

Особенности архитектуры построения системы радионавигационного мониторинга наземного транспорта «Маршрут-R»

Михаил БАСЮК,
д. т. н., профессор
m_basjuk@rateos.ru
Федор САВИЦКИЙ
f_saviitsky@rateos.ru

Современный этап развития научно-технического прогресса характеризуется резким увеличением количества автотранспортных средств, применение которых, как правило, требует пользовательского контроля их местоположения с визуализацией его на электронной карте местности. Концепция построения унифицированного ряда навигационно-связных комплексов, предназначенных для управления наземным транспортом, детально изложена в работе [1].

Цель данной статьи — проанализировать особенности архитектуры построения и организации программно-математического обеспечения системы радионавигационного мониторинга наземного транспорта «Маршрут-R», которая служит для автономного учета передвижения транспортных средств с передачей по УКВ-радиоканалу полученной телематической информации о параметрах их движения в диспетчерский центр системы. Под телематической информацией следует понимать координаты, скорость, время сеанса навигационных определений, курс и состоя-

ние внешних датчиков, подключенных к специальной аппаратуре (регистраторам), которые установлены на борту наземных транспортных средств. При проектировании аппаратуры системы использовался принцип «система в кристалле», который, как правило, обеспечивает минимизацию аппаратурных затрат и стоимости прибора [2].

Система автономного радионавигационного мониторинга наземного транспорта состоит из двух основных компонентов: программно-аппаратных средств диспетчерского центра и аппаратуры мобильного комплекта. В диспетчерском центре устанавливается УКВ-радиомодем и персональный компьютер с электронной картой местности и специализированным программно-математическим обеспечением. Диспетчерский центр системы по УКВ-радиоканалу осуществляет опрос всех зарегистрированных в системе мобильных комплектов (регистраторов), установленных на подвижных транспортных средствах. Мобильные комплекты принимают и обрабатывают сигналы глобальной спутниковой радионавигационной системы GPS Navstar с целью вычисления координат, скорости и курса движения транспортных средств. Аппаратура мобильного комплекта также обеспечивает прием и обработку сигналов внешних датчиков, установленных на автомобиле.

При возвращении того или иного подвижного объекта в зону действия УКВ-радиоканала (радиус действия составляет несколько сотен метров), аппаратура мобильного комплекта направляет ответный сигнал в аппаратуру диспетчерского центра, которая автоматически производит считывание записанных в памяти регистратора данных о параметрах движения транспортного средства, а также передает их для записи в базу данных, отображения на электронных картах и формирование таблиц с отчетами. Скорость передачи данных в УКВ-радиоканале варьируется дискретно в пределах от 4800 до 76 800 бод.

На рис. 1 представлена функциональная схема регистратора «Курс Радио». Его основой является однокристалльный шестнадцатиканальный

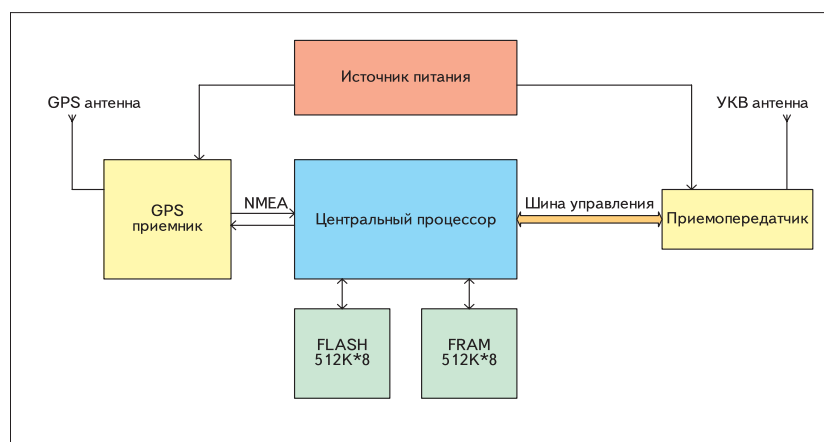


Рис. 1. Функциональная схема регистратора «Курс Радио»

