ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(РОСГВАРДИЯ)

Главное управление вневедомственной охраны

УТВЕРЖДЕНЫ
Начальником
ГУВО Росгвардии
генерал-майором полиции
А.В. Грищенко
16 ноября 2018 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Применение оборудования навигационно-мониторинговых систем в практической деятельности подразделений вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации

Р073-2018

Москва 2018

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
1 Термины и определения 5
2 Общий анализ современных методов и технологий определения местоположения 11
2.1 Принцип определения местоположения с помощью спутниковой навигационной системы 11
2.2 Определение местоположения на основе навигационного счисления пути 14
2.3 Определение местоположения в системах сотовой связи 16
2.4 Определение местоположения с помощью радиопеленгации 17
2.5 Гибридные технологии определения местоположения 18
3 Краткие сведения о глобальных навигационных спутниковых системах 20
3.1 GPS 20
3.2 ГЛОНАСС - история и перспективы развития 22
3.3 Средства функциональных дополнений 27
4 Навигационная аппаратура потребителей ГЛОНАСС и ГЛОНАСС/GPS 29
5 Принципы построения СНМС 33
5.1 Терминал мобильный 34
5.2 Центр мониторинга 37
5.3 Способы передачи телеметрической и служебной информации 40
5.4 Схема навигационного мониторинга и управления подразделениями вневедомственной охраны Росгвардии 44
6 Опыт использования СНМС подразделениями вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации в субъектах Российской Федерации 47

7 Требования к СНМС, предназначенным для применения в подразделениях вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации 51
8 Методика выбора и тактика применения СНМС 53
9 Справочные сведения о применяемых подразделениями вневедомственной охраны образцах аппаратуры, использующих сигналы ГЛОНАСС и ГЛОНАСС/GPS 57
9.1 Система охраны транспорта «АВО» 57
9.2 СНМС «Алмаз» 60
9.3 Подсистема мониторинга подвижных объектов «Приток-МПО» 62
9.4 Система «Арго-страж» 68
9.5 Система мониторинга стационарных и мобильных объектов «Аркан» 70
9.5.1 Радиопеленгационная система «Аркан-СМ» 70
9.5.2 Система мониторинга «Аркан-сателлит» 73
10 Порядок организации приобретения и технического обслуживания СНМС подразделениями вневедомственной охраны 75
11 Нормативно-правовая основа применения навигационной аппаратуры ГЛОНАСС (ГЛОНАСС/GPS) подразделениями вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации 77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 82
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 83
Приложение 84

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации разработаны в целях проведения единой технической политики по внедрению аппаратуры спутниковой навигации на основе глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в деятельность подразделений вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации.

В методических рекомендациях представлены краткие сведения об основных глобальных навигационных спутниковых системах, рассмотрены состав, принцип работы и структурные схемы навигационной аппаратуры потребителей, а также навигационно-мониторинговых систем, применяемых в подразделениях вневедомственной охраны, анализируется опыт использования навигационно-мониторинговых систем на основании данных, полученных от подразделений вневедомственной охраны субъектов Российской Федерации, приводятся действующие требования к навигационным устройствам, применяемым в подразделениях вневедомственной охраны, разъясняются правовые основы применения аппаратуры спутниковой навигации, работающей по сигналам ГЛОНАСС (ГЛОНАСС/GPS), предлагаются типовые методики выбора навигационно-мониторингового оборудования.

Методические рекомендации предназначены для использования в служебной деятельности подразделений вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации в качестве справочно-методического пособия.

1 Термины и определения

В данных методических рекомендациях применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Термины (сокращения)	Определения (расшифровка)
АвТС (ТС)	автотранспортное средство
Аппаратура спутниковой навигации (АСН)	изделия и оборудование на основе НАП
АПК Бортовое оборудование	аппаратно-программный комплекс совокупность технических средств, устанавливаемых на транспортное средство и обеспечивающих контроль и управление данным ТС.
Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС)	навигационная спутниковая система, предназначенная для определения пространственных координат, составляющих вектора скорости движения и поправки часов потребителя ГНСС в любой точке на поверхности Земли, акватории Мирового океана, воздушного и околоземного космического пространства
ГЛОНАСС	глобальная навигационная спутниковая система, разработанная в России
ЕИТКС–К	контур обработки конфиденциальной информации единой информационно-телекоммуникационной сети органов внутренних дел Российской Федерации.
CDMA	**CDMA** (англ. **Code Division Multiple Access** — множественный доступ с кодовым разделением (МДКР)) — технология связи, обычно радиосвязи, при которой каналы передачи имеют общую полосу частот, но

	разные кодирующие последовательности
EDGE	**EDGE** (EGPRS) (англ. Enhanced Data rates for GSM Evolution) — цифровая технология беспроводной передачи данных для мобильной связи
CSD	**Circuit Switched Data** (CSD) — технология передачи данных, разработанная для мобильных телефонов стандарта GSM
EV-DO	**EV-DO** (**EVDO**, Evolution-Data Only, Evolution-Data Optimized) — технология передачи данных, используемая в сетях сотовой связи стандарта CDMA
GPS	система глобального позиционирования, разработанная в США (от англ. Global Positioning System**)**
GPRS	пакетная радиосвязь общего пользования (от английского General Packet Radio Service)
GSM	GSM сначала означало *Groupe Spécial Mobile*, по названию группы анализа, которая создавала стандарт. Теперь он известен как *Global System for Mobile Communications* (Глобальная Система для Мобильной Связи), хотя слово «Связь» не включается в сокращение
HSCSD	от англ. **High Speed** CSD — это улучшенная версия обычного модемного соединения для сетей GSM
LTE	от англ. **Long - Term Evolution -** долговременное развитие, часто обозначается как 4G **LTE** — стандарт беспроводной высокоскоростной передачи данных для мобильных телефонов и других терминалов, работающих с данными

Квитирование	уведомление отправителя пакета информации об успешном приеме данных, генерируемое получателем пакета
ККС	контрольно-корректирующая станция
Контрольная зона (зона контроля)	заданная на электронной карте область произвольной формы, закреплённая за конкретным транспортным средством с целью контроля за его местоположением
Навигационная аппаратура потребителя (НАП)	аппаратура, предназначенная для приёма и обработки радионавигационных сигналов навигационных космических аппаратов ГНСС с целью определения пространственных координат, составляющих вектора скорости движения и поправки шкал времени потребителя ГНСС
Навигационный космический аппарат (НКА)	космический аппарат, имеющий на борту аппаратуру, предназначенную для формирования и излучения радионавигационных сигналов ГНСС, необходимых потребителю ГНСС для определения пространственных координат, составляющих скорости своего движения и поправки часов
Навигационные параметры	пространственные координаты, составляющие вектора скорости движения, время в координированной шкале времени UTC(SU).
Спутниковая навигационно-мониторинговая система (СНМС)	комплекс технических и аппаратно-программных средств на основе аппаратуры спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS, обеспечивающий возможность контроля в центре мониторинга состояния и местоположения транспортных средств и позволяющий принимать решения по их управлению в соответствии с полученной информацией.

Орбитальная группировка	совокупность навигационных космических аппаратов ГНСС, находящихся в данный момент времени в составе ГНСС
Подсистема космических аппаратов (ПКА)	совокупность навигационных космических аппаратов, распределённых в орбитальных плоскостях
Подсистема контроля и управления (ПКУ)	комплекс наземных технических средств, обеспечивающих контроль и управление ПКА
Подсистема потребителей (ПП)	навигационная аппаратура потребителей ГНСС и потребители ГНСС
Потребитель ГНСС	объект навигации, решающий навигационную задачу посредством приёма и обработки радионавигационных сигналов ГНСС от навигационных космических аппаратов
ПО	программное обеспечение
СДКМ	система дифференциальной коррекции и мониторинга
Сигнал стандартной точности (СТ) системы ГЛОНАСС	навигационный радиосигнал позволяющий потребителям производить навигационные определения со стандартной точностью
Система ПЗ-90	российская система геодезических параметров Земли 1990 года, используемая в ГЛОНАСС, в число которых входит система геоцентрических координат
Система WGS-84	всемирная система геодезических параметров Земли 1984 года, используемая в GPS, в число которых входит система геоцентрических координат
СНС	спутниковая навигационная система
Спутниковая навигация	решение задач координатно-временного

	обеспечения с помощью ГНСС
Средства функциональных дополнений (СФД)	комплексы аппаратно-программных средств, предназначенные для обеспечения потребителей навигационных спутниковых систем дополнительной информацией, позволяющей улучшить качество их координатно-временного обеспечения
Терминал мобильный (ТМ)	техническое средство, предназначенное для определения текущего местоположения транспортного средства либо формирования сигналов для его определения, контроля внешних датчиков, управления внешними исполнительными устройствами, обмена информацией с центром мониторинга, выполнения других информационных функций
Триангуляция (от лат. triangulum — треугольник)	один из методов создания сети опорных геодезических пунктов и сама сеть, созданная этим методом состоит в построении рядов или сетей примыкающих друг к другу треугольников и в определении положения их вершин в избранной системе координат
Универсальное координированное время (англ. Universal Coordinated Time, UTC)	всеобщее скоординированное время, основа гражданского времени, отличающегося на целое количество секунд от атомного времени
Центр мониторинга (диспетчерский центр) ЦМ (ДЦ)	совокупность технических и программных средств, предназначенных для обмена сообщениями с бортовым оборудованием ТС, отображения информации о местоположении и состоянии ТС, хранения мониторинговой информации и выдачи отчётов о работе ТС
Электронная карта (ЭК)	цифровая картографическая модель, визуализированная или подготовленная к визуализации на экране средства отобра-

	жения информации в специальной системе условных знаков, содержание которой соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба
Эфемериды навигационного космического аппарата ГНСС	система пространственных координат НКА ГНСС, формируемая в функциональной зависимости от времени
Эфемеридное обеспечение НКА ГНСС	операция в технологическом цикле управления глобальной навигационной спутниковой системой, заключающаяся в определении и прогнозе параметров движения НКА и «закладке» на его борт эфемеридной информации

2 Общий анализ современных методов и технологий определения местоположения

В настоящее время для определения географического местоположения используют следующие технологии:

- технология определения местоположения на основе спутниковой навигации;
- технология определения местоположения на основе навигационного счисления пути;
- технология определения местоположения в системах сотовой связи;
- технология определения местоположения на основе радиопеленгации;
- гибридные технологии определения местоположения.

2.1 Принцип определения местоположения с помощью спутниковой навигационной системы

Спутниковая навигационная система — комплекс технических и программных средств, позволяющих получить свои координаты в любой точке земной поверхности путем обработки спутниковых сигналов. Основными элементами любой СНС являются (рисунок 1):

- космический сегмент, в который входит орбитальная группировка искусственных спутников Земли;
- сегмент управления – сеть наземных станций слежений и управления за искусственными спутниками Земли;
- сегмент потребителей – приёмники сигналов со спутников.

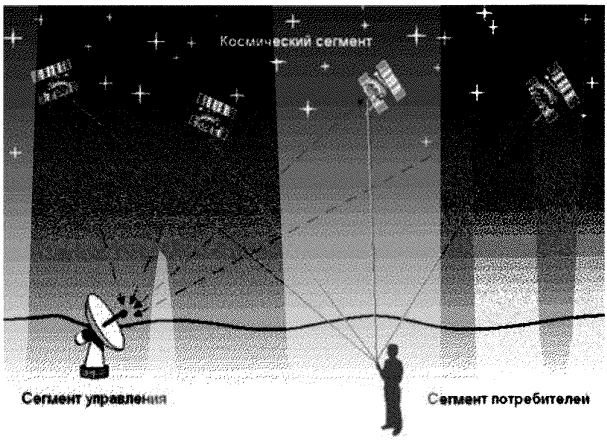


Рисунок 1 - Основные элементы навигационных спутниковых систем

Спутники постоянно передают информацию о своем положении на орбите, наземные стационарные станции обеспечивают мониторинг и контроль положения спутников, а также их технического состояния. Приемное оборудование представляет собой различные спутниковые навигационные приёмники (навигаторы), которые используются людьми в своей профессиональной деятельности или быту.

Принцип работы СНС основан на измерении расстояния от антенны приемного устройства до спутников, положение которых известно с большой точностью.

Расстояние вычисляется по времени задержки распространения сигнала, передаваемого спутником на приемник. Для определения координат приемника достаточно знать положение трех спутников. На деле используются сигналы с четырех (или более) спутников — для устранения погрешности, вызванной разницей между часами спутника и приемника. Более наглядно принцип определения местоположения по сигналам от спутников изображён на рисунке 2.

Зная расстояния до нескольких спутников системы, с помощью обычных геометрических построений, программа «зашитая» в навигатор вычисляет его положение в пространстве, таким образом, СНС позволяет быстро определить местоположение с высокой точностью в любой точке земной поверхности, в любое время, при любых погодных условиях.

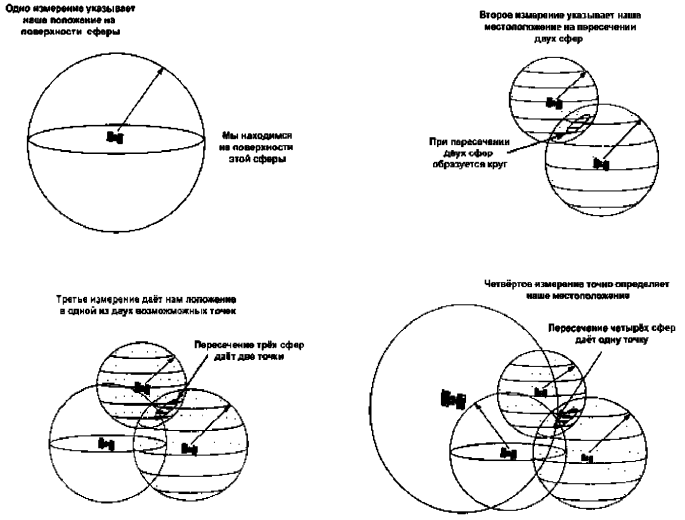


Рисунок 2 - Определение местоположения с помощью спутников

Каждый спутник системы, помимо основной информации, передает также вспомогательную, необходимую для непрерывной работы приемного оборудования, в т.ч. полную таблицу положения всей спутниковой группировки, передаваемую последовательно в течение нескольких минут. Это необходимо для ускорения работы приемных устройств.

Общим недостатком использования любой навигационной системы является то, что при определенных условиях сигнал может не доходить до приемника, или приходить со значительными искажениями или задержками. Например, практически невозможно определить свое точное местонахождение внутри железобетонного здания, в тоннеле, в густом

лесу. Для решения этой проблемы используются дополнительные навигационные сервисы, такие, например, как A-GPS, который будет рассмотрен далее.

Сегодня в космосе работает несколько глобальных навигационных спутниковых систем:

- GPS (или NAVSTAR) — американская ГНСС, управляется Министерством обороны США;

- ГЛОНАСС — российская ГНСС;

- Galileo — европейская ГНСС.

Кроме того, некоторые страны разработали и развернули региональные ГНСС, например Китай и Индия, соответственно — Beidou и IRNSS, отличающиеся небольшим количеством спутников и национально-ориентированные.

2.2 Определение местоположения на основе навигационного счисления пути

Одним из методов определения местоположения подвижных объектов является метод навигационного счисления пути, называемый также методом инерциальной навигации. Этот метод предполагает оснащение транспортного средства датчиками направления (курса) и пройденного пути, по показаниям которых определяется местоположение объекта (рисунок 3).

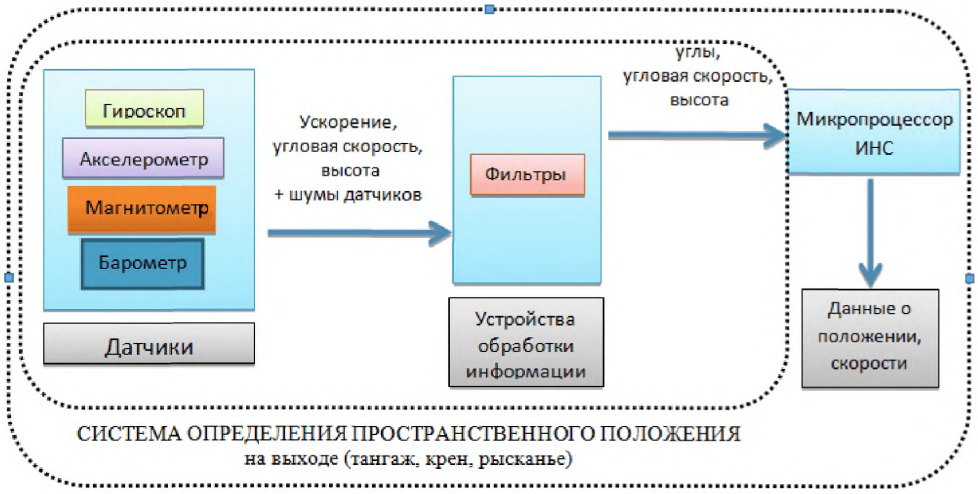


Рисунок 3 - Структурная схема устройства инерциальной навигации

Инерциальные навигационные системы имеют ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с другими системами навигации. Основное – полная автономность работы, а именно, для определения местоположения не требуется никаких внешних радиосистем. Функционально бортовое оборудование состоит из следующих блоков: датчика угловой ориентации, датчика пути и вычислительного блока. Принцип работы оборудования основан на непрерывном определении магнитного азимута движения и пройденного пути, на основании чего и вычисляются текущие координаты подвижного объекта.

