

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель Роскартографии

А.В. Бородко

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009 г.

**ТИПОВЫЕ РЕДАКЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по созданию цифровых навигационных планов городов  
в масштабе 1:10 000 на район «РФ»**

СОГЛАСОВАНО

Начальник УТГРК Роскартографии

\_\_\_\_\_ В.И. Забнев

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009 г.

Начальник УГИС Роскартографии

\_\_\_\_\_ Н.А. Шебалин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009 г.

## **ЗАДАНИЕ, ХАРАКТЕР И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДСТОЯЩИХ РАБОТ**

### **I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

#### **1.1 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ЦИФРОВОМУ КАРТОГРАФИРОВАНИЮ**

##### **1.1.1 Номер и дата директивного документа Роскартографии**

*Указывается номер документа и дата его подписания.*

##### **1.1.2 Индекс и наименование Технического проекта на выполнение работ**

*Указывается номер проекта и дата его подписания.*

#### **1.2 ОБЪЕКТ ЦИФРОВОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ**

##### **1.2.1 Вид создаваемой цифровой картографической продукции, и её масштаб**

Цифровые навигационные планы городов (далее - ЦНПГ) для наземного транспорта в масштабе 1:10 000.

##### **1.2.2 Назначение создаваемой цифровой картографической продукции**

Для навигации наземного транспорта.

##### **1.2.3 Вид работ**

Автоматизированное создание ЦНПГ масштаба 1:10000 с использованием «Технологии создания электронных карт в формате SXF на основе классификатора цифровых навигационных планов городов масштаба 1:10 000 формата RSC».

#### **1.3 ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЦНПГ**

##### **1.3.1 Вид материалов**

Исходным материалом для создания ЦНПГ для наземного транспорта являются созданные цифровые планы городов открытого пользования (ЦПГ ОП) в Государственной системе координат 1995 г. (СК-95), в Балтийской си-

стеме высот 1977 г. Базовый обменный формат предоставления данных и формат хранения - SXF.

ЦНПГ ОП должны быть получены установленным порядком.

Источником данных для ЦНПГ являются результаты полевых работ по определению координат объектов средствами GPS-навигации в форматах таблиц баз данных, текстовых файлах или в формате SXF (TXF).

Для ЦНПГ масштаба 1:10000 используется файл ресурсов (классификатор) road10.rsc \_\_\_\_\_ байт от \_\_\_\_\_ 2009 г..

### **1.3.2 Дополнительные (справочные) материалы**

В качестве дополнительных источников информации при создании ЦНПГ и заполнении семантических характеристик (адреса, телефоны, время работы объектов сервиса, подразделений МВД, пунктов ДПС, медицинских учреждений и т.п.) могут использоваться справочники предприятий, ранее созданные автомобильные атласы, информация, полученная по официальным запросам в местные органы УВД, ГИБДД, управления и департаменты здравоохранения.

## **1.4 КРАТКАЯ ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ**

Территория района картографирования представляет собой городскую территорию, где имеются объекты гидрографии, парковая растительность, развитая сеть улиц и дорог, промышленные зоны, расположенные на равнинно – всхолмленных участках местности.

## **1.5 РУКОВОДЯЩИЕ ДОКУМЕНТЫ**

1. Основные положения по созданию и обновлению топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000. М., РИО ВТС, 1984.
2. Основные положения по созданию и обновлению цифровых топографических карт. М., Госгисцентр, 1996.

3. Руководство по картографическим и картоиздательским работам. Часть 4. Составление и подготовка к изданию планов городов. М., РИО ВТС, 1978.
4. Условные знаки для топографических карт масштаба 1:10 000. М., Недра, 1977.
5. Временное положение по редактированию электронных карт. М., ВТУ ГШ, 28.04.2000.
6. Руководство пользователя по выполнению работ в системе координат 1995 года (СК-95). М., ЦНИИГАиК, 2004.
7. Инструкции о порядке контроля и приемки топографо-геодезических и картографических работ. М., ЦНИИГАиК, 1999.
8. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. ГКИНП (ГНТА)-02-036-02.
9. Технологическая инструкция РД-5.10-И. М., Роскартография. 1999. (Технология обновления цифровых топографических карт и планов городов на ЦФС).
10. Инструкция по составлению проектно-сметной документации. М., ЦНИИГАиК, 2000.
11. Инструкция о порядке представления в пользование и использования материалов и данных федерального картографо-геодезического фонда. М., ЦНИИГАиК, 2002.
12. Инструкция по составлению технических отчетов о геодезических, астрономических, гравиметрических и топографических работах. М., Недра, 2000.
13. Временный перечень объектов учёта топографо-геодезических, картографических, аэрофотосъёмочных материалов и материалов космической съёмки, включаемых в состав федерального картографо-геодезического фонда (ФКГФ), утвержденный приказом Роскартографии от 3 декабря 2002 года № 190-пр.

14. Приказ Роскартографии от 22 июля 2005 г. № 110-пр. «Об утверждении сроков хранения материалов и данных, включаемых в состав федерального картографо-геодезического фонда (ФКГФ)».
15. Порядок создания и контроля цифровой картографической продукции открытого пользования (РТМ 68-3.01-99), ЦНИИГАИК, 2000 г.
16. Требования к цифровым навигационным картам. Классификаторы слоев, семантических характеристик, объектов цифровых навигационных планов городов масштаба 1:10 000.
17. Требования к цифровым навигационным картам. Правила цифрового описания объектов цифровых навигационных планов городов масштаба 1:10 000.
18. Настоящие редакционно-технические указания.

## **II. ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЯ**

### **2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА И АНАЛИЗ СОЗДАВАЕМОГО ЦНПГ**

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.

## **2.2.ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЦНПГ**

### **2.2.1. Входной контроль ЦПГ ОП**

Входной контроль ЦПГ ОП выполняется с целью исключения возможного использования некачественной цифровой картографической информации для создания конечной продукции. Входной контроль проводится штатными средствами СПО «Панорама».

### **2.2.2. Заполнение формуляра ЦНПГ**

Заполнение формуляра ЦНПГ необходимо производить в соответствии с утверждённым образцом. Формуляр ведётся на всех этапах создания ЦНПГ. Формуляр должен отражать все процессы и результаты работ по изготовлению цифрового навигационного плана города.

