



IndorTrafficPlan как удобный инструмент для проектирования организации дорожного движения

DOI: 10.17273/CADGIS.2017.2.4

Шакирзянова А.М., технический писатель ООО «ИндорСофт» (г. Томск)
Кривопапов А.Д., ведущий разработчик «ИндорСофт» (г. Томск)

Приводится обзор возможностей системы проектирования организации дорожного движения IndorTrafficPlan. Описываются характерные особенности системы и её преимущества для проектировщика. Особое внимание уделяется продвинутой модели данных и способам получения исходных данных. Также приводится список поддерживаемых нормативных документов и список выходных документов.

В современном мире достаточно сложно представить автомобильную дорогу без установленных на ней объектов инженерного обустройства: дорожной разметки, знаков, различных направляющих устройств и других средств организации дорожного движения, которые обеспечивают безопасность дорожного движения, контролируют движение пешеходов, автомобилей и иных транспортных средств, а также позволяют повысить пропускную способность на сложных участках дороги. Размещение элементов дорожного обустройства на каждой конкретной дороге или даже отдельно взятом участке определяется проектом организации дорожного движения (ПОДД). К тому же на основе анализа существующей системы организации дорожного движения (ОДД) осуществляется разработка комплексной схемы организации дорожного движения (КСОДД). КСОДД представляет собой совокупность инженерно-планировочных и организационно-регулирующих мероприятий, позволяющих оптимальным образом распределять транспортные потоки по автомобильным дорогам города и, соответственно, повышать уровень безопасности дорожного движения [1, 2].

На рынке программного обеспечения представлено большое количество программ для раз-

работки проектов ОДД, как отечественных, так и зарубежных. Однако существенным ограничением при использовании зарубежных программ является отсутствие поддержки российских стандартов на документацию по организации дорожного движения, равно как и существенные различия в правилах и требованиях разных государств к обеспечению безопасности на дорогах. Это приводит к тому, что программные продукты, разрабатываемые на Западе, либо не подходят российскому проектировщику, либо могут использоваться только для решения ограниченного круга задач [2].

Система проектирования организации дорожного движения IndorTrafficPlan (рис. 1) — одна из самых молодых разработок компании «ИндорСофт», её официальный выпуск состоялся в январе 2017 г. За год, прошедший с момента выхода программы, она успела получить положительную оценку и широкое распространение у пользователей России и за рубежом. Система активно развивается, регулярно добавляются новые функции и оптимизируются уже существующие.

В этой статье рассматриваются характерные особенности системы IndorTrafficPlan, выделяющие её на фоне аналогов и позволившие ей стать

