

**С.А. Субботин, руководитель информационного отдела**  
**А.Д. Кривопапов, ведущий программист**  
**В.И. Медведев, ведущий программист**  
 компания «ИндорСофт»

# Этапы наполнения ГИС

*С 2009 года в Росавтодоре выполняются пилотные проекты по созданию геоинформационной системы федеральных автомобильных дорог.*

Целями создания и внедрения системы являются:

- формирование интегрированной информационной среды, обеспечивающей автоматизированную поддержку информационных процессов деятельности подразделений Росавтодора в области технического и технологического управления процессами проектирования, строительства, содержания, ремонтов и реконструкции автомобильных дорог и искусственных сооружений;
- упорядочение, устранение дублирования и неточностей в технических сведениях об автомобильных дорогах и искусственных сооружениях, поставленных на учет;
- повышение достоверности получаемой, обрабатываемой и хранимой технической и технологической информации, используемой в процессе проектирования, строительства, содержания, ремонтов и реконструкции автомобильных дорог и искусственных сооружений;
- сокращение сроков и повышение качества исполнения кадастровых работ, технических паспортов, ведомостей и учетных карточек элементов автомобильных дорог и искусственных сооружений;
- повышение оперативности контроля процессов планирования и проведения работ по проектированию, строительству, содержанию, ремонту и реконструкции автомобильных дорог и искусственных сооружений;
- вклад в создание Российской инфраструктуры пространственных данных, создаваемой в рамках Федеральной целевой программы «Разработка и создание инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации в 2008–2015 гг.».

В рамках данных целей были решены задачи создания геоинформационных моделей автомобильных дорог, подготовлены программное обеспечение и базовые вопросы точного и непротиворечивого представления дорожных данных. В настоящей статье представляем обзор мероприятий по подготовке объектов автоматизации (ОУДХ Росавтодора) к вводу системы в действие.

Для запуска функционирования ГИС проводятся сбор, обработка и ввод данных (первичный ввод данных) по федеральным автомобильным дорогам объекта автоматизации.

## Сбор имеющихся данных

На начальном этапе наполнение ГИС, и в первую очередь связанной с ней базы дорожных данных (БД), осуществляется за счет данных, имеющихся в той или иной форме в органах управления дорожным хозяйством

(ОУДХ). В качестве основных источников данных были приняты материалы следующих видов инженерных дорожных работ:

- земельный кадастр (кадастровые планы и межевые дела);
- диагностика;
- техническая инвентаризация и технический учет (технические паспорта);
- изыскания и проектирование (проекты ремонтов, проекты организации дорожного движения).

Помимо данных, изложенных выше, источниками наполнения ГИС являются также: материалы космической съемки; картографические материалы; данные по интенсивности движения; данные по ДТП; отчетные и статистические сведения различной формы, порождаемые в процессе деятельности ОУДХ.

Данные земельного кадастра включают в себя таблицы основных параметров земельных участков, межевые дела (с перечнем характерных точек земельных участков). На некоторые участки имеются растровые планы на основе аэрофотоснимков.

Данные диагностики включают в себя банки дорожных данных в формате АБДД «Дорога», которые конвертируются в базу данных ГИС.

Данные паспортизации включают в себя:

- технический паспорт с приложениями (согласно ВСН 1-83 «Типовая инструкция по техническому учету и паспортизации автомобильных дорог общего пользования»);
- технический и кадастровый паспорта, выписки из реестра объектов капитального строительства, необходимые для регистрации права оперативного управления.

Данные проектов организации дорожного движения (ПОДД) представлены, как правило, в виде линейных графиков с нанесенными средствами организации движения (так называемые дислокации) с привязкой к эксплуатационному километражу.

Данные по ремонтным работам представляют собой, как правило, перечни работ с привязкой к объекту (дороге, съезду) и километражу. В некоторых случаях имеется проектная документация.

## Полевой сбор недостающих данных

Заложение дорожной геодезической сети (ДГС) выполнялось в соответствии с нормативными документами, регламентирующими изыскания (СНиП 2.05.07-91, СНиП 11-02.96, СП 11-104-97, СП 11-102-97 и СП 11-105-97). При проведении работ были за-

ложены и определены координаты пунктов дорожной геодезической сети.

