

**Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Тверской государственный университет»**

Кафедра картографии и геоэкологии

## **КАРТОГРАФИЯ**

**Методические указания по выполнению практических работ для  
студентов II курса специальностей «География» и «Геоэкология»**



**Тверь, 2007**

**Составитель:** доцент кафедры геоэкологии и картографии Тищенко Н.Н.

Настоящее пособие предназначено для проведения лабораторных занятий по картографии и состоит из заданий, в которых рассматриваются математическая основа карт, основы картографического черчения, картографические способы изображения, картографический метод исследования и т.п. Приводятся примеры.

© Тверской  
государственный  
университет,  
2007.

## 1. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОСНОВА КАРТ

*Тема лабораторной работы: «Распознавание картографических проекций географических карт».*

Картографические проекции обычно различают: 1) по характеру искажений, 2) по виду вспомогательной геометрической поверхности, с помощью которой сеть меридианов и параллелей с эллипсоида переносят на плоскость. Практически ценным является подразделение проекций по территориальному охвату.

По характеру искажений проекции делятся на равноугольные, равновеликие и произвольные.

Равноугольные (конформные) проекции сохраняют величину углов, формы бесконечно малых фигур. Масштаб длин в каждой точке постоянен по всем направлениям и зависит только от положения точки. Эллипсы искажений выражаются окружностями различных радиусов.

Равновеликие проекции не искажают площади. В этих проекциях площади эллипсов искажений равны. Увеличение масштаба длин по одной оси эллипса искажений компенсируется уменьшением масштаба длин по другой оси, что вызывает сильное искажение форм.

Произвольные проекции искажают и углы и площади. Среди них можно выделить равнопромежуточные проекции, во всех точках которых масштаб по одному из направлений, например по меридианам или параллелям, постоянен и равен главному.

По виду вспомогательной геометрической поверхности различают проекции: азимутальные, цилиндрические, конические.

Азимутальными называют проекции, в которых сеть меридианов и параллелей переносится с поверхности эллипсоида на касательную (или секущую) плоскость. Изображение около точки касания почти совсем не искажается. Точка касания является точкой нулевых искажений.

В зависимости от положения точки касания плоскости на поверхности земного эллипсоида среди азимутальных проекций различают:

- 1) полярные, или нормальные, когда плоскость касается Земли в одном из полюсов. Вид сетки: меридианы — прямые линии, радиально расходящиеся из полюса, параллели — концентрические окружности с центрами в полюсе;
- 2) экваториальные, или поперечные, когда плоскость касается эллипсоида в одной из точек экватора. Вид сетки: средний меридиан и экватор — взаимно перпендикулярные прямые, остальные меридианы и параллели — кривые линии. В некоторых случаях параллели изображаются прямыми линиями;
- 3) горизонтные, или косые, когда плоскость касается эллипсоида в какой-либо точке, лежащей между полюсом и экватором. В горизонтных проекциях только средний меридиан, на котором расположена точка касания, представляет собой прямую, остальные меридианы и параллели — кривые линии.

Среди азимутальных проекций можно выделить перспективные, в которых проектирование производится лучами, исходящими из определенного центра. Положение центра проектирования определяет вид сетки и характер распределения

В зависимости от положения центра проектирования эти проекции делятся на:

- а) центральные — центр проектирования находится в центре Земли;
- б) стереографические — центр проектирования расположен на конце диаметра, противоположном точке касания;
- в) ортографические — центр проектирования лежит в бесконечности;
- г) внешние — центр проектирования лежит вне поверхности Земли, но на конечном расстоянии.

Азимутальные проекции чаще всего применяются для территорий, протяженность которых по широте и долготе примерно одинакова; полярные азимутальные—для северного и южного полушарий; экваториальные — для восточного и западного полушарий и для карт Африки; горизонтные— для карт Азии, Австралии и т. п.

Цилиндрическими называют проекции, в которых сеть меридианов и параллелей с поверхности эллипсоида переносится на боковую поверхность касательного («ли секущего») цилиндра, затем цилиндр разрезается по" образующей и развертывается в плоскость. В зависимости от ориентировки цилиндра относительно оси земного эллипсоида различают проекции:-

1) нормальные, когда ось цилиндра совпадает с малой осью земного эллипсоида. Меридианы в этом случае представляют собой равноотстоящие параллельные прямые, а параллели — прямые, им перпендикулярные. Нормальные проекции удобно применять для территорий, вытянутых вдоль экватора. Они широко используются также для карт мира. В равноугольной нормальной цилиндрической проекции Меркатора создаются морские карты;

2) поперечные, когда ось цилиндра лежит в плоскости экватора; эти проекции применяются для территорий, вытянутых по меридиану;

3) косые, когда ось цилиндра составляет с осью эллипсоида острый угол.

В поперечных и косых цилиндрических проекциях меридианы и параллели — кривые линии.

Коническими называются проекции, в которых сеть меридианов и параллелей с поверхности эллипсоида переносится на боковую поверхность касательного (или секущего) конуса.

Подобно цилиндрическим, конические проекции делятся на:

1) нормальные, когда ось конуса совпадает с малой осью земного эллипсоида. Меридианы в этих проекциях представлены прямыми линиями, расходящимися из вершины конуса; параллели — дугами концентрических окружностей. Нормальные конические проекции удобно применять для территорий, вытянутых по параллели и лежащих в средних широтах; они часто употребляются для карт СССР;

2) поперечные, когда ось конуса лежит в плоскости экватора;

3) косые, когда ось конуса составляет с осью эллипсоида острый угол.

Поперечные и косые конические проекции в картографической практике употребляются весьма редко.

Поликоническими называются проекции, в которых сеть меридианов и параллелей с поверхности эллипсоида переносится на боковые поверхности нескольких конусов, каждый из которых разрезается по образующей и развертывается в плоскость. В поликонических проекциях параллели изображаются дугами эксцентрических окружностей, центральный меридиан представляет собой прямую, все остальные меридианы — кривые линии.

Условными называются проекции, при построении которых не прибегают к использованию вспомогательных геометрических поверхностей. Сеть меридианов и параллелей строят по какому-нибудь заранее заданному условию.

Среди условных проекций можно выделить псевдоцилиндрические и псевдоконические проекции, сохраняющие от исходных (цилиндрических и конических) проекций вид параллелей. В этих проекциях средний меридиан — прямая линия, остальные меридианы — кривые линии.

Условные проекции получили весьма широкое применение.

По территориальному охвату выделяются картографические проекции для карт мира, полушарий, материков и океанов, карт отдельных

государств и их частей. По этому принципу построены таблицы — определители картографических проекций.

Распознать проекцию, в которой составлена карта — значит, установить ее название, определить принадлежность к тому или иному виду, классу. Это нужно для того, чтобы иметь представление о свойствах проекции, характере, распределении и величине искажений — словом, для того чтобы знать, как пользоваться картой, чего от нее можно ожидать.

Некоторые нормальные проекции сразу распознаются по виду меридианов и параллелей. Например, легко узнаваемы нормальные цилиндрические, псевдоцилиндрические, конические, азимутальные проекции. Но даже опытный картограф не сразу распознает многие произвольные проекции, потребуются специальные измерения по карте, чтобы выявить их равноугольность, равновеликость и равнопромежуточность по одному из направлений. Для этого существуют особые приемы: сперва устанавливают форму рамки (прямоугольник, окружность, эллипс), определяют, как изображены полюсы, затем измеряют расстояния между соседними параллелями вдоль по меридиану, площади соседних клеток сетки, углы пересечения меридианов и параллелей, характер их кривизны и т.п.

Существуют специальные таблицы-определители проекций для карт мира, полушарий, материков и океанов. Проведя необходимые измерения по сетке, можно отыскать в такой таблице название проекции. Это даст представление о ее свойствах, позволит оценить возможности количественных определений по данной карте, выбрать соответствующую карту с изоколами для внесения поправок.

**Задание.** Определить картографические проекции географических карт, указанных в одном из вариантов, перечисленных в прилагаемом списке.

№№ вариантов	Номера рисунков карт, прилагаемых к заданию
1	1,3,4,6,9,16,21
2	2,6,12,14,15,18,19
3	4,5,12,13,14,17,21
4	1,8,9,10,11,16,20
5	1,3,6,10,13,16,17
6	1,4,8,9,11,14,21
7	2,5,12,15,17,18,20
8	2,6,8,12,15,17,18
9	4,9,11,13,16,18,21
10	2,4,9,11,13,15,17

**Указания к выполнению задания:**

1. Прежде чем приступить к определению проекций, необходимо ознакомиться:
  - а) с таблицей, помещенной в географическом атласе для учителей средней школы;
  - б) с таблицами для определения проекций, прилагаемыми к заданию.
2. При определении проекций надо иметь в виду, что по таблицам, имеющимся в учебнике, могут быть определены не все проекции. Часть из них может быть определена лишь путем визуального сопоставления картографической сетки и очертаний материков карты, проекция которой определяется, с изображением карты на таблице УП в Географическом

атласе для учителей средней школы, а часть – на основе прилагаемых здесь таблиц.

3. Работа должна быть представлена в виде текста или сводной таблицы с указанием полного названия проекции каждой карты и тех признаков, по которым она определена.

**Пример.** Определить картографическую проекцию (приложение, рис. 1). На карте изображена территория СССР. Меридианы изображены прямыми линиями, параллели – дугами концентрических окружностей. По виду картографической сетки проекция является нормальной конической. Промежутки между параллелями по меридианам остаются постоянными. Следовательно, проекция равнопромежуточная по меридианам. Используя таблицу по определению проекций для карт, можно уточнить название – нормальная коническая равнопромежуточная проекция Каврайского.

Таблица для определения проекций картографических сеток мировых карт.

Форма рамки карты и вид всей сетки	Какими линиями изображаются меридианы и параллели	Как изменяются промежутки между параллелями по прямому меридиану с удалением от экватора	Название проекции
1	2	3	4
Сетка и рамки – прямоугольник, полюс в рамке карты не изображается	Прямыми	Сильно увеличиваются: между параллелями $60^0$ и $80^0$ приблизительно в три раза больше, чем между экватором и параллелью $20^0$	Прямая цилиндрическая равноугольная проекция Меркатора
		Увеличиваются: между параллелями $60^0$ и $80^0$ приблизительно в 2,6 раза больше, чем между экватором и параллелью $20^0$	Прямая цилиндрическая проекция Урмаева 1945 г.
		Увеличиваются: между параллелями $60^0$ и $80^0$ приблизительно в 1,8 раза больше, чем между экватором и параллелью $20^0$	Прямая цилиндрическая проекция Урмаева 1948 г.
		Увеличиваются: между параллелями $60^0$ и $80^0$ приблизительно в 1,5 раза больше, чем между экватором и параллелью $20^0$	Прямая цилиндрическая проекция Гола (БСАМ)
Рамка – прямоугольник, полюс в рамке карты не изображается	Параллели прямыми, меридианы кривыми	Увеличиваются: между параллелями $70^0$ и $80^0$ почти в 1,5 раза больше, чем между экватором и параллелью $10^0$	Псевдоцилиндрическая проекция ЦНИИГАиК
		Увеличиваются: между параллелями $60^0$ и $80^0$ почти в 1,5 раза больше, чем между экватором и параллелью $20^0$	Псевдоцилиндрическая проекция Урмаева

Продолжение таблицы

1	2	3	4
	Параллели – дугами эксцентрических окружностей, меридианы кривыми	<p>Сохраняются равными</p> <p>Увеличиваются: между параллелями <math>60^0</math> и <math>70^0</math> почти в 1,2 раза больше, чем между экватором и параллелью <math>20^0</math></p>	<p>Поликоническая проекция ЦНИИГАиК</p> <p>Поликоническая проекция ЦНИИГАиК ( для БСЭ )</p>
	Параллели и меридианы – дугами окружностей	Увеличиваются: между параллелями $70^0$ и $80^0$ почти в 2,3 раза больше, чем между экватором и параллелью $10^0$	Круговая проекция Гринтена
Сетка и рамки – эллипс, полюс изображается с точкой	Параллели – прямыми, меридианы - кривыми	Уменьшаются: между полюсом и параллелью $80^0$ расстояние в 2,5 раза меньше, чем между экватором и параллелью $10^0$	Псевдоцилиндрическая эллиптическая равновеликая проекция Мольвейде
	Параллели и меридианы - кривыми	Уменьшаются: приполярный промежуток составляет приблизительно 0,7 приэкваториального	Производная равновеликая проекция Аитова - Гаммера
Сетка разорванная, полюс изображается несколькими точками	Параллели – прямыми, меридианы - кривыми	Уменьшаются: между полюсом и параллелью $80^0$ расстояние в 2,5 раза меньше, чем между экватором и параллелью $10^0$	Псевдоцилиндрическая, с разрывами, равновеликая проекция Мольвейде – Гуда
Сетка разорванная, полюс изображается рядом прямых		Уменьшаются: между полюсом и параллелью $80^0$ расстояние в 6 раз меньше, чем между экватором и параллелью $10^0$	Псевдоцилиндрическая синусоидальная равновеликая проекция БСАМ с разрывами

Таблица для определения проекций картографических сеток восточного и западного полушарий

Как изменяются расстояния по среднему меридиану и экватору от центра полушария к его краям	Какими линиями изображаются параллели	Название проекции
1	2	3
Уменьшаются от 1 приблизительно до 0,7	Кривыми, увеличивающими кривизну с удалением от среднего меридиана к крайним	Поперечная азимутальная равновеликая Ламберта
Уменьшаются от 1 приблизительно до 0,8		Поперечная азимутальная Гинзбурга
Равны		Поперечная азимутальная равнопромежуточная Постеля
Увеличиваются от 1 приблизительно до 2	Дугами окружностей	Поперечная азимутальная равноугольная
Сильно уменьшаются	Прямыми	Поперечная ортографическая

Таблица для определения проекций картографических сеток карт Азии, Северной Америки и Африки

Как изменяются расстояния между параллелями по среднему (прямому) меридиану от центра материка к северу и к югу	Какими линиями изображаются параллели	Как изменяются расстояния между соседними параллелями с удалением от среднего меридиана к западу и к востоку	Какой линией изображается экватор	Название проекции
Уменьшаются	Кривыми, увеличивающими кривизну с удалением от среднего меридиана к западу и к востоку	Увеличивается	Кривой	Равновеликая горизонтальная азимутальная Ламберта
			Прямой	Равновеликая экваториальная азимутальная Ламберта
Равны	Дугами концентрических окружностей	Остаются постоянными	Кривой	Псевдоконическая равновеликая Бонна
			Прямой	Псевдоцилиндрическая равновеликая синусоидальная Сансона