Формирование паспортных данных создаваемого ЦНПГ производится в соответствии с «Классификатором справочно-технологических параметров цифровых и электронных карт» и правилами кодирования, принятыми для формата SXF. В паспортных данных не указываются данные о магнитном склонении и его годовом изменении, данные о сближении меридианов.

### **2.2.3. Сбор данных и нанесение на ЦНПГ объектов навигационной информации**

Сбор данных может выполняться визуально с использованием бумажной карты или электронной карты и программного обеспечения, позволяющего нанести на карту координаты объектов с помощью GPS\ГЛОНАСС-устройств. Навигационные устройства могут применяться автономно с последующим сохранением координат объектов в текстовые файлы (треки, точки), в составе компьютеров типа КПК или коммуникаторов, а также при подключении к переносным компьютерам (ноутбукам). Независимо от способа применения навигационных устройств, полученные данные могут быть обработаны программным обеспечением «Панорама-Редактор» версии 10.1.0 и выше или ГИС «Карта 2008».

Данные могут быть загружены из текстовых файлов – меню «Файл\Импорт из\Файлы ХУН (TXT)», таблиц DBF – меню «Файл\Импорт из\Файлы ХУН (DBF)», текстовых файлов в формате NMEA – меню «Файл\Импорт из\Файлы GPS\NMEA (TXT)», текстовых файлов с данными из геодезических приборов – меню «Файл\Импорт из\Файлы геодезических приборов». Для импорта данных из баз данных применяется задача База данных в ГИС «Карта 2008».

Для работы на КПК может применяться программа «Panorama Mobile», которая записывает координаты трассы движения непосредственно на пользовательскую карту в формате программы «Панорама-Редактор».

Для работы с устройствами, подключенными к переносным компьютерам, может применяться задача «Подключение GPS приемника» в составе «Панорама-Редактор» или ГИС «Карта 2008».

Нанесение на карту объектов навигационной информации выполняется по следующим слоям:

- предупреждающие знаки;
- знаки приоритета;
- запрещающие знаки;

- предписывающие знаки;
- знаки особых предписаний;
- информационные знаки;
- знаки сервиса;
- знаки дополнительной информации;
- состояние дороги;
- развязки;
- дорожный граф.

Информационные знаки и знаки сервиса, указывающие расположение объектов, наносятся только в местах реального размещения объектов (Пункт первой медицинской помощи, Больница, Автозаправочная станция, Техническое обслуживание автомобилей, Пост дорожно-патрульной службы, Милиция и т.д.).

Остальные знаки наносятся в местах их реальной зоны действия.

#### **2.2.4. Формирование 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».

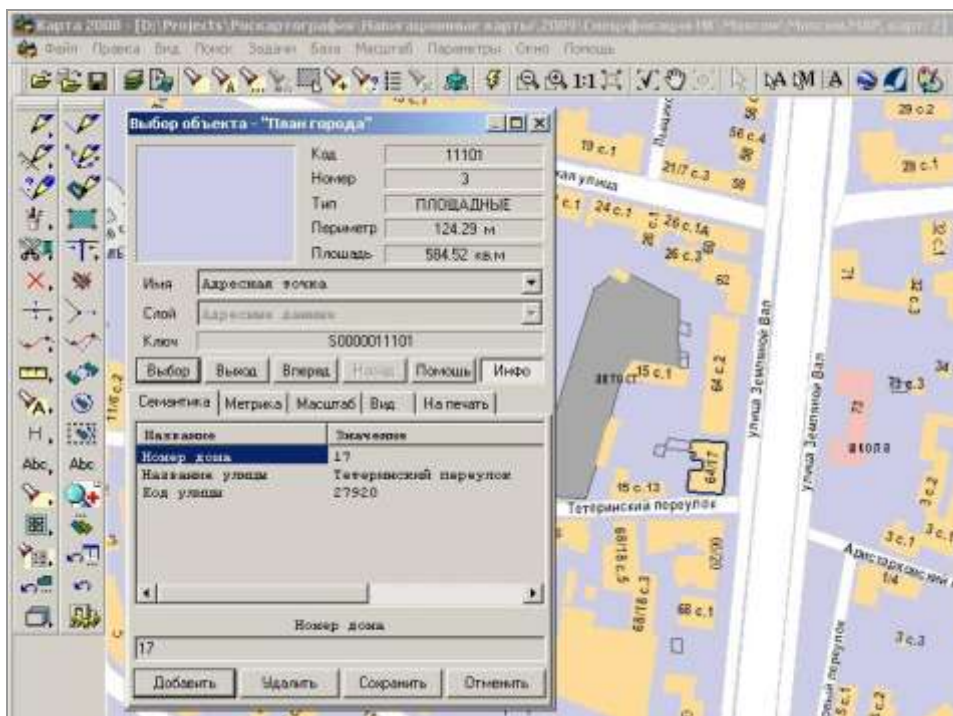


Рис. 2.1. Пример адресных данных в населенном пункте

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».

