



Многофункциональная система FLEXCOM – настоящее и будущее

Система FLEXCOM используется и развивается на угольных шахтах и рудниках стран СНГ с 2003 года. В настоящее время более 60-ти систем FLEXCOM в разных вариантах эксплуатируется на 48 предприятиях от Кольского полуострова до Чукотки и Казахстана.

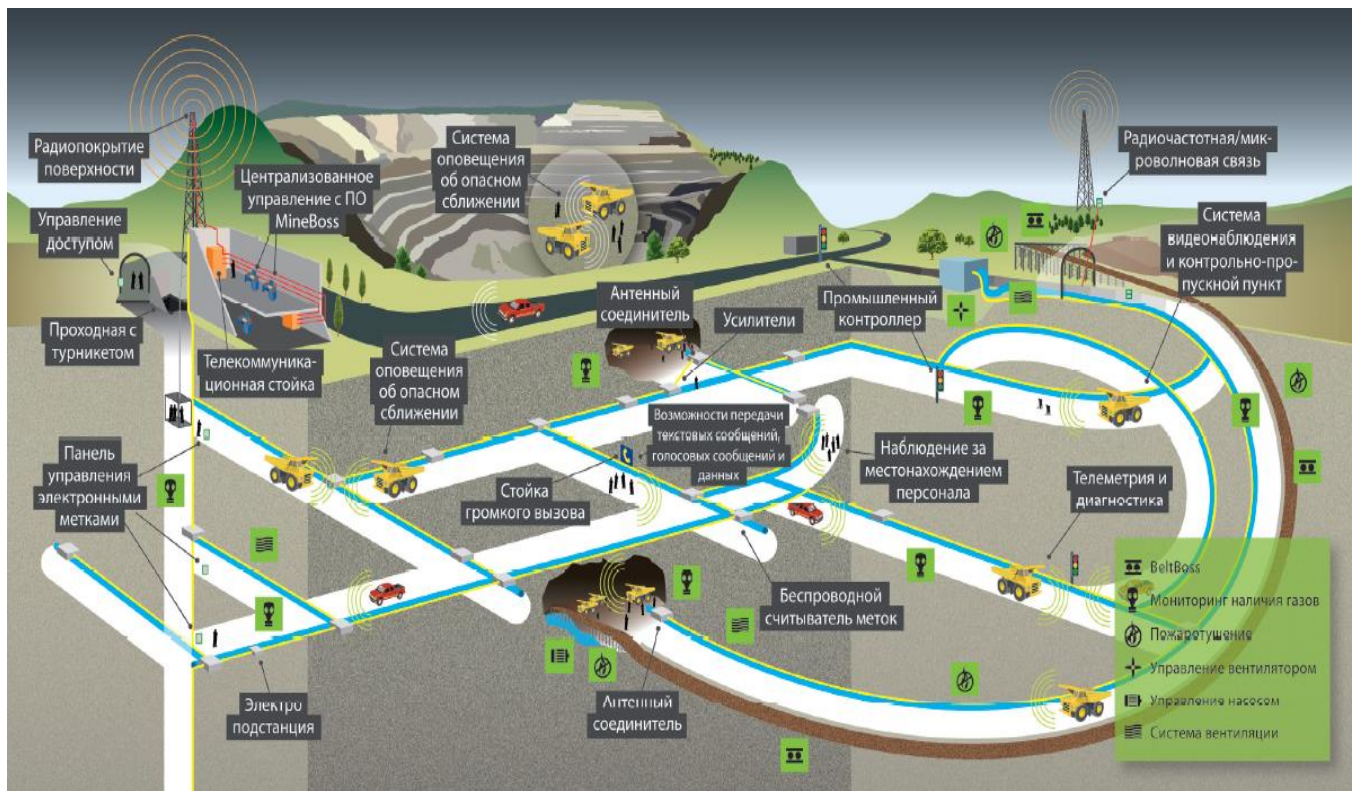
Изначально система FLEXCOM строилась на оборудовании канадской фирмы Mine Radio Systems (MRS). В настоящее время, после объединения нескольких компаний под именем PBE Group, система получила мощное развитие и за счет использования технических решений фирм Pyott-Boone и Akvarius. Традиционно особое внимание уделялось использованию системы во взрывоопасной среде на угольных шахтах, по этой причине подавляющее большинство оборудования системы спроектировано и сертифицировано под жесткие требования российских стандартов взрывобезопасности.