Таблица для определения проекций картографических сеток на территории РФ

Какими линиями изображаются меридианы и параллели	Как изменяются расстояния между параллелями по прямому меридиану	Дополнительные указания о проекции	Название проекции
1	2	3	4
Параллели – дугами концентрических окружностей, меридианы - прямыми	Увеличиваются от средней широты РФ к северу и к югу	Точка северного полюса может быть получена в пересечении меридианов	Прямая коническая равноУгольная Ламберта-Гаусса
	Равны	Точка пересечения меридианов отстоит от дуги с широтой в $90^0$ примерно на величину 0,3 десятиградусного расстояния по меридиану	Прямая коническая равнопромежуточная Красовского
		Точка пересечения меридианов отстоит от дуги с широтой в $90^0$ примерно на величину 0,6 десятиградусного расстояния по меридиану.	Прямая коническая равнопромежуточная Красовского

*Продолжение таблицы*

1	2	3	4
Параллели и меридианы – кривыми	Увеличиваются к северу между полюсом и параллелью $80^0$ в 1,3 раза больше, чем между параллелями $40^0$ и $50^0$	Прямой меридиан – $100^0$ восточной долготы. Карта имеет характерную компоновку, напоминающую о шарообразности земли	Косая цилиндрическая Соловьева
	Равны	Прямой меридиан – $120^0$ восточной долготы. Остальные – кривые. Многие меняют направление выпуклости	Косая цилиндрическая равнопромежуточная ЦНИИГАиК
Параллели – дугами эксцентрических окружностей. Меридианы – кривыми.	Уменьшаются от юга к северу. Между полюсом и параллелью $80^0$ составляют 0,9 величины расстояния между параллелью $40^0$ и $50^0$	Прямой меридиан – $90^0$ восточной долготы	Видоизмененная поликоническая Салмановой

