
УДК 623.3, 656.02

Ф. М. Трухачёв, А. И. Гуторов, С. В. Болотов

ИНФОРМАЦИОННО-РЕКЛАМНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА «ЭЛЕКТРОННЫЙ ГИД»

UDC 623.3, 656.02

F. M. Trukhachev, A. I. Gutorov, S. V. Bolotov

«ELECTRONIC GUIDE» INFORMATION AND ADVERTISING SYSTEM FOR PUBLIC TRANSPORT

Аннотация

Разработана программно-аппаратная система «Электронный гид» для общественного транспорта: совокупность информационно-рекламных мониторов, устанавливаемых в салоны автобусов, троллейбусов, которые управляются с центрального сервера. Мониторы в автоматическом режиме передают видеоакустическую информацию о маршруте (текущее местоположение и ближайшие остановки), георекламу, прогноз погоды, курсы валют. Сервер анализирует информацию о пробках, что полезно для служб города.

Ключевые слова:

электронный гид, общественный транспорт, информационный экран, центральный сервер, программное обеспечение, GPS.

Abstract

The «Electronic Guide» hardware and software system has been developed for public transport which is a set of information and advertising displays installed in the passenger compartments of buses (trolleybuses, etc.), monitored from the central server. The monitors automatically transmit video acoustic information about the route (current location and the next stops), georeklama, weather forecast, exchange rates, etc. The server analyzes the traffic congestion information, which is useful for city services.

Key words:

information technology, public transport, advertising, georeklama, software, GPS navigation,

Введение

Концепция «умный город» включает в себя ряд составляющих, таких как энергоэффективность, эффективная транспортная инфраструктура, эффективность коммунальных и инженерных систем, привлекательность для туристов и инвесторов, удобство для жителей города. Также актуальной является задача обеспечения общественной безопасности. Полная имплементация концепции – дорогостоящая задача, которую в состоянии решить мегаполисы стран с развитой наукой, информационными технологиями и др.

Остановимся на решении задачи создания «умного» общественного транспорта. Общественный транспорт (далее ОТ) – ключевой элемент инфраструктуры современных мегаполисов, основная задача которого – перевозка пассажиров. Однако, применяя современные технологии, представляется возможным раскрыть информационный потенциал ОТ, тем самым существенно повысить эффективность и удобство его использования.

Процесс передачи информации об остановочных пунктах автоматизирован в недостаточной степени и требует уча-

ствия водителя. Кроме того, пассажиры получают информацию только о текущей и следующей точках маршрута. Создание системы автоматического определения остановочных пунктов с использованием технологий GPS, GLONAS значительно облегчит работу водителя.

ОТ пользуются туристы, разработка и внедрение современных информационных технологий для транспорта позволит развить инфраструктуру туризма, повысить степень информатизации в городе.

Жители городов, которые могут получать в режиме real-time информацию о местоположении объектов общественного транспорта через сеть Интернет, будут лучше планировать маршрут и рационально использовать рабочее время, что отразится на производительности труда.

ОТ предполагается использовать в качестве источника информации о состоянии транспортной ситуации в городе, а также в качестве системы передвижных камер видеонаблюдения, информацию с которых можно получить в реальном времени. Повышение общественной безопасности – важная задача, актуальность которой в последнее время возрастает.

Актуальным также является создание новой рекламной площадки с потенциально широкой аудиторией с большими возможностями контроля рекламного контента (привязка рекламы ко времени и к местоположению).

Проблема информирования пассажиров общественного транспорта решена к настоящему времени несколькими способами.

1. Объявление водителем остановочных пунктов по громкой связи. Данный способ на сегодняшний день не используется, поскольку не может обеспечить высокое качество передачи информации, кроме того, в значительной мере отвлекает внимание водителя.

2. Цифровое воспроизведение информации о маршруте с кнопочным управлением. Этот способ является логическим продолжением предыдущего, обеспечивает высокую разборчивость речевой информации, а также облегчает работу водителя. Тем не менее система требует ручного управления.

