

Опыт применения IndorTrafficPlan в Томскавтодоре

DOI: 10.17273/CADGIS.2019.1.5

Крысин П.С., ведущий инженер отдела приёмки работ, надзора за состоянием дорог и учёта дорог ОГКУ «Томскавтодор» (г. Томск)
 Шакирзянова А.М., системный аналитик ООО «ИндорСофт» (г. Томск)
 Кривопапов А.Д., ведущий программист ООО «ИндорСофт» (г. Томск)

Описывается опыт применения и внедрения системы проектирования организации дорожного движения IndorTrafficPlan в управлении автомобильных дорог Томской области (ОГКУ «Томскавтодор»). Описываются характерные особенности системы и её преимущества для проектировщика.

Введение

Один из основных показателей эффективного управления автомобильной дорогой — её безопасность для всех участников движения. Безопасность дорожного движения обеспечивается соблюдением нормативных показателей при проектировании нового строительства/ремонта/реконструкции автомобильной дороги, а также установкой технических средств организации дорожного движения (далее — ТСОДД). К ТСОДД относятся: дорожные знаки, дорожная разметка, ограждения, искусственные неровности, светофоры и т.д. Размещение ТСОДД на каждой автомобильной дороге или даже отдельно взятом участке определяется проектом организации дорожного движения (далее — ОДД). При этом проекты ОДД, обеспечивающие безопасность движения транспортных средств и пешеходов, должны разрабатываться в соответствии с действующими в Российской Федерации техническими регламентами и документами по ОДД.

В России применение ТСОДД регламентируется рядом документов, наиболее значимым из которых является ГОСТ Р 52289–2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, раз-

метки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» [1], а процесс разработки проекта ОДД, его содержание и формат — приказом Министерства транспорта РФ от 17 марта 2015 г. № 43 «Об утверждении Правил подготовки проектов и схем организации дорожного движения» [2], также в дополнение к нему многими организациями используется документ «Порядок разработки и утверждения проектов организации дорожного движения на автомобильных дорогах» [3].

Цели проведения работ по разработке проектов ОДД:

- обеспечение безопасности дорожного движения;
- упорядочение и улучшение условий дорожного движения транспортных средств и пешеходов;
- организация пропуска прогнозируемого потока транспортных средств и пешеходов;
- повышение пропускной способности дорог и эффективности их использования;
- организация транспортного обслуживания новых или реконструируемых объектов (отдельного объекта или группы объектов) капитального строительства различного функционального назначения;

- снижение экономических потерь при осуществлении дорожного движения транспортных средств и пешеходов;
- снижение негативного воздействия от автомобильного транспорта на окружающую среду.

Проекты ОДД разрабатываются в следующих случаях:

1. На период эксплуатации дорог или их участков в отношении существующих, реконструируемых, новых дорог или их участков по отдельным направлениям ОДД:
 - а) формирование сети дорог;
 - б) размещение парковок (парковочных мест);
 - в) размещение информационно-указательных дорожных знаков индивидуального проектирования;
 - г) организация движения маршрутных транспортных средств, в том числе организация выделенных полос;
 - д) оптимизация режимов работы светофорных объектов;
 - е) внедрение автоматизированной системы управления дорожным движением;
 - ж) иные направления ОДД.
2. На период введения временных ограничений или прекращения движения транспортных средств и пешеходов по дорогам в следующих ситуациях:
 - а) при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте и ремонте дорог;
 - б) при проведении публичных и массовых мероприятий;
 - в) при возникновении неблагоприятных природно-климатических условий, в случае снижения несущей способности конструктивных элементов автомобильной дороги, её участков и в иных случаях в целях обеспечения безопасности дорожного движения;
 - г) при повышенной интенсивности движения транспортных средств накануне нерабочих праздничных и выходных дней, в нерабочие праздничные и выходные дни, а также в часы максимальной загрузки автомобильных дорог;
 - д) в иных случаях, связанных с ограничением или прекращением движения транспортных средств и пешеходов.
3. Для маршрутов или участков маршрутов движения крупногабаритных транспортных средств.

