



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Высшая геодезия и фотограмметрия»

## **Методические указания**

к выполнению курсовой работы по теме  
«Подготовка редакционных материалов по со-  
зданию карты масштаба 1:50 000 на основе  
карты масштаба 1:25 000» по дисциплине

## **«Общая картография»**

для обучающихся по специальности 21.05.01  
«Прикладная геодезия», специализация  
«Инженерная геодезия»

Автор  
Калачева Н.А.

Ростов-на-Дону, 2017

## Аннотация

Методические указания предназначены для обучающихся по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», специализация «Инженерная геодезия».

Предназначены для обучающихся, изучающих дисциплину «Общая картография» для выполнения курсовой работы по теме «Подготовка редакционных материалов по созданию карты масштаба 1:50 000 на основе карты масштаба 1:25 000».

## Автор



ассистент кафедры «ВГиФ»  
Калачева Н.А.



## Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>5</b>
Редакционно-подготовительные работы .....	5
Составление и оформление карты .....	6
Подготовка карт к изданию .....	9
Издание карт.....	9
Географические информационные системы (ГИС) в картографии .....	11
<b>2. ЦЕЛЬ КУРСОВОЙ РАБОТЫ</b> .....	<b>13</b>
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО ВЫПОЛНЕНИЮ</b>	<b>14</b>
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ РЕДАКЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ</b>	<b>15</b>
<b>5. СОСТАВЛЕНИЕ ФРАГМЕНТА СОСТАВИТЕЛЬСКОГО ОРИГИНАЛА КАРТЫ</b>	<b>36</b>
<b>6. МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ</b> .....	<b>37</b>
<b>7. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ</b> .....	<b>37</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	<b>38</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ</b> .....	<b>39</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАДАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ</b> .....	<b>40</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ФОРМУЛЯРА КАРТОГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ</b> .....	<b>42</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4 ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ КАТАЛОГА КООРДИНАТ И ВЫСОТ ПУНКТОВ ГГС</b> .....	<b>43</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 5 ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ПРИМЕРНОГО СОДЕРЖАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ</b> .....	<b>44</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 6 ВАРИАНТЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ РАЙОНА РАБОТ</b> .....	<b>45</b>



## **ВВЕДЕНИЕ**

Методические указания составлены в соответствии с программой курса «Общей картографии» для студентов, обучающихся по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», специализация «Инженерная геодезия», утверждены кафедрой Высшей геодезии и фотограмметрии.

Содержат задания и указания о порядке выполнения курсовой работы по теме «Подготовка редакционных материалов по созданию карты масштаба 1:50 000 на основе карты масштаба 1:25 000».

Выполнение заданий основано на использовании знаний, полученных по геодезии, высшей математике, сферической тригонометрии, высшей геодезии др.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Топографические карты могут создаваться двумя методами: методом топографической съемки и методом составления. Первый из них называется полевым, так как связан с выполнением полевых работ, а второй камеральным, то есть без участия полевых работ. Методом съемки создаются первичные топографические документы – топографические планы масштабов 1:500, 1:1 000, 1:2 000, 1:5 000 и топографические карты масштаба 1: 10 000. Топографические карты всех остальных масштабов масштабного ряда, т.е. от 1:25 000 до 1: 1 000 000 включительно, создаются методом последовательного составления по картам смежного более крупного масштаба и называются, поэтому производными. Метод составления называют просто картосоставлением. Картосоставление выполняют только при наличии всех листов карт, полностью покрывающих создаваемый лист карты следующего более мелкого масштаба. Их называют исходным картматериалом.

Камеральный метод создания карт включает следующие этапы:

1. редакционно-подготовительные работы;
2. составление карты;
3. подготовка карты к изданию;
4. издание карты.

Каждый из этих этапов включает различные операции, выполняемые в определенной последовательности, различными способами и приемами, оборудованием, специалистами различной квалификации. Особое место в процессе создания карты занимает ее редактор, – это высоко квалифицированный специалист, который разрабатывает проект карты и руководит работой на всех этапах ее создания.

### Редакционно-подготовительные работы

Прежде чем приступить к составлению карты, картографу надо ясно себе представлять, что именно он должен в конечном счете получить.

Для этого ему необходимо знать назначение карты и задачи, которые по данной карте можно решить; особенности картографируемой территории; масштаб, проекцию и другие элементы математической основы карты; картографические источники, по которым будет создаваться карта; какие элементы содержания являются главными и с какой подробностью следует показать каждый из них; технические средства составления карт, чтобы из всех способов и приемов отобрать наиболее точные и экономичные.

Именно на эти вопросы отвечает программа карты (или редакционный план), которая создается в процессе редакционно-подготовительных работ.

Программа карты включает следующие разделы:

1) *Основные сведения о карте*, где приводится название карты; ее назначение; масштаб; число листов; требования, которым должна удовлетворять карта; руководящие документы, на основе которых она составляется; особенности картографируемой территории.

2) *Анализ и оценка картографических источников*, где приводятся данные обо всех используемых в процессе создания карты источниках, дается их характеристика

по полноте и содержанию, для плано-картографических материалов указываются выходные данные, дается характеристика математической основы, содержания и способов изображения, указывается цель использования источника.

3) *Математическая основа карты*, где приводятся следующие сведения:

- обосновывается выбор масштаба и проекции и дается характеристика проекции по искажениям (виду и распределению);
- размеры карты;
- описание размещения территории, врезок, заголовка, легенды, пояснительных сведений и их размеров;
- крайние широты и долготы картографируемой территории, главные параллели и средний меридиан;
- указания по вычислению координат узловых точек картографической сетки и формулы для вычисления.

4) *Указания по составлению элементов содержания*, в котором указываются объекты и явления, которые подлежат изображению на проектируемой карте, то есть устанавливается перечень элементов содержания, а также степень детальности их изображения. В зависимости от назначения карты определяются нормы отбора и обобщения элементов содержания. Этот процесс носит название картографической генерализации.

5) *Технология выполнения работ на всех этапах создания карты*, где даются сведения о применяемых технических средствах, способах и точности построения картографической сетки, нанесения опорных точек, переноса изображения с источника на подготовленную основу, разрабатывают технологическую схему подготовки карты к изданию.

### Составление и оформление карты

Что же означает составить карту среднего или мелкого масштаба по картам более крупного масштаба?

Представим себе, что нам необходимо создать лист карты масштаба 1:100000 по имеющимся картам масштаба 1:25000, т. е. составить карту с линейным уменьшением исходного картографического материала в четыре раза. Для этого, в соответствии с разграфкой топографических карт, необходимо подобрать 16 листов карты масштаба 1 :25 000 и перенести картографический рисунок, нанесенный на них, всего лишь на один лист, причем размер листа карты увеличится незначительно.

Если на составляемую карту невозможно нанести полное содержание исходной карты, то составитель вынужден отбирать элементы, подлежащие нанесению, а также производить отбор наиболее важных, существенных объектов местности, то есть провести картографическую генерализацию.

Чтобы карта не превращалась в случайный набор явлений, фактов, объектов или показателей, картографическая генерализация не должна быть результатом субъективного подхода составителя карты. Генерализация должна подчиняться определенным общим правилам, направленным к тому, чтобы изображение реально существующей местности было наглядным и выразительным применительно к конкретному назначению, масштабу и содержанию карты, а также особенностям картографируемой

территории. Более подробно вопросы картографической генерализации будут рассмотрены в последующих разделах методических указаний.

Составить карту по традиционной, так называемой «бумажной» технологии – значит нанести на лист бумаги все элементы содержания будущей карты и подписать их названия. Составление тематической карты начинают с нанесения на основу узловых точек картографической сетки в заданной проекции, а также опорных точек, по которым затем будет производиться масштабирование и трансформирование изображения исходной карты.

Техника составления долгое время состояла в перерисовке по клеткам всех элементов содержания с исходных картографических материалов. Для этого на исходном материале и листе бумаги строили сетку взаимно пропорциональных квадратов или прямоугольников, внутри которых содержание карты перерисовывали «на глаз». В этом случае проекции источника и проектируемой карты могут быть разными. Точность способа - 0,35-0,4 мм.

Естественно, что этот способ (называемый в литературе графическим) требует больших затрат времени и сил, кроме того, он не всегда обеспечивает правильное изображение местности и необходимую точность.

Графический способ в настоящее время не применяют. Более производительным является так называемый фотомеханический—способ составления по голубым копиям (отпечаткам).

Суть способа состоит в следующем. Картографический материал фотографируют с нужным уменьшением до масштаба составляемой карты. С полученного негатива получают бледно-голубые копии на чертежной бумаге высокого качества. Таким образом, картограф получает для составления не чистый лист бумаги, а лист с изображением всего будущего содержания карты. Но это изображение еще не подверглось отбору и обобщению, его еще не коснулся процесс картографической генерализации, поэтому прообраз будущей карты представляет собой сложный и трудночитаемый чертеж, еще очень далекий от того, каким должна быть составляемая карта.

Бледно-голубой рисунок служит составителю основой, по которой он может сравнительно легко и с большей точностью выделить элементы, подлежащие нанесению на карту, и показать их с необходимой для данной карты степенью подробности.

Голубой цвет для копий принят не случайно, так как в процессе генерализации не все элементы содержания, имеющиеся на исходном картографическом материале, окажутся нанесенными на будущую карту. Следовательно, если какие-либо элементы не будут вычерчены (закреплены) тушью на голубой копии, то они не должны появиться на карте, т. е. они должны быть такого цвета, чтобы при последующем фотографировании составленного оригинала действовали на фотографическую пластинку таким же образом, как и чистая белая бумага. Таким цветом как раз является голубой.

Изготовленные бледно-голубые копии монтируют на жесткую основу (например, на лист алюминия) и в целях улучшения качества черчения подвергают специальной обработке. Основа с голубым абрисным изображением готова к составлению. В этом случае проекции источника и проектируемой карты должны быть одинаковыми. Точ-

ность способа - 0,2 мм.

Кроме перечисленных можно отметить оптико-механический способ, с использованием оптических проекторов (например, универсальных топографических проекторов УТП-2), когда на подготовленную основу проецируется изображение источника и осуществляется его перенос. В этом случае проекции источника и карты сходны. Точность способа - 0,2 мм.

