

# Инновационные спутниковые технологии на службе у безопасности движения поездов



Е.Н. РОЗЕНБЕРГ, д-р техн. наук, первый заместитель директора ВНИИАС



**В настоящее время на российских железных дорогах широко применяются автоматизированные системы, построенные с использованием локальных информационных баз и различных методических принципов. Поэтому главная задача сегодня и в ближайшие годы — интеграция разрозненных локальных систем в единую информационную среду, создание автоматизированных систем управления железнодорожным транспортом и его главным технологическим процессом — перевозками.**

Главные направления развития железнодорожного транспорта России ориентированы на потребности развивающегося транспортного рынка и использование последних достижений научно-технического прогресса.

Результатом реализации достижений научно-технического прогресса в области железнодорожного транспорта должно стать увеличение объемов пассажирских и грузовых, в т.ч. транзитных перевозок, увеличение провозной способности железнодорожных линий и пропускной способности лимитирующих участков, повышение средней маршрутной скорости пассажирских перевозок, сокращение удельных расходов топливно-энергетических ресурсов, сокращение межоперационных потерь на станциях.

Реализация задач такого масштаба может быть осуществлена только при использовании на железнодорожном транспорте прорывных инновационных технологий. Среди них определяющее место занимают технологии, основанные на применении современных глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS/GALILEO, космических систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), высокоэффективных систем цифровой связи.

Создание и внедрение спутниковых технологий обусловлено рядом предпосылок в сфере научно-технического, организационно-правового и технологического обеспечения. Это позволяет в настоящее время реально приступить к их практическому использованию для

решения задач основной деятельности ОАО «РЖД».

Реализация прорывных спутниковых технологий в настоящее время обеспечивается за счет интеграции разработок, проводимых в рамках Федеральной целевой программы (ФЦП) «ГЛОНАСС» и программы научно-технического развития ОАО «РЖД».

На 2007-2010 годы совместно с Минтранс России, Роскосмосом, Роспромом и другими министерствами и ведомствами запланированы работы по следующим темам ФЦП «ГЛОНАСС»:

- Разработка методик и технологий решения задач железнодорожного транспорта на основе информации, получаемой от глобальных навигационных спутниковых систем (ГЛОНАСС/GPS/GALILEO).
- Разработка пилотной помехоустойчивой системы безопасности, мониторинга и диспетчерского управления движением поездов на скоростном железнодорожном направлении Санкт-Петербург — Москва с использованием систем ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, их функциональных дополнений и наземных радионавигационных устройств.
- Проведение комплекса работ по картографическому обеспечению железнодорожных направлений с использованием технологий глобальных навигационных спутниковых систем.

Разработка и внедрение спутниковых технологий для железнодорожного транспорта осуществляются в соответствии с базовыми положениями «Концепции повышения безопасности движения на основе применения на железных дорогах многофункциональ-

ных комплексных систем регулирования движения поездов» (утверждена президентом ОАО «РЖД» 12 мая 2006 г., № 618) и «Программы модернизации, разработки и внедрения технических средств регулирования движения поездов на 2006–2010 гг.».

Эти системообразующие документы предусматривают развитие автоматизированных систем определения местоположения технологических объектов железнодорожного транспорта с использованием координатно-временной информации от систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO и их дальнейшую интеграцию с управляющими системами автоматики и телемеханики. Применительно к задачам основной деятельности ОАО «РЖД» предусматривается использовать координатно-временную информацию ГНСС в интересах основных служб и хозяйств компании.

В области управления движением поездов, диспетчеризации и безопасности движения использование данных систем необходимо в целях:

- определения в режиме реального времени местоположения железнодорожных транспортных средств, используемых для пассажирских и грузовых перевозок, включая специальные и опасные грузы;
- определения в режиме реального времени местоположения локомотивов с последующим вводом координат в бортовые локомотивные устройства безопасности;
- формирования и актуализации цифровых электронных карт железнодорожного пути и объектов инфраструктуры на основе спутниковых определений координат для использования в бортовых локомотивных устройствах безопасности;
- создания систем управления и обеспечения комплексной безопасности движения на основе внедрения инновационных спутниковых технологий и систем цифровой связи, включая разработку:

- систем координатного управления и интервального регулирования движения поездов с «подвижными» блок-участками на основе использования информации о местоположении, скорости движения и длине состава с использованием координатно-временной информации, получаемой от ГНСС, математических моделей поездной ситуации на полигонах, безопасных методов обеспечения попутного сближения поездов без путевых светофоров;

- систем управления поездной и маневровой работой на станциях на основе спутникового определения координат подвижных единиц и использования широкополосного цифрового радиоканала с сокращением напольного оборудования;

- создания средств, позволяющих определять местоположение бригад, работающих на пути, и передавать данную информацию системам обеспечения безопасности и для управления движением поездов.