Проекты ОДД на автомобильных дорогах Томской области

В настоящее время в управлении автомобильных дорог Томской области (ОГКУ «Томскавтодор») на все автомобильные дороги Томской области разработаны проекты ОДД.

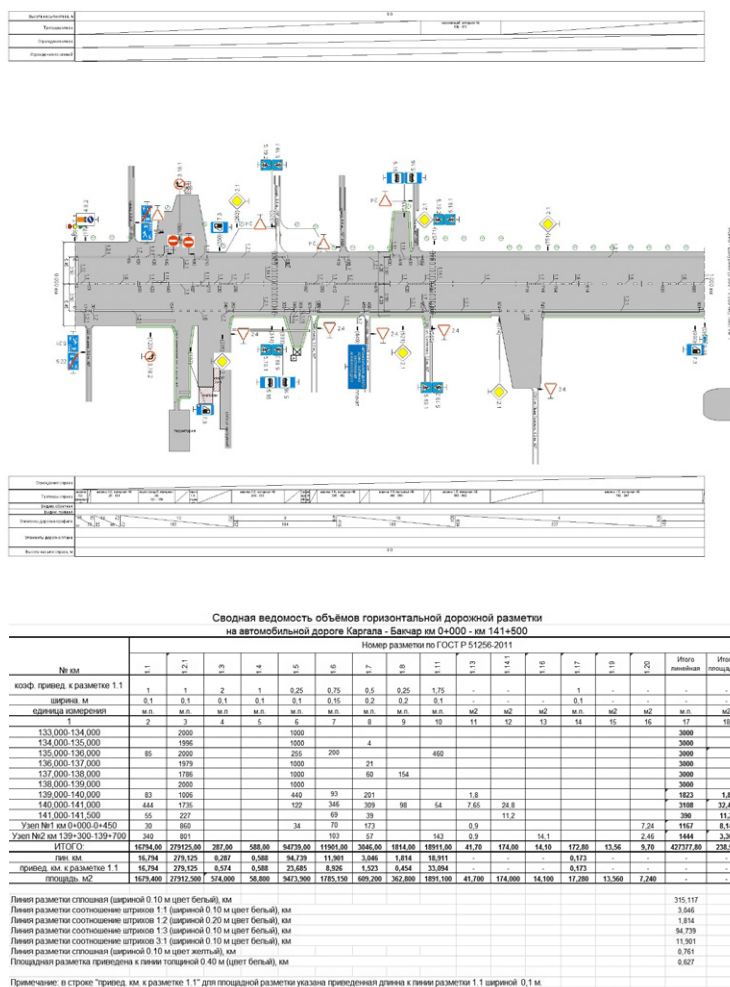


Рис. 1. Линейный график, созданный в системе подготовки чертежей, и ведомость разметки, выполненная в Microsoft Excel

Согласно порядку разработки и утверждения проектов ОДД на автомобильных дорогах проекты ОДД состоят из графической и табличной части. Графическая часть — это спрямлённые линейные графики с указанием основных параметров дороги и ТСОДД и эскизы знаков индивидуального проектирования, а табличная часть представляет собой сводные ведомости, отражающие для каждого ТСОДД месторасположение на плане дороги, количество, протяжённость, материал и другие параметры. На момент разработки проектов ОДД для автомобильных дорог Томской области не существовало единой цифровой модели дорог и не было единой базы данных. Как следствие, существующие проекты ОДД были неоднородны: выполнены в разные промежутки времени, представлены в разных форматах. Проекты представляли собой отдельные, не связанные между собой графики и таблицы в файлах систем AutoCAD, IndorDraw, Microsoft Office, в файлах графических изображений, просто «на бумаге» и т.д. (рис. 1). В результате было затруднительно проверить актуальность и достоверность данных при таких объёмах.

