

# КАК РАБОТАЮТ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

На сегодняшний день, пожалуй, каждый современный человек использует в повседневной жизни геоинформационные системы (ГИС), даже не задумываясь, как они работают.

Карты от «Гугл» или «Яндекс» на мобильном телефоне, автомобильные навигаторы, геосервисы на сайтах, используемые при поиске расположения ресторана или кинотеатра, «ДубльГИС» — приложение, разработанное нашими соотечественниками из города Новосибирска, позволяющее без труда найти интересующий дом и даже маршрут на электронной карте... Это все геоинформационные системы, предназначенные для решения повседневных задач. В настоящее время они активно используются и для решения важнейших задач в дорожной отрасли.

В 2009 году для Росавтодора была разработана геоинформа-

ционных систем, созданных по заказу различных органов управления дорожного хозяйства, которые также являются в некотором роде ГИС-системами (например, разработка компании «Компалекс», г. Тверь) либо созданы на базе всемирно известных универсальных платформ для ГИС, таких как ArcGIS. В рамках этой статьи предлагается рассматривать геоинформационную систему автомобильных дорог, используемую в Государственной компании «Российские автомобильные дороги» (ГК «Автодор»).

В настоящее время ГИС в дорожной отрасли решают множество прикладных задач, от-

задачи можно решать с помощью ГИС:

- измерение площадей и расстояний, например, для определения объемов работ нормативного содержания;

- построение картограмм (графического представления в виде цветных линий) результатов диагностики автомобильных дорог для определения участков, подлежащих ремонту;

- получение кадастровых паспортов земельных участков, которые необходимо выкупить для расширения автомобильной дороги и для определения их владельцев;

- отображение гарантийных сроков на все виды объектов в единой ведомости, формируемой на основании информации по различным участкам, где были проведены ремонты, капитальные ремонты, произведено строительство и реализованы проекты комплексного обустройства, для оперативного ответа на вопрос, включать ли данный участок в план ремонтов либо привлечь подрядчика для устранения недостатков в гарантийный срок;

- формирование ведомостей для отчетности;

- построение проектов организации дорожного движения на основании существующей дорожной обстановки;

- формирование произвольных запросов к базе данных для последующего количественного и качественного анализа результатов по одному или нескольким типам объектов — например, подсчитать количество водопр-

*В процессе промышленной эксплуатации ГИС М-4 «Дон» в центральном аппарате ГК «Автодор», а также в филиалах и территориальных управлениях стали появляться новые задачи, которые также могут быть решены с использованием функционала ГИС, в частности, упорядочивание технического и бухгалтерского учета.*

ционная система автомобильных дорог. Она является отечественной разработкой, созданной на основе платформы IndorRoad. К настоящему времени на базе этой платформы созданы ГИС: автомобильных дорог М-53 «Байкал», М-10 «Россия», М-1 «Беларусь», М-4 «Дон», сети автомобильных дорог ФКУ Упрдор «Центральная Россия», дорог М-1 «Обход г. Одинцово», М-3 «Украина». Помимо этого в практике создания ГИС существуют еще несколько

носящихся, пожалуй, к самой продолжительной части жизненного цикла автомобильной дороги — ее эксплуатации. Система является инструментом инженера, включает в себя всю паспортную информацию о дороге и представляет ее в виде электронной карты, где по каждому нанесенному объекту можно получить информацию в виде карточки со значениями атрибутов, специфичными для конкретного типа объектов. Рассмотрим, какие еще

пускных труб диаметром свыше 2 метров на заданном участке автомобильной дороги;

— использование так называемого темпорального подхода к хранению данных, который позволяет сравнивать состояние объектов автомобильной дороги на различных временных срезах — например, оценить, как

ружения в АИС ИССО-Н найти его на электронной карте в геоинформационной системе и использовать уже весь имеющийся функционал ГИС для принятия инженерных решений, например, оценивая интенсивность движения на данном участке и наличие альтернативных направлений, принять решение о

карте информации по телекоммуникационным активам, включая подземные коммуникации, различные технологические колодцы, элементы АСУДД и так далее.

ГИС М-4 была создана в 2012 году и на данный момент производится постоянное обновление данных, работы по созданию ГИС М-3 завершаются в июне 2015 года. Техническое задание на создание ГИС М-11 уже разработано в ГК «Автодор». Таким образом, вполне можно говорить о создании ГИС сети автомобильных дорог, находящихся в доверительном управлении Государственной компании «Российские автомобильные дороги».

Помимо создания ГИС немаловажным является вопрос своевременной актуализации данных, ведь автомобильная дорога — живой организм, постоянно что-то изменяется, новые участки вводятся в эксплуатацию, проводятся капитальные ремонты и другие работы. ООО «Автодор-Инжиниринг» исполняет работы по контракту с ГК «Автодор» и осуществляет внесение данных, переданных заказчиком, в ГИС, оказывает техническую поддержку пользователям и несколько раз в год проводит курсы повышения квалификации как в центральном аппарате, так и в филиалах и территориальных управлениях, что называется, на местах, для удобства пользователей. В 2013 году принят Регламент функционирования геопространственной базы данных Государственной компании «Российские автомобильные дороги», который предписывает структурным подразделениям частоту и типы данных, подлежащие внесению в ГИС, а также форматы, в которых следует передавать данные. Этот документ является весьма важным, так как ранее техниче-



*Помимо имеющегося и постоянно расширяемого функционала, ГИС предоставляет возможности для интеграции с другими информационными системами и базами данных. Например, к таким системам относится автоматизированная информационная система искусственных сооружений АИС ИССО-Н.*

изменилась геометрия и состав объектов в 2015 году по сравнению с 2013 годом.