Система координат – WGS-84 (широта, долгота в градусах).

Система высот – условная.

Сгущение плано-высотной сети производилось двумя группами. Первая группа производила рекогносцировку и закладку пунктов дорожной геодезической сети согласно правилам закладки центров и реперов. Места для размещения пунктов выбирались согласно оптимальным условиям для выполнения наблюдений, долговременной сохранности пунктов, их устойчивости в плане и по высоте в течение длительного времени. Места установки выбирались в полосе постоянного землеотвода автомобильной дороги. Рекогносцировка проводилась через 20–30 км парой реперов, расположенных в пределах прямой видимости, на расстоянии 300–700 м друг от друга.

Вторая группа выполняла привязку пунктов ДГС к пунктам ГГС с использованием двухчастотного приемника глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Время наблюдения спутников составляло от 30 минут до двух часов в зависимости от удаления приемников относительно друг друга.

#### Досъемка и обследование ИССО и объектов обустройства

Цель проведения работ – сбор недостающих данных и актуализация имеющихся в ОУДХ данных для управления состоянием автомобильных дорог на основе использования объективной информации об их фактических транспортно-эксплуатационных показателях.

Для проведения оперативного обследования, автоматизированного измерения основных параметров автомобильных дорог в группе компаний «Индор» разработаны и используются комплексные дорожные лаборатории IndorSonde.

В соответствии с разработанной методикой и планом выполнения работ по ситуационной съемке, обследования искусственных сооружений и инженерного обустройства, а также исходя из требований безопасности дорожного движения работы выполнялись в два проезда дорожной лаборатории.

#### Запись дискретной модели осей дорог

Работы по записи дискретных моделей осей автомобильных дорог в пилотной зоне выполнялись с использованием передвижных дорожных лабораторий IndorSonde, оборудованных стабилизированной платформой для навесного оборудования, и комплекта из трех приемников ГНСС.

Одновременно со съемкой оси дороги осуществлялись записи видеорядов дорог в прямом и обратном направлениях. Запись видеорядов выполнялась с использованием цифровых видеокамер высокого разрешения.

В соответствии с разработанной методикой и планом выполнения работ участки для проезда дорожной лаборатории определялись исходя из мест расположения станций ДГС. Базовые ГНСС приемники устанавливались на смежные станции ДГС, расположенные по краям участка.

Во время выполнения проездов в массиве координат метками в режиме Stop/Go помечались местоположе-

ния «жестких» объектов – километровых столбов, а при их отсутствии (в местах реконструкции участков дорог) – другие дорожные объекты с неизменяемым местоположением: дорожные знаки, деформационные швы мостовых сооружений, края автопавильонов капитального типа и др. Частота пометки «жестких» объектов составила 1–2 км.

#### Аэрофотосъемка полосы отвода и придорожной полосы

Основная задача аэрофотосъемки – получение цифровой модели местности (ЦММ) полосы отвода и, по возможности, придорожной полосы и контроль полевых работ по ситуационной съемке автомобильных дорог.

В качестве летательных аппаратов применялись вертолеты Robinson R44 Raven. При съемке использовались профессиональные цифровые фотокамеры. Оптическое разрешение полученных фотоснимков составило от 3 до 13 см/пиксель в зависимости от высоты воздушного коридора.



Пример выполненного в рамках работ снимка автомобильной дороги М-53

#### Камеральная обработка

Уравнивание пунктов ДГС предназначено для получения точных глобальных координат пунктов ДГС и последующего опирания всех измерений, проводимых на дороге, на эти пункты. Уравнивание выполнялось с применением программного обеспечения Topcon Tools.

#### Расчет положения осей автомобильных дорог

Расчет положения осей автомобильных дорог производился по результатам проезда лаборатории в прямом и обратном направлении следующим образом.

