

ТРЕБОВАНИЯ К ЦИФРОВЫМ НАВИГАЦИОННЫМ КАРТАМ

**ПРАВИЛА ЦИФРОВОГО ОПИСАНИЯ ОБЪЕКТОВ
ЦИФРОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ ПЛАНОВ ГОРОДОВ
МАСШТАБА 1 : 10 000**

Листов 35

Москва, 2009 г.

АННОТАЦИЯ

В данном документе приведены правила цифрового описания объектов, которые наносятся на цифровые навигационные планы городов. Описание состава объектов, слоев и набора семантических характеристик в цифровом виде содержится в классификаторе навигационной карты – road10.rsc. Классификатор навигационной карты road10.rsc составлен с учетом документа «Правила дорожного движения Российской Федерации» (утверждены Постановлением Совета Министров Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. № 1090. Редакция от 27.01.2009). При разработке классификатора учитывался ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» и ГОСТ Р 552290-2004 «Знаки дорожные. Общие технические требования».

Цифровые навигационные планы городов открытого пользования создаются на основе открытых цифровых планов городов в Государственной системе координат 1995 г. (СК-95) путём формирования дополнительного набора слоёв с навигационной информацией для автомобильного транспорта.

Набор слоёв формируется в виде двух отдельных пользовательских карт, содержащих навигационные данные и граф дорог, с классификатором road10.rsc без деления на номенклатурные листы. Это обеспечивает независимость процедур создания ЦНПГ и навигационной информации, а также ведение отдельных классификаторов и правил цифрового описания объектов содержания.

Для сбора навигационной информации пользовательские карты создаются в масштабе 1:10 000 в Государственной системе координат 1995 г. (СК-95).

Состав объектов и их семантических характеристик на участках ЦНПГ, расположенных за границей города, должен быть в объеме не менее чем на ЦНК масштаба 1:25 000, ранее обновленных на ту же территорию. При необходимости (при отсутствии более точных источников данных) участки ЦНПГ, расположенные за границей города, могут обновляться с использованием ЦНК масштаба 1 : 50 000.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | | |
|------|--|----|
| 1 | ОБЩИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ..... | 4 |
| 2 | ПРАВИЛА ЦИФРОВОГО ОПИСАНИЯ ОБЪЕКТОВ НАВИГАЦИОННОГО ПЛАНА ГОРОДА | 6 |
| 2.1. | ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОГО ОПИСАНИЯ АДРЕСНЫХ ДАННЫХ..... | 6 |
| 2.2. | ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОГО ОПИСАНИЯ ГРАФА ДОРОГ | 9 |
| 2.3. | ПРАВИЛА ЦИФРОВОГО ОПИСАНИЯ ОБЪЕКТОВ НАВИГАЦИОННОГО ПЛАНА ГОРОДА..... | 23 |

1 ОБЩИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Цифровой навигационный план города для наземного транспорта – это цифровая векторная карта на территорию отдельного населенного пункта, содержащая граф дорог, объекты сервиса и дорожные знаки, которые дополняют описание графа дорог справочной информацией.

Граф дорог – это цифровая векторная карта, состоящая из топологически связанных дуг и узлов, местоположение и свойства которых с заданной точностью и полнотой передают маршруты и организацию движения наземного транспорта.

Объекты сервиса – это точечные объекты цифровой векторной карты, наносимые в местах расположения предприятий, учреждений, заведений, имеющих отношение к обслуживанию участников дорожного движения, управлению дорожным движением, оказанию медицинской помощи, оказанию различных сервисных услуг. Свойства объектов должны включать адреса объектов, сведения об оказываемых услугах и условиях их оказания.

Дорожные знаки – это точечные объекты цифровой векторной карты, наносимые вдоль элементов графа дорог для информирования участников дорожного движения об особенностях организации движения, расположении населенных пунктов, километровых столбов и других объектов. Дорожные знаки могут дублировать информацию, содержащуюся в графе дорог на этапе создания навигационной карты и для последующего издания бумажных планов городов и атласов.

Цифровые навигационные планы городов создаются на основе цифровых планов городов открытого пользования в масштабе 1 : 10 000 в Государственной системе координат 1995 г. (СК-95).

Граф дорог создается в виде отдельного слоя (пользовательской карты) с классификатором Road10.rsc без деления на номенклатурные листы.

Объекты сервиса и дорожные знаки создаются в виде набора слоев (пользовательской карты) с классификатором Road10.rsc без деления на номенклатурные листы.

Классификатор навигационной карты road10.rsc составлен с учетом документа «Правила дорожного движения Российской Федерации». При разработке классификатора учитывался ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» и ГОСТ Р 552290-2004 «Знаки дорожные. Общие технические требования».

Состав объектов и их семантических характеристик на участках ЦНПГ, расположенных за границей города, должен быть в объеме не менее чем на ЦНК масштаба 1:25 000, ранее обновленных на ту же территорию. При необходимости (при отсутствии более точных источников данных) участки

ЦНПГ, расположенные за границей города, могут обновляться с использованием ЦНК масштаба 1 : 50 000.

2 ПРАВИЛА ЦИФРОВОГО ОПИСАНИЯ ОБЪЕКТОВ НАВИГАЦИОННОГО ПЛАНА ГОРОДА

2.1. ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОГО ОПИСАНИЯ АДРЕСНЫХ ДАННЫХ

Информационные знаки и знаки сервиса указывают расположение реальных объектов на местности (Больница, АЗС и т.п.), имеющих некоторый адрес в населенном пункте (улица, дом, корпус, строение) или за его пределами (номер дороги, номер километра). Если объект (здание, сооружение, место стоянки) расположен вблизи пересечения улиц (дорог), то он может иметь несколько адресов.

В крупных населенных пунктах многие объекты имеют от 2 до 4 адресов. Чтобы указать на плане города, что здание имеет несколько адресов, в отдельном слое создаются служебные объекты – **адресные точки**. Основному объекту на плане города присваивается только один адрес, соответствующий более крупной улице, а в слое адресных данных создаются адресные точки по числу адресов объекта. Если основной объект имеет на местности один адрес, то адресная точка может не создаваться.

Адресная точка может создаваться как точечный объект, размещаемый поверх основного объекта (например, в точке привязки знака АЗС) или как площадной объект, повторяющий контур основного объекта (например, здание больницы). Одна адресная точка содержит в семантике один адрес объекта. Адресные точки, относящиеся к одному объекту на местности (зданию, сооружению), не должны содержать несколько разных адресов на одной улице. Протяженное здание, состоящее из нескольких корпусов, должно быть оцифровано как несколько объектов с разными адресами (номерами корпусов).

Адрес объекта карты состоит из 2 - 4 семантических характеристик (название улицы, номер дома (владения), номер корпуса, номер строения). Характеристики номер корпуса и номер строения указываются только в том случае, если они имеются у объекта. Обязательными являются только характеристики «название улицы» и «номер дома (владения)».

Таблица 2.1. Таблица семантических характеристик адресных данных

| Код | Имя | Короткое имя | Формат значения |
|-------|--------------------------|--------------|-----------------|
| 31201 | Название улицы | STREET | Символьная |
| 31202 | Номер дома (владения) | HOUSE | Символьная |
| 31203 | Номер корпуса | TRUNK | Символьная |
| 31204 | Номер строения | BUILDING | Символьная |
| 31205 | Номер владения | ESTATE | Символьная |
| 31206 | Код улицы | STREET_C | Символьная |

| | | | |
|-------|----------------------------------|--------|------------|
| 31207 | Название города (насел. пункта) | TOWN | Символьная |
| 31208 | Код города (насел. пункта) ОКАТО | TOWN_C | Символьная |
| 31209 | Почтовый индекс | POST_C | Числовая |

Характеристики, содержащие адрес, не могут быть повторяемыми в одном объекте (то есть, один объект не может иметь два адреса, записанных теми же кодами семантик).

Если номер дома не может быть установлен, то значением семантики 31202 должна быть строка “нет”.

