

Директор КБОР д.т.н., проф. Симаков В.В.
СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ, СВЯЗИ И УПРАВЛЕНИЯ

В современных условиях эффективные системы безопасности, связи и управления, действующие в условиях природных и техногенных ЧС, должны строиться как глобально распределенные кластерные информационные системы.

Система управления кластера ориентируется на выполнение определенных взаимосвязанных функциональных задач (в нашем случае – мониторинг и противодействие лесным пожарам), решаемых подразделениями "Авиалесоохраны" МПР.

Базовая технология управления должна быть способна гибко перестраиваться с учетом процедур и реальных баз данных, принятых в МЧС, МВД, Минтрансе и службах губернаторов. При этом для оперативного решения задачи должны быть выбраны оптимальные территории предполагаемых действий группировки сил и средств (федеральный округ, область, город и т.д.).

Высокую эффективность данная система показала в составе Центра боевого управления региональной антитеррористической комиссии.

Совместимость кластеров в перспективе должна достигаться использованием мультисервисных систем связи, построенных в строгом соответствии международным стандартам. Наиболее сложным на данном этапе является обеспечение сетевого уровня между локальными сетями (IEEE 802.11) и разрабатываемого стандарта IEEE802.20. Эти стандарты совместно со стандартом IEEE 802.15 (PAN - Personal Area Network - Bluetooth) и 802.17 (мосты уровня MAC) образуют взаимосогласованную иерархию протоколов беспроводной связи.

Рассмотрим вариант построения региональной системы мониторинга и управления силами и средствами на территории Дальневосточного Федерального округа с применением реально существующих систем связи.

Региональный центр по предупреждению и ликвидации лесных пожаров (ЛРЦ) спроектирован и сдан в эксплуатацию в 2004 г. ФГУП "Конструкторское бюро опытных работ" и ФГУ "Центральная база авиационной охраны лесов "Авиалесоохрана". Основной задачей Регионального Центра является координация деятельности наземных и авиационных сил МПР, осуществляющих лесопожарные мероприятия на территории округа, в том числе путем информационной поддержки принятия стратегических управленческих решений на основе визуализации и углубленной аналитической обработки оперативной информации с применением комплекса специально организованных рабочих мест для персональной и коллективной аналитической работы. Дополнение табличных оперативных данных фото- и видеоматериалами повышает их информативность, обеспечивая обобщенное восприятие происходящих событий.

По заданию Государственной лесной службы Министерства Природных ресурсов ФГУ ЦБ "Авиалесоохрана" совместно с ФГУП "КБОР" на основе современных информационных технологий разработали иерархическую структуру мониторинга и управления силами и средствами предупреждения и ликвидации лесных пожаров на территории России. Упрощенная структура указана на рис. 1.

В рамках существующих уровней принятия решений в соответствии с основными функциями разработана структура информационного взаимодействия. В состав ЛРЦ ДВФО включается полностью оснащенный мобильный отряд пожаротушения.

Центр осуществляет контроль за выполнением решений, принятых Координационным советом, привлекает специалистов организаций для выполнения аналитических, экспертных и других работ.

**ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА
МСП-ТВ.СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ
СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ**

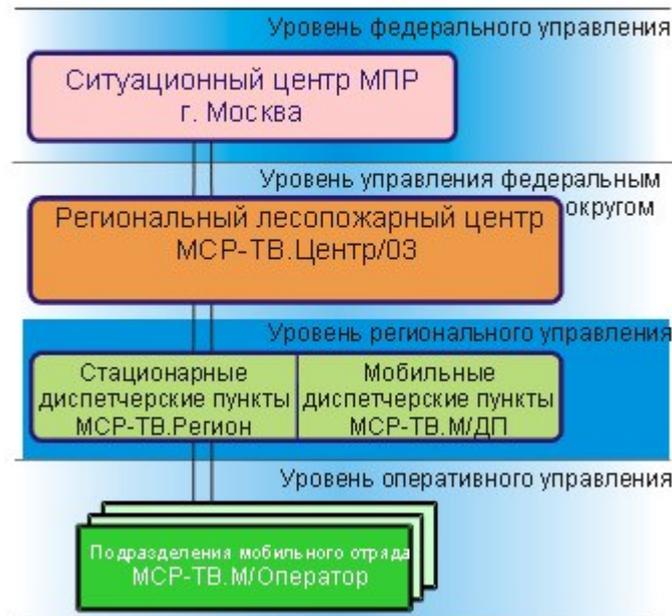


Рис. 1

Площадь лесов территории ДВФО, контролируемой региональным центром предупреждению и ликвидации лесных пожаров, - 251,74 млн.га. Объекты мониторинга, взаимодействия и управления, а также основные сведения о ДВФО представлены на рис. 2.

