

# ТРИ ГОДА СПУСТЯ

состояние и перспективы развития охранных систем, базирующихся на технологии GPS

Евгений Коржов

Специалист в области спутниковой навигации



Re: mail@security-info.com.ua

**В журнале F+S № 3/2003 была опубликована статья Е. Коржова «Состояние и перспективы развития охранных систем, базирующихся на технологии GPS». Тогда эта статья вызвала много откликов, и мы попросили автора ознакомить наших читателей с новыми веяниями в области спутникового позиционирования.**

## Модернизация GPS-системы и новые GPS-приемники

Главная новость: правительство США приняло решение начать эксплуатацию нового сигнала L2C повышенной мощности. Это поднимет уровень надежности и точности определения местоположения в сложных условиях — в частности, в условиях интенсивной городской застройки и внутри зданий. Сигнал, получивший обозначение L2C, будет предоставляться бесплатно — как и основной сигнал на частоте L1. Передача его будет осуществляться спутниками системы GPS нового поколения — так называемыми Block IIR. Первый из них был успешно запущен в сентябре минувшего года и в декабре введен в эксплуатацию.

Сигнал L2C передается на частоте L2, в настоящее время широко используемой конечными пользователями системы для проведения измерений с сантиметровой точностью. В архитектуре самого сигнала и систем, обеспечивающих его передачу, реализованы новые подходы, во многом отличные от классической концепции сигнала системы GPS, разработавшейся еще в 1970-е годы. Повышенная мощность передаваемого сигнала позволит, во-первых, значительно повысить надежность работы аппаратуры в условиях сложного рельефа местности или интенсивной застройки.

Во-вторых, она позволит снизить энергопотребление пользовательской аппаратуры, что даст возможность повысить ее автономность, снизить вес и габариты. Передача коммерческого сигнала на второй частоте L2 сократит влияние помех по одному из каналов. При прерывании сигнала восстановление работоспособности будет происходить существенно быстрее, чем прежде. Спецификация сигнала открыта, поэтому количество соответствующего оборудования, проданного только в минувшем году, по оценке министерства торговли США, ис-

числяется десятками тысяч долларов?. Чрезвычайная емкость рынка, а также критическая важность бесперебойности работы системы, от которой сегодня зависит жизнь множества людей, принуждают власти США скрупулезно придерживаться политики открытости навигационного сервиса.

На 2006 год намечен запуск еще трех спутников Block IIR. В 2007 году в строй войдут еще более совершенные спутники

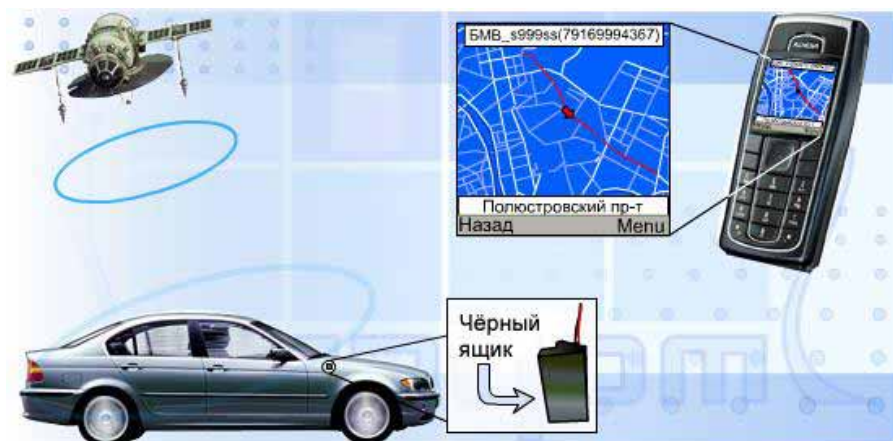
## «Производители IT-техники все чаще встраивают в свою продукцию GPS-модули»

с третьей открытой «гражданской» частотой. Использование нескольких частот вместо одной позволяет аппаратуре избавиться от помех, вызванных ионосферной рефракцией, и повысить точность определения местоположения.