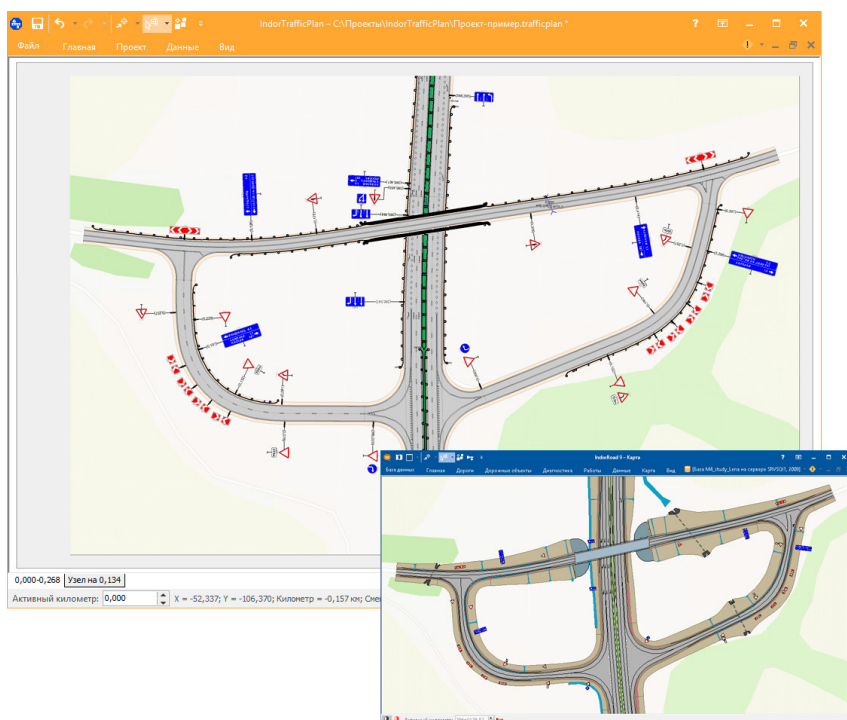


Рис. 2. Проект IndorTrafficPlan, полученный путём экспорта данных из ГИС IndorRoad

