

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ СИЛ И СРЕДСТВ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС

*Маляров М. В.,
Христич В. В.,
Национальный университет гражданской защиты Украины,
г. Харьков*

Одной из первоочередных задач при ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) является контроль сил и средств, привлекаемых для ликвидации ЧС, а также сохранение жизни людей и работоспособности [1]. Важно помнить, что при ликвидации масштабных чрезвычайных ситуаций количество задействованных сил и средств будет настолько велико, что оперативный контроль их состояния и местоположения в реальном масштабе времени будет практически невозможен [2].

В данное время, при ликвидации чрезвычайных ситуаций контроль за привлекаемыми силами и средствами происходит путем визуального наблюдения или радиообмена, посредством которого и проходит контроль местоположения сил и средств, задействованных при ликвидации ЧС.

При создании автоматизированной системы мониторинга местоположения предлагается использовать существующие в настоящее время системы мониторинга служебного автотранспорта [3]. Системы мониторинга в режиме реального времени на экране монитора позволяют отслеживать время прибытия на заданный объект, время нахождения на объекте, время прохождения всего пути транспортным средством. Данные системы позволяют определить пройденное расстояние за определенное время и скорость движения транспортного средства, тем самым осуществляя контроль транспорта. Данные задачи приемлемы и при ликвидации чрезвычайной ситуации.

Для решения этих задач предлагается система мониторинга сил и средств построенная на базе навигационной системы GPS и системы передачи данных GPRS сотовой связи стандарта GSM (рис.). Оборудование, используемое в системе мониторинга, сочетает в себе возможность позиционирования (получение текущих географических координат) с помощью системы глобального позиционирования GPS (NAVSTAR и ГЛОНАСС) и передачу данных через GPRS канал сотового оператора.

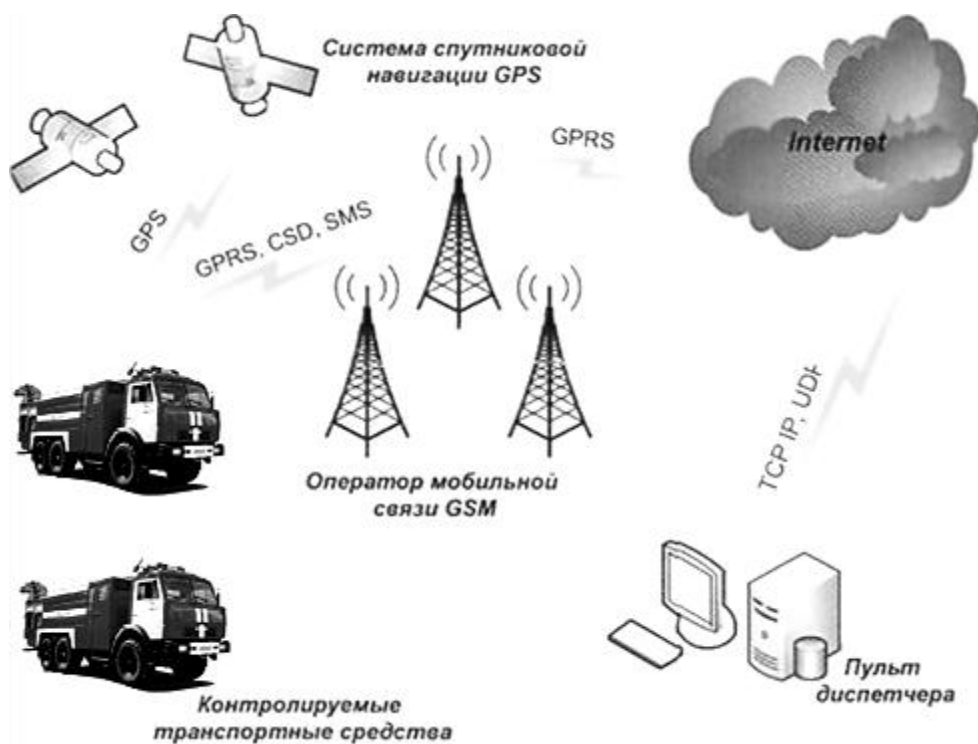


Рис. Структура и принцип работы системы мониторинга

Слежения за силами и средствами, которые задействованы при ликвидации ЧС объектами осуществляется с помощью глобальной спутниковой системы позиционирования NAVSTAR GPS [4]. Эта система включает 24 спутника и позволяет вычислять координаты объектов с высокой точностью в любой момент времени.

Для контроля местоположения и определения географических координат на все средства, которые должны подлежать контролю, необходимо установить специальное устройство – треккер. В настоящее время под треккером подразумевается бортовой комплект оборудования состоящий из навигационного приемника, цифрового модема для передачи данных через каналы сотовой сети, GSM и GPS антенн и комплекта датчиков определяющее и передающее свои географические координаты в реальном масштабе времени по GPRS-каналу.

Большинство моделей GPS-приемников поддерживают подключение к ним DGPS-приемников для автоматического уточнения измерений.

В настоящее время GPS-приемники работают на частоте L1, равной 1575,42 МГц. Прием сигналов возможен только с тех спутников, которые находятся в пределах прямой видимости. Сигнал, передаваемый спутниками GPS, содержит три важных составляющих — псевдослучайный код, эфемеридные

данные и альманах. Псевдослучайный код содержит номер спутника, передающего информацию.