В результате комплекса работ по составлению карты мы получаем так называемый авторский или составительский оригинал карты.

*Авторский оригинал* (а иногда и несколько его вариантов) изготавливаются в тех случаях, когда создаваемая тематическая карта имеет сложное содержание или изготавливается впервые. Авторский оригинал полностью соответствует будущей карте как по содержанию, так и по оформлению. Авторский оригинал выполняют в условных обозначениях и красках, предусмотренных в издании, в соответствии с указаниями, предложенными в программе карты и на мягкой основе.

Законченный и утвержденный авторский рукописный оригинал является основным картографическим источником для нанесения специального содержания на *составительский оригинал* без привлечения дополнительных источников. Если составление карты осуществляется фотомеханическим способом, то голубую копию монтируют на жесткую основу (например, лист алюминия) и покрывают специальным составом для улучшения качества черчения, в этом случае элементы географической основы на составительском оригинале вычерчивают в строгом соответствии с программой карты и в соответствующих условных обозначениях: гидрография – зеленым цветом, рельеф – коричневым, остальная контурная нагрузка – черным цветом.

Но на тематических картах, как было сказано выше, помимо элементов географической основы имеются и разнообразные элементы тематического содержания, окрашиваемые цветным фоном. В этих случаях на составительском оригинале фон не окрашивают, а в каждом контуре проставляют голубым цветом цифру или индекс, которые проставляются и в специальной поясняющей таблице условных обозначений.

Составительский оригинал подлежит корректуре, исправлению дефектов и подписывается исполнителем, корректором и редактором карты.

Если содержание будущей карты не сложное, то составительский оригинал не изготавливается, а его функции выполняет авторский оригинал.

Итак, рукописный составительский (или авторский) оригинал получен, и, если бы карта нужна была только в одном экземпляре, то задачу можно было бы считать решенной. Однако карты издаются в сотнях и тысячах тиражных оттисков, поэтому на данной этапе процесс создания карты не заканчивается.

На составительском оригинале площади, как правило, не окрашиваются, а не раскрашенная карта является неполноценной. Кроме того, составительский оригинал изготавливается на жесткой основе и к непосредственному использованию не пригоден.

Мало того, как и любой рукописный материал и составительский, и авторский оригиналы несут на себе следы многочисленных дефектов черчения, исправлений и подчисток. Надписи, выполненные от руки, отличаются низким графическим каче-

СТВОМ.

Поэтому в издание поступает не составительский, не авторский, а издательский оригинал, т.е. вычерченная только черной тушью высококачественным чистовым черчением или отгравированная на пластике копия с составительского оригинала.

### Подготовка карт к изданию

Последующие процессы включают изготовление издательских оригиналов, причем их количество, как и число специально изготовленных печатных форм на алюминии, зависит от числа штриховых и фоновых элементов содержания, которые будут впоследствии печататься одной краской, например, рельеф - коричневой; гидрография – синей; условные знаки – черной и т.д. Следовательно, чтобы отпечатать карту, необходимо изготовить столько печатных форм, сколько на карте имеется штриховых и фоновых элементов, печатающихся различными красками. С готовых печатных форм делают пробные оттиски, которые носят название штриховой пробы и служат для контроля качества издательских оригиналов. Оттиск штриховой пробы раскрашивается вручную так, как по своей фоновой окраске должна выглядеть создаваемая карта. Такой оттиск называется красочным оригиналом и служит для определения числа печатных форм фоновых элементов при издании.

Процесс подготовки карты к изданию заканчивается получением красочной пробы - оттиска карты, полученного со всех изготовленных печатных форм в тех цветах, которые предусмотрены программой карты. Это, по сути, полностью готовая карта, только не прошедшая процесса корректуры и исправления.

### Издание карт

Под изданием карт понимают комплекс разнообразных и сложных процессов по изготовлению тиражных печатных форм и печать тиража.

Подчеркнем еще раз, что рассмотренная процедура составления карт уходит в прошлое, на смену ей пришли более современные производительные технологии с использованием мощнейшей компьютерной техники с развитой периферией.

Однако целый ряд вопросов остается общим вне зависимости от применяемой технологии создания карт. Одним из важнейших вопросов, рассматриваемых в картографии, является вопрос о видах и приемах картографической генерализации.

При создании производных карт, т.е. при переходе к более мелкому масштабу, на листе бумаге такого же формата необходимо изобразить значительно большее число объектов местности. Это достигается генерализацией, т.е. обобщением несущественных деталей, отбором важных и исключением второстепенных, малозначимых объектов.

Государственный стандарт терминов определяет картографическую генерализацию – как **«отбор и обобщение изображаемых на карте объектов соответственно назначению, тематике и масштабу карты, а также особенностям картографируемой территории»**.

Из определения вытекают основные факторы генерализации:

- назначение карты и ее тематика;
- масштаб;

- географические особенности объекта картографирования;
- источники и способ изображения.

Кроме того, различают следующие виды генерализации:

- цензовый (нормативный) отбор информации;
- геометрическая генерализация;
- обобщение легенды;
- объединение территориальных единиц;
- утрирование

1. *Цензовый отбор.* При этом устанавливается ценз – нижний предел значимости объекта.

В программе карты могут быть заданы следующие цензы: не показывать контуры сельскохозяйственных угодий площадью менее 4 мм<sup>2</sup> на карте; не изображать населенные пункты с числом населения менее 10000 человек или дороги классом ниже проселочных и т.д.

Цензы могут быть как количественными, так и качественными.

2. *Нормативный отбор* – в программе карты указывают «нормы представительства», т.е. предельную плотность или густоту объектов на единицу площади. Например, в программе карты оговаривается, что в процессе генерализации контуров сельскохозяйственных угодий следует оставлять не менее 10 контуров пашни на 1 см<sup>2</sup> карты, количество населенных пунктов на 1 дм<sup>2</sup> карты не должно превышать 60.

Цензы и нормы отбора устанавливают исходя из назначения, масштаба и особенностей картографируемого региона.

3. *Геометрическая генерализация* – обобщение плановых очертаний объектов с выделением типичных форм этих объектов. Включает в себя следующие приемы:

а) исключение контуров площадью меньше цензового (например, 4 мм<sup>2</sup>).

б) объединение мелких однородных контуров площадью менее цензовой и расстоянием между ними менее линейного ценза, т.е.  $l \leq \sqrt{P_u}$ . При этом необходимо сохранять соотношение площадей.

б) присоединение контуров при  $l \leq \sqrt{P_u}$ ;

в) исключение мелких случайных деталей формы;

г) исключение повторяющихся деталей формы.

4. *Обобщение легенды* подразумевает обобщение качественных и количественных характеристик и включает:

а) *обобщение классификации*, когда переходят от видов к родам, от отдельных явлений – к их группам и т.д., например, от видового состава деревьев в лесах:

Или:	<table style="border: none;"> <tr> <td style="vertical-align: middle;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ель</li> <li>– сосна</li> <li>– пихта</li> </ul> </td> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle; padding: 0 10px;">}</td> <td style="vertical-align: middle;">можно перейти к породному составу леса – хвойные.</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: middle;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>– береза</li> <li>– дуб</li> <li>– осина</li> </ul> </td> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle; padding: 0 10px;">}</td> <td style="vertical-align: middle;">– лиственные.</td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ель</li> <li>– сосна</li> <li>– пихта</li> </ul>	}	можно перейти к породному составу леса – хвойные.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– береза</li> <li>– дуб</li> <li>– осина</li> </ul>	}	– лиственные.
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ель</li> <li>– сосна</li> <li>– пихта</li> </ul>	}	можно перейти к породному составу леса – хвойные.					
<ul style="list-style-type: none"> <li>– береза</li> <li>– дуб</li> <li>– осина</li> </ul>	}	– лиственные.					

б) *обобщение шкал*, когда переходят от шкал непрерывных к ступенчатым или к укрупнению ступеней шкалы:

0 – 5	}	переходят к шкале	0–10	
5,1 – 10			}	10,1–20'
10,1 – 15				
15,1 – 20				

5. *Объединение территориальных единиц*. По мере изменения масштаба или назначения и темы карты переходят от отдельных объектов к их собирательным обозначениям (городские кварталы). Или, когда в пределах границ распространения сельскохозяйственного угодья встречаются повторяющиеся контуры другого угодья, по площади не менее цента.

6. *Утрирование (преувеличение)* – прием относится к объектам ленточного типа (долины и поймы рек), когда, не взирая на малые размеры объекта, он подлежит изображению на карте.

### Географические информационные системы (ГИС) в картографии

Наряду с традиционной, так называемой "бумажной" технологией создания карт, в последнее десятилетие стали бурно развиваться компьютерные технологии создания карт с использованием географических информационных систем (ГИС).

В наиболее общем виде так называемую ГИС-технология создания карт можно представить в следующем виде:

1. Подготовка исходных материалов и ввод данных:
  - а) с накопителей электронных тахеометров;
  - б) приемников GPS;
  - в) систем обработки изображений;
  - г) дигитализацией (цифрованием) материалов обследований, авторских или составительских оригиналов, а также имеющихся планово-картографических материалов;
  - д) сканированием исходных материалов и трансформированием полученного растрового изображения;
2. Формирование и редактирование слоев создаваемой карты и таблиц к ним, а также формирование базы данных;
3. Ввод табличных и текстовых данных с характеристиками объектов (атрибутов);
4. Разработка знаковой системы (легенды карты);
5. Совмещение слоев, формирование картографического изображения тематической карты и его редактирование;
6. Компонировка карты и формирование макета печати;
7. Вывод карты на печать.

Давая наиболее упрощенное понятие ГИС, можно отметить, что –это автоматизированная информационная система, предназначенная для обработки пространственных данных об объектах и явлениях природы и общества.

ГИС-это широко развитые системы, использующие базы данных (организованные хранилища информации), где сведения об окружающей реальности характеризуются

## Общая картография

широким набором данных, собираемых различными методами и технологиями.