Третья частота создается с учетом ее использования в жизненно важных приложениях и ситуациях, она будет отличаться еще большей мощностью и шириной полосы, а передаваться — в диапазоне частот, зарезервированных специально для обеспечения безопасности пассажирских перевозок. Помимо этого, планируется начать трансляцию еще одного гражданского сигнала на частоте L1.

Помимо модернизации GPS-системы появились и GPS-приемники, использующие чипсеты нового поколения. В чипсете SiRFstarIII реализован абсолютно новый подход к использованию сигналов спутников. Обычные приемники для расчета используют сигналы мощностью от 28 dB и вы-





ше, а SiRFstarIII — все принимаемые сигналы с мощностью от 13 dB. Наличие 20 каналов позволяет GPS-приемнику принимать отраженные сигналы (в условиях плотной городской застройки, и особенно в помещении, автомобиле, кармане куртки, рюкзаке) и использовать их при расчете координат. Другими словами, благодаря анализу сигналов по большему, чем ранее, числу каналов, есть возможность обработки не только прямого сигнала (часть которого может быть искажена помехами), но и отраженного (который может быть слабее, но эта часть поступила без искажений), что позволяет в итоге повысить помехоустойчивость и чувствительность приемника. Вероятно, благодаря таким замечательным свойствам нового чипсета большинство выпускаемых в настоящее время устройств построены как раз на базе микросхем SiRFstarIII. Чипсет фирмы NemeiX обладает высокой чувствительностью и очень низкой потребляемой мощностью (до 15-20 часов непрерывной работы), что очень важно при создании устройств с автономным источником питания.

### Геоинформационные системы

ГИС — это специальные информационные продукты, работа которых построена на цифровых географических картах.

При построении охранных систем необходимы высокоточные, достоверные и качественные цифровые карты Украины, ее областей и городов в глобальной системе координат WGS-84. Это обстоятельство обеспечивает прямое использование координат, получаемых от GPS-приемников, для визуализации объектов на электронной карте и проведения необходимых расчетов и пространственного анализа ситуации. Благодаря принятой Государственной программой внедрения WGS-84, перевод всей картографической базы на территории Украины в глобальную систему стал реальностью. Эту работу проводит Государственный научно-исследовательский институт геодезии и картографии (НИИГК). За три года

институт подготовил и предложил для коммерческого использования цифровые карты Украины в масштабе 1:500 000, областей — 1:200 000, городов — 1:10 000.

На отечественном рынке за это время появилось много фирм, занимающихся распространением цифровых карт страны и отдельных городов. Однако следует подчеркнуть, что существуют такие нормативно-технические документы, как система «Цифровые топографические карты» и система «Сертификация цифровых карт». Эти документы позволяют Госгеонадзору проводить сертификацию цифровых карт на соответствие действующим нормативам и обеспечивают эффективную борьбу с «пиратством» в цифровой картографии. Поэтому необходимо быть внимательными при приобретении цифровой картографической продукции у фирм, которые не имеют лицензии на право выполнения картографических работ. Также актуальной является постоянная техническая поддержка и обновление баз данных цифровых карт. Кроме того, нельзя забывать о порядке использования картографической продукции, связанном, в том числе, и с охраной сведений, составляющих государственную тайну.

Поэтому при выборе поставщика необходимо учитывать все указанные факторы, чтобы обеспечить и корректность цифровых данных, и их соответствие действующим правовым нормам.

### Способы передачи данных

Наиболее популярным средством обмена данными между подвижным объектом и диспетчерским центром остается мобильная связь в стандарте GSM/SMS/GPRS.

Украинские операторы далеко продвинулись по внедрению этой технологии как по покрытию территории Украины и роумингу с другими странами, так и по качеству передачи данных. Кроме того, снижаются тарифы за использование мобильной связи. Все больше автомобилей, особенно такси, оснащаются радиостанциями, которые при но-

вых технологиях передачи данных позволяют строить системы диспетчеризации.

