

Создание ГИС автомобильной дороги «Обход г. Одинцово»

Баранник С.В., директор по проектам ООО «ИндорСофт» (г. Томск)

Блинов Д.С., начальник отдела внедрения ГИС ООО «ИндорСофт» (г. Томск)

Описывается опыт создания геоинформационной системы, начиная с этапа строительства автомобильной дороги. Рассматриваются вопросы взаимодействия различных исполнителей и заказчика работ на разных этапах создания системы. Даются ряд предложений по дальнейшему развитию ГИС.

В данный момент в дорожной отрасли всё больше внимания уделяется информатизации и автоматизации основных процессов проектирования, содержания, паспортизации, строительства и ремонтов автомобильных дорог и искусственных сооружений на них. В связи с этим широкое распространение получают геоинформационные системы (ГИС) автомобильных дорог как инструмент, позволяющий хранить и отображать комплексную информацию о паспорте автомобильной дороги на протяжении её жизненного цикла.

Компания «ИндорСофт», являясь разработчиком геоинформационной системы автомобильных дорог IndorRoad, принимала непосредственное участие в создании ГИС следующих автомобильных дорог: М-53, М-10, М-1, М-4, дороги ФКУ «Центравтомагистраль», «Обход г. Одинцово». Среди перечисленных особенно выделяется проект ГИС «Обход г. Одинцово»

(полное название автомобильной дороги — «Новый выход на МКАД с федеральной автомобильной дороги М-1 «Беларусь» Москва — Минск») (рис. 1). Отличительной особенностью этого проекта является то, что он начал создаваться на первых этапах жизненного цикла соответствующего платного участка автомобильной дороги М-1. В данной статье рассматривается создание ГИС именно этой дороги.

Заказчиком проекта является ОАО «Главная дорога», главным интегратором — ООО «Технотрафик».

С первых же дней работы по контракту специалисты компании «ИндорСофт» установили на сервере заказчика демонстрационную версию геоинформационной системы IndorRoad с уже заполненной базой данных, содержащей примеры всех дорожных объектов на демонстрационной автомобильной дороге. Это было сделано для того, чтобы пользователи могли заранее ознакомиться с возможностями системы.

Создание модели дороги — наполнение ГИС

На первом этапе выполнения контракта по созданию ГИС «Обход г. Одинцово» дорога фактически не существовала, шёл процесс строительства. В качестве исходных данных использовались чертежи в формате DWG, созданные в системе координат МГТТ (московская городская система координат, разработанная ГУП «Мосгоргеотрест»), которая используется и справедлива на территории Москвы и некоторых участках Московской области. Для создания моделей дорожных объектов координаты проекта были пересчитаны в систему координат WGS 84, которая является открытой и широко используется в GPS и ГЛОНАСС-навигации на всей территории Земли.

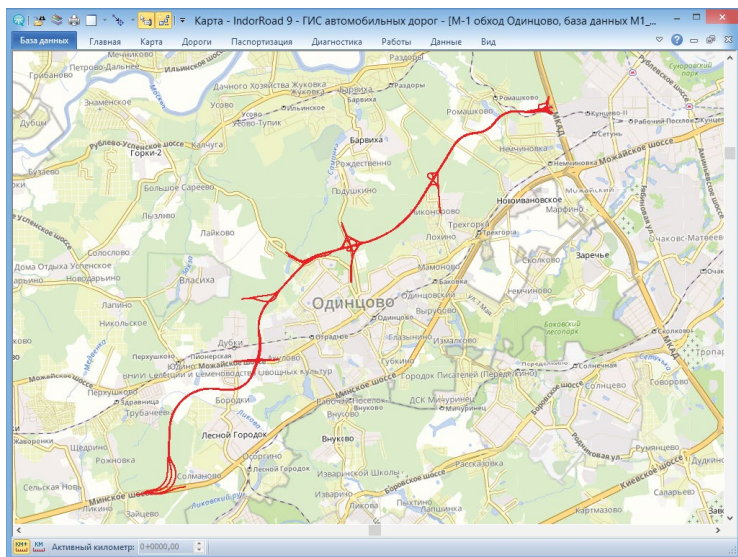


Рис. 1. Обзорный вид автомобильной дороги «Обход г. Одинцово»