Несмотря на свои преимущества, широкое распространение подобные системы до настоящего времени не получили из за высокой стоимости инерциальных приборов.

Вместе с тем, элементы инерциальных систем могут быть использованы для повышения точности определения координат в ряде случаев, например для СНС в условиях отсутствия информационного сигнала в тоннеле.

2.3 Определение местоположения в системах сотовой связи

Поскольку в системах сотовой связи основным измерительным инструментом служит радиосигнал, соответственно методы определения местоположения основаны на классической пеленгации: дальномерной, угломерной и разностно-дальномерной.

Решение задачи определения местоположения в сетях сотовой связи началось с простейшего метода, который получил название Cell ID (числовой идентификатор "соты"). Этот метод основывается на определении местоположения абонента с точностью до соты путем фиксации базовой станцией сигнала радиотелефона, а при приеме несколькими станциями – определения максимальной амплитуды сигнала (рисунок 4).

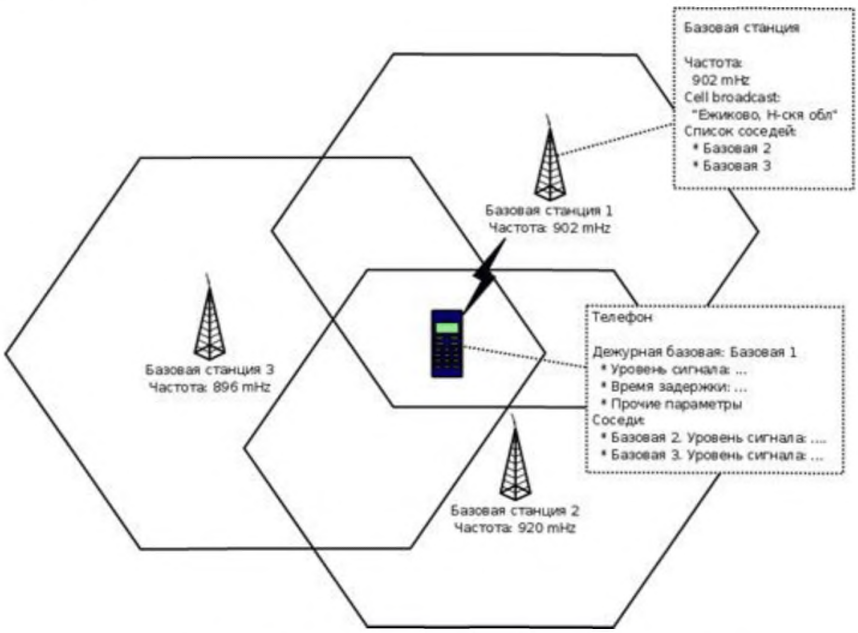


Рисунок 4 - Схема определения местоположения в системе сотовой связи

Территория, в которой может находиться абонент, может быть уточнена, если используются секторные антенны.

В этом случае, при приеме сигнала несколькими базовыми станциями грубо вычисляются направления его прихода. Погрешность местонахождения таким способом достаточно низка и может доходить до 30 км.

Поэтому большинство существующих предложений систем определения местоположения на основе сотовых сетей базируется на трех более современных технологиях:

- технологии времени прибытия TOA (Time of Arrival), основанной на измерении и сравнении интервалов времени прохождения сигнала от мобильного телефона абонента до нескольких базовых станций;

- технологии разности времен OTD (от англ. Observed Time Difference), основанной на измерении и сравнении интервалов времени прохождения сигналов от нескольких базовых станций до мобильного телефона абонента;

- технологии совмещения сотовых телефонов с приемниками спутниковой радионавигации A-GPS (от англ. Assisted Global Positioning System), основанной на встраивании GPS-приемников в мобильные телефоны.

2.4 Определение местоположения с помощью радиопеленгации

Принцип работы системы основан на приеме сетью стационарных радиоприемных центров сигнала, излучаемого малогабаритным радиопередатчиком-маяком, и вычисления области возможного местоположения радиомаяка методом триангуляции. Точность определения местоположения зависит от плотности размещения стационарной радиоприемной сети на территории населенного пункта и может составлять единицы метров.

Радиопеленгационная система, несмотря на относительную дешевизну бортового оборудования, требует развёртывания и поддержания разветвлённой и достаточно дорогостоящей инфраструктуры стационарных средств навигации. Кроме того, пеленгация в городских условиях не способна обеспечить требуемую точность позиционирования подвижных объектов, существенно загружает радиопространство и не гарантирует получение навигационных данных от подвижных объектов при попадании их в радиотень одного из трёх минимально необходимых приёмников.

2.5 Гибридные технологии определения местоположения

В последние годы, для нужд различных потребителей создаются навигационные системы, использующие преимущества разных технологий.

Так совместное применение инерциальной навигационной системы и глобальной навигационной спутниковой системы позволяет объединить достоинства и скомпенсировать недостатки, присущие каждой из систем в отдельности (рисунок 5).

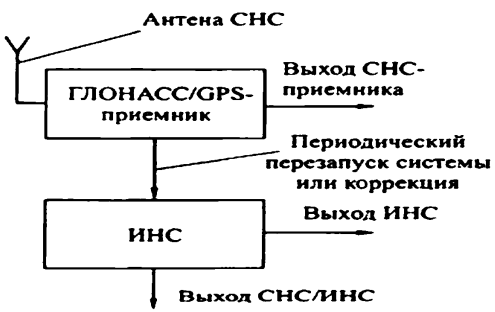


Рисунок 5 - Структурная схема навигационного устройства, совмещающего применение инерциальной и спутниковой систем навигации

В то время как ошибки ГНСС обусловлены наличием помех в радиоканале, эфемеридными погрешностями и так далее, погрешности инерциальной навигационной системы имеют характер долгопериодической волны и не подвержены влиянию внешних факторов. Кроме того, в условиях ограниченной видимости спутников, навигационный приёмник ГНСС прекращает выдачу навигационной информации, что в ряде случаев совершенно недопустимо. Использование инерциальной навигационной системы позволяет компенсировать эти потери.

Совместное применение технологий сотовой связи и спутниковой навигации, позволили создать метод определения местоположения – A-GPS (рисунок 6). A-GPS позволяет принимать даже самые слабые спутниковые сигналы, что позволяет определять местоположение в «мертвых зонах» (тоннелях, впадинах, на узких городских улицах, окружённых высотными зданиями).



Рисунок 6 - Схема определения местоположения по технологии A-GPS

Принцип технологии A-GPS заключается в передаче потребителю через сеть сотовой связи уточнённых навигационных данных от эталонного навигационного приёмника.

3 Краткие сведения о глобальных навигационных спутниковых системах

Как уже было сказано выше, ГНСС имеют одно несомненное преимущество перед другими навигационными системами – доступность, т. е. способность обеспечивать проведение навигационных определений в заданный момент времени в определенной зоне действия. В соответствии с действующим законодательством в подразделениях вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации разрешается использовать системы мониторинга и охраны подвижных объектов на основе ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS. Поэтому в данных методических рекомендациях будет рассмотрено оборудование, использующее сигналы этих двух ГНСС.

3.1 GPS

GPS (от англ. Global Positioning System) известная и под другим названием – NAVSTAR (от англ. Navigation Satellite Timing and Ranging) разработана по заказу и находится под управлением министерства обороны США. Первый спутник системы был запущен на орбиту в 1978 году.

Система предназначена для высокоточного определения трёх координат места, составляющих вектора скорости и времени различных подвижных объектов.

Система GPS, состоит из подсистемы космических аппаратов, подсистемы контроля и управления и подсистемы потребителей.

ПКА образована орбитальной группировкой, номинально состоящей из 24-х основных НКА и 3-х резервных. НКА находятся на 6 круговых орбитах высотой около 20000 км, наклонением 55° и равномерно разнесённых по долготе через 60°.

Спутники излучают сигналы в диапазонах L1 (1575,42 МГц), L2 (1227,6 МГц), последние модели также в диапазоне L5 (1176,45 МГц).

Информация в С/А-коде (стандартной точности), распространяется свободно, бесплатно и без ограничений на использование.

Военное применение (точность выше на порядок) обеспечивается зашифрованным P(Y) кодом.

Полнофункциональную работу начала с 1995 года, но применялась уже в ходе войны в Персидском заливе в 1991 г. В настоящее время GPS состоит примерно из 30 спутников (включая неработающие, те, что находятся в резерве) на 6 орбитах (рисунок 7).

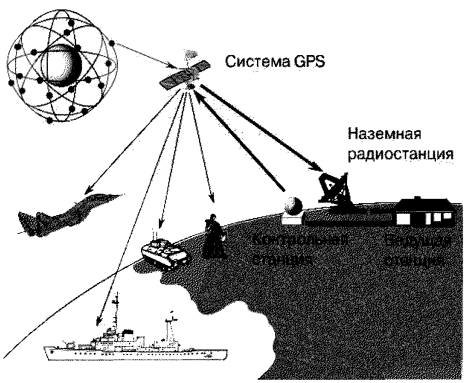


Рисунок 7 - Структурная схема ГНСС GPS

С 2000 года в США снят запрет (режим селективного доступа для гражданских потребителей) на определение точных координат с помощью сигнала GPS, что заметно уменьшило погрешность измерений горизонтальных координат – до нескольких метров. Вместе с тем следует учитывать возможность отключения для ряда потребителей на определенных территориях отключения сигнала или внесения преднамеренных искажений с целью полного прекращения

функционирования или внесения смещения координатной сетки на сотни и тысячи метров по горизонтали.

3.2 ГЛОНАСС - история и перспективы развития

Российской глобальной навигационной спутниковой системе ГЛОНАСС в 2017 году исполнилось 35 лет. Первый спутник, оснащенный необходимой радиотехнической аппаратурой системы ГЛОНАСС, был запущен на орбиту 12 октября 1982 года.

В 1995 году система ГЛОНАСС была полностью развернута до штатного состава (24 НКА с трехлетним сроком активного существования), сдана в эксплуатацию и обеспечивала навигационно-временные характеристики не хуже американской GPS.

Система ГЛОНАСС была разработана Научно-производственным объединением Прикладной механики (г. Красноярск). Главным конструктором системы был академик Михаил Федорович Решетнёв. Разработка радиотехнического комплекса системы производилась Российским научно-исследовательским институтом космического приборостроения (г. Москва).

Отличительные особенности систем ГЛОНАСС и GPS заключаются в различии структур орбитальных группировок космических аппаратов (по 8 аппаратов на трех орбитах в ГЛОНАСС и 4 аппарата на шести орбитах в GPS), способе разделения навигационных сигналов (частотном в ГЛОНАСС и кодовом в GPS).

Среднеорбитальная спутниковая навигационная система ГЛОНАСС предназначена для определения координат и составляющих вектора скорости потребителей, находящихся в любой точке Земли, околоземного и космического пространства, в любых условиях независимо от времени года и суток. Кроме того, система ГЛОНАСС обеспечивает потребителей

временной синхронизацией с привязкой к единому мировому времени UTC.

В период экономического кризиса 90-х годов 20-го века в стране группировка НКА существенно уменьшилась, в худшие периоды количество активных спутников на орбите достигало 3-х штук. Это сделало невозможным использовать систему ГЛОНАСС для решения навигационно-временных задач спецпотребителями, потому что для определения местоположения подвижного приземного объекта с необходимой точностью требуется, чтобы в зоне видимости навигационного приемника находилось минимум 4 спутника.

Для восстановления и эффективного использования системы ГЛОНАСС специальными и гражданскими потребителями в 2001 году Правительством Российской Федерации была утверждена федеральная целевая программа «ГЛОНАСС». В 2008 году космическая группировка доведена до состава, обеспечивающего полное покрытие Российской Федерации (18 НКА). В настоящее время в составе группировки ГЛОНАСС насчитывается 27 космических аппаратов, из которых 24 используются по целевому назначению, два находятся на исследовании главного конструктора, один - в орбитальном резерве. Для обеспечения большей доступности планируется дальнейшее наращивание орбитальной группировки до 32 НКА.

ГНСС ГЛОНАСС состоит, также как GPS, из трёх подсистем: ПКА, ПКУ и ПП.

ПКА системы ГЛОНАСС при полном развертывании включает в себя от 24-х до 30-ти штатных среднеорбитальных НКА, движущихся по круговым орбитам с номинальной высотой 19100 км, наклонением 64,8° и периодом обращения 11 ч 15 мин 44 с. Плоскости орбит НКА и их согласованное движение по орбитам выбраны таким образом, чтобы

обеспечить непрерывное и глобальное покрытие навигационным полем земной поверхности и околоземного пространства, до высоты 2000 км.

Аппаратура НКА предназначена для излучения высокостабильных навигационных сигналов стандартной и высокой точности, приема, хранения, формирования и передачи навигационной информации, формирования, оцифровки, хранения и передачи сигналов времени и других задач.

Каждый штатный НКА постоянно излучает шумоподобные непрерывные радиосигналы в двух диапазонах частот: L1 (1600 МГц) – радиосигнал стандартной точности и L1, L2 (1250 МГц) – радиосигнал высокой точности. Для гражданских потребителей системы спутники ГЛОНАСС-М излучают радиосигналы, модулированные дальномерным кодом и служебной информацией, в диапазонах L1 и L2. Наряду с этим в диапазонах L1 и L2 передаются радиосигналы, модулированные специальным кодом и не предназначенные для гражданского использования.

ПКУ состоит из центра управления системой ГЛОНАСС и сети станций измерения, управления и контроля. В задачи ПКУ входит контроль правильности функционирования ПКА, непрерывное уточнение параметров орбит и часов ПКА и выдача на НКА программных и разовых команд управления, информации навигационного сообщения или исходных данных для ее формирования.

ПП состоит из множества НАП, осуществляющей прием навигационных радиосигналов, измерение радионавигационных параметров, решение задач определения местоположения, скорости и времени на основе обработки полученных измерений.

Из-за ряда факторов (ионосферные и тропосферные помехи, погрешности часов НКА, эфемеридные погрешности, погрешности приёмника навигационных сигналов, другие систематические и случайные

погрешности), точность определения местоположения объектов при использовании сигналов спутниковых навигационных систем составляет десятки метров.

Для широкого круга потребителей навигационной информации такая точность вполне приемлема. При полном переходе в системе на космические аппараты ГЛОНАСС-М с одновременным использованием частот L1 и L2 эта точность повысилась до 10 и 20 метров соответственно.

В настоящее время точность системы ГЛОНАСС обеспечена на конкурентоспособном уровне - со среднеквадратическим отклонением 5,6 м, что удовлетворяет требованиям большинства потребителей. Для сравнения: в 2006 г. эта величина составляла 35-50 м.

На всей территории Российской Федерации потребители навигационных услуг имеют возможность определения координат объектов без ограничений по точности, за исключением отдельных территорий и объектов, для которых законодательством Российской Федерации установлен особый режим безопасного функционирования, перечень которых утверждается Правительством Российской Федерации.

Современное состояние и перспективы развития радионавигационных систем и средств Российской Федерации определены в Радионавигационном плане Российской Федерации (утвержден приказом Минпромторга России от 28 июля 2015 г. № 2123). План учитывает соответствующие требования транспортных международных организаций и направлен на обеспечение взаимодействия между федеральными органами исполнительной власти, ответственными за поддержание, развитие и использование единой системы навигационно-временного обеспечения, и другими субъектами в сфере навигационной деятельности. План разрабатывается на пятилетний срок.

Система ГЛОНАСС предназначена для предоставления на постоянной основе навигационных услуг отечественным и зарубежным

потребителям. Запросы пользователей к характеристикам навигационного поля постоянно возрастают. Созданные цифровые навигационные карты со временем теряют актуальность, поэтому необходимо обеспечивать конкурентоспособность системы ГЛОНАСС не только в условиях растущих требований потребителей, но и в условиях непрерывного совершенствования системы GPS, форсированного развертывания конкурирующих систем GALILEO и COMPAS.

Во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 17 мая 2007 года № 638 разработана новая программа, направленная на обеспечение поддержания, развития и создания условий для широкомасштабного использования системы ГЛОНАСС. Федеральная целевая программа «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012 - 2020 годы» утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 3 марта 2012 года.

Программой предусмотрено развитие всех структурных элементов системы ГЛОНАСС.

Для получения исходных данных для обновления карт, начиная с 2015 года, разрабатывается картографическая космическая система, разработаны и запущены два космических аппарата оптико-электронной съемки местности.

Постоянно поддерживается наземная космическая инфраструктура системы ГЛОНАСС - наземного комплекса управления, система высокоточного определения эфемерид и временных поправок, система дифференциальных коррекций и мониторинга, средств фундаментального обеспечения и др.

С целью повышения точностных характеристик системы дальнейшей модернизации будет подвергнут наземный комплекс управления, расширена сеть измерительных станций у нас в стране и за рубежом (до 40 станций).

