегрировать

с уже имеющимися на предприятии системами, а это по силам достаточно узкому кругу специалистов.

Получается, что для эффективной работы ГИС нужно решить минимум три задачи:

- 1) установить и настроить ГИС как отдельный программный комплекс;
- 2) если потребуется, подключить к уже имеющимся базам данных (БД) для решения задач;
- 3) обучить персонал работе с этой системой.

Помимо этого, в случае если система работает с удалённой БД, также может потребоваться широкополосный интернет-канал и, как следствие, мощный сервер БД. Всё это серьёзные затраты.

Но проблема заключается не столько в затратах, сколько в том, что конечному пользователю бывает нужно не более 10% имеющихся функций. Эти проценты должны работать быстро и давать то, что хочет пользователь за минимально возможное время. Например, различные картографические интернет-сервисы (Google Maps, Яндекс.Карты, OSM и другие) достаточно быстро завоевали популярность. Они позволяют получить необходимую пользователю информацию — загруженность дорог, местоположение, адрес, панораму местности — просто и оперативно, имея лишь доступ к интернету, настольный или планшетный компьютер, телефон. Это достаточно простые действия для рядового пользователя, перед ГИС же ставятся сложные профессиональные задачи. Понятно, что ГИС-специалист способен их решить и сделает это с успехом, потратив минимальное время на освоение предложенной системы.

Для пользователя, далёкого от ГИС-тематики, это может вылиться в проблему. Он использует систему, как правило, непостоянно. Обучение, которое он прошёл, зачастую неэффективно, поскольку он пользуется системой в полном объёме достаточно редко. Без постоянной практики человек попросту забудет то, чему его учили, особенно если это не является основным профилем его деятельности. ГИС должна быть вспомогательной системой для получения информации более удобным и оперативным способом. Если эти условия не выполняются, что часто бывает на местах, то сотрудник

вернётся к более привычному для себя варианту — публичные картографические сервисы, бумажные источники информации или документы Microsoft Word или Microsoft Excel.

Наиболее очевидным решением данной проблемы с учётом повсеместного распространения интернет-технологий является так называемая веб-ГИС. Это решение на основе интернет-браузера, в котором развёрнут интерфейс с необходимым функционалом. Приходится признать, что это решение не способно предоставить всей мощи и функционала стандартной десктопной ГИС. Но так ли это нужно конечному пользователю? Практика показывает, что пользователям нужен простой набор функций:

- 1) найти требуемое место на карте, желательно используя для этого не перемещение по карте вручную,

а систему навигации или поиска объектов по семантике;

- 2) посмотреть информацию о найденном объекте;
- 3) напечатать участок карты с требуемым тематическим объектовым составом;
- 4) скачать себе какие-либо данные;
- 5) выполнить примитивные измерения (площадь, расстояние).

Все эти и даже большие функции вполне по силам современным браузерным решениям. Примером могут служить сервисы Яндекс и Google. По сути, это примитивные ГИС в браузере, но с огромной базой объектов и мощными серверными функциями для обслуживания многомиллионной армии пользователей.

Подобные системы не являются чем-то уникальным. Они широко

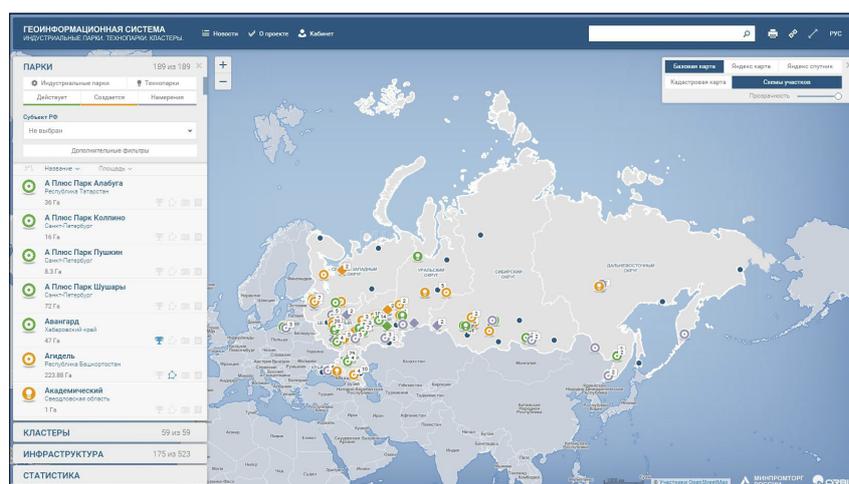


Рис. 1. ГИС промышленных парков, технопарков, кластеров (<https://www.gisip.ru/>) [3]