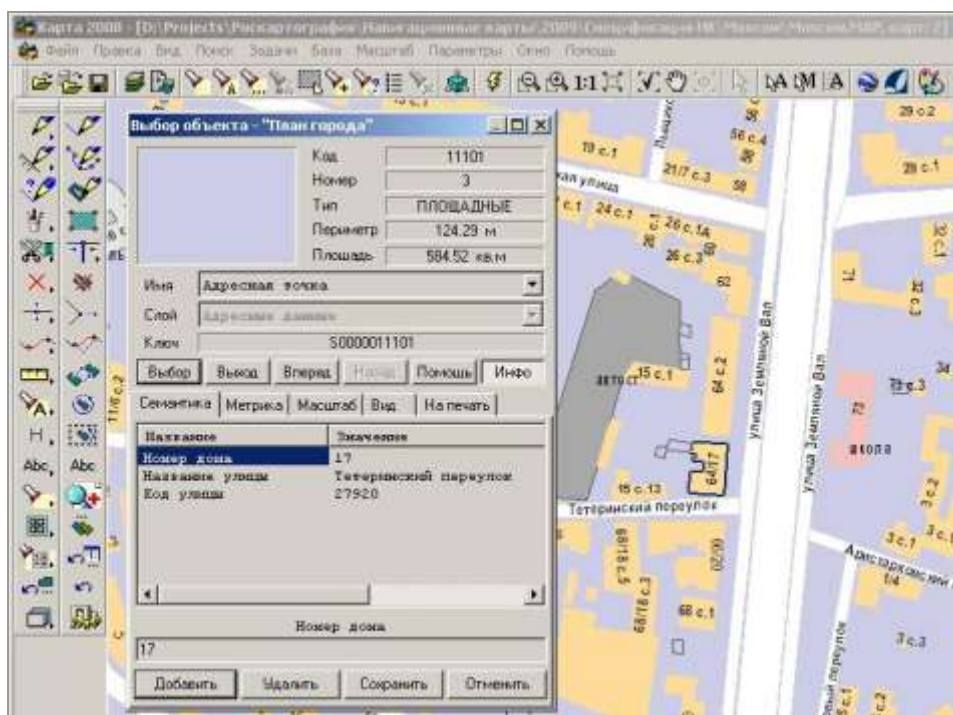


Рис. 2.1. Пример адресных данных в населенном пункте

Все номера могут состоять из двух частей – числовой и символьной (например, «27», «35А», «128Г»). Символьная часть размещается непосредственно за числовой, и пробелом не отделяется. Если объект размещается на перекрестке, то указывается более крупная улица (проспект, площадь и т.п.) и номер дома на ней. То есть, вместо номера дома типа «135/17» указывается только «135». А номер дома «17» записывается в семантику адресной точки.

Наименование улицы должно начинаться с собственного названия и завершаться типом адресного объекта (тип может отсутствовать). Например, «Театральная площадь», «шоссе Энтузиастов» (улица), «Авиамоторная улица». Кроме наименования улицы может указываться ее код по одному из федеральных или региональных классификаторов. Например, Классификатор адресов России (КЛАДР), Общемосковский классификатор улиц и т.д.

Для указания принадлежности объекта населенному пункту может указываться наименование населенного пункта и\или код в соответствии с требованиями Общероссийского классификатора объектов административно-территориального деления (ОКАТО).

Для объектов, расположенных вне населенных пунктов, в качестве адреса может указываться номер трассы федерального или регионального уровня и номер километра. Например, Номер дороги – «М-2», Номер километра – «25 км».

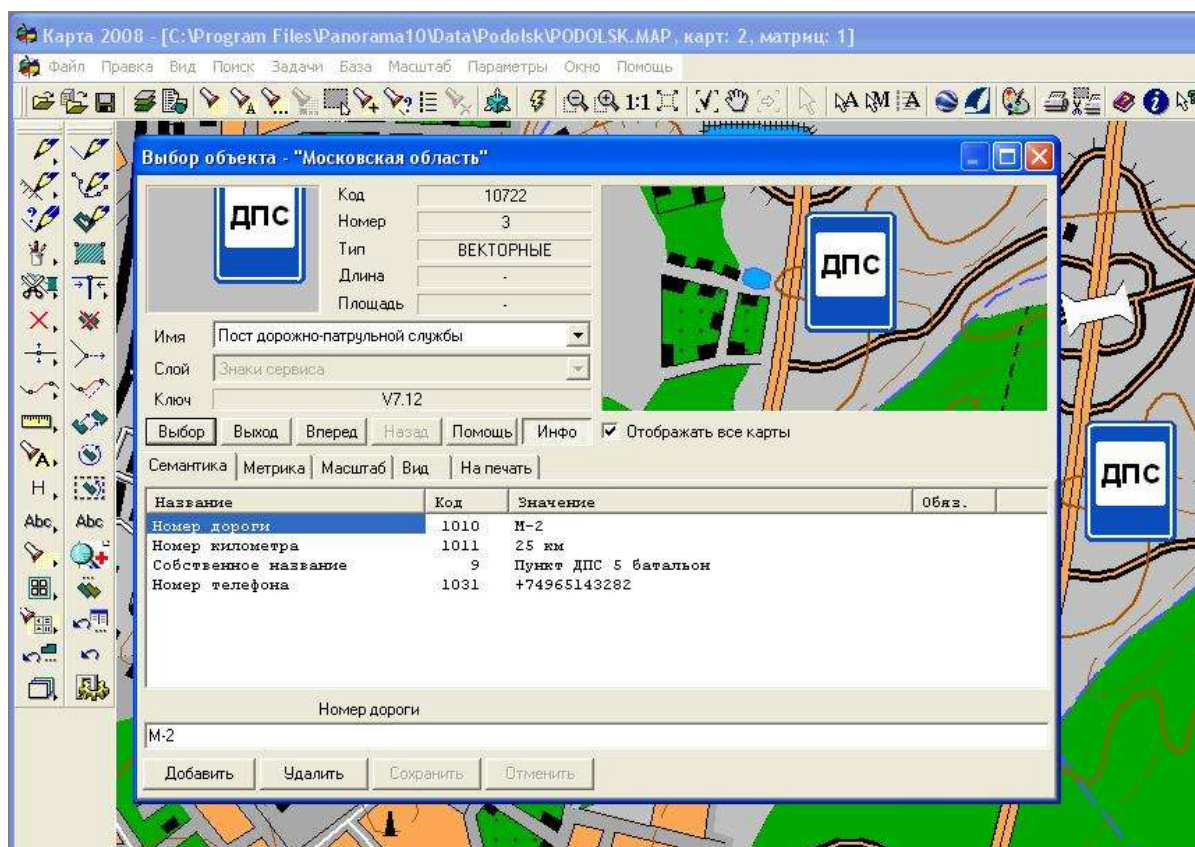


Рис. 2.2. Пример адресных данных вне населенного пункта

Процедура контроля адресных данных должна проверить выполнение следующих требований по заполнению адресных данных:

- наличие обязательных характеристик «название улицы» и «номер дома (владения)» для заданных в классификаторе объектов,
- отсутствие у объектов нескольких значений семантик, содержащих адрес (каждая семантика может быть задана у отдельного объекта однократно),
- соответствие значений характеристик «название улицы» и «код улицы», если семантика «код улицы» указана, или наличие значений характеристики «название улицы» в списке допустимых названий улиц для заданного населенного пункта,
- корректность формата значений характеристик, содержащих номера, в виде числовой и буквенной части,

- соответствие значений характеристик, содержащих номера, диапазону допустимых значений для соответствующей улицы (номера дороги),
- примерную последовательность заполнения номеров домов с учетом размещения объектов вдоль улицы (дороги),
- корректность размещения адресных точек (над объектом, который имеет семантики с адресом); координаты точечного знака должны совпадать с координатами первой точки соответствующего точечного или векторного знака или находиться внутри контура соответствующего полигона; координаты площадного знака адресной точки должны совпадать с полным контуром соответствующего полигона,
- адресные точки, относящиеся к одному объекту местности должны иметь разные значения семантики “название улицы” (“код улицы”),
- объекты, имеющие адрес, должны располагаться в зоне соответствующей улицы (улица и соответствующее ей здание не должны разделяться другими улицами).

2.2. ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОГО ОПИСАНИЯ ГРАФА ДОРОГ

Граф дорог и дорожных сооружений создается в виде отдельной пользовательской карты (слоя) без деления на номенклатурные листы. Объекты, описывающие граф дорог, составляют отдельный слой в классификаторе цифровых навигационных планов городов. Таким образом, пользовательская карта с графом дорог и пользовательская карта с навигационными данными используют один классификатор.

Граф дорог содержит два основных типа объектов – дуги и узлы.

Дуги разделяются на два вида – с двусторонним и односторонним движением. Дуги графа строятся, как правило, по осевым линиям улиц, дорог и дорожных сооружений, имеющих на ЦПГ, с обеспечением топологии в точках примыкания. Односторонние дуги должны иметь направление цифрования, совпадающее с направлением движения по данной дуге. Дуги с двусторонним движением могут иметь произвольное направление цифрования.