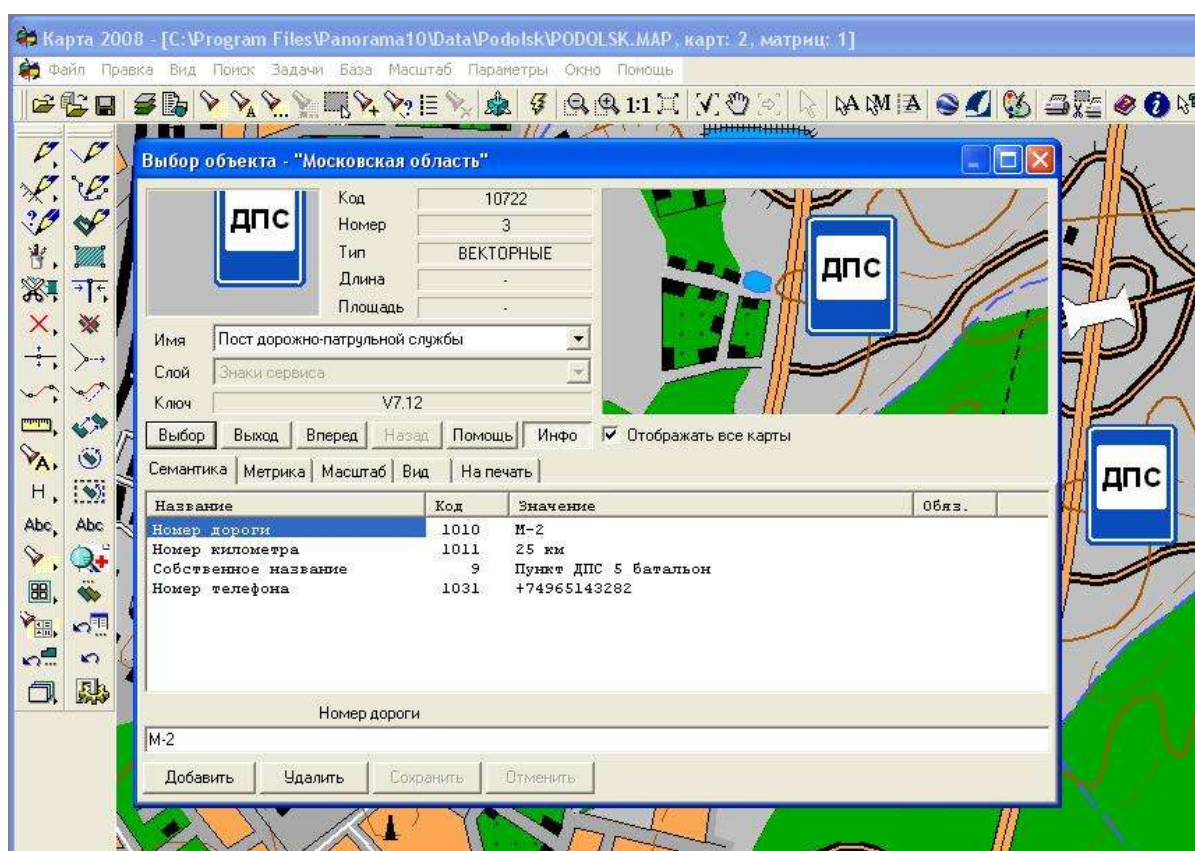


Рис. 2.2. Пример адресных данных вне населенного пункта

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).

### 2.2.5. Формирование 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
1033	Начало работы	WORKSTA	Время (ЧЧММСС)
1034	Конец работы	WORKEND	Время (ЧЧММСС)
1041	Дни действия	ACTDAYS	Код элемента списка (1-всегда, 2-по рабочим дням, 3-по праздникам и выходным)
32817	Скорость	SPEED	Числовая
32818	Скорость обратная	SPEEDB	Числовая
32819	Стоимость ребра	BRANCHCOST	Числовая
32821	Номер дуги, на которую запрещен переход с текущей дуги	NETBAN	Числовая

Узлы могут последовательно соединять две дуги, имеющие разные характеристики, или соединять несколько дуг в местах перекрестков, развилки 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 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 показываются 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.

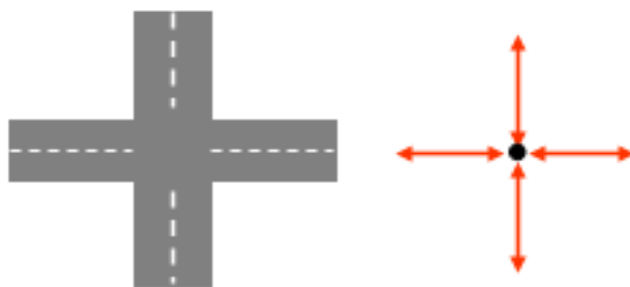


Рис. 2.3. Пример простого перекрестка

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 двухсторонним движением. Ручное редактирование графа не требуется.

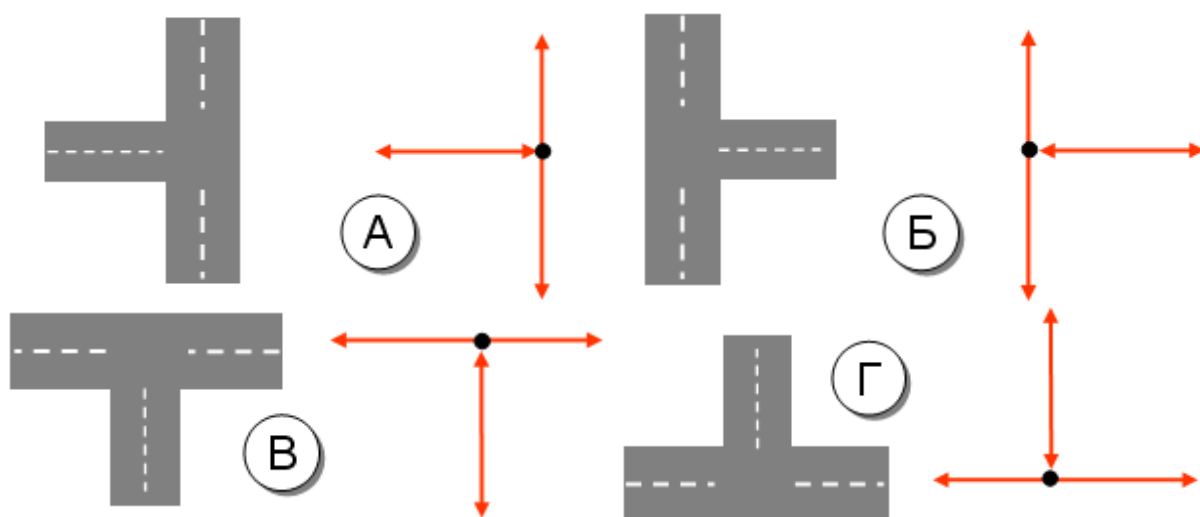


Рис. 2.4. Пример простых Т-образных перекрестков

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.

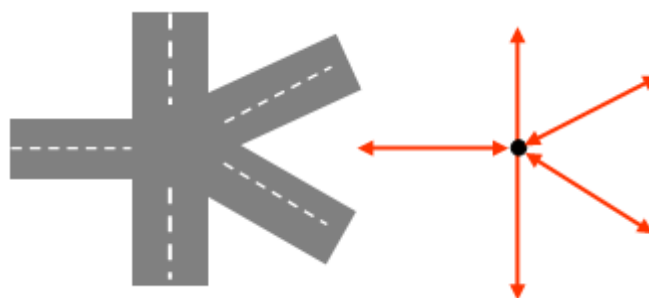


Рис. 2.5. Пример пересечения нескольких дорог

На рис. 2.5 показан сложный перекресток нескольких дорог, не имеющих 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.

