

Юрий Слепушкин
info@gpsr.net

GPS-технологии на транспорте

Большинство российских компаний, осуществляющих перевозки, рано или поздно сталкивается с проблемой злоупотреблений со стороны работников, непосредственно эксплуатирующих технику. Это и «сливы топлива», и «левые рейсы», и «приписка пробега». Все эти и многие другие проблемы (контроль передвижения транспорта в реальном времени, оптимизация транспортных схем, создание полной базы данных по работе автотранспорта) поможет решить система мониторинга на основе GPS.

Black_box и *Black_box-GSM* представляют собой функционально законченные устройства системы мониторинга мобильных объектов, способные решать различные задачи по управлению транспортом и другими мобильными объектами с помощью системы глобального позиционирования GPS.

Система *Black_box*

В основу этой системы положен принцип «черного ящика», который записывает различную информацию с датчиков транспортного средства, а также информацию о местонахождении объекта, получаемую со спутников с помощью GPS-модуля, установленного на борту транспортного средства. Используемый в системе модуль GPS изготовлен на основе высокопроизводительного чипсета SiRFstarIII и может работать от отраженных сигналов (его 20-канальный приемник имеет очень хорошую

чувствительность -158 дБм), что позволяет в некоторых случаях размещать GPS-антенну внутри транспортного средства). Модуль GPS имеет низкое энергопотребление — до 70 мА; время «горячего старта» — 1 с, время «холодного старта» — 45 с.

Black_box оснащен шестью аналоговыми входами с 10-разрядным АЦП с диапазоном измерения от 0 до 40 В с точностью измерения 0,05 В, а также шестью дискретными входами, двумя 16-разрядными счетчиками импульсов и двумя управляющими выходами, рассчитанными на ток до 300 мА. Широкий диапазон входных напряжений и высокая точность измерения позволяет подключать к *Black_box* как штатные датчики автомобиля (датчик уровня топлива, тахометр, давление масла двигателя, температура охлаждающей жидкости, включение зажигания), так и установленные дополнительно (датчик расхода дизельного топлива и др.). Это позволяет реализовать любую задачу, связанную с управлением мобильных объектов, — от единичного автомобиля до парка в несколько сотен автомашин. *Black_box* имеет встроенную защиту от перенапряжения и короткого замыкания, способен сохранять 180 000 записей с интервалом от 1 до 50 с. При формировании пакета данных с интервалом 10 с емкость памяти устройства позволяет записывать данные в течение 20 суток, после полного заполнения памяти устройства новые данные записываются «по кругу», стирая наиболее старые. Наличие порта RS-232 позволяет существенно расширить его функциональные возможности, а также производить диагностику и настройку. *Black_box* имеет автономный

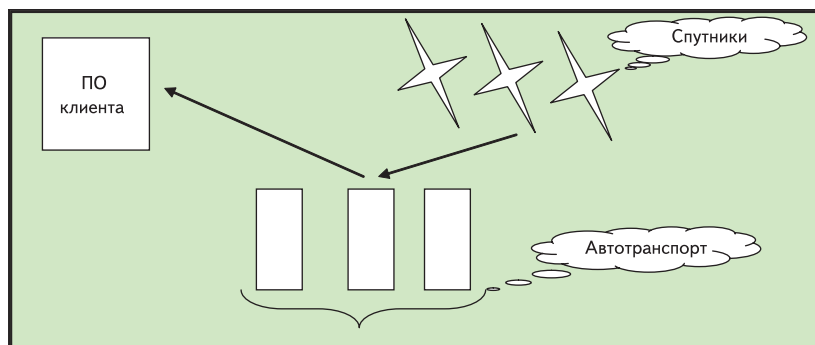


Рис. 1. Принцип работы системы *Black_box*

источник питания — Li-on батарее емкостью 1,2 А·ч, которая позволяет системе автономно работать при потере бортового питания до 48 ч. Перенос информации с объектов наблюдения на компьютер диспетчера осуществляется вручную при помощи флэш-карты. Корпус устройства **Black_box** изготовлен из алюминия, имеет современный дизайн и отличается небольшими размерами. В комплект поставки входит: **Black_box**, внешняя GPS-антенна, комплект проводов (для подключения к системам автомобиля), удлинитель считывателя (при помощи которого данные переносятся на флэш-карту).

