

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники  
Кафедра инженерной психологии и эргономики

УДК

Слаек  
Дмитрий Владимирович

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ GSM-КАНАЛА

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра техники и технологии

1 - 59 81 01 Управление безопасностью производственных процессов

Д.В. Слаек

Заведующий кафедрой ИПиЭ  
Константин Дмитриевич Яшин  
кандидат технических наук, доцент

Научный руководитель  
Ткаченко Вадим Викторович  
Кандидат технических наук, доцент

Минск 2015

## ВВЕДЕНИЕ

В обеспечении персональной безопасности заинтересован каждый человек. Но чаще всего в персональной безопасности заинтересованы работодатели, т.к. приходится нести ответственность за своих работников, особенно, если их работа разъездного характера.

Для того чтобы обеспечить безопасность работнику, за ним необходим постоянный контроль, чего можно добиться с помощью существующих устройств, а именно GPS-трекеров используемых для передачи данных GSM-канал.

GPS-трекер представляет собой стационарный прибор, который становится частью бортового навигационного оборудования. Он предназначен для приема и передачи информации о местонахождении объекта в режиме реального времени. Применение GPS трекера актуально для любых видов слежения объектов и субъектов. Такое устройство используется для мониторинга по перевозки пассажиров и грузов, в службах инкассации, охраны, почтовой доставки, в личных целях, присмотр за детьми, помощи и спасения. Кроме того, наличие трекера в авто дает возможность отследить его местонахождение в случае угона, а также выявить ненадлежащее использование автомобиля в личных целях водителей.

Необходимость определять местоположение людей и различных движущихся объектов привела к появлению такого устройства как GPS-трекер. В результате на сегодняшний день любой заинтересованный человек может быть в курсе событий, которые происходят с его близкими людьми или сотрудниками, а также легко узнавать о местоположении автомобилей и другого транспорта. Для этого достаточно положить в портфель GPS-маячок, дочери или сына, вручить его сотруднику или поместить под капот автомобиля, чтобы водитель не смог долезть до него и испортить.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Основной целью данной магистерской диссертации является разработка рекомендаций по повышению уровня персональной безопасности. В первой главе рассмотрены две основные технологии, используемые в системах персональной безопасности с использованием GSM-канала. Это Global System for Mobile Communications (GSM) и Global Positioning System (GPS). Описаны принципы их действия.

В состав программно-аппаратного комплекса входят персональные трекеры, сервер со специальным программным обеспечением и устройства конечных пользователей – персональные компьютеры, подключённые к сети Интернет и / или сотовые телефоны, способные выполнять загружаемые программы определённого типа и имеющие выход в сеть Интернет. Также в комплекс входят навигационные спутники системы GPS, сеть сотовой связи GSM и всемирная информационная сеть Internet.

GPS-трекер — устройство приёма-передачи данных для слежения и контроля за передвижениями объектов, к которому он прикрепляется, использующее Global Positioning System для точного определения местонахождения объекта.

В третьей главе на основании проведенных исследований разработаны рекомендации направленные на повышение уровня персональной безопасности. А именно, разработаны рекомендации по конфигурированию GPS-трекеров:

- Заполнение конфигураций для получения координат местоположения объекта;
- Заполнение конфигураций для получения информации о скорости движения и фактах её нарушения ;
- Заполнение конфигураций для получения информации о сравнении текущего остатка топлива и необходимого количества топлива для прохождения ежедневного маршрута;
- Разработан алгоритм работы GPS-трекера.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В стандарте GSM используется узкополосный многостанционный доступ с временным разделением каналов (NB TDMA). В структуре TDMA кадра содержится 8 временных позиций на каждой из 124 несущих.

Для борьбы с интерференционными замираниями принимаемых сигналов, вызванными многолучевым распространением радиоволн в условиях города, в аппаратуре связи используются эквалайзеры, обеспечивающие выравнивание импульсных сигналов со среднеквадратическим отклонением времени задержки до 16 мкс.

Система синхронизации рассчитана на компенсацию абсолютного времени задержки сигналов до 233 мкс, что соответствует максимальной дальности связи или максимальному радиусу ячейки (соты) 35 км.

В стандарте GSM выбрана гауссовская частотная манипуляция с минимальным частотным сдвигом (GMSK). Обработка речи осуществляется в рамках принятой системы прерывистой передачи речи (DTX), которая обеспечивает включение передатчика только при наличии речевого сигнала и отключение передатчика в паузах и в конце разговора. В качестве речепреобразующего устройства выбран речевой кодек с регулярным импульсным возбуждением/долговременным предсказанием и линейным предикативным кодированием с предсказанием (RPE/LTR-LTP-кодек). Общая скорость преобразования речевого сигнала – 13 кбит/с.

В стандарте GSM достигается высокая степень безопасности передачи сообщений; осуществляется шифрование сообщений по алгоритму шифрования с открытым ключом (RSA).

Для защиты от ошибок в радиоканалах при передаче информационных сообщений применяется блочное и сверточное кодирование с перемежением. Повышение эффективности кодирования и перемежения при малой скорости перемещения подвижных станций достигается медленным переключением рабочих частот (SFH) в процессе сеанса связи со скоростью 217 скачков в секунду.