В любой мало-мальски развитой ГИС предусмотрены процедуры сбора, обработки, хранения, обновления, анализа и воспроизведения данных с помощью компьютера и технических средств машинной графики, оснащенных соответствующими программными средствами по обработке изображений.

В настоящее время ГИС не имеет себе равных по широте применения, так как используются практически во всех отраслях и областях знаний: в навигации, на транспорте и в строительстве, в геологии, географии, военном деле, топографии, экономике, экологии, тематической картографии и др.



## **2. ЦЕЛЬ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

1. Закрепление теоретических знаний по методам и технологии создания карт.
2. Приобретение практических навыков в разработке редакционно-технических указаний по картосоставлению и применению их при изготовлении составительского оригинала.

В соответствии с целью курсовой работы составляется расчетно-пояснительная записка, образец титульного листа которой приведён в прил. 1.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО ВЫПОЛНЕНИЮ

Задаaniem на курсовую работу (прил. 2) предусматривается разработка каждым студентом редакционно-технических указаний по картосоставлению масштаба 1:50 000 на заданный лист карты, составление и вычерчивание части листа карты в соответствии с разработанными редакционно-техническими указаниями. Исходным карт-материалом служат топографические карты масштаба 1:25 000. В качестве исходных задаются геодезические координаты В и L юго-западного угла составляемой карты масштаба 1:50 000. По ним каждый студент определяет геодезические координаты остальных углов листа карты, номер зоны по формуле  $n = L/6$ , долготу осевого меридиана  $L_0$  основной и смежной зоны ( $L_0 = 6n - 3$ ), по таблицам [6] находит номенклатуру листа, прямоугольные координаты углов рамки листа в основной и смежной зонах, результаты заносит в формуляр (прил. 3). Формуляры картографических работ составляют для двух масштабов: исходного – 1: 25000, и составляемого – 1: 50 000. Затем по карте масштаба 1:25 000 студент определяет прямоугольные координаты геодезических пунктов, обозначенных на ней, и составляет каталог координат и высот геодезических пунктов (прил. 4).

3.1. Получив задание, студент уточняет назначение и содержание составляемой карты по основным положениям [4], руководству [5] и условным знакам [7]; изучает требования к детальности изображения основных элементов содержания карты; производит изучение исходного картографического материала с точки зрения соответствия его современным нормативно-техническим документам, а также достоверности, полноты, подробности и точности изображения элементов содержания. На основе изучения исходного картматериала дается оценка качества и делается заключение о пригодности его для картосоставления. Одновременно производит изучение картографируемой территории в географическом отношении и разрабатывает редакционно-технические указания по составлению заданного листа карты, на основании указания по составлению заданного листа карты, на основании которых выполняет составление части листа карты и его зарамочное оформление. Разработка редакционно-технических указаний производится с учетом и в соответствии с общими требованиями к точности и содержанию топографических карт, изложенным ниже.

3.2. Редакционно-технические указания к составлению карты масштаба 1:50 000 по карте масштаба 1:25 000 состоит из следующих разделов:

- раздел 1 – общие положения;
- раздел 2 – картографические материалы;
- раздел 3 – географическая характеристика и указания по составлению карты;
- раздел 4 – методика и технология составления карты;
- раздел 5 – подготовка карты к изданию.

В соответствии с данным перечнем примерное содержание курсовой работы приведено в приложении 5.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ РЕДАКЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ

### Раздел 1 – Общие положения

#### *а. Задание на составление карты*

Здесь необходимо указать масштаб карты, номенклатуру листов, характер редакционных и составительских работ.

#### *б. Математическая основа*

Указывается картографическая проекция, эллипсоид, система координат и высот составляемой карты.

#### *в. Геодезическая основа.*

Здесь дается краткая характеристика обеспеченности картографируемого района пунктами плановой и высотной государственной геодезической опоры.

#### *г. Общая физико-географическая характеристика картографируемого района.*

Указывается его географическое положение и политико-административное деление, основные особенности рельефа, гидрографии, растительного покрова и грунтов, характер и степень заселенности, обеспеченность района дорожной сетью.

Место расположения района работ определяется по варианту, выданному преподавателем, в соответствии с прил. 6.

### Раздел 2 – Картографические материалы

В этом разделе указываются:

#### *а. Основные картматериалы*

Помещается перечень материалов с краткой качественной оценкой их и заключением о характере и степени использования каждого источника. Указывается: полное название листа топографической карты масштаба 1: 25 000, его номенклатура, масштаб, картографическая проекция, система координат и высот, выходные данные (где, кем и когда составлен и издан данный лист), дается оценка полноты, подробности и точности изображения, современности и достоверности материала. Указывается характер и степень использования данного картматериала, т. е. для нанесения каких элементов используется данный материал, и полностью ли он обеспечивает требуемую нагрузку.

#### *б. Дополнительные картматериалы*

Перечисляются материалы съемок более крупного масштаба, чем составляемая карта, выполненных после издания исходных топографических карт, каталоги координат и высот геодезических пунктов. Дается оценка полноты и качества отображения тех элементов содержания, которые из них используются для дополнения составляемой карты.

#### *в. Вспомогательные (литературно-справочные) материалы*

К ним относятся описания местности, справочники административно-территориального деления, путей сообщения, словари-справочники географических названий, схемы и профили железных и автомобильных дорог, нефте- и газопроводы, линии связи, электропередачи и другие. Указывается материалы, имеющиеся на заданную территорию и конкретно, какие данные необходимо использовать для дополнения содержания составляемой карты.

### Раздел 3 – Географическая характеристика и указания по составлению карты

В редакционно-технических указаниях этот раздел является главным и составляется по отдельным элементам содержания карты в последовательности составительских работ:

1. Геодезические пункты, ориентиры и местные предметы.
2. Гидрография и гидротехнические сооружения.
3. Населенные пункты, промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты.
4. Дорожная сеть и дорожные сооружения.
5. Рельеф.
6. Растительный покров и грунты.

По каждому из элементов отдельно составляется географическая характеристика и указания по генерализации.

**Географическая характеристика** основывается на результатах анализа картографируемой территории, в ней упоминаются только те особенности объектов и явлений, которые должны получить свое отображение на карте. Она должна быть по возможности краткой, но в то же время полной и конкретной.

**Указания по генерализации** пишутся на основании географической характеристики и в строгом соответствии с действующим руководством [5], условными знаками и утвержденными образцами карты. В целях более подробного изучения принятых для составляемой карты условных знаков следует обязательно пользоваться прилагаемыми к ним специальными пояснениями.

Указания по генерализации не должны механически повторять однозначно решенные в руководстве [5] и условных знаках вопросы содержания и оформления карты. Они должны конкретизировать те положения руководства [5], которые поставлены в зависимость от характера картографируемой местности. Эта конкретизация осуществляется, исходя из основных географических особенностей картографируемой территории, полноты и качества исходных картографических материалов [5].

Указания пишутся в краткой, ясной форме, должны быть предельно конкретными и не должны вызывать каких-либо дополнительных вопросов.

В целях лучшей конкретизации указаний раздел сопровождается редакционной схемой. При написании раздела по каждому элементу содержания карты следует руководствоваться приведенными ниже указаниями

#### 3.1 Геодезические пункты, ориентиры и местные предметы

##### Географическая характеристика

Дается краткая характеристика обеспеченности картографируемого района плановыми и высотными пунктами государственной геодезической сети. Указывается класс и точность опорных пунктов, наличие ориентиров и местных предметов.

##### Требования к генерализации

На топографических картах показывают пункты государственной геодезической

сети 1,2,3 и 4 классов из расчета не более 10 пунктов на 1 дм<sup>2</sup> площади карты. Если пунктов указанных классов менее чем 10 на 1 дм<sup>2</sup>, добавляют точки съемочной сети, закрепленные на местности центрами. Если же пунктов государственной геодезической сети окажется больше 10 на 1 дм<sup>2</sup> площади карты, то производится их разрядка за счет пунктов 4 класса. Необходимо указать, все ли имеющиеся на исходной карте опорные пункты наносятся на составляемую карту, а если не все, то какие из них исключаются и почему. Какими приборами, и с какой точностью наносятся опорные пункты. Какие и где показываются ориентиры и местные предметы, имеющие значение ориентиров.

### 3.2 Гидрография и гидротехнические сооружения

#### Реки и каналы

##### Географическая характеристика

Дается краткое описание речных бассейнов, вида речной системы, густоты рек (реки горные, равнинные, переходного типа, характеристика их извилистости). Указываются главные реки, отмечаются их особенности (протоки, рукава, острова, пороги, водопады, дельта, ширина, глубина, скорость течения, характер грунта дна). Суходоходные реки и каналы. Порты, пристани, паромы, перевозы, броды, их характеристика. Отметки урезов воды. Магистральные каналы. Каналы и каналы оросительных и осушительных систем.

##### Требования к генерализации

На топографических картах показываются:

- береговые линии морей, озер, водохранилищ и других водоемов, острова, береговые отмели и мели, приливо-отливные полосы;
- реки, ручьи, каналы и каналы;
- естественные и искусственные источники (ключи, родники, минеральные и горячие источники, колодцы всех типов, сооружения для сбора воды и т. д.);
- шлюзы, плотины, паромы, перевозы, дамбы и искусственные валы, водопроводы, кяризы и т. п.;
- морские и речные порты, пристани, якорные стоянки, молы и причалы, морские каналы, скалы, камни, рифы, маяки, волноломы и буны (полузапруды), знаки морской и речной сигнализации и др.;
- рельеф дна морей и крупных водоемов.

Основными требованиями при изображении на топографических картах гидрографии и гидротехнических сооружений являются:

- точная и подробная передача очертаний береговой линии, особенностей и типа морских берегов, форм озер и островов;
- правильное отображение характера берегов, их доступности, а также проходимости побережья для пешеходов и транспорта;
- четкое и наглядное изображение речной сети, оросительных и осушительных систем; правильное отображение значимости рек, каналов и канав, и относительной густоты расположения этих объектов;
- правильная передача характера речных пойм и их проходимости (наличия

заболоченности, характера грунта и растительности);

- четкий показ размещения колодцев и источников, подробная их характеристика как источников водоснабжения в засушливых и безводных районах;
- правильное отображение судоходности рек и каналов с четким обозначением единых судоходных систем;
- четкое обозначение и характеристика сооружений, связанных с объектами гидрографии (переправ, шлюзов, плотин, оборудования берегов и др.).

