

## **Взаимодействие систем глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS и наземных вычислительных центров**

© Б.П. Садковский, Н.Е. Садковская, Д.О. Трошкин

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия

*Статья посвящена взаимодействию систем глобального позиционирования ГЛОНАСС (Глобальная Навигационная Спутниковая Система)/GPS (Global Positioning System) и наземных вычислительных центров. Изложены основы построения системы маршрута передвижения транспорта в Web-среде. Дано описание алгоритма функционирования системы, принципа построения хранилищ баз данных и технологий, используемых для построения системы клиентского отслеживания передвижения коммерческих грузов.*

**Ключевые слова:** системы глобального позиционирования, Web-интерфейсы, серверная обработка данных.

В настоящее время глобальная сеть Интернет проникает в самые, казалось бы, невероятные аспекты нашей жизни: известны случаи, когда с помощью подключенных к растению сенсоров данные собирались и публиковались в одной из популярных социальных сетей. Сейчас мы с легкостью можем посмотреть в реальном времени на Эйфелеву башню, находясь в заснеженной Сибири, или заказать себе любой потребовавшийся товар, даже не выходя из дома. Интернет-аудитория расширяется с каждым днем, растут и ее потребности. К 2016 г., по некоторым прогнозам, годовой объем трафика в сети составит примерно 6,6 ЗБ.

Но не всегда Интернет используют только для познавательных целей: сегодня компьютерные сети, и Интернет в частности, обслуживают львиную долю бизнеса, и ни одна, даже маленькая компания, не способна прожить без разветвленной компьютерной инфраструктуры. Человеческая природа такова, что мы всегда стремимся к максимальному комфорту и удобству, в том числе к получению и обработке данных. Ведь наш мозг — это такой же вычислительный комплекс, только основанный на отличных от скалярных принципах анализа и преобразования информации. И совершенно не важно, тинэйджер, желающий поделиться с друзьями последними новостями, или директор крупной организации, отвечающий за рациональное использование средств и ресурсов, — все хотят получать информацию оперативно, своевременно и достоверно. Поэтому возникает необходимость создания специализированных комплексов с возможностью максимально удобной и информативной визуализации важных данных для конечных пользователей.

Тенденции развития современного информационного общества дают возможность симбиотического взаимодействия таких разно-

ориентированных еще несколько десятков лет назад областей, как, например, перевозки негабаритных грузов и информационные технологии. Заказывая доставку груза, мы хотим максимально доступно знать ее стоимость или, если заказ уже выполняется, где и в каком состоянии он находится в данный момент времени. Анализ имеющихся на российском рынке решений показал, что большая часть компаний либо вообще не предоставляет такой функционал, либо преподносит данные в урезанном объеме, не позволяющем сделать четких выводов о текущей ситуации.

Для решения данной задачи был разработан проект со следующим функционалом: пользователь с помощью любого из распространенных браузеров (неважно, используется стационарная или мобильная платформа) проходит авторизацию на портале организации и может по карте в режиме реального времени отследить местоположение своего заказа.

Для реализации и автоматизации этого процесса была разработана приведенная на рисунке схема функционирования.

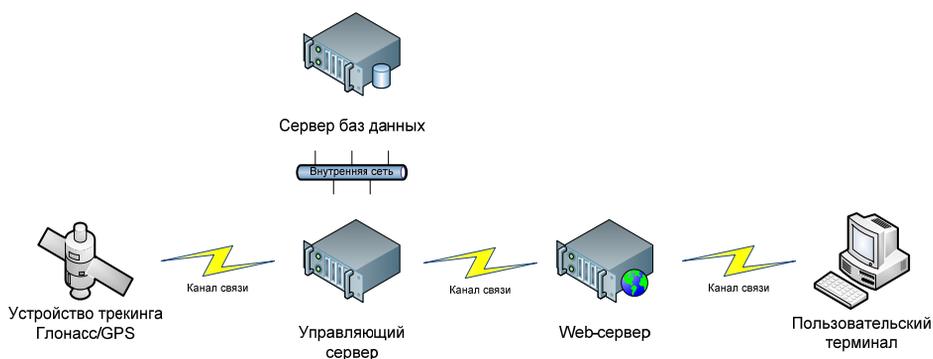


Схема функционирования системы

На первом этапе все начинается с того, что данные от глобальной группировки спутников (ГЛОНАСС или GPS) поступают на устройство трекинга, установленное в автомобиле. Данный модуль играет сразу две роли: выступает как «черный ящик» в случае непредвиденных ситуаций и с помощью сетей GSM (*Global System for Mobile Communications*) способен отправлять информацию на сервер компании по запросу или пакетами за определенный, заранее заданный период.