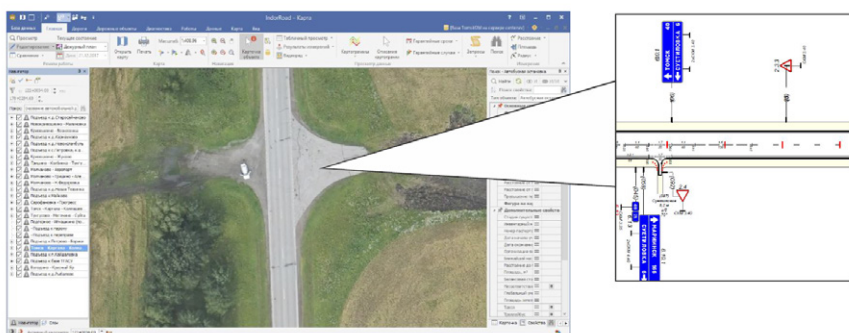


Рис. 3. Существующий проект ОДД, загруженный в ГИС IndorRoad

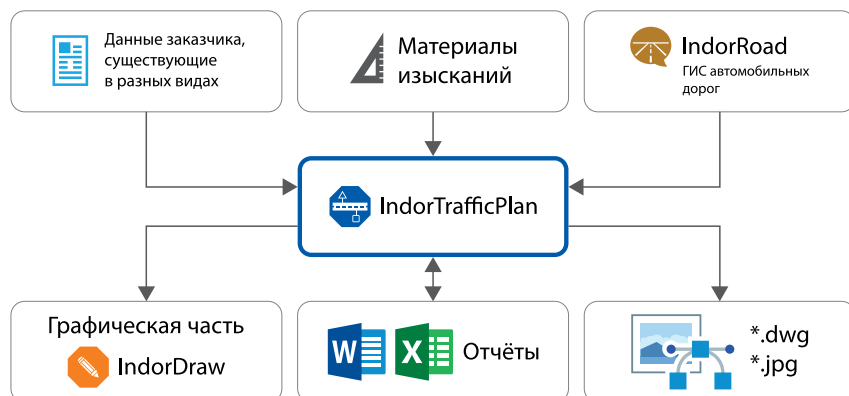


Рис. 4. Входные и выходные данные в системе IndorTrafficPlan

На локальных участках дорог специалистами ОГКУ «Томскавтодор» производилась корректировка проектов ОДД. Изменения вносились в процессе эксплуатации дорог и анализа дорожно-транспортных происшествий (ДТП), в связи с изменениями в нормативных документах, касающихся безопасности дорожного движения, а также исходя из решений комиссии по безопасности дорожного движения и других факторов. Тем не менее данных корректировок недостаточно для поддержания актуальных и достоверных данных.

IndorRoad и IndorTrafficPlan в управлении автомобильных дорог Томской области (ОГКУ «Томскавтодор»)

С целью оптимизации принимаемых решений, а также развития идеи об электронном документообороте в ОГКУ «Томскавтодор» были внедрены геоинформационная система (далее — ГИС) IndorRoad («ИндорСофт», г. Томск) и система проектирования ОДД IndorTrafficPlan («ИндорСофт», г. Томск).

ГИС автомобильных дорог IndorRoad предназначена для учёта и паспортизации, управления эксплуатацией и сопровождения всего жизненного цикла автомобильных дорог. Система IndorTrafficPlan предназначена для проектирования ОДД и содержит все необходимые инструменты для создания схемы дороги, размещения ТСОДД и подготовки выходной документации в соответствии с «Порядком разработки и утверждения проектов организации дорожного движения на автомобильных дорогах» [3] и другими нормативными документами.

Для обеспечения целостности данных необходима увязка существующей модели автомобильных дорог в ГИС и проектов ОДД на этих дорогах (рис. 2). Разработку проектов ОДД необходимо осуществлять на основе данных ГИС с учётом существующего расположения ТСОДД, анализа ДТП, расчёта расстояний необеспеченной видимости встречного автомобиля, интенсивности движения и т.п.

Все работы, выполняемые для создания ГИС, можно разделить на четыре этапа: сбор данных, полевое обследование, наполнение базы данных

и внедрение ГИС. По результатам осуществления полевых работ и сбора данных производится наполнение базы данных автомобильных дорог в ГИС IndorRoad.

На дальнейших этапах в ГИС загружаются существующие схемы проектов ОДД с привязкой к километражу автомобильной дороги (рис. 3). Подгружаемые данные носят информативный характер, и по ним уже наносятся существующие ТСОДД. Для получения полноценной информационной модели необходимо рассматривать вопрос о следующем этапе.

На следующем этапе выполняется экспорт спроектированных и обустроенных автомобильных дорог из ГИС IndorRoad в систему проектирования ОДД IndorTrafficPlan (рис. 4). Это избавляет от необходимости создания схемы с «чистого листа», позволяя передать информацию о геометрии дороги, продольном профиле и большинстве существующих объектов инженерного обустройства и ситуации, а также сокращает время на подготовительные работы. Следовательно, дальнейшая разработка проектов ОДД осуществляется на основе данных из ГИС и разработанных ранее проектов ОДД для автомобильных дорог Томской области.

На первых этапах вносится недостающая информация. Данный процесс может происходить в нескольких режимах: графически на схеме или в табличном виде (рис. 5). При этом все объекты, изображенные в графическом виде, имеют связь с другими представлениями данных. Есть возможность посмотреть свойства объекта как на схеме, так и в табличном виде. При изменении свойства объекта на схеме автоматически меняются его табличные данные, и наоборот. Данная возможность позволяет сократить время на занесение информации и проверку правильности внесенных данных.