Исторически первой базовой функцией системы было обеспечение оперативной радиосвязью персонала работающего под землей. Подсистема “Радиосвязь” базируется на использовании излучающего кабеля, прокладываемого в горно-подземных выработках и оконечных/выносных антеннах, обеспечивающих радиопокрытие на дистанциях до 300...400 метров от точки расположения антенны. Возможно также развертывание базовых станций системы и на поверхности. Подсистема обеспечивает радиосвязь персонала, оснащенного портативными радиостанциями, между собой, с диспетчером шахты и выход на сеть производственно-технологической связи. Каналы подсистемы “Радиосвязь” системы FLEXCOM обеспечивают работу, как радиостанций VHF, так и цифровых стандарта DMR. Наличие оперативной устойчивой радиосвязи позволяет решать множество задач, как производственных, так и возникающих в аварийных ситуациях. В излучающем кабеле так-же поддерживаются каналы передачи данных, например, для системы позиционирования, канал передачи пейджинговых сообщений и каналы аналогового телевидения. Каналы передачи данных, обеспечиваемые излучающим кабелем, могут быть предоставлены и для подключения стороннего оборудования через физические интерфейсы RS485/422/232.

Наряду с функцией голосовой радиосвязи для обеспечения безопасности ведения подземных работ в системе FLEXCOM предусмотрены подсистемы “Позиционирование” и “Оповещение”. Угольные шахты оснащаются такими подсистемами уже более 10 лет, а для рудников дооснащение такими подсистемами становятся обязательными только сейчас. Оповещение персонала и точное знание, где находятся люди, является решающим фактором при проведении эвакуационных и спасательных работ. Данные подсистемы базируются на использовании радиометок размещаемых, как правило, в индивидуальных светильниках персонала и на транспортных средствах. В подземных выработках устанавливаются считывающие устройства образующие сеть контролируемых зон.

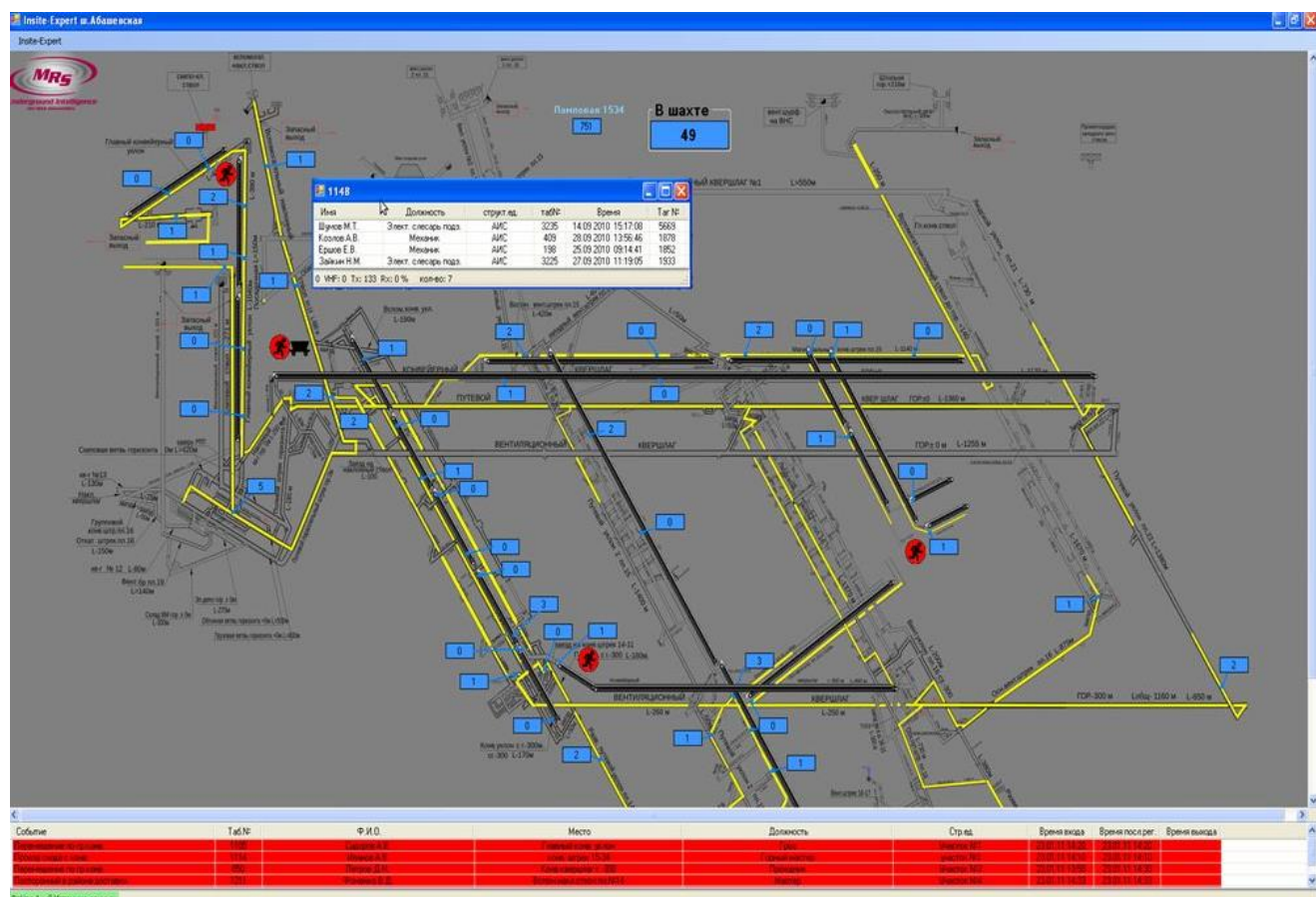
Считывающие устройства подключаются к каналу передачи данных излучающего кабеля, или оптической сети передачи данных и пользуются всей готовой инфраструктурой излучающего кабеля, включая электропитание.