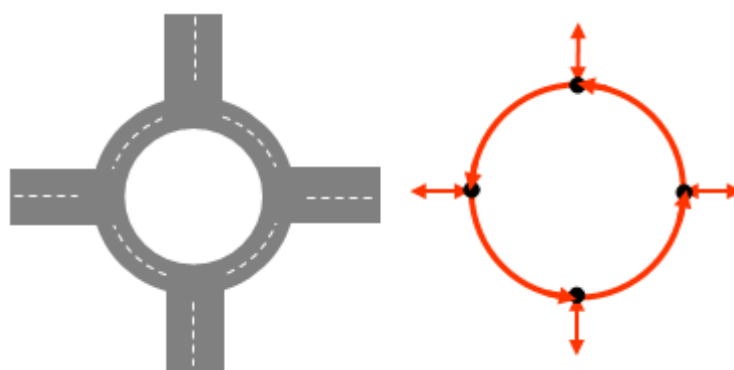


Рис. 2.6. Пример круговой развязки

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.



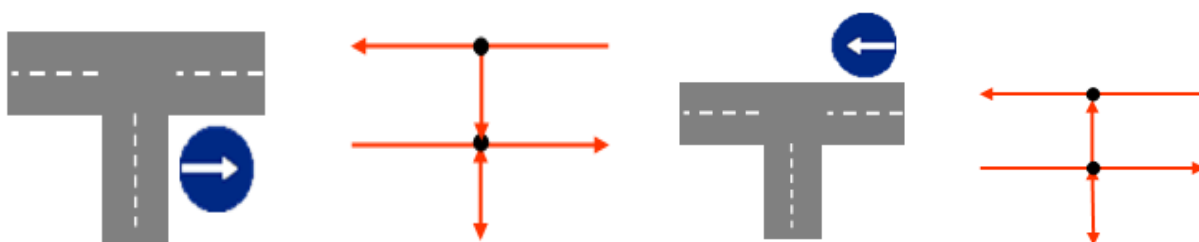


Рис. 2.7. Пример Т-образного перекрестка с запретом левого поворота

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.

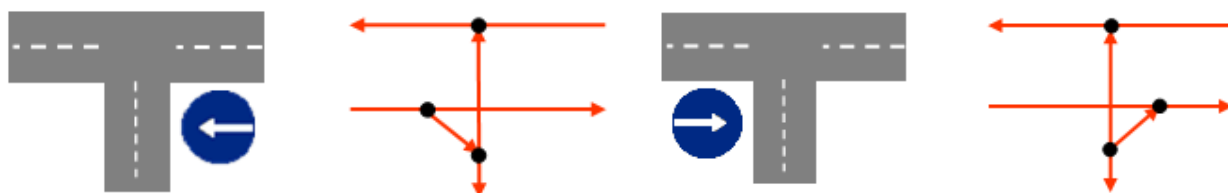


Рис.2.8. Пример Т-образных перекрестков с запретом правого поворота

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 пе-

редачи 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.

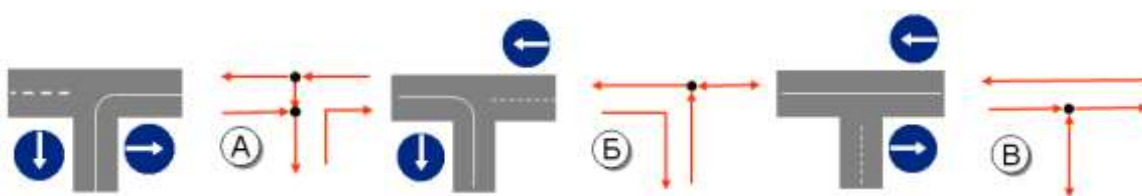


Рис. 2.9. Пример Т-образных перекрестков с комбинацией ограничений

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.

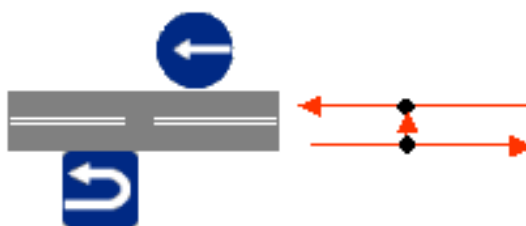


Рис. 2.11. Пример зоны разворота

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.

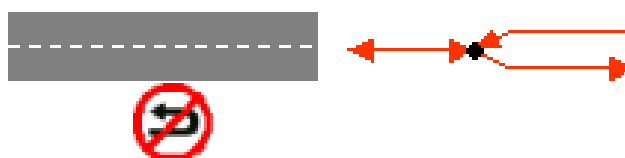


Рис. 2.12. Пример участка дороги с запретом разворота

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.

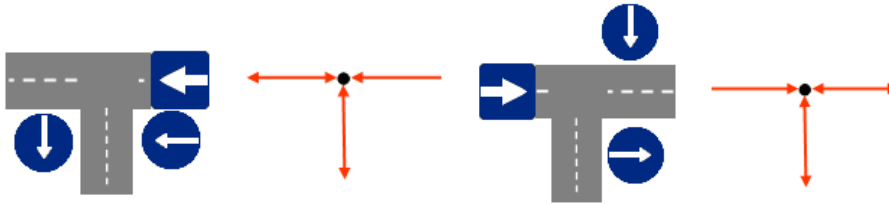


Рис. 2.13 Пример участка дороги с односторонним движением

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.

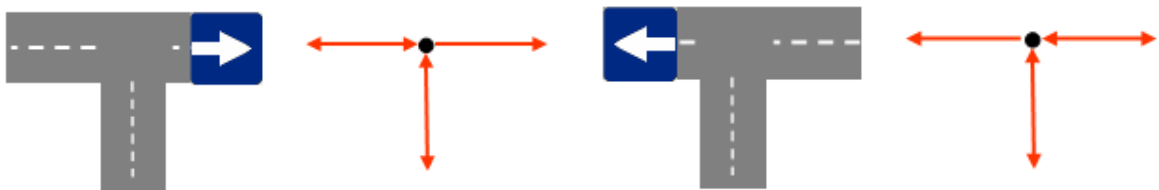


Рис. 2.14. Пример участков дороги с односторонним движением

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.