Основы системы GPS можно разбить на пять основных подпунктов:

1. Спутниковая трилатерация - основа системы
2. Спутниковая дальнометрия – измерение расстояний до спутников
3. Точная временная привязка – зачем нужно согласовывать часы в приёмнике и на спутнике и для чего требуется 4-й космический аппарат
4. Расположение спутников – определение точного положения спутников в космосе
5. Коррекция ошибок – учёт ошибок вносимых задержками в тропосфере и ионосфере

В состав программно-аппаратного комплекса входят персональные трекеры, сервер со специальным программным обеспечением и устройства конечных пользователей – персональные компьютеры, подключённые к сети Интернет и / или сотовые телефоны, способные выполнять загружаемые программы определённого типа и имеющие выход в сеть Интернет. Также в комплекс входят навигационные спутники системы GPS, сеть сотовой связи GSM и всемирная информационная сеть Internet.

По причине общедоступности и глобальности этих составляющих комплекс может быть применен везде, где есть:

- 1) возможность для трекеров принимать сигналы навигационных спутников GPS;
- 2) покрытие сотовой связью системы GSM;
- 3) выход в информационную сеть Internet.

Устройство записывает полученную информацию с регулярными интервалами, а затем может эти данные записывать или передавать их посредством радиосвязи, GPRS- или GSM-соединения, спутникового модема на сервер поддержки или другой компьютер, например, в виде SMS или по сети Интернет. В случае использования сервера поддержки, он обрабатывает полученные данные и регистрирует их в своей базе данных; затем пользователь трекера может зайти на сервер системы в сети Интернет под своим именем и паролем, и система отображает местонахождение и географию перемещения на карте. Передвижения трекера можно анализировать либо в режиме реального времени, либо позже.

В основе принципа работы системы лежит GPS мониторинг. Устройство определяет текущие координаты с помощью системы GPS, отправляет их через определенные промежутки времени на центральный сервер, где они становятся доступны наблюдателю. Под наблюдателем мы понимаем человека, который наблюдает за объектом, на котором расположен GPS-трекер. Программное обеспечение сервера позволяет удобно отображать весь пройденный путь объекта в виде точек на карте. Доступ к этой информации можно получить с любого компьютера, который подключен к интернету. Также подходят любые мобильные устройства, которые имеют возможность выхода в сеть с помощью протокола GPRS/EDGE/3G.

В частных целях GPS-трекеры обычно используют родители для наблюдения за детьми. Например, находясь на работе, раньше вам было сложно контролировать своего ребенка и переживания о том, благополучно ли он вернулся домой из школы, мешали вам сосредоточиться на работе. С GPS-трекером вы имеете возможность получать информацию о месте его пребывания в любую минуту, видеть маршрут его следования и т.д. Если ваш

ребенок изменил привычный маршрут следования от школы до дома, то вы моментально получите об этом предупредительный сигнал. Здесь следует отметить и предупредить, что слежка с помощью GPS-трекера может быть незаконной.

Распространенным случаем является использование GPS-трекера в противоугонных целях вашего автомобиля. Обладая компактными размерами, трекеры позволяют устанавливать их в салон автомобиля таким образом, что они практически незаметны для постороннего глаза. Для того, чтобы в случае угона автомобиля получать сигнал на телефон или другое устройство, нужно просто запрограммировать его определенным образом. Но если все-таки ваш автомобиль уже движется по дороге под чужим управлением, то отслеживание его местоположения в значительной степени облегчит процесс поимки и возврата вашей машины.

Для служб спасения GPS-трекеры надежные помощники. Они способны не только помочь определить координаты пострадавшего человека, но и записывать пройденный маршрут и звуки, работать в качестве «черного ящика».

Персональный GPS трекер Voyager 3 P разработан специально для слежения за людьми. С его помощью вы можете контролировать местонахождение и маршрут движения близких людей или персонала в режиме реального времени.

Система GPS слежения за людьми существенно повышает качество работы сотрудников любой организации. Например, GPS GSM трекер можно использовать для контроля работы охранников.

Трекер успешно используется для контроля агентов, курьеров, мерчендайзеров и других сотрудников. Кроме того, персональный GPS GSM трекер можно использовать для обеспечения безопасности родных и близких людей, школьников, родственников. При необходимости можно выяснить, чем занимаются небезразличные вам люди, когда вас нет рядом.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В процессе выполнения магистерской диссертации была поставлена цель — разработка рекомендаций по применению мер, направленных на повышение уровня персональной безопасности. Для достижения этой цели были проработаны следующие задачи:

– изучение технологий, используемых в устройствах систем персональной безопасности (GPS-трекерах);

– выявление сфер применения GPS-трекеров;

– разработка рекомендаций по конфигурированию GPS-трекеров.

Таким образом, GPS-трекер обладает следующими свойствами:

– трекеры на сегодняшний день поддерживают кнопку «SOS», которая позволяет ребенку и любому другому пользователю отправить тревожный сигнал с точными координатами на несколько номеров в виде SMS сообщения, что является отличной функцией;

– Для служб спасения GPS-трекеры надежные помощники. Они способны не только помочь определить координаты пострадавшего человека, но и записывать пройденный маршрут и звуки, работать в качестве «черного ящика»;

– Основную долю из компаний, которые в своей деятельности ежедневно пользуются GPS-трекерами, представляют компании предоставляющие услуги по международным и междугородним грузоперевозкам;

– Благодаря оптимальным настройкам конфигураций GPS-трекеры способны обеспечить тотальный контроль за безопасностью человека.