Модернизация дополняющих комплексов системы (системы высокоточного определения эфемерид и временных поправок, дифференциальных коррекций и мониторинга, прикладных потребительских центров) обеспечит повышение точности навигационных определений потребителей до дециметрового и сантиметрового уровня.

3.3 Средства функциональных дополнений

С целью повышения точности определения координат до нескольких метров был разработан дифференциальный режим навигационных измерений.

Суть дифференциального режима заключается в передаче потребителю корректирующей информации от ККС, геодезически точно привязанных к принятой системе координат (ПЗ-90 или WGS-84), и вычисления навигационной информации с учётом данных поправок.

Основу дифференциальной подсистемы составляет наземная ККС, координаты которой известны потребителю и определены с большой точностью. Принято различать широкозонные, региональные и локальные дифференциальные подсистемы. Такие широкозонные системы получили название SBAS (Satellite Based Augmentation System, в переводе с английского - спутниковые системы функционального дополнения). В России в настоящее время развёрнута система дифференциальной коррекции и мониторинга. Головным разработчиком СДКМ (рисунок 8) является Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения.

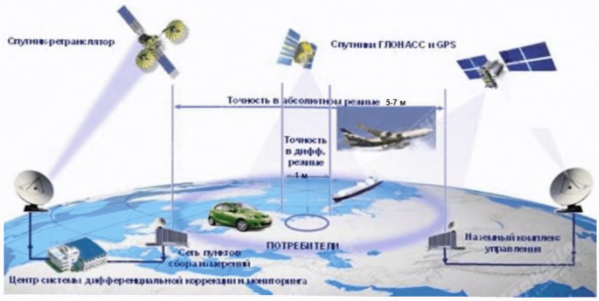


Рисунок 8 - Система дифференциальной коррекции и мониторинга Российской Федерации

В настоящее время функционируют станции сбора измерений и центр мониторинга, осуществляющий анализ поступающей навигационной информации. Региональные дифференциальные подсистемы имеют диаметр зоны обслуживания от 400 км до 2000 км и предназначены для навигационного обеспечения отдельных регионов континента или океана. В состав региональных дифференциальных подсистем входят одна или несколько ККС, а также аппаратура контроля целостности и средства передачи данных потребителю.

Локальные дифференциальные подсистемы функционируют при дальностях до потребителя в диапазоне от 50 км до 200 км и обычно имеют в своём составе одну ККС, аппаратуру управления и контроля целостности, а также средства передачи данных. В качестве аппаратуры передачи данных локальных дифференциальных подсистем применяются радиомаяки.

4 Навигационная аппаратура потребителей ГЛОНАСС и ГЛОНАСС/GPS

Навигационная аппаратура потребителей - это радиотехнические устройства, предназначенные для приёма и обработки радионавигационных сигналов навигационных космических аппаратов ГНСС с целью определения пространственных координат, составляющих вектора скорости движения и поправки шкал времени потребителя ГНСС. Основной составной частью НАП являются навигационные приёмники, изготовленный на основе OEM-модуля (от англ. Original Equipment Manufacturer – производитель оригинального оборудования). От того, как он работает и решает навигационную задачу, будет зависеть работа и бортового оборудования, и системы в целом. OEM-модуль не является законченным навигационным устройством, он выполняет только базовые навигационные функции, используя которые можно разрабатывать различные типы аппаратуры для применения в персональных приборах, системах мониторинга, средствах частотно-временной синхронизации и в составе вооружения и специальной техники.

Под навигационным модулем в аппаратуре спутниковой навигации понимается радиотехническое устройство, основными функциями которого являются прием, обработка радионавигационных сигналов навигационных космических аппаратов ГНСС и определение пространственных координат, а также составляющих вектора скорости движения потребителя (объекта навигации).

В связи с тем, что навигационные модули конструктивно входят в состав НАП и отдельно не поставляются, требуется проведение дополнительных сравнительных испытаний по оценке технических характеристик и погрешностей измерений навигационных модулей.

Помимо основных задач к навигационным модулям предъявляются следующие дополнительные требования:

- навигационные модули и навигационные приемники должны быть разработаны отечественными предприятиями и выпускаться серийно. Это связано с необходимостью обеспечения независимости от импортной продукции и обеспечения национальной безопасности;

- в навигационных модулях и навигационных приемниках должна быть предусмотрена возможность работы по ВТ-сигналу санкционированного доступа. ВТ-сигналы обладают повышенной помехозащищенностью к непреднамеренным и организованным помехам, а также обеспечивают более высокую точность определения местоположения объекта. Они будут доступны для российских военных и специальных потребителей в различные периоды военно-политической обстановки (в отличие от гражданских сигналов стандартной точности);

- навигационные модули и навигационные приемники должны являться средством измерения и иметь свидетельство об утверждении типа, внесенное в государственный реестр Российской Федерации.

Навигационные модули, предлагаемые к использованию в составе НАП для нужд вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации, должны работать по сигналам ГНСС ГЛОНАСС или в совмещенном режиме ГЛОНАСС/GPS, так как в целях обеспечения национальных интересов США сигналы GPS могут селективно загрубляться или отключаться в пределах любого района Земного шара.

Образцы навигационных модулей отечественного производства, которые используются в СНМС, представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Навигационный модуль	Технические характеристики
1.	 Навигационный модуль «МНП-М7» (ОАО «Ижевский радиозавод»)	- работа по сигналам ГЛОНАСС/GPS; - 24 канала приема сигналов; - время «холодного» старта не более 50 с; - максимальная потребляемая мощность не более 0,6 Вт; - масса не более 6 г.
2.	 Навигационный модуль «Геос-3» (ООО КБ «ГеоСтарНавигация»)	- работа по сигналам ГЛОНАСС/GPS; - 32 канала приема сигналов; - время «холодного» старта не более 28 с; - максимальная потребляемая мощность не более 0,117 Вт; - масса не более 2 г.
3.	 Навигационный модуль «MGGS2217» (ООО «ГК ГЛОНАСС Нева»)	- работа по сигналам ГЛОНАСС/GPS; - 20 каналов приема сигналов; - время «холодного» старта не более 25 с; - максимальная потребляемая мощность не более 0,375 Вт; - масса не более 3 г.
4.	 Навигационный модуль «NV08C-CSM» (ЗАО «КБ НАВИС»)	- работа по сигналам ГЛОНАСС/GPS/ GALILEO/COMPASS/SBAS в диапазоне L1; - 32 канала приема сигналов; - время «холодного» старта не более 30 с; - максимальная потребляемая мощность не более 0,24 Вт; - масса не более 3 г.
5.	 Навигационный модуль «NV08C-CSM-R» (ЗАО «КБ НАВИС»)	- работа по сигналам ГЛОНАСС/GPS/ GALILEO; - 16 каналов приема сигналов; - время «холодного» старта не более 40 с; - максимальная потребляемая мощность не более 0,18 Вт; - масса не более 7 г.

В соответствии с приказом МВД России от 31.12.2008 г. №1197 «Об утверждении и использовании общих тактико-технических требований к спутниковым навигационно-мониторинговым системам для органов внутренних дел Российской Федерации и внутренних войск МВД России», которым утверждены общие тактико-технические требования к СНМС для органов внутренних дел Российской Федерации и внутренних войск МВД России, для НАП, применяемой в органах внутренних дел Российской Федерации, предельная погрешность определения местоположения не должна превышать 30 м (при доверительной вероятности 0,997).

Радиотехническая часть и процессор обработки радионавигационных сигналов решают задачи приёма и выделения полезного сигнала из радиошума и привязки этого сигнала к конкретному

космическому аппарату. Процессор также обеспечивает декодирование информации, содержащейся в этом сигнале, и привязку его к единому времени. На входе радиотехнической части присутствует смесь сигналов всех спутников во всех используемых радиотехнических диапазонах. Приёмник выделяет из этой смеси сигнал каждого конкретного космического аппарата. В системе ГЛОНАСС используется частотное разделение, при котором каждый НКА излучает сигналы на своей конкретной фиксированной частоте. В системе GPS используется кодовое разделение каналов, при котором широкополосный сигнал, излучаемый НКА, модулируется кодовой десятиразрядной последовательностью и определяется индивидуальный код НКА. Важной характеристикой приёмника является число одновременно обрабатываемых космических аппаратов, обычно от 12-ти до 24-х НКА, то есть имеют 12-24 каналов обработки. Это позволяет при решении навигационной задачи использовать практически все спутники, которые находятся в зоне радиовидимости потребителя.

5 Принципы построения СНМС

Основным назначением СНМС является предоставление возможности оперативного принятия решений по управлению транспортными средствами за счёт передачи в центр мониторинга и обработки навигационной информации об их местоположении.

Можно выделить следующие основные технологические составляющие СНМС:

- средства получения навигационной информации;
- датчики и исполнительные устройства, установленные на транспортном средстве;
- средства передачи данных с борта транспортного средства в центр мониторинга;
- программно-технические средства обработки информации.

К средствам получения навигационной информации относятся навигационные приёмники.

В качестве средств передачи данных с борта транспортного средства в центры мониторинга могут служить УКВ–радиомодемы, модемы операторов сотовой связи, модемы спутниковой связи и т. д. Модемы могут быть внешними (рисунок 9) или встроенными в корпус мобильного устройства.



Рисунок 9 - Внешний УКВ-модем КБ «Хитон»

программно-техническим средствам обработки информации относятся компьютеры и периферийное оборудование, кабельные сети и коммутационное оборудование локальных сетей, системное программное обеспечение, системы управления базами данных, прикладное программное обеспечение. В общем виде схема работы спутниковой навигационно-мониторинговой системы представлена на рисунке 10.



Рисунок 10 – Схема работы СНМС

5.1 Терминал мобильный

Терминал мобильный устанавливается на подвижный объект, например транспортное средство и обеспечивает автоматическое определение координат по спутниковым навигационным радиосигналам,

передачу в центр мониторинга координатной и служебной информации о состоянии его датчиков, формализованных сообщений. В случае необходимости ТМ обеспечивает голосовую связь с центром мониторинга, прием сигналов управления из центра мониторинга и их отработку исполнительными устройствами АвТС.

Возможны два варианта архитектуры ТМ: модульный (к центральному контроллеру подсоединяются выносной навигационный приёмник, радиомодем, антенны, исполнительные устройства, питание) и «всё в одном» (центральный контроллер, навигационный приёмник, радиомодем интегрированы в один корпус).

В общем виде функциональная схема ТМ представлена на рисунке 11.

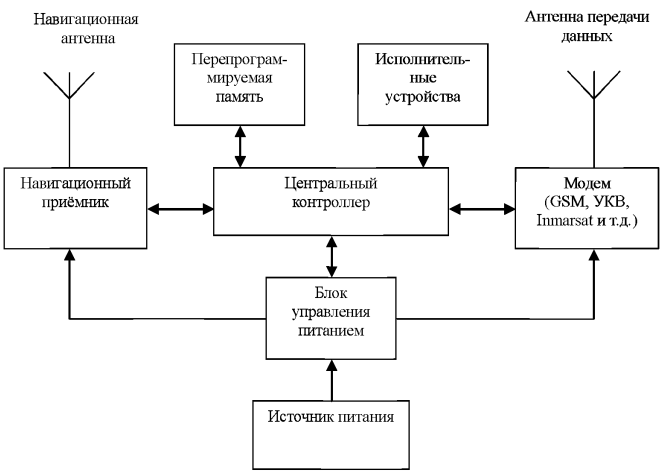


Рисунок 11 - Функциональная схема ТМ

Антенна навигационного приемника осуществляет прием электромагнитных сигналов, передаваемых навигационными спутниками. Навигационный приемник обеспечивает обработку поступающих

радиосигналов. Общие параметры навигационного оборудования, такие как точность, время захвата сигнала, потребляемая мощность и др., зависят, прежде всего, от качества используемого приемника. Полученные с выхода навигационного приемника координаты, скорость, время передаются в центральный контроллер, задачей которого является обработка этой информации и сохранение ее в перезаписываемой памяти.

Как правило, центральный контроллер управляет работой всех устройств, входящих в состав ТМ. В необходимые моменты времени он может выдавать команду на модем мобильной связи для передачи координатно-временной информации и информации о состоянии датчиков в центр мониторинга. Центральный контроллер является «сердцем» всего ТМ и от него зависит количество дополнительных функций, реализуемых системой.

Перепрограммируемая память предназначена для сохранения координатно-временной информации, информации от различных датчиков, информации о состоянии электропитания, о наличии приёма навигационных сигналов и сигналов из центра мониторинга. Иными словами, перепрограммируемая память выполняет функции «черного ящика». Основной характеристикой памяти является её емкость. Чем она больше, тем больше событий мобильный терминал может сохранить в своем «черном ящике».

Передача телеметрической информации в центр мониторинга может осуществляться различными способами: по каналу УКВ-радиосвязи, по каналам, предоставляемым операторами сетей сотовой связи или с использованием системы спутниковой связи. ТМ должны подключаться к с использованием резервного или автономного питания АвТС. Организация дополнительного питания позволяет работать оборудованию независимо от основного аккумулятора, что существенно увеличивает ее надежность. Блок управления питанием отслеживает уровень зарядки основного и

резервного аккумулятора, обеспечивает автоматическую подзарядку резервного аккумулятора при падении ниже установленного порога, в случае пропадания основного питания ТМ переключает питание на резервный аккумулятор. Все эти события передаются на центральный контроллер, который в свою очередь транслирует их на модем. Таким образом, вся информация об изменении состояния питания бортового оборудования попадает в центр мониторинга.

5.2 Центр мониторинга

Центр мониторинга или диспетчерский центр спутниковой навигационно-мониторинговой системы предназначен для наблюдения за АвТС, на которых установлено соответствующее навигационно-связное оборудование, с целью контроля отдельных его параметров (скорость, направление движения и т.п.) и принятия решения на те или иные события, связанные с изменением параметров АвТС (выход за пределы зоны контроля, превышение скорости и т.п.).

Центр мониторинга (рисунок 12) обеспечивает:

– прием, обработку и хранение информации, поступающей от транспортных средств, оборудованных мобильными терминалами;

– отображение на электронной карте местности информации о местоположении транспортных средств;

– отображение информации о состоянии датчиков и исполнительных устройств;

– управление состоянием исполнительных устройств путем подачи на них команд по доступным каналам связи.

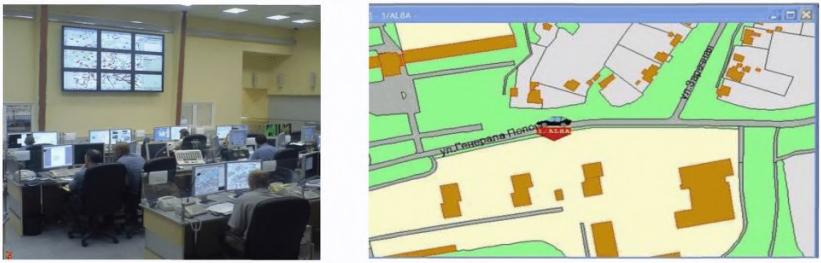


Рисунок 12- Помещение ЦМ и ТС на фоне электронной карты

Состав и структура ЦМ определяются количеством объектов мониторинга, обслуживаемых системой. При мониторинге до 100 объектов, как правило, в состав ЦМ входит аппаратно-программный комплекс на базе одного персонального компьютера с соответствующим программным обеспечением и телематическим модулем, осуществляющим информационный обмен с мобильными терминалами АвТС. Увеличение количества объектов мониторинга (транспортных средств) приводит, соответственно, к возрастанию интенсивности информационных потоков, циркулирующих в системе, увеличению объёмов обрабатываемой информации, увеличению размера базы данных. В этом случае АПК ЦМ строится как многомашинный комплекс, объединённый в локальную вычислительную сеть.

Анализ операций и задач, решаемых в ЦМ, позволяет выделить следующие основные функциональные элементы многомашинного варианта АПК:

- АРМ оператора и администратора;
- сервер базы данных;
- телекоммуникационный сервер.

Обобщённая схема АПК ЦМ представлена на рисунке 13. Приёмник сигналов ГЛОНАСС, подключаемый к одному из компьютеров локальной

сети, служит для задания единого времени на всех компьютерах ЦМ. Это нужно для того, чтобы все процессы и события как на борту АвТС, так и в ЦМ, были привязаны к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC (SU), чтобы при просмотре истории движения АвТС и отчётов о его работе была уверенность в том, что событие произошло именно в то время, которое указано.

АРМ оператора обеспечивает обработку, отображение и документирование информации, АРМ администратора — управление базой данных и настройками системы.

Сервер базы данных осуществляет архивирование информации, управление базами данных ЦМ.