3. Вывод текстовой информации на информационные табло с кнопочным управлением. Данный метод позволяет выводить информацию в текстовом виде, что актуально для слабослышащих пассажиров и в целом повышает качество использования ОТ, в особенности в зимний период и в темное время суток. Система предполагает ручное или автоматическое управление. В частности, в поездах компании «Стадлер» (Stadler), курсирующих в г. Минске и Минской области, установлены информационные экраны с автоматическим управлением [1].

Все вышеописанные способы информирования пассажиров общественного транспорта обладают рядом недостатков, главными из которых являются:

- низкая информационная насыщенность;
- участие водителя в управлении системой;
- передача информации на одном языке.

Система «Электронный гид»

Рассмотрим новую автоматизированную информационную систему «Электронный гид» для общественного транспорта с расширенными возможностями, в которой лежат технологии GPS, GLONAS. Ее элементы функционируют под управлением операционных систем Android и Windows. Разработанная система может работать как источник данных о положении транспортных средств для диспетчеров автопарков [2], поскольку использует элементы с GPS- и 3G-модулями.

Информационно-рекламная система

«Электронный гид» представляет собой совокупность информационных экранов в транспортных средствах, управляющих устройств с модулями GPS и 3G, установленных в кабине водителя, а также сервера, содержащего СУБД и средства администрации системы.

Информационный экран – ударопрочный жидкокристаллический дисплей размером 20...30 дюймов, стационарно устанавливаемый в салоне автобуса (троллейбуса и т. д.), предназначенный для отображения визуальной информации о маршруте и другой информации.

Управляющее устройство – блок под управлением ОС Android (Linux), который на основе GPS-данных выдает на информационный экран необходимую информацию. Управляющее устройство может передавать информацию о местоположении и скорости транспортного средства на головной сервер оператора транспортных средств (автобусный парк и др.) посредством 3G-канала связи. Управляющее устройство может работать в режиме offline при отсутствии 3G-канала связи.

Центральный сервер – сервер, обрабатывающий информацию о местоположении транспортных средств и представляющий ее авторизованным клиентам. Он также содержит средства управления базой данных, заключающей в себе всю информацию о маршрутах, которая может быть отображена на информационных экранах. Клиентами могут быть любые устройства (мобильные или стационарные), подключенные к сети Интернет. Правила доступа к информации на сервере устанавливает администратор сервера.

Структурная схема системы, описывающая взаимосвязь ее отдельных элементов, представлена на рис. 1.

Программное обеспечение для

управляющих устройств написано на языке Java [3, 4]. В процессе создания системы автоматического управления были учтены погрешности определения координат в рамках технологии GPS и использованы стандартные библиотеки для работы GPS-модуля. В ходе эксперимента определены пространственные области в окрестности остановочных пунктов, нахождение в которых соответствует событиям «Прибытие на остановочный пункт», «Начало движения к следующему остановочному пункту».

Программное обеспечение для центрального сервера написано на языке PHP [5, 6] с использованием технологий Google Map.

Стандартные протоколы обмена данными TCP/IP и FTP.

Разработанное программное обеспечение, устанавливаемое на управляющее устройство, обрабатывает данные о местоположении транспортного средства, получаемые со встроенного модуля GPS, на основе которых управляющее устройство посылает команды управления для информационного экрана, размещенного в салоне автобуса (троллейбуса). На экране отображается информация о маршруте, сохраненная предварительно в базе данных. Координаты остановок были определены с помощью сервиса Google Map. Основными событиями, которые обрабатывают разработанные приложения, являются «Прибытие к остановочному пункту А» (событие 1), «Отправление к следующему остановочному пункту» (событие 2). Обработка указанных событий выполнена согласно рис. 2.

Если координаты транспортного средства соответствуют зоне события 1, то головное устройство выполняет команду «Остановочный пункт А», что отображается на информационном экране.