Также имеется возможность просмотра свойств объектов, которые не могут быть представлены графически, в табличном виде, что позволяет оперативно занести и проанализировать информацию, например об участках с небезопасной видимостью. При этом данные участки могут быть рассчитаны автоматически, что сокращает время на вычисление и внесение, в случае если данная информация отсутствует.

При создании новых объектов используются обширные встроенные библиотеки объектов ситуации и ТСОДД, реализованные согласно действующим в России и странах СНГ нормативным документам [1], с подробным указанием параметров (рис. 6). Среди них — библиотека технических условий с марками дорожных ограждений, библиотека дорожных знаков, библиотека дорожной разметки и др. Также сотрудники ОГКУ «Томскавтодор» используют встроенный редактор дорожных знаков IndorRoadSigns, который позволяет формировать чертежи стандартных дорожных знаков и создавать знаки любой кате-

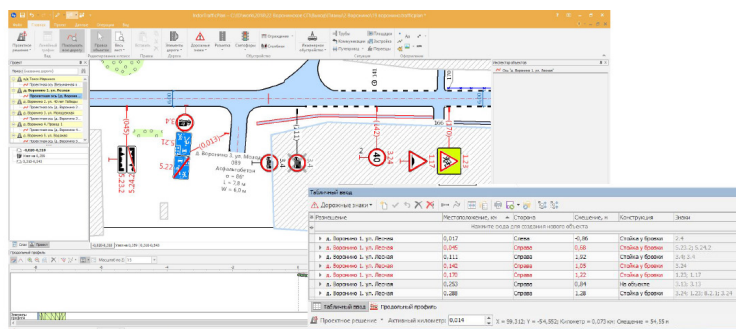


Рис. 5. Графическое и табличное представление данных в IndorTrafficPlan

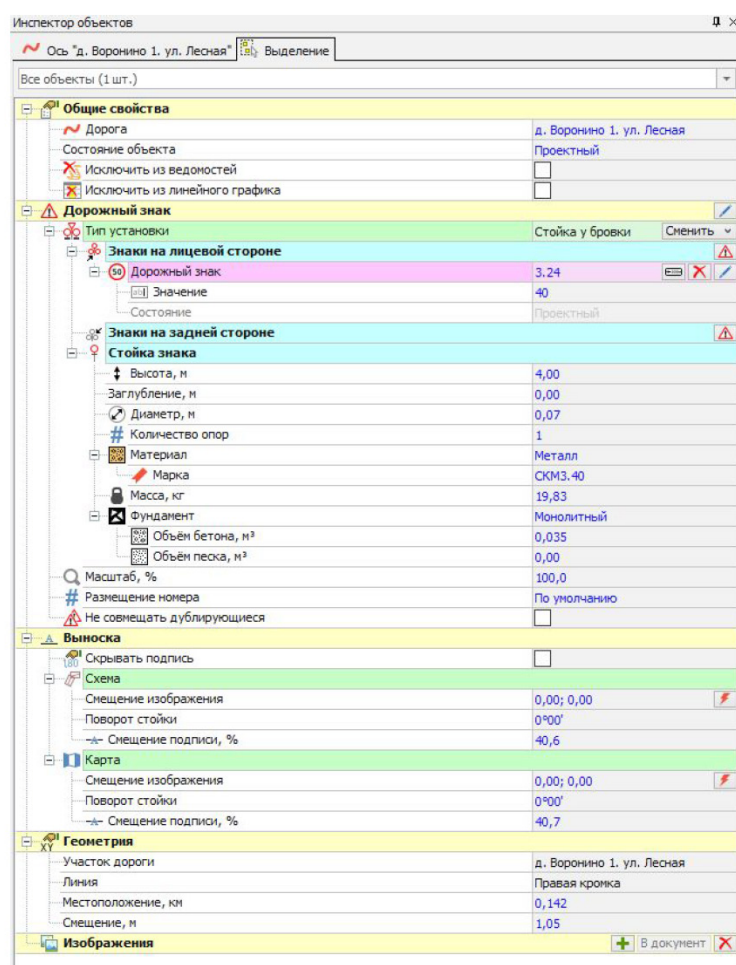


Рис. 6. Свойства дорожного знака в IndorTrafficPlan

гории сложности, в том числе знаки индивидуального проектирования.