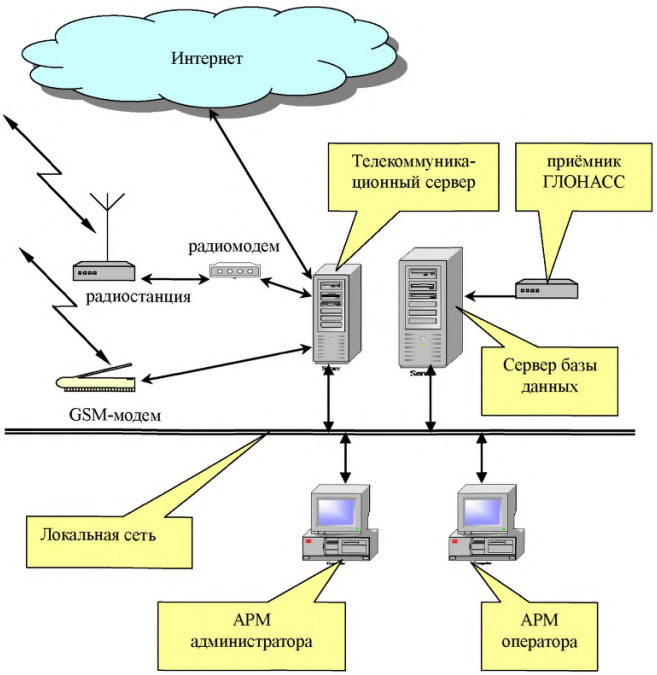


Рисунок 13 - Схема АПК ЦМ

Телекоммуникационный сервер осуществляет информационный обмен с мобильными терминалами АвТС и с другими ЦМ с использованием каналов Интернет, УКВ, GSM.

5.3 Способы передачи телеметрической и служебной информации

В качестве канала передачи данных между мобильными терминалами и ДЦ могут быть использованы: спутниковая связь, сотовая связь, радиосвязь с использованием цифровых транков, УКВ-радиосвязь.

Вопрос выбора мобильных терминалов из соображений применения того или иного канала передачи данных имеет принципиальное значение.

В первую очередь, необходимо понимать, что выбор типа связи определяется зону действия оборудования.

Так, спутниковая связь имеет глобальный характер, но на территории Российской Федерации имеет ограничения на регионы покрытия.

Спутниковая связь критична к затенениям и недостаточно хорошо работает в городской черте, в лесных и гористых районах.

Существенный момент, который необходимо принимать во внимание, это цена оборудования и трафика. Стоимость мобильного терминала, использующего для передачи данных спутниковую связь, по сравнению со стоимостью оборудования с GSM-модемом возрастает в 2-3 и более раз, а стоимость трафика соответственно может возрастать от 3 до 10 крат.

Одним из наиболее востребованных каналов передачи данных в СНМС на сегодня являются сети сотовой связи стандартов GSM (крупнейшие отечественные операторы - МТС, Мегафон, Вымпелком, Теле 2 и др.).

Сети стандарта GSM обеспечивают следующие способы передачи данных:

- служба передачи коротких сообщений (SMS);

- технология пакетной связи HSCSD;

- технология пакетной связи GPRS;

- технология пакетной связи EDGE.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

Служба передачи коротких сообщений (SMS) не обеспечивает гарантированную доставку передаваемых сообщений, время доставки информации является случайной величиной (от секунд до нескольких часов) зависящей от загрузки специального оборудования. Оплата начисляется за каждое переданное сообщение независимо от его размера, что крайне не выгодно при малых объемах информации (несколько байт) циркулирующих в системах охраны.

Технология пакетной связи (HSCSD) в существующем варианте обеспечивает скорость передачи до 9,6 кбит/с. Однако при маршрутизации данных, в сетях GSM возникает временная задержка (около 20 с) за счет времени установления соединения модемов, что негативно сказывается на времени доставки информации от охраняемых объектов. Причём, в зависимости от разветвленности сети, временные задержки суммируются.

Наиболее распространенной в настоящее время среди рассмотренных способов передачи данных в сетях GSM, является технология пакетной связи GPRS.

К достоинствам этого способа относятся:

- обеспечение сквозной передачи данных (от абонента до абонента) в пакетном режиме с минимальными временными задержками;

- система начисления оплаты, основанная на подсчете количества переданной информации, а не времени подключения;

- обеспечение возможности одновременной передачи речевой и цифровой информации через одно абонентское устройство.

У GPRS есть и свои недостатки: в сетях GSM передача пакетных

данных производится по неиспользуемым в момент передачи данных каналам голосовой связи, причем операторы GSM преимущественно отдают приоритет голосовому трафику, как более критичному к разного рода задержкам в сети. Поэтому в моменты пиковых загрузок сетей GSM голосовым трафиком передача данных по GPRS может производиться с существенными задержками по времени. Для увеличения скорости и пропускной способности передачи данных в сетях GSM многие операторы используют технологию EDGE. Зоны покрытия EDGE существенно меньше, чем у стандартного GPRS, и ограничены в основном территориями крупных городов.

Наиболее прогрессивным стандартом современных технологий являются сети LTE.

Радиус покрытия у LTE составляет от 3,2 до 19,7 км (в зависимости от мощности базовой станции). Именно этот факт (больше радиус, значит меньше затрат на модернизацию) объясняет активное внедрение LTE операторами сотовой связи в крупных городах. Недостатком LTE является то, что он несовместим с интерфейсами 2G и 3G на устройствах пользователей.

Взяв во внимание то обстоятельство, что применение мобильных терминалов с модемами сотовой связи влечёт за собой оплату трафика, логично было бы предположить использовать в подразделениях вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации ведомственные сети УКВ радиосвязи.

Основные преимущества ведомственных сетей УКВ радиосвязи:

- отсутствие платы за использование канала связи;

- возможность использования штатных радиостанций для передачи данных;

- возможность свободного доступа к оборудованию с целью проведения регламентных и ремонтных работ.

Вместе с тем, необходимо представлять, что УКВ конвенциальные радиосети имеют и существенные недостатки:

- ограниченная зона действия;
- низкая пропускная способность;
- сложность адаптации бортового оборудования.

В настоящее время, с учётом сложившейся ситуации, чаще всего для обмена мониторинговой информацией между ТМ и ДЦ используются каналы УКВ и GSM, один из вариантов изображен на рисунке 14.

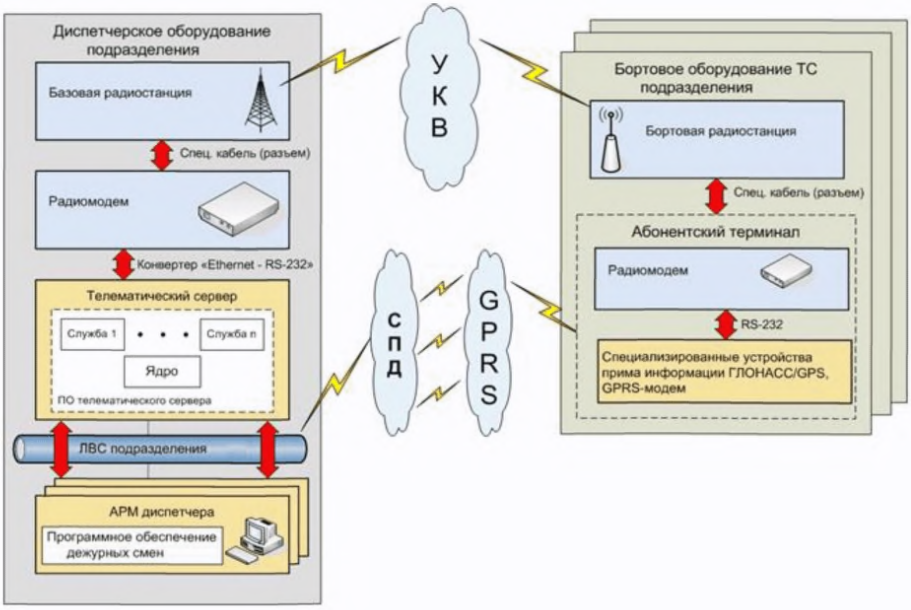


Рисунок 14 - Один из вариантов обмена мониторинговой информацией между ТМ и ДЦ по каналам связи

5.4 Схема навигационного мониторинга и управления подразделениями вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации

Основными объектами эксплуатации СНМС подразделений вневедомственной охраны Росгвардии являются:

- Центры оперативного управления;
- Группы обеспечения служебной деятельности нарядов;
- Пункты централизованной охраны управлений и отделов вневедомственной охраны;
- Служебный автотранспорт экипажей патрульных групп и групп задержания.

Основные задачи, решаемые СНМС: обеспечение автоматизированного контроля персоналом за расстановкой экипажей транспортных средств в системе единой дислокации зоны ответственности в условиях повседневной служебной деятельности и в случае возникновения нештатных ситуаций;

- обеспечение дежурного персонала информацией о местонахождении транспортных средств экипажей для принятия управленческих решений при организации оперативного реагирования на происшествия в зоне ответственности;
- отображение в графической форме информации о позиционировании АвТС экипажей и иной служебной информацией на АРМ операторов;
- формирование с привязкой ко времени и хранение архива информации о маршрутах движения экипажей АвТС в период несения ими службы, в том числе при выполнении экипажами поставленных им персоналом ЦОУ (ГОСДН, ПЦО) задач;

- выдача статистической отчетности о выполнении норм обязательного выставления сил и средств в течение дежурной смены, сводных параметрах эффективности использования сил и средств, показателях контроля зон ответственности.

Обобщённая структурная схема навигационного мониторинга и управления подразделениями вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации с применением СНМС отображена на рисунке 15.

Данную схему можно использовать как типовую для создания систем мониторинга и управления в подразделениях вневедомственной охраны.

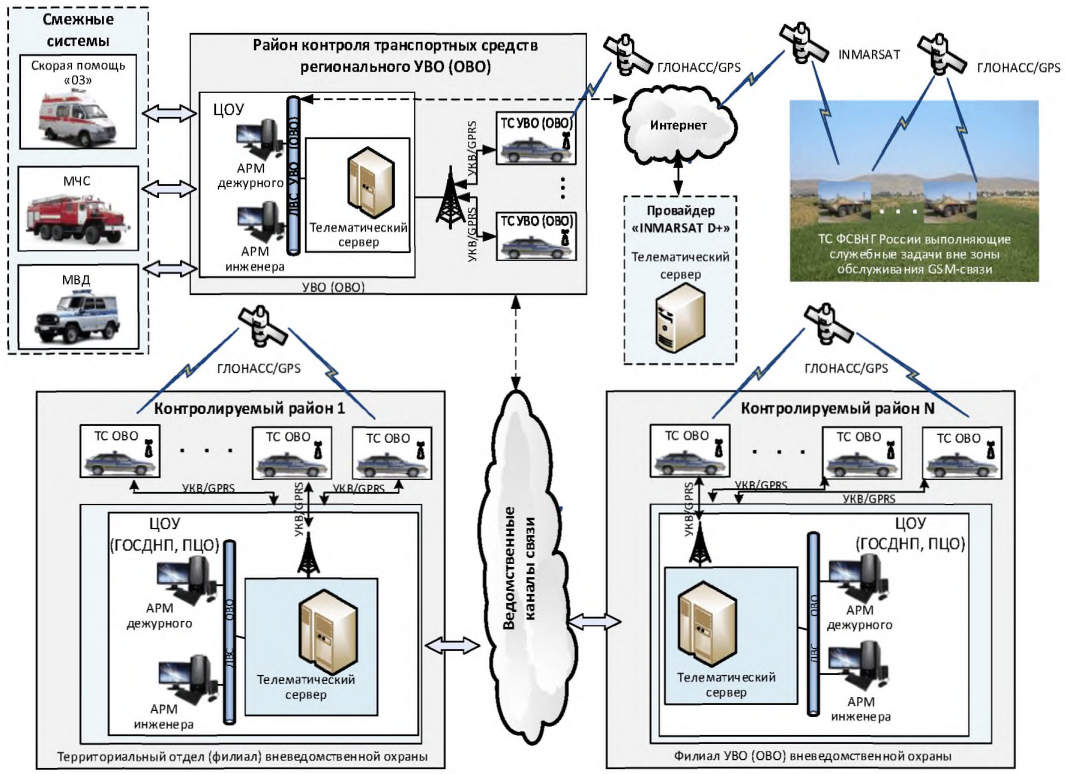


Рисунок 15 - Обобщённая структурная схема навигационного мониторинга и управления подразделениями вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации с применением СНМС

Типовая структура СНМС, применяемых подразделениями вневедомственной охраны, включает в себя центр мониторинга, состоящий из одного или нескольких рабочих мест операторов, и терминальные устройства, устанавливаемые на транспортных средствах. При этом каждая из систем имеет свои особенности в ключевых моментах: в части определения координат подвижного объекта и в части организации связи с объектами.

Например, функционирование системы «Аркан» основано на использовании собственной радиосети, базовые станции которой обеспечивают и передачу данных, и определение местоположения транспортного средства методом пеленгации. Это дает возможность осуществлять мониторинг транспорта на территориях, покрытых сетью пеленгаторов. Но мониторинг транспорта в масштабах регионов и федеральных округов при таком принципе работы системы был бы возможен лишь при развертывании сетей пеленгаторов вдоль трасс, что сопряжено со значительными финансовыми затратами.

Наиболее перспективным вариантом функционирования СНМС представляется совмещение методов позиционирования на базе спутниковых технологий ГЛОНАСС/GPS, с возможностью передачи данных с движущегося объекта в центры мониторинга по различным каналам с автоматическим выбором доступного вида связи, с одной стороны и возможностью подключения к ПЦО полнофункциональных удаленных рабочих мест с последующим созданием на их основе, при необходимости, сетей центров мониторинга, каждый из которых работает самостоятельно, но под контролем головного диспетчерского центра, с другой стороны.

6 Опыт использования СНМС подразделениями вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации в субъектах Российской Федерации

В результате изучения опыта применения спутниковых СНМС и аппаратуры спутниковой навигации ФКУ «НИЦ «Охрана» Росгвардии следует отметить, что на сегодняшний день в подразделениях вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации функционирует в основном аппаратура следующих нижеперечисленных систем:

- «АВО», производства ООО «Спецоборудование» (г. Москва)
- «Арго-Страж», производства ЗАО «Навигационные системы» (г. Омск);
- «Алмаз», производства ООО «Кодос-Б» (г. Москва);
- «Аркан», производства ЗАО «БалтАвтоПоиск» (г. Санкт-Петербург);
- «Приток-МПО», производства ООО «Охранное бюро «Сократ» (г. Иркутск);

Однако, из них совместимы между собой на программно-аппаратном уровне после унификации программного обеспечения системы «Алмаз», «Арго-Страж» и подсистема «Приток-МПО». Остальные системы не обеспечивают совместимости между собой. При переходе из региона в регион АвТС с охраняемым грузом может быть потеряно оператором диспетчерского центра подразделения вневедомственной охраны ввиду использования в соседних регионах систем мониторинга разных производителей.

СНМС, применяемые подразделениями вневедомственной охраны, обеспечивают реализацию следующих основных функций:

- определение местоположения подвижного объекта, его текущих координат, скорости и направления движения;
- автоматическое переключение каналов связи между УКВ и GSM;

- отображение поступающих данных с помощью электронно-картографической системы (используются векторные карты формата sxf);

- передачу сигналов тревоги от экипажей патрульных транспортных средств и отдельных сотрудников (военнослужащих);

- автоматическое документирование и архивирование получаемой и передаваемой информации;

- контроль маршрутов следования объектов, времени их прохождения и отклонения от запланированных маршрутов;

- изменение количества отображаемых объектов для каждого диспетчера и произвольное деление всех объектов на группы в заданной цветовой гамме;

- отображение позывных, координат, курса, скорости и состояния датчиков мобильных объектов;

- формирование отчетов выборки статистики по отмеченным маркерами событиям;

- регистрацию и хранение информации во внутренней памяти бортового блока (черный ящик);

- восстановление треков подвижных объектов, событий по маршруту объектов из архивов базы данных;

- слежение за выбранным объектом в отдельном окне программы с автоматической центровкой;

- архивирование действий оператора.

Реализация этих функций позволяет подразделениям вневедомственной охраны успешно решать следующие задачи:

- управлять мобильными силами и средствами дежурных сил (патрульные машины групп задержания ОВО (УВО) и групп немедленного реагирования);

- контролировать служебный транспорт, в том числе осуществляющий перевозку специальных грузов;

- раскрывать преступления (с помощью сигнально-противоугонных устройств);

- синхронизировать время в системах связи, локальных вычислительных сетях и пунктах управления ОВО (УВО) и ВНГ России;

- обеспечивать безопасность при охране важных государственных объектов.

Однако, в настоящее время вместе с положительными тенденциями в процессе применения СНМС, остаются пока нерешёнными отдельные вопросы в основном в региональных подразделениях. Основными проблемами, выявленными исходя из ответов, полученных от подразделений вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации в субъектах РФ, об используемых ими СНМС, являются:

- истечение сроков эксплуатации, моральное и физическое старение оборудования диспетчерских центров и бортового оборудования используемых систем, и как следствие этого большое количество неисправной аппаратуры;

- отсутствие резервного фонда комплектующих узлов и блоков, применяемых систем, необходимого для оперативного восстановления работоспособности рабочих мест дежурного персонала подразделений вневедомственной охраны;

- удалённость от ремонтных предприятий и сервисных центров, что, как следствие, увеличивает срок проведения ремонтных работ и затраты на доставку и возврат;

- отсутствие необходимого объёма финансирования на ремонт и замену неисправных комплектов аппаратуры;

- отсутствие актуальных электронных карт местности и недостаточность денежных средств на их закупку и установку;

- несовместимость применяемых систем;

- недостаточное информирование о возможностях систем;

- отсутствие штатных квалифицированных специалистов по данному направлению работы и т.д.