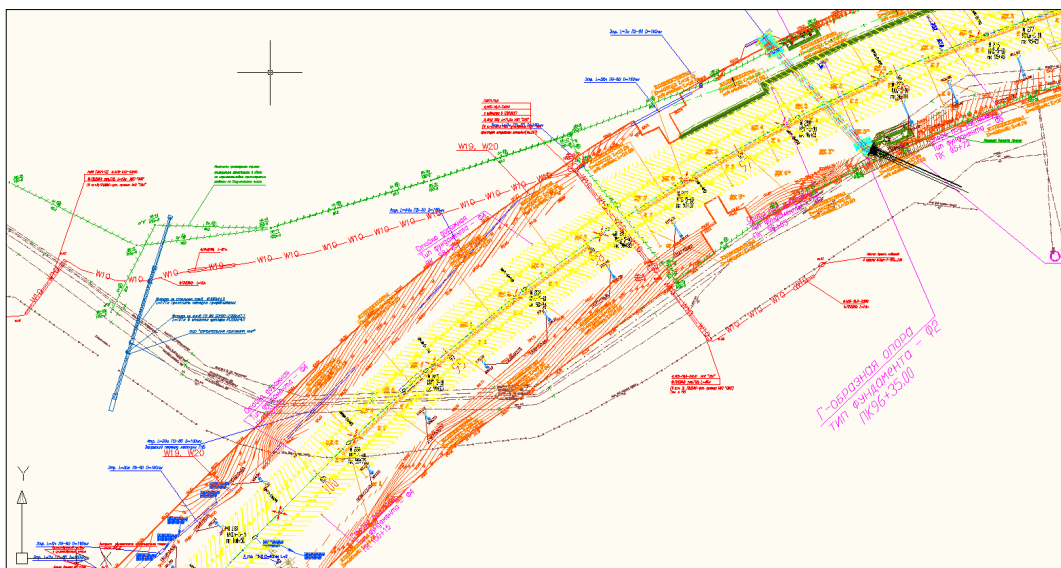


Рис. 2. Фрагмент чертежа проекта автомобильной дороги «Обход г. Одинцово» (км. 9+600)

Проект автомобильной дороги «Обход г. Одинцово» выполнялся различными организациями, но проектирование большей части основного направления выполняло ООО «Промос», чертежи которого и были приняты за основу. Исходные файлы DWG были тщательно проанализированы и изучены. Слои, не соответствовавшие дорожным объектам (различные рамки, выноски, подписи и т.п.), были отключены, чтобы «разгрузить» чертёж и упростить процесс оцифровки.

Все объекты дорожной инфраструктуры, нанесённые на чертёж проекта (рис.2), а также полученные из других документов (различных ведомостей, планов), были перенесены в ГИС IndorRoad и составили модель автомобильной дороги «Обход г. Одинцово».

Внедрение

По окончании ввода данных было произведено внедрение на стороне заказчика — ОАО «Главная дорога» — путём установки и настройки серверной части с развёртыванием подготовленной базы данных, содержащей данные ГИС. Также были установлены и настроены рабочие места сотрудников и проведено обучение работе с системой.

Взаимодействие ГИС с иными программами

ГИС IndorRoad является одной из основных подсистем входящих в автоматизированный комплекс управления платной дорогой М-1 (АКУПД М-1), разработанный в рамках проекта «Обход г. Одинцово». Параллельно с процессом создания ГИС осуществлялась интеграция ГИС IndorRoad с другими подсистемами АКУПД. В связи с этим в IndorRoad были реализованы модели дополнительных типов объектов, являющихся элементами автоматизированной систе-

мы управления дорожным движением (АСУДД), которые ранее не были описаны в паспорте дороги, регламентированном в документе ВСН 1-83 [1]. К таким объектам относятся различные видеокамеры, датчики движения, метеостанции и другое оборудование.