Таблица 2.2. Таблица семантических характеристик дуг графа

| Код | Имя | Короткое имя | Формат значения |
|------|----------------------------|--------------|-----------------------------|
| 50 | Число полос в одну сторону | TRAFFLINE | Числовая |
| 55 | Материал покрытия | SURFACE | Код из списка (как для ЦТК) |
| 1033 | Начало работы | WORKSTA | Время (ЧЧММСС) |
| 1034 | Конец работы | WORKEND | Время (ЧЧММСС) |

| | | | |
|-------|--------------------------------|------------|---|
| 1041 | Дни действия | ACTDAYS | Код из списка (1–всегда, 2–по рабочим дням, 3–по праздникам и выходным) |
| 1061 | Минимальная скорость | MINSPEED | Числовая |
| 1062 | Минимальная скорость обратная | MINSPEEDB | Числовая, только для двусторонних дуг |
| 1065 | Уклон | INCLINE | Числовая, в градусах |
| 1080 | Запрещение движения | FORBIDDEN | Код из списка, повторяемая (1–все виды транспорта, 2–механических средств, 3–грузовых автомобилей, 4–мотоциклов, 5–тракторов, 6–движение с прицепом) |
| 1081 | Максимальная масса | MAXMASS | Числовая |
| 1082 | Максимальная длина | MAXLENGTH | Числовая |
| 1083 | Максимальная ширина | MAXWIDTH | Числовая |
| 1084 | Максимальная высота | MAXHEIGHT | Числовая |
| 1085 | Максимальная нагрузка на ось | MAXAXLOAD | Числовая |
| 1095 | Важность дороги | SIGNIFROAD | Код из списка (1–главная, 2–второстепенная) |
| 32817 | Максимальная скорость | SPEED | Числовая |
| 32818 | Максимальная скорость обратная | SPEEDB | Числовая, только для двусторонних дуг |
| 32819 | Стоимость | BRANCHCOST | Числовая, в заданных единицах за 1 км |
| 32821 | Номер запрещенной дуги | NETBAN | Числовая, повторяемая |
| 32822 | Запрет разворота | NETTURN | Код из списка (1 – в начале дуги, 2 – в конце дуги, 3 – со всех сторон) |

Узлы могут последовательно соединять две дуги, имеющие разные характеристики, или соединять несколько дуг в местах перекрестков, развилок и т.п.

Если дороги физически проходят над одним участком местности на разных уровнях (тоннель, эстакада и т.п.), то в точке пересечения дорог на карте графа узел должен отсутствовать.

С помощью набора односторонних и двусторонних дуг и узлов можно однозначно описать различные виды перекрестков, одноуровневых и многоуровневых развязок.

Если на перекрестке дорог необходимо показать запрет поворота, то в этом месте дороги могут быть показаны параллельными односторонними дугами, которые имеют узлы только с теми пересекающимися их дугами, на которые разрешено перестроение транспорта.

Для упрощения описания запретов поворотов на перекрестках может применяться повторяемая семантика 32821. Дуга, имеющая запреты на переход в другие дуги (запреты поворотов и разворотов) должна иметь список семантик с кодом 32821, содержащих номера дуг, на которые запрещен переход.

Если дуга соответствует двустороннему движению и на перекрестке с этой дуги (соответствующей дороги) запрещен разворот, то в списке семантик может быть семантика 32821 с номером самой дуги. В этом случае разворот будет запрещен на обеих сторонах дуги.

Если необходимо показать запрет разворота только с одной стороны дуги, то необходимо применить две параллельные дуги с односторонним движением и указать запрет перехода на параллельную исходящую дугу.

При редактировании графа все разрешенные переходы на отдельном перекрестке могут быть отображены в виде таблицы переходов, где оператор отмечает разрешенные или запрещенные переходы. После чего автоматически обновляется семантика дуг.

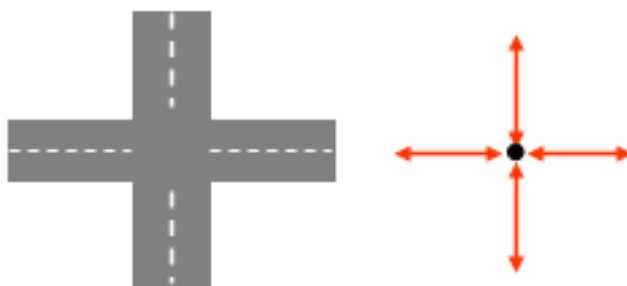


Рис. 2.3. Пример простого перекрестка

На рис. 2.3 показан перекресток двух дорог, не имеющий запретов на выполнение поворотов. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят четыре дуги графа с двусторонним движением. Ручное редактирование графа не требуется.

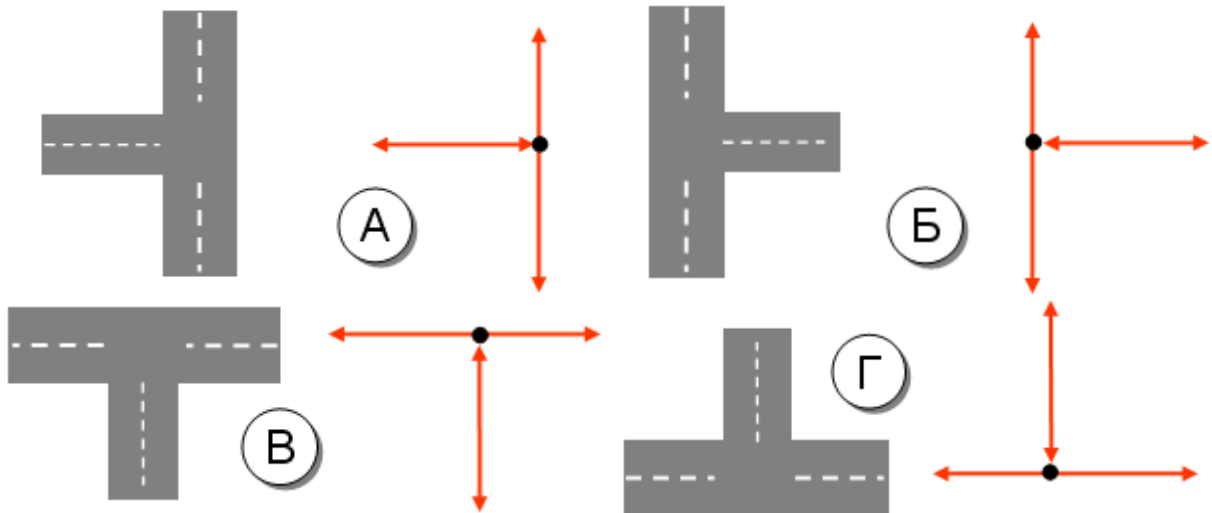


Рис. 2.4. Пример простых Т-образных перекрестков

На рис. 2.4 показаны Т-образные перекрестки двух дорог, не имеющие запретов на выполнение поворотов. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят три дуги графа с двухсторонним движением. Ручное редактирование графа не требуется.

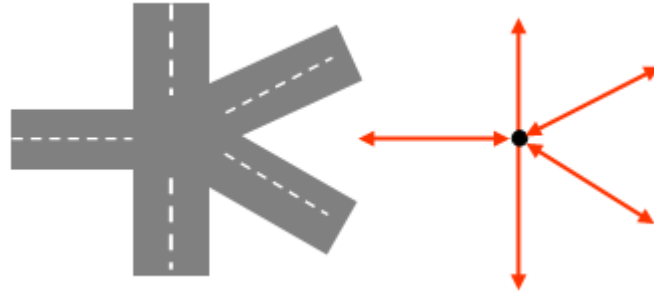


Рис. 2.5. Пример пересечения нескольких дорог

На рис. 2.5 показан сложный перекресток нескольких дорог, не имеющий запретов на выполнение поворотов. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят дуги графа по числу дорог с двухсторонним движением. Ручное редактирование графа не требуется.

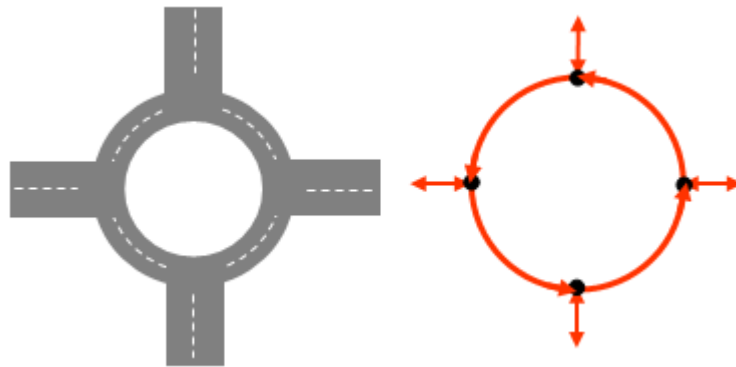


Рис. 2.6. Пример круговой развязки

На рис. 2.6 показана круговая развязка, не имеющая запретов на выполнение поворотов. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узлы. Требуется ручное редактирование графа для указания, что дуги графа, расположенные на кольце имеют одностороннее движение. Направление цифрования дуг с односторонним движением должно совпадать с направлением движения по кольцу.