При проектировании активно используется возможность добавления фотоматериалов к свойствам объектов для более наглядного и реалистичного представления элементов дороги, обустройства и ситуации, а также съездов и примыканий. Так, каждый сотрудник может в любой момент посмотреть исходные данные объектов и внести какие-то корректировки.

После добавления всех недостающих элементов автомобильной дороги и ТСОДД сотрудники

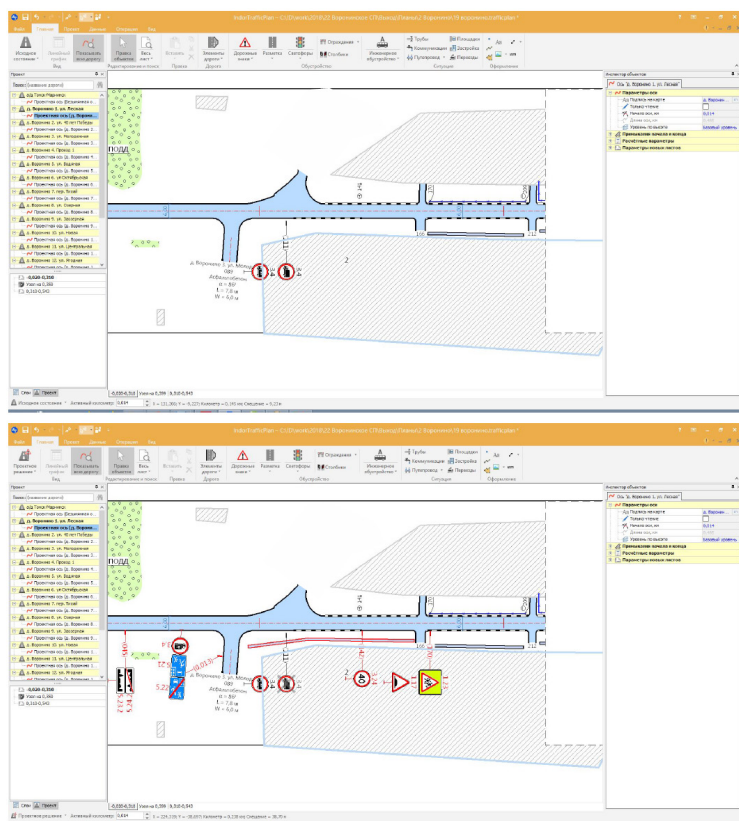


Рис. 7. Существующее и проектное решение схемы ОДД

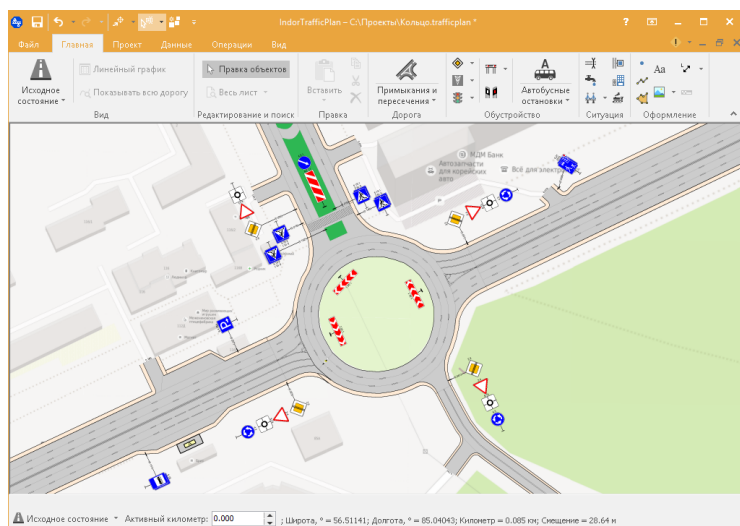


Рис. 8. Кольцевая развязка, спроектированная в системе ОДД IndorTrafficPlan

ОГКУ «Томскавтодор» начинают вносить изменения в существующую схему ОДД в случае переноса, демонтажа или новой установки ТСОДД. Для учёта существующих и проектных объектов инженерного обустройства предусмотрены разные состояния объектов (существующие, проектные и предназначенные к демонтажу) и режимы работы с проектом (режим создания исходного состояния дороги и режим создания проектного решения) (рис. 7). Такой подход позволяет

отображать на схеме различия между исходным и проектным состояниями, которые обозначаются цветами и условными знаками как на схеме, так и в табличном виде. Соответственно, сотрудники всегда могут оценить и проанализировать существующую схему ОДД и возможные варианты её оптимизации.

Сотрудники ОГКУ «Томскавтодор» активно используют специализированные инструменты в окне «Карта» для проектирования развязок и иных узлов, имеющих сложную конфигурацию. В системе IndorTrafficPlan развязки выделяются в отдельные узлы, которые не спрямляются, а изображаются на отдельных листах. Отдельным пунктом можно выделить создание кольцевых развязок. Для создания кольцевой развязки достаточно задать нужную геометрию в окне карты и замкнуть «кольцо» (рис. 8). Данная возможность значительно ускоряет процесс создания подобных развязок.

Перед итоговым формированием чертежа необходимо привести его в соответствие с требованиями заказчика: унифицировать цвета закрашки элементов дороги, шрифты, размеры подписей элементов обустройства и пр. В системе предусмотрена возможность задания индивидуальных параметров отображения и подписей для каждого типа объектов (разметка, дорожные знаки и т.