На рис. 1 схематически изображен принцип работы системы **Black_box**. Такая система, установленная на автомобиле, записывает данные с датчиков, а также информацию о скорости и местоположении объекта с заданным интервалом времени. Эти данные вручную при помощи флэш-карты переносятся на компьютер диспетчера, где при помощи ПО клиента становятся доступны для анализа.

Система **Black_box-GSM**

Black_box-GSM представляет собой законченное решение системы мониторинга автотранспорта, выполненное на функциональной базе **Black_box** со встроенным малогабаритным модулем GSM/GPRS нового поколения. Данная система позволяет получать данные об объекте наблюдения в «реальном времени» с заданным интервалом по каналу GPRS. Пакеты данных с установленного на транспортном средстве **Black_box-GSM** через Интернет передаются на сервер компании-поставщика или сервер клиента. Модуль GSM/GPRS имеет встроенный стек протоколов TCP/IP, позволяющий существенно упростить обмен информацией в Интернете. Этот модуль работает в GSM-сетях на частотах 900/1800/1900 МГц. Он поддерживает передачу данных в трех режимах:

- GSM/GPRS — позволяет передавать данные на сервер через Интернет по протоколу TCP/IP;
- GSM/CSD — позволяет передавать данные напрямую на модем диспетчерского пункта со скоростью 9600 бит/с, а также производить настройки оборудования;
- GSM/SMS — позволяет дистанционно производить настройку оборудования с мобильного телефона.

Кроме того, предусмотрено неавтоматическое получение информации («вручную») при помощи флэш-карты — используется как резервный способ получения информации, либо на местности, где сотовая связь недоступна. **Black_box-GSM** имеет автономный источник питания — Li-on батарею емкостью 1,2 А·ч, которая позволяет системе автономно работать при потере бортового питания до 24 ч. Корпус устройства **Black_box-GSM** изготовлен из алюминия, имеет современный дизайн и отличается небольшими размерами. В комплект поставки входит: **Black_box-GSM**, внешняя GPS-антенна, внешняя GSM-антенна, комплект проводов (для подключения к системам автомобиля).

На рис. 2 схематически изображен принцип работы системы **Black_box-GSM**. Эта система,

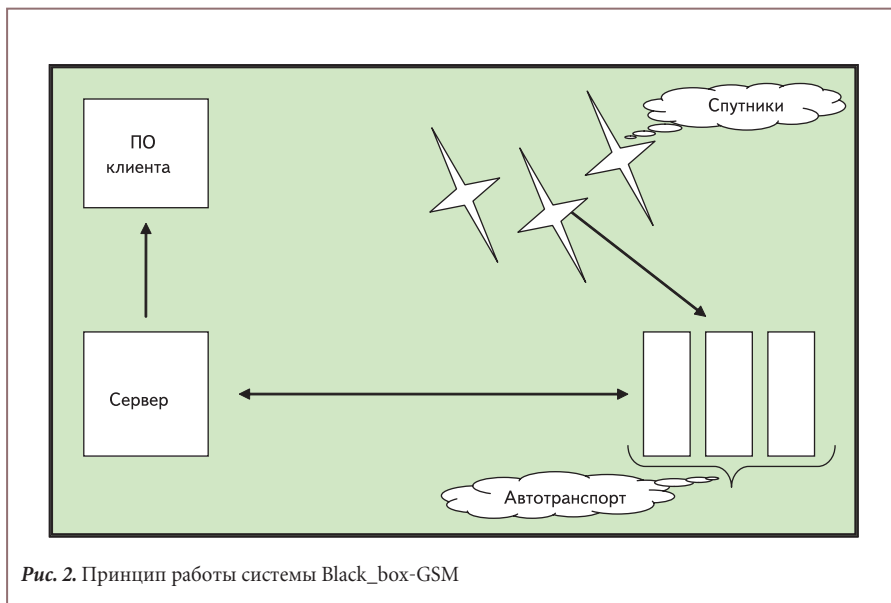


Рис. 2. Принцип работы системы **Black_box-GSM**

установленная на автомобиле, записывает данные с датчиков, а также информацию о скорости и местоположении объекта с заданным интервалом времени. Эти сведения по каналу GPRS с помощью модуля GSM/GPRS передаются на сервер (интервал времени получения данных определяется для каждого устройства), затем диспетчер по Интернету при помощи ПО клиента получает данные (местоположение транспорта в реальном времени) с сервера, после чего они становятся доступны для анализа.

