

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ «ГЕОИНФОРМАТИКА» В ТРАНСПОРТНЫХ ВУЗАХ

С.И. Матвеев (МИИТ)

В 1963 г. окончил геодезический факультет Московского института инженеров землеустройства (в настоящее время — ГУЗ). После окончания института работал в Государственном институте проектирования городов, ЦНИИГАиК, с 1969 г. — на кафедре «Геодезия» МИИТ. В настоящее время — заведующий кафедрой «Геодезия, геоинформатика и навигация» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ). Доктор технических наук, профессор.

И.Н. Розенберг (НИИАС)

В 1987 г. окончил факультет автоматики и вычислительной техники Таганрогского радиотехнического института им. В.Д. Калмыкова. Работал инженером-программистом, заведующим таганрогским отделом Института проблем информатики РАН. С 2002 г. работал заведующим отделением, заместителем директора ВНИИАС МПС России. С 2008 г. по настоящее время — заместитель генерального директора ОАО «НИИАС». Доктор технических наук, профессор.

В условиях финансово-экономического кризиса мировой системы глобализации выход из сложившейся ситуации во многом связывают с ускоренной разработкой современных инновационных технологий. В транспортном комплексе к такому несомненно относятся геоинформационные и навигационные технологии, основанные на широком использовании российской глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

Практически во всех многочисленных определениях геоинформатики ее суть связывают с автоматизированным получением и использованием пространственно-временной информации. Таким образом, предметом изучения геоинформатики является реальный мир, существующий во времени и пространстве. Понятно, что в геоинформатике изучают не все пространство, а, как правило, лишь физическую оболочку Земли, с присутствующими на ней объектами естественного и искусственного происхожде-

ния. Такое сужение пространства называют **геопространством**. В процессе изучения геопространства собираются данные, позволяющие сформировать **геоинформацию**, т. е. первичную информацию о геопространстве, пригодную для дальнейшего изучения и моделирования. Модель геопространства логично назвать **геоинформационным пространством**. Модели геопространства бывают цифровые или координатные. Важно понять, что они могут иметь аналитическую, табличную, графическую и другие формы представления. Модели геопространства широко используются в автоматизированных системах инвентаризации, проектирования и управления. Поскольку автоматизированные системы ориентированы на взаимодействие человека и компьютера, то основной формой представления в них является визуальная, как наиболее удобная и информативная для человеческого восприятия. Эта особенность более четко прослеживается в географических

информационных системах (ГИС). Справедливости ради отметим, что термин «географические информационные системы» уже не раскрывает их уникальных возможностей, способных интегрировать любые другие автоматизированные системы, в том числе системы навигации, управления и проектирования. В этом смысле они становятся не просто информационными, а информационно-управляющими, поэтому, если говорить о дальнейшем развитии ГИС, более правильным будет рассматривать их как **геоинформационные системы**.

Продолжая разговор о формах представления геоинформационного пространства, следует отметить, что в интеллектуальных системах управления типа автопилота или автомашиниста визуальная форма представления не является определяющей. В таких системах на первый план выходят навигация и управление в режиме реального времени, а также аналитические формы представления геопространства, включающие в

себя и навигационные функции (известные траектории движения). Эти системы нацелены на применение комплексных синхронизированных потоков информации, поступающих со специализированных аппаратно-программных комплексов, мощных фильтрационных процедур и методов рекуррентного оценивания параметров используемых математических моделей, позволяющих вести обработку потоков информации в режиме реального времени. Они могут использовать интеграционные возможности геоинформационных систем в едином координатно-временном пространстве, позволяющие управлять транспортными объектами в пределах земного шара и околоземного пространства. Их появление связано с разработкой и применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС, GPS и др. Более того, навигация становится актуальной не только для морского, речного и воздушного, но и для наземного (автомобильного и железнодорожного) транспорта. Основной задачей навигации в настоящее время остается определение местоположения транспортного средства, направления движения, скорости, ускорения, траектории движения, в том числе по кратчайшему расстоянию (геодезической линии) и др. Особенностью решения этих задач в современных условиях является их переход в сферу геоинформатики.