д.). При этом внесённые изменения автоматически применяются ко всем объектам одного типа. Это даёт возможность значительно сократить время, затрачиваемое на оформление чертежа. Также данные настройки можно сохранить в отдельный файл, который затем может быть использован как в других проектах, так и другими сотрудниками, что позволяет избавиться от рутинной настройки оформления каждого чертежа.

Финальным этапом разработки проекта ОДД является формирование итоговых чертежей и ведомостей, которые затем будут переданы заказчику.

Готовый чертёж можно распечатать или экспортировать в файл чертёжных систем (например, IndorDraw и AutoCAD) для последующей доработки. Наличие большого набора предустановленных ведомостей (ведомость объёмов горизонтальной разметки, дорожных знаков, барьерного ограждения, остановок общественного транспорта, светофоров и др.) автоматизирует процесс формирования выходной документации (рис. 9).

Возможность внесения изменений в схемы ОДД заказчиком в процессе эксплуатации автомобильных дорог (улиц) без необходимости пересчёта объёмов «вручную» позволяет сотрудникам ОГКУ «Томскавтодор» быстро и своевременно вносить правки в уже созданные схемы ОДД и формировать итоговую актуальную документацию.

Готовый продукт

По завершении всех работ по проектированию ОДД заказчику передаются следующие документы (результаты работ) по каждой автомобильной дороге (улице).

1. Проект ОДД в двух экземплярах на листах формата А3 (297х420 мм), масштаб: горизонтальный — М 1:3000, вертикальный — произвольный, на бумажном носителе.
2. Ведомости ТСОДД и чертежи знаков индивидуального проектирования на листах формата А3 (297х420 мм) на бумажном носителе.
3. Схемы развязок и сложных пересечений (плотная застройка, изменение направления главной дороги на пересечении, пересечения и примыкания с каплевыми островами и т.п.) на отдельных листах в масштабах М 1:1000 или М 1:500 на бумажном носителе. В исключительных случаях, при больших площадях развязок, в масштабе М 1:2000.
4. Проект ОДД в электронном виде на компакт-диске CD-ROM/DVD-ROM в формате системы IndorTraffic-Plan (*.trafficplan).
5. Панорамная видеосъемка с разрешением кадра не менее 3840х1920 пикселей, с глубиной цвета 24 бита. Качество кадра должно обеспечивать читаемость дорожных знаков, в том числе километровых.