В таблице 1 приведены технические характеристики устройств **Black_box** и **Black_box-GSM**.

Для эксплуатации оборудования нами разработан программный комплекс CarControl, который состоит из двух частей: ПО сервера и ПО клиента.

Описание ПО сервера

ПО сервера позволяет получать и сохранять:

- данные, поступающие с мобильных объектов на выделенные порты сервера по протоколу TCP/IP;
- данные, поступающие с мобильных объектов в режиме GSM/CSD с использованием GSM-терминала, а также передавать ранее полученные на сервер данные о мобильных объектах на компьютеры диспетчерских центров (по запросу).

Через один порт сервера возможно получение информации о 100 мобильных объектах. Максимальное количество компьютеров диспетчерских пунктов, которые могут передавать данные на сервер через один порт, — 50. Данные, поступающие на сервер, содержат информацию как о маршруте транспортного средства, скорости, данных с датчиков и т. д., так и о местонахождении автомобилей в режиме реального времени и тревожных событиях. При передаче данных осуществляется их программное сжатие и идентификация лица, получающего доступ к данным (по имени пользователя и паролю). ПО сервера имеет веб-интерфейс, позволяющий клиентам получать данные о мобильных объектах без использования специального ПО клиента, посредством обычного Интернет-браузера. Веб-интерфейс работает по стандартному протоколу HTTP и позволяет клиентам использовать для получения информации как полноценные ПК, так и коммуникаторы и мини-компьютеры, подключенные к Интернету. ПО сервера позволяет дистанционно производить настройку оборудования с помощью терминала в ручном режиме, а также полностью производить администрирование базы данных сервера.

Т а б л и ц а 1. Технические характеристики устройств **Black_box** и **Black_box-GSM**

Технические характеристики	
Напряжение питания, В	9–36
Точность определения координат, м	до 5
Количество точек, хранящихся в памяти	180 000
Интервал формирования пакета данных, с	1–50
Подключаемые входы и выходы:	
Количество аналоговых входов	6
Количество дискретных входов	6
Количество счетчиков импульсов	2
Количество управляющих выходов	2
Рабочая температура, °С	–40... +50
Время автономной работы Black_box , ч	48
Время автономной работы Black_box-GSM , ч	24
Размеры устройства Black_box , мм	70×75×29
Размеры устройства Black_box-GSM , мм	100×75×29

ПО клиента позволяет:

- получать с сервера данные о пройденном транспортным средством маршруте с полной телеметрической информацией (данные о скорости, данные с датчиков и т. д.), а также данные о местонахождении мобильных объектов в режиме реального времени (рис. 3);
- сохранять полученные данные на локальном компьютере пользователя;
- передавать на сервер данные, полученные с мобильных объектов, «вручную» с помощью флэш-карт;
- организовывать диспетчерские пункты мониторинга и управления мобильными объектами в реальном времени с использованием ГИС (геоинформационной системы);
- просматривать маршруты транспортных средств, наложенных на векторную карту, за выбранный интервал времени (рис. 4);
- просматривать маршруты транспортных средств в виде анимационных роликов;
- получить подробный отчет о маршруте за выбранный интервал времени в различных программах: Microsoft Excel, OpenOffice, HTML (отчет формируется на основании предварительных настроек и содержит как обязательные основные параметры, так и вычисляемые параметры для решения более сложных задач);
- изображать телеметрическую информацию в виде графиков в зависимости от времени или от пройденного расстояния;
- производить администрирование базы данных клиента и настройку ПО под нужды конкретного пользователя;
- вводить многопользовательский режим для ПО диспетчерского центра, работающего с общей базой данных.