Несмотря на существующие проблемы необходимо отметить положительный опыт использования СНМС подразделениями вневедомственной охраны, так как функционал большинства систем позволяет анализировать результаты работы нарядов дежурных сил, состояние преступности, определять участки с неблагоприятной криминогенной обстановкой, вести учёт и архивацию информации о передвижении автомобильных патрулей, за счёт чего осуществляется рациональная корректировка расстановки сил и средств подразделений вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации.

7 Требования к СНМС, предназначенным для применения в подразделениях вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации

Прежде всего следует отметить, что вся аппаратура спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS, используемая в подразделениях вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации, соответствует требованиям специализированных национальных стандартов:

ГОСТ Р 54024-2010 «Глобальная навигационная спутниковая система. Системы диспетчерского управления городским наземным пассажирским транспортом. Назначение, состав и характеристики бортового навигационно-связного оборудования»;

ГОСТ Р 55524-2013 «Глобальная навигационная спутниковая система. Системы навигационно-информационные. Термины и определения»;

ГОСТ Р 55537-2013 «Глобальная навигационная спутниковая система. Системы навигационно-информационные. Классификация»;

ГОСТ Р 55538-2013 «Глобальная навигационная спутниковая система. Системы навигационно-информационные. Общие требования»;

ГОСТ Р 55539-2013 «Глобальная навигационная спутниковая система. Навигационные модули для использования в наземной навигационной аппаратуре. Технические требования и методы испытаний».

Вместе с тем, подразделения вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации, продолжают руководствоваться отдельными нормативно-техническими документами МВД РФ, а именно:

- Приказом МВД России от 31.12.2008 г. №1197 «Об утверждении и использовании общих тактико-технических требований к спутниковым навигационно-мониторинговым системам для органов внутренних дел Российской Федерации и внутренних войск МВД России», которым утверждены ОТТТ к спутниковым навигационно-мониторинговым системам для органов внутренних дел Российской Федерации и внутренних войск МВД России, которые приведены в Приложении;

- правилами стандартизации ПР 78.01.0019-2007 «Спутниковые противоугонные системы. Использование для предотвращения краж и угонов автотранспорта при сотрудничестве органов внутренних дел Российской Федерации с организациями-операторами»;

- правилами стандартизации ПР 78.01.0027-2011 «Автомобили патрульные патрульно-постовой службы и вневедомственной охраны. Специальные технические требования». Правила стандартизации устанавливают специальные технические требования к конструкции спецавтомобилей, к средствам радиосвязи, к навигационному оборудованию, к мобильному устройству для удалённого доступа к базам данных ОВД, к комплексу видеонаблюдения и другим дополнительным приборам.

Кроме того, для СНМС внутренних войск МВД России, преобразованных в 2016 году в войска национальной гвардии Российской Федерации, дополнительно разработаны и продолжают действовать «Тактико-технические требования к навигационно-мониторинговым системам ГЛОНАСС/GPS для легковых и грузовых автомобилей внутренних войск МВД России», утвержденные 8 октября 2012 года.

8 Методика выбора и тактика применения СНМС

Методика выбора СНМС сводится к выбору ее компонентов, необходимых для решения тех или иных конкретных задач, а также с учётом соответствия оборудования СНМС техническим требованиям, согласно действующих нормативно-технических документов утверждённых Главным управлением вневедомственной охраны Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации.

СНМС, применяемые подразделениями вневедомственной охраны можно условно разделить по назначению на две тактические группы:

- диспетчерские (дистанционный контроль АвТС и управление экипажем);

- охранно-поисковые (дистанционный контроль работы датчиков и управление исполнительными устройствами с помощью БК).

Диспетчерская СНМС, позволяет подразделению вневедомственной охраны:

- отследить местоположения, скорость и направление движения контролируемых мобильных объектов на электронной карте местности;

- обеспечить контроль, диспетчеризацию и охрану АвТС;

- управлять исполнительными устройствами АвТС;

- документировать и архивировать информацию, поступающую от мобильных объектов на ЦМ;

- обеспечить доступ, с помощью электронно-картографической системы, к информации, накопленной в абонентском оборудовании (функция «чёрного ящика»);

- передать команды и сообщения с ЦМ на бортовой комплект (далее - БК), а также получить подтверждения об их доставке и выполнении;

- блокировать бортовой комплект отдельных подвижных объектов от выхода на связь и увеличить частоту опроса приоритетных АвТС;

- контролировать маршруты движения подвижных объектов, привязанных ко времени выполнения маршрутных заданий;

- обеспечить возможность двухсторонней голосовой связи;

- обеспечить доступ к базе данных с подвижного объекта.

Основными отличиями охранно-поисковых систем является: алгоритм работы БК (данные в ЦМ передаются при срабатывании охранных датчиков и т. д.), наличие специальных опций (прослушивание салона автомобиля, блокировка двигателя и т.д.), не используется привязка к маршрутам движения.

Необходимая зона действия системы определяет выбор того или иного канала передачи данных между БК и ЦМ, что в свою очередь определяет выбор абонентского оборудования. Для решения задач на небольшой территории необходимы: мобильный центр мониторинга, мобильные и малогабаритные носимые абонентские комплекты, электронные карты местности, стыкуемые с программным обеспечением ЦМ, и штатные средства связи или средства связи общего пользования (сотовые, спутниковые и т.п.).

Для улучшения точности определения местоположения подвижных объектов можно использовать локальные дифференциальные подсистемы спутниковой радионавигационной системы. При построении систем для контроля транспортировок особо опасных и ценных грузов (например, при создании «коридоров безопасности», рисунок 17) необходимы: единый протокол обмена между абонентским оборудованием и центрами мониторинга по пути следования АвТС (либо протокол информационного обмена между центрами мониторинга), электронные карты местности (включающие в себя все маршруты движения и стыкуемые с программным обеспечением ЦМ), каналы связи, обеспечивающие передачу информации на всей протяжённости маршрута.



Рисунок 17 - Применение АСН при создании «коридоров безопасности»

Наличие единого протокола обмена информацией позволит территориальным подразделениям вневедомственной охраны контролировать подвижные объекты различных унифицированных систем при прохождении подконтрольного АвТС в их зоне ответственности и на протяжении всего пути. При отсутствии единого протокола обмена можно использовать только одну систему мониторинга для контроля подвижных объектов из одного ЦМ. В этом случае необходимо разработать схему организации связи с территориальными подразделениями вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации по маршруту следования АвТС и оперативного реагирования на тревожные ситуации.

Охранно-поисковые системы обеспечивают режим постоянной охраны контролируемого объекта, при этом БК не излучает данных в эфир. При срабатывании охранных датчиков (открытие дверей, капота, качения, удара и т. д.) в ЦМ передаётся сигнал тревоги с указанием сработавшего датчика. Если контролируемый объект предварительно оснащен исполнительными устройствами, можно дистанционно заглушить двигатель, включить аварийную сигнализацию, сирену и заблокировать замки дверей. Для сохранения истории движения объекта при прохождении «мёртвых» зон (где нет связи), данные о местоположении и состоянии объекта в эти моменты времени должны записываться в память БК и передаваться в ЦМ автоматически (при вхождении подвижного объекта в зону связи) или по запросу оператора ЦМ.

9 Справочные сведения о применяемых подразделениями вневедомственной охраны образцах аппаратуры, использующих сигналы ГЛОНАСС и ГЛОНАСС/GPS

9.1 Система охраны транспорта «АВО»

Спутниковый противоугонный комплекс системы «АВО» надежно защищает транспортное средство и включает в себя самые современные технологии противодействия угону. Охрану транспортного средства осуществляет вневедомственная охрана на основании Договора с владельцем АвТС.

В случае попытки угона транспортного средства или электронного взлома системы «АВО» сигнал «тревога» поступает на пульт централизованного наблюдения вневедомственной охраны. Дежурный офицер в режиме реального времени видит на мониторе местоположение/движение транспортного средства и координирует экипажи мобильных нарядов Национальной гвардии РФ и полиции для его задержания и предотвращения угона.

Отсутствие радиоканала или канала GSM не влияет на работу системы «АВО», она функционирует как автономная охранная сигнализация.

При перемещении АвТС из одного региона в другой, в случае попытки угона или нажатии кнопки тревожной сигнализации, система определит координаты и отправит сигнал «тревога» на пульт подразделения вневедомственной охраны, которое дислоцируется на этой территории.

В зависимости от комплектации в системе «АВО» реализованы следующие возможности:

- идентификация владельца при помощи метки;
- автоматические постановка и снятие с режима «охрана»;

- метка с функцией Anti-Hi-Jack (Автоматическая безопасная блокировка двигателя при разбойном нападении, когда водитель принудительно покинул автомобиль);
- защита от удлинителя сигнала штатного ключа от автомобиля;
- блокировка двигателя при попытке запуска без метки;
- проводные блокировки двигателя;
- контроль периметра двери/багажник/капот;
- датчики перемещения/удара/крена/наклона;
- контроль отключения аккумулятора;
- встроенное резервное энергопитание;
- кнопка «тревога» в салоне автомобиля;
- звуковая сирена;
- дистанционная блокировка двигателя;
- блок контроля GSM-сигнала;
- круглосуточная техническая поддержка;
- вызов экстренных служб;
- GSM/GPRS-канал передачи данных;
- беспроводные блокировки через CAN-шину автомобиля;
- выделенный радиоканал передачи данных;
- управляемый электромеханический замок капота;
- дополнительные беспроводные блокировки движения автомобиля;
- автономный GSM/GPRS секретный блок – закладка, не имеющий подключения к автомобилю.

Кроме того, установив приложение «АВО» (Охрана автомобиля MYAVO) на смартфон (рисунок 18), возможно удаленно управлять спутниковым противоугонным комплексом, диагностировать состояние автомобиля, просматривать историю событий и статистику по договору.



Рисунок 18 – Смартфон с установленным приложением

В зависимости от комплектации системы «АВО» доступны следующие функции приложения:

- информация по договору и остатку денежных средств;
- оплата услуг;
- получение информации об автомобиле (скорость автомобиля, режим охраны, уровень заряда аккумулятора, зажигание и т.д.);
- управление режимом «Охрана»;
- местоположение АвТС, а также маршрут движения;
- удаленная блокировка двигателя;
- включение/выключение режима «Сервис»;
- экстренная связь с оператором;
- дистанционный запуск двигателя, а также запуск по расписанию (требует установку доп. оборудования);
- вызов в call-центр для помощи на дороге.

Приложение «АВО» позволяет управлять несколькими автомобилями, а также просматривать маршруты движения.

С подобным алгоритмом работы разработан и проходит в настоящее время эксплуатационные испытания программно-аппаратный комплекс

взаимодействия с мониторинговыми компаниями (ПАК ВсМК) разработанный ООО «Бизнес мониторинг» (г. Санкт-Петербург).

9.2 СНМС «Алмаз»

Навигационно-мониторинговая система «Алмаз» предназначена для контроля технологических параметров стационарных или мобильных объектов, управления исполнительными устройствами этих объектов, управления парком транспортных средств, охраны, управления и контроля сетей торговых автоматов или банкоматов, а также для систем обеспечения защиты объектов (охрана жилых или служебных помещений, газопроводов, нефтепроводов, объектов энергосетей, автотранспорта и перевозимых грузов).

Система основана на совместном использовании:

- сетей мобильной цифровой сотовой связи стандарта GSM-99/1800 в качестве среды обмена информацией между абонентами системы и диспетчерским центром;

- глобальных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS для получения информации о текущем местоположении мобильных абонентов системы;

- высокопроизводительных средств вычислительной техники и математико-программного обеспечения для обработки циркулирующей в системе информации и ведения информационных баз системы;

- геоинформационных технологий для решения задач интеграции данных, имеющих пространственную привязку и их визуализацию с использованием электронных карт;

- высокоинтегрированных микропроцессорных систем и средств связи для создания терминальных устройств системы.

Основные функции системы:

- обнаружение внештатных ситуаций на контролируемых объектах;

- организация надёжных каналов связи центра мониторинга

(диспетчеризации) с объектами контроля и комплекса процедур по локализации контролируемых объектов, а также по устранению внештатных ситуаций;

- осуществление диспетчерских функций по охране автотранспорта, документирование и архивирование информации от объектов контроля.

Система состоит из бортового оборудования - терминальных устройств (ТУС), устанавливаемых на АвТС, а также сети ДЦ, оборудованных серверной аппаратурой, автоматизированными рабочими местами и программным обеспечением. Терминальные устройства (рисунок 19) могут изготавливаться в мобильном исполнении в виде переносного кейса («Титан-10К») или по стандарту 1DIN («Титан-10Д1»).



Рисунок 19 - Терминальные устройства системы «Алмаз»

ТУС в базовом варианте исполнения комплектуется следующей аппаратурой:

- устройство терминальное «ТИТАН-10» (блок ТУС);
- пульт управления «ТИТАН-10-ПУ-1» (блок ПУ);
- комплект антенны для спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS;
- комплект антенны для канала связи GSM;
- микрофон;
- две аккумуляторные батареи (установлены в блоке ТУС).

Особенности СНМС «Алмаз»:

- система обеспечивает надежную голосовую связь и передачу данных между транспортным средством и диспетчерским центром. Передача данных может осуществляться не только по сетям GSM, но и при использовании каналов УКВ-связи;

- энергонезависимая память терминального устройства бортового оборудования («черный ящик») позволяет накапливать информацию о прохождении маршрута и событиях без передачи в диспетчерский центр;

- система «Алмаз» имеет возможность построения иерархической схемы взаимодействия между ДЦ, что позволяет создавать структуры мониторинга и управления любой сложности. Система работает как с подвижными, так и со стационарными объектами;

- терминальное устройство бортового оборудования осуществляет голосовую связь между оператором диспетчерского центра и экипажем транспортного средства, при этом разговор может записываться на встроенный диктофон. Для оператора диспетчерского центра предусмотрен режим скрытого прослушивания объекта;

- терминальное устройство содержит автономный аккумулятор, рассчитанный на режим эксплуатации при низких температурах окружающей среды, который позволяет устройству проработать несколько часов при отсутствии бортового питания;

- при потере связи с объектом срабатывает автоматическое оповещение оператора диспетчерского центра.

9.3 Подсистема мониторинга подвижных объектов «Приток-МПО»

Данная подсистема работает автономно или в составе интегрированной системы (ИС) «Приток-А».

Подсистема «Приток-МПО» ГЛОНАСС/GPS предназначена для мониторинга и охраны подвижных объектов (транспортных средств) и

оценки оперативной обстановки по электронной карте контролируемого (охраняемого) района, города (местности).

Одним из основных условий функционирования подсистемы «Приток-МПО» является наличие установленной в АРМ пульта централизованного наблюдения электронной карты местности, подготовленной предприятием-изготовителем охранным бюро «СОКРАТ», имеющем лицензию на картографическую деятельность № ВСТ-00600К. Также поддерживаются карты с различных геопорталов (Google, Yandex, OpenStreetMap).

Принцип действия подсистемы «Приток-МПО» (рисунок 20) основан на определении координат, скорости и направления движения транспортных средств на основании данных, принимаемых со спутников ГЛОНАСС/GPS, передаче этих данных в ДЦ и отображения состояния контролируемого объекта, а также его местоположения на электронной карте местности. Вычисление координат автомобиля, а также его скорости и курса производится непосредственно в автомобиле с помощью бортовых комплектов.

Состав подсистемы «Приток-МПР»:

1. Рабочие станции (АРМ ПЦО) диспетчерского центра подсистемы «Приток-МПО» обеспечивают обработку, отображение в реальном масштабе времени и архивирование всей информации, поступающей автоматически или по запросам, а также обработку и отображение архивной информации.

