



Инноватика в научном обеспечении транспортной безопасности



Борис ЛЁВИН

Boris A. LIEVIN

Инновационное развитие железнодорожной отрасли предполагает тесный союз науки и производства. В условиях сотрудничества транспортных предприятий и вузовских коллективов идет генерация новых идей, реализуется стратегия технической модернизации.

Ключевые слова: транспорт, железная дорога, безопасность, инновационное развитие, отраслевая и вузовская наука.

Лёвин Борис Алексеевич – доктор технических наук, профессор, ректор Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), президент Ассоциации вузов транспорта РФ.

Бурно развивающаяся железнодорожная отрасль требует надежного научного обеспечения эффективности управления эксплуатационным процессом, что является важнейшим фактором безопасности перевозок. Отраслевые вузы целенаправленно работают для решения этой задачи, у каждого из них есть свои ноу-хау.

Если говорить о МИИТ, то хотелось бы отметить деятельность научно-образовательного центра (НОЦ) университета «Геоинформационные и спутниковые технологии железнодорожного транспорта», действующего на базе ОАО «НИИАС».

Предметом геоинформатики является реальный мир, существующий во времени и пространстве. Геоинформатика транспорта имеет дело с цифровыми моделями этого пространства, то есть с геоинформационным пространством (ГИП), которое напрямую используют в автоматизированных системах управления. Для формирования ГИП в настоящее время используются главным образом технологии глобальных навигационных систем ГЛОНАСС/GPS и дистанционного зондирования, включая данные аэрокосмического зондирования в оптическом и радиодиапазоне, видео- и лазерную локацию воздушного и наземного базирования, а также сведения, получаемые с помо-

щью георадарной техники. Применение таких технологий позволяет весьма оперативно формировать и обновлять цифровые модели геопространства.

Эти модели необходимы для решения следующих основных задач:

- управления инфраструктурой транспортных объектов, включая задачи инвентаризации и мониторинга;

- управления транспортными потоками, включая навигацию, диспетчеризацию, логистику и безопасность движения.

Важность эффективного решения указанных задач для повышения уровня безопасности движения очевидна.

Упомянутый научно-образовательный центр имеет солидный интеллектуальный и творческий потенциал. В составе НОЦ работают 10 докторов и 14 кандидатов наук, которым активно помогают магистранты и аспиранты. Центр взаимодействует с рядом ведущих в области геоинформатики вузов, исследовательских, проектных институтов и фирм, в том числе ГНСС, НИИАС, Интехгеотранс, ВНИИЖТ, МИИГА-иК, ЦНИИГАиК, РНИИ КП, «Геокосмос», «Геолитар», «Сканэкс», «Совзонд».

По разработкам центра в ОАО «РЖД» создана отраслевая ГИС информационно-управляющего типа, формируется единое геоинформационное пространство, реализуется новое направление навигации транспорта, основанное на создании координатных моделей траектории движения (навигационных функций), подтвержденное патентом на изобретение № 2287187 «Способ определения эталонной координатной модели пути и устройство для его осуществления». Такие модели позволяют перейти к интеллектуальным системам навигации и управления, в которых координатные модели являются системообразующими элементами, позволяющими повысить как пропускную способность транспортных коридоров, так и безопасность движения.

Центр обладает уникальным научно-педагогическим потенциалом и может одновременно выполнять и научные, и образовательные функции в сфере использования современных геоинформационных и спутниковых технологий в транспортном комплексе и железнодорожной отрасли.

НОЦ обладает достаточно современной научной и материально-технической базой, способной обеспечивать инновационный поиск:

- комплектом из 7 двухчастотных и 7 одночастотных геодезических спутниковых приемников ГЛОНАСС/GPS;

- комплектом из двух безотражательных электронных тахеометров Total Station (США);

- комплектом из 12 безотражательных электронных тахеометров фирмы Sokkia;

- гироскопическим датчиком эйлеровых углов;

- бесплатформенной инерциальной системой фирмы Novatel;

- контроллерами для записи потоков информации;

- персональными компьютерами и ноутбуками;

- вспомогательным геодезическим и электронным оборудованием;

- эталонным полигоном для испытания навигационного оборудования на Экспериментальном кольце ВНИИЖТ (ст. Щербинка);

- учебной геодезической лабораторией, оснащенной современными геодезическими приборами и учебным полигоном на территории парка Сокольники;

- учебной лабораторией аэрокосмического зондирования, оснащенной приборами, мотодельтапланами и ЛВС из 12 компьютеров и сервера;

- учебной лабораторией спутниковой навигации, оснащенной комплектами приемников ГНСС ГЛОНАСС/GPS.