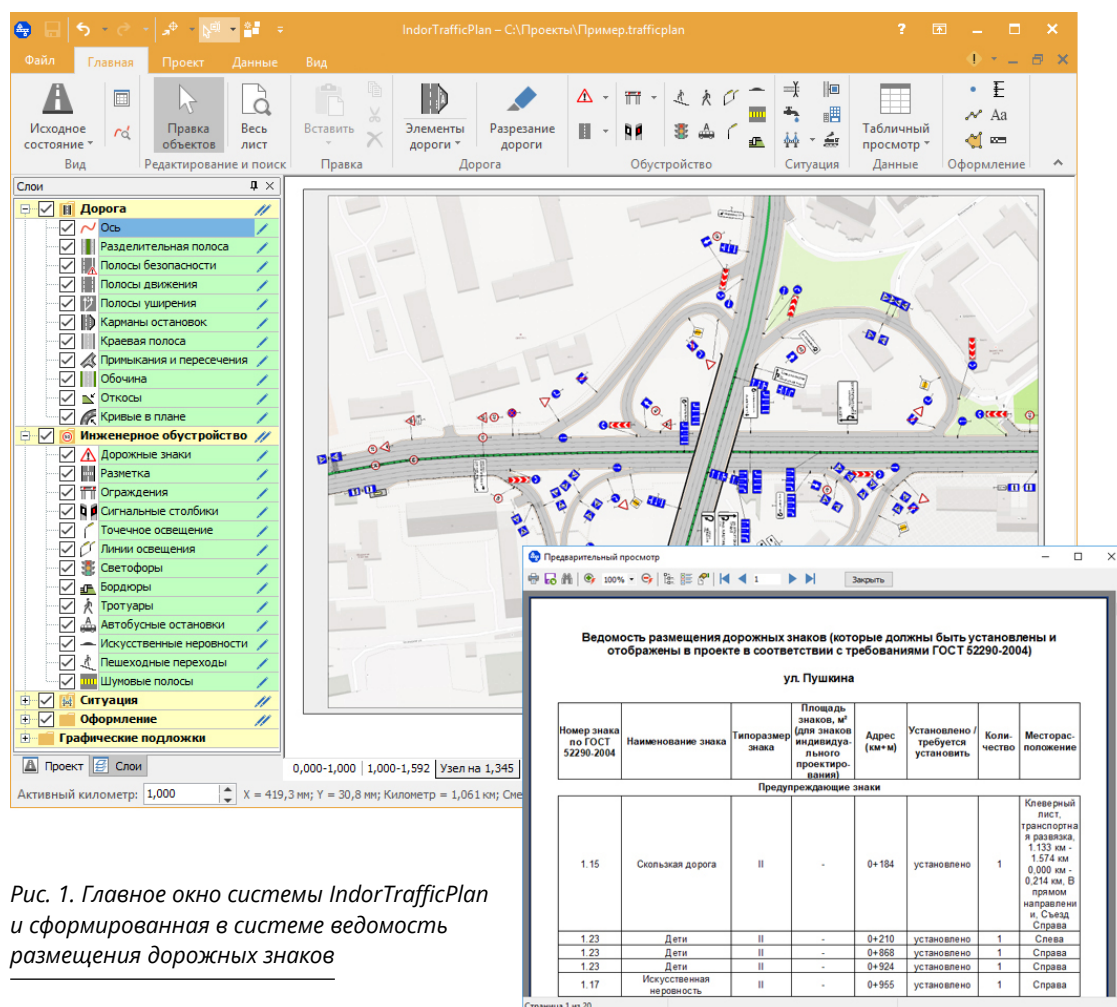


Рис. 1. Главное окно системы IndorTrafficPlan и сформированная в системе ведомость размещения дорожных знаков