Координаты точек траектории движения лаборатории уравнивались с опорой на две ближайшие базовые станции, после чего вычислялась срединная линия ►

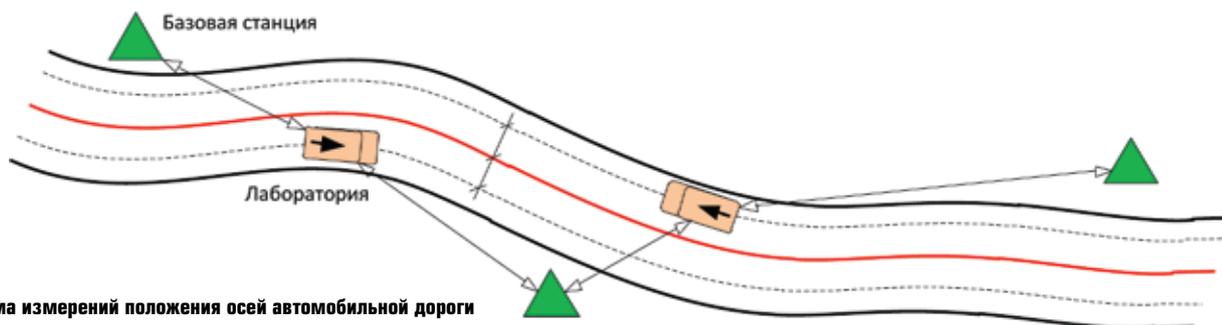


Схема измерений положения осей автомобильной дороги

для траекторий движения в прямом и обратном направлении (0).

Далее для каждой точки оси вычислялась ее линейная метрика. Ось разбивалась на сегменты – участки между крупными перекрестками.

**Обработка паспортных данных по автомобильным дорогам, ИССО и объектам обустройства**

По материалам полевых работ производились регистрация в базе данных ГИС всех дорожных объектов, расчет их линейного положения и заполнение паспортных данных.

**Составление аэрофотоплана придорожной полосы**

Аэрофотоплан строился по материалам выполненной в ходе полевых работ аэрофотосъемки с использованием программного обеспечения IndorMorpher. При обработке аэрофотоплан разбивался на участки по 5–10 км и после монтажа приводился в глобальную систему координат WGS-84. Далее этот аэрофотоплан подкладывался в качестве основы на уровне детализации «Проектно-эксплуатационный».

**Уточнение расположения и контуров проезжих частей, ИССО и объектов обустройства и сервиса**

После совмещения аэрофотоплана и осей автомобильных дорог в единой системе координат производилось уточнение контуров площадных и линейных объектов, внесенных в базу данных на этапе «Обработка паспортных данных». Для ряда объектов, чье дешифрирование непосредственно с аэрофотоплана было затруднительно ввиду малых размеров (дорожные знаки, некоторые виды ограждения и т.п.), параллельно просматривались материалы видеорядов.

Данная методика работ по наполнению базы данных ГИС федеральных автомобильных дорог была отработана на дорогах М-1 и М-53. Благодаря таким решениям, как создание дорожной геодезической сети (ДГС), и аэрофотосъемке придорожной полосы удалось существенно повысить точность, повторяемость и однозначность измерений – как на этапе наполнения базы данных, так и в дальнейшем, при эксплуатации, ремонте и реконструкции дорог. ●

IV МЕЖДУНАРОДНАЯ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ВЫСТАВКА ПО ТРАНСПОРТНОМУ  
СТРОИТЕЛЬСТВУ  
И ИНФРАСТРУКТУРЕ

**TransCon**  
**2011**

**16–18**  
**марта**  
**МОСКВА**  
ЦВК "ЭКСПОЦЕНТР"

- Проектирование, строительство и реконструкция
- Строительные материалы и оборудование, строительная техника
- Строительная метрология и экология
- Страхование и инвестиции, программное обеспечение и связь
- Управление движением, информационные системы

Специализированные выставки: **ДОРОГИ И МОСТЫ**  
**ПОРТЫ И ТЕРМИНАЛЫ**

В деловой программе выставки: **IV ТРАНСПОРТНЫЙ КОНГРЕСС - 2011**

При поддержке:



Организатор:



Тел.: +7 812 320-8094

E-mail: [transport2@restec.ru](mailto:transport2@restec.ru)

[www.restec.ru/transcon](http://www.restec.ru/transcon)