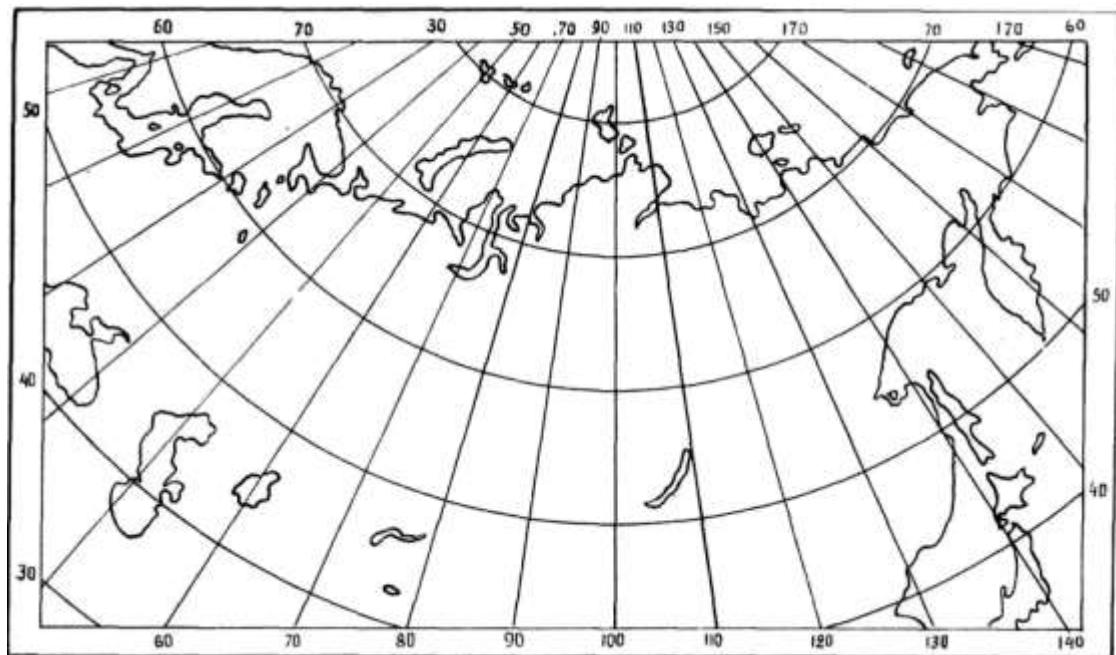


Рис. 1

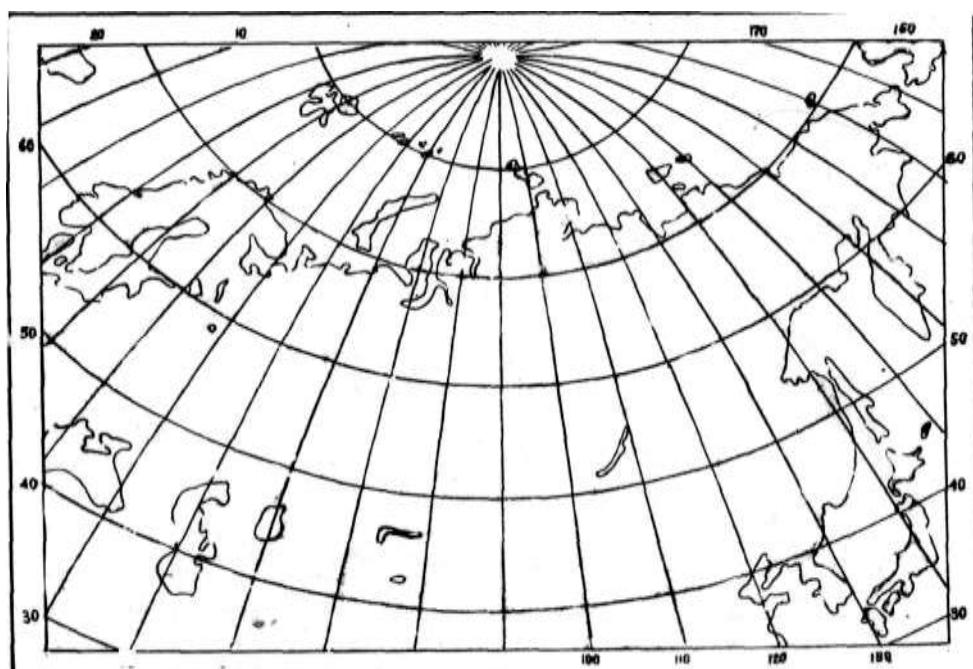


Рис. 2

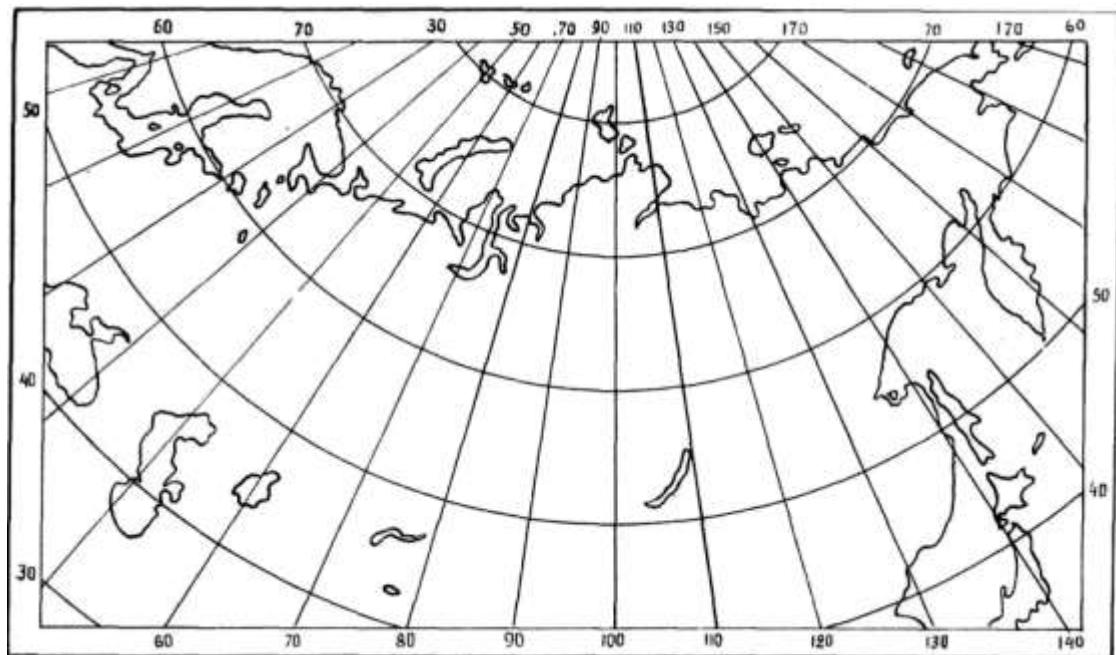


Рис. 3

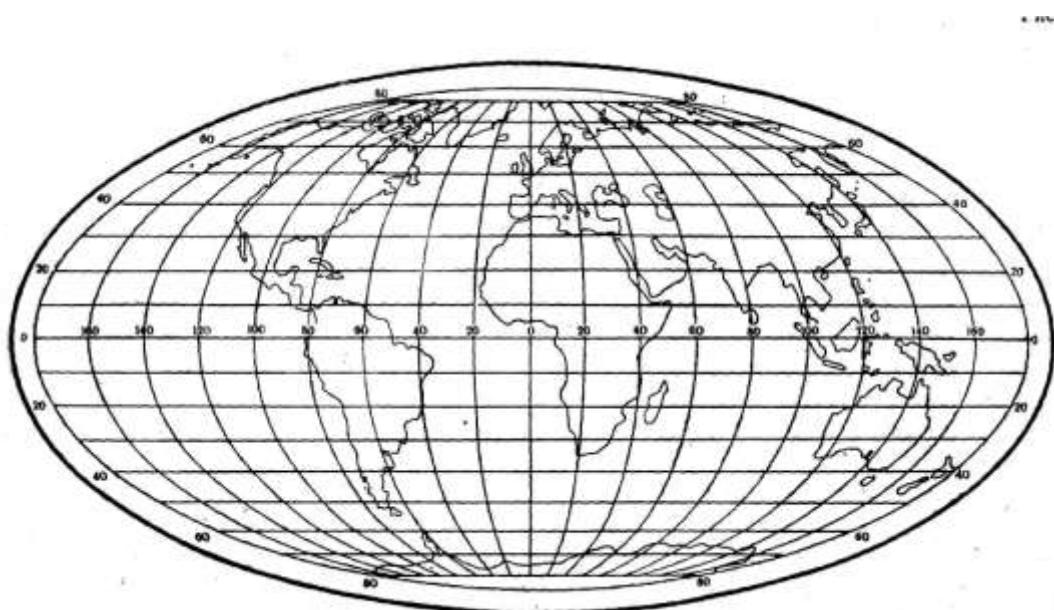


Рис. 4

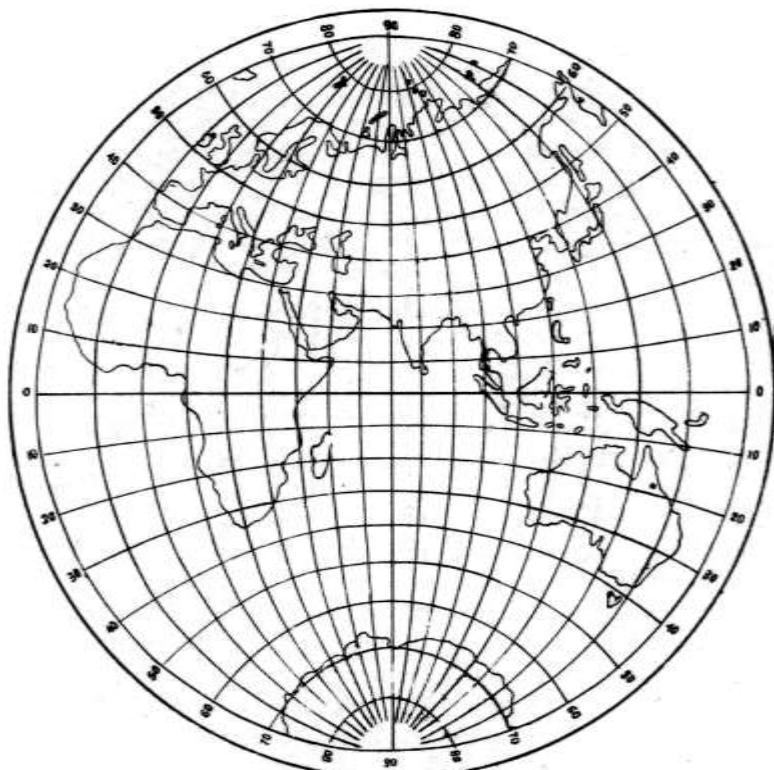


Рис. 5



Рис. 6

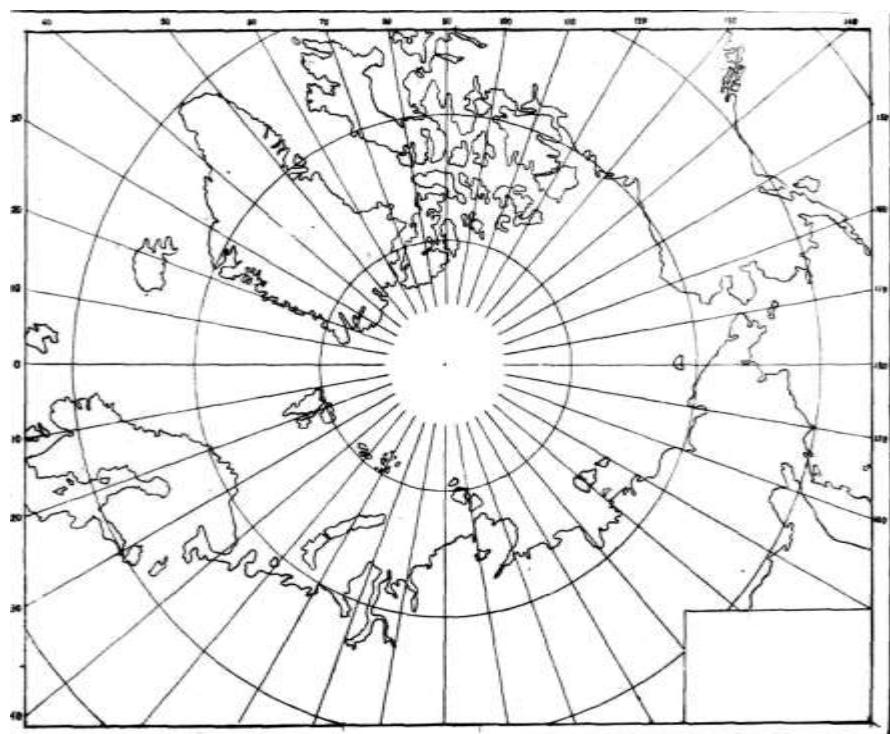


Рис. 7

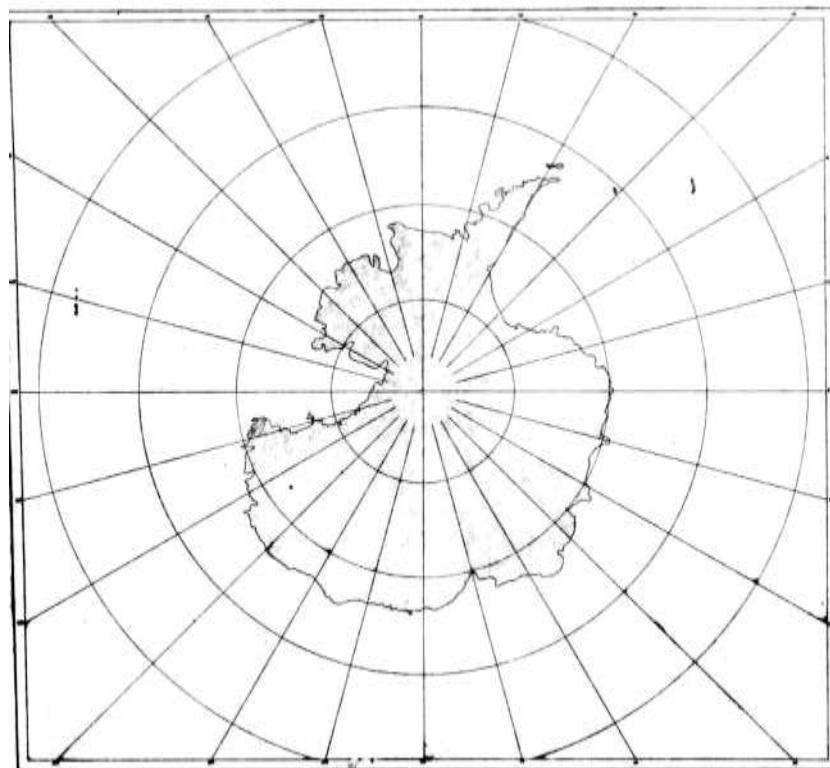


Рис. 8

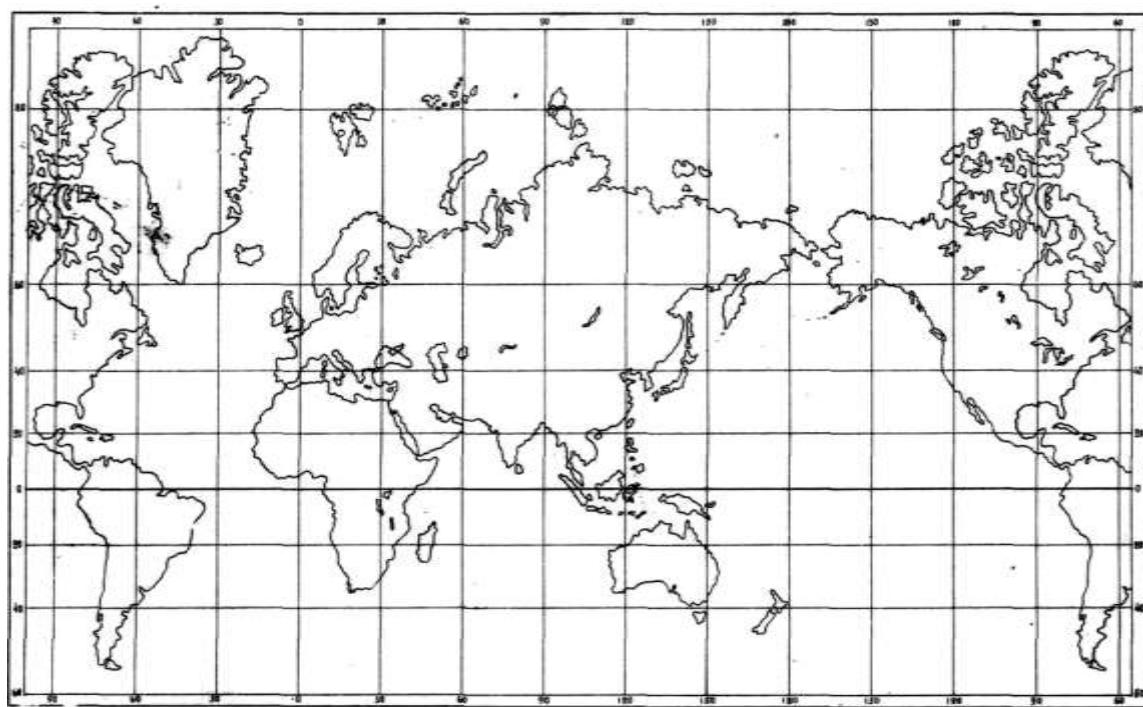


Рис. 9

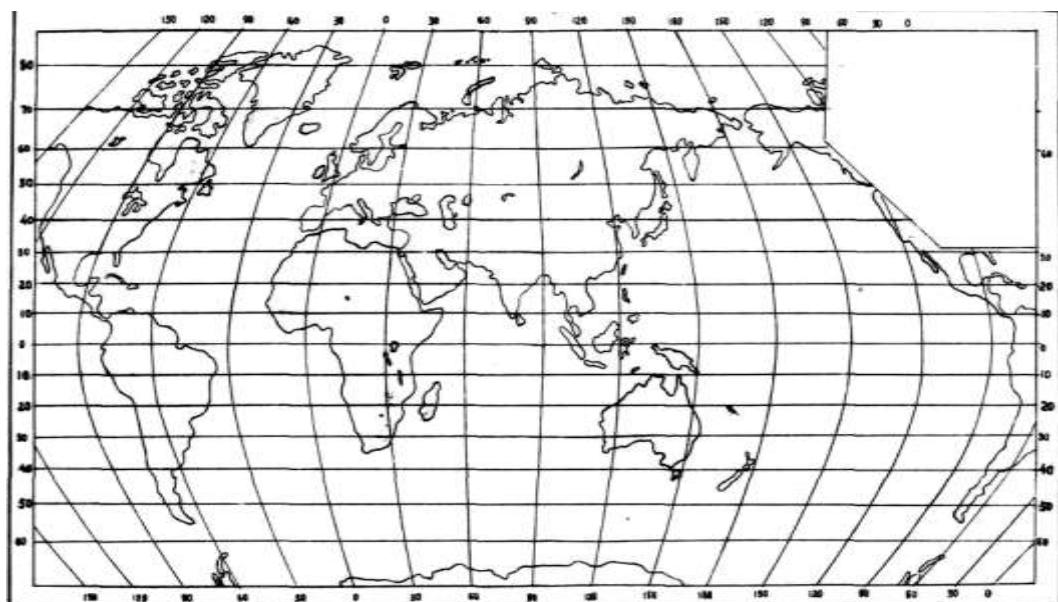


Рис. 10

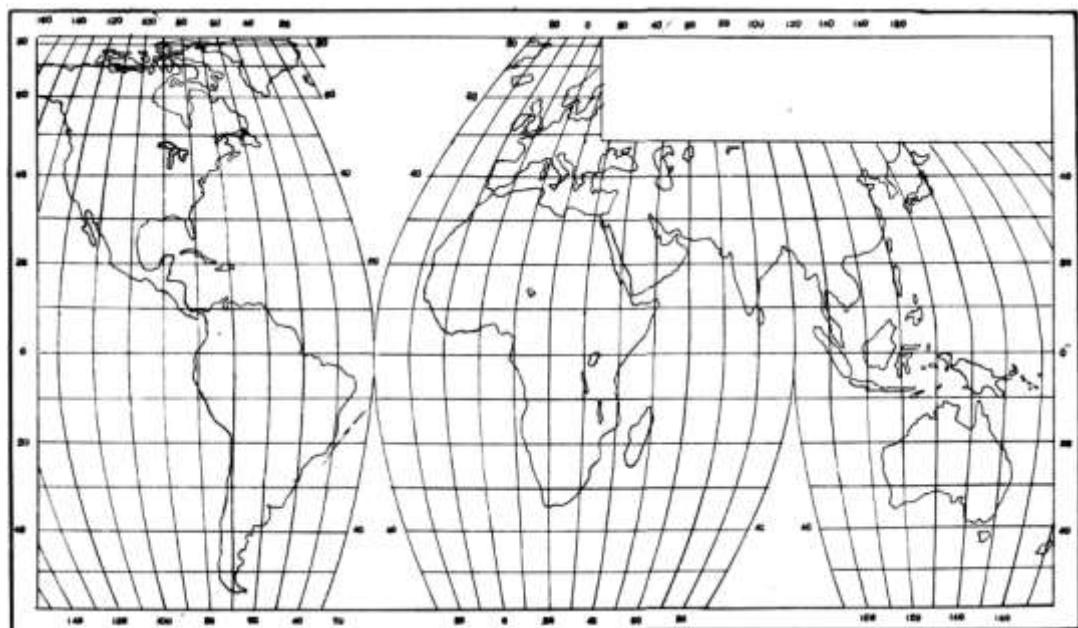


Рис. 11

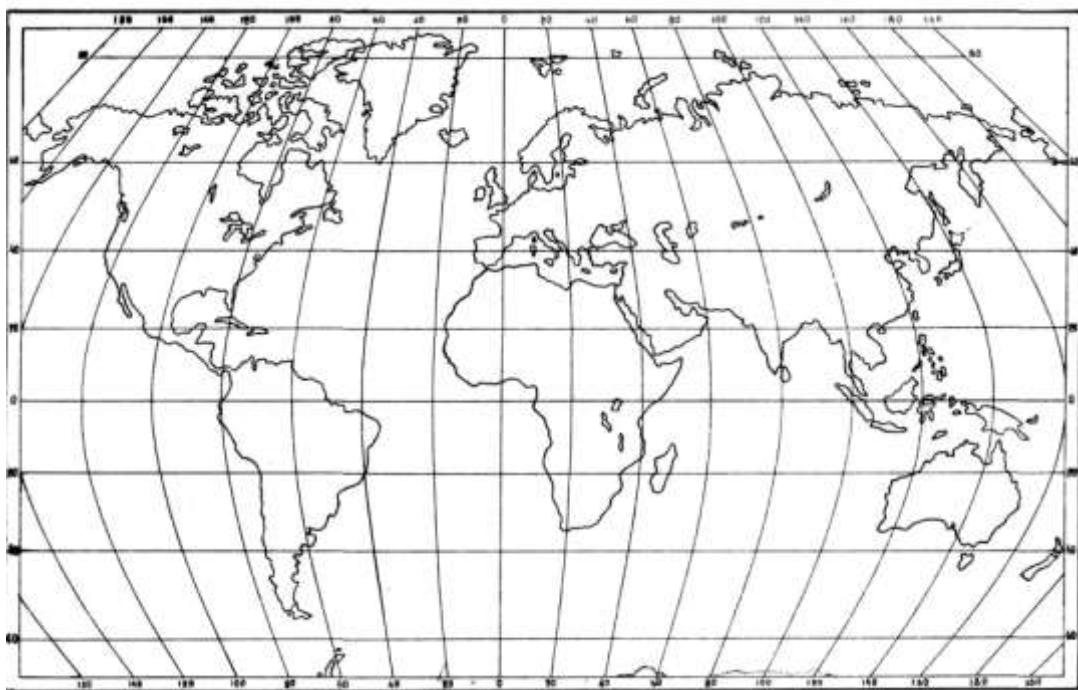


Рис. 12

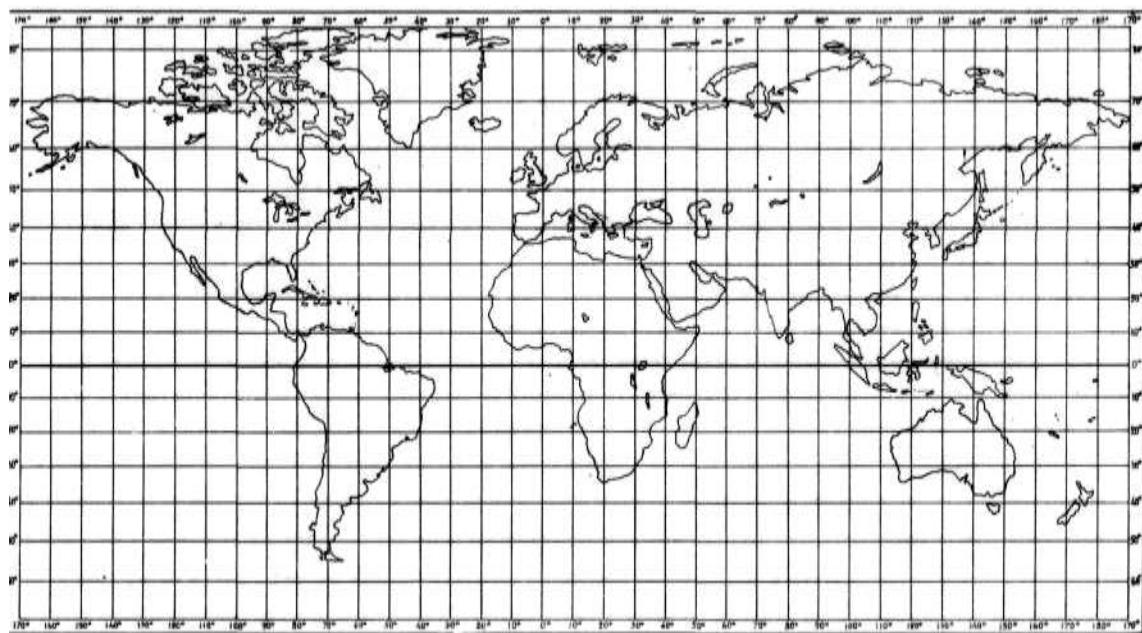


Рис. 13

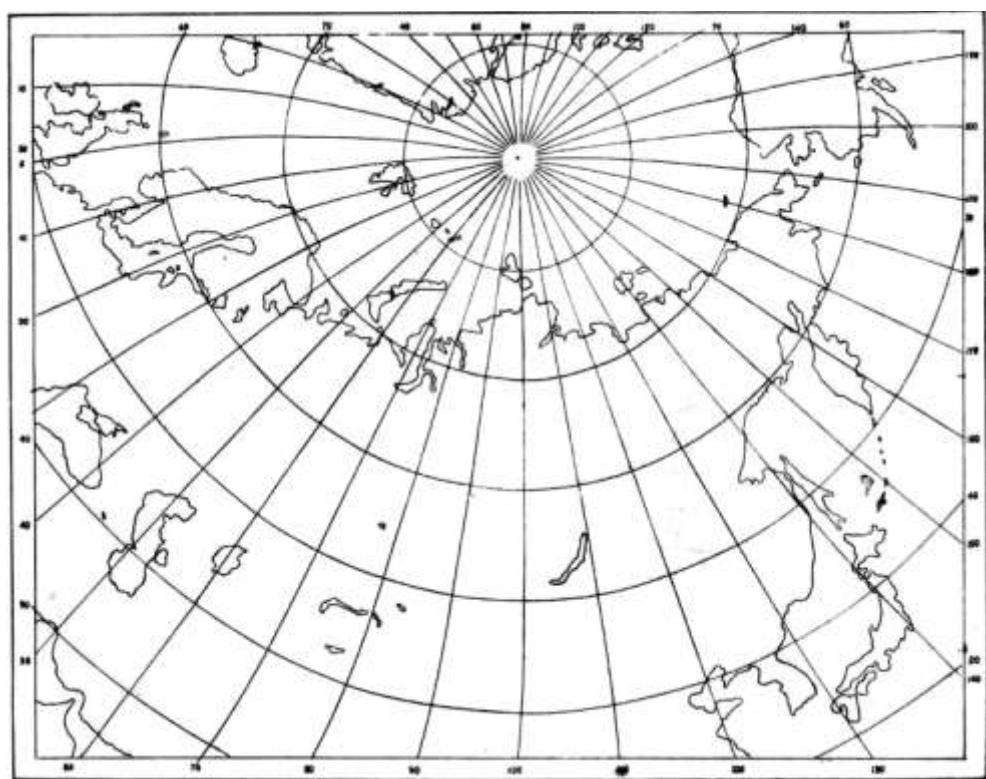


Рис. 14

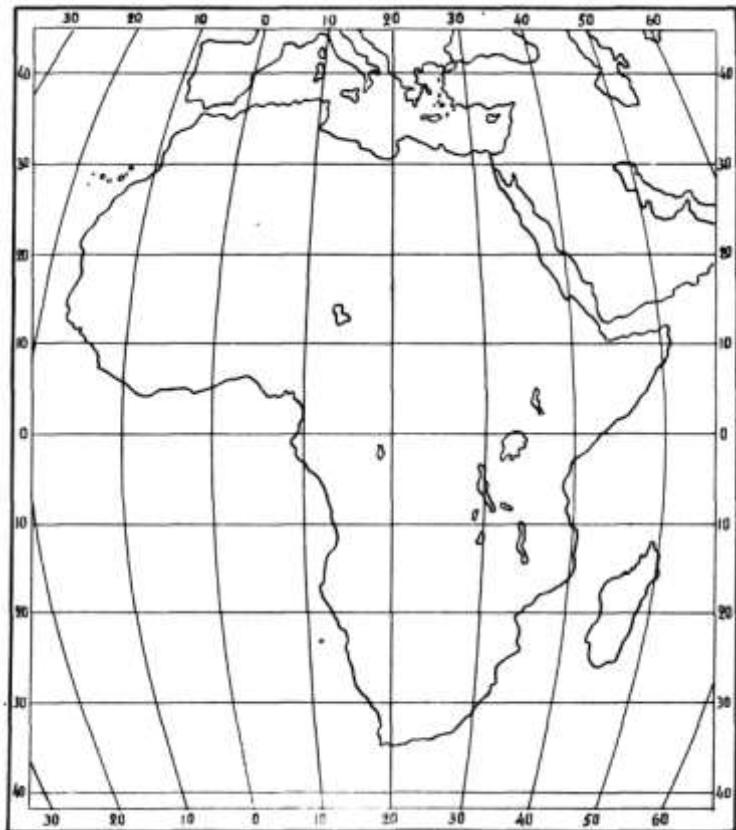


Рис. 15

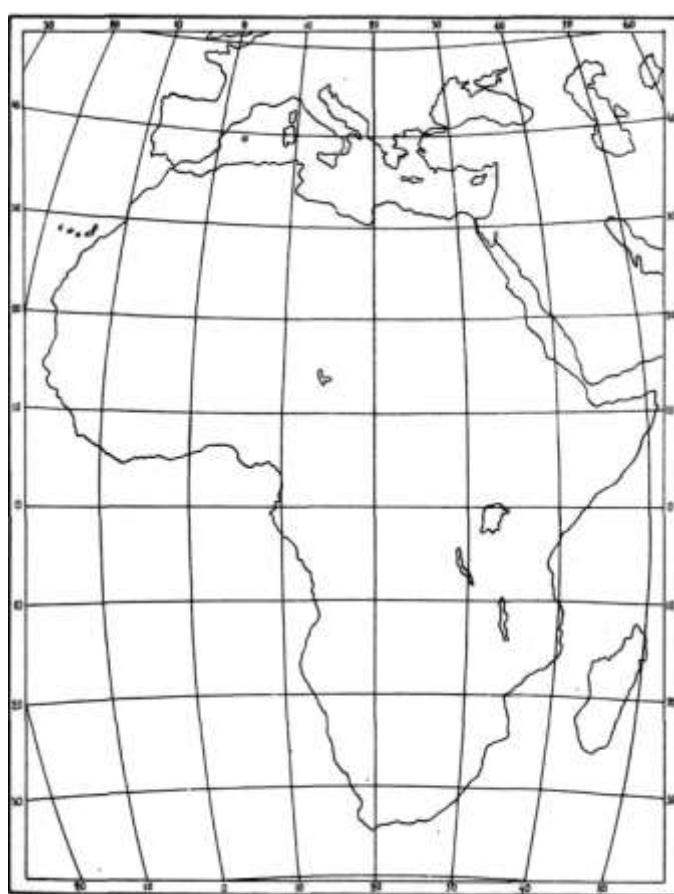


Рис. 16

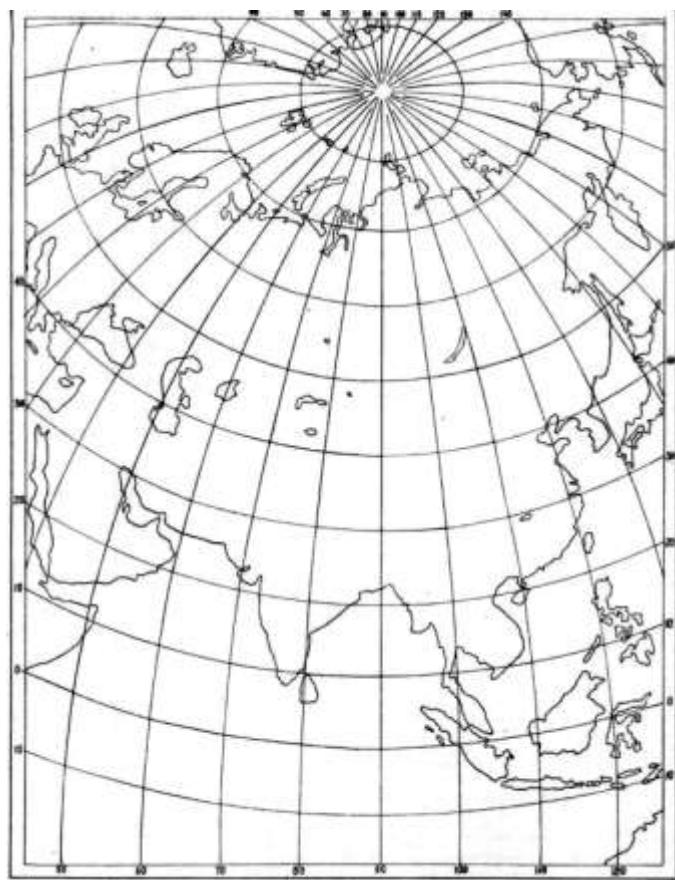


Рис. 17

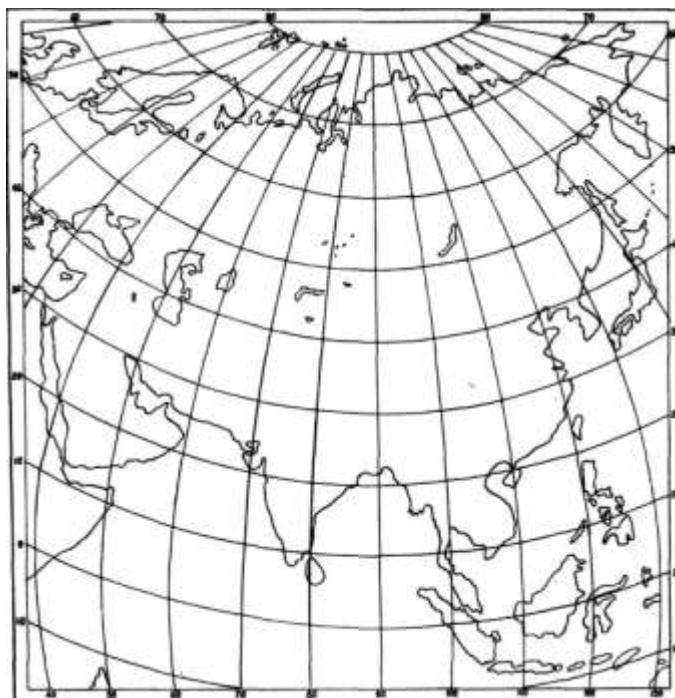


Рис. 18

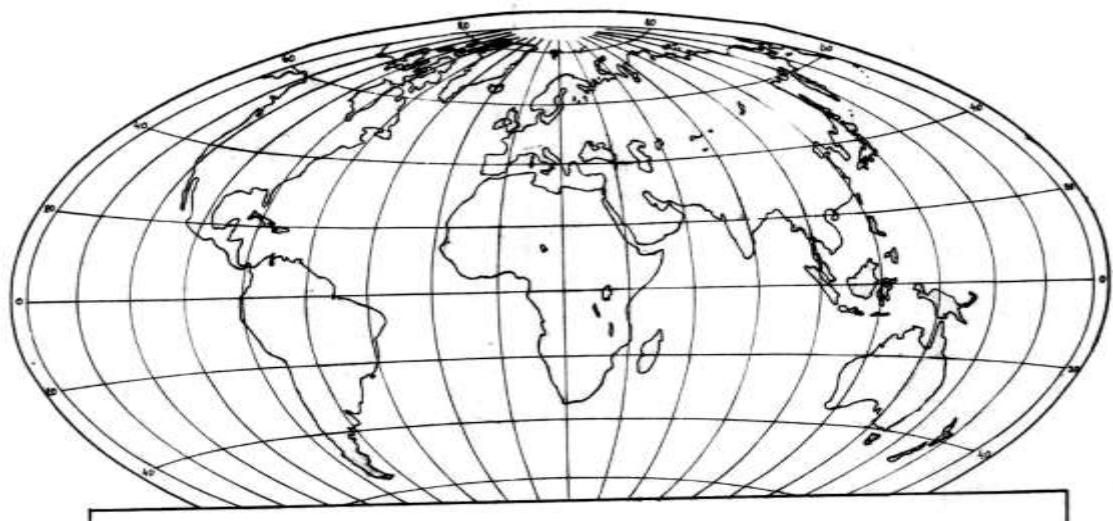


Рис. 19



Рис. 20

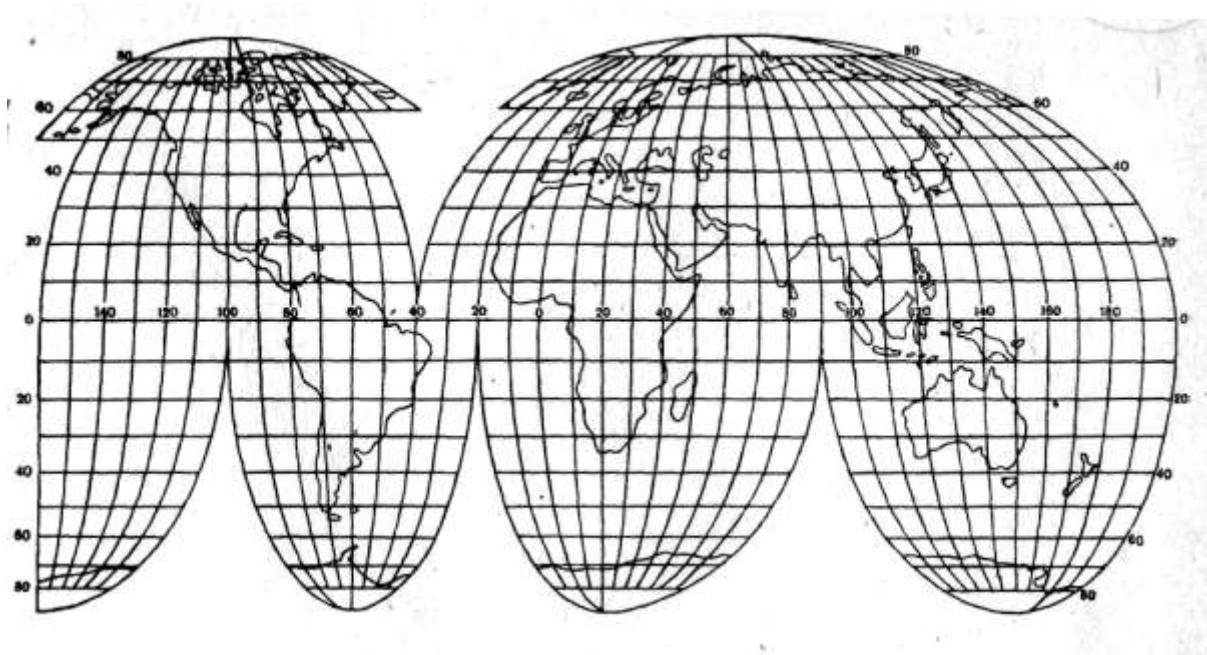


Рис. 21

***Тема лабораторной работы: «Определение размеров искажений в точке с заданными координатами».***

По географическим картам часто приходится измерять длины, площади и т. п. Наиболее часто для этих целей используются карты крупного и среднего масштабов (до масштаба 1:1 000 000 включительно), поскольку в применяемых для них проекциях (поперечная цилиндрическая равноугольная проекция Гаусса и видоизмененная поликоническая) искажения малы и практически не влияют на точность измерений. При измерениях по картам мелких масштабов необходимо вносить в полученные значения поправки, обусловленные искажениями длин, углов и площадей в этой проекции. Для оценки размеров искажений установлены определенные показатели.