Отличительной особенностью этого проекта является то, что он начал создаваться на первых этапах жизненного цикла соответствующего платного участка автомобильной дороги М-1.

Было реализовано программное взаимодействие с автоматизированной системой управления технической документацией (АСУТД), разрабатываемой компанией «Интермех» (г. Минск). Для возможности разработки программной прослойки между системами ГИС и АСУТД была получена демонстрационная версия программного обеспечения IPS Search (АСУТД). Согласно техническому заданию был разработан механизм создания ссылок из объектов дорожной инфраструктуры ГИС на документы, хранящиеся в АСУТД. Это было необходимо для того, чтобы избежать дублирования документов, так как ГИС позволяет хранить любые документы в своей базе данных.

Трёхмерная модель

Полученный от заказчика чертёж был «плоским», т.е. в нём отсутствовали данные высотных отметок. Данный факт не позволял получить из чертежа информацию о виде продольного и поперечных профилей дороги. Сформировать 3D-модель дороги по такому чертежу также не представлялось возможным. Для решения описанных проблем было проведено совещание с компанией «Промос» —

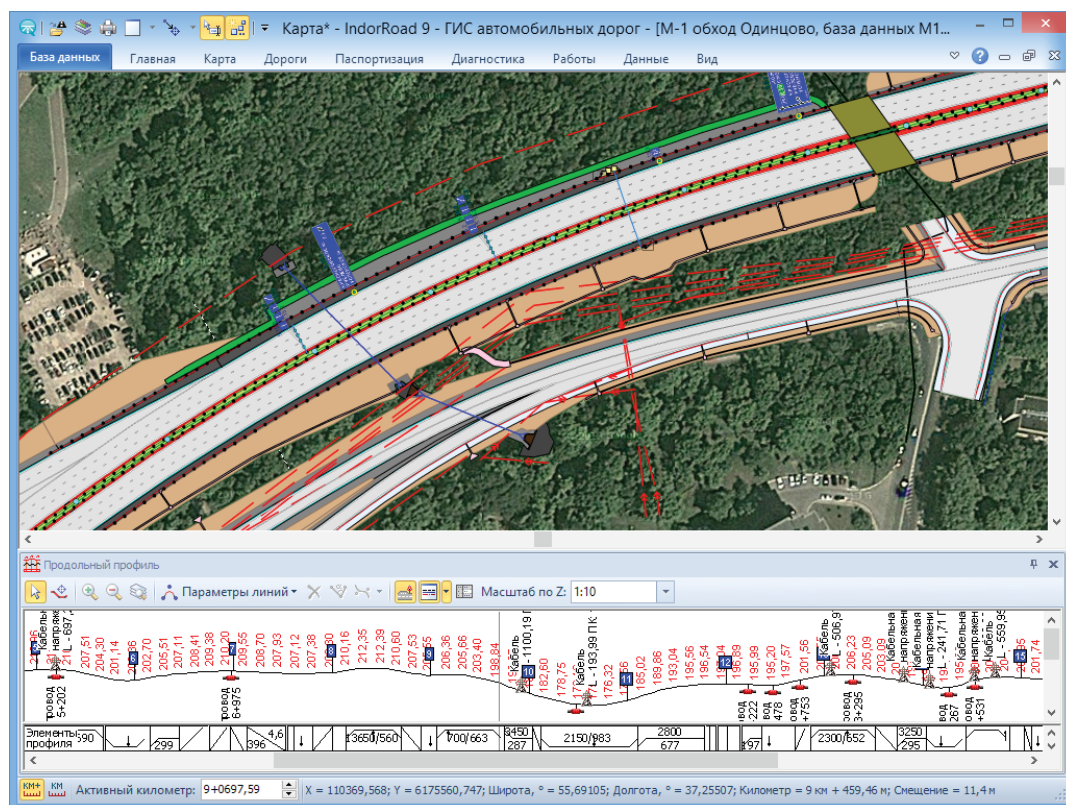


Рис. 3. Фрагмент модели автомобильной дороги «Обход г. Одинцово» в ГИС IndorRoad 9

основной проектной организацией данного проекта.