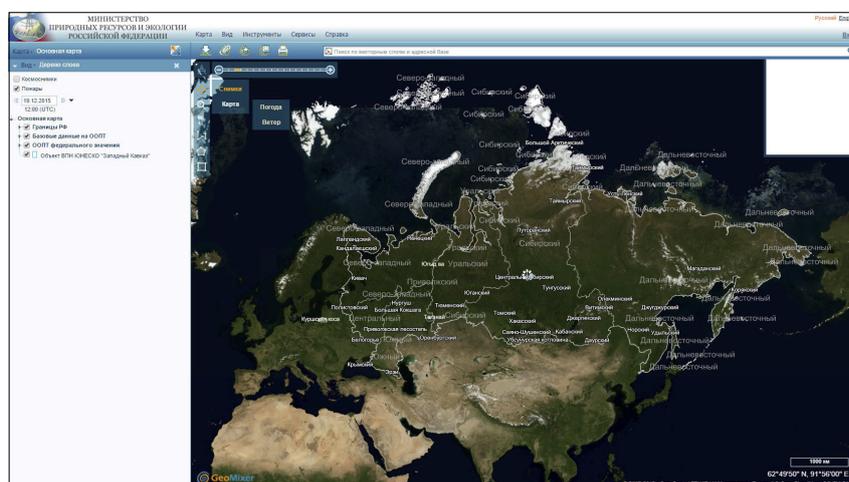


Рис. 2. ГИС Министерства природных ресурсов и экологии РФ [4]

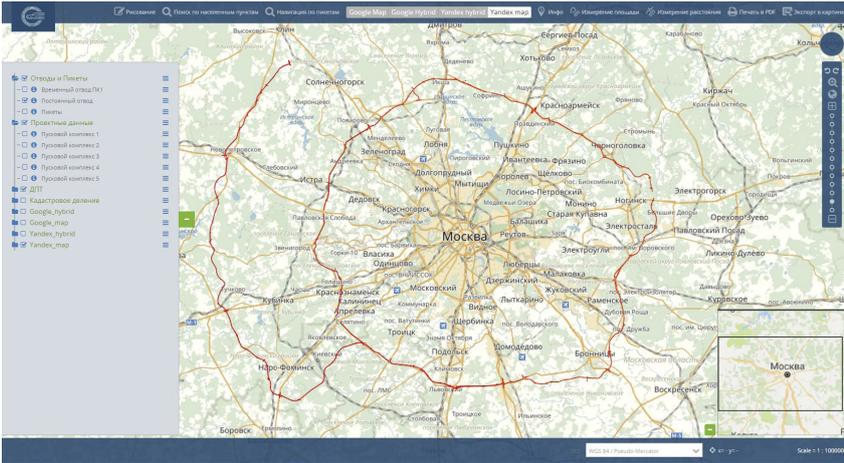


Рис. 3. Геопортал АО «Союздорпроект», ЦКАД

Геопортал является элементом корпоративной системы управления проектами и позволяет сформировать единое информационное пространство по объектам, над которыми работает компания.

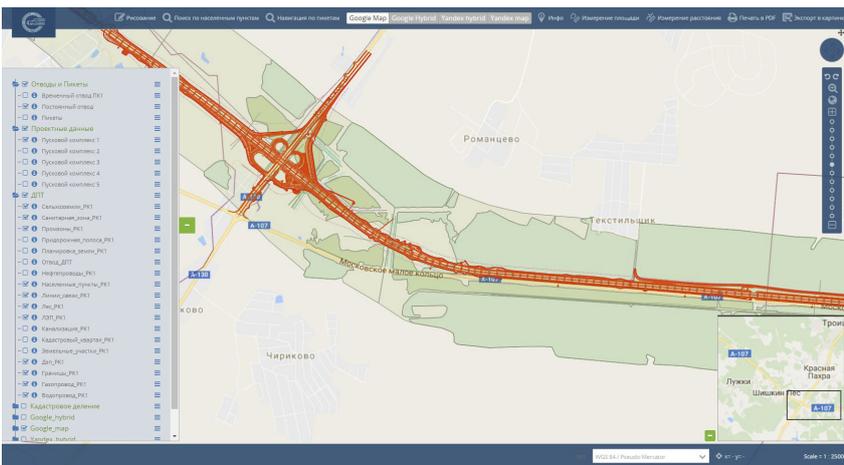


Рис. 4. Пример проектных решений на геопортале, ЦКАД



Рис. 5. Пример данных в виде чертежей

применяются в ряде государственных структур как информационные ресурсы для лучшего взаимодействия с сотрудниками и сторонними пользователями (рис. 1, 2) [2-4].