Масштабы длин по главным направлениям, выраженные в долях главного масштаба, принимаются как показатели искажений длин в данной точке. Наибольший масштаб обозначают буквой  $a$ , наименьший  $-b$ .

В качестве показателя искажения площадей  $p$  принимают масштаб площадей, выраженный в долях главного масштаба площадей.

Показателем искажения углов является разность между углом на эллипсоиде и его изображением на карте. Но размер искажения угла зависит от направления его сторон, поэтому для характеристики размеров искажений углов в данной точке принимают наибольшее искажение углов ( $\omega$ ).

В качестве меры искажения форм принят показатель  $k = \frac{a}{b}$ .

Он показывает, что чем больше различаются масштабы по главным направлениям, тем больше искажение форм.

Показатели искажений длин ( $a, b$ ), площадей ( $p$ ), углов ( $\omega$ ) и форм ( $k$ ) определяют разными способами: 1) посредством измерений отрезков меридианов и параллелей на карте и последующих вычислений по формулам или номограммам; 2) по таблицам с изоколами - линиями, соединяющими точки с одинаковыми искажениями; 3) по таблицам искажений, которые вычислены применительно к различным проекциям.

**Задание.** Для точки с заданными координатами  $(\varphi, \lambda)$  на географической карте определить следующие величины:

- а) масштаб площади ( $p$ ).
- б) наибольший и наименьший масштабы ( $a, b$ ),
- в) максимальное искажение угла ( $\omega$ ),
- г) искажение форм ( $k$ ).