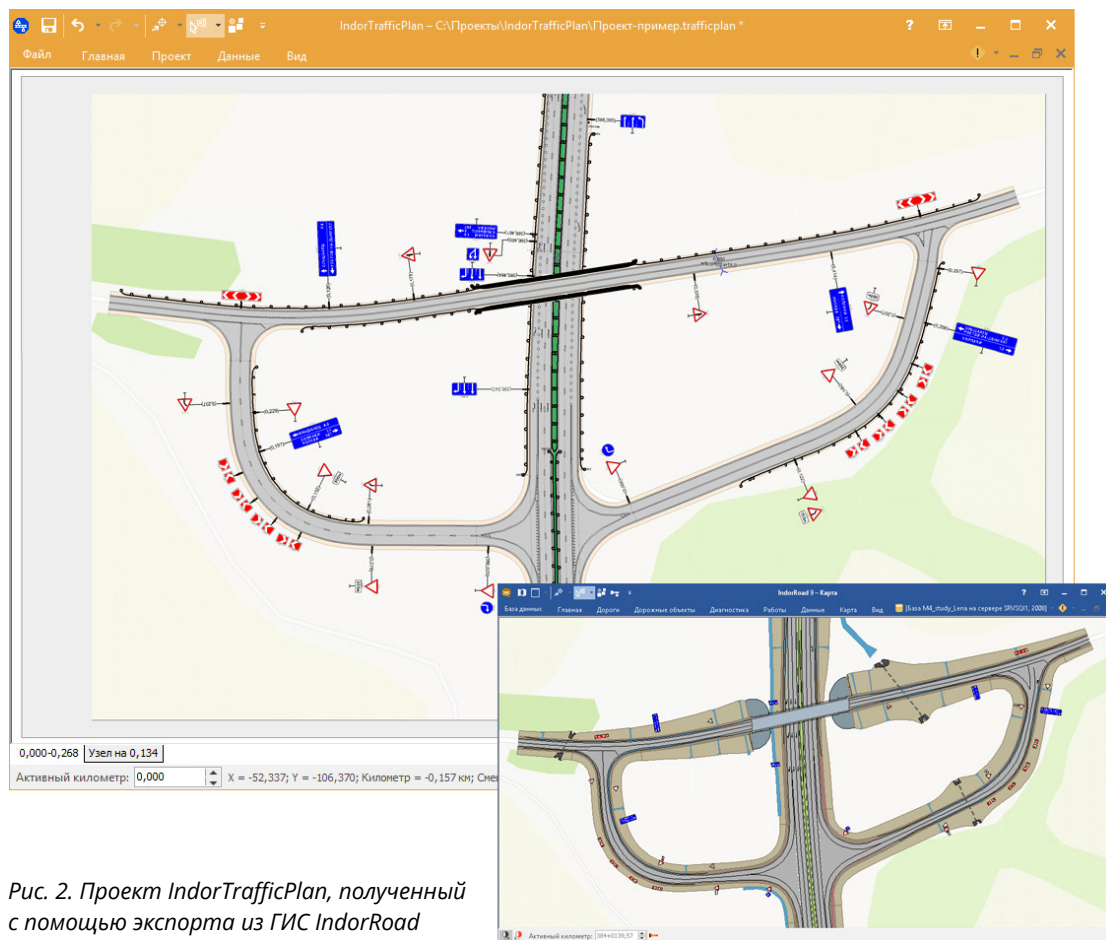


Рис. 2. Проект IndorTrafficPlan, полученный с помощью экспорта из ГИС IndorRoad

незаменимым инструментом для инженера-проектировщика.

Адаптированная модель данных для проектирования ОДД

Ключевой особенностью системы IndorTrafficPlan, выгодно выделяющей её на фоне иных программных продуктов, предназначенных для разработки ПОДД, является использование продвинутой модели данных. Эта модель, адаптированная для проектирования организации дорожного движения, позволяет решать широкий спектр задач, создавая проекты как для отдельных дорог, так и для дорожных узлов, развязок и муниципальных дорожных сетей. В реальном мире узлы и развязки являются частью дороги, а не существуют отдельно от неё. В то же время некоторые системы ограничивают инженера, представляя узлы как отдельные элементы, не связанные с основной дорогой, либо вообще игнорируют их, давая возможность работать только со спрямлённой схемой дороги.

Модель данных IndorTrafficPlan позволяет пользователю хранить и просматривать дороги разной сложности в одном проекте, не нарушая общую картину. Такая универсальность достигается благодаря тому, что программа предоставляет возможность хранить множество различных

данных. Например, при расстановке технических средств ОДД на сложном участке дороги, вместо того чтобы собирать данные по крупницам из разных источников, пользователь может одним щелчком мыши открыть карту и увидеть, как это место выглядит на плане местности, а затем сравнить увиденное с кадром из видеоряда. Возможность быстро переключаться между различными представлениями данных облегчает принятие решения для инженера, предоставляя ему более полную картину происходящего. После того как пользователь определил дальнейший план действий, он может использовать удобный ему инструмент, будь то схема дороги, карта, табличный ввод, чтобы установить новый объект, удалить или изменить существующий. Внесённые изменения сразу же отражаются на других представлениях. При этом все построения, выполняемые на спрямлённом плане, автоматически переносятся на подробный план в реальные координаты и наоборот.

Другим положительным эффектом такой модели данных является простота, с которой пользователь может добавлять в проект новые объекты и изменять существующие. Например, если требуется создать ограждение, начинающееся на основной дороге, огибающее поворот и заканчивающееся на примыкании, то поль-

зователю достаточно указать начальную и конечную точки, а программа автоматически построит ограждение, идеально следующее линиям дороги. Иной случай, если в какой-то момент выполнения проекта выяснится, что первичные данные содержали ошибку, то для исправления этой ошибки пользователю не придётся выполнять множество ненужных действий, повторяя уже выполненную работу. В частности, если инженер подправит ось дороги, изменит ширину разделительной полосы или добавит полосу безопасности, то все прочие линии дороги, равно как и объекты, привязанные к ним, сдвинутся соответствующим образом, чтобы не нарушить целостность данных.