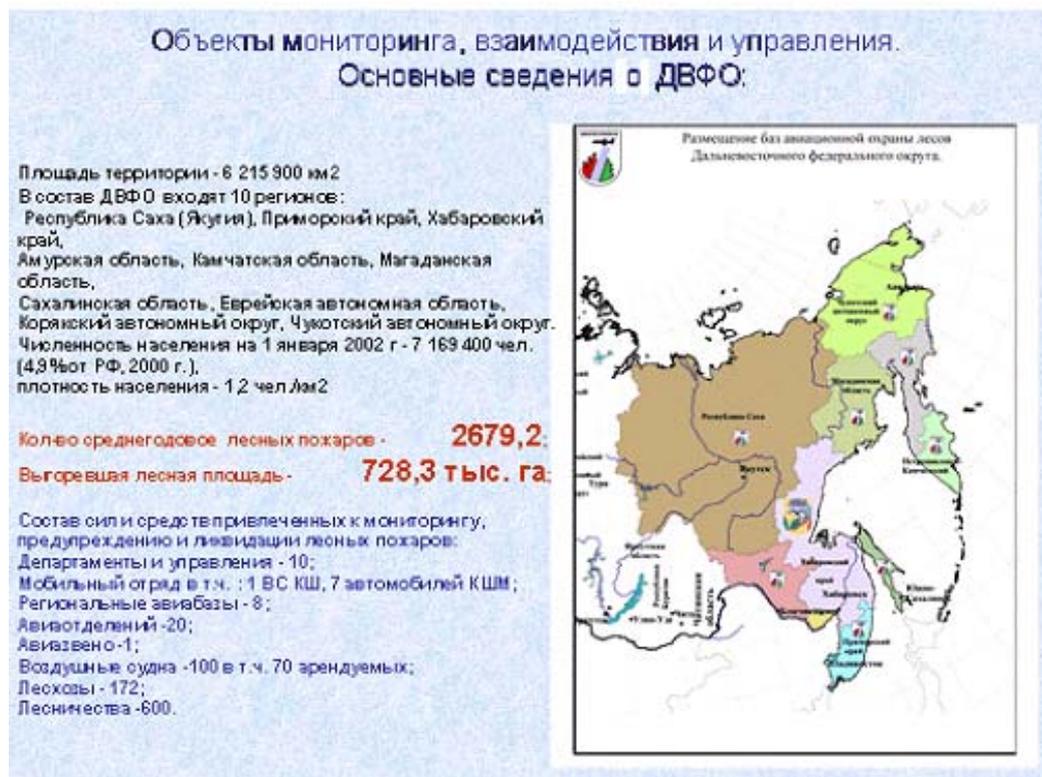
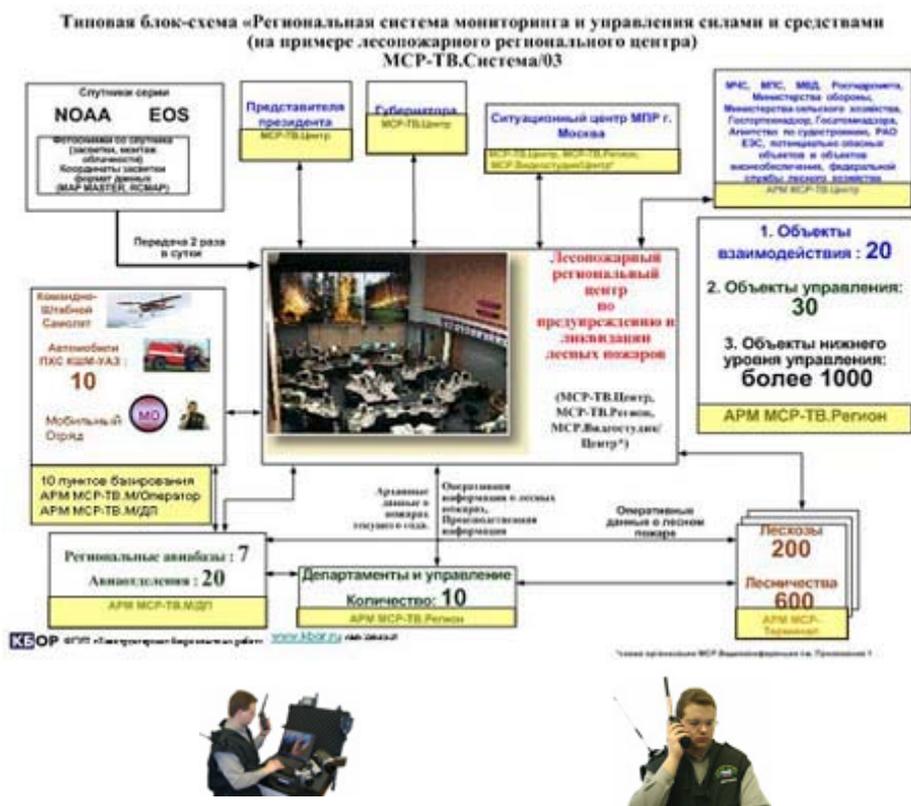