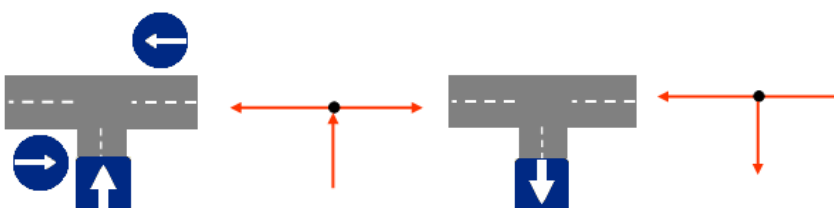


Рис. 2.15. Пример участков дороги с односторонним движением

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.

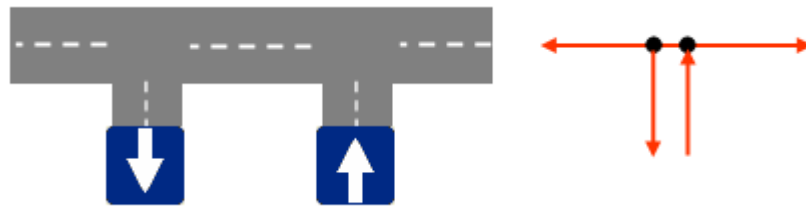


Рис. 2.16. Пример участка дороги с односторонним движением

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.

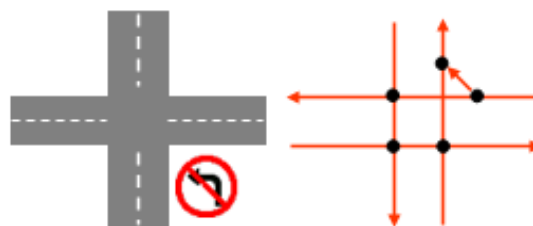


Рис. 2.17. Пример перекрестка с запретом левого поворота

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.

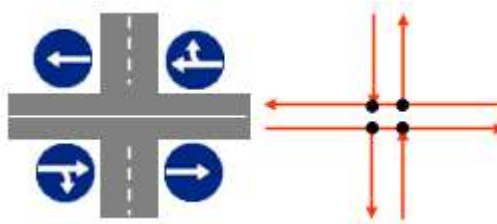


Рис. 2.18. Пример перекрестка с запретом всех левых поворотов и сплошной разделительной линией

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.

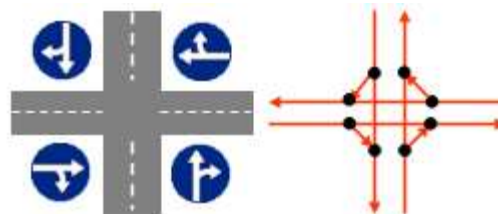


Рис. 2.19. Пример перекрестка с запретом всех левых поворотов

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 двух-

сторонним 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.

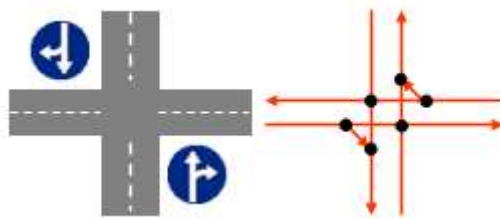


Рис. 2.20. Пример перекрестка с запретом левых поворотов на одной дороге

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.

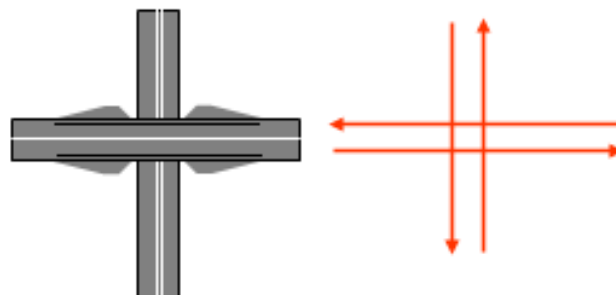


Рис. 2.21. Пример пересечения двух дорог на разных уровнях

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.

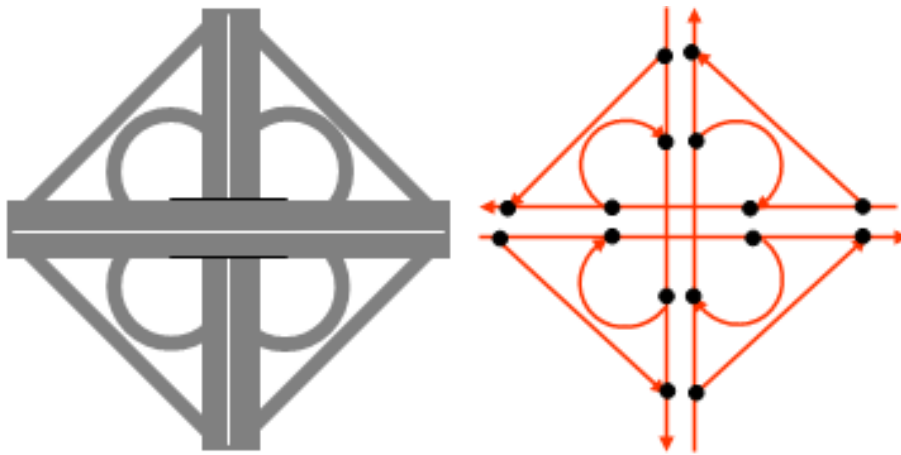


Рис. 2.22. Пример пересечения двух дорог на разных уровнях с полным набором съездов

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.



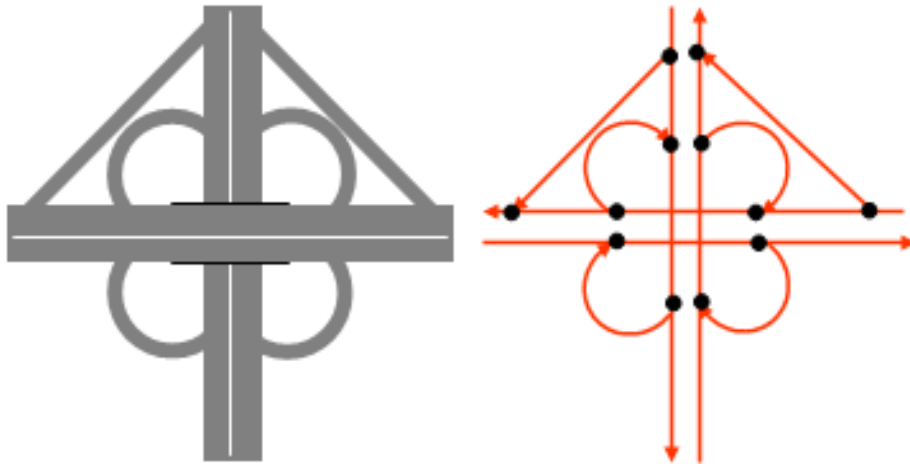


Рис. 2.23. Пример пересечения двух дорог на разных уровнях с ограниченным набором съездов

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.