Другая особенность состоит в необходимости решения задач навигации в режиме реального времени. Таким образом, на стыке навигации и геоинформатики возникает естественная область знаний, которую можно определить как **геоинформатику транспорта** или геоинформатику реального времени.

В сфере наземного транспорта ощущается острая не-

хватка специалистов, владеющих глубокими знаниями в области геоинформатики. Парадокс заключается в том, что научная специальность «Геоинформатика» существует, а специальности подобного рода в высших учебных заведениях до сих пор нет. В этих условиях вузам приходится идти обходными путями. Одним из вариантов является право вузов на автономное введение специализаций, в частности, специализации по геоинформатике практически на всех специальностях, связанных с информационными системами и технологиями. Удачный опыт такого рода имеется в МИИТ при обучении студентов в области управления инфраструктурой железнодорожного транспорта. В настоящее время подготовлено 5 выпусков по 15–20 специалистов в этой области. Многие из них нашли призвание в сфере железнодорожного транспорта. Уровень их творческой подготовки подтвержден тем, что значительная часть выпускников занята научными исследованиями в отраслевых НИИ и вузах железнодорожного транспорта.

Наиболее логичным вариантом подготовки специалистов в области геоинформатики следует считать специализации в рамках специальностей 711900 «Информационные системы и технологии» и 552800 (230100) «Информатика и вычислительная техника». Определенный опыт в этой области осуществлен МИИТ и ОАО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (НИИАС) в рамках магистратуры МИИТ и объединенного научно-исследовательского и учебного центра «Геоинформационные и спутниковые технологии железнодорожного транспорта» (МИИТ — НИ-

ИАС). Деятельность центра является прямой иллюстрацией корпоративного технологического форсайта в сфере IT-технологий.

Центр успешно объединяет творческий потенциал ученых МИИТ, ПГУПС (Санкт-Петербург), НИИАС и ЦНИИГАиК; образование в системе информационных технологий (вузовское образование — магистратура — аспирантура — докторантура) и производство (через систему управляющих и производственных структур ОАО «Российские железные дороги»).

Важно, что кроме научно-исследовательского предназначения в центре осуществляется процесс непрерывного обучения студентов, магистрантов, аспирантов и докторантов в области геоинформатики и навигации.

Целью создания и деятельности центра является разработка и внедрение новых геоинформационных и спутниковых технологий, наиболее эффективных для решения задач автоматизации управления в различных сферах железнодорожного транспорта.

Основными задачами и видами деятельности центра являются:

- проведение научно-исследовательских, проектных, технологических, учебных и опытно-конструкторских работ по созданию новых геоинформационных и спутниковых технологий в области железнодорожного транспорта;

- разработка эффективных технологий оперативного обновления геоинформации в автоматизированных информационных и информационно-управляющих системах железнодорожного транспорта;

- создание информационно-управляющих систем высокой точности привязки путеизмерительных комплексов, а также

технологии работы выправочных машин и механизмов на основе реперных систем и цифровых моделей железнодорожно-го пути;

— разработка эффективных технологий создания реперных систем контроля плана и профиля железнодорожных путей и высокоточных цифровых моделей для целей мониторинга геометрии пути и решения задач проектирования ремонтных и выправочных работ;

— разработка эффективных геоинформационных и спутниковых технологий создания цифровых моделей для решения задач информационного сопровождения в автоматизированных системах процесса управления перевозками типа КЛУБ, МАЛС, ГАЛС, САУТ и т. п. [1];

— разработка алгоритмов и программного обеспечения для решения задач навигации подвижного состава железнодорожного транспорта с применением спутниковых приемников ГЛОНАСС/GPS и цифровых моделей пути;