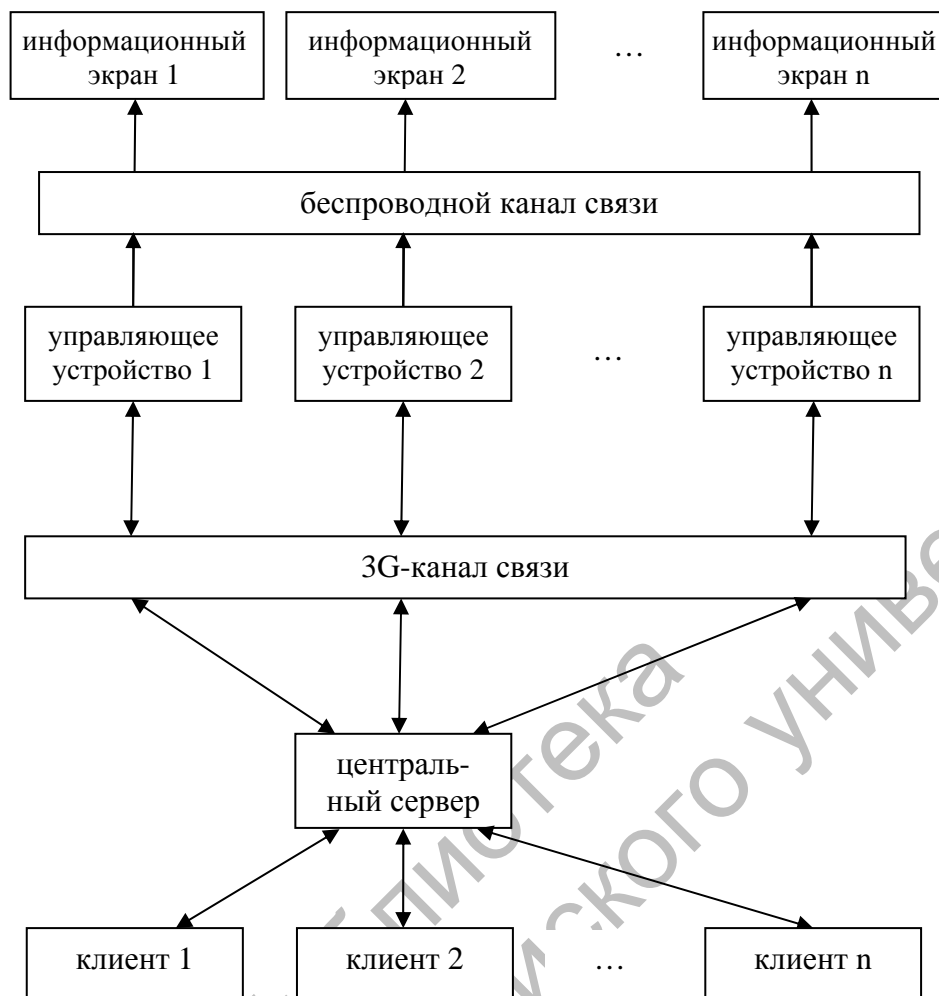


Рис. 1. Структурная схема системы «Электронный гид»

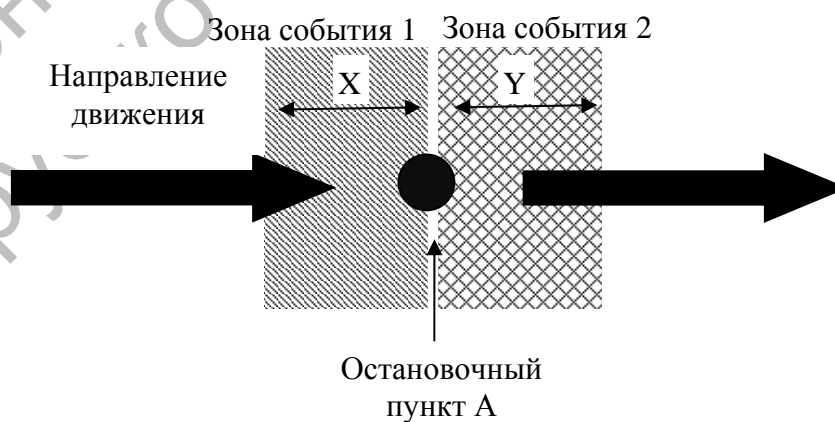


Рис. 2. Схематическое изображение процесса обработки данных о маршруте следования:
 X , Y – длина зоны события 1 и 2 соответственно