Современный уровень технологических решений, как правило, базируется на использовании аппаратуры связи и передачи данных от спутникового приемника, установленного на подвижном объекте, включая варианты систем спутниковой связи, средств мобильной связи и средств УКВ-связи.

Указанные системы связи обеспечивают передачу координатно-временной информации от спутникового приемника на наземные программно-технические комплексы сбора, обработки, хранения и отображения на электронной цифровой карте данных спутниковых навигационных измерений местоположения объекта и параметров его движения.

Прием сообщений и координат от подвижных объектов железнодорожного транспорта осуществляется через прямые соединения при использовании соответствующей аппаратуры используемой сети — приемопередатчиков INMARSAT-C, телефонных GSM-соединений, УКВ-радиостанций или через электронный почтовый ящик SMS-сообщений.

Исследования различных вариантов обеспечения связи с подвижными объектами показали, что решение поставленных задач потребует использования спутниковых сетей технологической связи, систем широкополосной связи для линий 2 и 3 категорий, а также использования цифровой системы передачи информации GSM-R на железнодорожных линиях 1 категории.

Одним из наиболее перспективных вариантов обеспечения цифровой связи для внедрения спутниковых технологий

представляется применение современных широкополосных систем беспроводного доступа WiMAX (стандарт IEEE 802.16). Достоинством технологий мобильного доступа в системе WiMAX является обеспечение широкополосным доступом пользователя, передвигающегося по территории, с плавной передачей абонента от одной точки доступа к другой без разрыва сеанса передачи информации.

С учетом указанных возможностей сети стандарта WiMAX могут использоваться для организации связи на «последней миле» при относительно больших территориях обслуживания, для организации каналов передачи данных между спутниковыми приемниками у различных пользователей и периферийными узлами сети и т.д. Это делает применение такой широкополосной системы цифровой связи весьма привлекательным для внедрения спутниковых технологий управления движением поездов, маневровой и горочной работой на станционном развитии.

Применение спутниковых технологий ДЗЗ в задачах основной деятельности хозяйств и служб ОАО «РЖД» при развитой инфраструктуре сбора и обработки данных позволит осуществить:

- создание цифровой геоподосновы в целях формирования электронных карт для центров управления перевозками;

- получение оперативных материалов мониторинга загруженности отдельных железнодорожных станций, подходов к портам и местам мультимодальной перевалки грузов;

- контроль и анализ состояния полосы отвода и охранных зон железнодорожного транспорта, земляного полотна, верхнего строения пути, водоотводных и дренажных осушительных сооружений, мостовых переходов, пересечений линиями связи и электропередач, транспортными коммуникациями, включая автомобильные дороги, нефтегазопроводы;

- выявление и определение местоположения природных и техногенных источников возникновения дефектов железнодорожного пути и искусственных сооружений;

- выявление наиболее потенциально опасных мест с точки зрения возникновения неблагоприятных природных и/или природно-техногенных явлений, воздействующих на объекты инфраструктуры железнодорожного транспорта;

- выявление и определение местоположения, обвалов, селей, просадок, карстов, участков эрозии почв (оврагообразования), подтопления, заболачивания,

мерзлотных процессов и т.д.;

- выявление и определение местоположения опасных объектов и явлений с точки зрения обеспечения экологической безопасности при разработке инвестиционных проектов;

- проведение оперативного мониторинга участков возникновения чрезвычайных ситуаций с целью координации взаимодействия всех участников устранения их последствий;

- выявление мест, потенциально опасных с точки зрения возникновения экологических катастроф, которые могут произойти в случае аварий железнодорожного транспорта;

- оперативное определение границ участков территории, подвергшихся техногенному загрязнению;

- оценка последствий воздействия на окружающую среду и возможного ущерба при авариях (катастрофах) железнодорожного транспорта;

- выявление участков нарушенного растительного и почвенного покрова в результате деятельности организаций железнодорожного транспорта;

- получение оперативной пространственной информации, включая ортофотопланы и цифровые картографические материалы, для целей инвентаризации и идентификации земельных участков и иных объектов недвижимого имущества (зданий, строений, сооружений) ОАО «РЖД» с целью обеспечения их государственного кадастрового учета и регистрации прав на них;

- проведение оперативного мониторинга по отдельным территориям с целью выявления фактов несанкционированного строительства, проведения работ и/или использования земельных участков в полосах отвода и охранных зонах железнодорожного транспорта;

- проведение выборочного мониторинга земельных участков в полосе отвода и под иными объектами недвижимого имущества ОАО «РЖД» с целью контроля их использования и разработки предложений по вовлечению земельных участков в хозяйственный оборот.

Таким образом, анализ возможностей применения современных инновационных спутниковых технологий в сфере железнодорожного транспорта будет содействовать созданию комплексной системы безопасности, совершенствованию систем управления движением и перевозками.

**ВНИИАС МПС России**

109029 Москва, ул. Нижегородская, 27  
Тел.: (495) 262-53-20, факс: (495) 262-74-43  
E-mail: nii@vniias.ru