После того как информация поступила на управляющий сервер, она обрабатывается и отправляется на сервер баз данных. Такой подход к реализации выбран неслучайно. Во-первых, мы получаем надежное хранение данных о перемещении отслеживаемых объектов без вероятной потери вследствие неисправностей вычислительной части сервера при унифицированном подходе. Во-вторых, снижаем нагрузку при управлении потоками данных с нескольких источников

при одновременном запросе и получении координат. В-третьих, имеется возможность разрабатывать программного обеспечения для мониторинга, используемого только внутри компании, не загружая тем самым управляющий сервер. И, самое главное, мы можем достаточно надежно защитить информацию от вторжения из глобальной сети Интернет. Даже если злоумышленник попытается осуществить DDoS-атаку (от англ. *Distributed Denial of Service*) на сервер компании, пострадает лишь часть этой структуры, ответственная за синхронизацию данных с внешним Web-сервером, а работоспособность всей системы не нарушится.

Теперь рассмотрим более подробно реализацию Web-функционала, так как он является основополагающим для данного проекта. Платформой для размещения программного комплекса был выбран Web-хостинг, предоставляемый хостинговыми компаниями. Преимущество данного подхода заключается в том, что мы избегаем лишних затрат на закупку и обслуживание оборудования. Также обязанность по аварийному восстановлению работоспособности Web-сервера ложится на компанию-хостера, что положительно сказывается на использовании финансовых ресурсов и нахождении дополнительного человека в штате. В теории минусом такого подхода может быть то, что злоумышленник способен получить логин и пароль для доступа к информации и запроса с управляющего сервера, но на практике хостинговые компании достаточно серьезно относятся к защите информации клиента. К тому же, даже имея данные для доступа, злоумышленнику также потребуется знать уникальные данные клиента для получения информации о конкретном заказе.

Основой программного комплекса является система CMS (*Content Management System*), имеющая ряд преимуществ:

- значительное ускорение разработки приложения, так как весь функционал, используемый для основы проекта, уже реализован и при необходимости модифицируется без лишних проблем;

- поддерживается возможность создания собственных модулей для узконаправленных задач;

- разрешенный для изменения контент сайта без особых затруднений может быть отредактирован пользователем с требуемым уровнем доступа, имеющим навыки работы с простейшими офисными программами;

- SEO-ориентированность, что, опять же, играет немаловажную роль в успешности Web-портала.

К минусам можно отнести принудительную инъекцию в код портала дополнительных вспомогательных функций, что сказывается на конечном трафике, но в связи с обширным распространением широкополосного доступа к сети Интернет это с избытком нивелируется скоростью разработки.

Следующей и основной задачей данного проекта являются построение маршрута и визуализация местоположения отслеживаемого объекта на карте. На основе анализа решений, предоставляемых компаниями, осуществляющими мелкие и средние перевозки, был сделан вывод, что, когда имеется возможность узнать статус заказа при его вводе на главной странице без какой-либо аутентификации, такая реализация не подходит для компании, занимающейся перевозками дорогостоящих единичных товаров. В результате было принято решение ввести аутентификацию и организовать личный кабинет пользователя. После авторизации Web-сервер производит обмен данными с управляющим сервером, определяя из заранее составленной базы номер мобильного телефона клиента, затем на него отправляется SMS-уведомление с уникальным ключом. Для его генерации не используются какие-либо алгоритмы, связанные с последовательностью данных из личной формы клиента, поскольку, во-первых, это увеличивает вычислительную нагрузку, а во-вторых, дает злоумышленнику шанс вычислить принцип генерации спустя определенный период времени и подобрать требуемый код. Далее клиент вводит номер заказа и ключ в форму запроса. После отправки запроса местоположения заказа Web-сервер производит обмен данными с управляющим сервером по зашифрованному каналу и, если обе части кода запроса, сформированные номером заказа и уникальным ключом, проходят проверку на подлинность, управляющий сервер отправляет запрос серверу баз данных на получение информации о конечном положении отслеживаемого объекта, после чего передает их на обработку web-серверу.

После того как web-сервер получил координаты объекта, включается программный обработчик, реализуемый благодаря бесплатному сервису «API Яндекс.Карт». Достоинства данного подхода:

- простота освоения и использования;

- предоставляемый функционал полностью удовлетворяет поставленным задачам;

- представление наиболее полных и точных карт России, включая не только крупные населенные пункты и автомагистрали, но и не отображаемые, например GoogleMaps, пути;

- кроссплатформенность.

Координаты объекта обрабатываются сервисом Яндекс.Карты с помощью встроенных функций, после чего происходит генерация карты с маршрутом передвижения и местоположением объекта на странице личного кабинета пользователя. Также на этой странице можно узнать расчетный и фактический сроки доставки, пройденное расстояние и ориентировочное время прихода груза, основываясь на анализе дорожной обстановки по маршруту движения.