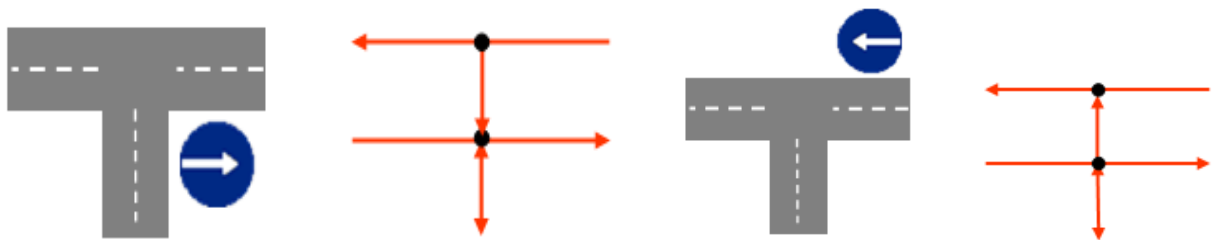


Рис. 2.7. Пример Т-образного перекрестка с запретом левого поворота

На рис. 2.7 показаны Т-образные перекрестки двух дорог, имеющие запрет на выполнение левого поворота. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят три дуги графа с двухсторонним движением (Рисунок 2.4, В). Для передачи запрета левого поворота в семантике дуги должна быть записана характеристика 32821 с номером левой дуги.

Если необходимо формирование двух параллельных дуг с односторонним движением (широкая разделительная полоса), то дополнительно создается вспомогательный узел на верхней дуге и дополнительная односторонняя дуга, соединяющая верхний узел с нижним. В этом случае присвоение семантики с кодом 32821 не требуется.

Этот же характер движения можно передать и другой комбинацией дуг и узлов, но оптимальным вариантом будет тот, при котором создается минимальное число дополнительных узлов.

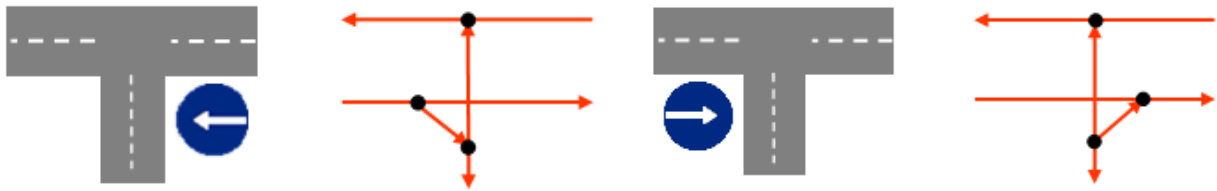


Рис.2.8. Пример Т-образных перекрестков с запретом правого поворота

На рис. 2.8 показаны Т-образные перекрестки двух дорог, имеющие запрет на выполнение правого поворота. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят три дуги графа с двухсторонним движением (Рис. 2.4, В). Для передачи запрета правого поворота в семантике дуги должна быть записана характеристика 32821 с номером правой дуги.

Если необходимо формирование двух параллельных дуг с односторонним движением (широкая разделительная полоса), то дополнительно создается вспомогательный узел на верхней и нижней дуге и дополнительная односторонняя дуга, для показа разрешенного поворота. В этом случае присвоение семантики с кодом 32821 не требуется.

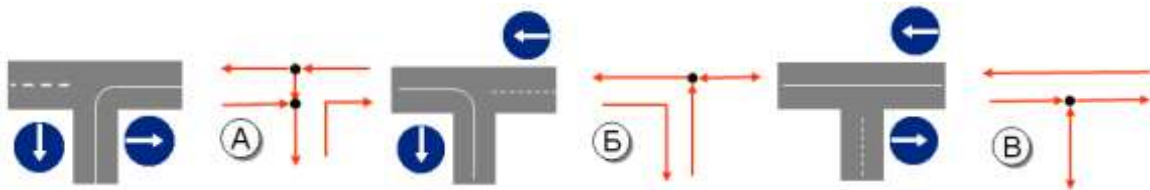


Рис. 2.9. Пример Т-образных перекрестков с комбинацией ограничений

На рис. 2.9 показаны Т-образные перекрестки двух дорог, имеющие запрет на выполнение правого поворота. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят три дуги графа с двухсторонним движением (рис. 2.4, В). Для передачи запрета поворотов в семантике дуг должна быть записана характеристика 32821 с номером дуги, на которую запрещен переход.

Если необходимо формирование двух параллельных дуг с односторонним движением (широкая разделительная полоса), то дополнительно создаются вспомогательные узлы на верхней и нижней дуге и дополнительная односторонняя дуга (вариант А), для показа разрешенного поворота. В этом случае присвоение семантики с кодом 32821 не требуется.



Рис. 2.10. Пример участка дороги с разделительной линией

На рис. 2.10 показан участок дороги с разделительной линией. Процедура создания графа дорог автоматически формирует дугу с двухсторонним движением. Ручное редактирование графа требуется для перехода от двухсторонней дуги к двум параллельным односторонним дугам с формированием вспомогательного узла.

При описании перекрестков следует учитывать возможность не только поворота налево или направо, но и возможность разворота на описываемом перекрестке.

Участки дорог, на которых разворот запрещен, описываются только односторонними дугами. В местах, специально отведенных для разворота, встречные односторонние дуги сходятся в узел. Участки дорог вне перекрестков, на которых разворот разрешен, описываются односторонними дугами.

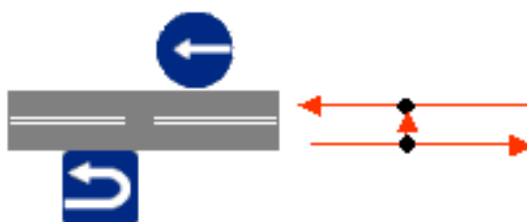


Рис. 2.11. Пример зоны разворота

На рис. 2.11 показана зона разворота. Ручное редактирование графа требуется для соединения двух односторонних дуг в месте разворота. При этом создаются два вспомогательных узла и односторонняя дуга между ними.

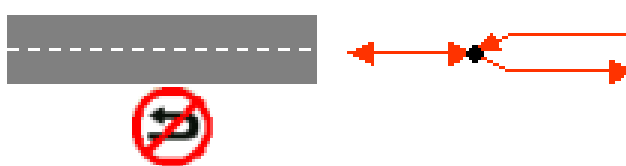


Рис. 2.12. Пример участка дороги с запретом разворота

На рис. 2.12 показана зона с запретом разворота, что может соответствовать организации движения с разделительной линией. Ручное редактирование графа требуется для перехода от двухсторонней дуги к двум параллельным односторонним дугам с формированием вспомогательного узла.

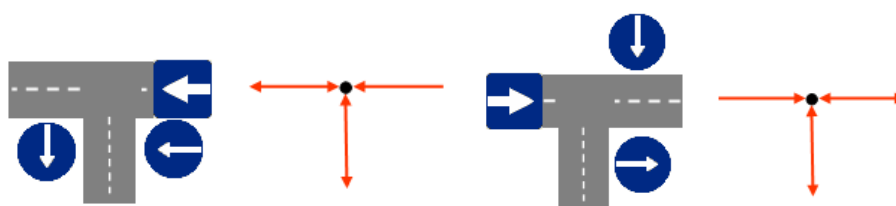


Рис. 2.13 Пример участка дороги с односторонним движением

На рис. 2.13 показаны Т-образные перекрестки, на которых меняется организация движения – дорога с односторонним движением переходит в дорогу с двухсторонним движением. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят три дуги графа с двухсторонним движением. Ручное редактирование графа требуется для перехода от двухсторонней дуги к односторонней для соответствующей дороги.

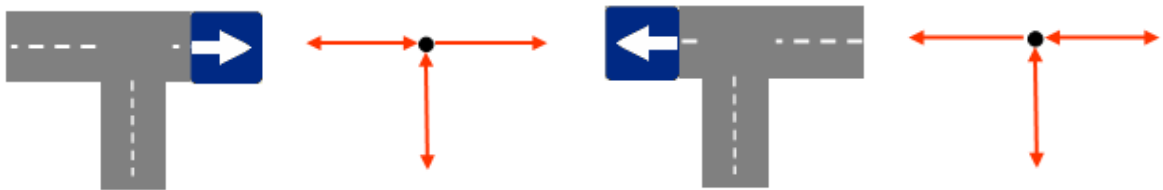


Рис. 2.14. Пример участков дороги с односторонним движением

На рисунке 2.14 показаны Т-образные перекрестки, на которых меняется организация движения – дорога с двухсторонним движением переходит в дорогу с односторонним движением. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят три дуги графа с двухсторонним движением. Ручное редактирование графа требуется для перехода от двухсторонней дуги к односторонней для соответствующей дороги.