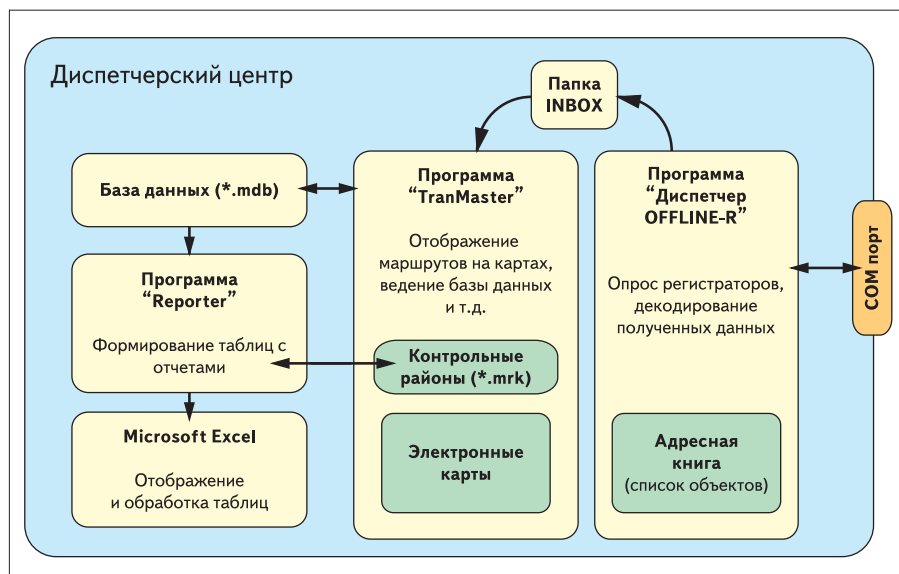


Рис. 2. ПМО контроллера

GPS-приемник, с выхода которого вектор навигационных параметров транспортного средства, включающий координаты, скорость, время и курс в виде протокола NMEA-0183, передается в центральный процессор регистратора, который обеспечивает возможность запоминания в Flash-памяти до 27 тыс. точек маршрута транспортного средства. Регистратор также анализирует команды, приходящие от диспетчерского центра системы по УКВ-радиоканалу либо по СОМ-порту регистратора.

Работа регистратора осуществляется в тесном взаимодействии с аппаратурой диспетчерского центра системы. Функциональная схема взаимодействия программно-математического обеспечения (ПМО) диспетчерского центра системы радионавигационного мониторинга «Маршрут-R» представлена на рис. 2.

Как видно из рис. 2, программа «Диспетчер OFFLINE-R» выполняет сбор данных от регистраторов, установленных на автомобилях, с помощью подключенного к СОМ-порту персонального компьютера УКВ-радиомодема. Для этого она опрашивает регистраторы, номера которых занесены в адресную книгу программы. При получении данных от регистраторов программа «Диспетчер OFFLINE-R» декодирует их и помещает в виде файлов специального формата в папку Inbox для использования программой «ТранМастер». Необходимо подчеркнуть, что передача данных по радиоканалу осуществляется с использованием подтверждений, алгоритма помехоустойчивого кодирования методом Рида–Соломона и сжатия передаваемых данных, что обеспечивает быструю и высоконадежную передачу информации в диспетчерский центр системы. Специализированная программа «ТранМастер» получает данные из папки Inbox, заносит маршруты движения транспортных средств в базу данных. Это предоставляет возможность в дальнейшем проводить анализ маршрутов с отображением на электронных картах, а также имитировать движение транспортных средств. Для формирования таблиц с различными отчетами о перемещении объектов применяется специализированная программа «Генератор отчетов». Она обрабатывает информацию из базы данных, сформированной программой «ТранМастер», и создает электронную таблицу

в формате Microsoft Excel, содержащую данные о пробеге объектов, об их присутствии в контрольных районах, остановках и срабатываниях внешних датчиков.

Система автономного радионавигационного мониторинга наземного транспорта «Маршрут-R» работает следующим образом. Аппаратура диспетчерского центра с помощью УКВ-радиомодема последовательно посылает запросы регистраторам согласно списку объектов и в течение 2...4 секунд ожидает от них ответ. В случае, если связь установлена, регистратор проверяется на признак защиты доступа к нему паролем. При успешной аутентификации регистратора диспетчерский центр системы направляет по каналу связи команду на считывание записанной ранее телематической информации из регистратора в диспетчерский центр системы. Данные из регистратора передаются пакетами, максимальная длина пакета 256 байт. Получив очередной пакет с телематической информацией, программа «Диспетчер OFFLINE-R» декодирует полученные отчеты и записывает их в папку Inbox. В дальнейшем их забирает программа «ТранМастер» и отправляет регистратору подтверждение об успешном получении данных. При получении такого подтверждения регистратор фиксирует эти данные как считанные, чтобы не передавать их в следующем сеансе связи.

Таким образом, фирмой «Ратеев» разработана, сертифицирована и успешно реализуется на рынке экономичная автономная система радионавигационного мониторинга наземного транспорта «Маршрут-R». Дальнейшее совершенствование ее технических характеристик возможно в части повышения точности навигационных определений, увеличения дальности и качества работы канала связи, а также оптимизации стоимости аппаратуры системы. ■

Литература

1. Басюк М. Н., Хожанов И. В. и др. Концепция построения унифицированного ряда навигационно-связных комплексов для управления наземным транспортом. М.: Информационные технологии. 2001. № 5.
2. Шахнович И. Современные технологии беспроводной связи. М.: Техносфера. 2006.