Составление изображения гидрографии начинается с закраски площадей изображения водных пространств (при большой площади объекта закрашивается только полоса вдоль берега), затем показываются различные сооружения, условные знаки которых перекрывают изображение объектов гидрографии, показывается береговая линия морей, крупных озер и рек с постепенным переходом к изображению менее значимых объектов.

#### Требования.

1. Все реки и ручьи показываются на карте независимо от их протяженности, за исключением горных районов, при изображении которых на картах масштабов 1:50 000 и 1:100 000 ручьи длиной менее 1 см показываются с отбором.
2. Все реки изображаются в одну или две линии в зависимости от их ширины согласно табл. 1.

Таблица 1

Изображение реки на карте	Ширина реки (в метрах) при изображении на картах масштабов			
	1: 10 000	1:25 000	1:50 000	1:100 000
В одну линию	менее 3	менее 5	менее 5	менее 10
В две линии с промежутком между ними 0,3 мм	от 3 до 5	от 5 до 15	от 5 до 30	от 10 до 60
В две линии с сохранением действительной ширины реки в масштабе карты	5 и более	более 15	более 30	более 60

3. На картах показываются каналы и канавы с подразделением каналов на действующие, строящиеся и подземные, а канав – на постоянные и сухие. На картах масштабов 1:10 000 и 1:25 000 каналы и канавы мелиоративных систем показываются, как правило, все. На картах масштабов 1:50 000 и 1:100 000 показываются все каналы и магистральные канавы, а прочие канавы наносятся с отбором. Канавы и каналы изображаются в одну или две линии в зависимости от их ширины согласно табл. 2.

4. Реки, изображаемые в одну линию, вычерчиваются с постепенным утолщением от истока к устью.

Таблица 2

Изображение реки на карте	Ширина канала или канавы (в метрах) при изображении на картах масштабов			
	1: 10 000	1:25 000	1:50 000	1:100 000
В одну линию толщиной 0,15-0,2 мм	менее 3	менее 3	менее 3	менее 3
В одну линию толщиной 0,3 мм	менее 3 магистр.	от 3 до 5	от 3 до 5	от 3 до 10
В две линии с промежутком между ними 0,3 мм	от 3 до 5	от 5 до 15	от 5 до 30	от 10 до 60
В две линии с сохранением действительной ширины канала в масштабе карты	5 и более	более 15	более 30	более 60

5. При изображении рек должна сохраняться извилистость устья, отображенная на исходной карте. Обобщение извилистости производится при сохранении положения точек основных поворотов. В случае необходимости отдельные характерные извилины могут показываться с увеличением размеров в допустимых пределах (0,2-0,3 мм).

6. Выделяются истоки крупных рек посредством утолщения и размещения надписи названия реки.

7. Судходные участки рек и судходные каналы выделяются на картах шрифтом подписей их собственных названий.

8. Порты, пристани и другие портовые сооружения показываются все с подписями их собственных названий.

9. Плотины изображаются с подразделением на надводные и подводные. Изображение больших надводных плотин (длиной более 100 м) сопровождаются характеристикой, в которой указывается материал сооружения, длина и ширина плотины. Выделяют проезжие и непроезжие плотины своим условным знаком.

10. Броды через реки шириной более 5 м показываются все, их обозначение сопровождается подписью «бр.» (брод) и характеристикой, указывающей наибольшую глубину реки, длину брода, характер грунта дна и поверхностную скорость течения. Перевозы показываются только постоянные.

11. Паромы наносятся все, их обозначения сопровождаются подписью «пар.» (паром) с характеристикой ширины реки, размеров парома и его грузоподъемностью.

12. Отметки урезов воды показываются в характерных местах у порогов, плотин, при слиянии рек, у крупных населенных пунктов. Подписи отметок урезов воды помещаются на карте через 10-15 см, с точностью до 0,1 м.

13. В соответствии с условными знаками подбираются шрифты (название, кегль) для подписей судходных и несудходных рек. Подписи названий рек располагаются параллельно изображению русла реки между береговыми линиями или рядом, в зависимости от ширины изображения русла.

## **Озера и водохранилища**

### Географическая характеристика

Дается общий характер размещения озер и водохранилищ, их происхождение, размеры, форма, водный режим, качество воды. Характеристика главных озер. Связь с речной сетью. Инженерные сооружения. Судостроение, порты, пристани. Инженерные сооружения (плотины, шлюзы, дамбы)

### Требования к генерализации

1. Озера и водохранилища показываются на картах, если их площадь в масштабе карты  $1 \text{ мм}^2$  и более. Независимо от размеров показываются пресные озера в засушливых районах.

2. Береговая линия озер должна соответствовать линии уреза воды в межень. Выделяются обрывистые участки при высоте обрывов не менее 1 м, длина таких участков в масштабе карты должна быть не менее 3 мм. Изображается грунт побережья (каменистый, галечный, песчаный, болотистый). Береговая линия крупных водохранилищ должна соответствовать линии нормального подпорного горизонта (НПГ). Если водохранилище не заполнено до уровня НПГ, то его береговая линия показывается по состоянию на момент топографической съемки или обновления условным знаком непостоянной береговой линии.

3. Отметки урезов воды озер, площадь которых менее  $1 \text{ см}^2$  в масштабе карты, подписываются только в том случае, если озера расположены редко. При большом количестве озер подписываются отметки урезов только наиболее крупных из них.

4. Собственные названия озер, площадь которых больше  $1 \text{ см}^2$  в масштабе карты, даются вместе с номенклатурным термином, определяющим род объекта (например, оз. Щучье, Цимлянское вдхр.). Указывается, какие шрифты следует применять для надписи.

## **Прочие гидрографические объекты**

### Географическая характеристика

Наличие и характер размещения колодцев, источников (ключей, родников), водопроводов, их характеристики.

### Требования к генерализации

1. На картах изображаются все водопроводы (наземные), проложенные вне населенных пунктов, причем на картах масштаба 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 они показываются при их длине в масштабе карты 1 см и более.

2. На картах засушливых и безводных районов показываются все колодцы и источники, отбор производится только в местах их скопления, при этом сохраняются те из них, которые имеют существенное значение как источники водоснабжения и ориентиры. На картах районов, хорошо обеспеченных водой, показываются колодцы и источники, расположенные вне населенных пунктов и являющиеся ориентирами. Минеральные источники, колодцы с ветряными двигателями и артезианские колодцы, расположенные вне населенных пунктов, наносятся все.

3. На картах засушливых и безводных районов у главных и артезианских колодцев подписываются их количественная и качественная характеристика: отметка уров-

ня земли, глубина колодца, дебит, качественные особенности воды (соленая, горько-соленая).

4. Если колодцы, родники и источники не имеют собственных названий, то у их обозначений помещаются подписи рода объекта (к., р. и др.).

### **3.3 Населенные пункты, промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты**

#### Географическая характеристика

Дается краткая характеристика расположения населенных пунктов, их типов, величины (степень обжитости района, густота, характер расположения, преобладающий тип и величина населенных пунктов). Отмечаются главные населенные пункты, их планировка, характер застройки, ориентиры (постройки башенного типа, выдающиеся здания, отдельно расположенные дворы и т. д.) в черте населенных пунктов. Промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты, как в черте населенных пунктов, так и вне ее.

#### Требования к генерализации

1. Населенные пункты показываются на картах с подразделением их по типу поселения, числу жителей и политико-административному значению.

2. При изображении населенных пунктов с учетом степени генерализации, определяемой масштабом карты, должно быть обеспечено:

- наглядное отображение внутренней структуры населенных пунктов (характера планировки и относительной плотности застройки), четкое выделение магистральных и главных улиц и проездов, а также зданий и сооружений, являющихся ориентирами;

- подробное отображение внешнего контура и подходов к населенным пунктам, естественных рубежей внутри их и на окраинах, формы кварталов и их ориентировки, а также относительной плотности застройки в кварталах и кварталов с преобладанием огнестойких и неогнестойких строений (только на картах масштабов 1:10 000 – 1:50 000), показ зеленых насаждений.

3. Населенные пункты по типу (категории) подразделяются на:

- города и поселки городского типа (рабочие, курортные и прочие), отнесенные официально к данной категории;

- поселки при промышленных предприятиях, железнодорожных станциях, пристанях и т.п., не отнесенные официально к поселкам городского типа;

- поселки сельского и дачного типа с выделением типа застройки (квартальной, рядовой, бессистемной, рассредоточенной).

Градации населенных пунктов устанавливаются по основным картографическим материалам с использованием новейших административно-территориальных справочников и списков.

4. Типы (категории) населенных пунктов и численность жителей в них отображаются на картах начертанием шрифтов, применяемых для подписей их собственных названий. Кроме того, под подписями названий населенных пунктов указывается число жителей в тысячах с округлением:

при количестве жителей менее 1000 – до 0,01 тыс.

от 1000 до 100 000 – до 0,1 тыс.

более 100 000 – до целых тысяч.

Например, при числе жителей 1325260. 15254, 46 соответственно даются подписи 1325; 15,3; 0,05. На полях карты, под рамкой справа, помещается пояснение: число жителей в населенных пунктах указано в тысячах.

5. Политико-административное значение населенных пунктов отображается на картах выделением столиц государств, административных центров и населенных пунктов, в которых расположены местные органы власти. При этом столицы и административные центры выделяются начертанием и размером шрифтов подписей их названий, а районные центры и центры поселков – условными сокращенными подписями, помещаемыми под их названиями, после подписей количества жителей.

6. На топографических картах масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000 и 1:100 000 показывают все населенные пункты, имеющиеся на исходном картографическом материале. Для карт густонаселенных районов отдельные дворы в местах их наиболее густого расположения не показываются.