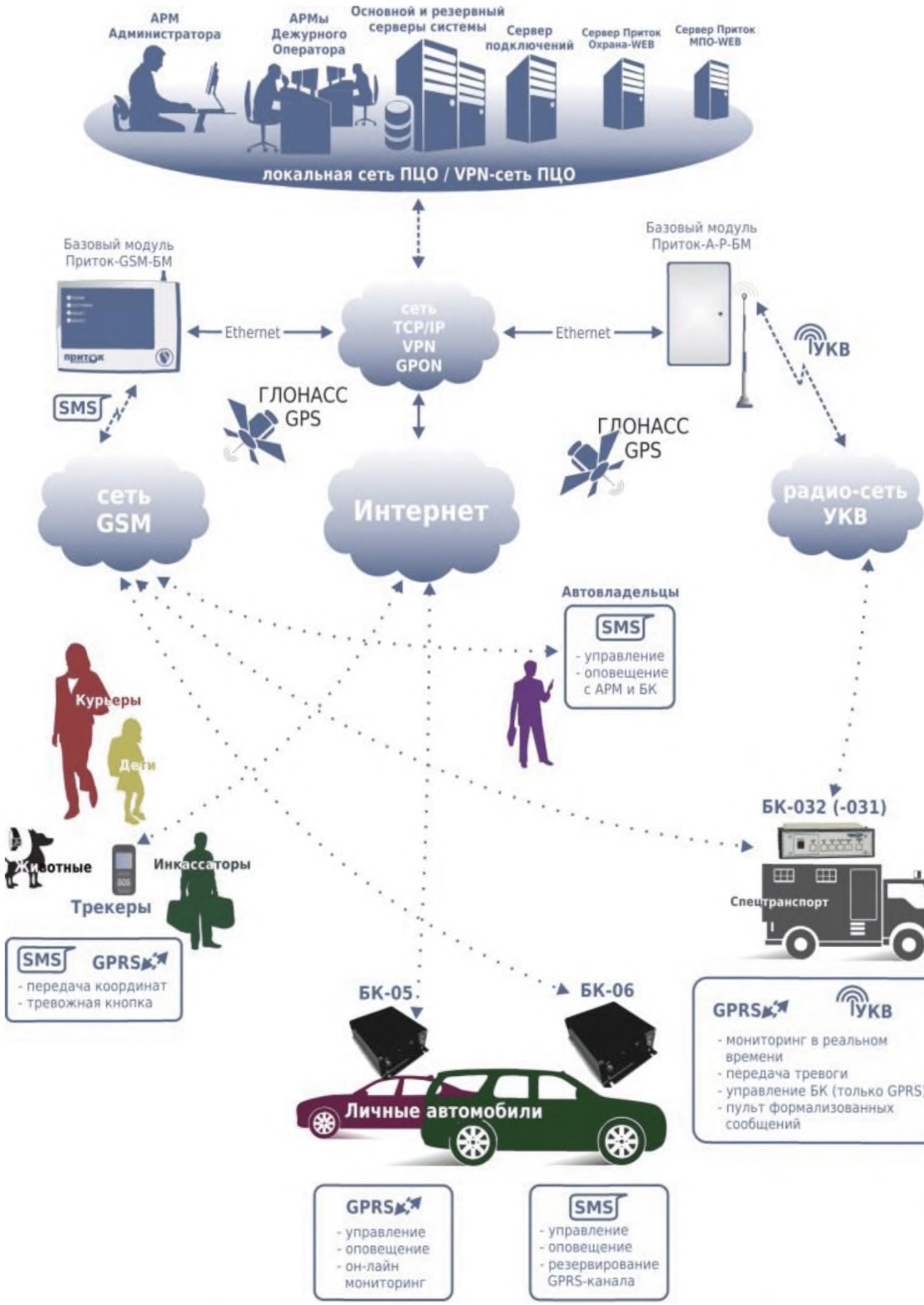


Рисунок 20 - Схема функционирования подсистемы «Приток-МПО»

2. Программное обеспечение (ПО АРМ «Приток-МПО») ИС «Приток-А», устанавливаемое в АРМ (рабочие станции) пульта централизованного наблюдения диспетчерского центра, с электронной картой местности.

3. Базовый модуль – устройство, которое обеспечивает приём информации с бортового комплекта и передачу этих данных в ДЦ «Приток-МПО»:

- Базовый модуль «Приток-А-Р-БМ-01» или «Приток-А-Р-БМ-02», предназначены для мониторинга подвижных объектов по УКВ-радиоканалу, обеспечивает:

- приём информации с бортового комплекта и передачу команд управления на бортовой комплект по УКВ-радиоканалу;

- связь с рабочими станциями через каналы, поддерживающие протокол TCP/IP.

- Базовый модуль «Приток-А-БМ-03(GSM), предназначенный для мониторинга стационарных и подвижных объектов по каналам сотовой связи, обеспечивает:

- связь с рабочими станциями системы через каналы, поддерживающие протокол TCP/IP;

- поддержку работы с бортовыми комплектами и персональными трекерами в режимах GPRS, SMS и дозвона.

4. Бортовой комплект – устройство (рисунок 21), которое устанавливается на АвТС и обеспечивает приём со спутников ГЛОНАСС/GPS навигационных данных, расчёт своих координат, скорости и направления движения, контроль состояния датчиков охранной сигнализации и передачу этой информации в базовый модуль.



Рисунок 21 - Комплект бортового оборудования подсистемы «Приток-МПО»

Для установки на служебном транспорте и передачи информации в центр мониторинга по УКВ радиоканалу применяются бортовые комплекты «Приток-БК-031(-32)». Радиус действия 20 - 30 км, для увеличения радиуса действия применяются радио ретрансляторы.

Для установки на служебном транспорте и охраняемых автомобилях с передачей информации в центр мониторинга по каналам сотовой связи стандарта GSM 900/1800 применяются бортовые комплекты «Приток-БК-04(-05 или -06)». Радиус действия определяется зоной покрытия сотовой связи. Бортовые комплекты «Приток-БК-04(-05,-06)» имеют вход Touch Memory и возможность для подключения от 5 до 8 входов датчиков охранной и тревожной сигнализации, которые обеспечивают передачу извещений о срабатывании шлейфов сигнализации. Четыре выхода (ключа) обеспечивают управление, в том числе работой двигателя. Дополнительный резервный аккумулятор позволяет работать бортовому оборудованию автономно в течение не менее 2 часов.

Основные функциональные возможности подсистемы:

- вычисление навигационных параметров транспортного средства;

- наличие двух каналов связи с базовым модулем центра мониторинга: канал GSM режимах SMS и GPRS и УКВ-радиоканал (136-174 или 430-470 МГц). Скорость передачи данных по УКВ-радиоканалу – не менее 2400 бод;

- возможность накопления навигационной информации в собственной энергонезависимой памяти;

- возможность дистанционной передачи накопленных данных в центр мониторинга через каналы GSM (GPRS) или при подключении БК к рабочей станции через специальный разъём;

- дистанционная настройка режимов работы бортового комплекта с АРМ ПЦН и (или) с сотового телефона пользователя;

- определение координат с точностью до 10 м и скорости движения АвТС с точностью до 2 км/час;

- постановка под охрану, снятие с охраны с применением электронных идентификаторов Touch Memory и (или) по команде от пользователя, подаваемой с помощью SMS-сообщений;

- контроль напряжения бортовой сети АвТС, состояния охранных датчиков и передача сообщений пользователям, в том числе на ДЦ;

- формирование и передача сигнала тревоги при буксировке автомобиля, находящегося под охраной;

- автоматическая блокировка двигателя, если не было произведено штатное снятие;

- выполнение команд пользователей по управлению центральным замком, запуском и блокировкой двигателя, дополнительной сиреной при поиске АвТС;

- подсистема «Приток-МПО» поддерживает работу с различными типами трекеров, которые могут быть дополнительно установлены на АвТС по заявке владельца.

Работа подсистемы «Приток-МПО» в составе информационной системы «Приток-А» позволяет, в целях оптимизации управления дежурными силами различных подразделений, организовывать несколько центров мониторинга, в том числе и работающие через Web-узлы. АРМы ПЦН, входящие в состав одной системы, позволяют объединить работу

различных подразделений вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации, МВД России и МЧС России. Возможность одновременного отображения на карте местности, стационарных и подвижных объектов, находящихся в тревоге, местоположения людей, оперативной информации о состоянии контролируемых (охраняемых) объектов, а также местоположение экипажей (групп) реагирования, позволяет оптимизировать управление дежурными силами.

Разработчик технических условий ЛИПГ.425618.001-05ТУ и производитель - ООО Охранное бюро «Сократ» г. Иркутск. Стадия освоения производства - серийный выпуск.

9.4 Система «Арго-страж»

Навигационно-мониторинговая система «Арго-страж» предназначена для организации централизованной охраны АвТС и обеспечивает выполнение следующих функций:

- определение местоположения охраняемых или контролируемых автотранспортных средств с отображением на электронной карте местности, накопление и хранение полученной информации;

- контроль состояния различных датчиков, установленных на борту автомобиля с возможностью передачи информации об их состоянии в центральный пункт контроля и управления.

Областью применения данной системы является:

1. организация охраны личного и ведомственного автотранспорта;

2. контроль передвижения специализированного автотранспорта (машин инкассации, автомобилей с ценным грузом и т. п.);

3. повышение уровня безопасности при доставке опасных грузов;

4. организация единой информационной системы контроля и управления мобильными силами и средствами подразделений вневедомственной охраны.

В системе «Арго-страж» текущее местоположение автомобилей определяется с помощью сигналов от спутников глобальной системы позиционирования GPS или ГЛОНАСС. Для передачи информации от автомобилей в центральный пункт контроля и управления могут быть использованы следующие каналы: канал радиосвязи в диапазоне УКВ или канал связи транкинговой системы, канал сотовой связи в стандарте GSM, спутниковый канал.

В состав системы «Арго-страж» входят:

- подсистема мониторинга и управления транспортными средствами;
- подсистема охраны подвижных объектов.

Базовыми компонентами системы являются комплексы аппаратно-программных средств, устанавливаемые на транспортные средства УВО (ОВО), охраняемые подвижные объекты, а также на диспетчерском центре, связанном с пультом централизованного наблюдения.

В качестве основного навигационно-передающего блока используется блок ОБ-1, разработанный ООО «Навигационные системы-Сервис» (рисунок 22).



Рисунок 22 – Блок ОБ-1 системы «Арго-страж»

9.5 Система мониторинга стационарных и мобильных объектов «Аркан»

В 2003 году на базе Центра управления нарядами ГУВД Санкт-Петербурга Ленинградской области и группировки сил и средств патрульных подразделений был создан фрагмент интегрированной системы мониторинга, который при дальнейшем совершенствовании был преобразован в единую интегрированную технологическую платформу «Аркан», объединяющую самый широкий спектр технических решений по мониторингу и охране не только подвижных, но и стационарных объектов.

В состав платформы «Аркан» входят:

- радиопеленгационная система передачи извещений для стационарных и мобильных объектов «Аркан-СМ»;
- система мониторинга на базе технологий спутниковой радионавигации «Аркан-сателлит», использующая для передачи телеметрической информации каналы сотовых операторов и операторов спутниковой связи;
- распределенная интегрированная информационная система (РИИС), обеспечивающая прием, обработку, хранение, архивацию, распределение, доставку и визуализацию телеметрической информации в заданном виде.

9.5.1 Радиопеленгационная система «Аркан-СМ»

Радиопеленгационная система «Аркан-СМ» предназначена для определения местоположения и оценки (по нескольким заданным параметрам) состояния подвижных и стационарных объектов, на которых установлены ее автономные передающие устройства.

Технические характеристики:

1. Условия функционирования системы - зона городской застройки.

2. Количество контролируемых объектов – до 50000 (определяется выделенным диапазоном частот).

3. Количество одновременно сопровождаемых объектов – до 1000.

4. Среднеквадратическая погрешность местоопределения объектов не хуже100 м с вероятностью 0,95.

5. Задержка отображения местоположения движущихся объектов - не более 10 с.

6. Средняя периодичность обновления информации – 1раз в 6 с.

7. Система сохраняет работоспособность при наличии преднамеренной помехи от передатчика мощностью 1 кВт и более в рабочей полосе частот.

8. Все элементы системы имеют резервное питание.

9. Оконечное оборудование системы сопрягается с большинством контрольных панелей охранно-пожарных систем и GSM-контроллеров.

10. Информативность объектового оборудования – до 16 состояний.

11. Непрерывная диагностика стационарных компонентов системы.

Контроль работоспособности АПУ осуществляется периодическим излучением сигнала «Тест АПУ», приём которого документируется в базе данных РИИС. Периодичность контроля определяется при установке оборудования.

Система состоит из следующих элементов:

- автономные передающие устройства (АПУ – рисунок 23) – радиомаяки. Предназначены для приема извещений об изменении состояния охраняемых объектов от охранных систем или детекторов мобильных/стационарных объектов и излучения последовательности радиоимпульсов, соответствующих состоянию объекта;

- периферийные стационарные пункты (ПСП). Предназначены для обнаружения излучений АПУ, измерения координатно-информативных,

энергетических, частотных и временных параметров сигналов и передачи этой информации на ДЦ;

- диспетчер Системы. Предназначен для приема и обработки данных от ПСП, идентификации контролируемых объектов, определения их состояния и местоположения, передачи данных в заданном формате в РИИС платформы «АРКАН»;

- сеть передачи данных.



Рисунок 23 – АПУ системы «Аркан - СМ»

Порядок функционирования системы «Аркан-СМ»:

Сеть ПСП осуществляет радиослежение в выделенной полосе частот. При изменении состояния контролируемого объекта АПУ излучает соответствующий данному изменению радиосигнал. При обнаружении излучения радиомаяка ПСП измеряют его энергетические, частотные и координатные параметры. Результаты измерений передаются на ДЦ РИИС, где фиксируется время приёма сигнала, определяется местоположение объекта и его состояние. Данные в соответствующем формате передаются в РИИС.

Информация отображается на электронной карте города и области и транслируется на диспетчерский пункт управления сил реагирования.

Основными достоинствами системы «Аркан-СМ» являются:

- высокая помехозащищенность радиоканала;
- низкая стоимость объектового оборудования.

9.5.2 Система мониторинга «Аркан-сателлит»

Система “Аркан-сателлит” предназначена для предоставления услуг по мониторингу мобильных объектов. Под мониторингом понимается процесс определения местоположения подвижных объектов в реальном масштабе времени.

В системе используются сигналы орбитальных группировок спутников GPS и ГЛОНАСС, предназначенных для обеспечения радионавигации.

В состав системы входят:

- объектовое оборудование, представляющее собой конструктивно объединенные приемник GPS/ГЛОНАСС сигналов, контроллер состояния объекта и GSM-модем, обеспечивающий передачу телеметрической информации по каналам сотовых операторов в режиме SMS-сообщений, либо в режиме DTMF;
- сеть сотовой связи стандарта GSM (CDMA);
- диспетчер системы, обеспечивающий прием и передачу сигналов по каналам сотовых операторов, конвертацию данных и передачу их в РИИС.

Порядок работы системы следующий:

На мобильный объект устанавливается объектовое оборудование системы. По запросу от Диспетчера или постоянно с заданной периодичностью приемник GPS/ГЛОНАСС сигналов вычисляет координаты местоположения объекта и через GSM модем пересылает их на Диспетчера. При изменении состояния объекта контроллер состояния формирует соответствующий сигнал и пересылает его через GSM модем на

Диспетчера. По команде с Диспетчера контроллер состояния может посредством управляющих линий изменить состояние объекта (например – заглушить двигатель). В качестве канала связи от объекта до Диспетчера могут использоваться и каналы спутниковой связи (например – системы «Global Star»).

Основными достоинствами системы являются:

- более точное (по отношению к «Аркан-СМ») позиционирование объектов;

- зона действия системы больше, чем у «Аркан-СМ» и определяется зоной действия сетей сотовой связи (спутниковой связи).

Как недостатки можно отметить высокую стоимость объектового оборудования, низкую помехозащищенность каналов, проблематичность использования в условиях плотной городской застройки из-за низкой вероятности электромагнитной доступности спутников, низкая частота обновления информации о положении объекта, зависимость от операторов навигационных орбитальных группировок и сотовых операторов. Основное предназначение системы – мониторинг мобильных объектов.

10 Порядок организации приобретения и технического обслуживания СНМС подразделениями вневедомственной охраны

В соответствии с приказом Директора Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации от 15.03.2017 г. № 51 «Об организации закупок для нужд Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации» функции заказчика инициирующего закупку средств навигации «ГЛОНАСС» для мониторинга подвижных объектов в подразделениях вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации возложены на Главное управление связи, а функции администратора закупки – отдел закупок средств связи, автоматизированного управления войсками, организационной и специальной техники Управления контрактной службы Департамента реализации государственных программ и организации закупок Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации.

При внедрении аппаратуры спутниковой навигации в эксплуатацию, необходимо учитывать условия и обязательства гарантийного, а также послегарантийного обслуживания данной аппаратуры силами поставщиков или разработчиков.

Для этих целей при заключении договоров на поставку продукции необходимо оговаривать и устанавливать сроки гарантийного обслуживания, а также особые условия эксплуатации.

При возникновении отказов или неисправностей в период гарантийного срока эксплуатации, устранять выявленные дефекты, проводить замены вышедших из строя элементов или блоков системы, должны поставщики данной аппаратуры (Закон Российской Федерации от 07.02.1992 г. № 2300-1 «О защите прав потребителей», в части касающейся гарантийных обязательств на поставляемую продукцию).

Для обучения работе с программным обеспечением, мобильным оборудованием и системами в целом необходимо привлекать в качестве технических специалистов представителей разработчиков, а также сотрудников соответствующих управлений (отделов) и центров.

Для технического обслуживания АСН и ее послегарантийного ремонта необходимо привлекать разработчиков с целью организации обучения работников подразделений (центров) и подготовки квалифицированных специалистов.

Если по различным причинам (отсутствие специалистов, запчастей и т.д.) проведение технического обслуживания систем и оборудования АСН, а также их ремонта силами подразделений (центров) невозможно или экономически нецелесообразно, то необходимо заключать договора со сторонними региональными специализированными организациями на проведение этих работ.

11 Нормативно-правовая основа применения навигационной аппаратуры ГЛОНАСС (ГЛОНАСС/GPS) подразделениями вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации

Подразделения вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации наделены полномочиями, применять в своей деятельности лишь такие средства и методы, использование которых является правомерным.