Различные исходные данные

Немаловажной характеристикой любой системы автоматизированного проектирования является поддерживаемый набор возможных исходных данных. Ведь в зависимости от уровня финансирования и возможностей каждой проектной компании этот на-

бор может быть совершенно разным от компании к компании, и задача современной САПР — предоставить совместимость с наибольшим числом возможных источников данных.

Так, для воссоздания структуры автомобильной дороги в системе реализована возможность импорта трёхмерной оси из текстового и шейп-файла. Такие файлы могут быть получены из других САПР и ГИС, а также с помощью аппаратно-программных комплексов, например дорожных лабораторий. Кроме того, можно указать ось дороги непосредственно на интернет-карте. Исходя из указанного в параметрах оси километра начала, система автоматически вычисляет длину и километр конца оси.

Также система IndorTrafficPlan может использоваться совместно с САПР IndorCAD и ГИС IndorRoad (рис. 2). Это исключает необходимость создания схемы «с чистого листа», позволяя передать информацию о геометрии дороги, продольном профиле и большинстве существующих объектов инженерного обустройства и ситуации [3].

Другим положительным моментом является то, что для автоматизации воссоздания дорожной ситуации и данных о геометрии дороги в системе реализован импорт из текстовых файлов, составленных при помощи дорожных лабораторий, сторонних программ или вручную. В случае если проект организации дорожного движения имеется только в бумажном виде, в системе есть возможность подключения подложек на листы, что упростит воссоздание существующей ситуации.

Проектирование согласно действующим нормативам

При проектировании средств организации движения важно, чтобы все реализованные в системе библиотеки элементов и объектов были выполнены согласно соответствующим нормативным документам [4].

Дорожная разметка в системе IndorTrafficPlan реализована согласно следующим документам.