На все приборы имеются метрологические аттестаты и лицензии Федеральной службы геодезии и картографии.

Геоинформатика и навигация сегодня играют особую роль в интеллектуализации высокоскоростного движения на железнодорожном транспорте.

Отметим также, что разработка и внедрение интеллектуальных транспортных систем является одним из приоритетов развития ОАО «РЖД».

Радикальные изменения в области измерительной техники, информационных и компьютерных технологий способствовали ориентации на развитие информационно-управляющих систем, в частности интеллектуальных навигационных систем (ИНС) железнодорожного транспорта. Условия для их реализации определены широким проникновением в практику геоинформационных систем и технологий (автоматизированных систем и технологий, связанных с обработкой пространственно-координированной информации) и глобальных навигационных спутниковых систем ГЛО-





НАСС и GPS. Благодаря этому получены общеземные пространственные системы координат и возможность решения задач навигации в режиме реального времени.

Перспективность нового направления навигации подтверждена постановлением правительства РФ № 365 от 9 июня 2005 г. «Об оснащении космических и транспортных средств аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС и ГЛОНАСС/GPS».

Для решения задач навигации подвижных объектов железнодорожного транспорта на уровне ИНС имеются уникальные условия, предлагающие возможность быстрого создания эталонных моделей трассы движения – эталонных координатных моделей пути (ЭКМП). В монографии научного коллектива (Каугия В.А., Круглов В.М., Лёвин Б.А., Матвеев С.И., Цветков В.Я) «Геоинформатика транспорта» (2006 г.) представленные модели пути ограничивались цифровой, то есть дискретной формой. В настоящее время представление моделей расширяется и на случай непрерывного координатного представления траекторий движения в виде КМП и ЭКМП. Идея создания ЭКМП как основы навигационных кибернетических систем принадлежит доктору технических наук, профессору МИИТ С.И. Матвееву.

Высокоточная цифровая модель пути (ВЦМП) представляет собой упорядоченную последовательность точек оси пути и рабочих граней рельсов, трехмерные координаты которых определены с субсантиметровой точностью. Их применение в интеллектуальных навигационных системах железнодорожного транспорта способно значительно продвинуть уровень надежности и автоматизации всего комплекса отраслевых систем управления. Как и в программе информатизации при создании ИНС железнодорожного транспорта естественным образом выделяются уровни ВЦМП (ЭКМП) и интеллектуальных систем служб пути и движения.

Принимая во внимание, что создание ВЦМП существующими технологиями не предусмотрено, прежде всего необходима разработка кибернетического измерительного комплекса. Его основными элементами являются: двухчастотные геодезические приемники ГЛОНАСС/GPS, трехкоординатные гироскопические датчики эйлеровых углов, БИНС, датчики пути, контроллер для синхронизированной записи и предварительной обработки всех информационных потоков.

Комплекс может устанавливаться на любой подвижный объект железнодорожного транспорта, начиная с путеизмерительной тележки и заканчивая современным путеизмерительным комплексом ЦНИИ-4.

Окончательные параметры ВЦМП (ЭКМП) получают в режиме постобработки на основе программного комплекса НОЦ, максимально использующего возможности авторегрессионных преобразований, фильтра скользящего среднего (ФСС) и процедур рекуррентного оценивания параметров моделей.

Что же касается применения ВЦМП (ЭКМП), то они с одинаковым успехом могут быть использованы как службой пути, так и службой движения. В службе пути они предлагаются:

– для замены практикуемых дорогостоящих СРС контроля плана и профиля железнодорожных путей;

– как готовый исходный материал для расчетов выправки плана и профиля путей в координатной форме; для разработки САПР ремонтных и выправочных работ.

Таким образом, ВЦМП (ЭКМП) являются информационной основой для полной автоматизации функций службы пути.

В службе движения на основе ВЦМП (ЭКМП) при соответствующей модернизации может значительно повыситься эффективность работы существующих автоматизированных систем (КЛУБ, МАЛС, ГАЛС, САУТ). Возможно также и создание интеллектуальных систем навигации.