Система мониторинга на основе GPS была разработана в 2003 году специально для предприятий лесного комплекса и затем на протяжении ряда лет испытывалась крупными лесозаготовительными компаниями Ленинградской, Архангельской, Вологодской, Кировской и других областей. Эта система может использоваться на всех видах грузового транспорта, на легковом транспорте, маломерных судах и других мобильных объектах, и в настоящее время она является наиболее надежной и недорогой в эксплуатации системой для мониторинга автотранспорта. ■

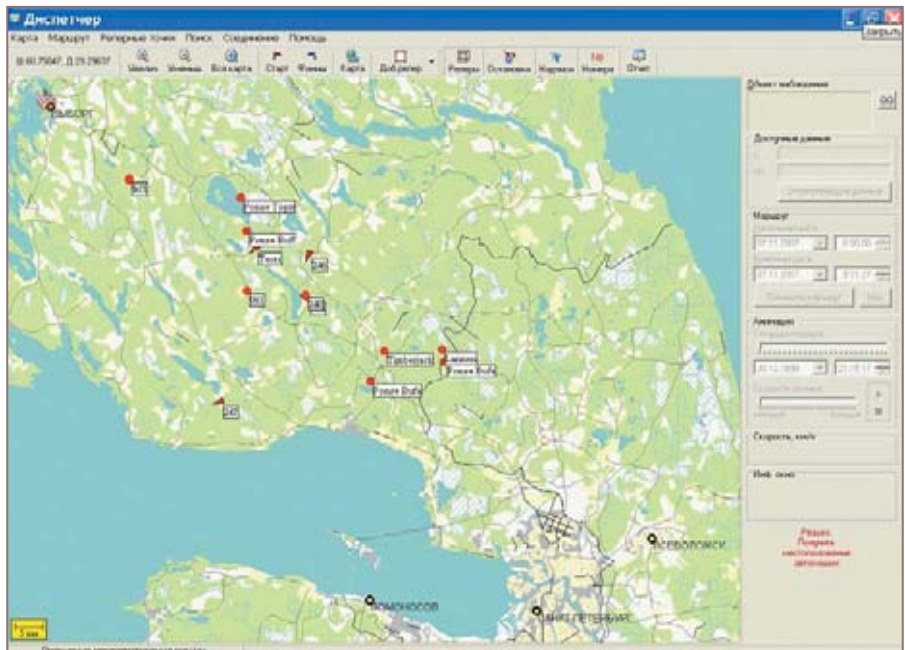


Рис. 3. Меню программы «Диспетчер», отображение местоположения автомобилей в реальном времени

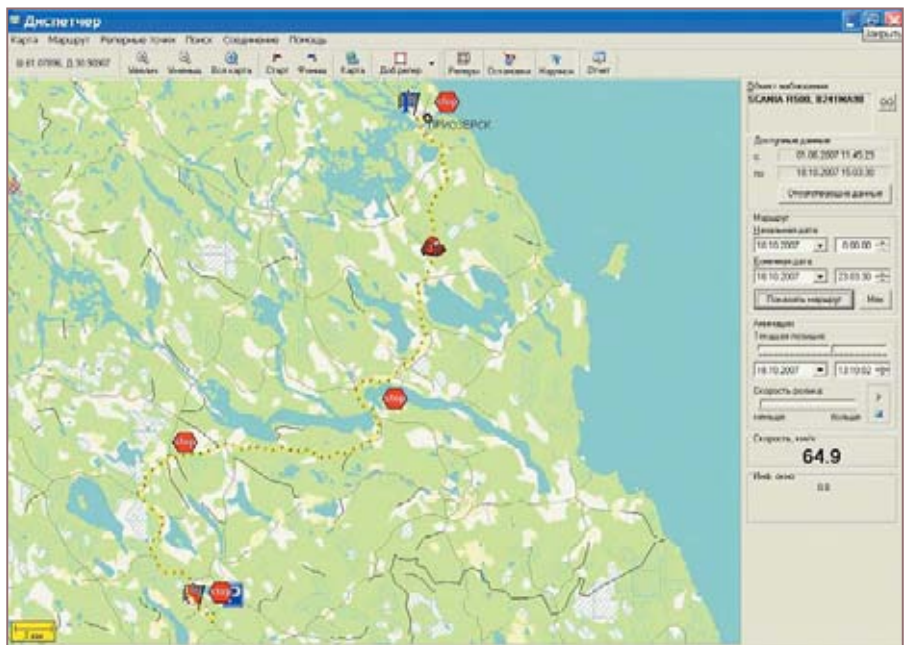


Рис. 4. Меню программы «Диспетчер», отображение маршрута автомобиля за заданный интервал времени