Помимо имеющегося и постоянно расширяемого функционала, ГИС предоставляет возможности для интеграции с другими информационными системами и базами данных. Например, к таким системам относится автоматизированная информационная система искусственных сооружений АИС ИССО-Н. Она отлично решает задачи, которые стоят перед инженерами-мостовиками: формирование паспорта мостового сооружения, расчет поверхностей влияния для определения пропускной способности сверхнормативной нагрузки через мостовое сооружение, формирование программы ремонтов и планово-предупредительных работ (ППР). В настоящее время реализована взаимная интеграция АИС ИССО-Н и ГИС автомобильных дорог на платформе IndorRoad. Благодаря такому подходу инженер-мостовик получил возможность в одно движение (один клик) после расчета возможности пропуска сверхнормативной нагрузки для конкретного мостового со-

полном или частичном закрытии мостового сооружения в случае необходимости капитального ремонта.

В процессе промышленной эксплуатации ГИС М-4 «Дон» в центральном аппарате ГК «Автодор», а также в филиалах и территориальных управлениях стали появляться новые задачи, которые также могут быть решены с использованием функционала ГИС, в частности, упорядочивание технического и бухгалтерского учета. Решить эту задачу предлагается в ближайшем будущем путем интеграции ГИС с системой бухгалтерского учета на базе «1С: Бухгалтерия». Такой подход позволит, например, более точно сопоставить запись бухгалтерии «Система дорожных знаков с \_\_\_км по \_\_\_км» с имеющимися объектами на автомобильной дороге: сколько и каких именно дорожных знаков находятся на данном участке, способ их размещения, параметры стойки или опоры, наличие гарантийных сроков и тому подобное.

В настоящее время в ГК «Автодор» разрабатываются функции хранения и отображения на

ский паспорт дороги состоял из формы 1-ДГ, которая включала в себя множество сводных таблиц и линейный график, а сейчас появилась возможность нанести объект в системе координат WGS-84 на электронную карту. Но это невозможно сделать, если в качестве данных для внесения передается лишь таблица Excel с указанием типа объекта и местоположения в виде эксплуатационного километра (в формате КМ+). С учетом этого опыта был доработан Регламент функционирования геопространственной базы данных Государственной компании «Российские автомобильные дороги».

Другими важными участниками процесса формирования исходных данных для ГИС являются непосредственно проектные организации, разрабатывающие проектную документацию, и подрядные организации, подготавливающие рабочую документацию и выполняющие строительные-монтажные работы на объекте, а также исполнительную съемку по завершению работ. К сожалению, до сих пор, в век информационных технологий, подрядчик после сдачи проекта предоставляет заказчику несколько коробок с бумажной документацией и в соответствии с техническим заданием документацию в электронном виде на компакт-диске либо флеш-носителе. Но если разобраться в том, что собой представляет документация в электронном виде, мы увидим множество документов в формате pdf, информативность таких «замороженных» документов ничуть не выше отсканированных бумажных документов. Безусловно, ГИС позволяет прикреплять любые документы к графическим объектам на электронной карте. В случае изменения атрибутивных данных у объекта можно вручную изменить атрибуты в карточке объекта, и

они будут сохранены в базе данных. Но если у объекта изменилась геометрия (например, при реконструкции или строительстве целого участка дороги), почерпнуть эту информацию и преобразовать в систему координат WGS-84 из pdf-документов просто невозможно. Значительно эффективнее решается вопрос, когда подрядчик передает чертежи в формате dwg: в этом случае вопрос с внесением графической информации решается гораздо проще, но только если чертеж выполнен в известной системе координат (например, МСК-51 или СК-42) — известны способы пересчета в WGS-84. Но если в чертеже используются так называемые координаты проекта, то данный чертеж невозможно достаточно точно разместить на карте ГИС и перенести графическую информацию. Трудозатраты будут несоизмеримо велики и погрешность выйдет за допустимые рамки. Решение этого вопроса видится в формировании связи между подрядчиком и организацией, занимающейся актуализацией ГИС.



*В 2009 году для Росавтодора была разработана геоинформационная система автомобильных дорог. Она является отечественной разработкой, созданной на основе платформы IndorRoad.*

В заключение хочется еще раз акцентировать внимание на актуальных вопросах применения ГИС в дорожной отрасли. В ближайшем будущем будет создана ГИС сети автомобильных дорог, находящихся в доверительном управлении ГК «Автодор». В связи с тем что в последнее время при строительстве новых участков дорог все чаще инвестиции привлекаются по договору концессии, необходимо включать в процесс создания ГИС и концессионера.

Созданную по такому принципу ГИС можно будет использовать как для принятия управленческих и инженерных решений концессионером, так и для информирования госкомпании об объекте концессионного соглашения с использованием информационной модели автомобильной дороги, уходя от бумажного документооборота. Безусловно, успешно функционировать и выполнять возложенные на нее задачи ГИС может лишь при условии своевременного и качественного обновления данных, которое следует обеспечить с участием, как заказчика, так и подрядчика — организаций, выполняющих строительные-монтажные работы. И наконец, не стоит останавливаться на уже существующем функционале ГИС. Для использования всего потенциала и расширения спектра решаемых задач следует продолжать работу по интеграции ГИС с другими подсистемами, которые используются в органах управления дорожным хозяйством.

Главным достижением Госкомпании «Автодор» в процес-

се создания и развития геоинформационных систем автомобильных дорог является разработанный и применяемый на практике системный подход, включающий в себя: создание базы данных геоинформационной системы, постоянную актуализацию сведений в ГИС, ежегодное обучение сотрудников госкомпании работе с ГИС, наличие организационно-распорядительных документов, обеспечивающих выполнение этих процессов. ●