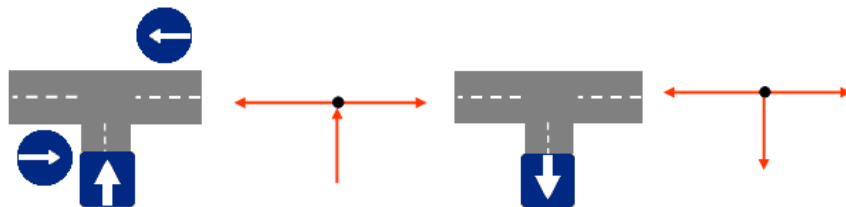


Рис. 2.15. Пример участков дороги с односторонним движением

На рис. 2.15 показаны Т-образные перекрестки, к которым примыкает дорога с односторонним движением. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят три дуги графа с двухсторонним движением. Ручное редактирование графа требуется для перехода от двухсторонней дуги к односторонней для соответствующей дороги.



Рис. 2.16. Пример участка дороги с односторонним движением

На рис. 2.16 показана комбинация Т-образных перекрестков, к которым примыкает дорога с односторонним движением. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на каждом пересечении дорог узел, от которого выходят три дуги графа с двухсторонним движением. Ручное редактирование графа требуется для перехода от двухсторонней дуги к односторонней для соответствующей дороги.

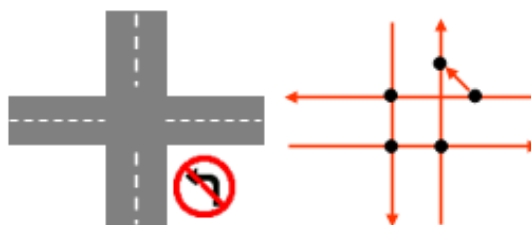


Рис. 2.17. Пример перекрестка с запретом левого поворота

На рис. 2.17 показан перекресток двух дорог с запретом левого поворота. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят дуги графа с двухсторонним движением (Рисунок 2.3). Для передачи запрета поворотов в семантике дуг должна быть записана характеристика 32821 с номером дуги, на которую запрещен переход.

Если необходимо формирование двух параллельных дуг с односторонним движением (широкая разделительная полоса), то дополнительно создаются соединительные узлы и односторонняя дуга для разрешения поворота справа вверх. В этом случае присвоение семантики с кодом 32821 не требуется.

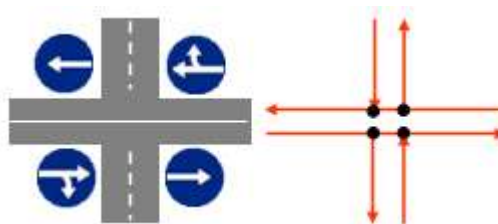


Рис. 2.18. Пример перекрестка с запретом всех левых поворотов и сплошной разделительной линией

На рисунке 2.18 показан перекресток двух дорог с запретом всех левых поворотов и сплошной разделительной линией. В этом случае процедура

создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят дуги графа с двухсторонним движением (Рисунок 2.3). Для передачи запрета поворотов в семантике дуг должна быть записана характеристика 32821 с номером дуги, на которую запрещен переход.

Если необходимо формирование двух параллельных дуг с односторонним движением (широкая разделительная полоса), то дополнительно создаются соединительные узлы. В этом случае присвоение семантики с кодом 32821 не требуется.

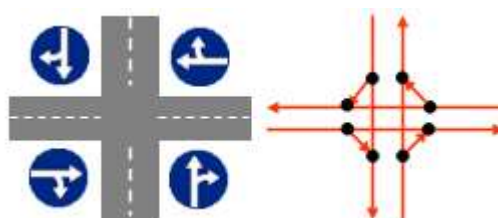


Рис. 2.19. Пример перекрестка с запретом всех левых поворотов

На рис. 2.19 показан перекресток двух дорог с запретом всех левых поворотов. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят дуги графа с двухсторонним движением (рис. 2.3). Для передачи запрета поворотов в семантике дуг должна быть записана характеристика 32821 с номером дуги, на которую запрещен переход.

Если необходимо формирование двух параллельных дуг с односторонним движением (широкая разделительная полоса), то дополнительно создаются соединительные узлы и вспомогательные односторонние дуги для разрешения правых поворотов. В этом случае присвоение семантики с кодом 32821 не требуется.

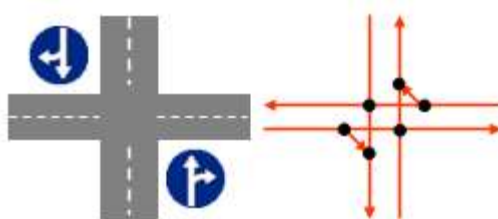


Рис. 2.20. Пример перекрестка с запретом левых поворотов на одной дороге

На рис. 2.20 показан перекресток двух дорог с запретом левых поворотов на одной дороге. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят дуги графа с двухсторонним движением (рис. 2.3). Для передачи запрета поворотов в семантике дуг должна быть записана характеристика 32821 с номером дуги, на которую запрещен переход.

Если необходимо формирование двух параллельных дуг с односторонним движением (широкая разделительная полоса), то дополнительно создаются соединительные узлы и вспомогательные

односторонние дуги для разрешения правых поворотов. В этом случае присвоение семантики с кодом 32821 не требуется.

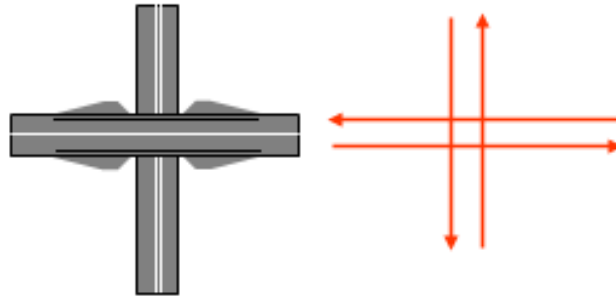


Рис. 2.21. Пример пересечения двух дорог на разных уровнях

На рис. 2.21 показан пример пересечения двух дорог на разных уровнях. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят дуги графа с двухсторонним движением (рис. 2.3). Ручное редактирование графа требуется для формирования из двухсторонних дуг односторонних на участках с разделительной полосой и исключения узла, соединяющего разные уровни.

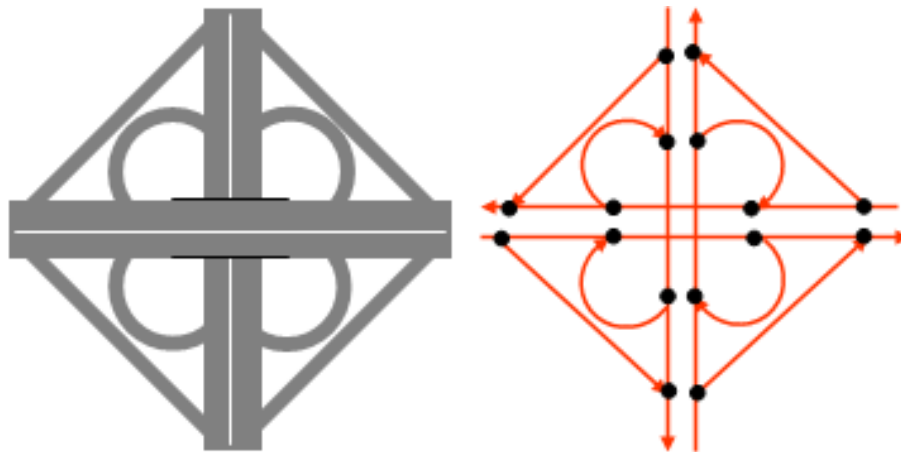


Рис. 2.22. Пример пересечения двух дорог на разных уровнях с полным набором съездов

На рис. 2.22 показан пример пересечения двух дорог на разных уровнях с полным набором съездов с одного уровня на другой. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят дуги графа с двухсторонним движением (рис. 2.3). Если на карту нанесены вспомогательные участки дорог, соединяющие разные уровни, то процедура построит дуги и для них. Ручное редактирование графа требуется для формирования из двухсторонних дуг односторонних на участках с разделительной полосой и на вспомогательных участках, исключения узла, соединяющего разные уровни.