Приведённые скриншоты демонстрируют уже имеющиеся интернет-ресурсы организаций.

С учётом специфики решения задач дорожной отрасли АО «Союздорпроект» был разработан проект корпоративной геоинформационной системы объектов проектирования и капитального строительства. Она реализована в виде геопортала (рис. 3) и предназначена для обеспечения поддержки принятия инженерных и управленческих решений при планировании, проектировании, строительстве автомобильных дорог, таких как М-11 Москва — Санкт-Петербург и ЦКАД «Центральная кольцевая автомобильная дорога», а также различных проектов, в которых используется пространственная информация.

Геопортал является элементом корпоративной системы управления проектами и позволяет сформировать единое информационное пространство по объектам, над которыми работает компания.

В состав системы входят следующие типы данных:

- картографические подложки (снимки из космоса, карта, гибридные данные);
- векторные данные, представленные в виде следующих информационных слоёв:
 - проектные решения по проектируемой автомобильной дороге (рис. 4);
 - элементы планировки территорий;
 - полоса отвода автомобильной дороги;
 - данные о нахождении коммуникаций в полосе отвода.

В качестве исходных данных использовались материалы стадии «Проект», разработанные для строительства автомобильных дорог М-11 и ЦКАД, а также документация по планировке территории. Документация представлена набором DWG-чертежей AutoCAD, содержащих графическую и текстовую часть.

В чертежах содержатся все необходимые пространственные данные для обзорной карты объекта строительства и эксплуатации. Конечно, на геопорта-