На совещании были продемонстрированы возможности ГИС IndorRoad, обозначена важность и удобство хранения информации о профилях именно в ГИС, а не в проектной документации, как изначально предлагали сотрудники «Промоса». Для автоматического построения продольного и поперечных профилей ГИС IndorRoad предъявляет определённые требования к исходным чертежам дороги. Данные требования были озвучены на совещании. Проектировщики взяли на себя подготовку требуемых чертежей на основе данных проекта, разработанного в программном комплексе Топоматик Robur. Чертежи в формате DWG должны были содержать триангуляционную модель поверхности с явно выделенными структурными линиями: кромками, бровками, низом земляного полотна и кромками проезжей части для каждого направления (прямого и обратного). Результатом обработки данных, полученных из этих чертежей, стали 3D-модель автомобильной дороги «Обход г. Одинцово», продольный профиль и поперечные профили с интервалом через каждые 20 метров (рис. 3). Эти данные в совокупности с планом автомобильной дороги позволяют пользователю-дорожнику увидеть максимально полную и целостную картину устройства и состояния дороги на любом её участке. Это способствует улучшению качества инженерных ре-

шений в вопросах эксплуатации и повышения безопасности дорожного движения.

Трудности

В процессе работы над проектом не обошлось и без трудностей, которые в большей степени имели организационный характер. Изначально интегратор настаивал на передаче результатов работ (полной копии подготовленной базы данных ГИС, дистрибутива с программой IndorRoad и пр.) сначала в «Техно-трафик», чтобы те, в свою очередь, передавали их заказчику. Это весьма тормозило процесс работы, однако с данной проблемой удалось справиться благодаря прямому диалогу с представителями заказчика, а также реорганизации в самой компании «Техно-трафик». Конечно же, это не исключало соблюдения всех необходимых формальностей.

Несмотря на то, что компании «Главная дорога» и «Техно-трафик» находятся в Москве, а «ИндорСофт» — в Томске, территориальное разделение не составило проблем. Компания «ИндорСофт» обеспечила присутствие своих представителей на всех совещаниях, затрагивающих ключевые вопросы работы над проектом. Также для передачи информации широко применялась электронная почта (для малых объёмов информации, обсуждения вопросов не в режиме реального времени, еженедельной отчётности о выполнении работ), ftp-сервера (для больших объёмов информации, таких как данные по про-

екту, резервные копии базы данных, дистрибутив IndorRoad и т.п.), а для мгновенных сообщений использовался Skype.

Панорамная съёмка

Съёмка панорамной камерой LadyBug 5 автомобильных дорог, включая развязки и съезды, осуществляется для повышения качества принятия инженерных решений по повышению безопасности дорожного движения. При создании ГИС уже существующих автомобильных дорог компания «ИндорСофт» отработала технологию и широко применяла панорамную съёмку на всём протяжении автомобильной дороги в прямом и обратном направлениях. Эти данные собирались на начальных этапах как для целей создания ГИС (распознавание знаков, типов ограждений и т.п.), так и впоследствии для более наглядного ознакомления с дорожной ситуацией сотрудниками органов управления дорожного хозяйства (ОУДХ). Важность и информативность данных панорамной видеосъёмки была отмечена как инженерами, так и руководящим составом ОУДХ. Проведение съёмки на этапе создания ГИС «Обход г. Одинцово» (т.е. на этапе строительства) не имело смысла и, следовательно, не было включено в техническое задание. Но на этапе внедрения в процессе обучения персонала ОАО «Главная дорога» работе с ГИС были продемонстрированы возможности использования панорамной съёмки на примере других выполненных проектов. Со стороны обучаемых сотрудников поступило однозначное положительное мнение: «Панорамная съёмка нам нужна!»