Определение произвести, пользуясь таблицами с изоколами и приведенными ниже формулами:

$$p = mn \cdot \cos \varepsilon,$$

$$a + b = \sqrt{m^2 + 2p + n^2},$$

$$a - b = \sqrt{m^2 - 2p + n^2}$$

$$\sin \frac{\omega}{2} = \frac{a - b}{a + b},$$

$$r = \frac{a}{b}$$

№ варианта	Географические координаты заданной точки		№ варианта	Географические координаты заданной точки	
	Широта северная, в градусах	Долгота восточная в градусах		Широта северная, в градусах	Долгота восточная в градусах
<b>1</b>	60	30	<b>11</b>	60	15
<b>2</b>	60	10	<b>12</b>	60	20
<b>3</b>	40	50	<b>13</b>	60	25
<b>4</b>	40	40	<b>14</b>	60	170
<b>5</b>	70	135	<b>15</b>	60	165
<b>6</b>	70	150	<b>16</b>	65	180
<b>7</b>	60	160	<b>17</b>	65	170
<b>8</b>	70	30	<b>18</b>	65	160
<b>9</b>	65	180	<b>19</b>	65	150
<b>10</b>	70	20	<b>20</b>	70	140

**Указания к выполнению задания.** При определении искажений в точке с заданными координатами ( $\varphi, \lambda$ ) следует:

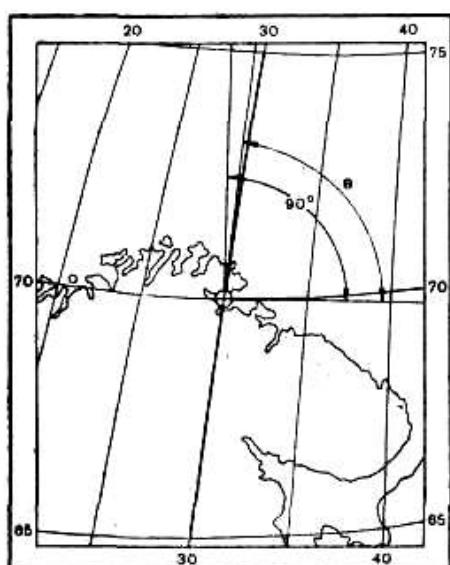
1. Найти частные масштабы по меридиану и параллели.

Для этого с помощью измерителя или линейки определяют по карте (с точностью до 0,5 мм) длины дуг меридиана и параллели, на которых лежит данная точка, причем измерения производятся по меридиану к

северу и югу, по параллели к востоку и западу от точки  $A$ . Соответствующие им величины на эллипсоиде берут из таблиц. Частные масштабы выражают в долях главного и вычисляют с точностью до 0,01 по следующим формулам:

$$m = \frac{L_1}{L_1} \cdot M, \quad n = \frac{L_2}{L_2} \cdot M$$

где  $m$  - частный масштаб по меридиану в долях главного масштаба,  $n$  - частный масштаб по параллели в долях главного масштаба,  $l_1$  - длина дуги меридиана на карте,  $L_1$  - длина соответствующей дуги меридиана на эллипсоиде,  $l_2$  - длина дуги параллели на карте,  $L_2$  - длина соответствующей дуги параллели на эллипсоиде,  $M$  - знаменатель главного масштаба карты.



2. Измерить угол между меридианом и параллелью и вычислить его отклонение от прямого. Величина угла между меридианом и параллелью определяется с точностью до 30. Для этого проводят касательные к меридиану и параллели в заданной точке и угол между касательными ( $\theta$ ) измеряют транспортиром.

$$\varepsilon = \Theta - 90^\circ$$

где  $\varepsilon$  — отклонение угла в от  $90^\circ$ ,  $\theta$  — величина угла на карте между меридианом и параллелью.

3. Вычислить величины  $p, a, b, \omega$  и  $k$  по указанным выше формулам.

Вычисления можно вести с помощью логарифмической линейки или по таблицам натуральных значений тригонометрических функций с точностью до 0,01.

Конкретный пример выполнен по географической карте СССР масштаба 1:6 000 000 в видоизмененной поликонической проекции Салмановой.

4. Найти величины  $p$  и  $k$ , пользуясь картографической сеткой с изоколами.

**Пример.** По картографическим сеткам с изоколами  $p$  и  $k$  в видоизмененной поликонической проекции Салмановой находится точка с заданными координатами  $\varphi = 70^{\text{a}}$  с. ш.,  $\lambda = 30^{\circ}$  в. д. В таблице с изоколами  $p$  эта точка расположена на изоколе 1,20, следовательно  $p=1,20$ . Аналогично определяется искажение форм  $k= 1,15$ .

Расхождение в значениях величин, определяемых различными способами, не должно превышать 0,02.

Результаты работы должны быть представлены по форме 1.

Форма 1

Задача 2 Вариант № 5	Определение величин искажений с координатами $\phi = 70^0$ с.ш., $\lambda = 30^0$ в.д. на карте СССР в поликонической видоизмененной проекции Салмановой, масштаб $1 : 6 000 000$	
	$l_1 = 20,60$ см $L_1 = 1 115 617$ м $l_2 = 7,00$ см $L_2 = 381 870$ м	$1 : M = 1 : 6 000 000$ $\Theta = 83^0 00'$
	$m = \frac{l_1 M}{L_1} = \frac{20,60 \cdot 6 000 000}{111 561 700} = 1,11$ $n = \frac{l_2 M}{L_2} = \frac{7,00 \cdot 6 000 000}{38 187 000} = 1,10$	$\varepsilon = \Theta - 90^0$ $\varepsilon = 7^0 00'$
Вычисление $p, a, b, \omega, r$		
По формулам	По изколам	
$p = mn \cdot \cos \varepsilon = 1,11 \cdot 1,10 \cdot 0,9914 = 1,21$ $a + b = \sqrt{m^2 + 2p + n^2} = \sqrt{1,11^2 + 2 \cdot 1,21 + 1,10^2} = 2,20$ $a - b = \sqrt{m^2 - 2p + n^2} = \sqrt{1,11^2 - 2 \cdot 1,21 + 1,10^2} = 0,14$ $a = 1,17; \quad b = 1,03; \quad \sin \frac{\omega}{2} = \frac{a - b}{a + b} = \frac{0,14}{2,20} = 0,0636;$ $r = \frac{a}{b} = \frac{1,17}{1,03} = 1,13; \quad \frac{\omega}{2} = 3^{\circ}39'; \quad \omega = 7^{\circ}18'$	$p = 1,20$ $r = 1,15$	

Длина дуги в  $1^{\circ}$  параллелей и меридианов и длина дуг меридианов от экватора для значений широты через  $1^{\circ}$  на эллипсоиде Красовского

Ширина в градусах	Длина дуги параллели в $1^{\circ}$ по долготе, м	Длина дуги меридиана от экватора до параллели, м	Широта, в градусах	Длина дуги меридиана в $1^{\circ}$ по широте, м
1	2	3	4	5
0	111 321	0	-	-
1	111 305	110 576	0-1	110 576
2	111 254	221 153	1-2	110 577
3	111 170	331 732	2-3	110 759
4	111 052	442 312	3-4	110 580
5	110 901	552 895	4-5	110 583
6	110 716	663 482	5-6	110 587
7	110 497	774 072	6-7	110 590
8	110 245	884 668	7-8	110 596
9	109 960	995 268	8-9	110 600
10	109 641	1 105 875	9-10	110 607
11	109 289	1 216 488	10-11	110 613
12	108 904	1 327 108	11-12	110 620
13	108 487	1 437 737	12-13	110 629
14	108 036	1 548 373	13-14	110 636
15	107 552	1 659 019	14-15	110 646
16	107 036	1 769 675	15-16	110 656
17	106 488	1 880 341	16-17	110 666
18	105 907	1 991 017	17-18	110 676
19	105 294	2 101 706	18-19	110 689
20	104 649	2 212 406	19-20	110 700
21	103 972	2 323 118	20-21	110 712
22	103 264	2 443 844	21-22	110 726
23	102 524	2 544 583	22-23	110 739
24	101 753	2 655 335	23-24	110 753
25	100 952	2 766 103	24-25	110 767
26	100 119	2 876 886	25-26	110 783
27	99 257	2 987 683	26-27	110 797
28	98 364	3 098 497	27-28	110 814
29	97 441	3 209 326	28-29	110 829
30	96 488	3 320 172	29-30	110 846
31	95 506	3 431 035	30-31	110 863
32	94 495	3 541 915	31-32	110 880
33	93 455	3 652 813	32-33	110 898
34	92 386	3 763 728	33-34	110 915
35	91 290	3 874 662	34-35	110 934

*Продолжение таблицы*

1	2	3	4	5
36	90 165	3 985 613	35-36	110 951
37	89 013	4 096 584	36-37	110 971
38	87 834	4 207 573	37-38	110 989
39	86 628	4 318 580	38-39	111 007
40	85 395	4 429 607	39-40	111 027
41	84 137	4 540 654	40-41	111 047
42	82 852	4 651 719	41-42	111 065
43	81 542	4 762 804	43-44	111 085
44	80 208	4 873 908	44-45	111 104
45	78 848	4 985 032	45-46	111 124
46	77 465	5 096 176	45-46	111 144
47	76 057	5 207 339	46-47	111 163
48	74 627	5 318 521	47-48	111 182
49	73 173	5 429 723	48-49	111 202
50	71 697	5 540 944	49-50	111 221
51	70 199	5 652 185	50-51	111 241
52	68 679	5 763 445	51-52	111 260
53	67 138	5 874 723	52-53	111 278
54	65 577	5 986 021	53-54	111 298
55	63 995	6 097 337	54-55	111 316
56	62 394	6 208 672	55-56	111 335
57	60 773	6 320 025	56-57	111 363
58	59 134	6 431 395	57-58	111 370
59	57 476	6 542 783	58-59	111 388
60	55 801	6 654 189	59-60	111 406
61	54 108	6 765 612	60-61	111 423
62	52 399	6 877 051	61-62	111 439
63	50 674	6 988 506	62-63	111 455
64	48 933	7 099 978	63-64	111 472
65	47 176	7 211 465	64-65	111 487
66	45 405	7 322 967	65-66	111 502
67	43 621	7 434 483	66-67	111 516
68	41 822	7 546 014	67-68	111 531
69	40 011	7 657 558	68-69	111 544
70	38 187	7 769 116	69-70	111 558
71	36 352	7 880 686	70-71	111 570
72	34 505	7 992 268	71-72	111 582
73	32 647	8 103 862	72-73	111 594
74	30 780	8 215 467	73-74	111 605
75	28 902	8 327 082	74-75	111 615

*Продолжение таблицы*

1	2	3	4	5
76	27 016	8 438 707	75-76	111 625
77	25 122	8 550 341	76-77	111 634
78	23 219	8 661 984	77-78	111 643
79	21 810	8 773 635	78-79	111 651
80	19 394	8 885 293	79-80	111 658
81	17 472	8 996 958	80-81	111 665
82	15 544	9 108 629	81-82	111 671
83	13 612	9 220 306	82-83	111 677
84	11 675	9 331 987	83-84	111 681
85	9 735	9 443 673	84-85	111 686
86	7 791	9 555 362	85-86	111 689
87	5 846	9 667 053	86-87	111 691
88	3 989	9 778 747	87-88	111 694
89	1 949	9 990 442	88-89	111 695
90	0 000	10 002 137	89-90	111 695

## **2. ОСНОВЫ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ЧЕРЧЕНИЯ, НАДПИСИ НА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ**

Навыки картографического черчения необходимы на протяжении всего процесса создания карт разных масштабов. Выполнение работ будет способствовать приобретению навыков топографического черчения, освоив которое, можно в дальнейшем переходить к изучению особенностей вычерчивания мелкомасштабных общегеографических и тематических карт.

При недостаточном количестве аудиторных часов для выполнения лабораторных работ особое внимание необходимо уделять самостоятельной работе с литературой, так как преподаватель может лишь в краткой форме изложить важнейшие узловые вопросы темы и разъяснить некоторые моменты, особенно трудные для самостоятельного изучения.

Овладение практическими навыками черчения и оформления карт в данном курсе обучения затруднительно, потому что выполнение большинства заданий носит творческий характер, особенно в области

оформления карт. Затруднение состоит еще и в том, что для правильного понимания и усвоения теоретической части темы необходимо ознакомиться с большим количеством графических и красочных работ, иллюстрирующих отдельные теоретические положения.

Настоящие указания, к сожалению, не могут быть снабжены цветными иллюстрациями, без которых усвоение теоретического материала не может быть полноценным. Поэтому рекомендуется тщательно изучить текстовую часть темы, усвоить основные положения и выводы теории, проследить их проявления на изданных картах и атласах, а также использовать иллюстрации, помещенные в рекомендованной литературе.

Студенты должны учитывать эти трудности и иметь в виду, что правильное, качественное выполнение упражнений возможно лишь при серьезном и вдумчивом отношении к работе, тщательном соблюдении рекомендаций, изложенных преподавателем.

Для приобретения первых практических навыков студенты под руководством преподавателя выполняют задания в аудитории и получают задания для самостоятельных работ.

**Тема лабораторной работы: «Вычерчивание горизонталей».**

**Цель** – приобрести навыки в технике работы с пером; ознакомиться с вычерчиванием простейших форм рельефа в горизонталях.

**Инструменты и принадлежности:** ручка с чертежным пером, тушь, карандаш Т или 2Т, резинка, шкала толщин линий, треугольник, линейка, рапидограф, хлопчатобумажная тряпочка.

Рисунок необходимо скопировать с прилагаемого макета. Варианты макетов выдаются каждому студенту вместе с методическими указаниями. Копирование рисунка выполняют хорошо отточенным карандашом 2Т, 3Т, сравнивают с оригиналом и исправляют искажения и пропуски.

Горизонтали вычерчивают черной тушью тонкими плавными кривыми линиями одинаковой толщины (0,1 мм), кроме отмеченных крестиком. Последние вычерчивают утолщенными (0,2-0,25 мм) линиями.

**Требования к выполненному заданию.** Штрих должен быть хорошего качества, не рваный, налитый, и толщина его должна соответствовать указанным размерам. Горизонталь должна быть плавной кривой линией и на ней не должно быть мелких изгибов и изломов, искажений и пропусков.

**Тема лабораторной работы:** «Вычерчивание речной сети и горизонталей».

**Цель** – вычертить цветной картографический рисунок; получить первые навыки вычерчивания карт.

**Инструменты и принадлежности:** те же, что и для предыдущего задания, а также акварельные краски.

**Практические указания.** Для выполнения задания необходимо скопировать рисунок с прилагаемого к методическим указаниям макета. Вычерчивание производится акварельными красками: горизонтали – коричневой, реки – зеленой. Краску набирают на смоченную в воде кисть прямо из коробки и наносят на внешний кончик пера. Начинать задание необходимо с речной сети, тогда будут исключены ошибки в распознавании рек и горизонталей. Для этого следует внимательно ознакомиться с рисунком и отметить карандашом реки.