Эфемеридные данные, постоянно передаваемые каждым спутником, содержат важную информацию о статусе спутника (работает/не работает), а также текущую дату и время. Альманах содержит информацию о том, где должны находиться спутники GPS. Каждый спутник передает альманах, содержащий орбитальную информацию для данного спутника, а также всех остальных спутников GPS.

На точность местоопределения при помощи сигнала GPS влияют следующие факторы:

- ионосферные задержки. По мере прохождения атмосферы сигнал замедляется. Система GPS использует встроенную модель, которая определяет среднюю величину задержки для частичной коррекции ошибки этого типа;

- многолучевой прием. Это происходит, когда сигнал GPS отражается от объектов (например, высоких зданий или скал) и попадает в GPS-приемник. Увеличение времени прохождения отраженного сигнала приводит к возникновению ошибки;

- ошибка часов приемника. Встроенные часы GPS-приемника уступают в точности атомным часам, находящимся на борту спутников. Это может быть причиной небольших ошибок в определении времени прохождения сигнала;

- орбитальные ошибки (известны также как эфемеридные ошибки). Соответствуют неточности в передаваемом местоположении спутников;

- число видимых спутников. Чем больше спутников находится в зоне прямой видимости GPS-приемника, тем выше точность. Здания, элементы рельефа, а иногда и густая листва могут препятствовать приему сигналов GPS, становясь причиной возникновения ошибок в местоопределении, а иногда даже делая его невозможным;

- геометрия видимых спутников. Определяется взаимным расположением спутников в каждый момент времени. Идеальной является такая геометрия спутников, когда углы между направлениями на них большие. Неудачной считают такую геометрию, когда спутники располагаются на одной линии или близко к ней;

Точность GPS-приемников может быть повышена путем приема дифференциальных поправок. Наиболее перспективные источники дифференциальных поправок — глобальные дифференциальные подсистемы, передающие поправку к сигналам GPS с геостационарных спутников. За их использование не предусмотрено какой-либо платы. К ним относятся американская система WAAS, европейская EGNOS и японская MSAS. Они повышают точность определения местоположения GPS-приемниками до 1-3 м [5].

Связь штаба ликвидации ЧС с бортовым модулем системы поддерживается через каналы цифровой мобильной сотовой связи GSM. Технология на данный момент является наиболее распространенной на территории Украины.

Автоматизированное рабочее место оператора в штабе ликвидации ЧС — это персональный компьютер с доступом к сети Internet, на который устанавливается специальное программное обеспечение и набор электронных карт, для

получения, отображения, хранения и обработки информации, получаемой от движущихся объектов.

Сервер является главным звеном системы мониторинга. Он выступает связующим звеном между приемо-передающим устройством и пользовательским интерфейсом. Именно в нем происходит архивирование, хранение и обработка всей получаемой информации о координатах объектов. Сервер обеспечивает обработку запросов по отчетам, состоянию датчиков и передает в он-лайн информацию о контролируемых объектах.

Используя предложенную систему можно решать следующие задачи:

- Определение местоположения объекта с помощью спутниковой навигационной системы GPS в различных режимах (по запросу, с заданным интервалом в автоматическом режиме и др.).

- Автоматическое слежение за соблюдением каждого подвижного объекта маршрута, графика и режима движения.

- Автоматическую регистрацию вхождения подвижного объекта в контролируемую зону и выхода из нее.

- Запись в электронную базу данных и отображение на карте истории перемещения объекта за отчетный период, отображение маршрута движения, скорости, остановок, состояния подключенных датчиков;

- По сигналам установленных датчиков контролировать технические параметры техники или медицинские параметры человека.

- Прогнозирования времени прибытия в зону ЧС и автоматизацию решения задач логистики.

- Исключить возможность несанкционированного и нецелевого использования автотранспорта и личного состава при ликвидации ЧС.

Преимуществами использования данной системы являются:

- Использование GPRS позволяет оптимально управлять расходами на связь, собирая полную информацию о силах и средствах в режиме реального времени

- Гибкая настройка и интеграция системы с учетом требований руководителя.

- Простота масштабирования на большое количество контролируемых объектов (от единиц до нескольких сотен)

- Удобный, интуитивно понятный интерфейс при использовании электронной карты.

Таким образом, предложенная в работе система мониторинга может быть построена на современной аппаратной базе, которая в настоящее время присутствует на Украине. Дальнейшие исследования могут быть направлены как на создание специализированного интерфейса компьютеров штаба ликвидации ЧС с учетом специфики выполнения задач подразделениями МЧС, так и на создание цифровых карт.

Библиографический список

1. Про охорону праці Закон України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ/ Відомості Верховної Ради України від 08.12.1992 — 1992 р., № 49, стаття 668— (Бібліотека офіційних видань).

2. Маляров М. В. Христич В. В. Автоматизована система моніторингу сил та засобів при ліквідації надзвичайних ситуацій. Матеріали VII НПК «Наглядно-профілактична діяльність МНС України» – Харків: НУЦЗУ, 2010, с. 81-83.
3. Мониторинг служебного автотранспорта – важная задача для крупных компаний. [электронный ресурс] –режим доступа: <http://skyfleet.com.ua/stati-gps/1272-monitoring-sluzhebnogo-avtotransporta-.html>— Назва з титул. екрану.
4. Соловьев Ю. А. Системы спутниковой навигации. — М.: Эко-Трендз, 2000. — 270 с.
5. Информационные технологии в радиотехнических системах./ [В. А. Васин, И. Б. Власов, Ю. М. Егоров и др.]; Под ред. И. Б. Федорова — МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003 –672 с.