Применение технических средств и приемов признается правомерным, если оно предусмотрено законом, регламентировано законом, либо не противоречит ему по своей сущности и целям использования.

Правомерность применения аппаратуры спутниковой навигации в служебной деятельности подразделений вневедомственной охраны регламентируется законодательством Российской Федерации и нормативными правовыми актами Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации.

Нормативно-правовую базу применения СНМС в деятельности подразделений вневедомственной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации составляют нижеперечисленные документы:

1. Указ Президента Российской Федерации от 17.05.2007 г. № 638 «Об использовании глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в интересах социально-экономического развития Российской Федерации» предоставляет право использовать гражданские навигационные сигналы системы ГЛОНАСС российским и иностранным потребителям на безвозмездной основе и без ограничений, а также предписывает федеральным органам исполнительной власти и

подведомственных им организаций, приобретать для собственных нужд аппаратуру спутниковой навигации, функционирующей с использованием сигналов системы ГЛОНАСС.

2. Федеральный закон «О связи» от 7.07.2003 г. №126-ФЗ устанавливает правовые основы деятельности в области связи на территории Российской Федерации, определяет полномочия органов государственной власти в области связи, а также права и обязанности лиц, участвующих в указанной деятельности или пользующихся услугами связи

Одной из целей закона является создание условий для обеспечения потребностей в связи для нужд государственного управления, обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка.

3. Федеральный закон «О навигационной деятельности» от 14.02.2009 г. №22-ФЗ устанавливает правовые основы осуществления навигационной деятельности и направлен на создание условий для удовлетворения потребностей в средствах навигации и услугах в сфере навигационной деятельности. Действие Закона распространяется на отношения, возникающие в связи с осуществлением навигационной деятельности и оказанием услуг в сфере навигационной деятельности, в том числе в целях обеспечения обороны и безопасности Российской Федерации.

4. Федеральный закон «О войсках национальной гвардии Российской Федерации» от 3 июля 2016 г. № 226-ФЗ возлагает на войска национальной гвардии РФ решение ряда задач правоохранительной направленности, в том числе: участие в охране общественного порядка, обеспечении общественной безопасности, охрана важных государственных объектов, специальных грузов, сооружений на коммуникациях, охрана особо важных и режимных объектов, объектов, подлежащих обязательной охране войсками национальной гвардии, охрана имущества физических и юридических

лиц по договорам и др.

Для выполнения возложенных задач войска национальной гвардии наделены определёнными полномочиями, в том числе: охранять на договорной основе особо важные и режимные объекты, объекты на коммуникациях, объекты, подлежащие обязательной охране в соответствии с перечнем, утверждаемым Правительством Российской Федерации, имущество граждан и организаций, а также обеспечивать оперативное реагирование на сообщения о срабатывании охранной, охранно-пожарной и тревожной сигнализации на подключенных к пультам централизованного наблюдения подразделений войск национальной гвардии объектах, охрана которых осуществляется с помощью технических средств охраны, в этих целях незамедлительно прибывать на место совершения преступления, административного правонарушения, место происшествия, пресекать противоправные деяния, устранять угрозы безопасности граждан и общественной безопасности, документировать обстоятельства совершения административного правонарушения, обстоятельства происшествия, обеспечивать сохранность следов преступления, административного правонарушения, происшествия.

Кроме того, для исполнения возложенных задач военнослужащие (сотрудники) войск национальной гвардии имеют право применять специальные средства, оружие, боевую и специальную технику.

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.08.2008 г. № 641 «Об оснащении транспортных, технических средств и систем аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS» определяет общий перечень транспортных, технических средств и систем, подлежащих оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS, предписывает федеральным органам исполнительной власти, в которых предусмотрена военная и

приравненная к ней служба, разработать собственный перечень транспортных, технических средств и систем, подлежащих оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS, а также утвердить порядок и этапность их оснащения.

6. Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 11.07.2009 г. № 549 «О федеральном сетевом операторе в сфере навигационной деятельности» в целях обеспечения единства технологического управления в сфере навигационной деятельности и оказания услуг в указанной сфере для федеральных государственных и иных нужд определены основные функции федерального сетевого оператора по оказанию навигационных услуг, а выполнение этих функций возложено на АО «Навигационно-информационные системы» (г. Москва).

7. В Федеральной службе войск национальной гвардии Российской Федерации подразделением, осуществляющим заказы СНМС и оборудования ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS для нужд ФС ВНГ РФ, в соответствии с Приказом Директора Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации – главнокомандующего войсками национальной гвардии Российской Федерации генерала армии В.В. Золотова от 15.02.2017 г. № 51 «Об организации закупок для нужд Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации» определено Главное управление связи, а подразделением администрирующим закупки – отдел закупок средств связи, автоматизированного управления войсками, организационной и специальной техники Управления контрактной службы Департамента реализации государственных программ и организации закупок Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации.

Координация работ по созданию и развитию охранных систем в подразделениях вневедомственной охраны Росгвардии осуществляется Главным управлением вневедомственной охраны Федеральной службы

войск национальной гвардии Российской Федерации. Планирование и ввод в эксплуатацию новых охранных систем и технологий в подразделениях вневедомственной охраны Росгвардии должно согласовываться с Главным управлением вневедомственной охраны Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации.

Все вышеперечисленные нормативные правовые документы регламентируют применение подразделениями вневедомственной охраны Росгвардии специальной техники и аппаратуры спутниковой навигации с использованием навигационных сигналов ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система ГЛОНАСС является особо важным стратегическим средством, обеспечивающим национальную безопасность и экономическое развитие Российской Федерации.

Спутниковая навигация является одной из основных космических технологий, которая позволяет эффективно решать прикладные задачи силовым структурам (спецпотребителям).

Подразделения вневедомственной охраны одними из первых начали работу по применению аппаратуры ГЛОНАСС в практической деятельности.

Как показывает практика, военнослужащие и сотрудники вневедомственной охраны Росгвардии успешно применяют навигационную аппаратуру для управления мобильными силами (нарядами, группами) и охраны различных объектов, обеспечения безопасности грузов и решения специальных задач.

Стремительное развитие космических технологий предоставляет принципиально новые возможности для решения навигационно-временного обеспечения в сфере обороны и безопасности страны. Передовые технологии в области навигации позволяют создавать перспективную навигационную спутниковую аппаратуру, отвечающую современным требованиям.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дьяченко Д.В., Прохоровский А.Н., Чурбанов С.В. Методические рекомендации по применению навигационной аппаратуры ГЛОНАСС сотрудниками ОВД и военнослужащими внутренних войск МВД России. – М.: ФКУ «НПО «Специальная техника и связь» МВД России», 2012.

2. Лаптев С.В., Баркалов Ю.М. Выбор навигационных модулей ГЛОНАСС/GPS для аппаратуры спутниковой навигации, применяемой в МВД России. - Вестник Воронежского института МВД России №2, 2015.

3. Мыкольников Я.В., Базаров Ю.И. (под ред. Власова И.Б.) Применение аппаратуры спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS сотрудниками органов внутренних дел Российской Федерации и военнослужащими внутренних войск МВД России. Учеб. пособие, 2016.

4. Серапинас Б.Б. Глобальные системы позиционирования. - М.: ИКФ "Каталог", 2002.

5. Аналитический обзор навигационно-мониторинговых систем, предназначенных для применения в подразделениях вневедомственной охраны Росгвардии.- М.: ФКУ «НИЦ «Охрана» Росгвардии, 2017.

6. Приоритетные направления развития навигационно-мониторинговых систем в МВД России. Моделирование, оптимизация и информационные технологии. Научный журнал №4(19) gost.e-ecolog.ru 7.

Приложение

Общие тактико-технические требования
к спутниковым навигационно-мониторинговым системам
для органов внутренних дел Российской Федерации и внутренних войск МВД России, введенные в действие приказом МВД России от 31.12.2008 года №1197

1. Тактико-технические требования к СНМС.

1.1 Общие требования.

1.1.1 Системы должны состоять из следующих основных частей:

- оборудования стационарных центров мониторинга, в том числе оборудование для хранения электронных карт, оборудование для хранения информации мониторинга, оборудование для доступа к каналам связи и прочее;

- оборудования мобильных ЦМ (по специальному заказу);

- оборудования удаленных рабочих мест;

- бортового оборудования для установки на служебный автотранспорт;

- телекоммуникационных каналов;

- электронных карт;

- комплекса программного обеспечения.

1.1.2 Системы должны обеспечивать возможность построения вышестоящего ЦМ, собирающего выборочную информацию от нижестоящих центров по каналам связи, с использованием интегрированной мультисервисной телекоммуникационной сети МВД России или информационно-телекоммуникационной сети внутренних войск МВД России, в защищенном виде в соответствии с решением по ЕИТКС–К ОВД, и сохраняющего ее при необходимости в своей

собственной базе данных. Не допускается прохождение информации через узлы (серверы) поставщиков Систем.

1.1.3 Системы должны обеспечивать возможность построения единой системы мониторинга с тремя уровнями иерархии:

уровень департаментов МВД России, подразделений, непосредственно подчиненных МВД России, главных управлений МВД России по федеральным округам;

- уровень МВД, ГУВД, УВД по субъектам Российской Федерации;

- уровень отделов (управлений) внутренних дел по районам, городам и иным муниципальным образованиям;

- а также должна быть реализована дополнительно возможность информационного взаимодействия между уровнями иерархии системы, доступ к справочной и служебной информации с различных уровней иерархии системы, предоставление справочной и служебной информации для различных уровней иерархии системы.

1.1.4 Системы должны обеспечивать возможность определения, передачи и отображения на ЭК местности навигационных параметров служебных ТС с установленным бортовым оборудованием, а также доставку и отображение на бортовом оборудовании (в специальном варианте исполнения) служебного автотранспорта текстовой и графической информации, передаваемой из ЦМ.

1.1.5 Способ распределения условных номеров комплектов бортового оборудования между Системами должен обеспечивать уникальность присвоенного номера каждому ТС (номер состоит из 7 разрядов: два разряда – номер региона, следующие пять разрядов — номер бортового оборудования).

1.1.6 Системы должны осуществлять автоматизированную поддержку актуальности справочной информации по ТС на всех уровнях реализации. Изменения должны вступать в силу во всех ЦМ на всех

уровнях иерархии не позднее двух суток.

1.1.7 Тревожные и служебные извещения, формируемые бортовым оборудованием ТС, должны поступать и фиксироваться в ЦМ органа внутренних дел, обеспечивающего наблюдение на данной территории. Отображение поступившей информации должно сопровождаться отображением местоположения ТС на ЭК местности.

1.1.8 При перемещении ТС с установленным бортовым оборудованием одной из Систем между зонами обслуживания, оборудование ЦМ Систем должно обеспечивать возможность автоматизированной передачи процесса обслуживания данного ТС, установление информационного обмена и взятие на контроль (с голосовым информированием экипажа ТС — по специальному заказу).

1.1.9 Системы должны обеспечивать возможность автоматизированной трансляции информации, поступившей от ТС, и данных о его местоположении в ЦМ других Систем, а также в вышестоящие ЦМ в соответствии с принятой иерархией.

1.1.10 Системы должны обеспечивать передачу команд управления бортовым оборудованием ТС из ЦМ, обеспечивающего текущее наблюдение за этим подвижным объектом.

1.1.11 Системы должны обеспечивать квитирование прохождения информации между бортовым оборудованием и ЦМ, а также между ЦМ на всех уровнях реализации (при передаче навигационных отметок по каналу ультракоротких волн квитирование может не применяться).

1.1.12 В Системах должны использоваться электронные карты, представленные в векторной форме (в виде набора векторов заданной длины и ориентации). Должна обеспечиваться возможность конвертации сторонних ЭК в программное обеспечение систем — совместимость форматов используемых ЭК с форматом MapInfo и форматом SXF. Должна обеспечиваться поддержка адресного слоя в ЭК (поиск объекта по адресу).

1.1.13 Системы должны обеспечивать возможность использования навигационных сигналов системы ГЛОНАСС либо совместно сигналов систем ГЛОНАСС/GPS.

1.1.14 Шкалы времени Систем должны быть синхронизированы с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC (SU) с погрешностью не более 0,01 секунды.

1.1.15 Системы, а также используемые ЭК и навигационная аппаратура потребителей глобальных навигационных спутниковых систем должны быть сертифицированы в установленном в Российской Федерации порядке. Навигационные приёмники должны быть сертифицированы как средство измерений в организации, аккредитованной в области данного вида измерений.

1.1.16 Системы должны обеспечивать резервное копирование информации и её восстановление после сбоя.

1.2 Технические требования к Системам.

1.2.1 Системы должны обеспечивать круглосуточное бесперебойное обслуживание не менее 1000 ТС для ЦМ территориального уровня.

1.2.2 Системы должны обеспечивать возможность получения выборочной информации о ТС вышестоящими ЦМ от ЦМ нижестоящего уровня.

1.2.3 Системы должны обеспечивать определение местоположения каждого из обслуживаемых ТС и отображение его на ЭК с предельной погрешностью (при доверительной вероятности 0,997) не более 30 метров.

1.2.4 Системы должны обеспечивать идентификацию информации, полученной от каждого из комплектов бортового оборудования с отображением в ЦМ следующих основных параметров:

- идентификационный номер комплекта в системе;

- государственный регистрационный номер ТС;

- идентификационный номер ТС (VIN);

- торговую марку ТС;

- модель ТС;

- цвет кузова ТС;

- принадлежность к подразделению и условный номер;

- позывные радиообмена;

- телефонный номер SIM (R-UIM)-карты, установленной в ТМ.

1.2.5 Системы должны обеспечивать формирование бортовым оборудованием ТС и доставку в ЦМ следующих основных извещений:

- «Занят» — предупреждение о выполнении ранее полученного указания;

- «Свободен» — подтверждение о выполнении указания;

- «Прибыл на место» — подтверждение прибытия в указанное место;

- «Приступил к исполнению» — подтверждение полученного указания;

- «Взят под охрану» — система автомобильной сигнализации включена;

- «Снят с охраны» — система автомобильной сигнализации отключена;

- «Тревога-вторжение» — несанкционированный доступ внутрь ТС и (или) сработала система автомобильной сигнализации;

- «Тревога-нападение» — сигнал тревоги подан экипажем ТС;

- «Несанкционированное вскрытие» — вскрытие корпуса ТМ или другие несанкционированные действия при попытках вывести бортовое оборудование из строя;

- «Выход из зоны наблюдения» — при выходе автомобиля из заданной зоны;

- «Вход в зону наблюдения» — при входе автомобиля в заданную зону;

- «Нет навигации» — бортовое оборудование не принимает навигационные сигналы от спутников;

- «Нет связи с объектом» — на ЦМ не принимаются сигналы от бортового оборудования;

- «Переход на резервное электропитание» — переключение бортового оборудования на электропитание от внутреннего резервного источника;

- «Критическое состояние резервного электропитания» — исчерпан ресурс внутреннего резервного источника электропитания бортового оборудования.

1.2.6 Системы должны обеспечивать возможность постановки ТС под охрану как водителем ТС, так и оператором ЦМ.

1.2.7 Системы должны обеспечивать передачу и выполнение не менее двух команд управления бортовым оборудованием ТС из ЦМ (в зависимости от решаемых задач).

1.2.8 Системы в специальном варианте исполнения должны обеспечивать передачу из ЦМ, отображение на бортовом оборудовании ТС, формирование бортовым оборудованием ТС и доставку в ЦМ текстовых сообщений, состоящих из 64 произвольных текстовых символов (включая кириллицу) и более.

1.2.9 Системы должны обеспечивать получение в ЦМ информации от не менее 6 ТС за секунду в канале УКВ.

1.2.10 Системы, при наличии устойчивого канала связи, должны обеспечивать доставку информации от бортового оборудования в ЦМ, а также доставку служебной информации или команд управления из ЦМ до бортового оборудования за время не более 10 секунд.

1.2.11 Системы, при наличии устойчивого канала связи, должны обеспечивать периодичность получения в ЦМ информации о местоположении и текущем состоянии ТС:

- при несении дежурства — не менее чем 1 раз за 10 секунд;

- при возникновении тревожной ситуации — не менее чем 1 раз за 5 секунд.

1.2.12 Системы, при наличии устойчивого канала связи, должны обеспечивать периодичность проверки работоспособности бортового оборудования, формирование и передачу информации о текущем состоянии («сигнал жизни»):

- при несении дежурства — не менее чем 1 раз за 60 секунд;

- в режиме «Взят под охрану» — в интервале от 2 до 720 минут;

- в режиме «Снят с охраны» — в интервале от 2 до 24 часов.

1.3 Технические требования к оборудованию и программному обеспечению центров мониторинга Систем.

1.3.1 Программное обеспечение Систем должно иметь модульный принцип построения.

1.3.2 Оборудование и ПО ЦМ должны обеспечивать выполнение следующих основных функций:

- защиту от несанкционированного доступа и утечки информации по техническим каналам;

- прием, обработку и отображение навигационных параметров и текущего состояния всех автомобилей, оснащённых комплектами бортового оборудования, входящими в состав системы;

- контроль работоспособности собственного оборудования, а также всех комплектов бортового оборудования, входящих в состав системы;

- постоянное накопление и обработку поступающей информации с целью привлечения внимания оператора при возникновении ситуаций, требующих его действий;

- документирование, систематизацию и хранение поступающей информации.