Реки вычерчиваются от истоков к устью с постепенным утолщением. Толщина истоков рек 0,1 мм, а устьев основных рек подписана цифрами на рисунке. Толщина всех притоков берется пропорционально их длинам по отношению к основной реке (причем устье притока не должно быть толще основной реки в месте слияния). Для получения правильного утолщения рек рекомендуется начинать вычерчивание с основной реки. Утолщение распределяется пропорционально длине реки, которая разбивается на примерно равные участки, количество которых зависит от длины и

толщины реки и устье. Толщина линий рек на выполняемом рисунке (от 0,1 до 0,4 мм) намечается по шкале толщин. В пределах выделенных отрезков река постепенно утолщается. Аналогично вычерчивают и притоки, разбив их на участки.

Горизонтали выполняют краской: основные – толщиной 0,1 мм; а утолщенные (отмеченные крестиками на макете) – 0,25 мм. При этом следует помнить о соответствии горизонталей, изображающих различные склоны.

**Требования к выполненному заданию.** Линии, вычерченные красками, должны быть хорошего качества и одной насыщенности. Линии рек должны быть заданной толщины и постепенно утолщаться от истока к устью. Горизонтали должны быть плавными, согласованными линиями заданной толщины.

**Тема лабораторной работы:** «*Вычерчивание картографических шрифтов*».

**Основные сведения.** Важнейшей и неотъемлемой частью содержания карт являются подписи, выполненные картографическими шрифтами, которые могут играть роль условных знаков. Они сообщают название объекта, указывают его характерные особенности. По внешнему виду подписи можно отличить город от поселка; установить, судоходна ли река; определить командную высоту и получить другие дополнительные сведения. От удачного выбора шрифтов для подписей зависит в целом читабельность карты и ее информативная емкость.

Из большого числа различных шрифтов, широко применяемых на планах и картах, данная работа предусматривает выполнение топографического и курсивного шрифтов.

**Цель заданий:** способствовать приобретению навыков в вычерчивании подписей названий топографическим и курсивным шрифтами.

**Инструменты и принадлежности.** Чертежная бумага, карандаши 2Т, 3Т, резинка, линейка, измеритель, тушь, скальпель, ручка с чертежным пером, шкала толщин линий, синусный прибор, таблицы шрифтов.

**Общие указания.** Рабочее поле чертежа разделить на четыре равных прямоугольника размером 90x50 мм по количеству заданий. Перед выполнением заданий следует внимательно изучить основные топографические признаки каждого шрифта: рисунок контура букв, плотность шрифта, наличие подсечек, характер закруглений и т.д. Пользуясь шкалой картографических шрифтов, определяют ширину букв для заданного шрифта по данной высоте. При отсутствии шкалы можно использовать таблица шрифтов, помещенные в учебниках. Затем определяют толщину основных и дополнительных элементов по данной высоте. Величины интервалов между буквами в словах определяют по специальным таблицам.

Вычерчивание слов начинают с разграфки, которую выполняют карандашом, чтобы выдержать одинаковое положение букв в словах. Разграфка состоит из трех горизонтальных линий (которые определяют основание, середину и высоту букв) и вертикальных или наклонных линий (в зависимости от шрифта). При этом соблюдают симметричность от боков рамки и середины форматки вправо-влево, оставляя одинаковые поля путем предварительного расчета и разметок. Следует помнить, что на каждой строке с новой высотой букв определяют новую ширину их и другие, перечисленные выше элементы.

В целях более точной разметки слов на строчках разной высоты целесообразно иметь небольшие полоски бумаги, на которых наколоты отрезки для нормальных и широких букв, а также промежутки между буквами и словами, соответствующие разной высоте букв.

Размещение слов на строке можно производить с помощью миллиметровой бумаги, на которой следует сделать разметку всего текста и перенести на форматку.

После вычерчивания слов карандашом их обводят тушью.

**Задание 1.** Вычерчивание оставного топографического шрифта.

Оставный топографический шрифт относится к разряду тонких, волосных шрифтов и является оставом для начертания топографического полужирного шрифта. Шрифт этот отчетлив, ясен, легко читается и прост по начертанию. Подавляющее большинство его букв состоит из прямых элементов правильной прямоугольной формы. Отношение ширины к высоте у большинства букв составляет 1:2. Высота строчных букв по отношению к прописным составляет 2:3. Толщина линий прописных и строчных букв – 0,1-0,2 мм. Радиус закруглений у овальных букв – от 1/8 до 1/4 высоты букв.

**Практические указания.** Выполнить оставным топографическим шрифтом названия трех населенных пунктов: два из них – заглавными буквами высотой, соответственно 4,0 и 3,0 мм, третий – строчными – высотой 2,0 мм. В четвертой строке вычертить цифры от 1 до 9.

**Задание 2.** Вычерчивание топографического шрифта полужирного.

Топографический полужирный шрифт строится на основе оставного топографического шрифта, относится к типу кирпичного (рубленого) шрифта, у которого все линии букв и цифр одинаковой толщины. Нормальная ширина буквы равна  $\frac{1}{2}$  ее высоты. Толщина элементов букв равна 1/8 ее высоты или 1/4 ширины. Широкие буквы *Ш, Щ, М, Ж, Д, Ы, Ф* вычерчивают в 1,5 раза шире нормальных. Этим шрифтом подписывают на топографических картах названия городов с населением до 50 тыс. жителей, командные высоты, урез воды и т.д.

**Практические указания.** Выполнить топографическим полужирным шрифтом названия четырех населенных пунктов, три из которых –

заглавными (прописными) буквами высотой, соответственно 5,0, 4,0 3,0 мм. Размер строчных букв четвертого населенного пункта – 2,0 мм.

При выполнении этих двух заданий следует помнить, что собственные наименования начинаются с заглавных букв. Кроме того, студентам предоставляется право самостоятельного выбора названий населенных пунктов, но при этом необходимо учитывать, что размер шрифта должен соответствовать количеству проживающих (в выбранных населенных пунктах) жителей.

**Задание 3.** Вычерчивание шрифта БСАМ курсив оставного 2.

Оставной курсивный шрифт – самый простой по выполнению из курсивных шрифтов, который приближается к рукописному. Наклон букв составляет 1:3, толщина линий в буквах и цифрах равняется 1/16 высоты (для заглавных), а в строчных буквах – 1/12. Отношение ширины к высоте у большинства букв составляет 4:7, отношение высоты строчных букв к прописным – 2:3. Прописные и строчные буквы по своему построению в большинстве случаев различны. Многие элементы букв состоят из отрезков, которые заканчиваются подсечками. Вычерчивание овальных элементов выполняют в такой последовательности: сначала обрабатывают полуовал, выгнутый влево, а затем – полуовал, выгнутый вправо. Перед вычерчиванием овального элемента необходимо расставить четыре опорные точки: две – на средней линии разграфки на расстоянии ширины буквы и две – на верхней и нижней линиях разграфки, против середины буквы по ее ширине. Многие буквы шрифта имеют подсечки, выступающие в строчных буквах в одну (левую) сторону на две, а в заглавных буквах – в обе стороны на полторы толщины основного элемента.

Этим шрифтом даются на топографических картах пояснительные подписи у знаков заводов, фабрик, колодцев и т.п., подписи вторых названий, зарамочные подписи и пр.

**Практические указания.** Выполнить оставным шрифтом (зеленым цветом) заглавными буквами следующие названия: в первых двух строках – «ЧЕРНОЕ МОРЕ» соответственно размерами 5,0 и 4,0 мм, в третьей строке – «ВОЛГА» размером 3 мм. В четвертой строке - написать «зал. Глубокий», размер строчных букв – 2,0 мм.

**Задание 4.** Вычерчивание шрифта академического курсива.

Буквы и цифры этого шрифта имеют правый наклон, равный 1/3. Толщина основного элемента в заглавных буквах составляет 1/8 высоты буквы, а тонких (второстепенных) – половину толщины основного. В строчных буквах толщина основных элементов равна 1/6 высоты буквы, а второстепенные элементы по толщине постепенно переходят от основного до 1/3 этой величины. Подсечки в заглавных буквах сверху и снизу выступают в обе стороны на половину толщины основного элемента. Внутренние углы подсечек у букв *Б, Г, Д, Е, Ж, К, Т, Ъ* оформляются округлением. Подсечки в строчных буквах выполняются только с левой стороны и опускаются вниз от верхней линии разграфки на половину толщины основного элемента (за исключением букв *д, н, х* у которых подсечки горизонтальные). Академический курсив применяют для подписей названий объектов гидрографии, уроцищ, балок, оврагов, равнин, песков, пустынь, болот и пр.

**Практические указания.** Выполнить академическим курсивом те же слова, что и в предыдущем задании, сохранив соответствующие размеры. При расположении слов на строках выдерживать симметрию по отношению к рамкам прямоугольников.

**Требования к выполнению заданий по лабораторной работе.** Буквы в словах должны иметь правильный рисунок и соответствовать шрифтам в таблицах. Должны соблюдаться: высота, наклон (или вертикальность) и толщина элементов букв; равномерность промежутков между буквами и

словами; принятая система симметричности в расположении нагрузки на строках.

**Примечание.** Каждый картографический шрифт, кроме своего названия имеет условное сокращенное обозначение – индекс, состоящий из одной или двух букв и трехзначного числа. В частности, рассмотренные в методических указаниях шрифты имеют следующие индексы: топографический полужирный (Т-132), БСАМ курсив оставный 2 (Бо<sub>2</sub>-431), академический курсив (А-431).

**Тема лабораторной работы:** «Вычерчивание фрагмента топографической карты».

**Задание.** Вычерчивание части листа топографической карты масштаба 1:10 000.

**Цель** – закрепление навыков, приобретенных студентами в порядке выполнения работ по топографическому черчению, а также овладение приемами вычерчивания топографических карт с высоким качеством графики.

**Инструменты и принадлежности:** чертежный карандаш средней твердости (Т, 2Т), тушь, чертежная ручка с пером, акварельные краски (коричневая и зеленая), резинка, циркуль-измеритель, синусный прибор, кривоножка, кронциркуль, шкала толщин линий, условные знаки для топографической карты масштаба 1:10 000.

**Практические указания.** Построить карандашом квадрат со стороной 100 мм, расположив его симметрично относительно сторон рамки форматки. Скопировать карандашом содержание штриховых элементов карты. Право выбора фрагмента топографической карты предоставляется студенту.

Изображение дорог, контуров угодий, горизонталей следует копировать тонкой линией, подписи и цифры не копируются. Затем рисунок необходимо уточнить по карте и внести в него исправления.

Вычерчивание карты произвести в следующем порядке.

Вычертить карандашом сооружения на реках (мосты, переправы, броды, пристани и т.д.). Рисунок и размер условного знака берется из таблиц условных знаков.

Окрасить голубой краской водные поверхности больших рек и озер и вычертить тушью знаки местных предметов и сооружений на реках.

Вычертить карандашом населенные пункты и окрасить кварталы с преобладанием огнестойких строений оранжевой краской, неогнестойких – желтой. Затем населенные пункты вычертить черной тушью.

Разместить в карандаше подписи населенных пунктов.

Вычертить в карандаше, а затем тушью пути сообщения. При вычерчивании дорог следует руководствоваться правилами сочетания условных знаков дорожной сети, т.е. при пересечении железных дорог с другими путями сообщения разрывается дорога низшего класса. При пересечении дорог шоссейной и улучшенной грунтовой они в месте пересечения не вычерчиваются. Если дорог идут на разных уровнях поверхностях, через мост, то сверху вычертивается та из них, которая и на местности проходит сверху.

Вычертить акварельными красками (зеленой и коричневой) гидрографию и рельеф. Толщина береговой линии и горизонталей (основных) 0,1-0,15 мм. Горизонтали, кратные 10 (100, 10, 12- и т.д.) вычертываются утолщенными – 0,25 мм. В местах, где должны быть подписи горизонталей, последние разрываются.

Вычертить, согласно условным знакам, названия населенных пунктов, гидрографии, пояснительные надписи, отметки высот, оцифровку горизонталей и пр.

Вычертить тушью контуры и знаки угодий (после вычерчивания их карандашом). Знаки угодий не должны пересекать других условных знаков, дорог и горизонталей.

Обвести черной тушью стороны квадрата (фрагмента карты), толщина линий – 0,2 мм.

### **Требования, предъявляемые к выполняемой работе.**

Качество графики должно быть высоким. Размеры и рисунок условных знаков должны точно соответствовать условным знакам топографической карты масштаба 1:10 000.

Рельеф должен четко читаться во всех деталях и в то же время не затенять других элементов карты.

Надписи названий не должны вызывать сомнений в принадлежности к определенному объекту (населенный пункт, река, высотная отметка и пр.)

## **3. ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА КАРТАХ**

**Задание 1.** Для одного из наборов карт, имеющихся на кафедре, определить способы изображения рельефа на каждой карте, произвести их анализ и дать краткую характеристику. Работу следует вести по каждой из карт набора в отдельности.

### **Указания к выполнению задания:**

1. Определить, какие способы применены для изображения рельефа на данной карте.
2. Произвести анализ каждого способа; при этом выяснить принцип, положенный в основу способа и особенности его конкретного выражения на данной карте.
3. Дать оценку изображения рельефа на карте в целом с точки зрения возможности:
  - а) получения математических характеристик и построений;
  - б) определения вида, взаимного положения и связи элементов рельефа и типа рельефа в целом.

4. Исходя из назначения карты, оценить целесообразность примененного способа изображения рельефа как совокупности взаимодополняющих способов.
5. Результаты работы представить в виде текста, состоящего из характеристики изображения рельефа по каждой карте набора в отдельности. При этом указать название карты, ее назначение, масштаб и годы издания.

**Задание 2.** Для одного из наборов специальных карт, имеющихся на кафедре определить способы изображения явлений, произвести анализ каждого из этих способов и дать их краткую характеристику. Работу следует вести по каждой из карт набора в отдельности.

**Указания к выполнению задания:**

1. Установить: какие явления показаны на данной карте, и какие способы применены для изображения каждого из них.
2. Произвести анализ каждого способа, обратив внимание на следующее:
  - а) качественная или количественная характеристика явления отражается данным способом;
  - б) какой характер (абсолютный или относительный) имеют количественные показатели;
  - в) сосредоточено ли данное явление в определенных местах или имеет сплошное распространение по земной поверхности;
  - г) четки ли границы распространения данного явления;
  - д) какие графические средства использованы для показа каждого явления данным способом: различные штриховки, цвета, тона, надписи, диаграммные знаки, линии, стрелки, точки и т.п.
3. Результаты работы представить в виде текста с характеристикой примененных способов изображения по каждой карте набора в

отдельности. При этом указать название карты, ее назначение, масштаб и год издания.

#### **4. ОБЩЕГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАРТЫ, ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АТЛАСЫ, МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРТ. ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ**

*Тема лабораторной работы: «Описание местности по карте».*

При картографических, гидрологических, геологических, почвенных и других исследований территории возникает необходимость в их описании по картам. В зависимости от назначения описания и особенностей местности характер его может меняться. Характеристика местности в описании должна быть краткой, конкретной и подчеркивать свойства местности, важные для данного исследования.