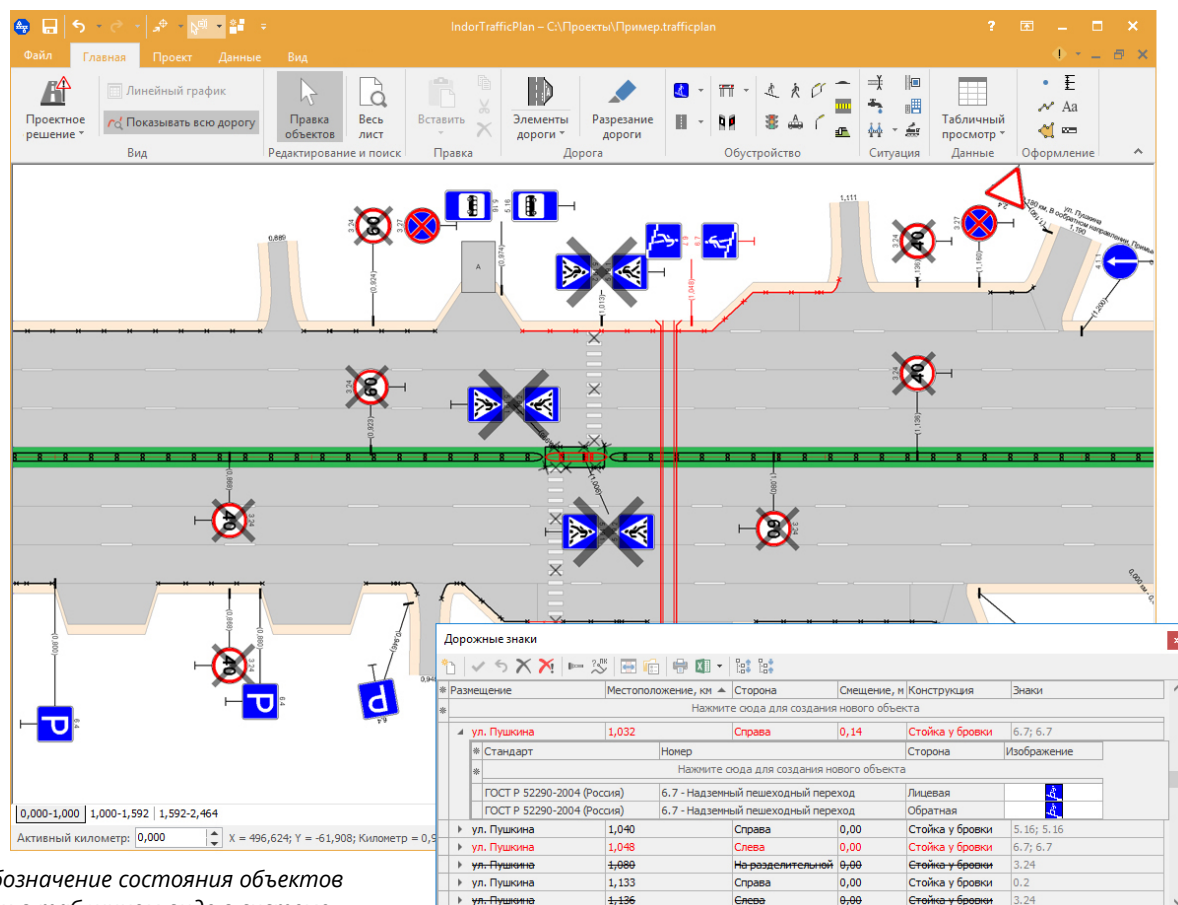


Рис. 3. Обозначение состояния объектов на схеме и в табличном виде в системе IndorTrafficPlan

1. ГОСТ Р 51256–2011 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования».
 2. ГОСТ 32953–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Разметка дорожная. Технические требования (с Поправкой)».
 3. ГОСТ 13508–74 «Разметка дорожная». Предусмотрена возможность создания разметки в соответствии со стандартами других государств.
 1. СТ РК 1124–2003 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Технические требования». Астана.
 2. СТБ 1231–2000 «Разметка дорожная. Общие технические условия». Минск.
 3. ДСТУ 2587:2010 «Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування». Киев.
 4. ПНСТ 247–2017 «Экспериментальные технические средства организации дорожного движения. Типоразмеры дорожных знаков. Виды и правила применения дополнительных дорожных знаков. Общие положения». Кроме того, возможно создание дорожных знаков в соответствии со стандартами других государств:
 1. СТ РК 1125–2002 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования». Астана.
 2. СТБ 1140–1999 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические условия». Минск.
 3. ДСТУ 4100:2014 «Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування». Киев.
- Также система содержит библиотеку типовых марок дорожных ограждений в соответствии с ГОСТ 26804–2012 «Ограждения дорожные металлические барьерного типа» и проект ГОСТ Р–2010 «Пешеходные ограждения на автомобильных дорогах».
- Кроме того, доступен целый ряд других элементов обустройства: светофоры, линии освещения, искусственные неровности, шумовые полосы, бордюры, и ситуации: площадки, коммуникации, здания, трубы, путепроводы, переезды. Также присутствует полная библиотека топографических условных знаков, применяемых для точечных, линейных и площадных объектов [5].