Рис. 2

Структура центра обеспечит непрерывное взаимодействие с 17 федеральными объектами, согласованные действия по управлению с 27 объектами и контроль за действиями 885 объектов нижнего уровня.

Структура информационного взаимодействия лесопожарного регионального центра предупреждения и ликвидации лесных пожаров отражена на рис. 3



АРМ
МСП-регион



АРМ МСП-мобильный
диспетчерский пункт



АРМ
МСП-оператор



АРМ
МСП-терминал

Рис. 3

В настоящий момент спутниковый мониторинг осуществляется по данным станций СканЭКС (спутники серии NOAA) и ЕОСкан (спутник серии EOS - КА Terra), которые поступают с Web-сайта ФГУ "Авиалесоохрана" или из РЦПОД г. Хабаровск. Преимущества серии EOS - прибор MODIS с 2 каналами с разрешением 250 м, и позволяет определить возможное горение на площади более 100 м², а также зоны тления, начиная с 900 м².

Использование данных дистанционного зондирования Земли, в виде спутниковых снимков, позволяет вести постоянный мониторинг крупных лесных пожаров.

Сбор и предварительная обработка более детальной информации, в том числе и фотопланы с мест лесных пожаров, передаются с использованием мобильных комплексов МСП-ТВ.М/ДП, расположенных непосредственно на технических средствах (летательных аппаратах и в командно-штабных автомашинах).

При облете места пожара оператор, находящейся на борту ВС, используя комплекс МСП-ТВ.М/ДП, определяет координаты пожара, документально регистрирует с воздуха потенциально опасные участки распространения огня, формирует цветные фотопланы с привязкой к дате, координатам и передает в региональный лесопожарный центр.

Работая на месте пожара оператор комплекса МСП-ТВ.М/Оператор, входящий в состав мобильного отряда (МО), производит оперативный сбор информации о текущей обстановке и действиях личного состава по ликвидации пожара, производя фото- и видеорегистрацию с передачей информации в реальном времени по спутниковому каналу непосредственно в региональный лесопожарный центр.

В Центре на АРМ МСП-ТВ.Регион производится обработка принятых информаци-

онных кластеров "координаты + фотоплан + ИК-фото + видео + текст + голос", а также их анализ с последующим принятием соответствующих управленческих решений.

Создаваемая наложенная низкоскоростная цифровая сеть передачи данных со скоростью 9,6 кбит/с обеспечивает прием-передачу МСР-кластера с разрешением 600x800 dpi, объемом 50 Кбайт за 60 с с любой точки страны.

Режим покадрового видеонаблюдения (1 CIF) по модемной связи реализуется при скорости выше 12 кбит/с.

Режим видеоконференцсвязи МСР-ТВ.Ком (4 CIF) реализуется при скорости Интернет-канала выше 256 кбит/с.

Структура системы связи при тушении крупного лесного пожара показана на рис. 4.