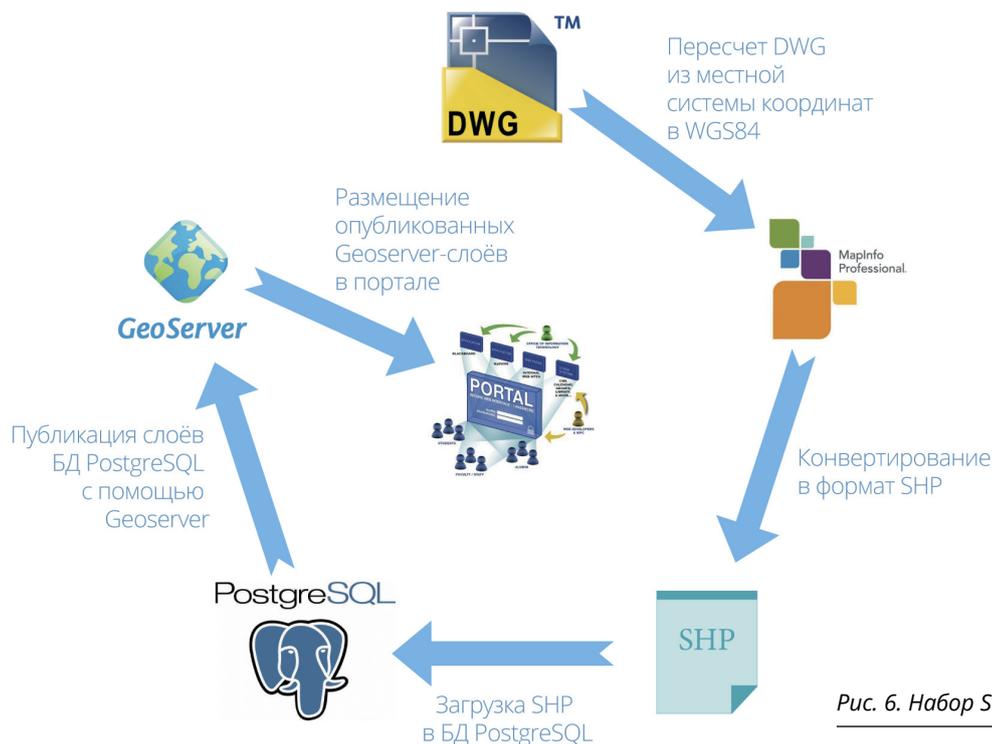


Рис. 6. Набор SHP в Qgis

ле информация по составу представлена более сжато, чем в чертежах. Слои проекта из AutoCAD анализируются по составу объектов и конвертируются в ГИС, из них формируется, по сути, тот же самый проект, что и в чертеже. Но этот проект уже составлен из слоёв с названиями, характеризующими их содержание. Например, полоса отвода, проезжая часть, откосы и километровые столбы (пикеты) и т.д. С данными в таком виде гораздо удобнее работать. Для планирования и навигации этого в большинстве случаев бывает достаточно.

Для корректной загрузки новых пространственных данных или обновления имеющихся на геоportале данные должны содержать объекты определённой локализации (точка, линия, полигон) и структура слоёв должна быть чёткой и однозначной в каждом чертеже DWG. Только в этом случае возможна автоматизация процесса конвертирования.

На рис. 6 представлена блок-схема работ по обработке пространственных данных для размещения их на геоportале.

С помощью Geoserver [5] данные из PostgreSQL размещаются на геоportале (рис. 7). Они оформляются также набором проектов и слоёв, которые видит конечный пользователь.

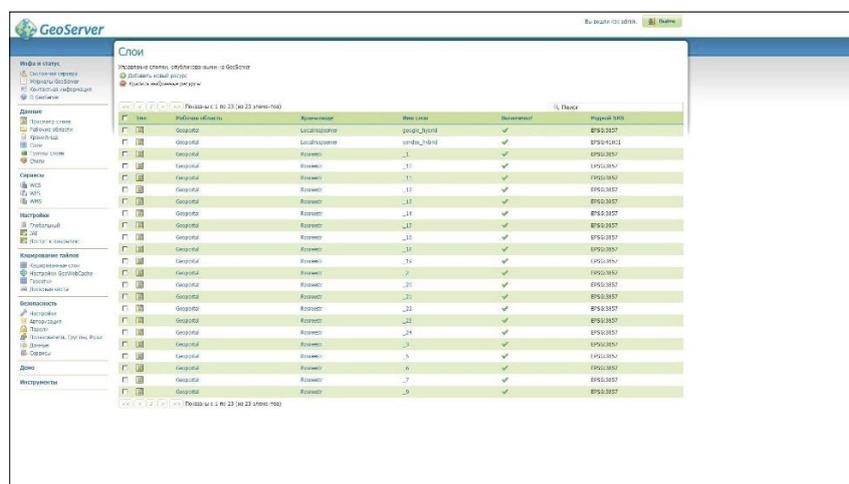
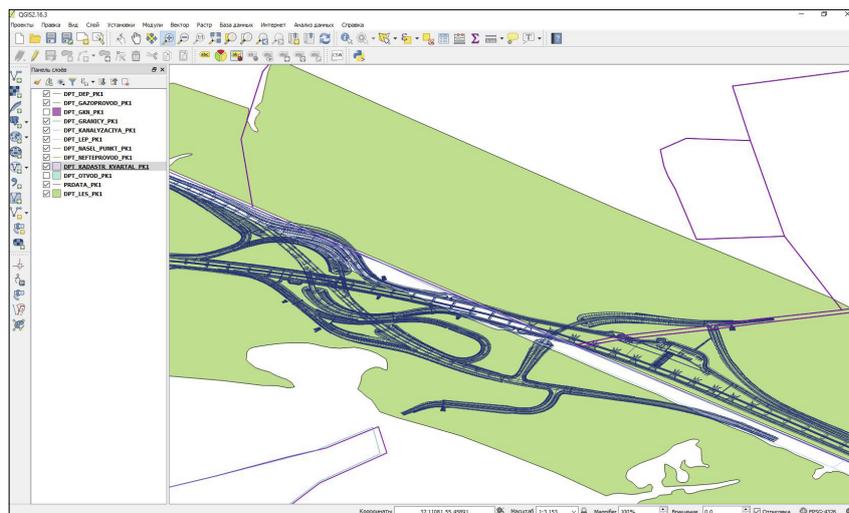


