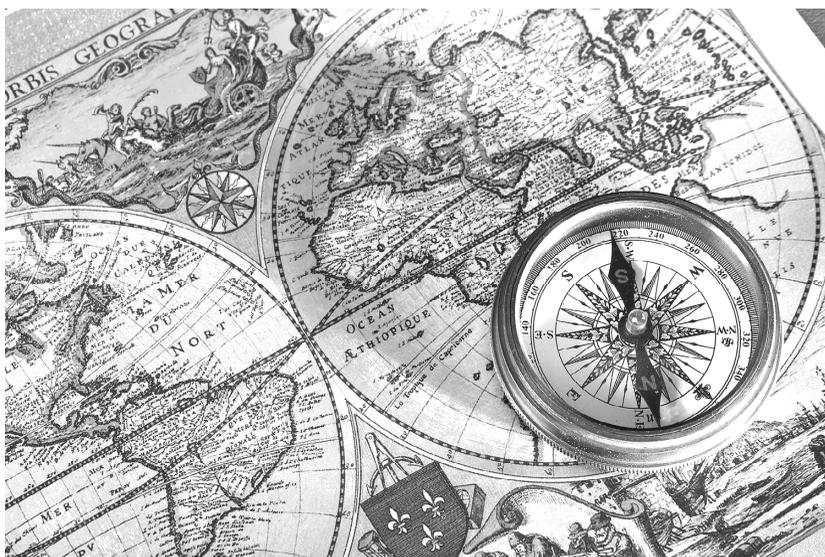


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

И.В. Козлова

ПРАКТИКУМ ПО КАРТОГРАФИИ



Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2016

УДК 911
ББК 26.17

Козлова И.В.

Практикум по картографии. – 3-е изд., исп., доп. – Томск :
Издательский Дом Томского государственного университета,
2016. – 58 с.

Практикум направлен на формирование профессиональных компетенций в области географии и картографии, овладение методами обработки пространственной географической информации, применение картографического метода познания в научно-исследовательской и практической деятельности.

Для студентов, обучающихся по направлениям «География» и «Гидрометеорология». Практикум может использоваться также для проведения занятий по картографии для студентов направлений: природопользование, геология, экология и природопользование.

Составитель:

Козлова Инга Владимировна, старший преподаватель кафедры географии геолого-географического факультета Томского государственного университета

Рецензент:

Осинцева Наталия Викторовна, кандидат географических наук, доцент кафедры общей и региональной геологии геолого-геофизического факультета Новосибирского государственного университета

Введение

Картография – один из основополагающих курсов в системе подготовки географа. Его назначение – овладение базовыми знаниями для обработки пространственной географической информации, формирование у студентов картографических навыков и умений работы с географическими картами, атласами и другими картографическими произведениями.

Практические работы по картографии являются продолжением и закреплением теоретического курса. Основная цель практикума – ознакомление с общегеографическими и тематическими картами и атласами разного назначения, изучение математических основ их построения и способов картографирования явлений и объектов, закономерностей картографической генерализации, а также овладение приёмами работы с картами и атласами.

Практикум содержит 11 заданий. Для каждого задания указывается его цель, задачи и порядок выполнения работы. Задания снабжены иллюстративными материалами, способствующими успешному освоению умений и навыков.

Задание 1

Определение картографических проекций

Цель задания: изучить наиболее распространенные картографические проекции и научиться их распознавать по виду сетки меридианов и параллелей.

Выполнение задания: заполнить таблицу 1, изучив предварительно классификации картографических проекций (рис. 1-13); научиться распознавать проекции по виду картографической сетки.

Выполнение задания:

1. Перечертите и заполните таблицу 1.
2. Для определения проекции выясните:
 - а) какая территория изображена на карте (*мировая карта, карта полушарий, материк – укажите какой именно, государства – назовите их, Россия, её части и др.*);
 - б) какова рамка карты (*круглая, прямоугольная, эллиптическая*);
 - в) какими линиями изображаются меридианы (*прямыми, кривыми*) и параллели (*прямыми, кривыми, окружностями, дугами концентрических или эксцентрических окружностей*);
 - г) как изменяются промежутки между параллелями по прямому (среднему) меридиану – измерения производятся только для мировых карт (*не изменяются, изменяются незначительно, увеличиваются или уменьшаются значительно, т.е. в полтора-два раза*);
 - е) дать классификацию проекции по характеру вспомогательной геометрической фигуры (*азимутальная, цилиндрическая, коническая, их разновидности*);
 - д) какие дополнительные признаки проекции изображены на карте (*экватор – прямая или кривая, не изображен; полюс – не изображен, показан точкой*);

ж) дать полное название проекции по основным классификациям (*по ориентировке картографической сетки, по характеру вспомогательной фигуры, по характеру искажений*) и фамилию автора или название организации, разработавших данную проекцию.