7. Изображение компактного населенного пункта отрабатывается на карте в следующем порядке:

наносят объекты, важные в экономическом отношении или имеющие значение ориентиров (промышленные предприятия, сооружения башенного типа, церкви, памятники, участки железных дорог);

показывают магистральные и главные улицы, а затем и остальные, отображающие характер планировки и застройки;

отрабатывается внутренняя структура кварталов – показываются строения и сооружения в них;

отрабатывается внешний контур населенного пункта;

изображается растительный покров внутри населенного пункта и на его окраинах.

8. Отдельные дворы и другие постройки, расположенные вне населенных пунктов, показываются на картах с отбором. В первую очередь показывают дворы, расположенные у основных дорог, перекрестков, на берегах рек у переправ, на возвышенных участках, т.е. в тех местах, где они имеют значение ориентиров.

9. Колхозные дворы, скотные дворы, водонапорные, силосные и пожарные башни, расположенные вне населенных пунктов, показываются условными знаками строений и сооружений без фоновой закрашки и сопровождаются соответствующими сокращенными подписями (клх. дв., скот. дв., вод., сил., пож. и др.)

10. Нежилые населенные пункты показываются как обычные, но без указания количества жителей, а под названием дается в скобках подпись (нежил.).

11. Подписи названий населенных пунктов по начертанию и размерам даются строго по образцам шрифтов, приведенных в условных знаках. При этом для городских населенных пунктов указывается номер условного знака для каждого пункта, для сельских – указывается группа номеров условных знаков.

12. На картах масштабов 1:10 000 и 1:25 000 промышленные, сельскохозяй-

ственные и социально-культурные объекты показываются все, а на картах масштабов 1:50 000 и 1:100 000 некоторые второстепенные объекты внутри населенных пунктов могут не показываться.

Изображение этих объектов отрабатывается одновременно с изображением населенных пунктов. Линии связи и электропередачи, нефтепроводы и газопроводы обычно показываются после отработки изображения дорожной сети.

13. Различные объекты и сооружения, контуры которых в масштабе составляемой карты не превышают размеров соответствующих условных знаков, показываются этими знаками, а при больших размерах изображаются в масштабе карты условными знаками строений и сооружений.

Внемасштабные условные знаки предприятий с трубами и без них ставятся на месте, соответствующем расположению трубы или наиболее крупного здания.

14. Места добычи полезных ископаемых открытым способом (карьеры) показываются по контуру освоенной площади. У обозначений карьеров глубиной более 1 м подписывается их глубина (в метрах).

15. Линии электропередачи изображаются с подразделением по виду опор: на деревянных, металлических или железобетонных опорах. Условные знаки опор на поворотах линий связи и электропередачи показываются обязательно. Условные знаки линий связи и электропередачи не проводятся через изображения населенных пунктов и вдоль изображений железных дорог, автострад и шоссе. Если линия связи и электропередачи подходит к дороге со стороны, а затем следует вдоль нее, то параллельно знаку дороги вычерчиваются только участок 1-2 см для обозначения ее направления.

16. На картах обозначения заводских, фабричных и других труб, заводов и фабрик с трубами, радио- и телевизионных мачт, сооружений башенного типа, высотных зданий, терриконов и других объектов высотой 50 м и более, сопровождаются подписями высот этих объектов в метрах, а у расположенных вне населенных пунктов кроме того, - подписью высоты над уровнем моря.

17. Социально-культурные объекты в населенных пунктах сельского типа показываются, как правило, все – знаками строений с соответствующими подписями (элев., шк., больн., вет., и т.п.), если эти подписи не мешают отображению застройки и планировки.

18. У обозначений сельскохозяйственных предприятий, социально-культурных объектов и мест добычи полезных ископаемых помещаются подписи, указывающие род объекта или род производства (продукт добычи).

### **3.4 Дорожная сеть и дорожные сооружения**

#### Географическая характеристика

Дается общая характеристика дорожной сети на картографируемый район (густота дорог, характер размещения, преобладающие классы дорог).

Характеристика автомобильных дорог по их классу, ширине проезжей части, характеру покрытия. Краткая характеристика дорожных сооружений (мостов, насыпей, выемок, линий связи, километровых столбов, древесных насаждений - обсадок).

Приводится краткое описание железных дорог с их подразделением по ширине колеи, числу путей, виду тяги, состоянию полотна. Краткая характеристика железнодорожных станций, разъездов, платформ, казарм, будок, мостов, труб, насыпей, выемок и т.д.

Наличие грунтовых, проселочных, полевых и лесных дорог.

#### Требования к генерализации

1. При изображении дорожной сети и дорожных сооружений необходимо с учетом масштаба составляемой карты правильно и наглядно отображать:

- густоту и качественную характеристику дорожной сети;
- местоположение, класс, состояние и конфигурацию каждой изображаемой дороги;
- пересечение дорог, транспортные развязки, съезды, подходы дорог к населенным пунктам, переправам, перевалам и местам, где объезды затруднены;
- дорожные сооружения с их характеристиками;
- участки дорог с большими уклонами и малыми радиусами поворота.

2. Дороги наносятся в последовательности от высшего класса к низшему. Сначала наносятся дорожные сооружения, условные знаки которых прерывают изображение дороги (ж-д. станции, мосты, туннели и др.), затем условный знак самой дороги и прочие дорожные сооружения.

3. Ось условного знака дороги на составительском оригинале должна точно соответствовать оси ее изображения на картографическом материале. С особой точностью отрабатывают изображение поворотов и пересечений дорог.

Изображение дорог обязательно согласовывают с изображением других элементов содержания карты (гидрографии, населенных пунктов и др.).

4. Ширококолейные железные дороги показываются на картах все, независимо от густоты дорожной сети.

Узкоколейные железные дороги, на картах масштабов 1:10 000 и 1:25 000 показываются все, а на картах масштабов 1:50 000 и 1:100 000 в промышленных районах с отбором – в местах, где они образуют густую сеть. Трамвайные линии на картах на картах масштабов 1:10 000 и 1:25 000 показываются все, а в более мелких масштабах при длине их 2 см и более.

5. На картах показываются все железнодорожные станции, разъезды, платформы и остановочные пункты.

При изображении станций, выражающихся в масштабе карты, показываются депо, поворотные круги, водонапорные башни, погрузочно-разгрузочные площадки, переходные мостики через пути.

6. Автостреды, усовершенствованные шоссе и шоссе, показываются на картах все, независимо от густоты дорожной сети. Улучшенные грунтовые дороги показываются также, как правило, все.

7. При изображении автостред и шоссейных дорог подписывается их техническая характеристика: ширина покрытия (для автостред – ширина одной полосы и количество полос), ширина дороги с обочинами и материал покрытия. При изображении улучшенных грунтовых дорог подписывается только ширина проезжей части дороги.

При длине дороги менее 3 см в масштабе карты ее характеристика не приводится.

8. На картах показываются условными знаками жилых и нежилых строений расположенные при дорогах автостанции, мотели, гостиницы и др.

9. Мосты и трубы для стока воды, расположенные на железных и шоссейных дорогах, наносятся все. Мосты и трубы на грунтовых дорогах через значительные препятствия (шириной менее 3м) показываются с отбором, при этом учитывается важность объекта, как ориентира.

Мосты на железных, шоссейных и грунтовых дорогах длиной более 13, 40, 60, 120 м изображаются соответственно на картах масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 по их действительным размерам с характеристикой по материалу постройки и по конструкции. Выделяют также мосты наплавные, цепные и канатные особыми условными знаками.

10. Большие железнодорожные мосты (длиной более 100 м) на картах сопровождаются характеристикой, в которой указывается материал постройки, высота низа фермы над уровнем воды.

Характеристика мостов на шоссейных и грунтовых дорогах помещается на картах при длине мостов более 3 м. Указывается материал постройки, длина и ширина моста в метрах, грузоподъемность в тоннах.

11. насыпи и выемки показываются на картах, включая масштаб 1:50 000, при высоте (глубине) их 1 м, а на картах масштаба 1:100 000 при высоте (глубине) 2 м и более, при этом длина насыпей в масштабе карты должна быть не менее 3 мм.

12. Километровые знаки (столбы и камни) на шоссейных и грунтовых дорогах показываются на картах районов бедных ориентирами.

13. Направление дорог указывается за рамкой листа карты подписью собственного названия ближайшего узла дорог соответствующего класса, крупного города, административного центра или конечного пункта дороги. Рядом подписывается расстояние в километрах, считая от рамки до соответствующего пункта.

### 3.5 Рельеф

#### Географическая характеристика

В данном пункте описываются: тип рельефа (горный, холмистый, равнинный и т. п.); морфологические особенности рельефа; степень расчлененности; крутизна склонов; наиболее часто встречающиеся формы рельефа, наличие балок, оврагов, обрывов, курганов, ям и т. д., изображаемых специальными условными знаками, их характеристики; максимальные и минимальные абсолютные высоты, средние относительные высоты; высота сечения рельефа.

#### Требования к генерализации

1. Рельеф на картах изображается горизонталями в сочетании с условными знаками обрывов, скал, оврагов, промоин, осыпей, оползней, сухих русел, карстовых воронок, лавовых потоков, фирновых полей и т.д. и дополняется отметками высот характерных точек местности, подписями горизонталей, относительных высот (глубин) и размеров отдельных форм рельефа, а также указателями направления скатов (берг-

штрихами).

2. Изображение рельефа на картах должно отвечать следующим основным требованиям:

- наглядно передавать характер рельефа и морфологические особенности различных его типов (равнинно-эрозионного, холмисто-моренного, горного, карстового, вулканического и др.), а также степень расчлененности рельефа;
- правильно отображать расположение, размеры и формы неровностей местности, характеризующие ее проходимость, маскировочные и защитные свойства, а также возможность ориентирования по объектам рельефа на местности; в районах бедных ориентирами с особой подробностью и точностью отображать детали рельефа;
- точно и четко передавать основные орографические линии (водоразделы, тальвеги, уступы, седловины и т.д.) и характерные точки рельефа;
- четко отображать направление склонов, их крутизны, а также резкие вертикальные нарушения поверхности (обрывы, осыпи, овраги, промоины и др.);
- обеспечивать возможность быстрого определения с точностью, допускаемой масштабом карты, абсолютных высот точек местности и превышения одних точек над другими.