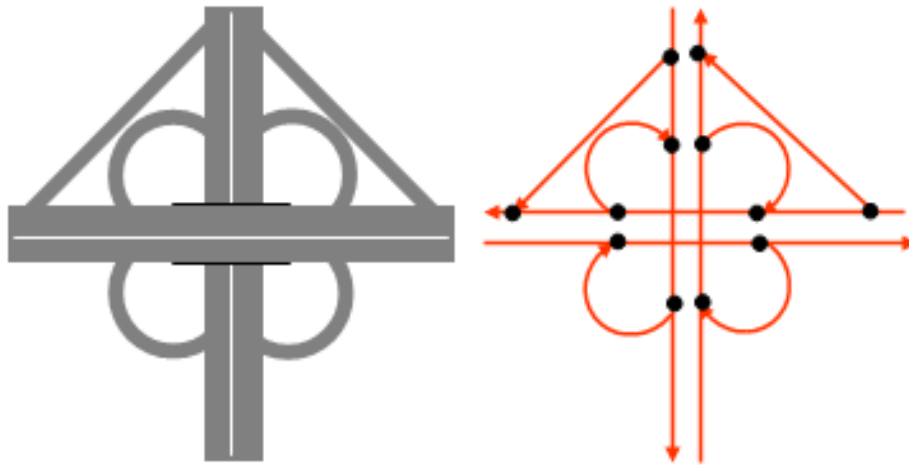


Рис. 2.23. Пример пересечения двух дорог на разных уровнях с ограниченным набором съездов

На рис. 2.23 показан пример пересечения двух дорог на разных уровнях с ограниченным набором съездов с одного уровня на другой. В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узел, от которого выходят дуги графа с двухсторонним движением (рис. 2.3). Если на карту нанесены вспомогательные участки дорог, соединяющие разные уровни, то процедура построит дуги и для них. Ручное редактирование графа требуется для формирования из двухсторонних дуг односторонних на участках с разделительной полосой и на вспомогательных участках, исключения узла, соединяющего разные уровни.

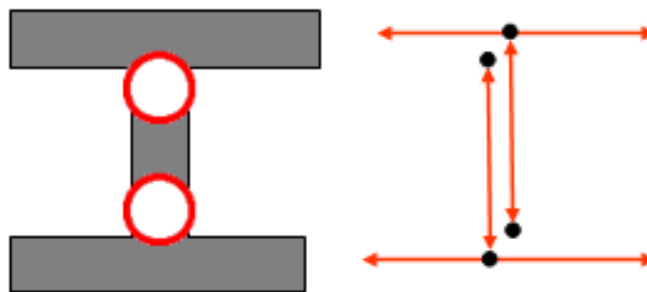


Рис. 2.24. Пример участка дороги с запретом проезда

На рис. 2.24 показан пример участка дороги (улицы), на котором расположен знак «Движение запрещено». В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узлы, от которого выходят дуги графа с двухсторонним движением. Ручное редактирование графа требуется для формирования на данном участке из двухсторонней дуги двух односторонних, направленных навстречу друг другу и не достигающих до противоположного конца участка.

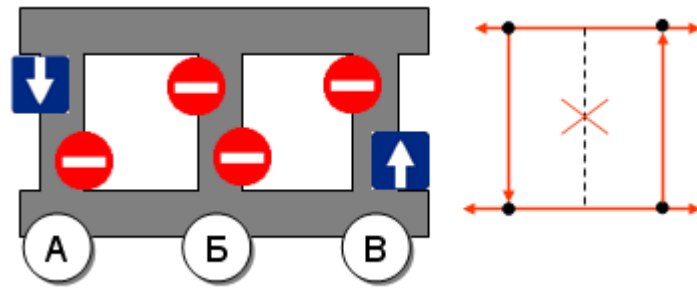


Рис. 2.25. Пример участка дороги с запретом въезда

На рис. 2.24 показан пример участка дороги (улицы), на котором расположен знак «Въезд запрещен». В этом случае процедура создания графа дорог автоматически формирует на пересечении дорог узлы, от которого выходят дуги графа с двухсторонним движением. Для корректного редактирования графа следует проанализировать причину установки знака «Въезд запрещен».

Возможны два варианта:

- въезд на дорогу с односторонним движением во встречном направлении (варианты «А» и «В»). В этом случае дорога (улица) отображается односторонней дугой.
- дорога (улица) перекрыта для движения (дорожные работы, пешеходная зона и т.д., вариант «Б»). В этом случае данный участок исключается из графа.

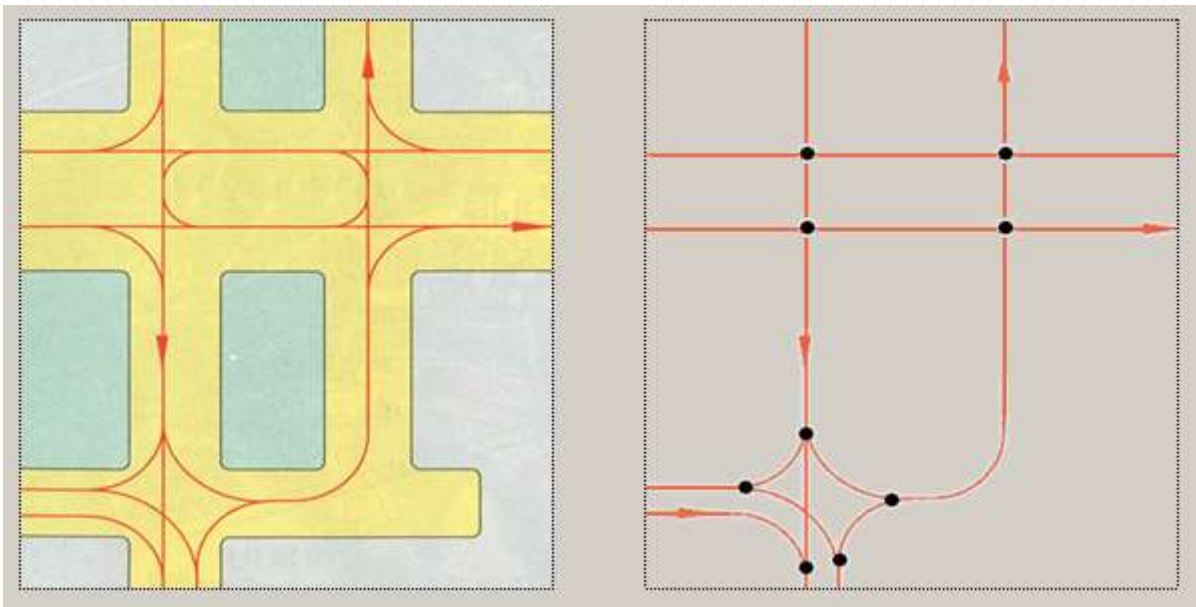


Рис. 2.26. Пример изображения перекрестков дорог и фрагмент графа дорог

На рис. 2.26 показан перекресток дорог, на котором повороты не запрещены. Поэтому в местах пересечения дуг имеются узлы, которые соединяют дуги.

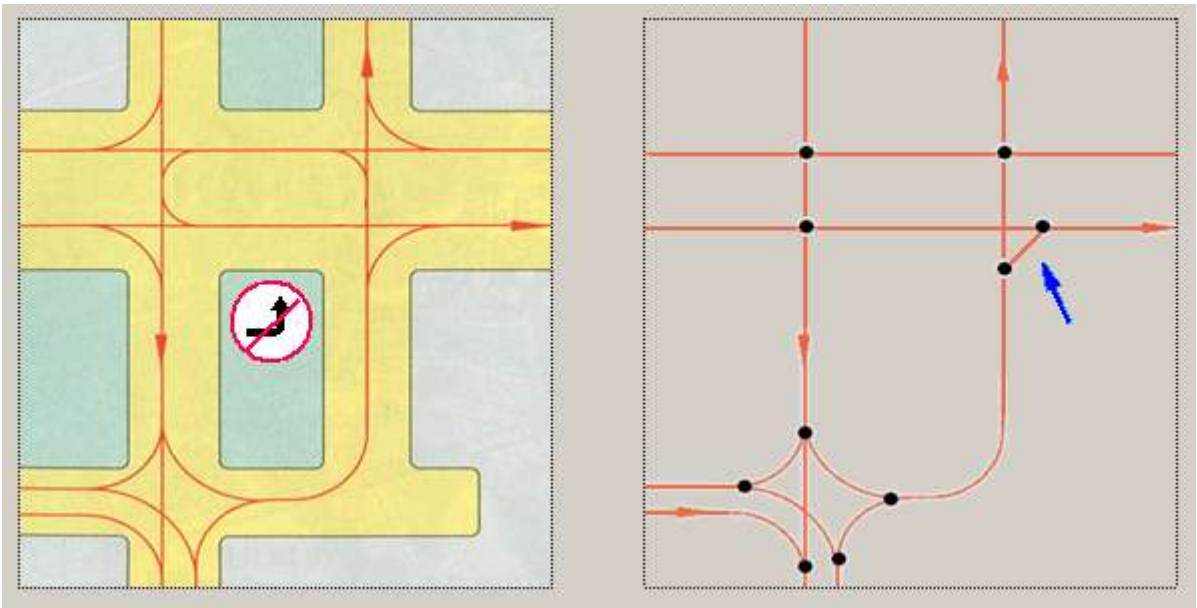


Рис. 2.27. Пример изображения перекрестков дорог с запретом поворота и фрагмент графа дорог

На рис. 2.27 показан этот же перекресток с запретом левого поворота. В этом случае узел в точке запрета поворота отсутствует, но дополнительно наносится односторонняя дуга для разрешения поворота с дороги идущей снизу направо (показана синей стрелкой). Свойства вспомогательной дуги (семантические характеристики) в этом случае копируются из первой (исходящей) дуги, с которой соединяется вспомогательная дуга.