Постоянное совершенствование мобильных телефонов уже сейчас позволяет иметь при себе переносной карманный диспетчерский центр с отображением на экране подвижных объектов и цифровых карт.

Прогресс в вышеперечисленных направлениях позволяет строить различные охранные системы по желанию клиента. Три года назад о таких системах не могло быть и речи!

Приведем некоторые примеры построения таких систем.

### GPS-система слежения за мобильными объектами с отображением их местоположения на экране мобильного телефона

Такая GPS-система состоит из устройства («черного ящика»), устанавливаемого на мобильный объект, и java-приложения для мобильного телефона.

Для взаимодействия «черного ящика» с мобильным телефоном не требуется ни промежуточный сервер в Интернете, ни дополнительное устройство на стороне клиента, так как общение происходит напрямую: «черный ящик» ↔ мобильный телефон.

### «Необходимо быть внимательными при приобретении цифровой картографической продукции»

При этом никто, кроме пользователя, который знает номер устройства, не имеет доступа к координатам объекта.

Для работы программы телефон должен удовлетворять следующим требованиям:

- > размер выполняемого java-приложения (мидлета) — не менее 100 кБ;
- > размер динамической памяти (heap) — не менее 256 кБ;
- > наличие WAP-GPRS;
- > наличие свободного места для загрузки приложения 100 кБ;
- > поддержка JSR-120 (Wireless Messaging API).

С перечнем телефонов, отвечающих этим требованиям, можно ознакомиться на сайте <http://www.tecon.com.ua/info-of-service11>.

«Черный ящик» определяет свои координаты по GPS-спутникам с установленной периодичностью и записывает их в память. Пользователь делает запрос с телефона. «Черный ящик» отправляет ответное SMS-

сообщение с последними координатами, направлением и скоростью движения. Объект отображается на карте в мобильном телефоне в виде стрелки, указывающей направление движения.

Пользователь может запросить координаты один раз или включить режим трекинга. В режиме трекинга устройство отправляет SMS-сообщения с данными о состоянии объекта с периодичностью, установленной по времени или расстоянию.

Кроме того, «черный ящик» может самостоятельно отправлять SMS-сообщения на телефон пользователя в некоторых нестандартных ситуациях — например, при понижении внешнего питания ниже предельного уровня, недоступности сигнала спутников или GSM-сети в течение долгого времени.

К «черному ящику» может быть подключено одно исполнительное устройство через реле, которое можно включать и выключать

### «Система позволяет осуществлять слежение с одного мобильного телефона за несколькими объектами»

при помощи SMS-сообщений. Например, можно подключить замок зажигания и всегда садиться в уже прогретую машину, либо подключить противоугонную систему.

Система позволяет осуществлять слежение с одного мобильного телефона за несколькими (до 20) объектами одновременно и хранить историю событий у каждого объекта. Размер такого «черного ящика» — меньше пачки сигарет?.

### GPS-система слежения за мобильными объектами на базе автомобильных радиостанций

На сегодняшний день — это наиболее приемлемое по стоимости решение для локальных систем слежения за мобильными объектами. Данная система широко используется в такси.

Система состоит из:

- > объектовых контроллеров, подключаемых к штатным автомобильным радиостанциям;
- > диспетчерского контроллера, подключаемого к диспетчерской радиостанции;
- > программного обеспечения, устанавливаемого на компьютере диспетчерского центра.

Объектовые контроллеры определяют свои координаты по GPS-спутникам с уста-

новленной периодичностью и автоматически передают их в диспетчерский центр. Объекты отображаются на карте диспетчерского компьютера.

Система позволяет определять положение объектов либо с фиксированным интервалом времени (от 1 сек и более), либо с интервалом, изменяющимся в зависимости от подвижности объектов (скорости движения).

