

# Техническое задание на формирование базы данных автомобильных дорог в концепции КСОДД



DOI: 10.17273/CADGIS.2017.1.10

Бойков Н.В., директор ООО «Дорнадзор»  
(г. Томск)

Аникин Е.Н., заместитель директора по экономике  
ООО «Дорнадзор» (г. Томск)

*Рассматривается проблема формирования технического задания на создание базы данных автомобильных дорог в концепции Комплексной схемы организации дорожного движения (КСОДД). Рассматривается традиционная структура технического задания и структура в рамках концепции КСОДД. Сформулированы общие требования, которым должны отвечать инфраструктурные проекты в дорожном комплексе в целях соответствия концепции КСОДД.*

## Введение

Техническое задание — это один из наиболее важных документов, который в значительной степени предопределяет эффективность реализации всего проекта. Грамотное техническое задание — это более 50% успеха в решении задач, а ресурсы, затраченные на подготовку задания, — одно из лучших вложений в проект [1].

При составлении технического задания указываются основные требования к будущей базе данных автомобильных дорог, как то: вид и комплекс работ по формированию базы, требования к функциональным возможностям, конкретные технические характеристики, информационное содержание и пр.

Приказом Министерства транспорта РФ от 17 марта 2015 г. №43 «Об утверждении Правил подготовки проектов и схем организации дорожного движения» были утверждены новые требования к проектам и схемам организации дорожного движения [2]. В качестве проектной документации по организации дорожного движения предусмотрены

Комплексная схема организации дорожного движения (КСОДД) и Проект организации дорожного движения (ПОДД).

С утверждением Приказа необходимы соответствующие изменения во всей проектной и исполнительной документации, напрямую или косвенно связанной с дорожно-транспортной инфраструктурой. Далее в статье будут рассмотрены разделы технического задания на разработку базы данных на предмет соответствия содержания разделов КСОДД и предложены соответствующие рекомендации.

### Традиционное техническое задание на разработку базы данных

Техническое задание на формирование базы данных сети автомобильных дорог является основным документом, характеризующим параметры будущей базы данных, эксплуатационные характеристики и технико-экономические требования, предъявляемые заказчиком работ. Как правило, техническое задание является юридическим документом, дополняющим и уточняющим условия контракта на выполнение работ, где указывается основная цель, задачи, ожидаемые результаты и сроки выполнения работ по формированию базы данных. Таким образом, техническое задание содержит объективные критерии, по которым в дальнейшем определяется соответствие сформированной базы данных требованиям заказчика [3].

Требования к техническому заданию формулируются в процессе решения следующих вопросов [4]:

- Каких целей необходимо достичь при создании базы данных?
- Какие обстоятельства, требования и ограничения должны учитываться?
- Какая последовательность действий приведёт к выполнению этих требований?
- Когда и чем заканчивается процесс формирования базы данных автомобильных дорог?

Традиционное техническое задание состоит из следующих пяти основных блоков.

- Исходно-разрешительная документация, на основании которой принимается решение о выполнении работ, включающая цели и задачи проекта.

- Основные технико-экономические параметры базы данных, назначаемые заказчиком на основе имеющейся у него информации о сети дорог, включающие геометрические параметры, протяжённость, нагрузки и прочие характеристики автомобильных дорог.
- Объём и виды изысканий, необходимых для формирования базы данных сети автомобильных дорог. При разработке этого блока учитывается наличие собранных за предыдущие годы данных по сети автомобильных дорог.
- Дополнительные требования от заказчика, включающие требования к технологии выполнения работ и используемым программным продуктам.
- Требования к сдаче готовой базы, в основном предполагающие передачу заказчику выполненных работ в электронном и бумажном виде.

### Комплексная схема организации дорожного движения — КСОДД

Действие новых Правил распространяется на дороги, а также территории общего пользования, предназначенные для перемещения транспортных средств и (или) пешеходов. В качестве проектной документации для организации дорожного движения предусмотрены КСОДД и ПОДД. Это специализированные проекты, относящиеся

к системе градостроительного проектирования, представляющие собой различные стадии проектирования и, как правило, развивающиеся и детализирующие соответствующие положения генеральных планов городов и комплексных транспортных схем (рис. 1).

Основная цель КСОДД и ПОДД заключается в повышении производительности улично-дорожной сети городов, предупреждении заторовых ситуаций в условиях продолжающегося роста уровня автомобилизации для удовлетворения транспортных потребностей городов с минимальными издержками и максимальной безопасностью (снижение аварийности и негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения) [2].