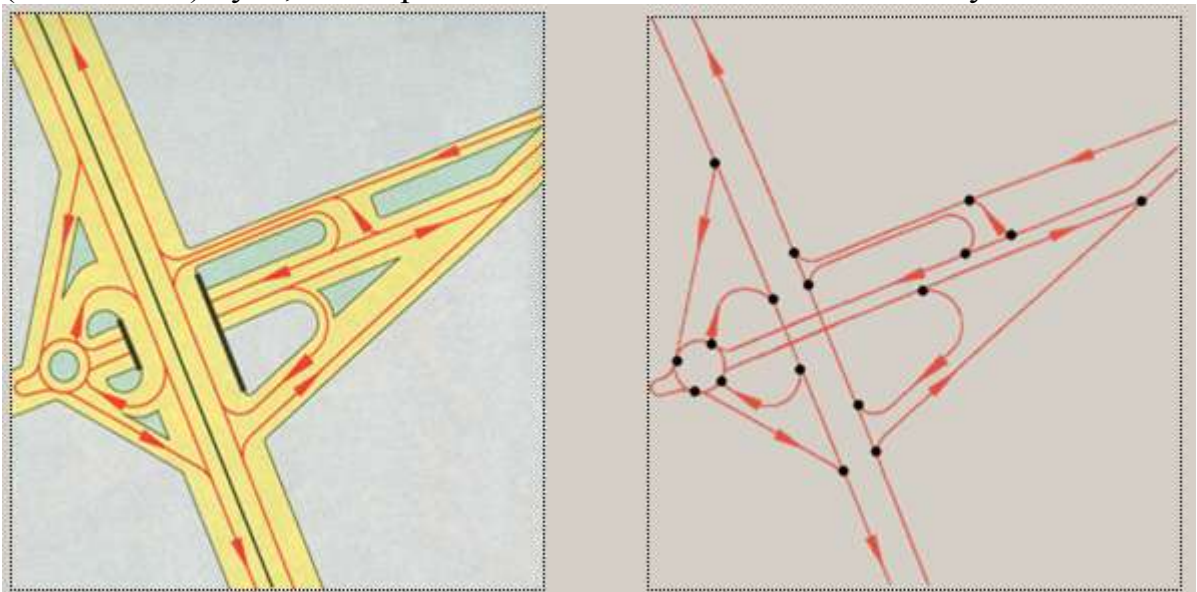


Рис. 2.28. Пример изображения двухуровневой развязки и фрагмент графа дорог

На рис. 2.28 показан пример двухуровневой развязки и кругового движения. Дуги, пересекающиеся на разных уровнях, не имеют узловых точек. Дуги, составляющие круговое движение, должны быть оцифрованы против часовой стрелки.

Кроме основных объектов графа дорог в классификатор включены вспомогательные объекты – маршрут (результат построения оптимального пути по важным направлениям), ошибка сети (результат найденных процедурой контроля точек разрыва, противоречивых данных и т.п.).

Маршрут является линейным объектом, метрика которого состоит из набора дуг, совокупность которых образует найденный кратчайший путь. Маршрут строится прикладными программами, выполняющими расчет оптимальных маршрутов движения. При создании ЦНПГ не строится.

Ошибка сети является точечным объектом, совпадающим с одним из узлов или крайней точки дуги, и обозначает место, где нарушена топология сети. На ЦНПГ, прошедшем контроль качества с положительной оценкой, объектов Ошибка сети не должно быть.

Состав объектов и их характеристик должен соответствовать требованиям документа «Классификатор объектов входящих в состав ЦНПГ масштаба 1:10000».

2.3. ПРАВИЛА ЦИФРОВОГО ОПИСАНИЯ ОБЪЕКТОВ НАВИГАЦИОННОГО ПЛАНА ГОРОДА

Правила цифрового описания объектов для большей наглядности и удобства использования даны в табличной форме. В первой колонке приводятся коды объектов, по документу «Состав объектов, используемых в навигационных системах». В колонке Координатное описание объектов, кроме правил цифрового описания, указано наличие семантических характеристик, влияющих на внешний вид знака. Информация, полученная из значения семантики, наносится на знак в качестве подписи.

Дорожные знаки имеют достаточно большие размеры и большую плотность в населенных пунктах. Кроме того, содержание дорожных знаков на разных сторонах дороги различается. Таким образом, при нанесении дорожных знаков необходимо с одной стороны точно позиционировать знак, а с другой стороны обеспечить максимальную читаемость карты.

Объекты, используемые в навигационных картах, имеют различное координатное описание:

- Линейные объекты, метрика которых состоит из нескольких точек.
- Точечные, с метрикой из одной точки.
- Векторные объекты, метрика которых описывается двумя точками. Привязка знака совпадает с первой точкой метрики, а по второй точке метрики определяется угол поворота знака.
- Векторные знаки с выноской. Такой знак цифруется 2 точками. Первая точно указывает место знака справа или слева от осевой линии дороги с учетом стороны, вторая точка в центре условного знака – место размещения знака с учетом читаемости. Знак отображается без наклона. В таблице 2.3 координатное описание таких объектов обозначается как знак с выноской.

- Векторные знаки, расположенные с правой стороны, от предполагаемого направления движения, перпендикулярно дороге. Такие знаки могут объединяться в группы и находиться на некотором расстоянии от дороги. В этом случае дополнительно цифруется линейный объект «Выноска для группы знаков». Первая точка метрики такого объекта находится у дороги, вторая и третья используется для объединения знаков в группу.

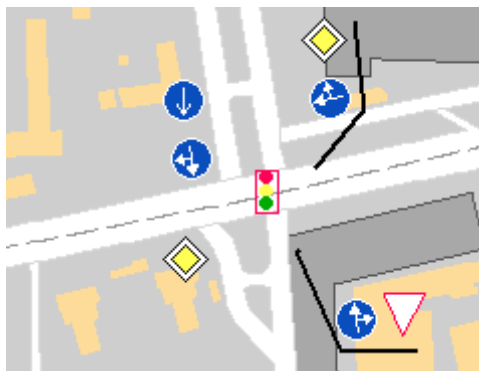





Рис. 2.29 Пример изображения знаков с учетом направления движения

В таблице 2.3 координатное описание таких объектов обозначается Знак с учетом направления движения.

- Знаки сервиса и прочие знаки, которые не относятся непосредственно к дорожному движению, можно размещать на менее заполненном месте. Метрика состоит из двух точек. При необходимости дополнительно цифруется выноска. При наличии нескольких знаков в одном месте на одной выноске можно объединить группу знаков. Если нет необходимости в повороте знака, линия метрики горизонтальна. В таблице 2.4 координатное описание таких объектов обозначается Знак свободного размещения.