Темпоральность

Недавно компания «ИндорСофт» анонсировала выход новой версии ГИС IndorRoad 9 [2]. Одним из основных отличий от предыдущих версий является возможность просмотра состояния дорожного объекта (значений параметров, геометрии) в разные моменты времени. Использование данной функции позволит просматривать состояние автомобильной дороги на протяжении всего жизненного цикла, начиная с этапа строительства, при условии, что данные будут обновляться в связи с появлением новых объектов или изменением существующих.

Говоря об обновлении данных, можно вспомнить опыт использования ГИС в других ОУДХ: например, в ГК Автодор был принят регламент по обновлению данных ГИС, по которому за обновление данных отвечает компания ООО «Автодор-Инжиниринг». Обновление началось в конце 2013 года и успешно продолжается по мере поступления новой информации и выполнения соответствующих работ.

Кадастровые данные

В процессе эксплуатации автомобильной дороги нередко возникают задачи, связанные с получением данных о земельных участках, например определение владельца, границ и документов на земельный участок с целью размещения объектов сервиса, рекламных конструкций и т.д. ГИС IndorRoad уже обладает функцией отображения публичной кадастровой карты Росреестра, но для получения более детальной информации также реализована возможность в полуавтоматическом режиме нанести границы земельных участков и ассоциировать с ними сопутствующие документы. В процессе выполнения проекта «Обход г. Одинцово» эта информация в базу данных не вносилась. При возникновении необходимости анализа кадастровых данных в ГИС заказчику потребуется составить запросы в Росреестр по тем земельным участкам, которые находятся под дорогой «Обход г. Одинцово». Обработка и внесение полученной информации в ГИС не составит большого труда. Такого рода работы выполнялись при создании ГИС М-4 и ГИС Центравтомагистраль, и результаты оказались весьма значимыми и востребованными в соответствующих отделах как ГК «Автодор» (эксплуатирующей ГИС М-4), так и ФКУ «Центравтомагистраль» (эксплуатирующей ГИС Центравтомагистраль).

Обмен данными с сервером ГК Автодор

ГК «Автодор» является владельцем автомобильной дороги «Обход г. Одинцово», а ОАО «Главная дорога» управляет ею по договору концессии. В силу тесного сотрудничества в части исполнения концессионером (ОАО «Главная дорога») обязательств по договору, помимо регламентированного обмена отчётными доку-

ментами, в перспективе можно было бы реализовать обмен данными между ГИС, выполняющийся с некоторой периодичностью — возможно, чаще, чем отчётность. Это позволило бы более наглядно и своевременно информировать концедента (ГК «Автодор») о выполняющихся работах, результатах диагностики и появившихся новых дорожных объектах. Данную задачу упрощает тот факт, что в ГК «Автодор» на данный момент внедрена и используется ГИС «М-4» [3], платформа которой полностью соответствует — как по модели данных, так и по функционалу — платформе, установленной в ОАО «Главная дорога», различие заключается лишь в самих данных. И у компании «ИндорСофт» есть все технические возможности для реализации обмена информацией между серверами.

Подводя итог, хочется отметить успешный опыт создания ГИС автомобильной дороги ещё на этапе строительства как со стороны исполнителя (ООО «ИндорСофт»), так и со стороны заказчика (ОАО «Главная дорога»). Данный проект открывает перспективы для дальнейшей работы в области использования ГИС уже на этапах проектирования и строительства новых автомобильных дорог, то есть в течение всего жизненного цикла дороги [4, 5]. ■

Литература:

1. ВСН 1-83 Типовая инструкция по техническому учёту и паспортизации автомобильных дорог общего пользования. М.: Транспорт, 1983.
2. Субботин С. А. ГИС автомобильных дорог IndorRoad. Новая версия // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2013. № 1(1). С. 55–59.
3. Шамраев Л. Г. Совершенствование ГИС автомобильной дороги М-3 «Дон» Государственной компании «Автодор» // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2013. № 1(1). С. 64–66.
4. Бойков В. Н. САПР АД — перспективы развития // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2013. № 1(1). С. 6–9.