В системе предусмотрены и автономные считыватели, не подключаемые к системе передачи данных, но обеспечивающие накопление информации и выдачу квитанций-подтверждений о прохождении заданных мест.



Оповещение персонала может осуществляться, как групповыми сигналами, например, *Эвакуация*, так и индивидуальными. Используются два канала передачи сигналов оповещения – через считыватели и пейджинговый. Это обеспечивает, как резервирование, так и возможность зонирования, например, передача сообщения о необходимости связаться с диспетчером первому же работнику, оказавшемуся в заданной зоне.

Система позиционирования может также оснащаться считывателями меток других типов. Например, при слежении за маршрутами нескольких тысяч вагонеток, использование на них обычных меток требующих электропитания практически нереально. В подобных случаях используются пассивные метки и соответствующие опциональные модификации считывателей. Считыватели также могут дооснащаться периферийными субконтроллерами, которые содержат гальванически развязанные дискретные входы-выходы и интерфейсы RS422/485. Такие субконтроллеры позволяют подключать шахтное оборудование и обеспечивать управление и отображение его состояния на рабочих местах на поверхности. Эти субконтроллеры также могут запрограммированы на самостоятельное выполнение функций, например, управление весами, светофорами, блокировкой конвейеров, откаток, и т.д.



Для работы в составе системы разработаны и выпускаются несколько типов радиометок позиционирования-оповещения. Они разрабатывались, как под разные конструктивы головных светильников и транспортных средств, так и с разными функциональными возможностями. Кроме базовой функции позиционирования-оповещения на считывателях, метки могут содержать пейджинговый приемник канала оповещения по всей зоне радиопокрытия, автономную батарею питания, узлы сопряжения с оборудованием сторонних производителей (передача данных с газоанализаторов, бортовых компьютеров транспортных средств,..). Метки транспортных средств также могут иметь интерфейс с водителем транспортного средства и обеспечивать функции управления шлюзами, стрелочными переходами и т.п.. Метка, расположенная в индивидуальном светильнике, также может иметь радиоинтерфейсы работающие на ультранизких частотах 8/35 KHz, по которым обеспечивается, с помощью специального поискового прибора SU Helian, локализация человека в завале. Контроль исправности меток, находящихся в системе, а также их диагностику и привязку к персоналу обеспечивает подсистема "Ламповая".