Таблица 2.3. Описание объектов

| Вид | Код | Название | Локализация | Координатное описание объектов |
|---|-------|-------------------------|-------------|------------------------------------|
| 1 Предупреждающие знаки | | | | |
|  | 10111 | Переезд (с шлагбаумом) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10112 | Переезд (без шлагбаума) | векторный | Знак с учетом направления движения |














| Вид | Код | Название | Локализация | Координатное описание объектов |
|---|-------|----------------------------------|-------------|--|
|  | 10113 | Тоннель | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10114 | Разводной мост, паромная перепр. | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10115 | Крутой спуск | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10116 | Крутой подъем | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 11118 | Светофор | векторный | Первая точка центр соответствующей улицы или перекрестка, Изображение всегда вертикальное |
|  | 11119 | Пересечение с трамвайной линией | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11120 | Пересечение равнозначных дорог | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11121 | Пересечение с кругов. движением | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11123 | Опасный поворот направо | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11124 | Опасный поворот налево | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11125 | Опасные повороты первый направо | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11126 | Опасные повороты первый налево | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11127 | Скользкая дорога | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11128 | Неровная дорога | векторный | Знак с учетом направления движения |

| Вид | Код | Название | Локализация | Координатное описание объектов |
|---|-------|--------------------------------|-------------|------------------------------------|
|  | 11129 | Искусственная неровность | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11130 | Сужение дороги с двух сторон | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11131 | Сужение дороги справа | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11132 | Сужение дороги слева | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11140 | Опасная обочина | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11141 | Двустороннее движение | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11150 | Пешеходный переход | линейный | Набор точек по линии перехода |
|  | 11150 | Пешеходный переход | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11151 | Дети | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 11122 | Выезд на набережную | векторный | Знак с учетом направления движения |
| 2 Знаки приоритета | | | | |
|  | 10211 | Главная дорога | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10212 | Конец главной дороги | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10213 | Уступите дорогу | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10214 | Движение без остановки запрещ. | векторный | Знак с учетом направления движения |













| Вид | Код | Название | Локализация | Координатное описание объектов |
|---|-------|--------------------------------|-------------|--|
|  | 10215 | Пересеч. со второстеп. дорогой | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10216 | Примыкание второстеп. дороги 1 | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10217 | Примыкание второстеп. дороги 2 | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10218 | Примыкание второстеп. дороги 3 | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10219 | Примыкание второстеп. дороги 4 | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10220 | Примыкание второстеп. дороги 5 | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10221 | Примыкание второстеп. дороги 6 | векторный | Знак с учетом направления движения |
| 3 Запрещающие знаки | | | | |
|  | 10311 | Ограничение массы | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10312 | Ограничение нагрузки на ось | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10313 | Ограничение высоты | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10314 | Ограничение ширины | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10315 | Ограничение длины | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10316 | Таможня | векторный | Знак с учетом направления движения |














| Вид | Код | Название | Локализация | Координатное описание объектов |
|---|-------|----------------------------------|-------------|--|
|  | 10317 | Поворот направо запрещен | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10318 | Поворот налево запрещен | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10319 | Разворот запрещен | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10320 | Ограничение максимальн. скорости | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10321 | Остановка запрещена | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10322 | Стоянка запрещена | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10323 | Стоянка запр. (нечетн. числа) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10324 | Стоянка запр. (четные числа) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10325 | Въезд запрещен | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10326 | Движение трансп. средств запрещ. | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10327 | Движение груз. авто. запрещ. | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10328 | Конец зоны огр. макс. скорости | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
| 4 Предписывающие знаки | | | | |
|  | 10411 | Круговое движение | векторный | Знак с учетом направления движения |














| Вид | Код | Название | Локализация | Координатное описание объектов |
|---|-------|------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|  | 10412 | Движение прямо | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10413 | Движение направо | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10414 | Движение налево | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10415 | Движение прямо или направо | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10416 | Движение прямо или налево | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10417 | Движение направо или налево | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10418 | Объезд препятствия справа | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10419 | Объезд препятствия слева | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10420 | Объезд препятствия справа, слева | векторный | Знак с учетом направления движения |
| 5 Знаки особых предписаний | | | | |
|  | 10511 | Автомагистраль | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10512 | Конец автомагистрали | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10513 | Место остановки автобуса | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10514 | Место остановки трамвая | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10516 | Полоса для маршру. трансп. средств | векторный | Знак с учетом направления движения |




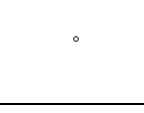

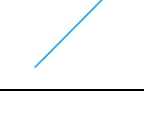

| Вид | Код | Название | Локализация | Координатное описание объектов |
|---|-------|-----------------------------------|-------------|--|
|  | 10521 | Дорога с односторонним движением. | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10522 | Конец дороги с одностор. движ | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10523 | Выезд на дорогу с одностор. движ | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10524 | Реверсивное движение | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10525 | Конец реверсивного движения | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10526 | Выезд на дорогу с реверс. движ. | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10724 | Пункт контр.межд.автоперевозок | векторный | Знак с учетом направления движения |
| 6 Информационные знаки | | | | |
|  | 10515 | Искусственная неровность | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10611 | Место стоянки | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10612 | Километровый знак | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Номер километра влияет на вид знака |
|  | 10613 | Рекомендуемая скорость | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10614 | Место для разворота | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10615 | Тупик впереди | векторный | Знак с учетом направления движения |

| Вид | Код | Название | Локализация | Координатное описание объектов |
|---|-------|-----------------------------------|-------------|--|
|  | 10616 | Тупик | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10617 | Напр. движ. грузовых автом(прямо) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10618 | Нап. движ. грузовых автом(направ) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10619 | Нап. движ. грузовых автом(налево) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10620 | Указатель расстояний | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Текст указателя расстояния влияет на вид и размер знака. Рекомендуется вводить пробел в начале и конце значения семантики. |
|  | 10621 | Указатель направления | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10630 | Номер маршрута (магистраль) | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10631 | Номер маршрута | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10640 | Схема объезда | векторный | Знак с учетом направления движения |
| 7 Знаки сервиса | | | | |
|  | 10711 | Пункт первой медицинской помощи | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10712 | Больница | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10713 | Автозаправочная станция | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10714 | Техн. обслуживание автомобилей | векторный | Знак свободного размещения |

| Вид | Код | Название | Локализация | Координатное описание объектов |
|---|-------|----------------------------------|-------------|---|
|  | 10715 | Мойка автомобилей | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10716 | Телефон | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10717 | Пункт питания | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10718 | Питьевая вода | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10719 | Гостиница или мотель | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10720 | Кемпинг | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10721 | Место отдыха | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10722 | Пост дорожно-патрульной службы | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10723 | Милиция | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10725 | Зона приема информ о дор. движ. | векторный | Знак свободного размещения Значение семантики Частота влияет на вид знака |
|  | 10726 | Зона радиосвязи с авар. службами | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10727 | Туалет | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10729 | Туристический объект | точечный | Метрика одна точка. Находится в центре обозначаемого объекта. |
| 8 Знаки дополнительной информации | | | | |
|  | 10811 | Платные услуги | векторный | Знак свободного размещения |

| Вид | Код | Название | Локализация | Координатное описание объектов |
|---|-------|---------------------------------|-------------|--|
|  | 10812 | Место для осмотра автомобилей | векторный | Знак свободного размещения |
|  | 10814 | Ограничение разреш. макс. массы | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10815 | Опасная обочина | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10816 | Слепые пешеходы | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10822 | Расстояние до объекта справа | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10823 | Расстояние до объекта слева | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10824 | Зона действия (протяженность) | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10831 | Зона действия | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10832 | Зона действия (конец) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10833 | Зона действия (нахождение) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10834 | Зона действия (направо) | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10835 | Зона действия (налево) | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10836 | Направления действия (справа) | векторный | Знак с учетом направления движения |

| Вид | Код | Название | Локализация | Координатное описание объектов |
|---|-------|----------------------------------|-------------|--|
|  | 10837 | Направления действия(слева) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10838 | Направления действия(обе стор.) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10841 | Вид транспортн.средств а(груз) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10842 | Вид трансп.сред.(груз с приц.) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10843 | Вид трансп.средства(авт омоб.) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10844 | Вид транспортн.средств а(автоб.) | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10851 | Выходные дни | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10852 | Рабочие дни | векторный | Знак с учетом направления движения |
|  | 10853 | Время действия | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
|  | 10821 | Расстояние до объекта | векторный | Знак с учетом направления движения Значение семантики Подпись знака влияет на вид знака |
| 9 Состояние дороги | | | | |
|  | 10911 | Аварийный участок дороги | линейный | Набор точек |
|  | 10912 | Дорожные работы | векторный | Знак с учетом направления движения |
| 10 Развязки | | | | |
|  | 11011 | Развязка | векторный | Знак свободного размещения |

| Вид | Код | Название | Локализация | Координатное описание объектов |
|---|-------|----------------------------|-------------|---|
| 11 Адресные данные | | | | |
|  | 11101 | Адресная точка | площадной | Набор точек |
| | 11101 | Адресная точка | точечный | Одна точка в центре метрики объекта, которому принадлежит адрес |
| 12 Граф дорог | | | | |
|  | 5557 | Ребро сети | линейный | Набор точек |
|  | 5559 | Маршрут | линейный | Набор точек |
|  | 5558 | Узел сети | точечный | Одна точка |
|  | 5560 | Ошибка сети | точечный | Одна точка |
|  | 5562 | Ребро сети (одностороннее) | линейный | Набор точек |
| 13 Вспомогательные объекты | | | | |
|  | 11311 | Выноска для группы знаков | линейный | Набор точек |