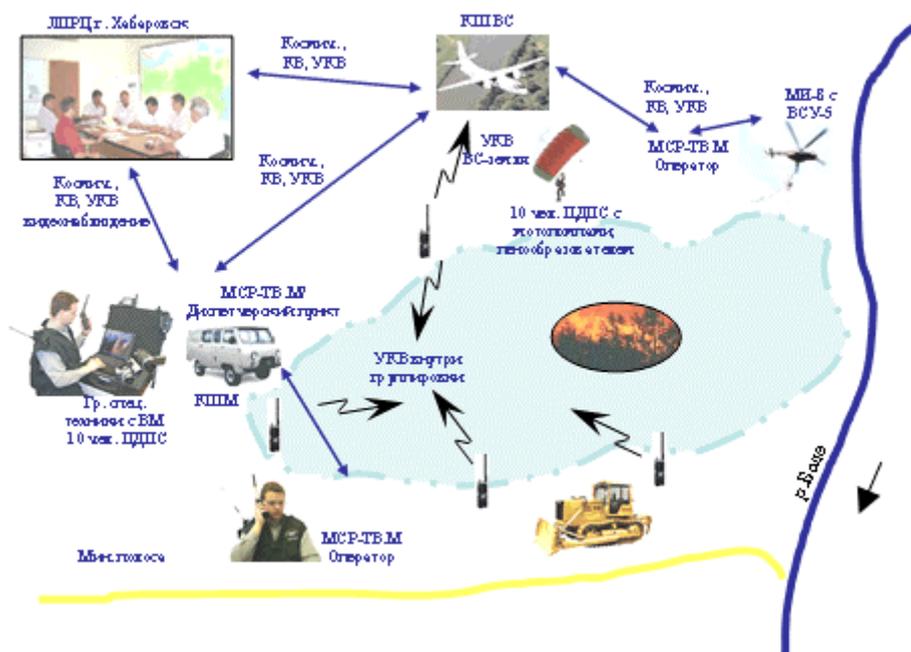


Рис. 4

Оперативная координация наземных и авиационных сил обеспечивается быстрым развертыванием мобильных комплексов в течение 3-4 мин. Работа аппаратуры возможна и в условиях высокой влажности и запыленности. Обеспечивается контроль и оценка результатов тушения пожаров авиационными и наземными методами, включая искусственное вызывание осадков.

Система лесопожарных региональных центров позволяет более эффективно осуществлять координацию действий при оперативном маневрировании мобильными группами по тушению лесных пожаров в пределах региона. Планируется создание подобных центров в Сибирском, Уральском, Центральном и Северо-Западном округах. Благодаря комплексам МСР-ТВ обеспечивается автоматизированное предоставление сквозной информации по вопросам охраны лесов от пожаров органам власти и общественности.

Назначение:

1. Распределенная система специализированных АРМов: АРМ МСР-регион, АРМ МСР-мобильный диспетчерский пункт, АРМ МСР-терминал, АРМ МСР-оператор.

2. Использование ГИС-технологий с применением векторных (аттестованных) карт масштаба М 1:1000000 и М:200000 (более детальные - опционально).

3. Получение метеоинформации со спутника.

4. Параметры передаваемой информации с привязкой к месту и координатам:

- Поддержка принятия стратегических и оперативных решений по управлению си-

лами и средствами на основе визуализации регулярно поступающей информации от космических, авиационных и наземных источников.

- Эффективная аналитическая обработка оперативной информации за счет организации рабочих мест для персональной и коллективной аналитической работы.

- Возможность приема и передачи информационных кластеров (в составе: "голос + текст + фотоплан + покадровое видео + ИК-фото + карта + координаты) в реальном масштабе времени по низкоскоростным каналам.

Технические характеристики:

Фотопланы:

Кат. А (Информативный режим) - 640x480 *dpi* (JPEG-2000);

Кат. Б (Режим идентификации документа) - 800x600 *dpi* (JPEG-2000);

Кат. В (профессиональный режим предоставления данных) - 240x1680 *dpi* (JPEG-2000).

Видеонаблюдение, видеомодем:

Категория А - 160x120 *dpi*;

Категория Б - 320x240 *dpi*;

Категория В - 640x480 *dpi*.

Фотопланы ИК-съемок:

Кат. А (Информативный режим) - 304x232 *dpi* (1 файл в формате JPEG);

Кат. Б (Режим идентификации документа) - 304x232 *dpi* (2 файла: 1 в формате IMG, 2 установочный файл);

Кат. В (профессиональный режим предоставления данных) - 304x232 (3 файла: 1 в формате IMG, 2 установочный файл, 3 звуковой файл).

5. Каналы связи:

- штатный режим: Интернет, ТФОП; GSM.

- в режиме ЧС: спутниковая связь, КВ.

Сравнение с зарубежными аналогами:

Преимущества:

- возможность передачи мультимедийной информации (в составе: "голос + текст + фотоплан + покадровое видео + ИК-фото + карта + координаты) по низкоскоростным каналам связи;

- наличие двух режимов работы системы: штатного режима и режима работы в условиях чрезвычайной ситуации (ЧС);

- специальное функциональное программное обеспечение отвечает требованиям заказчика и работы на отечественных линиях связи;

- АРМы удовлетворяют требованиям отечественных условий эксплуатации.