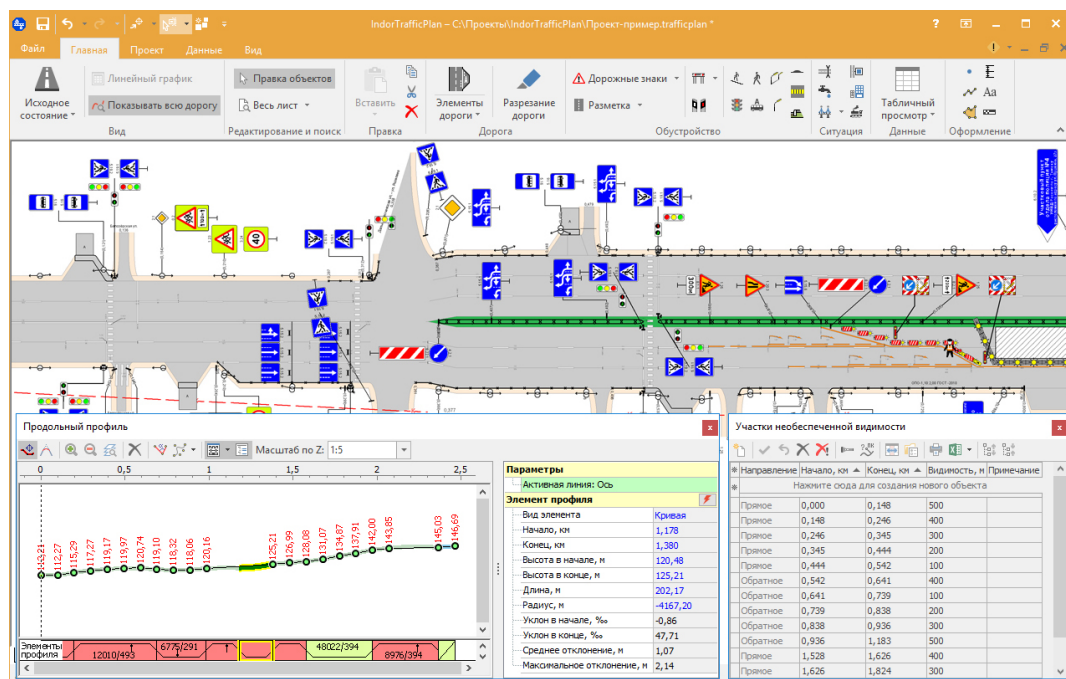


Рис. 4. Отображение участков видимости в продольном профиле и в табличном виде в системе IndorTrafficPlan

Предварительный просмотр

100% 21 Закрывать

Ведомость размещения дорожных знаков (которые должны быть установлены и отображены в проекте в соответствии с требованиями ГОСТ 52290-2004)

ул.79 Гв. Дивизии - Комсомольский просп.

Номер знака по ГОСТ 52290-2004	Наименование знака	Типоразмер знака	Площадь знаков, м² (для знаков индивидуального проектирования)	Адрес (км+м)	Установлено / требуется установить	Количество	Месторасположение
Предупреждающие знаки							
1.15	Скользкая дорога	II	-	0+573	установлено	1	Слева
1.21	Двустороннее движение	II	-	1+220	установлено	1	Справа
1.15	Скользкая дорога	II	-	1+220	установлено	1	Справа
Итого установлено:						3	
Итого требуется:						0	
Итого:						3	
Знаки приоритета							
2.4	Уступите дорогу	II	-	0+016	установлено	1	На правом съезде
2.4	Уступите дорогу	II	-	0+042	установлено	1	На правом съезде
2.4	Уступите дорогу	II	-	0+552	установлено	1	На левом съезде
2.4	Уступите дорогу	II	-	1+076	установлено	1	На правом съезде
2.1	Главная дорога	0	-	1+220	установлено	1	Справа
Итого установлено:						5	
Итого требуется:						0	
Итого:						5	

Страница 21 из 27

Рис. 5. Ведомость размещения дорожных знаков, сформированная в системе IndorTrafficPlan

Сравнение исходного состояния и проектного

При разработке проектов ОДД важно различать существующие и проектные элементы обустройства. В связи с этим система IndorTrafficPlan предполагает работу с проектом в одном из двух режимов: в режиме исходного состояния и проектного решения (рис. 3). Для учёта существующих и проектных объектов инженерного обустройства предусмотрены разные состояния объектов обустройства и режимы работы с проектом. Такой подход позволяет отображать различия между исходным и проектным состояниями, которые обозначаются цветами и условными знаками как на схеме, так и в табличном виде.

Инструменты анализа и контроля

Продольный профиль

Другим важным моментом при проектировании ОДД является необходимость подкрепления проектного решения конкретными числовыми характеристиками участка дороги. Так, для упрощения принятия решения о необходимости установки тех или иных элементов ОДД в IndorTrafficPlan реализована возможность просмотра и анализа продольного профиля дороги. Система позволяет задать предельно допустимые для конкретной дороги уклоны и радиусы, а затем на основании заданных ограничений визуализирует оценку этих показателей соответствующей цветовой заливкой. Если среди исходных данных отсутствуют отметки профиля, то можно импортировать грубую модель поверхности дороги из интернета.