После окончания посадки пассажиров, как только транспортное средство покинет зону события 2, головное устройство выполнит команду «Отправление по маршруту». Погрешность определения координат связана с собственной погрешностью GPS-технологии, а также с особенностями приема спутникового сигнала в разных частях города и при различных погодных условиях. Устойчивая работа системы соответствует точной обработке событий 1 и 2. Для исключе-

ния пропуска событий и ложного их выполнения параметры X и Y были определены экспериментально. Для этого десять раз был пройден маршрут следования троллейбуса по маршруту № 2 (38 остановочных пунктов) с различными заданными значениями X и Y . Было определено количество пропусков событий и ложных их выполнений для разных значений X и Y . Результаты приведены в табл. 1 и на рис. 3.

Табл. 1. Статистика ошибок при обработке событий для разных параметров маршрута

X, Y	Количество пропусков события 1 N_1	Количество ложных срабатываний события 2 N_2
40	20	17
50	21	11
60	4	8
70	1	5
80	0	1
90	0	0
100	0	0
110	0	0
120	0	0
130	0	0
140	0	0

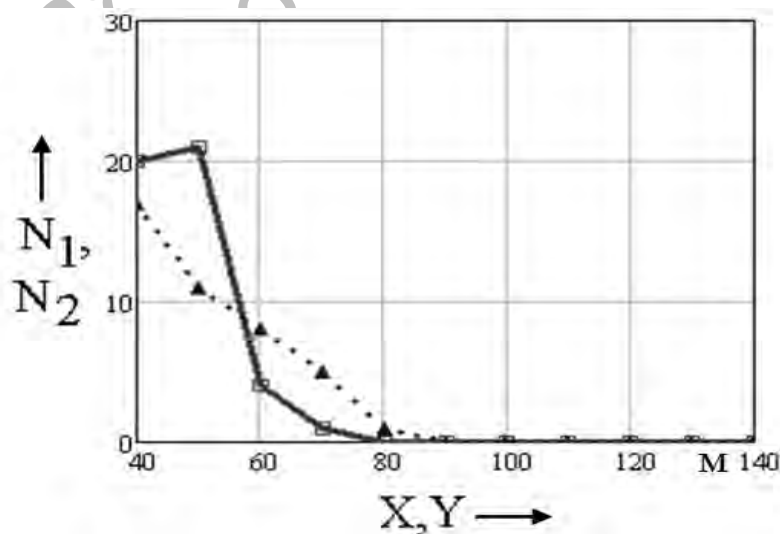


Рис. 3. Зависимость количества пропусков событий 1 (сплошная кривая) и ложных срабатываний события 2 (пунктирная кривая) от параметров X и Y соответственно

Как видно из рис. 3, количество ошибок резко сокращается с ростом параметров X , Y . Так, при $X, Y \geq 80$ м ошибок при обработке событий не наблюдалось. Для увеличения надежности работы системы были выбраны значения $X = 100$ м, $Y = 120$ м. Эксперимент не выявил значительных отличий

работы системы при разных погодных условиях.

Информационные экраны, устанавливаемые в салоны автобусов (троллейбусов и др.), являются основным средством передачи визуальной информации. Внешний вид информационного экрана представлен на рис. 4.



Рис. 4. Информационный экран с диагональю 22...30 дюймов

На экране отображены маршрут следования, текущая и две следующие остановки, карта города и др. Программное обеспечение автоматически (по GPS-данным) определяет местоположение троллейбуса (автобуса) и визуально подсвечивает текущую и следующие остановки.