Дальнейшим развитием системы FLEXCOM в сторону ее большего использования для целей, в том числе, и АСУ ТП, явилось интеграция в нее оптических каналов передачи данных. Система оптической передачи данных строится по топологии нескольких (типичный минимум - четыре) оптических колец. Такая топология позволяет иметь многократное резервирование обеспечиваемое, как дублированием колец, так и по причине того, что собственно кольцо при однократных повреждениях остается 100% работоспособным.

Оптические соединения в кроссах выполняются на быстромонтируемых соединителях не требующих ни сварочных работ, ни громоздкого оборудования. При этом обеспечивается срок

службы соединения не менее 20 лет. А с учетом реализуемой топологии сети и проектных решений, ограничивающих максимумы длин сегментов до нескольких километров, что создает многократный запас по затуханию в линии, срок службы оптического соединения значительно больше.

Ключевым элементом подсистемы “Оптическая сеть” является Мультиинтерфейсная Точка Доступа (MAP).

Она имеет в своем составе:

- Оптический кросс;
- Ethernet коммутатор с 100Base-FX WDM (оптические) и 100Base-TX интерфейсами;
- Контроллер, содержащий расширитель 100Base-TX Ethernet портов, преобразователи интерфейсов RS485/422, дискретные входы-выходы, периферийные модули (например, интерфейсы 0/4..20mA, радиоинтерфейсы и т.д.), табло индикации;

В рудничном исполнении Мультиинтерфейсная Точка Доступа может быть также дополнительно оснащена:

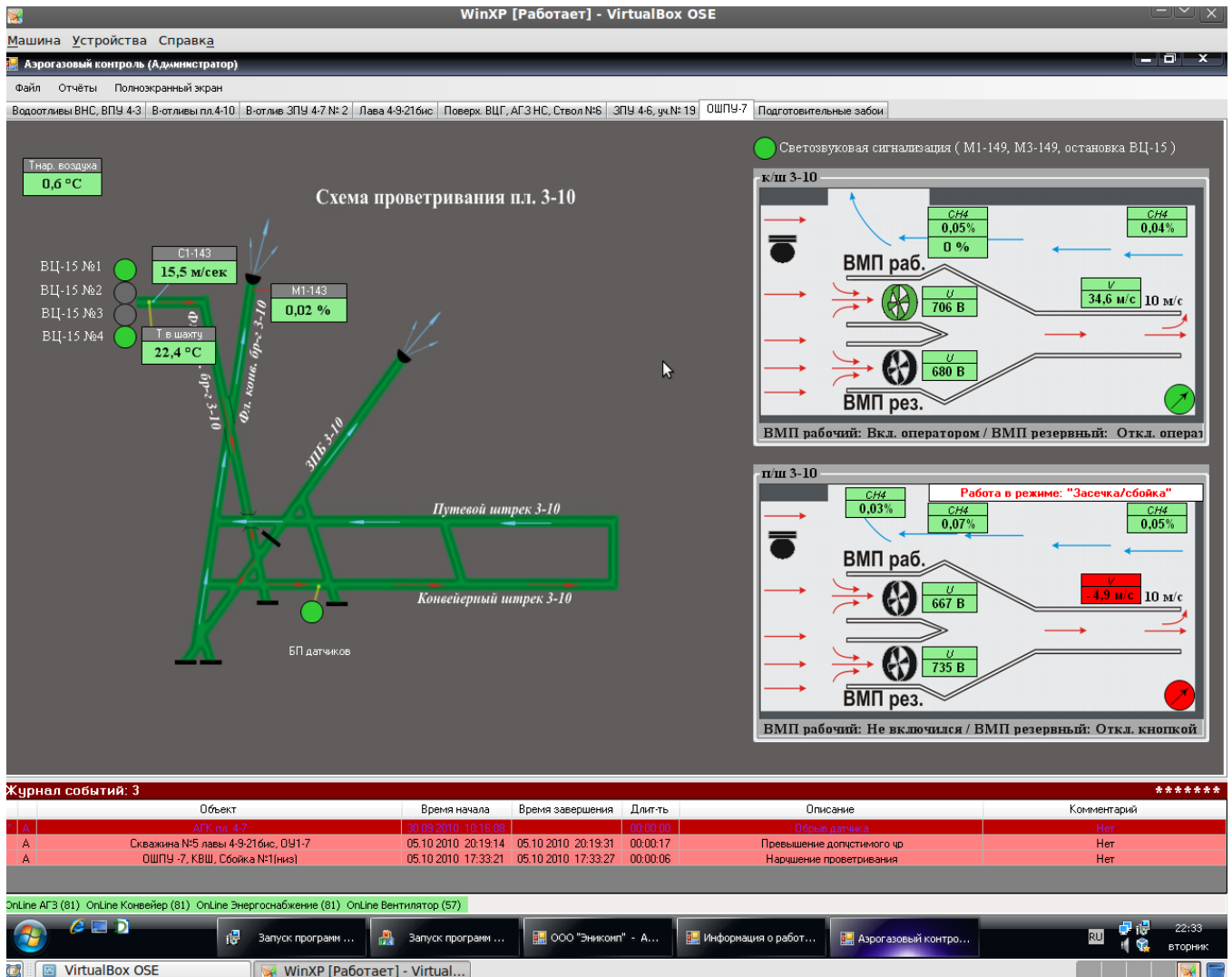
- Wi-Fi роутером/точкой доступа;
- VoIP Шлюзом для подключения телефонных аппаратов;
- Двумя каналами усилителей громкоговорящего оповещения;
- Оборудованием сторонних производителей монтируемым на DIN рейку и подключаемым по интерфейсам 100Base-TX, RS485, RS422, RS232.