— испытания и тестирование новых геоинформационных и спутниковых технологий на опытном полигоне железнодорожного транспорта России — экспериментальном кольце ВНИИЖТ. Сертификация геоинформационных и спутниковых технологий, применяемых в области железнодорожного транспорта и организаций, использующих эти технологии;

— обучение студентов и специалистов геоинформационным и спутниковым технологиям железнодорожного транспорта; финансовая поддержка талантливых студентов, не имеющих собственных средств для продолжения обучения в университете;

— научное руководство работой магистрантов, аспирантов и докторантов из числа выпускников вузов и научных сотрудников центра;

— представление результатов деятельности центра на научных конференциях, выставках и т. п.

За последние пять лет в центре подготовлено 14 кандидатов и 3 доктора технических наук в области спутниковой навигации железнодорожного транспорта. В творческий коллектив центра входят 9 докторов наук, 10 кандидатов, аспиранты, магистранты, инженеры и студенты.

Работы центра демонстрировались на выставках научно-технического творчества молодежи (2004–2006 гг.), международном форуме GEOFORM+ (2006–2009 гг.), международной конференции «КОСМОТ-РАНС» (2007–2008 гг.), где отмечались дипломами и медалями.

Наиболее существенными результатами деятельности центра являются следующие:

— новая технология навигации железнодорожного транспорта, основанная на определении эталонных координатных моделей железнодорожного пути, защищенная патентом на изобретение № 2287187 и апробированная на экспериментальном кольце ВНИИЖТ при выполнении темы 19.10.01 НИ-ОКР МПС в 2004 г.;

— публикация монографий и учебников по геоинформатике и спутниковой навигации железнодорожного транспорта [2–7].

— разработка измерительно-вычислительных и навигационных комплексов наземных видов транспорта.

— формирование научной школы «Спутниковая навигация железных дорог» путем подготовки кадров высшей квалификации. В состав школы в настоящее время входят 9 докторов и 14 кандидатов технических наук.

— формирование концепции спутниковой навигации наземных видов транспорта.

▼ Список литературы

1. Розенберг И.Н., Цветков В.Я., Матвеев С.И., Дулин С.К. Интегрированная система управления железной дорогой / Под ред. Якунина В.И. — М.: ИПЦ «Дизайн. Информатика. Картография», 2008. — 144 с.
2. Матвеев С.И., Коугия В.А., Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии на железнодорожном транспорте / Под ред. Матвеева С.И. — М.: УМП МПС России, 2002. — 256 с.
3. Матвеев С.И., Коугия В.А. Высокоточные цифровые модели пути и спутниковая навигация железнодорожного транспорта. — М.: Маршрут, 2005. — 288 с.
4. Матвеев С.И., Левин Б.А., Круглов В.М. и др. Геоинформатика транспорта. — М.: ВИНТИ РАН, 2006. — 336 с.
5. Тони О.В., Розенберг И.Н., Альшутлер Б.Ш., Сазонов Н.В., Самратов У.Д., Тамаркин В.М. Спутниковые технологии на железных дорогах России / Под ред. Якунина В.И. — М.: ИПЦ «Дизайн. Информатика. Картография», 2008. — 136 с.
6. Розенберг И.Н., Старости-на Т.А. Решение задач размещения с нечеткими данными с использованием геоинформационных систем. — М.: Научный мир, 2006. — 208 с.
7. Матвеев С.И., Власов В.Д., Коугия В.А. и др. Учебник для вузов железнодорожного транспорта: Инженерная геодезия (с основами геоинформатики). — М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. — 555 с.

RESUME

An appearance of the new field of knowledge «Transportation geoinformatics» together with the need in training specialists in this field are substantiated. An experience and results of the MIIT and NIIAS joint studies within the framework of the joint research and training center «Geoinformation and satellite technologies for rail transportation» are presented. An efficiency of using the center for the university education and production is marked.