Комплексная схема организации дорожного движения охватывает полный комплекс мероприятий по совершенствованию и обеспечению дорожного движения на улично-дорожной сети, в том числе:

- определение мероприятий по развитию дорожной сети и оптимальному распределению транспорта по сети на базе транспортных моделей города на основе анализа загрузки улично-дорожной сети и причин возникновения очагов дорожно-транспортных происшествий;
- обоснование необходимости создания, модернизации и развития

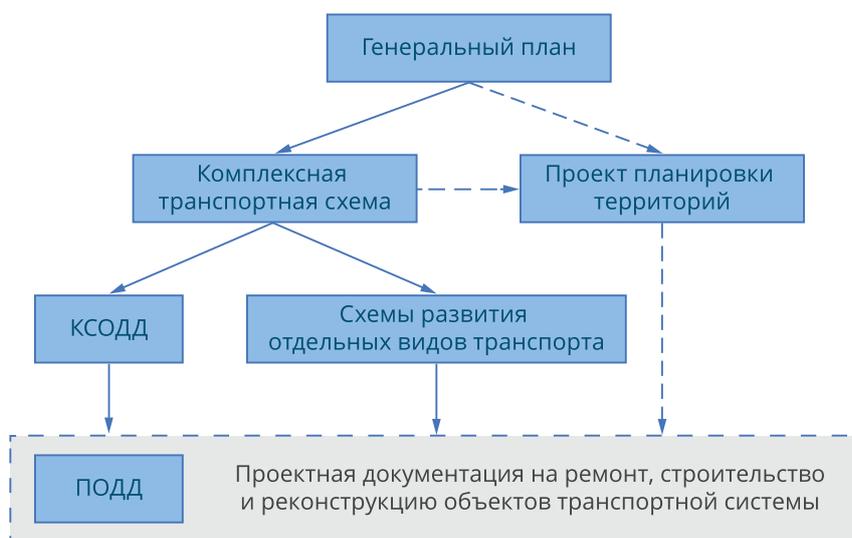


Рис. 1. Место КСОДД и ПОДД в системе документов территориального и транспортного планирования

автоматизированной системы управления дорожным движением;

- реализация рекомендаций по развитию и реконструкции улично-дорожной сети с учётом их приоритетности;
- обоснование разработки системы информационного сопровождения об условиях движения (размещение дорожных знаков, разметки и ограждений, организация и обустройство стоянок, остановочных пунктов, подъездов и прочих объектов, схема маршрутного ориентирования);
- разработка предложений по улучшению работы городского общественного транспорта, определение оптимальной численности маршрутных такси;
- разработка мероприятий по снижению аварийности на дорожной сети, связанной с существующими недостатками организации дорожного движения, увеличению общего уровня безопасности дорожного движения;
- разработка мероприятий по определению и оптимизации скоростных режимов движения транспорта;
- разработка мероприятий по снижению отрицательного воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду населённого пункта;
- прочие решения, определяемые спецификой КСОДД.

Разработка КСОДД осуществляется на основе [4]:

- комплексного обследования дорожно-транспортной ситуации, транспортных и пешеходных потоков;
- определения количества и видов транспортных средств населённого пункта;
- анализа существующей системы организации дорожного и пешеходного движения и условий проезда по магистралям и схемы движения общественного транспорта по населённому пункту;
- анализа дорожно-транспортных происшествий и административных нарушений правил дорожного движения.

### Содержание технического задания на разработку базы данных в концепции КСОДД

С внедрением КСОДД в процессы функционирования и формирования улично-дорожной сети необходимы соответствующие изменения во всей проектной и исполнительной документации, связанной с дорожно-транспортной инфраструктурой городов. В частности содержание технического задания на формирование базы данных сети автомобильных дорог должно выглядеть следующим образом.

#### 1. Определение выполняемых работ

Как правило, выполняются следующие виды работ:

- обследование сети автомобильных дорог;
- формирование пространственной базы данных автомобильных дорог [5, 6];
- выполнение работ по лазерному сканированию автомобильных дорог с формированием трёхмерной модели [7].

#### 2. Формулировка цели разработки базы данных

Пространственная база данных автомобильных дорог предназначена для обеспечения поддержки принятия инженерных и управленческих решений при планировании, проектировании, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог на всех этапах жизненного цикла [8].