Напомню, что развитие интеллектуального транспорта предусмотрено транспортной стратегией России и приоритетно для крупнейшей транспортной компании страны – ОАО «РЖД».

При этом инициатива внедрения и генерация новых идей исходит и от руководства транспортных предприятий, и от сотрудничающих с ними научных, в том числе вузовских коллективов.

Так, например, развиваются методы управления процессами перевозок на железнодорожном транспорте. Это направление деятельности в МИИТ ведет группа ученых под руководством доктора технических наук, профессора В.В. Доенина.

Прогресс в данной области получил бы дополнительное ускорение, если бы к выполнению работ в ней шире привлекались университеты. Участие производственных, академических и отраслевых научных коллективов, безусловно,

очень полезно, но все же особенно важно привлечение университетской науки. Это объясняется тем, что именно в университетах сосредоточен интеллектуальный потенциал разных научных отраслей, а их соединение может приводить к научным открытиям, появлению нетрадиционных методов решения инженерных задач.

К примеру, в МИИТ разработана не имеющая аналогов в мире обобщенная теория транспортных процессов и систем, позволяющая выстраивать прогнозы и анализировать устойчивость работы таких комплексов.

Университеты открыты для сотрудничества, ищут эффективные формы взаимодействия и ожидают подобных шагов со стороны производства и бизнеса. При этом главным стратегическим партнером для нас является ОАО «РЖД».

Для проведения работ по интеллектуальным транспортным системам подходят разные формы, но сейчас хотел бы особенно выделить как перспективную форму создание академических центров, использующих потенциал таких крупных компаний, как IBM, и такого крупнейшего транспортного вуза России, как МИИТ. Эта форма подобна той, которая успешно используется в вузах Западной Европы. Сейчас мы ведем совместные работы по формированию подобного центра компетенций.

Очевидно, что столь огромная и распределенная отрасль, как железнодорожный транспорт, может действовать слаженно только в том случае, если производственный процесс в различных ее подразделениях будет базироваться на единых стандартах и нормативах. Это касается и информационных систем, поддерживающих реализацию перевозочных процессов. Более того, во многих случаях это влечет за собой необходимость применения одинакового инструментария при использовании информационных технологий в различных подразделениях отрасли. В частности, в отрасли обязательно применение ряда программных продуктов, разработанных компанией IBM.

Сами же алгоритмы и методы управления могут отличаться друг от друга и выбираться исходя из степени их эффективности. При этом мы стараемся там, где это разумно, использовать хорошо зарекомендовавший себя опыт других компаний, в том числе и зарубежных. Иначе говоря, реализуются те же подходы в организации производства, что и во всем мире.

В области создания интеллектуальных систем управления на железнодорожном транспорте наряду с передовым зарубежным опытом присутствуют и собственные научные инновации. В частности, это компьютерные модели, построенные на основе упомянутой обобщенной теории транспортных процессов (МИИТ), а также другие отечественные разработки.

Сегодняшняя фаза развития информационных технологий, по сути, автоматизирует те методы управления, которые сложились в докомпьютерную эпоху. И сейчас надо подходить к модернизации транспортного комплекса и формированию процессов управления им на новой основе, применяя все богатство технических средств и математического обеспечения, которое появилось в последние десятилетия.

В заключение хотелось бы отметить, что опыт деятельности НОЦ «Геоинформационные и спутниковые технологии железнодорожного транспорта» является наглядным примером эффективного партнерства вузовской и отраслевой науки.

МИИТ в этом плане ориентирован на отрасль, что подтверждает создание на базе ОАО «ВНИИЖТ» факультета подготовки научных кадров.

Практику подобного сотрудничества мы намерены расширять. Это в интересах как отрасли, так и отраслевых вузов, имеющих общие цели и задачи, связанные с кадровым и научным обеспечением инновационного развития железнодорожного транспорта и, в первую очередь, эффективности и безопасности перевозочного процесса. ●

INNOVATION IN RESEARCH & DEVELOPMENT FOR TRANSPORT SAFETY AND SECURITY

Liévin, Boris A. – D.Sc. (Tech), professor, rector of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), president of Association of higher transport schools of Russian Federation.

Innovative development of railways presumes close alliance of science and industries. The cooperation between transport enterprises and universities allows to generate new ideas, implement strategy of technical modernization.

Key words: transport, railways, innovative development, transport science, university science.

Координаты автора (contact information): Лёвин Б.А. – tu@miit.ru