При необходимости, бортовой контроллер может быть доукомплектован аварийной кнопкой SOS, а также интерфейсом для сбора данных с объектовых устройств и датчиков. С перечнем радиостанций, на которых можно строить такие системы, можно ознакомиться на <http://www.tecon.com.ua/info-of-project60>.

### GPS-система для мониторинга передвижения людей

Многие зарубежные фирмы приступили к выпуску таких GPS-систем. Они позволяют родителям в реальном времени оказывать необходимую помощь своим детям или пожилым родственникам.

Компактное устройство для удаленного позиционирования со встроенными модулями GPS и GSM имеет различные варианты исполнения. Текущие координаты (широта и долгота) передаются либо через SMS на мобильный телефон, либо на персональный компьютер через Интернет посредством GPRS и затем используются картографическим ПО для отображения местоположения на карте. У трекера есть три кнопки быстрого дозвона и одна кнопка экстренного вызова. Прибор может использоваться для защиты и быстрого поиска детей и пожилых людей. Область применения может быть значительно расширена для решения задач обеспечения безопасности и поиска людей, животных, автомобилей, ценных грузов. Благодаря использованию новых чипсетов SiRFstarIII GPS-приемник может принимать отраженные сигналы и использовать их при расчете координат.

Подробнее описание такой системы приведено на сайте <http://www.tecon.com.ua/info-of-service14>.

### Новый автомобильный GPS-навигатор GARMIN GVN 51

Многие владельцы дорогих автомобилей знают о бесполезном GPS-навигаторе, которым оснащаются даже базовые модели. Это обусловлено монополией бельгийской компании «TeleAtlas» на производство и продажу цифровых карт Европы. В ближайшем будущем, насколько известно автору, компания даже не планирует разработку цифровых карт Украины для автонавигаторов.

Альтернативой «бельгийцам» является автомобильный GPS-навигатор GARMIN GVN 51.

В качестве экрана для навигатора можно использовать автомобильный телевизор или GPS-систему, имеющую видеовыходы A-V или RGB. Теперь владелец иномарки со встроенным штатным телевизором или мультимедийным устройством может стать обладателем полноценной навигационной системы.

Прибор представляет собой GPS-навигатор, предназначенный для скрытой установки (так называемый Black Box). Он устанавливается вместе с внешней выносной антенной, корпус которой влагозащищен и имеет магнитное основание. Прибор выполнен на базе популярного автомобильного навигатора StreetPilot 2610, имеет аналогичное экранное меню и набор навигационных функций.

В новом устройстве используются стандартные карты формата Garmin. Напомним, что в этом формате существуют карты всей России, Украины, а также подробные карты (вплоть до расположения конкретного дома) Москвы, Санкт-Петербурга, Киева и других крупных городов России и Украины. Еще одним важным достоинством прибора является поддержка функции автоматической прокладки маршрута — Autorouting. В качестве носителя информации используются flash-карты популярного формата CompactFlash.

Управление прибором осуществляется при помощи инфракрасного пульта управления. Аналогичный способ применяется в серии автомобильных навигаторов Garmin StreetPilot 26xx. Сходство еще с одним с навигатором из этой линейки — StreetPilot 2650 — это возможность подключения к спидометру автомобиля для обеспечения навигации в туннеле, причем встроенный магнитный компас отследит изменение вашей траектории движения.

Перечень автомобилей, на которые можно устанавливать GPS-навигатор GARMIN GVN 51, изложен на <http://www.tecon.com.ua/info-of-service13>.

### Заключение

В силу необходимости ограничения объема статьи здесь приведены лишь наиболее интересные и полезные примеры построения охранных GPS-систем, появившихся на рынке за последние три года. Популярность таких систем с каждым месяцем растет, и производители IT-техники все чаще встраивают в свою продукцию GPS-модули, а разработчики программного обеспечения функционально добавляют работу с ГИС-технологиями.

Такой бурный рост популярности использования GPS-технологий вынуждает технических руководителей постоянно отслеживать появление новинок, чтобы в своей деятельности идти в ногу со временем. ☑