Таблица 1

**Определение картографических проекций
(пример заполнения)**

132-133	Страница (страницы)
Россия	Изображенная на карте территория
Прямоугольная	Форма рамки карты
Меридианы – прямые линии, параллели – линии концентрических окружностей	Какими линиями изображаются меридианы и параллели
-----	Как изменяются промежутки между параллелями по прямому меридиану
Экватор и полюс не входят в рамку карты	Дополнительные признаки проекций
Коническая	Вид проекции по характеру вспомогательной фигуры
Нормальная коническая равнопромежуточная проекция В.В.Каврайского	Название проекции

При заполнении таблицы обратите внимание на особенности выбора картографических проекций.

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЕКЦИЙ ДЛЯ КАРТ РАЗЛИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

На выбор проекции для конкретной карты влияет ряд факторов, в первую очередь *назначение карты* (требования потребителей) и *пространственные особенности территории*.

Прежде всего, исходя из *назначения карты*, устанавливают предпочтительный характер искажений. Карты, используемые для измерения азимутов и углов, целесообразно строить в *равноугольных* проекциях. Например, для морских навигационных карт применяют цилиндрическую проекцию Меркатора. При необходимости производить по картам измерения или сравнение площадей (что, например, существенно для некоторых экономических карт) обращаются к проекциям *равновеликим*. Когда чрезмерные искажения углов и площадей одинаково нежелательны (например, на картах полушарий), берут одну из *произвольных* проекций.

Учёт *пространственных факторов*, то есть размеров, формы и положения картографируемой территории, позволяет найти в избранной группе проекций (равноугольных, равновеликих, произвольных) проекцию, обладающую наименьшими искажениями или их выгодным распределением, или другими ценными для карты свойствами.

Для *карт мира* ранее широко использовались цилиндрические (например, карта поясного времени в проекции Н.А. Урмаева) и псевдоцилиндрические проекции (например, карта Тихого и Индийского океанов в проекции Н.А. Урмаева), имеющие сетки с прямолинейными и параллельными друг другу параллелями, что ценно при изучении явлений широтной зональности. Псевдоцилиндрические проекции по сравнению с цилиндрическими дают в высоких широтах меньшие искажения площадей, но увеличивают искажения углов, что сказывается особенно не-

благоприятно на изображениях повторяющихся территорий, например, Северной и Южной Америк.

В настоящее время более употребительны поликонические произвольные проекции ЦНИИГАиК (Центральный научно-исследовательский институт геодезии, аэросъемки и картографии) с малой кривизной параллелей, слабо возрастающей к полюсам, обладающие меньшими и уравновешенными искажениями углов и площадей.

Карты полушарий естественно строить в азимутальных проекциях. Наиболее употребительными среди них являются равновеликие азимутальные проекции и произвольные, промежуточные по величине искажения. Например, физическая карта западного и восточного полушарий составлена в поперечной азимутальной равновеликой проекции Ламберта.

Для **карт отдельных материков и частей света** (Европы, Азии, Северной Америки, Южной Америки, Австралии с Океанией) применяют преимущественно равновеликую косую азимутальную проекцию Ламберта с точкой нулевых искажений в центре изображаемого материка. Для Африки косая проекция заменяется поперечной. В азимутальной проекции искажения нарастают по мере удаления от центра проекции и потому достигают наибольшей величины в углах прямоугольной рамки карты.

Карты Евразии составлены преимущественно в произвольной проекции ЦНИИГАиК.

Для **карт полярных стран** (Арктики и Антарктики) используют нормальные азимутальные равнопромежуточные проекции Постеля. Благодаря этому можно непосредственно измерять по карте прямолинейные расстояния от различных пунктов до полюса.

Карты зарубежных государств и их частей. Большинство карт этой группы составлено в нормальных конических равноугольных проекциях. Однако, карты, составленные в масштабе 1:10 000 000 и мельче и имеющие протяженность изображаемой территории с севера на юг более 30°, представлены в конических равнопромежуточных проекциях.

Карты СССР, России, изображающие страну в целом, составляются главным образом в нормальных конических проекциях, равнопромежуточных по меридианам; разработанные В.В. Каврайским и Ф.Н. Красовским, они не имеют принципиальных различий, но проекция Красовского дает несколько меньшие искажения для крайних северных районов СССР, России.

ОСНОВНЫЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

Классификация проекций по характеру вспомогательной фигуры (поверхности)

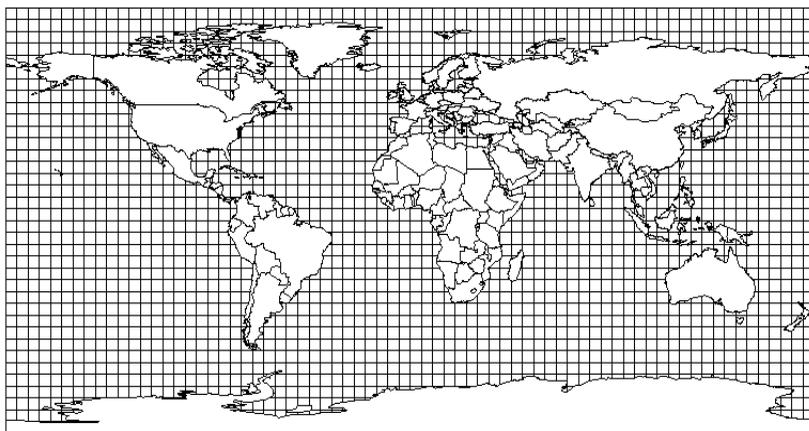


Рис. 1. Цилиндрическая проекция

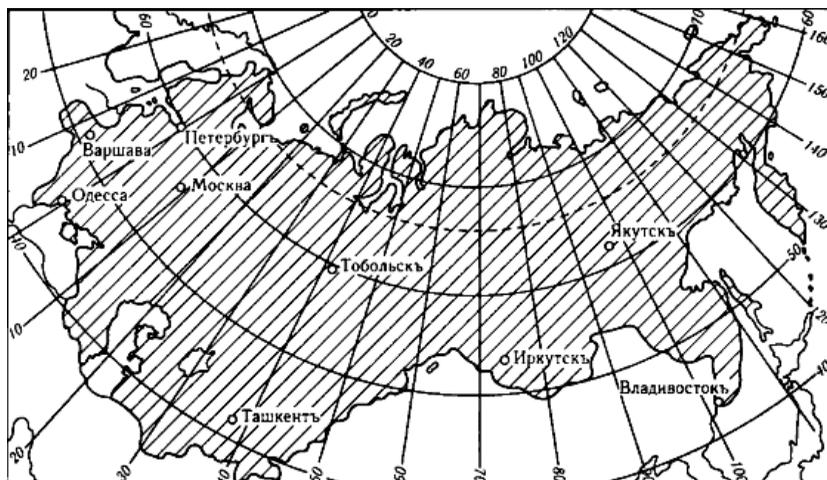


Рис. 2. Коническая проекция

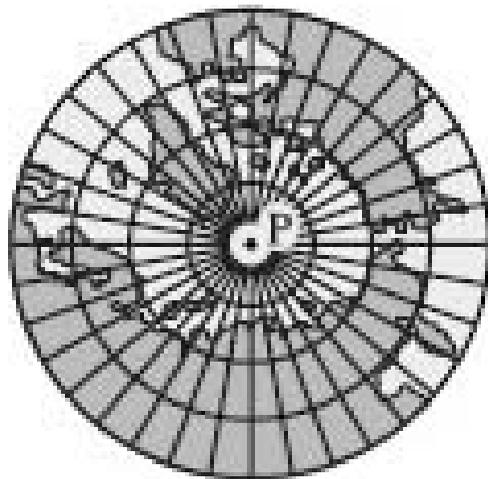


Рис. 3. Азимутальная проекция

Классификация проекций по характеру искажений

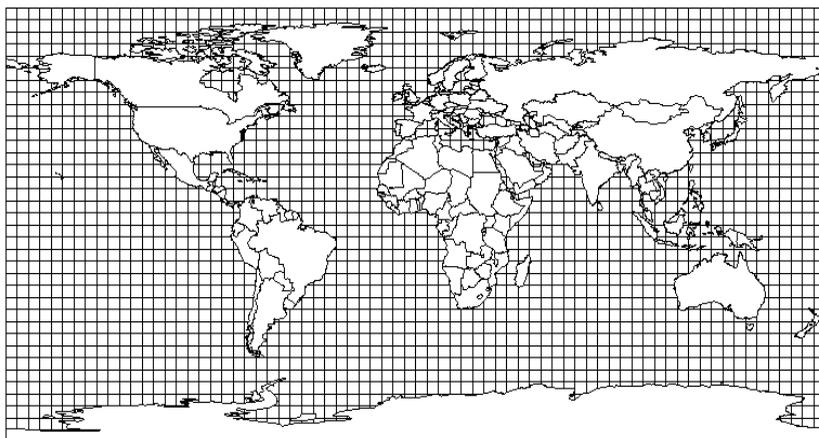