#### 3. Формулировка задач пространственной базы данных сети автомобильных дорог

Типичными задачами могут стать [9]:

- формирование набора базовых дорожных данных для уточнения расположения, адресации [10] и количественного состава автомобильных дорог [11];
- получение достоверных сведений о местоположении, протяжённости, технической категории автомобильных дорог [12, 13];
- создание инфраструктуры дорожных данных и онлайн-сервиса для доступа к базовым дорожным данным [14, 15];
- разработка ПОДД с целью оптимизации методов организации дорожного движения на автомобильной дороге для повышения пропускной способности и безопасности движения автотранспортных средств и пешеходов;
- обеспечение структурированного хранения, поиска и обработки всех типов данных, собранных в дальнейшем (данных паспортизации, инвентаризации, бухгалтерского учёта элементов автомобильной дороги, кадастрового учёта земель, диагностики), на основе комплексного использования инструментальных средств системы управления базами данных и геоинформационных систем [16, 17];
- обеспечение доступа к единому информационному пространству, хранение непротиворечивых данных о земельных участках полосы отвода и придорожной полосы автомобильной дороги, а также данных, необходимых для формирования технических паспортов автомобильных дорог для целей государственной регистрации прав.

#### Типичный состав работ для разработки базы данных

##### 1 этап. Подготовительные работы

1. Работы должны выполняться в дифференциальном режиме с использованием поправок, получаемых посредством сети активных базо-

Документы усложняются, наполняются новой смысловой нагрузкой, заставляя исполнителей более качественно и системно подойти к процессу разработки проектных решений, учитывая, в том числе, и синергетический эффект своих решений.

вых станций постоянного действия ГЛОНАСС/GPS. Для этого необходим доступ к сети базовых станций на территории изысканий.

2. Необходимо определить основные узлы и сегменты автомобильных дорог. Провести предварительное определение координат основных узлов, начал и концов трасс автомобильных дорог.

Основными узлами сети автомобильных дорог должны быть определены следующие:

- концы титулов по границам земельных участков под дорогами;
- точки пересечения (примыкания) автомобильных дорог;
- точки примыкания оборудованных съездов к населённым пунктам и оборудованных съездов, интенсивность движения транспортных средств по которым превышает 100 автомобилей в сутки.

3. Необходимо провести сбор следующих исходных данных:

- интенсивность и состав транспортных потоков;
- данные по учёту дорожно-транспортных происшествий за последние три года, а также участкам их концентрации;
- данные по административным нарушениям правил дорожного движения;
- данные о количестве автотранспортных средств в населённом пункте.

## 2 этап. Полевые работы

1. Определение (координатное закрепление) начал и концов трасс автомобильных дорог, которое необходимо производить с применением дифференциальных измерений ГЛОНАСС/GPS.

2. Измерение комплексными дорожными лабораториями, включающее в себя:

- измерение траекторий движения по крайним полосам дорог, которое должно выполняться двухчастотными геодезическими приёмниками ГЛОНАСС/GPS с блоком инерциальной системы позицио-

нирования в дифференциальном режиме;

- геодезические (топографические) измерения, необходимые для определения геометрических параметров автомобильной дороги, — элементы плана, продольного профиля, участки с необеспеченной видимостью, геометрия верха земляного полотна;
- съёмку данных о существующем обустройстве автомобильных дорог и объектах в полосе отвода;
- измерение высот насыпи для определения участков, где необходима установка барьерных ограждений;
- лазерное сканирование автомобильной дороги.

3. Определение точных координат километровых столбов и искусственных сооружений (мостовых сооружений и водопропускных труб) с применением ГЛОНАСС/GPS в дифференциальном режиме.

## 3 этап. Камеральные работы

1. Уравнивание осей трасс автомобильных дорог, которое включает в себя:

- расчёт точных треков проезда с применением дифференциальных поправок;
- расчёт осевых линий путём сглаживания и трассирования точных треков проезда;
- назначение точного проектного и эксплуатационного километража в характерных точках осевых линий автомобильных дорог.

2. Расчёт точного расположения километровых столбов и искусственных сооружений с применением дифференциальных поправок.

3. Внесение набора базовых дорожных данных, а именно:

- конвертирование данных из существующей базы данных;
- сегментирование осевых линий автомобильных дорог и ввод данных;
- обработка и внесение данных о геометрических параметрах автомобильных дорог — элемен-

тах плана, продольного профиля, участках с необеспеченной видимостью;

- внесение данных о геометрических характеристиках верха земляного полотна, существующего обустройства и объектах в полосе отвода;
- внесение данных об интенсивности и составе транспортных потоков, дорожно-транспортных происшествиях;
- обработка панорамных видеоматериалов, привязка видеорядов к сегментам дорожной сети и ввод данных.