В общей характеристике местности следует указывать:

1. Географическое положение и очертания описываемой территории.
2. Тип местности по характеру рельефа.
3. Условия проходимости и обзора территории.
4. Важные географические объекты.

Каждый элемент местности (дороги, реки, населенные пункты) нужно описывать целиком на всю исследуемую территорию. При описании объектов давать характеристику прилегающей к ней местности (при описании, например, рек нужно кратко описывать их берега, при описании дорог – местность по сторонам).

При описании нужно избегать повторений, текст описания должен быть строго согласован с картой.

Порядок описания участков местности:

1. Географические и прямоугольные координаты крайних точек участка.

2. Характеристика рельефа: тип рельефа (равнинный, холмистый, горный, равнинно-эрэзионный и т.п.), максимальные и минимальные абсолютные отметки высот и разность высот участка, водоразделы, водораздельные возвышенности и линии, холмы, горы (их направление, протяженность, формы, размеры и абсолютные высоты, превышение вершин над подошвой). Формы рельефа и крутизна склонов, изрезанность скатов промоинами, оврагами и лощинами, главные водотоки (тальвеги) и долины – их направления, формы, размеры и уклоны. Форма и крутизна скатов, наличие обрывов, скал, осипей, открытые разработки полезных ископаемых, карьеры, насыпи, выемки, ямы, курганы, балки, лощины – их направление, протяженность, извилистость, глубина, наличие ответвлений, глубина, ширина, растительность.
3. Гидрографическая сеть. Реки – сведения о русле, пойме и долине.
  - а) направление реки, строение русла и его извилистость, ширина, глубина, наличие обрывов и пляжей, скорость течения, судоходство и сплав, речные порты и пристани.
  - б) наличие поймы, размеры ее, наличие старых русел, пойменных озер и болот. Растительный покров и грунты поймы и дна.
  - в) склоны речной долины, их формы, расчлененность, крутизна, растительность.
  - г) наличие и характер мостов, паромов, бродов, переправ, плотин, шлюзов и других гидротехнических сооружений.
4. Озера – конфигурация и размеры, характер берегов и склонов озерных котловин, глубина.
5. Болота – местоположение, конфигурация и площадь, вид, глубина, растительность, характеристика проходимости, хозяйственное использование, наличие осушительных каналов, их ширина, глубина и расположение.

6. Растительный покров:

- а) леса – местоположение и площади лесных массивов, процент лесистости, состав по породам деревьев, высота и толщина деревьев, среднее расстояние между ними, просеки, вырубки, участки горелого леса, наличие дорог, просек, троп.
- б) кустарники – отдельно описываются только крупные массивы; небольшие площади кустарников описываются с объектами, к которым они приурочены.

7. Населенные пункты – типы поселений, размещение (приуроченность к рекам, озерам, водораздельным пространствам, дорожной сети), административное значение, число домов (для сельских поселений), характер планировки и застройки, наличие промышленных, сельскохозяйственных и социально-культурных объектов, связь с путями сообщения.

8. Пути сообщения и средства связи. Влияние рельефа и других особенностей местности на их характер. Густота, протяженность.

- а) железные дороги – название дороги или ближайших населенных пунктов, которые она связывает, количество путей, вид тяги, станции и вокзалы, сооружения – мосты, трубы, тоннели, насыпи и выемки и их характеристики.
- б) автогужевые дороги – густота, направление, тип дороги, название, тип покрытия, ширина дороги, сооружения: насыпи, трубы, мосты (грузоподъемность, ширина, длина, материал постройки), переправы, броды, крутизна подъемов и спусков.

Пример описания местности района Сидорово по карте У-34-37-В-в (Снов) между пересечением южной рамки с координатной линией 4310, тригонометрическим пунктом с отметкой 171,8 (6610), родником с отметкой 147,0 (6612), координатной линией 4312, южной рамкой до координатной линии 4310.

*Координаты крайних точек участка:*

а) прямоугольные		б) географические		
<i>x</i>	<i>y</i>	$\varphi$	$\lambda$	
1. 6064225	4310000	$54^040'00''$	$18^003'18''$	ю.з. угол
2. 6066110	4310530	$54^041'02''$	$18^003'29''$	с.з. угол
3. 6066030	4312060	$54^040'00''$	$18^005'08''$	ю.в. угол
4. 6064140	4312000	$54^040'00''$	$18^000'08''$	ю.в. угол

Местность района равнинная, пересеченная овражно-балочной сетью, закрытая. По восточной окраине Сидорово в меридиональном направлении проходит усовершенствованное шоссе Павлово-Мирцевск.

*Рельеф* представлен часть долины р. Андоги, протекающей по середине участка. Минимальная абсолютная отметка – урез р. Андоги 129,4 м (6411), максимальная – горизонталь 195 м (6410). Слоны долины довольно крутые. Правый склон в юго-восточной части участка крутой – крутизна до  $15^0$ , к северу он более пологий – от 4 до  $7^0$ . Склон долины переходит в водораздельное пространство между р. Андогой и р. Голубой, представляющее три холма. Между холмом в совхозе Беличи и холмом в лесу Корщуки, на котором расположен тригонометрический пункт с отметкой 159,7, расположена седловина, в западной части которой берет начало безымянный ручей, впадающий в р. Андогу. Берега ручья обрывистые, высота обрыва 7 м. На склоне имеются многочисленные промоины и овраги. В самой южной части участка имеется скалистый участок склона. Слоны левого берега долины Андоги более пологие и постепенно переходят в водораздельное пространство. Оба склона имеют выпуклую форму. Правый склон пересечен крупными оврагами, лощинами и промоинами. С юга д. Сидорово расположена лощина, в верхней части переходящая в овраг длиной 150 м и шириной до 50 м. Северный склон лощины обрывистый – высота обрыва 2 м. Примерно с середины лощины начинается постоянный водоток безымянного ручья. К северу от д.

Сидорово расположен овраг, переходящий в верхней части в две веерообразно расходящиеся лощины. Южная лощина разделяет д. Сидорово и д. Федоровка.

Севернее оврага в верхней части ложбины сооружена плотина, задерживающая сток вод, текущих по лощине, благодаря чему образовался искусственный водоем.

Из-за высоких обрывистых берегов р. Андоги и ручьев, оврагов, промоин местность представляет значительное препятствие для движения всех видов транспорта вне дорог в меридиональном направлении, создается препятствие для обработки сельскохозяйственных угодий.

*Гидрографическая сеть* представлена р. Андогой, ручьями и временными водотоками. Река Андога, протекающая в меридиональном направлении, слабо извилистая в пределах участка, имеет ширину в южной части до 25 м, в северной – до 50 м, глубина 1,4 м, скорость течения 0,1 м/с. Малая скорость течения обусловлена сооруженной севернее рассматриваемого участка плотиной. Почти на всем протяжении нет поймы, за исключением отдельных участков правого берега (севернее моста) и левого (южнее оврага). Берега реки обрывистые, высота обрывов от 3 до 5 метров. В южной части по правому берегу реки имеется песчаный пляж. В пределах участка в р. Андогу впадает четыре безымянных ручья. Севернее Сидорово в Андогу впадает пересыхающий ручей. Северо-восточнее Федоровки по склону долины протекает пересыхающий ручей. Через ручьи имеется четыре брода. Восточнее Федоровки расположен искусственный водоем.

*Растительность.* В пределах участка имеется естественная и культурная растительность. Естественная растительность представлена лесами, кустарниками и лугами. Леса занимают примерно 10% территории и расположены в основном по правому берегу р. Андоги. Здесь имеется лес Коршуки. Лес смешанный с преобладанием сосны и березы. Средняя

высота деревьев 15 м, толщина 0,25 м, расстояние между деревьями 5 м. В северной части массива имеются просеки. Центральная и южная часть массива занята вырубленным лесом и буреломом, поросшим молодой порослью. Небольшой лесной массив расположен восточнее Федоровки на склоне долины р. Андоги. На левобережном склоне р. Андоги имеются редкие кусты. В пойме р. Андоги и в верховьях лощин расположены небольшие участки луга. У населенных пунктов расположены фруктовые сады. Пашня занимает около половины территории участка.

*Населенные пункты* сельского типа – деревни Сидорово, Федоровка и совхоз Беличи. Деревня Федоровка – 80 домов, расположена вдоль шоссе Павлово-Мирцевск и лощиной разделена как бы на две части. Планировка линейная, дома расположены в основном по обе стороны шоссе и только в восточной части деревни планировка бессистемная. Здесь имеется церковь. Деревня Сидорово является центром сельсовета, в ней 60 домов. Планировка бессистемная, дома расположены вдоль пяти улиц. В северной части деревни рассыпная застройка. Поселок совхоза Беличи небольшой, всего 7 домов, расположенных по одну сторону улицы (односторонняя застройка). К северу от жилого массива имеются хозяйственные постройки совхоза и мельница. На северной опушке леса Коршуки размещается лесничество.

*Дорожная сеть* довольно густая. По западной части участка в меридиональном направлении проходит усовершенствованное шоссе Павлово-Мирцевск с асфальтовым покрытием. Ширина покрытия 13 м с раздельными полосами движения и с общей шириной дороги (с обочинами) 17 м. На шоссе имеются две трубы, сооруженные для стока вод по лощинам. Сидорово и Беличи связывает улучшенная грунтовая дорога шириной 6 м. Восточнее совхоза Беличи дорога пересекает холм и здесь имеется выемка. Сеть проселочных и полевых дорог, идущих в основном в

широтном направлении, связывает поля и населенные пункты между собой.

**Задание.** Дать географическое описание участков местности.

Вариант	Крайние точки участка			
	1	2	3	4
1. по карте У-34-37-В-в-4 (Снов)				
1.	курган. с отм. 147,2 (6512)	отм. 156,2 (6612)	отм. 152,7 (6613)	отм. 143,2 (6513)
2.	отм. 156,9 (6813)	с.в. угол карты (6814)	артез. колод. (6614)	отм. 152,7 (6613)
3.	отм. 134,4 (6710)	с.з. угол карты (6810)	отм. 212,8 (6812)	отм. 170,0 (6712)
4.	отм. 134,4 (6710)	отм. 160,6 (6611)	отм. 153,8 (6512)	отм. 167,0 (6510)
5.	отм. 153,8 (6512)	отм. 149,7 (6612)	отм. 152,7 (6613)	отм. 156,2 (6612)
6.	отм. 149,2 (6412)	отм. 153,8 (6512)	отм. 144,0 (6514)	отм. 151,3 (6414)
7.	отм. 137,6 (6411)	отм. 167,0 (6510)	ключ Белый с отм. 144,3 (6513)	отм. 149,2 (6412)
2. по карте У-34-37-В-в (Снов)				
8.	урез воды 108,9 (7311)	с.в. угол карты. (7314)	мост на шоссе (7013)	родник с отм. (7012)
9.	с.з.угол карты (7306)	школа (7309)	отм. 194,9 (7109)	отм. 176,1 (7106)
10.	отм. 176,1 (7106)	отм. 202,9 (7110)	отм. 208,8 (6910)	ж.д. будка (6907)
11.	отм. 216,4 (6910)	мост через шоссе (7013)	выход шоссе за рамку (6814)	отм. 167,2 (6711)
12.	отм. 167,2 (6911)	курган + 1 (6814)	отм. 146,4 (6514)	мельница (6511)

13.	отм. 146,4 (6514)	ю.в. угол карты (6414)	юж. рамка до меридиана 18 <sup>0</sup> 04' (6410)	брод (6610)
14.	ж.д. будка (6970)	отм. 216,4 (6910)	отм. 166,2 (6710)	отм. 155,0 (6706)
15.	отм. 183,1 (6707)	отм. 166,2 (6710)	отм. 201,6 (6409)	ю.з. угол карты (6406)
3. по карте У-34-37-В (Снов)				
16.	отм. 215,5 (7707)	с.з. угол карты (8207)	церковь (8213)	отм. 223,1 (7713)
17.	курган с отм. 215,3 (8214)	отм. 212,1 (8118)	отм. 249,9 (7718)	отм. 233,5 (7415)
18.	вод. мельница (8218)	с.з. угол карты (8223)	отм. 166,2 (7622)	курган + 2 (7619)
19.	отм. 242,9 (7616)	лесничество (7422)	отм. 218,7 (6921)	отм. 223,7 (7017)
20.	отм. 215,5 (7707)	отм. 223,1 (7713)	отм. 142,8 (7213)	отм. 167,7 (7207)
21.	отм. 167,7 (7207)	отм. 142,8 (7213)	отм. 108,1 (6814)	отм. 176,8 (6806)
22.	отм. 176,8 (6806)	отм. 212,8 (6812)	отм. 155,7 (6412)	ю.з. угол карты (6406)
23.	сарай (6811)	отм. 217,5 (6718)	урез воды 107,8 (6417)	урез воды 129,4 (6411)
24.	вод. мельница (7709)	мост (7712)	дом лесника (7113)	отм. 164,7 (7107)
25.	ж.д. будка (6415)	сарай (7112)	отм. 277,3 (7118)	колодец (6519)
4. по карте У-33-65-А-б-2 (Дяки)				
26.	отм. 172,9 (2348)	отм. 167,9 (2349)	отм. 177,8 (2050)	отм. 173,1 (2047)
27.	отм. 175,7 (2148)	отм. 170,4 (2150)	колодец (1950)	отм. 178,1 (1947)

## ***Тема лабораторной работы: «Описание маршрута»***

Описание маршрута состоит из описания пути, по которому движутся, и придорожной местности. При изучении маршрута необходимо в первую очередь учитывать влияние местности на средства передвижения (пеший, автомобильный, воздушный). Для оценки того или иного элемента местности как препятствия, нужно знать нормы проходимости – опытные данные, характеризующие способность средств передвижения преодолевать естественные препятствия. Существуют нормы проходимости по сухим грунтовым дорогам и твердому грунту вне дорог, доступности бродов, болот и т.д. Местность по условиям проходимости в конкретных погодных и сезонно-климатических условиях подразделяют на: легкопроходимую, допускающую беспрепятственное движение вне дорог колесных и гусеничных машин в любом направлении; проходимую, допускающую беспрепятственное движение гусеничных машин в любом направлении; колесные машины могут проходить вне дорог только по определенным направлениям; труднопроходимую, доступную вне дорог для движения гусеничных машин по отдельным направлениям, колесные машины могут передвигаться только по дорогам; непроходимую, недоступную для движения всех видов транспорта.

Описание местности составляется по участкам маршрута. Вначале описывается дорога по пути следования и дорожная сеть в полосе маршрута, затем рельеф, гидрография, растительность, населенные пункты и другие объекты. В малообжитых районах маршруты могут проходить и по бездорожью.

Пример описания автомобильного маршрута г. Снов (6413) – дер. Михалино (6811) по карте У-3-37-В-в-4 (Снов). Протяженность маршрута 5,4 км.