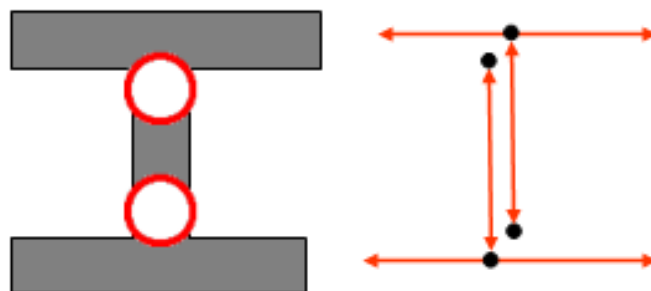


Рис. 2.24. Пример участка дороги с запретом проезда

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.

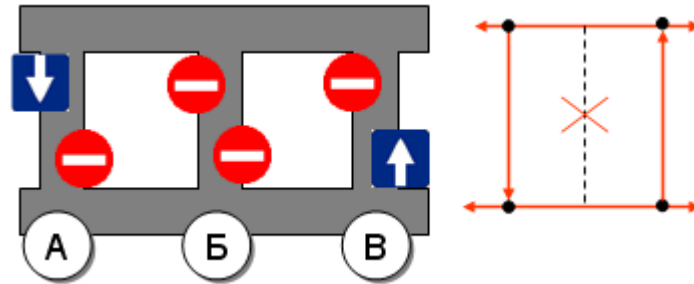


Рис. 2.25. Пример участка дороги с запретом въезда

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.

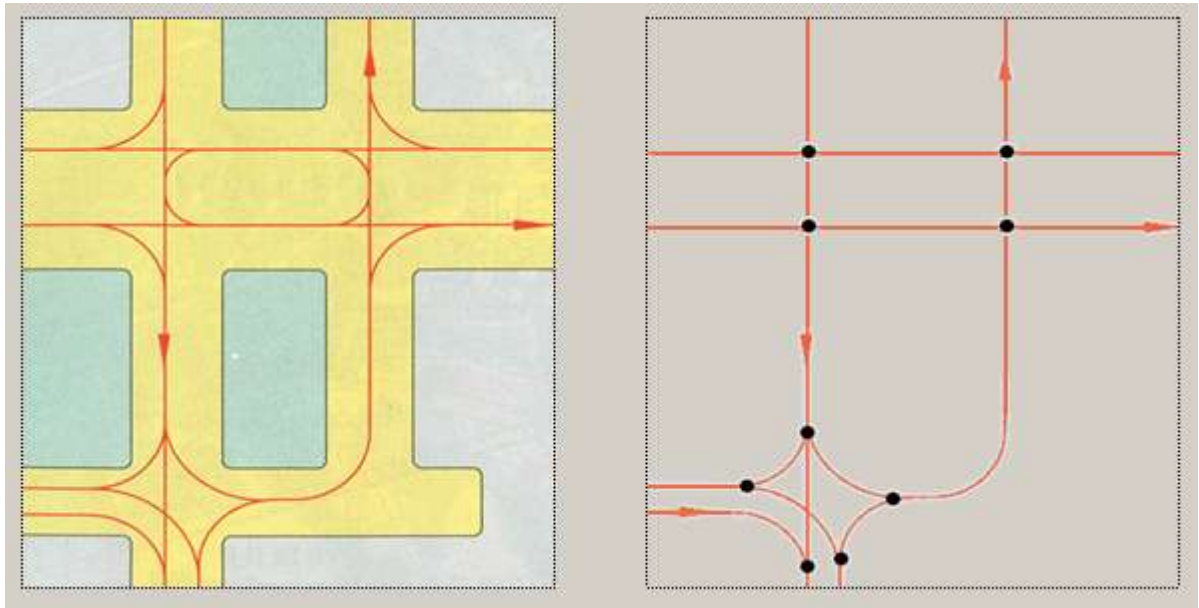


Рис. 2.26. Пример изображения перекрестков дорог и фрагмент графа дорог

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

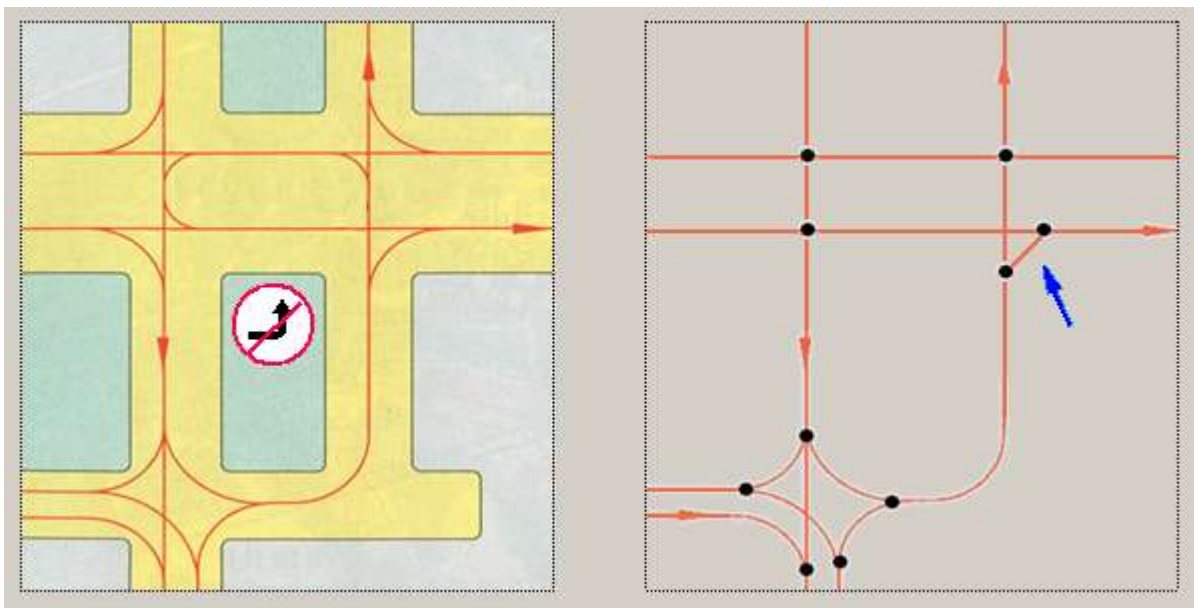


Рис. 2.27. Пример изображения перекрестков дорог с запретом поворота и фрагмент графа дорог

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.