4. Обработка материалов лазерного сканирования и уточнение сведений об автомобильных дорогах:

- уравнивание облаков лазерного сканирования должно производиться путём уравнивания траекторий в дифференциальном режиме и взаимного уравнивания облаков в местах их пересечения;
- векторизация контуров проезжей части, элементов инженерного обустройства и средств организации движения по материалам лазерного сканирования с занесением сведений в базу данных (необходимо выполнять путём определения характерных точек в облаках лазерного сканирования, их скалывания и дешифрования объектов);
- создание трёхмерной модели земляного полотна автомобильных дорог. Должно включать в себя трёхмерную векторизацию структурных линий автомобильной дороги по облакам точек лазерного сканирования.

## Заключение

Таким образом, принятие нормативных документов, регламентирующих проектную деятельность в дорожном комплексе, напрямую оказывает влияние на содержание и структуру конечных (рабочих) документов: техническое задание, государственный контракт или договор на выполнение проектно-изыскательских работ.

Документы усложняются, наполняются новой смысловой нагрузкой, заставляя исполнителей более качественно и системно подойти к процессу разработки проектных решений, учитывая в том числе и синергетический эффект своих решений.

В статье предложены конкретные изменения содержания технического задания на формирование базы данных сети автомобильных дорог в концепции соответствия КСОДД. Вне зависимости от цели технического задания можно сформулировать общие требования, которым необходимо соответствовать инфраструктурным проектам в дорожном комплексе:

- увеличение пропускной способности дорожной сети и эффективности её использования;
- уменьшение экономических потерь при организации дорожного движения автотранспортных средств и пешеходов;
- осуществление пропуска прогнозируемого потока автотранспортных средств и пешеходов;
- улучшение условий дорожного движения автотранспортных средств и пешеходов;
- обеспечение безопасности для всех участников дорожного движения;
- уменьшение негативного воздействия автотранспорта на городскую среду;
- осуществление автотранспортного обслуживания объектов строительства различного функционального назначения. [▣](#)

#### Литература:

1. Елугачёв П.А., Елугачёв М.А. Подготовка технического задания в концепции информационного моделирования дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 42–46. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.7
2. Приказ Министерства транспорта РФ от 17 марта 2015 г. № 43. Об утверждении Правил подготовки проектов и схем организации дорожного движения. URL: <http://minjust.consultant.ru/documents/15097?items=1&page=1> (дата обращения: 12.04.2017).
3. Постановление от 16 февраля 2008 г. № 87. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_75048/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_75048/) (дата обращения: 12.04.2017).
4. Аникин Е.Н. Проблемы моделирования развития регионального транспортного комплекса // Вестник Чувашского университета. Гуманитарные науки. 2008. № 3. С. 266–271.
5. Сарычев Д.С., Скворцов А.В. ГИС, САПР и БД // Автомобильные дороги. 2009. № 1. С. 54–57.
6. Геоинформационные системы в дорожном хозяйстве: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. VI. / А.В. Скворцов [и др.]. М.: Информавтодор, 2006. 372 с.
7. Сарычев Д.С. Мобильное лазерное сканирование // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2013. № 1(1). С. 36–41. DOI: 10.17273/CADGIS.2013.1.8
8. Скворцов А.В., Сарычев Д.С. Жизненный цикл проектов автомобильных дорог в контексте информационного моделирования // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 1(4). С. 4–14. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.1.1
9. Бойков В.Н., Неретин А.А., Скворцов А.В. Апробирование информационных моделей дорог на стадии реализации проектов // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 30–36. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.5
10. Скворцов А.В. Адресный план автомобильной дороги // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2013. № 1(1). С. 47–54. DOI: 10.17273/CADGIS.2013.1.10
11. Сарычев Д.С., Скворцов А.В. Базовая модель дорожных данных в проекте ГОСТ // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 2(3). С. 98–102. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.2.16
12. Скворцов А.В. Модели данных BIM для инфраструктуры // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 1(4). С. 16–23. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.1.2
13. Скворцов А.В. Стандарты обмена данными // Автомобильные дороги. 2015. № 2. С. 84–89.
14. Скворцов А.В., Сарычев Д.С. Создание инфраструктуры дорожных данных Российской Федерации RusRoadS // Пространственные данные. 2009. № 3. С. 67–71.
15. Рыбалов Ю.В. Автоматизированная информационно-аналитическая система по искусственным сооружениям на автомобильных дорогах // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 126–135. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.19
16. Скворцов А.В., Сарычев Д.С. Разработка инфраструктуры дорожных данных // Дорожная держава. 2009. № 22. С. 29–31.
17. Сарычев Д.С., Скворцов А.В. Элементы моделей автомобильных дорог и уровни проработки как основа требований к информационным моделям // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 1(4). С. 30–36. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.1.4