Непосредственно на остановках на экран крупным шрифтом выводится название остановки (на нескольких языках). На перегонах между станциями на экран может быть выведена видеoinформация о культурных и архитектурных объектах, расположенных поблизости от остановок маршрута, а также информация о гостиницах, спортивных сооружениях, вокзалах, прогноз погоды, курсы валют и др. Кроме того, реклам-

ная информация (магазины, кафе, рестораны) может быть выведена в привязке к местности и времени. Например, днем может выводиться реклама ресторана, расположенного около данной остановки, с обеденным меню, а вечером – реклама того же ресторана с вечерней программой и т. д.

Устройство располагают так, чтобы экран был виден пассажирам, например, в передней части автобуса (троллейбуса), как показано на рис. 5.

Информация о местоположении каждого транспортного средства может передаваться на диспетчерский пункт в автопарке в режиме реального времени через 3G-канал связи (режим GPS-трекера); информация с центрального сервера – клиентам, в качестве которых

могут выступать любые устройства, подключенные к сети Интернет. Администрация транспортного предприятия определяет правила доступа к серверу. Имеется возможность передавать данную информацию на смартфоны пользователей через сеть Интернет. Система

также выполняет функцию видеорегистратора с возможностью передачи «картинки» на сервер в реальном времени, что может использоваться специальными службами. Сервер анализирует информацию о пробках, что полезно для служб города.



Рис. 5. Примерное расположение информационного экрана в салоне автобуса

Выводы

Создана инновационная автоматизированная информационно-рекламная система для общественного транспорта «Электронный гид». В состав системы входят *информационные мультимедийные экраны*, устанавливаемые в салонах автобусов, троллейбусов, маршрутных такси, *управляющие устройства* (смартфон или планшет, содержащие GPS- и 3G-модули), работающие в автоматическом режиме, *центральный*

сервер, администрирующий систему.

Создано программное обеспечение, управляющее работой составных частей системы «Электронный гид».

На основе экспериментов определены оптимальные параметры работы отдельных узлов рассматриваемой системы.

Пилотный проект системы «Электронный гид» внедрен в троллейбусном парке № 1 г. Могилева на троллейбусном маршруте № 2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Сарвиров, Н.** Новый формат пассажирских перевозок / Н. Сарвиров // Наука и инновации. – 2011. – № 2 (96). – С. 16–18.
2. **Старовойтова, Е.** На новый уровень / Е. Старовойтова // Транспортник Столицы. – 2009. – 6 февр. – С. 3.
3. **Рето, М.** HTML, ANDROID 2. Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов / М. Рето. – М. : Эксмо, 2011. – 440 с. : ил.
4. HTML, ANDROID 2. Программирование на Java для нового поколения мобильных устройств / З. Медникс, Л. Дорнин, Б. Мик, М. Накамура. – М. : Эксмо, 2012. – 226 с. : ил.
5. **Бейли, Л.** Изучаем PHP и MySQL / Л. Бейли, М. Моррисон. – М. : Эксмо, 2010. – 170 с. : ил.
6. **Прохоренок, М.** HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентльменский набор Web-мастера / М. Прохоренок. – СПб. : БХВ-Петербург, 2010. – 211 с. : ил.

Статья сдана в редакцию 9 июня 2016 года

Фёдор Михайлович Трухачёв, канд. физ.-мат. наук, доц., Белорусско-Российский университет.
Артём Иванович Гуторов, магистрант, Белорусско-Российский университет.
Сергей Владимирович Болотов, канд. техн. наук, доц., Белорусско-Российский университет.

Fedor Mikhailovich Truhachev, PhD (Physics & Mathematics), Associate Prof., Belarusian-Russian University.
Artem Ivanovich Gutorov, MSc student, Belarusian-Russian University.
Sergey Vladimirovich Bolotov, PhD (Engineering), Associate Prof., Belarusian-Russian University.