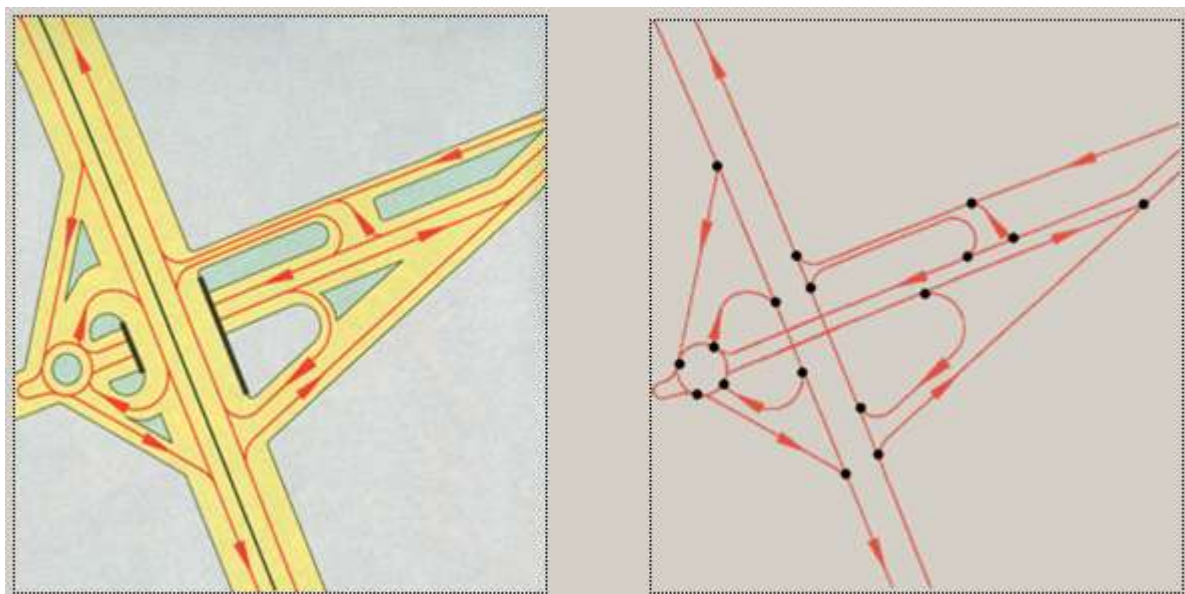


Рис. 2.28. Пример изображения двухуровневой развязки и фрагмент графа дорог

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».

### **2.2.6. Самокорректурa ЦНПГ**

*Указываются цель и порядок выполнения самокорректур, принятый на предприятии.*

### **2.2.7. Проверка ЦНПГ**

*Указывается цель и порядок проведения проверки навигационных планов городов, принятый на предприятии.*

### **2.2.8. Формирование листов ЦНПГ**

Пользовательские карты не имеют фиксированных границ листов и могут формироваться на произвольные территории.

Имена файлов SXF навигационного плана и номенклатуры определяются по имени файла SXF и номенклатуре ЦПГ ОП. Если ЦПГ ОП состоит из нескольких листов, то по имени файла и номенклатуре первого листа.

Чтобы имена файлов SXF и имена ЦНПГ и слоя с графом дорог отличались от имени файла SXF и имени ЦПГ ОП в конец имени файла и номенклатуры для навигационного плана необходимо добавить суффикс «-N» (навигационный), для слоя графа дорог - суффикс «-G» (навигационный).

### **2.2.9. Приёмка цифровых навигационных планов городов**

Все виды работ подлежат контролю в процессе их выполнения.

Контроль и приёмка работ по созданию ЦНПГ масштаба 1:10 000 в формате SXF осуществляется в соответствии с требованиями «Инструкции о порядке контроля и приемки топографо-геодезических и картографических работ». М., ЦНИИГАиК, 1999.

Параметры процедур контроля формируются с учетом условного отнесения объектов ЦНПГ к различным сегментам содержания (промышленные и социальные объекты, дорожная сеть и т.п.).

При контроле графа дорог необходимо проверить общую связность графа (отсутствие разрывов, приводящих к созданию нескольких отдельных графов – граф должен быть один), полноту атрибутов участков графа, правильность передачи особенностей движения в городе.

### **2.2.10. Передача ЦНПГ Заказчику**

1. В соответствии с приказом Роскартографии от 22 июля 2005 г. № 110-пр Исполнитель передает на хранение в федеральный картографо-геодезический фонд следующие материалы:

- оригиналы НЛ ЦНПГ и графа дорог в масштабе 1: 10 000 в формате SXF на CD-диске и заполненный к нему формуляр на бумаге в организацию-фондодержатель, определенную Заказчиком;
- копии оригинала и формуляра на CD-диске в Центральный картографо-геодезический фонд (ФГУП «ЦКГФ»).

2. В соответствии с приказом Роскартографии от 3 декабря 2002 года № 190-пр Исполнитель передает полученные в процессе создания промежуточные материалы и данные, подлежащие хранению в ЦКГФ, в организацию-фондодержатель.

## **III. ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОГО ОПИСАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЦНПГ**

Правила цифрового описания объектов для большей наглядности и удобства использования даны в табличной форме. В первой колонке приводятся коды объектов.

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.

Условные обозначения дорожных знаков 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 плана.

Объекты, используемые на ЦНПГ, 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 двумя 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 3.1 координатное описание таких объектов обозначается как знак с выноской.

Подробное описание правил цифрового описания объектов ЦНПГ приведено в документе «Требования к цифровым навигационным картам. Правила цифрового описания объектов цифровых навигационных планов городов масштабов 1 : 10 000».