Наличие высокоскоростных каналов передачи данных позволило не только организовать дублирование имеющихся в излучающем кабеле каналов передачи данных, но и обеспечить принципиально новые возможности. Одна из таких возможностей -использование в подсистеме “Видеонаблюдение” цифровых IP видеокамер, работающих в форматах HD и FullHD, вместо ранее применяемых аналоговых видеокамер.

К оптической сети также подключаются и усовершенствованные считыватели системы позиционирования, которые сохраняя совместимость с другим оборудованием, при подключении к оптической сети, позволяют использовать возможности высокоскоростного доступа.

Наличие на этих считывателях сменных радиоинтерфейсов и слотов для установки модулей расширения, позволяет реализовать на их базе более сложные задачи. В частности, использование цифровых радиоинтерфейсов стандарта IEEE 802.15.4 обеспечит для подсистемы позиционирования персонала возможность за счет измерения сдвига фаз точно определять расстояние до считывателя и организовывать непрерывные зоны контроля позиционирования. А для мобильных устройств это позволит организовать передачу данных с использованием протоколов Bluetooth, 6LoWPAN (Low power Wireless Personal Area Network) , ZigBee. Система позволяет при необходимости использовать на считывателях несколько типов радиоинтерфейсов одновременно.

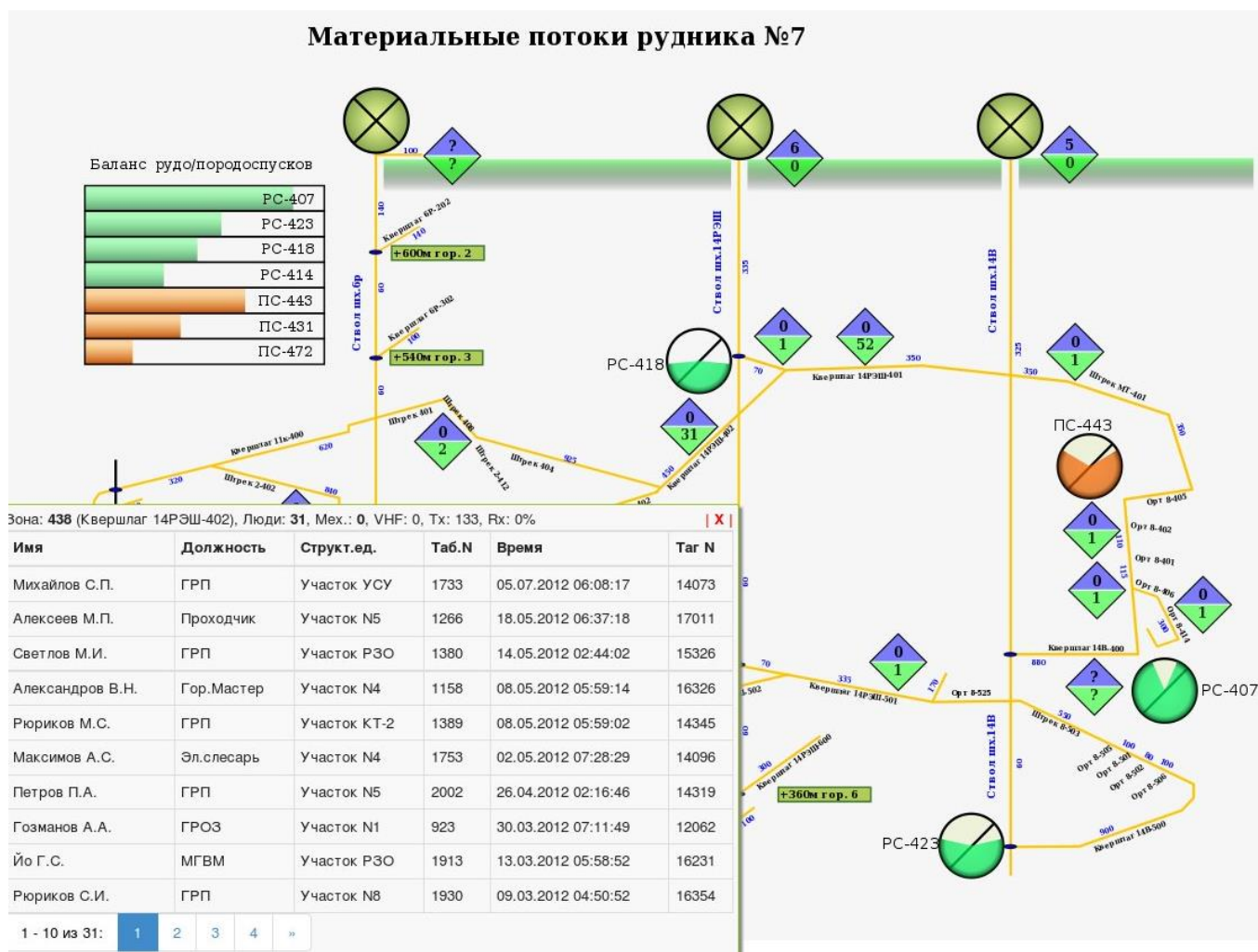