Рис. 7. Окно Geoserver

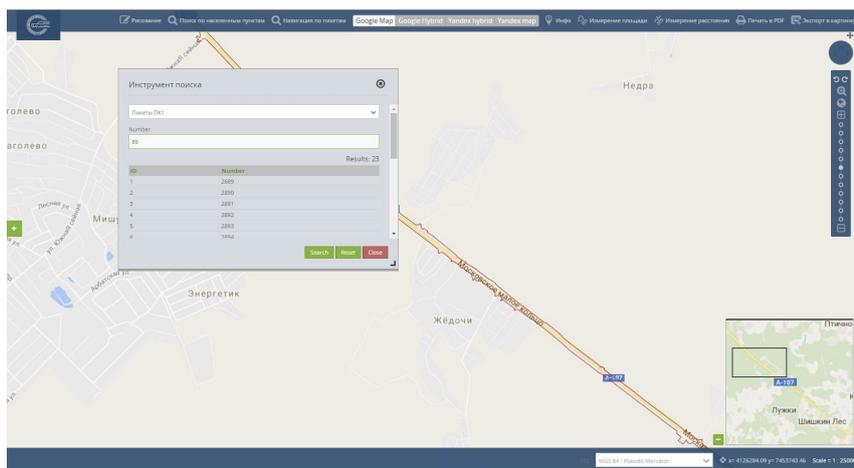


Рис. 8. Инструмент поиска

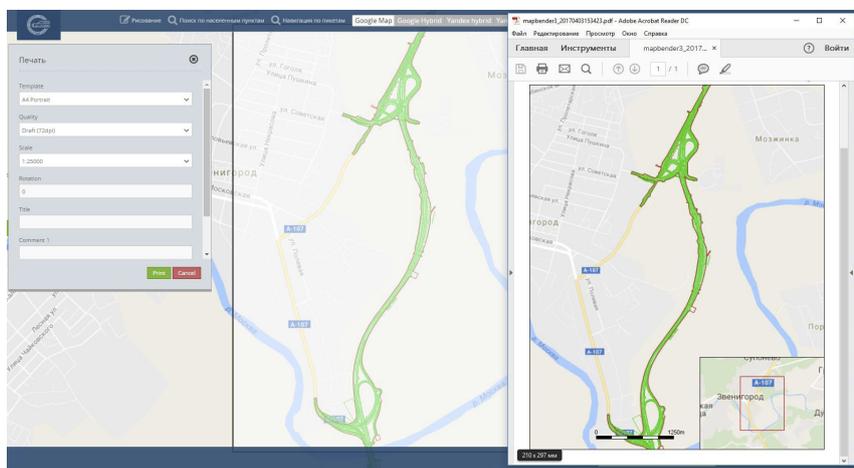


Рис. 9. Инструмент печати

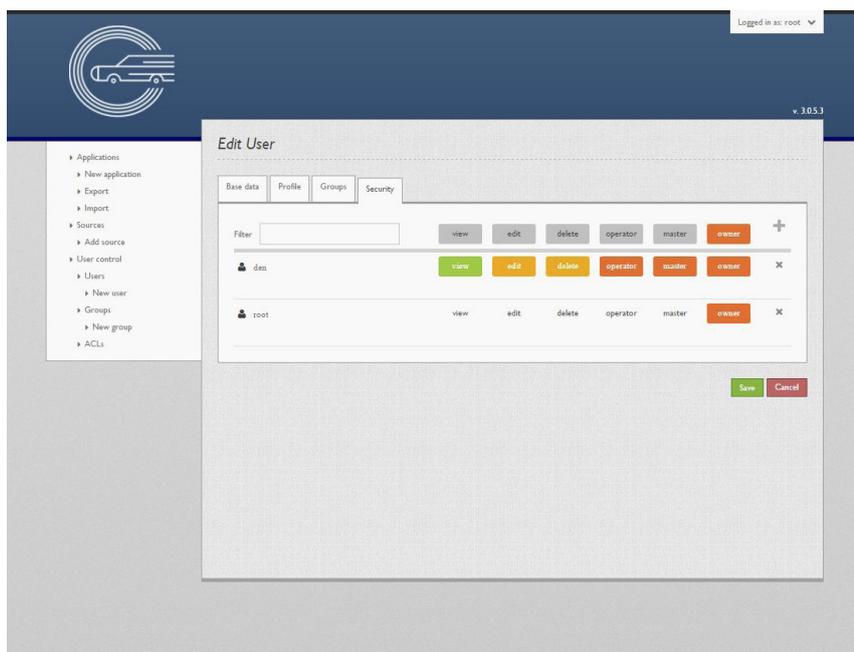


Рис. 10. Пользователи и роли

Основными задачами, решаемыми геопорталом, являются:

- обмен пространственной информацией между головной организацией и субподрядными организациями, а также сотрудниками;
- оперативный удалённый доступ к актуальной пространственной информации;
- наличие удобных средств отображения растровых и векторных данных;
- возможность использования при работе с пространственной информацией базового ГИС-инструментария (выполнение поисковых запросов, нахождение расстояний и площадей и др.).

По сути, геопортал, созданный с использованием данных проектирования, представляет из себя некий элемент технологии информационного моделирования (BIM) для линейно-протяжённых объектов [6-8]. Ресурс содержит реальные результаты работ проектного отдела, они находятся в общем доступе и могут оперативно обновляться. Веб-ГИС в данном случае представляет среду общих данных. Она позволяет заказчику быть в курсе текущего статуса выполнения работы. Установка специализированного ПО для этого необязательна, достаточно иметь интернет-браузер. Заказчик может контролировать ход выполнения и вносить пожелания и поправки в отображаемые результаты. В данном случае, разумеется, не напрямую через веб-интерфейс, а путём указаний исполнителю на конкретные места с недочётами и высказывания пожеланий заказчиком. Таким образом, диалог заказчика и исполнителя происходит практически напрямую.

Для создания и развития геопортала с хорошей функциональностью был проведён поиск подходящего браузерного ГИС-клиента, или же фреймворка. Фреймворк — это набор библиотек и инструментов в виде программных модулей, обеспечивающих разнообразный функционал веб-приложения.

Были проанализированы несколько приложений на предмет их функционала, простоты настройки и развёртывания. Так как существенные затраты не планировались, рассматривалось только бесплатное ПО.

Openlayers3 [9] — картографическая библиотека для создания веб-ГИС как для десктопов, так и для мобиль-

ных устройств. Обладает обширным набором картографических инструментов и достаточно популярна. Использует технологии HTML5, WebGL и CSS3. Требуется навыков программирования.

Leaflet3 [10] — по смыслу то же самое, что Openlayers3, только более легковесное и гибкое. Библиотека основана на JavaScript. Требуется навыков программирования.

Geomajas [11] — фреймворк для разработки геопространственных приложений. Программируется на Java, есть поддержка многих типов слоёв (например, WMS, WFS, WMTS, TMS, OSM, Google Maps, Shape, PostGIS, Oracle, JDBC), имеется своя коллекция виджетов. Также поддерживается JavaScript. Для развёртывания и настройки под конкретные задачи нужны навыки программирования.

Mapbender [12] — решение для организации геопорталов. Позволяет публиковать, изучать, просматривать и администрировать созданный онлайн-сервис. Пользователь имеет возможность создавать легко настраиваемые клиенты в браузере, добываясь нужного функционала путём разнообразных виджетов. Клиентская часть основана на Symfony2, OpenLayers, Mapbox, серверная — на PHP и PostgreSQL/PostGIS. Навыки