Для этого достаточно воспользоваться соответствующим режимом.

Анализ видимости

Другой задачей при обеспечении безопасности на дорогах является выявление участков с недостаточной видимостью. От расстояния видимости зависит схема расстановки средств организации дорожного движения, необходимость установки ограждений и проведения дополнительных мероприятий для приведения дороги в соответствие с требуемой категорией.

Для этого в IndorTrafficPlan имеется специальный инструмент анализа видимости вдоль прямого и обратного направлений на основе указанной минимальной видимости и высоты транспортного средства. Отметим, что случаи ограничений видимости из-за объектов на поворотах можно выявить с помощью более сложной системы, например IndorCAD [6]. Участки с необеспеченной видимостью отображаются в таблицах линейного графика, а также в табличном просмотре (рис. 4).

Удобная подготовка выходной документации

Важным этапом проектирования организации дорожного движения является подготовка выходной документации — чертежей и ведомостей.

Система IndorTrafficPlan предоставляет большой набор инструментов, позволяющих привести внешний вид схемы дороги к необходимому для формирования чертежей виду. Возможности оформления чертежа не ограничиваются индивидуальными параметрами отображаемых

условных знаков и подписей для каждого типа объектов. Также в системе реализованы дополнительные режимы создания произвольных надписей и различных геометрических фигур, не привязанных к объектам схемы. То же касается и оформления чертёжных штампов: кроме стандартного набора штампов по ГОСТу, каждый пользователь может создать шаблон штампа, принятого в конкретной организации.

Подготовленный чертёж можно передать в систему IndorDraw или экспортировать в различные форматы, например в DWG.

Для подготовки выходных документов в системе предусмотрен большой набор предустановленных ведомостей. По выбранному состоянию проекта можно сформировать ряд отчётных документов согласно «Порядку разработки и утверждения проектов организации дорожного движения на автомобильных дорогах» [7].

1. Сводная ведомость объёмов горизонтальной дорожной разметки;
2. Ведомость дорожных знаков;
3. Ведомость светофорных объектов;
4. Ведомость барьерного ограждения;
5. Ведомость сигнальных столбиков;
6. Ведомость освещения;
7. Ведомость пешеходных переходов;
8. Ведомость пешеходных дорожек (тротуаров);
9. Ведомость пешеходных ограждений;
10. Ведомость остановок общественного транспорта;
11. Ведомость мест для стоянки велосипедов;
12. Ведомость парковочного пространства.
13. Ведомость размещения искусственных неровностей.

Ведомости формируются автоматически, не требуя предварительной настройки, и легко экспортируются во множество форматов для дальнейшего использования и печати (рис. 5).

Заключение

Система IndorTrafficPlan содержит все необходимые инструменты для создания проектов организации дорожного движения. Реализованный функционал обеспечивает гибкий подход к каждому проекту в зависимости от имеющихся исходных данных и требуемой детализации. Система, адаптированная для проектирования организации дорожного движения, позволяет решать широкий спектр задач, создавая проекты как отдельных дорог, так и для целых развязок и дорожных сетей. В то же время применение инструментов, благодаря которым сокращается количество действий, необходимых для решения тех или иных задач, приводит к росту производительности. ■

Литература:

1. Приказ Министерства транспорта РФ от 17 марта 2015 г. № 43 «Об утверждении Правил подготовки проектов и схем организации дорожного движения».
2. 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.
3. Снежко И.В., Петренко Д.А. Новые BIM-инструменты в IndorCAD // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2016. № 1(6). С. 28–33. DOI: 10.17273/CADGIS.2016.1.5
4. ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств (с Изменениями № 1, 2). М.: Стандартинформ, 2006.
5. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 / Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР. М.: Недра, 1989.
6. Бойков В.Н. IndorCAD 10 как BIM-инструмент анализа проектных решений и обнаружения коллизий [Текст] / В.Н. Бойков и др. // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 108–113.
7. Порядок разработки и утверждения проектов организации дорожного движения на автомобильных дорогах. М., 2006.