3. Высота сечения рельефа, принятая на составляемой карте, устанавливается в зависимости от характера рельефа и масштаба составляемой карты, по схеме районирования территории по характеру рельефа, в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Изображение реки на карте	Высота сечения рельефа (в метрах) для карт масштабов			
	1: 10 000	1:25 000	1:50 000	1:100 000
Плоскоравнинные открытые с уклоном местности до 6°	2,0	2,5	10	20
Плоскоравнинные лесистые, в Азиатской части РФ севернее 56 параллели	2,5	5	10	20
Равнинные, пересеченные и всхолмленные с преобладающими углами наклона до 6°	2,5	5	10	20
Горные, предгорные и районы песчаных пустынь	5	5	10	20
Высокогорные	-	10	20	40

4. Горизонтالي нулевая и каждая пятая основная на картах утолщаются. При высоте сечения рельефа 2,5 м утолщается каждая десятая основная горизонталь. Дополнительные горизонтали (полугоризонтали) проводятся при высоте сечения рельефа, равной половине основной.

Они применяются:

- для отображения характерных форм и деталей рельефа, не выражающихся основными горизонталями;

- для изображения рельефа равнинных участков, когда заложения между основными горизонталями очень велики (более 2,5 см на карте).

5. Овраги и промоины шириной до 3 м на карте масштаба 1:10 000, до 6 м на картах масштабов 1:25 000 и 1:50 000 и до 10 м на карте масштаба 1:100 000 изображаются в одну линию, в две линии – при большей ширине. Овраги, имеющие ширину в масштабе карты 1 мм и более, показываются в две линии с зубчиками. По изображению дна оврагов, имеющих ширину 3 мм и более, проводятся горизонталы. У изображений оврагов и промоин даются подписи их характеристик: ширины (по верху) и глубины – в метрах, в средней части изображения или в нескольких местах через 3-5 см.

6. Обрывы показываются на картах масштабов 1:10 000 – 1:50 000 при высоте 1 м и более, а на картах масштаба 1:100 000 – при высоте 2 м и более, при этом протяженность обрывов в масштабе карты должна быть не менее 3 мм.

7. Отдельные скалы – останцы, курганы, бугры, валы и ямы показываются при их высоте (или глубине) 1 м и более на картах масштабов 1:10 000 – 1:50 000 и при высоте (или глубине) 2 м и более на картах масштаба 1:100 000.

8. Для дополнительной характеристики рельефа на картах с точностью до 0,1 м подписываются отметки высот характерных точек местности: вершин гор и холмов, высших точек водоразделов, перевалов, наиболее низких точек дна долин и оврагов. Командные вершины выделяются более крупным шрифтом.

Общее количество отметок высот, помещаемых на карте, должно составлять от 8 до 15 на 1 дм<sup>2</sup> площади карты, включая отметки высот геодезических пунктов. Кроме того, даются подписи горизонталей с ориентировкой цифр своим основанием вниз по склону.

9. На картах помещаются собственные названия хребтов, низменностей, плоскогорий, гор, долин и т.д. вместе с номенклатурными терминами, определяющими род объектов. Шрифт для подписи подбирается по таблицам условных знаков с учетом размеров изображаемого объекта.

### **3.6 Растительный покров и грунты**

#### Географическая характеристика

Дается описание основные видов растительного покрова и грунтов (древесная растительность, кустарники, кустарнички, полукустарники, травянистая растительность, мхи, лишайники, камышовые и тростниковые заросли, их искусственные насаждения, болота, солончаки, пески, каменистые россыпи и т.п.) указывается процент залесенности, процент заболоченности и т.д.

В описании лесов отмечаются особенности их географического размещения, форма и размеры контуров, преобладающие породы леса и числовые характеристики, наличие полей и просек. Наличие других видов растительности (поросли леса, редколесья, горелые и сухостойные леса, буреломы, вырубленные леса, узкие полосы леса и др.).

Подробно характеризуются кустарниковая и травянистая растительности (сплошные заросли кустарников, группы кустов, узкие полосы кустарников, луга, ка-

мышовые заросли и т. д.). Искусственные насаждения древесных, кустарниковых и травянистых культур (фруктовые сады, виноградники и др.). Наличие рощ и отдельно стоящих деревьев, имеющих ориентирное значение.

Описываются болота, их проходимость, характер размещения, болотная растительность.

#### Требования к генерализации

1. Основные требования при изображении на картах растительного покрова и грунтов:

- правильное и наглядное изображение типов растительности и грунтов;
- точная передача границ распространения различных типов растительности и грунтов, четкое выделение резко очерченных углов поворота контуров, имеющих значение ориентиров;
- количественная и качественная характеристика различных типов растительности и грунтов, позволяющих судить о породах деревьев, высоте и толщине стволов, густоте древостоя и механических свойствах грунта.

2. Контурные растительного покрова, грунтов и пашен, не совпадающих с природными объектами (берегами озер и рек, канавами, оврагами, дорогами и др.) и с политико-административными границами, изображаются на картах пунктиром с равномерным расположением и одинаковой насыщенностью точек.

3. Контурные участков растительности и грунтов обобщаются с сохранением особенностей их начертаний. Отдельные мелкие участки разрешается исключать, а близко расположенные участки объединять в общий контур и присоединять мелкие участки к крупным при расстоянии между ними в масштабе карты не более 0,5 мм. Узкие полосы леса или кустарников по возможности следует показывать с оконтуриванием, допуская некоторое увеличение ширины полос.

4. Участки растительного покрова и грунтов, площади которых не выражаются в масштабе карты, изображаются внемасштабными условными знаками, без оконтуривания.

5. Все леса площадью 10 мм<sup>2</sup> и более в лесистой местности и 4 мм<sup>2</sup> и более в малолесистой местности показываются фоновой закраской с оконтуриванием. Отдельные участки леса площадью менее указанных размеров, имеющие значение ориентиров, изображаются условным знаком отдельных рощ, а остальные – знаком небольших площадей леса, не выражающихся в масштабе карты.

6. Поляны в лесу наносятся, как правило, если их площадь в масштабе карты 10 мм<sup>2</sup> и более, а поляны, имеющие значение ориентиров, - и меньших размеров.

7. Отдельно стоящие деревья, имеющие значение ориентиров, показываются соответствующими условными знаками с подразделением на хвойные и лиственные, а не имеющие значения ориентиры (внутри кварталов населенных пунктов, на огородах и пашнях) – своим условным знаком.

8. Леса, низкорослые леса, поросль, лесные питомники и молодые посадки изображаются с подразделением на хвойные, лиственные и смешанные. Кроме условных знаков применяют подписи преобладающих пород и характеристики древостоя, если площадь массива в малолесистой местности более 2 см<sup>2</sup>, а в лесистой – более 10 см<sup>2</sup>.

В больших лесных массивах на 1 дм<sup>2</sup> площади должно быть не менее одной характеристики.

9. Участки редкого леса, вырубленного, горелого и сухостойного, расположенные среди лесных массивов, выделяются, как правило, если их площадь в масштабе карты 25 мм<sup>2</sup> и более, а расположенные на открытой местности и являющихся ориентирами, - и при меньшей площади.

10. Узкие полосы леса и защитные лесонасаждения (шириной в масштабе карты менее 1,5 мм), а также обсадки из отдельных деревьев вдоль дорог, рек, каналов и канав на картах масштабов 1:10 000 и 1:25 000 показываются все, а на картах масштабов 1:50 000 и 1:100 000 – с отбором, если расстояния между полосами в масштабе карты менее 1 см. На их изображении цифрами указывается средняя высота деревьев (в метрах); высота насаждений менее 1 м указывается с точностью до 0,1 м.

11. Участки сплошных зарослей кустарников, расположенные среди лесных массивов, выделяются, если их площадь в масштабе карты составляет не менее 25 мм<sup>2</sup>. При изображении открытой местности показываются участки сплошных зарослей кустарников площадью 10 мм<sup>2</sup> и более. При площади 2 см<sup>2</sup> и более обозначается их поросль и средняя высота кустов.

12. Травянистая растительность изображается на картах с подразделением на луговую и степную; кроме того, выделяется высокотравная, полукустарниковая и кустарничковая растительность, камышовые и тростниковые заросли. Все четко обозначенные на картографическом материале участки растительности показываются с оконтуриванием, при их площади 25 мм<sup>2</sup> и более. Узкие полосы луговой растительности, камыша и тростника (шириной в масштабе карты менее 2 мм) изображаются только условными знаками, без оконтуривания.

13. Фруктовые и цитрусовые сады и плантации различных древесных культур, расположенные вне населенных пунктов, изображаются с оконтуриванием, если их площадь в масштабе карты 10 мм<sup>2</sup> и более, а если они имеют значение ориентиров – при площади 3-4 мм<sup>2</sup>. Сады и прочие древесные насаждения меньшей площади показываются условным знаком отдельных деревьев, не имеющих значения ориентиров.

14. Виноградники, ягодники, плантации кустарниковых и травянистых технических культур, а также рисовые поля изображаются с оконтуриванием если их площадь в масштабе карты 25 мм<sup>2</sup> и более. При изображении значительных площадей плантаций технических культур (не менее 1 см<sup>2</sup> в масштабе карты) подписываются названия культур.

15. Болота изображаются, как правило, при площади в масштабе карты не менее 25 мм<sup>2</sup> и характеризуются по степени проходимости на проходимые, труднопроходимые и непроходимые. Болота, имеющие значение ориентиров, показываются и при меньшей площади. На картах подписывается глубина болот (до 0,1 м).

16. Солончаки показываются с подразделением на проходимые и непроходимые. Непроходимые солончаки всегда показываются с оконтуриванием. Изображения проходимых солончаков оконтуриваются, если их площадь более 1 см<sup>2</sup>.

17. Соответствующие названия лесов, степей, песков, болот, солончаков, различных урочищ и т.п. помещаются вместе с номенклатурными терминами, которые дают-

ся в сокращенной или полной форме (название и размер шрифта подбираются по условным знакам).

18. Грунты – скальные и нескальные – показываются на картах в соответствии с их изображением на картографическом материале. Штриховые условные знаки различных видов растительности по изображению песков наносятся без разграфки.