## IV. ПРИЁМКА И ХРАНЕНИЕ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

### 4.1. Приёмка готовой продукции в ОА

Особенностью создания ЦНПГ по требованиям информационного картографического обеспечения является соблюдение строгих правил заполнения семантических характеристик и создания кодов объектов.

### 4.2. Исправление замечаний, выявленных при приёмке

Исправление замечаний, выявленных при приёмке, осуществляет Изготовитель с последующей приёмкой ОА и записью в формуляре НЛ ЦНПГ контрольной суммы.

### 4.3. Комплектность материалов, передаваемых на хранение и выдачу

На хранение в информационный архив передаются следующие материалы:

- оригиналы НЛ ЦНПГ и графа дорог в масштабе 1: 10 000 в формате SXF на CD-диске и заполненный к нему формуляр на бумаге в организацию-фондодержатель, определенную Заказчиком;
- копии оригинала НЛ ЦНПГ и формуляра на CD-диске в центральный картографо-геодезический фонд (ФГУП «ЦКГФ»).

## 5. ОБРАЗЦЫ ДОКУМЕНТОВ, ЗАПОЛНЯЕМЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЦНПГ

### 5.1. Образец технологической карточки ЦНПГ

**Технологическая карточка создания ЦНПГ масштаба 1:10 000**

Номенклатура \_\_\_\_\_

	Действия оператора	Количество объектов	Отметка о выполнении
<b>1</b>	<b>Сбор навигационных данных</b>		
1.1	Формирование текстового файла с коор-		



	динатами объектов или таблицы DBF, или исходного пользовательского слоя		
<b>2</b>	<b>Нанесение навигационных данных на план</b>		
2.1	Импорт данных в пользовательский слой из текстового файла или файла DBF		
1.5	Расстановка знаков и подписей		
1.6	Ввод семантических характеристик		
1.6	Предварительный контроль качества		
<b>3</b>	<b>Формирование графа дорог</b>		
3.1	Автоматизированное формирование графа		
3.2	Редактирование графа дорог		
3.3	Контроль качества графа дорог		
<b>4</b>	<b>Формирование выходного плана</b>		
4.1	Сортировка данных		
4.2	Контроль качества		
4.3	Сохранение в обменном формате SXF		

**Данные о выходном плане:**

**Наименование файла** \_\_\_\_\_ **.sxf**

**Контрольная сумма** \_\_\_\_\_

**Выполнил** \_\_\_\_\_ **«\_»\_\_\_\_\_**. **Проверил** \_\_\_\_\_ **«\_»\_\_\_\_\_**.

## 5.2. Образец формуляра на ЦНПГ

### МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ (РОСКАРТОГРАФИЯ)

#### Цифровой навигационный план города

---

(Название организации, выполнившей работы по созданию картографической продукции)

#### ФОРМУЛЯР

---

(Вид цифровой картографической продукции, номенклатура, наименование)

---

(масштаб)

Начало работ \_\_\_\_\_

Окончание работ \_\_\_\_\_

#### 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Номенклатура (наименование) ЦНПГ, масштаб, год создания, год состояния местности

---



---



---

#### Схема расположения исходных материалов

Дополнительные данные

---



---

Справочные данные

---



---

Сведения об исходных материалах составил  
Редактор \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

## 2. РЕДАКЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Указания по изменению системы координат

---

---

---

---

Указания по формированию системы разграфки

---

---

---

---

### Схема размещения листа в новой системе разграфки

Указания по цифровому описанию объектов ЦНПГ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Редактор \_\_\_\_\_ Ф.И.О.  
(подпись, дата)

### 3. ОЦЕНКА И ПРИЁМКА МАТЕРИАЛА

Самокорректуру выполнил и материал сдал \_\_\_\_\_

Ф.И.О. исполнителя

«\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Исправления по замечаниям руководства производственного отдела выполнил

Ф.И.О. исполнителя

«\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Исправления по замечаниям инспектора отдела технического контроля выполнил

Ф.И.О. исполнителя

«\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Замечания по представленному материалу

\_\_\_\_\_

Руководитель подразделения (отдела) \_\_\_\_\_

Должность, Ф.И.О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Материал принят с оценкой «удовлетворительно»

Руководитель подразделения (отдела) \_\_\_\_\_

Должность, Ф.И.О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Замечания по представленному материалу

\_\_\_\_\_

Инспектор ОТК \_\_\_\_\_ Ф. И.О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Материал принят с оценкой «удовлетворительно» и подлежит передаче в Фонд ЦТК

Начальник ОТК \_\_\_\_\_ Ф. И.О.

(подпись, печать)

«\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Контроль материала, представленного для приёмки на хранение и постановки на учёт, выполнил. Материал может быть принят на хранение и поставлен на учёт, материал подлежит исправлению силами сотрудников фонда ЦТК, материал подлежит возвращению предприятию-изготовителю на исправление (ненужное вычеркнуть)

Сотрудник \_\_\_\_\_ Фонда ЦТК \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Материал принят на хранение и поставлен на учёт

Руководитель \_\_\_\_\_ Фонда ЭК \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

(подпись, печать)

«\_\_» \_\_\_\_\_ г.

**4. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ СОДЕРЖАНИЯ МАТЕРИАЛА**

Наименование организации, предпринявшей внесение изменений в содержание материала

---

---

Основание для внесения изменений

---

---

Состав внесенных изменений

---

---

Исполнитель \_\_\_\_\_ Ф. И.О.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Руководитель организации \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

(подпись, печать)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ г.

**Образец приложения к формуляру - «Выходные сведения»****МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ  
(РОСКАРТОГРАФИЯ)**

Цифровая картографическая продукция открытого пользования

---

(Вид цифровой картографической продукции, номенклатура, наименование)

---

(масштаб)

---

(Название организации, выполнившей работы по созданию картографической продукции)

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель организации-изготовителя

\_\_\_\_\_ Ф.И.О

**(подпись, печать)**

«\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Редактор \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

Начальник производственного  
подразделения \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

Исполнители \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Приложение 1. СХЕМА РАЙОНА КАРТОГРАФИРОВАНИЯ**

*Схема района картографирования, на которой должны быть отображены:*

- *расположение исходного материала;*
- *вид исходного материала, масштаб и его комплектность;*
- *состояние местности исходного материала;*
- *наличие материалов по сводкам района цифрования.*

**Приложение 2. ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ (СПРАВОЧНЫХ) МАТЕРИАЛОВ**