1.3.3 Оборудование и ПО ЦМ в специальном варианте исполнения

должны обеспечивать выполнение следующих дополнительных функций:

- прием, обработку и отображение фото (видео) информации от бортового оборудования ТС, обеспечивающего передачу фото (видео) изображения;

- прием запросов от бортового оборудования ТС, обеспечивающего удаленный доступ к информационным базам данных, их обработку и отправку ответов;

- возможность корректировки и настройки геоинформационных баз данных (электронной карты местности с адресными данными).

1.3.4 Оборудование и ПО ЦМ должны обеспечивать возможность подключения ЦМ других Систем, с выделением потоков информации и приоритетов управления, относящихся к этому центру. При этом должны выполняться пункты 1.1.5 – 1.1.10 в автоматическом режиме. Каналы связи между центрами должны иметь защиту от несанкционированного доступа.

1.3.5 Оборудование и ПО ЦМ должны обеспечивать отображение местоположения каждого автомобиля, оснащённого комплектом бортового оборудования, входящим в состав Системы, а также траектории его движения на фоне ЭК местности, в виде ломаной линии и (или) набора точек (по выбору оператора), как в отдельном окне, так и в текущем. Линии должны иметь стрелки, указывающие направление движения ТС, точки должны иметь порядковые номера. По желанию оператора рядом с каждой точкой маршрута на ЭК должно указываться время определения НП в данной точке.

1.3.6 Синхронизация шкал времени компьютеров ЦМ должна осуществляться по сигналам спутниковой группировки ГЛОНАСС путём подключения к одному из компьютеров локальной сети ЦМ приёмника сигналов системы ГЛОНАСС. Синхронизация должна осуществляться один раз в 5 минут с погрешностью не более 0,01 секунды. Погрешность выдачи сигналов времени используемым приёмником ГЛОНАСС должна

составлять не более 0,01 секунды.

1.3.7 Оборудование и ПО ЦМ должны обеспечивать разделение уровней доступа операторов и обслуживающего персонала к управлению и получению информации в соответствии с выполняемыми служебными обязанностями, с протоколированием и хранением запросов в архиве.

1.3.8 Оборудование и ПО ЦМ должны обеспечивать возможность оперативной настройки параметров получения, отображения и обработки информации в соответствии с условиями эксплуатации (изменение перечня отображаемых на ЭК транспортных средств, отображение патрульных автомобилей разных групп отметками разной формы и цвета, изменение перечня отображаемых сведений о ТС).

1.3.9 ПО ЦМ должно отображать признак неактуальности (устаревания) НП ТС с указанием времени вычисления последних действительных НП и причины их неактуальности (потеря связи с бортовым оборудованием, отсутствие приёма навигационным приёмником сигналов от спутников).

1.3.10 ПО ЦМ территориального уровня должно обеспечивать отображение векторных ЭК с величиной временной задержки при изменении масштабов и сдвигов не более 3-х секунд. ЭК должны выводиться на экран операторов в зависимости от текущей ситуации в автоматическом режиме. При этом картографическое обеспечение должно поддерживать возможность нанесения на ЭК условных обозначений (постов, мест происшествий).

1.3.11 Должна обеспечиваться возможность одновременного открытия нескольких окон (не менее 6-ти) с ЭК разных регионов, в каждом из которых должна устанавливаться центровка по одному ТС или автоматическое масштабирование по группе ТС.

1.3.12 В ПО ЦМ должны быть средства вычисления расстояний на ЭК («электронная линейка» с точностью плюс-минус 10%) и средства

поиска объектов ЭК по адресу.

1.3.13 При просмотре истории движения ТС должен обеспечиваться быстрый и удобный поиск местоположения ТС в заданное время, а также поиск момента времени, в которое ТС находилось в заданном месте, с возможностью ручного пошагового перемещения отметки ТС по траектории вперёд и назад.

1.3.14 ПО ЦМ должно обеспечивать возможность быстрого и удобного создания и редактирования контрольных зон, закрепления этих зон за конкретными ТС, анализа времени нахождения ТС в зоне/вне зоны, пересечения границ зоны.

1.3.15 ПО ЦМ должно обеспечивать возможность контроля соблюдения графика движения ТС.

1.3.16 Оборудование и ПО ЦМ должны обеспечивать возможность накопления информации в архиве со сроком хранения не менее 6 месяцев, поиск информации, сохраненной в архиве, по различным признакам, формирование отчета о движении ТС или группы ТС в графической (на фоне ЭК), текстовой и табличной форме с указанием величины пробега и времени простоя за указанный промежуток времени, количества отработанного времени, событий, происходивших с ТС (срабатывание датчиков, превышение скорости, обрывы связи), времени нахождения ТС в зоне и вне зоны контроля, процента патрулирования зоны контроля (отношение времени движения ТС в зоне к общему времени нахождения в зоне).

1.3.17 ПО ЦМ должно обеспечивать возможность переназначения (изменения имен) датчиков, подключенных к входам бортового оборудования, и исполнительных устройств, подключенных к выходам бортового оборудования.

1.3.18 Оборудование и ПО ЦМ должны обеспечивать резервное копирование (в том числе на внешние носители информации) и

восстановление информации и программного обеспечения, регистрацию и обработку ситуаций по выходу оборудования из строя, сбор и обработку статистической информации, удаление неактуальной информации из архива.

1.4 Требования к применяемым электронным картам.

1.4.1 В состав Систем должны входить ЭК Российской Федерации (масштаб 1:1000000), региона (республики, края, автономного округа, области) Российской Федерации (масштаб 1:100000), населённых пунктов субъекта Российской Федерации (масштаб 1:10000).

1.4.2 ЭК Российской Федерации должна содержать города, федеральные трассы, железнодорожные пути, реки, озёра, названия республик, краёв, автономных округов, областей и городов (с численностью населения не менее 1000 человек), а также названия федеральных трасс.

1.4.3 ЭК региона Российской Федерации должна содержать населённые пункты, автодороги федерального и регионального значения, железнодорожные пути, гидрографию, мосты, земельные участки, зеленые насаждения, названия районов области, населённых пунктов (с численностью населения не менее 100 человек) и автодорог.

1.4.4 ЭК населённого пункта Российской Федерации должна содержать дороги, улицы и тротуары, железнодорожные пути, гидрографию, мосты, строения, земельные участки, зеленые насаждения, названия улиц, площадей, скверов, парков, автокооперативов, садоводческих товариществ, стадионов, кладбищ, номера домов и корпусов (с названиями учреждений и организаций, располагающихся в этих зданиях), названия микрорайонов, округов и районов населённого пункта.

1.5 Технические требования к бортовому оборудованию Систем.

1.5.1 Бортовое оборудование ТС должно обеспечивать следующие режимы работы:

- «Активный» — выполняется определение навигационных параметров и осуществляется передача данных в ЦМ;

- «Ждущий» — выполняется определение навигационных параметров, передача данных в ЦМ не осуществляется;

- «Спящий» — навигационный приёмник выключен, данные в ЦМ не передаются, осуществляется контроль всех шлейфов сигнализации;

- «Взят под охрану» - осуществляется контроль всех шлейфов сигнализации, формирование соответствующих извещений, прием и выполнение команд из центра контроля и управления;

- «Снят с охраны» - осуществляется контроль шлейфов сигнализации с подключенной тревожной кнопкой и формирование соответствующих извещений;

- «Черный ящик» — выполняется определение навигационных параметров и их запись во внутреннюю энергонезависимую память без передачи информации в эфир;

- «Сервис» — перепрограммирование ТМ дистанционно (по высокоскоростным каналам связи) либо путём подключения его к персональному компьютеру с целью изменения параметров его работы или версии встроенного прикладного ПО.

1.5.2 Бортовое оборудование должно обеспечивать выполнение следующих основных функций:

- определение НП по сигналам системы ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS;

- передачу НП в ЦМ и (или) их запись во внутреннюю энергонезависимую память через заданный оператором ЦМ промежуток времени (от 1 до 3600 секунд), расстояния (от 10 до 1000 метров), угла поворота (от 10 до 180 градусов);

- ежесекундный подсчет пробега ТС, а также его передачу в ЦМ и сохранение в энергонезависимой памяти;

- формирование и передачу в ЦМ и (или) запись во внутреннюю энергонезависимую память информации о текущем состоянии в соответствии с параметрами выбранного режима работы;

- контроль состояния подключенных шлейфов сигнализации;

- прием и выполнение команд, поступающих из ЦМ;

- контроль состояния электропитания, переключение на резервный источник электропитания и обратно, с формированием и передачей соответствующей информации в ЦМ.

1.5.3 Бортовое оборудование в специальном варианте исполнения должно обеспечивать выполнение следующих дополнительных функций:

- подключение элементов управления, обеспечивающих идентификацию водителя (считыватель пластиковых карт, Touch Memory и т. п.);

- формирование и передачу в ЦМ текстовых сообщений и формализованных извещений;

- прием, обработку и отображение текстовых сообщений и команд, поступающих из ЦМ;

- передачу фото или видеоизображений с места нахождения ТС в ЦМ;

- удаленный доступ к информационным базам данных;

- согласованность с ЕИТКС–К.

1.5.4 Бортовое оборудование должно обеспечивать первое определение навигационных параметров при «холодном» старте за время не более 120 секунд.

1.5.5 Бортовое оборудование должно сохранять работоспособность при напряжении питания от 10,8 до 30 V. Мощность, потребляемая ТМ, не должна превышать 5 Вт (в «спящем» режиме — не более 0,5 Вт).

1.5.6 Бортовое оборудование должно иметь разъём для подключения к бортовой сети и защиту от изменения полярности при подключении к источнику электропитания.

1.5.7 Бортовое оборудование должно иметь защиту от повреждения

в случае короткого замыкания или заземления на корпус антенных входов или любых входных/выходных портов на время до 5 минут, а также в случае отключения антенн.

1.5.8 ТМ должен иметь внутренний (встроенный) резервный источник электропитания. Время автономной работы ТМ в активном режиме от внутреннего резервного источника электропитания должно составлять не менее 2 часов.

1.5.9 Все сообщения, передаваемые бортовым оборудованием в ЦМ, должны быть синхронизированы со временем в координированной шкале времени UTC(SU) с погрешностью не более 0,01 секунды. При отсутствии приема сигнала с навигационных спутников должна быть предусмотрена возможность работы от внутренних часов ТМ (время работы от внутренних часов — не менее 24 часов).

1.5.10 Бортовое оборудование в различных вариантах исполнения должно обеспечивать:

- передачу информации по каналам конвенциальной радиосвязи с использованием УКВ-радиостанций, принятых на снабжение в МВД России;

- поддержку цифровых транковых сетей;

- передачу информации по каналам GSM, CDMA (с использованием технологий передачи данных GPRS, EV-DO, SMS) и другим каналам связи.

1.5.11 В бортовом оборудовании должна быть возможность передачи тревожных извещений по любому доступному каналу связи. В случае если тревожное извещение не доставлено в ЦМ по основному каналу связи, оно должно отправляться последовательно по остальным имеющимся каналам связи.

1.5.12 Бортовое оборудование должно обеспечивать возможность подключения не менее пяти шлейфов сигнализации и двух исполнительных устройств для выполнения команд из центра

мониторинга.

1.5.13 Бортовое оборудование должно обеспечивать определение следующих состояний каждого из шлейфов сигнализации, с формированием и передачей соответствующей информации в ЦМ: «Норма», «Тревога», «Обрыв», «Замыкание на массу», «Замыкание на питание».

1.5.14 Бортовое оборудование должно обеспечивать возможность подключения элементов индикации, оповещающих о текущем режиме работы. При формировании и передаче извещения «Тревога-вторжение» элементы индикации не должны изменять своего текущего состояния.

1.5.15 Бортовое оборудование должно обеспечивать возможность сохранения во внутренней энергонезависимой памяти не менее 8640 последовательно зарегистрированных событий, отражающих его состояние за последние 24 часа.

1.5.16 Сохранение событий во внутренней энергонезависимой памяти должно осуществляться либо автоматически при пропадании связи, либо в соответствии с установками, заданными оператором. Выгрузка содержимого энергонезависимой памяти при восстановлении связи — либо автоматически при восстановлении связи, либо по требованию оператора, с возможностью ручного прерывания процесса выгрузки.

1.5.17 Бортовое оборудование должно обеспечивать возможность считывания содержимого внутренней энергонезависимой памяти путём подключения технологических устройств через специальный разъём или с использованием ближнего радиоканала.

1.5.18 Конструкция бортового оборудования должна обеспечивать возможность скрытного размещения его элементов внутри ТС, защиту от механических и электромагнитных воздействий. При этом должен сохраняться доступ обслуживающего персонала к разъёму для считывания содержимого внутренней энергонезависимой памяти.

1.5.19 Конструкция ТМ должна иметь исполнение «всё в одном», то есть плата управления, спутниковый навигационный приёмник, приёмо-передающие устройства (кроме мощных радиопередатчиков), внутренний аккумулятор должны быть интегрированы в один корпус, к которому подключаются питание, антенны, исполнительные устройства и датчики, дисплеи, считыватели магнитных или радиометок, индикаторы и другие внешние устройства.

1.5.20 Конструкция корпуса ТМ должна исключать доступ к SIM-карте и разъёмам снаружи без вскрытия корпуса.

1.5.21 В ТМ для подключения датчиков, исполнительных устройств и электропитания должны использоваться разъёмы, в которых контакты разделены диэлектрическими перегородками.

1.5.22 ТМ должен поддерживать запрос PIN-кода SIM–картой и его автоматический ввод (после предварительного программирования ТМ) в целях защиты от несанкционированного использования SIM–карты.

1.5.23 Бортовое оборудование должно обеспечивать электромагнитную совместимость и устойчивость к воздействию электромагнитных помех в соответствии с требованиями действующих в Российской Федерации стандартов.

1.5.24 Бортовое оборудование должно удовлетворять требованиям назначения при воздействии климатических факторов для исполнения умеренного и холодного климата и соответствующей категории размещения по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 16019-2001. Диапазон рабочих температур для блоков, работающих в сетях сотовой связи, должен составлять не менее чем от минус 25 до плюс 55 ^{o}C, для блоков, работающих с использованием штатных радиостанций — не менее чем от минус 40 до плюс 55 ^{o}C.

1.5.25 Бортовое оборудование должно удовлетворять требованиям назначения после воздействия механических факторов в условиях

транспортирования Ж по ГОСТ 23216-78.

1.5.26 Конструкция составных частей бортового оборудования должна обеспечивать защиту от попадания внутрь твердых тел (пыли) и (или) от попадания внутрь воды. Степень защиты оболочек частей бортового оборудования должна быть не хуже степени IP 51 в соответствии с ГОСТ 14254-96.

1.5.27 Бортовое оборудование должно удовлетворять требованиям безопасности по ГОСТ Р МЭК 60065-2005.

1.5.28 Габаритные размеры корпуса ТМ должны быть не более (Ш х В х Г) — 188х58х166 миллиметров.

1.5.29 Масса ТМ должна быть не более 1600 грамм.

1.6 Требования к документации на Системы.

1.6.1 Спутниковые навигационно-мониторинговые системы и оборудование, поставляемые в МВД России, должны иметь следующую документацию (на русском языке):

- технические условия;

- руководство по эксплуатации — документ, содержащий сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) изделия и его составных частей, программного обеспечения, указания по правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования), оценке его технического состояния для определения необходимости отправки в ремонт, а также сведения по утилизации изделия и его составных частей;

- паспорт — документ, содержащий сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя, значения основных параметров и характеристик (свойств) изделия, а также сведения о сертификации и утилизации изделия;

- формуляр (по специальному заказу, взамен паспорта) — документ, имеющий формализованные поля для отражения сведений о хранении,

закреплении и движении аппаратуры при эксплуатации, учёта работы по годам, технического обслуживания и неисправностей, сведений об установленной категории, о ремонте, об изменениях в конструкции аппаратуры и её основных частях во время эксплуатации и ремонта, сведений о результатах проверки инспектирующими лицами.

Рекомендации разработали сотрудники ФКУ «НИЦ «Охрана» Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации:

Начальник ОРЦО
ФКУ «НИЦ «Охрана» Росгвардии
полковник полиции И.А. Баринов

Старший научный сотрудник ОРЦО
ФКУ «НИЦ «Охрана» Росгвардии С.П. Борисов

Старший научный сотрудник ОРЦО
ФКУ «НИЦ «Охрана» Росгвардии А.А. Клочков

Научный сотрудник ОРЦО
ФКУ «НИЦ «Охрана» Росгвардии А.Н. Осипов

Инженер ОРЦО
ФКУ «НИЦ «Охрана» Росгвардии И.А. Захаров

Инженер ОРЦО
ФКУ «НИЦ «Охрана» Росгвардии А.В. Тороп

Старший научный сотрудник ОНТИ
ФКУ «НИЦ «Охрана» Росгвардии
подполковник полиции Н.В. Зубова

gost.e-ecolog.ru