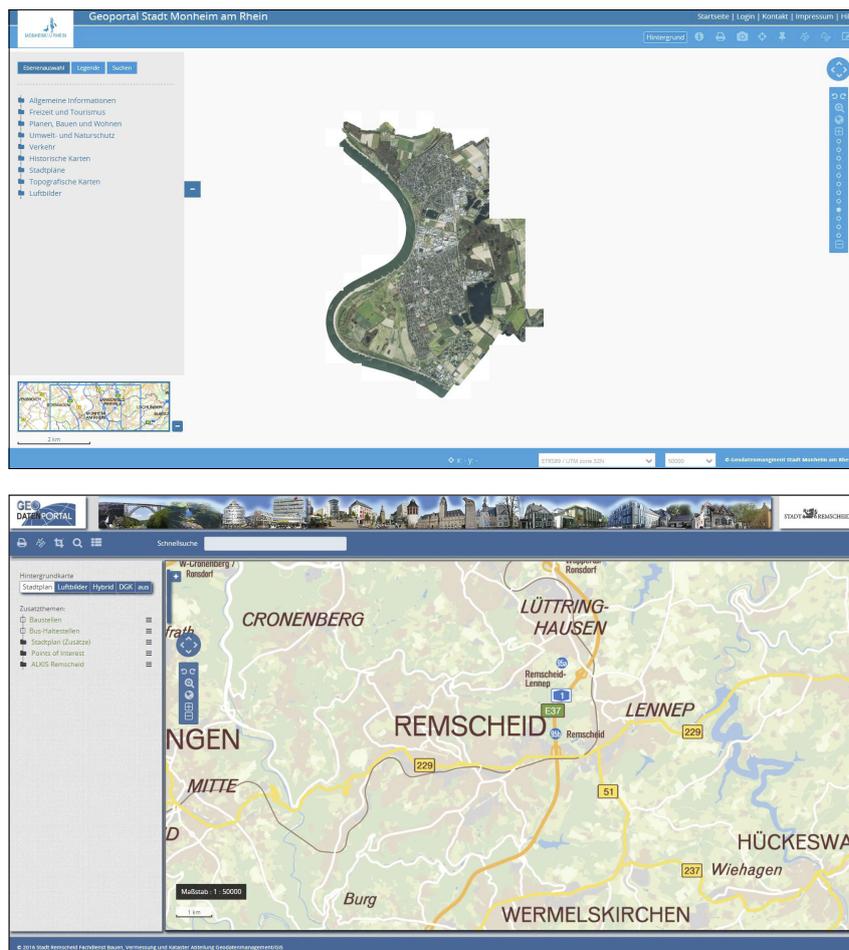


Рис. 11. Пример оформления портала

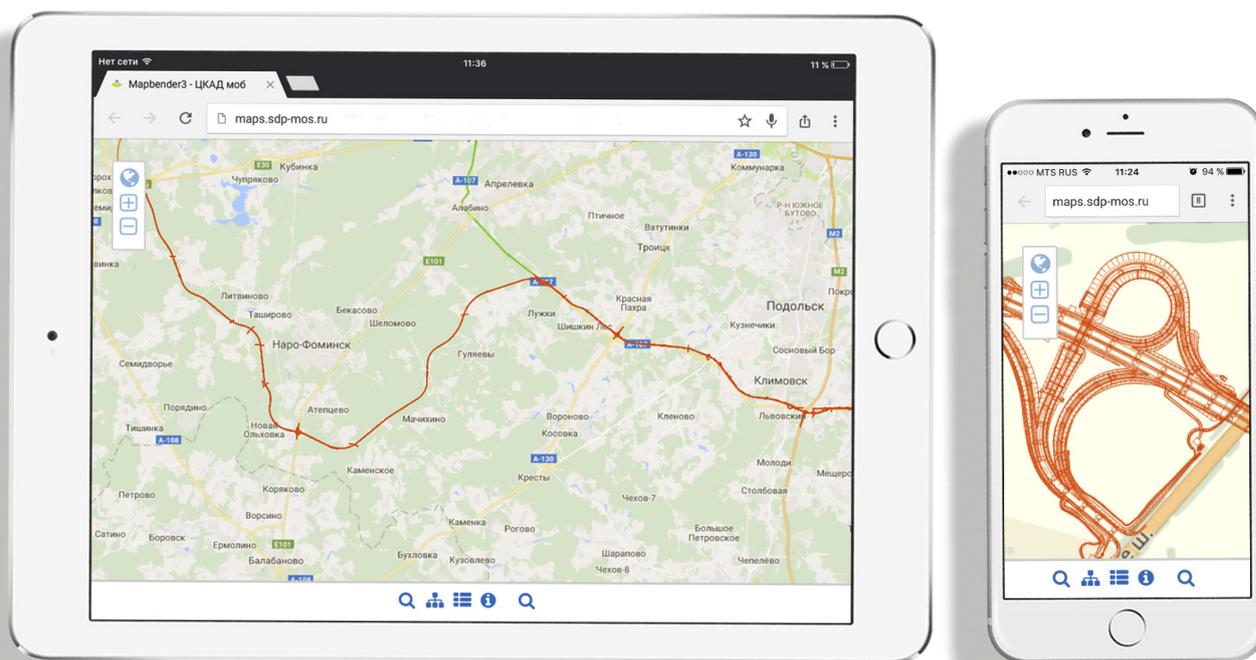


Рис. 12. Интерфейс мобильного приложения

программирования желательны, но существенной необходимости в них нет. Приложение можно установить и пользоваться им, не будучи программистом.