*Первый участок маршрута* – площадь г. Снов (6413) – перекресток улицы с шоссе Павлово-Мирцевск, длиной 400 м. Направление в начале

маршрута  $\text{Am}=119^034'$  ( $\alpha=111^0$ ,  $\delta=6^012'$ ,  $\gamma=2^022'$ ). На площади имеется церковь, памятник. На юго-запад от площади идет трамвайная линия, слева от которой расположен парк, справа – фруктовый сад. В северной части города расположена метеорологическая станция, электростанция, радиостанция.

*Второй участок маршрута* – перекресток улицы с шоссе (6413) – развязка дорог у МТМ (6514). Протяженность маршрута 720 м. Дорога на всем протяжении участка – бульжное шоссе с шириной проезжей части 10 м, ширина с обочинами 14 м. В 130 м от развязки насыпь с трубой, т.к. здесь шоссе пересекает лощину. В 340 м шоссе делает поворот на северо-запад и идет параллельно железной дороге. Железная дорога из Павлово на Беличи одноколейная с полотном на два пути идет сначала параллельно шоссе, за станцией Снов она поворачивает на восток. Дорога проходит по пойме безымянного ручья, и ее полотно имеет насыпь высотой 1 м. От ст. Снов на север проложена одноколейная дорога к каменноугольным шахтам. Справа от поворота расположена мельница, слева водокачка и железнодорожная станция, сахарный завод, обнесенный железобетонной оградой. В 125 м от поворота дороги шоссе проходит над железной дорогой на Беличи по виадучному мосту. В этом месте железная дорога проходит по выемке глубиной от 2 до 3 м. За мостом шоссе и железная дорога проходят по насыпи высотой от 0 до 4 м, так как в сторону безымянного ручья местность понижается. Через него на шоссе имеется каменный мост, на железной дороге – железный мост. За мостом от шоссе на запад идет улучшенная грунтовая дорога на совхоз Беличи, проходящая под мостом железной дороги. Севернее моста имеется железнодорожная будка. В 220 м от моста расположена усадьба МТМ, восточнее которой находится ветряная мельница. Местность на втором участке маршрута открытая, хорошо просматриваемая с дороги.

Третий участок от развилки дорог с отметкой 144,0 до дер. Михалино имеет протяженность 4,3 км и проходит по улучшенной грунтовой дороге с телефонно-телеграфной линией. Дорога проложена по склону долины р. Голубой (до леса). Полотно дороги проходит почти параллельно горизонтальным склонам, поэтому она не имеет склонов, за исключением участка, пересекающего долину р. Каменки. В пойме р. Каменки дорога проходит по насыпи высотой 1 м. Через р. Каменку есть мост длиной 15 м и грузоподъемностью 10 т. На юго-запад от дороги расположена озерная котловина, оконтуриваемая горизонталью 140 м. в центре ее расположено оз. Черное. Озеро проточное – в него впадает и вытекает р. Голубая. Высота зеркала воды озера 139,4 м над уровнем моря. С запада к озеру примыкает труднопроходимое болото глубиной 0,7 м, поросшее камышом. Западнее его, за зимником, расположен заболоченный луг с редким кустарником. В северной части заболоченного луга производятся торфоразработки. В центре озера - песчаный остров, в средней части покрытый редким кустарником. В озеро впадают р. Каменка, Беличка и безымянный ручей. Р. Беличка имеет постоянный водоток только до труднопроходимого болота, а отрезок ее в пределах болота – непостоянный. В излучине южного берега озера песчаный пляж. Параллельно улучшенной грунтовой дороге проходит полотно разобранной железной дороги, которая подходила к каменному карьеру. От моста через р. Каменку до проселочной дороги на разъезд Каменногорск дорога обсажена деревьями. От поворота дороги на юго-запад отходит проселочная дорога на Воронино, проходящая по дамбе, сооруженной в месте вытекания из озера Черное р. Голубой. На дамбе мост и водяная мельница. На участке дороги от отметки 143,0 до леса справа расположен массив смешанного леса с преобладанием сосны и березы. Левый склон долины р. Голубой пологий. Дорогу пересекает проселочная дорога Вороново-Добрынино, проходящая от д. Вороново по лощине. На дороге у

моста сооружена гребля. Участок дороги на Михалино, проходящий по лесу, имеет выемки и насыпи. Через овраг сооружен мост, длиной 20 м и грузоподъемностью 10 тонн. За мостом через овраг дорога поворачивает на запад и идет параллельно реке. Это вызвано тем, что по прямому направлению на Михалино (там, где проложена телефонно-телеграфная линия) склон очень крутой и уклон по этому направлению был бы непреодолимым для автотранспорта.

Слоны р. Голубой крутые, имеют обрывы и прорезаны многочисленными оврагами и промоинами. Участок дороги от ее широтного направления до Михалино снова идет, в основном, параллельно горизонталям (почти параллельно реке) и уклон здесь допустимый для автотранспорта. Дер. Михалино (иначе Березовка) - конечный пункт маршрута – расположена по обе стороны бессточного ручья, берущего начало на северной окраине деревни и исчезающего в районе г. Лесной. Михалино имеет 33 двора, школу и кузницу. Часть деревни, расположенная на левом склоне долины, имеет линейную планировку с двухрядовой застройкой вдоль главной улицы. Правобережная часть деревни имеет бессистемную планировку. Берега безымянного ручья обрывистые, высота обрывов достигает до 8 м. Уклон ручья значительный – об этом говорит частое замыкание горизонталей по реке. В северной части Михалино от долины ручья веерообразно расходятся четыре крупных оврага, ширина которых от 20 до 40 м, а глубина от 2 до 3 м.

На всем протяжении участка маршрута дороги пригодны для автомобильного движения во все времена года. В зимнее время на отдельных открытых участках возможны снежные заносы. Ориентирами в пути служат мосты, усадьба МТМ, оз. Черное, дер. Вороново.

**Задание.** Дать географическое описание маршрута.

I. По карте У-34-37-В-в-4 (Снов)

1. От д. Сидорово (от отметки 153,0 (6510)) по проселочной дороге до моста через Андогу (6511), по проселочной дороге вдоль р. Андоги до дома лесника (6412), по проселочной дороге до с.вх. Беличи (6511), по проселочной дороге до Вороново (6612).

2. От Добрынино (6614) по проселочной дороге до Вороново (6612), по проселочной дороге от отметки 170,0 (6712), по улучшенной грунтовой дороге до Михалино (6811).

II. по карте У-34-37-В-в (Снов)

3. По шоссе Мирцевск-Павлово, проходящей по левому берегу р. Андога.

4. По шоссе Мирцевск-Павлово от д. Ивановка (7310) до д. Федоровка.

5. По шоссе от бумажной фабрики в Быково (7112) до Ивановки (7310), по шоссе от Ивановки до Коровино (7308), по улучшенной грунтовой дороге до западной рамки карты (7206).

6. По железной дороге от Ивановки (7309) на Бельцево до д. Дровяная (6806).

7. По р. Андога от Коровино (7308) до плотины (6611).

III. по карте У-34-37-В (Снов)

8. По шоссе Мирцевск-Павлово от моста через железную дорогу (8209) до Федоровки (6410).

9. По улучшенной грунтовой дороге от сев. рамки карты до восточной рамки (6522).

10. По шоссе ст. Глазово (8109) – Васильево до южной рамки карты (6318).

11. По проселочной дороге от парома у д. Грязнуха (8022) через Наталино (7717), Калитино (7514) до шоссе ст. Глазово-Васильево (7413).

12. От улучшенной грунтовой дороги (8015) по проселочной дороге вдоль р. Сакмара через Наталино, Ворониха до восточной рамки карты (7222).

**Тема лабораторной работы: «Изучение одной из общегеографических карт по элементам и составление ее описания».**

**Задание.** Изучить одну из общегеографических карт по элементам и составить ее описание.

**Указания к выполнению задания:**

1. Изучить карту по элементам содержания; результаты изучения зарегистрировать в виде предварительной записи.
2. Выполняя работу, необходимо использовать опыт, полученный при выполнении предыдущих заданий по картографии.
3. Изучение элементов содержания начать с легенды карты, после чего:  
а) найти изображение каждого элемента на самой карте; б) проделать пробное чтение по карте отдельных элементов и небольших участков (изображенных совокупностью обозначений различных элементов) с определением количественных показателей различными способами: измерением, прочтением по карте числовых характеристик и сопоставлением размеров обозначений с данными легенды.
4. На основании проделанного изучения составить единое связное текстовое описание карты, используя предварительные записи и опыт по чтению карт.

**Тема лабораторной работы: «Изучение одной из специальных карт по элементам и составление ее описания».**

**Задание.** Изучить одну из специальных карт по элементам и составить ее описание.

**Указания к выполнению задания:**

1. Изучить карты по элементам.
  - а) Что входит в географическую основу и как она изображена, каковы детальность изображения ее элементов и применяемые для них обозначения.

б) Какие явления, составляющие основное содержание данной карты на ней изображены.

в) Какими способами изображено каждое показываемое на карте явление (значковым, изолиниями, качественным фоном, ареалами и т.д.) и какие средства применены для передачи количественной и качественной характеристики: градации толщин линий или размеров значков, интервалы между изолиниями, обозначения направления движения и изменений во времени, использование размера обозначений и т.п.

2. Каждый пункт схемы использовать в той мере, в какой он подходит к данной карте; результаты изучения по каждому пункту регистрировать в виде предварительной записи.

3. Выполняя работу, необходимо использовать опыт, полученный при выполнении предыдущих заданий по картографии.

4. Изучение элементов содержания начать с легенды карты, после чего:

а) найти изображение каждого элемента на самой карте и небольших участков (изображенных совокупностью обозначений различных элементов) с определением количественных показателей различными способами: измерением, прочтением по карте числовых характеристик и сопоставлением размеров обозначений с данными легенды.

5. На основании проделанного изучения составить связное текстовое описание карты, используя предварительные записи и опыт по чтению карты; описание можно разбить на части в соответствии с разделами схемы.

**Тема лабораторной работы: «Составление специальной карты».**

**Задание.** Составить фрагмент одной из карт, предложенной преподавателем.

**Указания к выполнению задания.**

1. Прежде чем приступить к составлению карты, следует практически ознакомиться с методом составления карт (перерисовкой по клеткам, с помощью оптического проектора, на светокопировальном столе и т.п.)

2. Когда эти методы будут освоены, необходимо ознакомиться с источниками для составления карты, представленной преподавателем, и отобрать из этих источников нужные для выполнения работы.

3. Исходя из назначения составляемой карты и особенностей отобранных источников, определить элементы содержания и составить легенду карты.

4. Составить макет компоновки.

5. Выбрать способы перенесения содержания с каждого из источников на составляемую карту, учитывая особенности источников, и установить план работы по ее составлению.

Руководствуясь планом составить избранными методами:

а) географическую основу,

б) специальные элементы содержания карты.

Примечание: в случае необходимости обеспечить полную сохранность источника, его содержание надо предварительно перенести на кальку, которой уже и следует пользоваться при составлении карты.

### ***Тема лабораторной работы: «Анализ школьного атласа»***

#### **Цель задания:**

Научить оценивать атласы специального назначения в соответствии с их спецификой.

#### **Порядок выполнения задания:**

1. Подобрать комплект учебных материалов по географии в соответствии с годом обучения:

6-й класс — начальный курс географии;

7-й класс — география материков и океанов;

8-й класс — физическая география России;

9-й класс — экономическая и социальная география России;

10-й класс — экономическая и социальная география мира.

2. Проанализировать содержание учебника, практикума и программы года обучения с точки зрения целесообразности соответствующих картографических иллюстраций.

*Установить:*

- ◆ необходимый для обучения территориальный набор карт;
- ◆ необходимый для обучения тематический набор карт;
- ◆ круг задач школьного практикума, решение которых предусматривает обращение к атласам.

*Продумать:*

- ◆ необходимую для данного года обучения детальность общегеографических карт;
- ◆ приемлемую для данного года обучения сложность характеристик на тематических картах.

Анализ учебника, программы и практикума дополнить списком всех упоминавшихся в них географических объектов. Возможно дополнить список по материалам возрастной литературы.

3. Провести анализ соответствующего школьного атласа по обычной схеме:

- ◆ выходные данные, размер и объем атласа;
- ◆ масштабы и проекции карт, градусные сетки;
- ◆ типовые компоновки листов, включение фотографий и графиков;
- ◆ последовательность размещения карт;
- ◆ тематика карт, построение легенд;
- ◆ использование одинаковых способов изображения для взаимосвязанных явлений;
- ◆ подробность изображения явлений.

4. В анализе особо выделить читаемость карт, доходчивость изображения, привлекательность и занимательность карт атласа. При этом отметить высоту шрифтов, размещение подписей для однозначного прочтения, различимость тонов и оттенков, использование геометрических, символьских и наглядных условных обозначений и т.д.

5. Тщательно сопоставить содержание учебника, практикума и учебных программ с соответствующим географическим атласом. Сопоставление выполняется по всем темам и элементам содержания, включая топонимическую нагрузку.

6. Подготовить критическую оценку атласа, суммируя материалы анализа учебника, учебного пособия, программы и географического атласа. При этом отметить:

- ◆ универсальность, т.е. отражение всех основных вопросов школьного курса географии;
- ◆ наглядность, т. е. оптимальное соотношение объема необходимой информации и степени генерализации;
- ◆ информативность, т. е. органическое дополнение картографической информации текстовыми пояснениями, снимками, схемами и т.д.;
- ◆ актуальность, т. е. отражение современных социально-экономических явлений и наиболее острых экологических проблем;
- ◆ новизну, т. е. включение в атлас карт новой тематики по сравнению с предыдущими изданиями.

#### **Результаты выполнения задания:**

Текст, содержащий критическую оценку школьного атласа с позиций школьной программы (4—6 м.п. с). Текст должен содержать конкретный сравнительный материал школьного учебника и карт атласа. Желательно сопроводить анализ обобщающими таблицами.

Например:

- ◆ для общегеографических карт атласа (количество объектов на материке, в государстве, в районе и т.д., названных в учебнике — нанесенных на карту).

Объекты	Учебник	Атлас
Реки		
Озера		
Населенные пункты		
и т.д.		

- ◆ для тематических карт атласа (степень совпадения отражения темы в учебнике и в атласе).

Содержание учебника	Темы карт						
	геология	рельеф	климат	воды	почвы	раст- ть	и т.д.
Геология Рельеф Климат Воды Посевы Растительность и т.д.							

*Отметьте:* <sup>х</sup> — хорошее совпадение сведений; • — удовлетворительное совпадение сведений; «пусто» — несогласованность.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берлянт А.М. Картография. М.: Аспект Пресс, 2001, 2002.
2. Востокова А.В., Гусева И.Н., Сваткова Т.Г. Картография. Методические указания. М.: МГУ, 1977.
3. Павлов А.А. Практическое пособие по математической картографии. Л.: Изд-во Ленингр. Ун-та, 1974.
4. Салищев К.А. Картоведение. 3-е изд. М.: МГУ, 1990.
5. Сваткова Т.Г. Атласная картография. М.: Аспект Пресс, 2002.
6. Тищенко А.П. Математическая картография. Курс лекций. Тверь, 1996.