Заключение

Система IndorTrafficPlan содержит все необходимые инструменты для создания проектов ОДД и позволяет разрабатывать проекты ОДД «с нуля» и корректировать существующие схемы ОДД. При этом система позволяет значительно сэкономить время при формировании исходных данных: ведомостей, линейных графиков и узлов.

Также одним из главных достоинств IndorTrafficPlan является интеграция с ГИС IndorRoad. Благодаря такой возможности существенно сокращается время на подготовительные работы: из ГИС передаётся не только ось дороги, но и большинство объектов обустройства и ситуации. Следовательно, сотрудники ОГКУ «Томскавтодор» тратят гораздо мень-

Ведомость размещения дорожных знаков

д. Воронино 1. ул. Лесная

№п/п	Адрес, км.м	Расположение	Номер по ГОСТ	Типоразмер	Размер щитка, мм	Площадь щитка, м²	Материал пленки	Состояние	Конструкция установки	Кол-во опор	Фундамент, объем бетона, м³
1	0.017	На обочине слева	2.4	II	A900	0.35		Установлено	СКМ3.40	1	Монолитный 0,035
2	0.045	На обочине справа	5.23.2	II	1050×350	0.37		Требуется	СКМ3.40	1	Монолитный 0,035
			5.24.2	II	1050×350	0.37		Требуется			
3	0.111	На обочине справа	3.4	II	D700	0.38		К демонтажу	СКМ3.40	1	Монолитный 0,035
			3.4	II	D700	0.38		Установлено			
4	0.142	На обочине справа	3.24	II	D700	0.38		Установлено	СКМ3.40	1	Монолитный 0,035
5	0.170	На обочине справа	1.23	II	A900 (1034×934)	0.96		Требуется	СКМ3.45	1	Монолитный 0,035
			1.17	II	A900	0.35		Требуется			
6	0.253	На обочине справа	3.13	II	D700	0.38		Установлено	На объекте	0	
			3.13	II	D700	0.38		Установлено			
7	0.288	На обочине справа	3.24	II	D700 (900×900)	0.81		К демонтажу	СКМ3.45	1	Монолитный 0,035
			1.23	II	A900 (1034×934)	0.96		Установлено			
			8.2.1	II	700×350	0.24		Требуется			
			3.24	II	D700 (900×900)	0.81		Установлено			
8	0.367	На обочине справа	5.20	II	B700	0.49		Установлено	СКМ3.40	1	Монолитный 0,035
9	0.371	На обочине слева	5.20	II	B700	0.49		Установлено	СКМ3.40	1	Монолитный 0,035

Рис. 9. Ведомость размещения дорожных знаков, подготовленная в системе IndorTrafficPlan

ше времени на разработку проектов ОДД за счёт увязки существующей модели автомобильных дорог в ГИС IndorRoad и проектов ОДД на этих дорогах в системе IndorTrafficPlan. [■](#)

Литература:

1. 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».
2. Приказ Министерства транспорта РФ от 17 марта 2015 г. № 43 «Об утверждении Правил подготовки проектов и схем организации дорожного движения».
3. Порядок разработки и утверждения проектов организации дорожного движения на автомобильных дорогах.
4. Шакирзянова А.М., Кривопапов А.Д. IndorTrafficPlan как удобный инструмент для проектирования организации дорожного движения // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2017 № 2(9). С. 36–42. DOI: 10.17273/CADGIS.2017.2.4
5. Кривопапов А.Д., Петренко Д.А., Скворцов А.В. Разработка проектов организации дорожного движения: настоящее и будущее // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 2(3). С. 86–92. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.2.14