После анализа доступной информации выбор был остановлен на Mapbender. Этот фреймворк содержит обширный набор инструментов и возможностей администрирования:

- поиск по слоям (реализован в двух вариантах) (рис. 8);
- экспорт в PDF или JPEG (рис. 9);
- рисование графических примитивов на карте;
- подписывание объектов;
- создание объектов и их физическая запись в базу данных;
- система пользователей с назначаемыми им правами.

В системе доступна возможность аутентификации: создание пользователей и назначение им ролей с возможностью просматривать тот или иной набор данных (рис. 10).

Публикация данных в Mapbender возможна с использованием WMS-серверов, например Geoserver. Оформление данных в соответствующих условных обозначениях — на стороне WMS-сервера. Интерфейс карты можно полностью переработать и настроить под свои нужды, используя собственный стиль оформления (рис. 11) [13, 14].

Также доступна встроенная версия с интерфейсом, адаптируемым для мобильных устройств, полностью настраиваемым, как и десктопный (рис. 12).

Mapbender может быть развёрнут как на Linux, так и на Windows-сервере. В совокупности своих возможностей этот фреймворк является оптимальным решением для создания геопорталов специалистами без навыков программирования. Но, разумеется, при желании и умении программировать он может быть доработан под совершенно конкретные задачи. Mapbender является приложением с открытым исходным кодом.

Подводя итоги, можно сказать, что веб-решения являются неплохой альтернативой десктопным ГИС, в случае если требуется решить несложные задачи. Например, поиск какого-либо объекта или группы объектов, быстрое позиционирование на нужном месте карты, использование нескольких подложек или специализированных картографических сервисов (например, Кадастровая карта России). Конечно, о полном отказе от обычных ГИС речи не идёт, геопортал — всего лишь один из способов отображения информации в базе данных. Работы по вводу данных, объединению их в слои, различные проекционные преобразования, экспорт и импорт между ГИС и САПР веб-решения выполнить не могут. Преимущество веб-решений в том, что ими могут пользоваться люди, не являющиеся ГИС-специалистами, используя браузер любого

устройства: планшета компьютера, ноутбука или рабочей станции. Важно только наличие интернет-подключения у этих устройств. А так как интернет-покрытие сейчас очень обширно, то работать с веб-ГИС можно из любого места. Таким образом решается главная задача веб-ГИС — скорость и оперативность принятия управленческих решений с вовлечением в процесс всех заинтересованных участников проекта. ■

Литература:

1. Скворцов А.В. Геоинформатика. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2006. 336 с.
2. Дмитриенко В.Е. Геопорталы дорожных организаций в контексте мирового опыта // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 136–145. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.20
3. Геоинформационная система. Индустриальные парки. Технопарки. Кластеры. URL: <https://www.gisip.ru/> (дата обращения: 12.04.2017).
4. Геопортал Министерства природных ресурсов и экологии РФ. URL: <http://fires.rfimnr.ru/api/index.html> (дата обращения: 12.04.2017).
5. Geoserver. URL: <http://docs.geoserver.org/> (дата обращения: 12.04.2017).
6. Король М.Г. BIM: Информационное моделирование — цифровой век строительной отрасли // Стройметалл. 2014. № 39. С. 26–30.
7. Баранник С.В. Применимость BIM-технологий в дорожной отрасли // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 1(4). С. 24–28. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.1.3
8. Скворцов А.В. BIM автомобильных дорог: оценка зрелости технологии // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 2(3). С. 12–21. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.2.3
9. Openlayers3. URL: <https://openlayers.org/> (дата обращения: 12.04.2017).
10. Leaflet3. URL: <http://leafletjs.com/> (дата обращения: 12.04.2017).
11. Geomajas. URL: <http://www.geomajas.org/> (дата обращения: 12.04.2017).
12. Mapbender. URL: <http://mapbender3.org> (дата обращения: 12.04.2017).
13. Geoportals Stadt Monheim am Rhein. URL: <https://geoportals.monheim.de/mapbender/application/geoportals> (дата обращения: 12.04.2017).
14. Geoportals Remscheid. URL: <http://geoportals.remscheid.de> (дата обращения: 12.04.2017).