Использование связи API Яндекс.Карт, современных технологий Web-разработки, таких, например, как стандарт HTML5 (*HyperText*

Markup Language), и технологий-спутников позволяет организовать не только логичный и лаконичный, но и приятный для визуального восприятия пользовательский Интернет. Прогрессивные тенденции развития Web-систем, с одной стороны, предоставляют практически безграничный простор для созидания, но с другой — диктуют жесткие правила построения тех или иных блоков и системы в целом.

«Мы иначе смотрим на дизайн. Дизайн — это не то, как продукт выглядит и воспринимается. Дизайн — это то, как он работает», — Стив Джобс (февраль 1996).

В результате большой и на первый взгляд невидимой работы, в конечном счете, экономится время клиента, закладывается основа для будущего позитивного сотрудничества и задается новая планка развития для компаний-конкурентов. Внедрение такого комплекса позволяет точнее координировать работу, полностью перекладывая некоторые функции на вычислительный центр.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Отраслевой доклад «Интернет в России. Состояние, тенденции и перспективы развития»*. Федеральное агентство по печати и массовым коммуникациям. Москва, 2013, 97 с.
- [2] Яндекс.Технологии [Электронный ресурс]. Москва, 2008–2013. URL: <http://api.yandex.ru/maps/>
- [3] Садковская Н.Е. Исследования обеспечения эффективности менеджмента качества IT-технологиями. Перерва О.Л., ред. *Сб. статей*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2011, с. 125–132.
- [4] Садковский Б.П. Создание и применение интеллектуальных систем поддержки принятия управленческих решений на предприятиях радиоэлектронного комплекса. *Научные технологии*, 2013, т. 14, с. 9–12.

Статья поступила в редакцию 05.06.2014

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Садковский Б.П., Садковская Н.Е., Трошкин Д.О. Взаимодействие систем глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS и наземных вычислительных центров. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2014, вып. 6. URL: <http://engjournal.ru/catalog/it/nav/1284.html>

**Садковский Борис Петрович** родился в 1945 г., окончил Калининский сельскохозяйственный институт в 1985 г. Д-р техн. наук, профессор кафедры «Автомобилей и тракторостроения» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. Область научных интересов: экономика. e-mail: 1012sbp@rambler.ru

**Садковская Наталия Евгеньевна** родилась в 1963 г., окончила КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана в 1986 г. Д-р техн. наук, профессор кафедры «Экономика и организация производства» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. Область научных интересов: экономика. e-mail: natsadkovskaya@rambler.ru

**Трошкин Денис Олегович** родился в 1991 г., окончил КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана в 2014 г. Аспирант кафедры «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. Область научных интересов: экономика. e-mail: syntheticads@gmail.com

## Interaction of global positioning systems Glonass/GPS and ground-based computing centers

©B.P. Sadkovsky, N.E. Sadkovskaya, D.O. Troshkin

Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University, Kaluga, 248000, Russia

*The objective of this research is to examine the fundamentals of building a transport movement tracking system in the web-environment. This paper summarizes the algorithm of system functioning, gives the principle of databases and technologies warehousing used to build the customer tracking system of commercial goods.*

**Keywords:** *global positioning systems, web-interfaces, data processing server.*

### REFERENCES

- [1] *Otrasleyvoi doklad «Internet v Rossii. Sostoyanie, tendentsii i perspektivy razvitiya»* [Industry report "The Internet in Russia. Status, Trends and Prospects"]. Federal'noe agentstvo po pechati i massovym kommunikatsiyam [Federal Agency for Press and Mass Communications]. Moscow, 2013, 97 p.
- [2] Yandex. Technologies. Electr. res. Moscow, 2008–2013. Available at: <http://api.yandex.ru/maps/>
- [3] Sadkovskaya N.E. *Issledovaniya obespecheniya effektivnosti menedzhmenta kachestva IT-tehnologiyami* [Study of quality management effectiveness in IT-technology]. Sbornik statei [Collected papers]. O.L. Pererva, ed. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2011, pp. 125–132.
- [4] Sadkovsky B.P. *Naukoemkie tekhnologii — Science intensive technologies*, 2013, no. 2, vol. 14, pp. 9–12.

**Sadkovsky B.P.**, Dr. Sci. (Eng.), Professor at Kaluga branch of Bauman Moscow State Technical University. e-mail: 1012sbp@rambler.ru

**Sadkovskaya N.E.** (b. 1963) graduated from Kaluga branch of Bauman Moscow Higher Technical School in 1986. Dr. Sci. (Eng.), Professor at the Department of Economics and Production Organization of Kaluga branch of Bauman Moscow State Technical University. Research interests: economics. e-mail: natsadkovskaya@rambler.ru

**Troshkin D.O.** is a student of Kaluga branch of Bauman Moscow State Technical University. e-mail: syntheticads@gmail.com