На аппаратной платформе FLEXCOM строятся также системы аэрогазового контроля, вентиляции, дегазации, водоотлива, электроснабжения, пожаротушения, управления конвейерным транспортом и другие системы обеспечивающие контроль и управление различными технологическими процессами.



Одной из подсистем безопасности входящих в состав системы FLEXCOM, является подсистема предотвращения столкновений (коллизий), позволяющая предупреждать водителей транспортных средств и персонал о сближении или приближении к опасной зоне. К оборудованию системы предотвращения коллизий также может быть подключен бортовой компьютер транспортного средства для сбора и передачи информации о его функционировании.

Программное обеспечение верхнего уровня (ПО МСБ FLEXCOM), обеспечивает эффективную интеграцию всех подсистем, а также сбор, обработку, хранение и предоставление информации на рабочих местах диспетчеров, операторов, главных специалистов и инспекторов, предоставление данных для других информационных систем.

С помощью ПО МСБ FLEXCOM можно организовать построение больших интегрированных автоматизированных систем управления технологическими процессами предприятия, обеспечить дистанционное управление, визуальное представление информации в реальном времени с формированием отчетов о состоянии технологических процессов. ПО МСБ FLEXCOM имеет модульную клиент-серверную архитектуру, объединяющую различные программные модули. Для большинства рабочих мест используются WEB-интерфейсы.



Дополнительные функции могут разрабатываться и добавляться и по желанию заказчика в соответствии с его требованиями, а также под оборудование сторонних производителей.