### 3.7 Оформление составительских оригиналов

Указывается порядок обработки элементов содержания карты, принятые цвета для вычерчивания составительского оригинала при выбранном способе составления.

Порядок составления по отдельным элементам приведен в начале раздела 3. После обработки всех элементов выполняется сводка со смежными листами и зарамочное оформление.

1. При составлении каждого элемента содержания карты сначала изображаются главные объекты, а затем в порядке их значимости прочие объекты и детали. Подписи выполняются, как правило, непосредственно после обработки изображения тех элементов, к которым они относятся.

2. Условные знаки и шрифты подписей названий по начертанию и размерам должны соответствовать установленным для карты данного масштаба.

3. Вес элементы содержания закрепляются на оригинале с максимальной четкостью несмываемыми красками, хорошо воспроизводимыми при фотографировании. Перекрывание условных знаков не допускается; в местах их сближения промежутки между ними должны быть не менее 0,2 мм.

4. При составлении карт по голубым копиям штриховые элементы объектов гидрографии, фирновые поля и ледники вычерчиваются краской зеленого цвета; элементы рельефа – коричневого, все остальные элементы содержания карты – черного (тушью). Площади изображения водной поверхности – населенных пунктов, растительного покрова, песков, шоссейных и улучшенных грунтовых дорог на оригиналах закрашиваются слабовоспроизводимыми при фотографировании красками светлых тонов. Цвета для фоновых закрасок на составительских оригиналах приняты следующие:

- розовый – площади кварталов с преобладанием огнестойких строений, полотно автострад и шоссе;
- желтый – площади кварталов с преобладанием неогнестойких строений, полотно улучшенных грунтовых дорог;
- бирюзовый – площади низкорослой растительности;
- голубой – площади водных пространств;
- сиреневый – площади лесов и садов;
- светло-коричневый – площади песков.

Интенсивность красок приведена в руководстве [5], прил. 2.

### 3.8 Сводка составительских оригиналов

1. Составительские оригиналы листов карт должны быть сведены по всем сторонам рамки со смежными листами карты. Для сводки листов карт изготавливают выкопировки по рамкам вручную на кальке или фотографическим путем на фотобумаге. Ширина полосы выкопировки должна быть не менее 2 см (фотокопии – шириной 5-6 см).

2. Выкопировки для сводки выполняются в цветах, принятых для составительского оригинала. Прямые участки изображения дорог, границ, улиц, просек, линий связи, электропередачи и других линейных объектов, пересекаемые стороной рамки и выходящие за пределы полосы выкопировки, вычерчиваются до ближайшего поворота, а при большой их протяженности – отрезками длиной не менее 4 см.

На выкопировке показываются выходы линий прямоугольной сетки и ее оцифровка, подписываются номенклатура листа и географические координаты вершин углов рамки.

3. Смежные листы карты должны быть сведены между собой как в отношении положения всех элементов содержания, так и единообразного подхода к генерализации изображения.

При сводке достигается совмещение изображения всех элементов карты по линии рамки, согласованность классификаций и характеристик изображенных объектов и других сведений.

Точность совмещения элементов содержания карты при сводке проверяется относительно ближайших выходов линий прямоугольной сетки. Изломы и искривления изображения прямоугольных объектов по рамке не допускаются.

4. Исправление изображения для достижения сводки производится в том случае, если расхождения элементов на смежных листах не превышает:

- 1 мм в положении четко выраженных контуров и 2 мм в положении прочих контуров;
- одной трети заложения между основными горизонталями; при этом не должна искажаться форма рельефа.

Допустимые расхождения устраняются на каждом листе путем смещения на половину их величины контуров и горизонталей. При более значительных расхождениях выясняются их причины и ошибки устраняются на соответствующих листах карты.

5. На полях оригинала с соответствующих сторон рамки и в формулярах листов указывается, с каким материалом сводка произведена, приводится номенклатура, масштаб, год составления или издания материала, дата выполнения сводки и подписи исполнившего и проверившего сводку.

### 3.9 Оформление рамок листов карт

Даются указания по оформлению рамок листов карт и указываются возможные отступления от общих правил

1. На составительских оригиналах оформление рамок листов карт выполняется по образцам, приложенным к таблицам условных знаков, но при этом допускаются следующие отступления:

- могут не вычерчиваться внешняя рамка, линейный масштаб, масштаб заложений, схемаклонения магнитной стрелки и сближения меридианов;
- не помещаются одинаковые для всех листов карты подписи (наименование ведомства, система координат и т.д.). За восточной рамкой листов карт помещается схема с указанием теоретических размеров сторон и диагонали рамки листа, а также условные знаки фоновых закрасок, применяемых на данном оригинале, подписи составителя и руководящих лиц.

2. Элементы изображения и подписи не должны пересекать внутренней рамки листа.

3. В заголовке листа карты при номенклатуре подписывается название наиболее значительного населенного пункта из числа изображенных на листе, а при их отсутствии – название какого-либо другого крупного или важного объекта (горы, перевала, озера и т.д.).

4. Под южной рамкой помещается подпись о системе высот или от какого уровня исчислены высоты.

5. Величина склонения магнитной стрелки на схеме указывается на год составления карты по данным о годовых изменениях склонения. В пояснительном тексте о склонении магнитной стрелки и сближении меридианов указывается, на какой год дается склонение и приводится величина его годового изменения. Величина сближения меридианов выбирается из таблиц [6].

6. Под юго-восточным углом рамки листа дается текст о картографических материалах, по которым составлена карта. Например: составлено по карте масштаба 1:10 000 съемки 1983 г., обновленной в 1992 г.

7. За внешней рамкой листа карты показываются выходы прямоугольной (километровой) сетки смежной зоны и дается их оцифровка.

#### **Раздел 4 – Методика и технология составления карты по «бумажной» технологии**

Технология составления листов топографических карт включает, как правило, следующие виды работ:

- выбор способа составления карты и его обоснование;
- подготовку картографических материалов к использованию;
- подготовка картографической основы;
- составление содержания листа карты;
- проверку (корректуру) составления.

##### **4.1 Выбор способа составления карты**

Способ составления карты выбирается в зависимости от характера используемых картографических материалов, сложности района картографирования, технической оснащенности предприятия и квалификации исполнителей.

Перечислить и кратко охарактеризовать способы составления карты по традиционной, так называемой «бумажной» технологии. Указать причины предпочтения фотомеханического способа и его преимущества.

Фотомеханический способ составления топографических карт применяется в следующих вариантах:

- 1) раздельное составление элементов содержания карты по голубым копиям на прозрачных основах, изготовленным с основного картматериала;
- 2) составление всех элементов содержания по одной голубой копии на прозрачной основе;
- 3) составление всех элементов содержания по одной голубой копии на непрозрачной основе (бумаге);
- 4) составление с одновременным гравированием издательских оригиналов карты;
- 5) составление в промежуточном масштабе или в масштабе основного картографического материала. Применяется в случаях использования сложных по содержанию картографических материалов или требующих большого уменьшения (в четыре раза и более).

#### **4.2 Подготовка картографических материалов к использованию**

Подготовка картографических материалов к использованию начинается с отбора пунктов плановой геодезической основы, необходимых для монтажа копий основного картографического материала. Проверяется соответствие положения пунктов их координатам, помещенным в каталоге, отклонение не должно превышать 0,3 мм. Для монтажа отбираются на 1 дм<sup>2</sup> площади карты 1-2 пункта, равномерно расположенных на листе.

Основные картографические материалы, предназначенные для изготовления с них копий, используемых для монтажа, должны быть подготовлены к фотографированию:

- на материалах тушью или красками заправляются все нечеткие места и элементы, отпечатанные слабо воспроизводящимися при фотографировании красками (например, светло-голубого цвета);
- вычерчивается тушью прямоугольная сетка;
- через центры обозначений опорных пунктов, отобранных для монтажа копий основного картматериала, проводятся по две взаимно перпендикулярные линии длиной 1,5-2 см, параллельные линиям прямоугольной сетки;
- указываются на полях с точностью до 0,1 мм размеры рамок листа для фотографирования.

#### **4.3 Подготовка картографической основы**

Картографической основой для изготовления составительского оригинала фотомеханическим способом служат уменьшенные копии основного картографического материала, смонтированные в рамках листа составляемой карты на прозрачном пластике. Подготовка картографической основы на прозрачном пластике включает:

- изготовление на фотопленке точных негативов с основного картографического материала в масштабе составляемой карты; размеры их рамок должны быть равны теоретическим или меньше их в пределах 0,3 мм. Негативы с размерами боль-

ше теоретических для использования не пригодны;

- определение прямоугольных координат вершин углов рамок составляемого листа карты и листов основного картографического материала по их географическим координатам (выбираются из специальных таблиц прямоугольных координат [6]);
- построение с помощью координатографа или линейки Дробышева прямоугольной сетки на прозрачной основе (пленке) синим цветом с частотой линии 2 см;
- нанесение на подготовленную сетку с помощью циркуля и масштабной линейки (либо координатографа) отобранных для монтажа опорных пунктов, вершин углов рамок составляемого листа карты и листов основного картматериала. Точность всех графических построений и нанесение опорных пунктов должна быть в пределах 0,2 мм;
- монтаж негативов с основного картографического материала на подготовленную прозрачную основу.

Точность совмещения пунктов и линий при монтаже должна быть в пределах  $\pm 0,2$  мм, разрывы более этой величины и перекрытия негативов не допускаются.

После проверки и приемки с оригинала монтажа негативов изготавливают необходимое количество голубых копий для составления на пленке или бумаге, наклеенной на недеформирующуюся основу (алюминиевую пластину).

#### 4.4 Составление содержания листов карт

Составление содержания листов карт заключается в переработке детального картографического изображения в обобщенный рисунок одновременно с переносом на подготовленную основу (способы оптический, механический, перерисовка по клеткам) или после (фотомеханический способ) на голубых копиях по элементам содержания с учетом указаний по генерализации и закрепление преобразованного картографического изображения тушью и красками.