Область применения:

Система мониторинга и управления силами и средствами применяется с целью информационного обеспечения правоприменительных функций (контроль и надзор), оперативной регистрации и информационного документирования нарушений требований природоохранительного законодательства и нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды (теповизионный ИК-мониторинг природоохранных объектов в дневное и ночное время; формирование баз данных оперативного доступа, регистрации и поиска объектов учёта; определение местоположения диспетчерского пункта в системе GPS и привязка к местности; взаимодействие с ГИС для картографической привязки регистрируемых объектов и процессов с привязкой координат).

Потенциальные потребители продукции: Система мониторинга и управления сила-

ми и средствами для транспортной системы; Энергетики, МПС РФ и ОАО "Российские железные дороги"; МПР РФ; ГИМС МЧС РФ; МВД РФ; МО РФ; Центры боевого управления региональной антитеррористической комиссии; региональные организации и центры.

Назначение:

МСП-ТВ. Система обеспечивает:

- мониторинг окружающей среды, достоверную регистрацию событий и фактов, связанных с природоохранной деятельностью;
- сбор и первичную обработку оперативной информации (кластеров) для управления силами и средствами при чрезвычайных ситуациях;
- мобильную фиксацию информации в реальном режиме времени при выполнении правоприменительных функций (контроль и надзор) на уровне инспекции и региональных структур управления;
- информационное взаимодействие органов управления в соответствии с функциями, полномочиями и регламентом работ;
- формирование баз данных оперативного доступа, регистрации и поиска объектов учета;
- наглядное представление оперативной информации, необходимой для обеспечения деятельности подразделений и организаций Министерства природных ресурсов.

Функциональные возможности системы:

1. Первичная регистрация информационных кластеров (видео + цв. фотопланы + карта + телеметрия + текст + голос).
2. Оперативные прием-передача информационных кластеров по штатным каналам связи (Internet, Intranet, ТФОП) и нештатным (спутниковым каналам связи и сети GSM) с любой точки мира.
3. Анализ информационных кластеров на всех уровнях управления.
4. Обработка, редактирование, структурирование и ведение БД, зарегистрированных информационных кластеров на рабочем месте пользователя.
5. Документирование полученной информации для электронного делопроизводства и высококачественная фотопечать.

МСП-ТВ. Система включает:

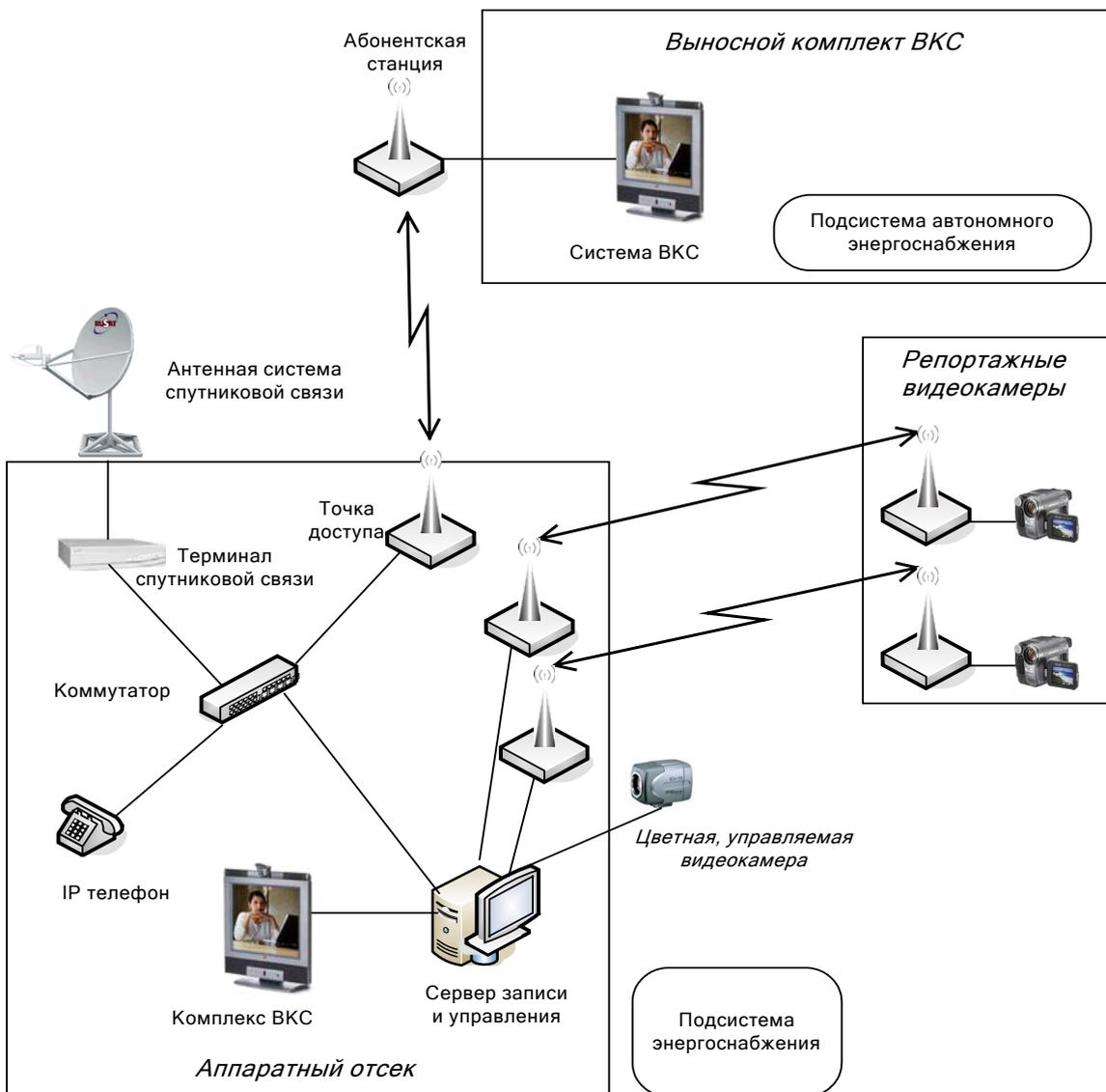
- Комплекс МСП-ТВ. Центр - стационарный диспетчерский пункт управления;
- Комплекс МСП-ТВ. Инспекция - мобильный комплекс инспекции;
- Комплекс МСП-ТВ. Регион - стационарный диспетчерский пункт мониторинга;
- Комплекс МСП-ТВ. МДП - мобильный диспетчерский пункт мониторинга;
- Комплекс МСП-ТВ. МОператор - носимый комплекс инспектора-оператора.

Ссылки по теме: 1. Техническое предложение "МСП_ТВ. СИСТЕМА. РАК" Центр боевого управления региональной антитеррористической комиссии.

МАШИНА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ И ВИДЕОСВЯЗИ

Машина видеонаблюдения и видеосвязи предназначена для передачи видеорепортажей с места событий в центр, ведения видеозаписи и проведения видеоконференций между центром и оперативным штабом на месте событий.

Блок-схема оборудования машины видеонаблюдения и видеосвязи показана на следующем рисунке.



В состав машины видеонаблюдения и видеосвязи входят:

- Оборудование спутниковой связи для связи с центром из любой точки России.
- Стационарный комплект видеоконференцсвязи (ВКС), размещенный в автомобиле.
- Выносной комплект ВКС с беспроводным подключением, действующий на расстоянии до 300 м от машины.
- IP телефон.
- Стационарная управляемая видеокамера (дистанционное управление по углу поворота, возвышению и увеличению объектива), установленная на машине.
- Два комплекта носимых репортажных видеокамер с беспроводной связью с машиной на расстоянии до 2,5 км.
- Система видеозаписи, поддерживающая одновременную запись до 4 видеоканалов (3 камеры и видеоконференция).
- Система автономного электропитания.

Машина видеонаблюдения и видеосвязи обеспечивает следующие возможности:

- Выезд на место событий и трансляцию в центр видеорепортажа с места событий (через спутниковый канал одновременно передается один высококачественный видеопоток и до трех видеопотоков с ограниченным разрешением и частотой смены кадров с возможностью оперативного переключения основного канала на любой источник видеосигнала в машине).

- Запись видеорепортажа с места событий с использованием до трех камер одновременно, с возможностью последующей передачи видеозаписи в центр через спутниковый канал.

- Проведение видеоконференций между центром и оперативным штабом на месте событий непосредственно из машины.

- Постоянную радиотелефонную связь между центром и машиной.

- Полнофункциональную работу от автономных аварийных источников питания не менее 20 минут.

- Продолжительную работу с использованием бензогенераторов.

Развертывание выносного места для проведения видеоконференций (палатка, помещение оперативного штаба) на расстоянии до 300 м от машины.