Составление карт производится по отдельным элементам их содержания, как правило, в следующем порядке:

- математические элементы (проверка нанесения углов рамок листа и вычерчивание рамок);
- опорные пункты;
- отбор и обобщение всех элементов содержания (гидрографии и гидротехнических сооружений; населенных пунктов; промышленных, сельскохозяйственных и социально-культурных объектов; дорожной сети и дорожных сооружений; рельефа; растительного покрова и грунтов; границ и ограждений);
- сводка со смежными листами;
- зарамочное оформление.

Подписи выполняются, как правило, непосредственно после отработки изображения тех элементов, к которым они относятся.

Если последовательность отработки элементов изменяется, то это отражается в указаниях.

Вместо заполнения больших площадей изображения растительности и грунтов штриховыми условными знаками разрешается применять фоновые закраски – с указа-

нием их на полях оригинала карты.

### **Раздел 5 – Подготовка карты к изданию**

В этом разделе перечисляются виды издательских оригиналов карт, способы создания штриховых издательских оригиналов. Выбрать один из способов изготовления издательских оригиналов карт (черчением на непрозрачной или прозрачной основе) и описать технологию выбранного способа, основные требования, предъявляемые к издательским оригиналам, порядок вычерчивания штриховых элементов содержания карт. Какие приложения следует изготовить к издательским оригиналам.

## 5. СОСТАВЛЕНИЕ ФРАГМЕНТА СОСТАВИТЕЛЬСКОГО ОРИГИНАЛА КАРТЫ

Каждым студентом изготавливается фрагмент составительского оригинала карты по голубой копии, полученной уменьшением до масштаба издания карты и наклеенной на подготовленную основу.

Картографическая основа выполняется на листе чертежной бумаги формата А4. Сначала с помощью циркуля измерителя и масштабной линейки строится координатная сетка со стороной квадрата 4 см. Оцифровка выходов сетки производится по прямоугольным координатам углов рамок листа, определенным по таблицам [6] и наносится ближайший к выданному фрагменту голубой копии угол рамки.

Голубая копия наклеивается на основу в нужном месте. Затем выполняется составление, руководствуясь указаниям по генерализации, помещенным в редакционно-технических указаниях. Вычерчивание элементов содержания карты выполняется в полном соответствии с условными знаками [7].

Зарамочное оформление фрагмента составительского оригинала состоит в следующем.

С двух сторон вычерчивается внутренняя, минутная и внешняя рамки, выходы километровой сетки с подписями километров. Подписываются географические координаты угла рамки листа. По внешней рамке вычерчиваются выходы километровой сетки в смежной зоне. Над северной рамкой подписывается номенклатура листа карты под южной – численный и линейный масштаб, высота сечения рельефа, схема сближения меридианов и склонение магнитной стрелки, текст об исходном картматериале и фамилия студента.

## 6. МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ

В этом разделе необходимо описать технологию создания электронных карт, основные требования, предъявляемые к ним, порядок составления элементов содержания карт и т.д.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

*Объем* расчетно-пояснительной записки курсовой работы устанавливается в количестве 30-40 печатных страниц в компьютерном исполнении при соблюдении следующих разрешений: *текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (параметры страницы: верхнее, нижнее, правое поле – 2 см; левое поле – 3 см) шрифтом Times New Roman, кегль 12, через 1,5 интервала в редакторе Word для Microsoft).*

Страницы нумеруются, составляется оглавление по разделам, которое помещается в начале.

В конце прилагается список литературы, использованной при написании редакционно-технических указаний и составлении составительского оригинала карты фрагмента карты, и корректурный лист для замечаний.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Серапинас Балис Балио. Математическая картография. М: Академия, 2005. 336 с.
2. ГОСТ Р 51607-2000 Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. Общие требования.
3. 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.
4. Руководство по картографическим и картоиздательским работам. Часть I. Составление и подготовка к изданию топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1: 100 000. М.: РИО ВТС, 1978.
5. Условные знаки для топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1: 100 000. М., 1983.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ**  
**ЗАПИСКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ДГТУ)**

Факультет Дорожно-транспортный  
(наименование факультета)

Кафедра Высшая геодезия и фотограмметрия  
(наименование кафедры)

Зав. кафедрой «\_\_\_\_\_»

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к курсовому проекту (работе) по дисциплине (модулю) Общая картография  
(наименование учебной дисциплины (модуля))

на тему: «Подготовка редакционных материалов по созданию карты масштаба 1:50 000 на основе карты масштаба 1:25 000»

Автор проекта (работы) \_\_\_\_\_  
подпись И.О.Ф.

Направление/специальность, профиль/специализация:  
21.05.01 «Прикладная геодезия»  
код направления наименование направления (специальности)  
«Инженерная геодезия»  
наименование профиля (специализации)

Обозначение курсового проекта (работы) \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Руководитель проекта \_\_\_\_\_  
подпись (должность, И.О.Ф.)

Проект (работа) защищен (а) \_\_\_\_\_  
дата оценка подпись

Ростов-на-Дону  
201\_

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАДАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Факультет Дорожно-транспортный \_\_\_\_\_  
(наименование факультета)

Кафедра Высшая геодезия и фотограмметрия \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Зав. кафедрой « \_\_\_\_\_ »

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О.Ф.)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_г.

**ЗАДАНИЕ**

к курсовому проекту (работе) по дисциплине (модулю) Общая картография \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование учебной дисциплины (модуля))

Студент \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Обозначение курсового проекта (работы) \_\_\_\_\_

Тема «Подготовка редакционных материалов по созданию карты масштаба 1:50 000 на основе карты масштаба 1:25 000»

Срок представления проекта (работы) к защите «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г.

Исходные данные для курсового проекта (работы)

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



**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ФОРМУЛЯРА КАРТОГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ**

Лист карты: \_\_\_\_\_  
 Масштаб: \_\_\_\_\_  
 Система координат: \_\_\_\_\_  
 Система высот: \_\_\_\_\_  
 Сечение рельефа: \_\_\_\_\_

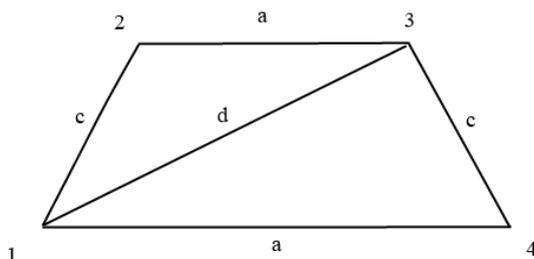


Рис. 1. Трапеция карты масштаба \_\_\_\_\_

Таблица 1

$a_c$	
$a_{ю}$	
$c$	
$d$	
$P$	

Координаты вершин углов рамки листа

Таблица 2

№ угла трапеции	Координаты					
	Географические		Прямоугольные			
	$\varphi$	$\lambda$	Не преобразованные		Преобразованные	
			$X_0$	$Y_0$	$X$	$Y$
1						
2						
3						
4						

Долгота осевого меридиана основной зоны  $\lambda_{oc} = \text{_____}^\circ$ ,  
 смежной зоны  $\lambda_{c3} = \text{_____}^\circ$ .

Сближение меридианов:

$\mathcal{M}_1 = \text{_____}$ ,  $\mathcal{M}_2 = \text{_____}$ ,  $\mathcal{M}_3 = \text{_____}$ ,  $\mathcal{M}_4 = \text{_____}$ .

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4**  
**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ КАТАЛОГА КООРДИНАТ И ВЫСОТ ПУНКТОВ ГГС**

№ п/п	Название пункта	Координаты, км		Высоты, м
		X	Y	
1	г. Михалинская (пункт триангуляции)	6068,950	4312,525	212.8
2	г. Карьерная			
3	Сандаты			
4				
5				
6				
...				
...				
...				

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ПРИМЕРНОГО СОДЕРЖАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Введение .....	5
Формуляр картографических работ .....	6
1. Общие положения и физико-географическая характеристика картографируемого района .....	8
2. Картографические материалы .....	15
3. Географическая характеристика и указания по составлению карты.....	16
3.1. Географические пункты ориентирования и местные предметы .....	16
3.2. Гидрография и гидротехнические сооружения .....	16
3.3. Населенные пункты .....	17
3.4. Дорожная сеть и дорожные сооружения .....	18
3.5. Рельеф .....	18
3.6. Растительный покров .....	19
3.7. Оформление составительских оригиналов .....	21
3.8. Сводка составительских оригиналов .....	22
3.9. Оформление рамок листов карт .....	23
4. Методика и технология составления карт по «бумажной» технологии .....	24
4.1. Выбор способа составления карт .....	24
4.2. Подготовка исходных картографических материалов .....	24
4.3. Подготовка картосоставительской основы .....	25
4.4. Порядок составления карты .....	26
4.5. Оформление составительского оригинала .....	28
5. Подготовка карты к изданию .....	29
6. Методика и технология составления электронных карт .....	30
Приложения .....	32
Список литературы .....	33
Корректирный лист .....	34

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6**  
**ВАРИАНТЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ РАЙОНА РАБОТ**

№ варианта	Район работ	№ варианта	Район работ	№ варианта	Район работ
1	Омск	21	Оренбург	41	Владикавказ
2	Уфа	22	Черкесск	42	Казань
3	Улан-Удэ	23	Петрозаводск	43	Псков
4	Архангельск	24	Сыктывкар	44	Калининград
5	Астрахань	25	Ижевск	45	Тюмень
6	Ростов-на-Дону	26	Самара	46	Смоленск
7	Воронеж	27	Волгоград	47	Пенза
8	Орел	28	Йошкар-Ола	48	Томск
9	Пермь	29	Иркутск	49	Тверь
10	Саратов	30	Южно-Сахалинск	50	Ханты-Мансийск
11	Рязань	31	Магадан	51	Калуга
12	Элиста	32	Владивосток	52	Курск
13	Вологда	33	Краснодар	53	Кострома
14	Белгород	34	Санкт-Петербург	54	Нижний Новгород
15	Тула	35	Ставрополь	55	Хабаровск
16	Иваново	36	Москва	56	Чебоксары
17	Брянск	37	Новосибирск	57	Биробиджан
18	Екатеринбург	38	Липецк	58	Челябинск
19	Саранск	39	Красноярск	59	Салехард
20	Якутск	40	Барнаул	60	Мурманск