Рис. 4. Равнопромежуточная проекция

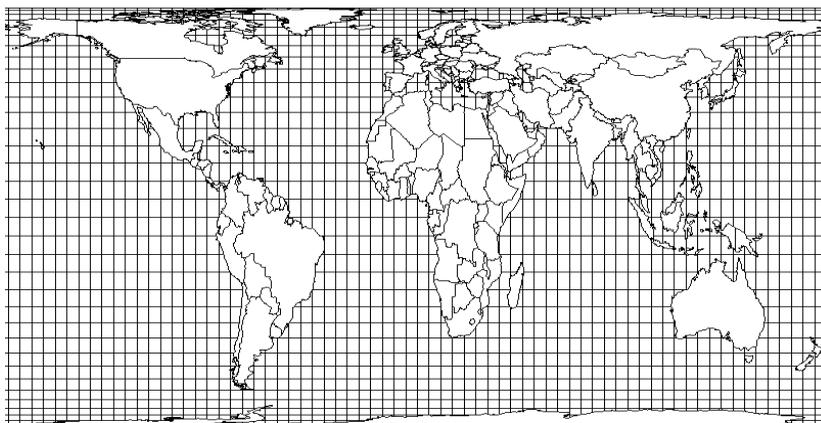


Рис. 5. Равновеликая проекция

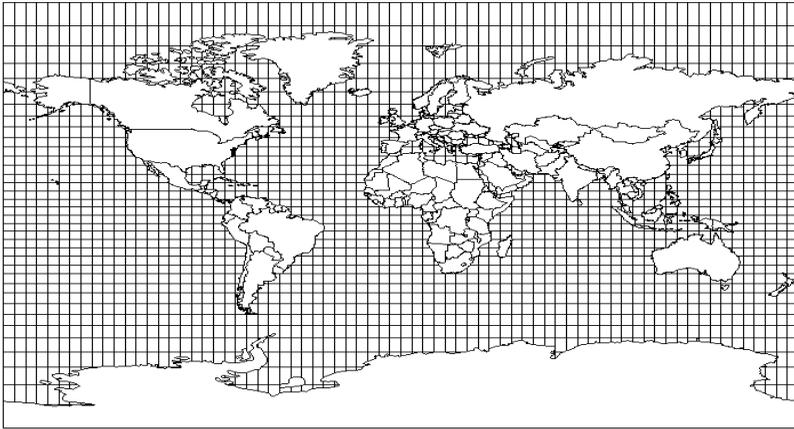


Рис. 6. Равноугольная проекция

Классификация проекций по виду нормальной картографической сетки

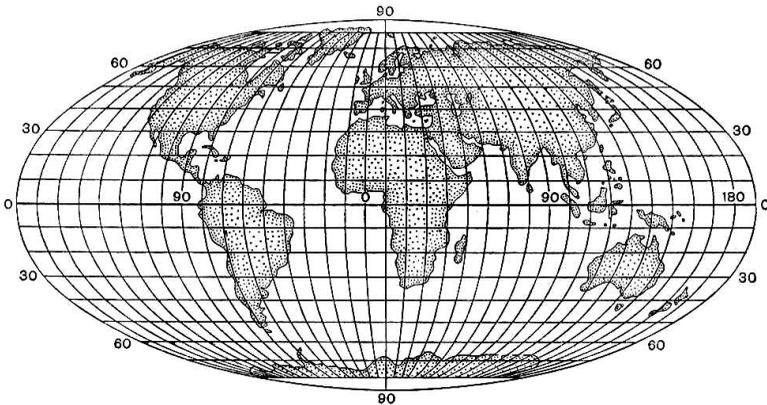


Рис. 7. Псевдоцилиндрическая проекция

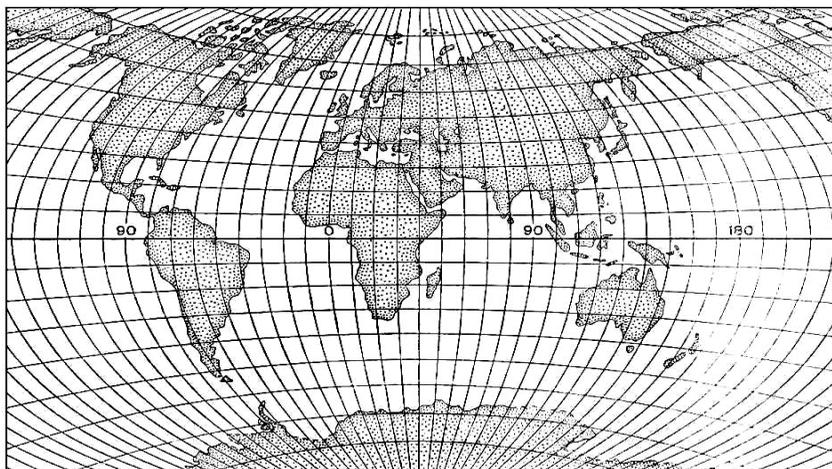


Рис. 8. Поликоническая проекция

Классификация проекций по ориентировке картографической сетки

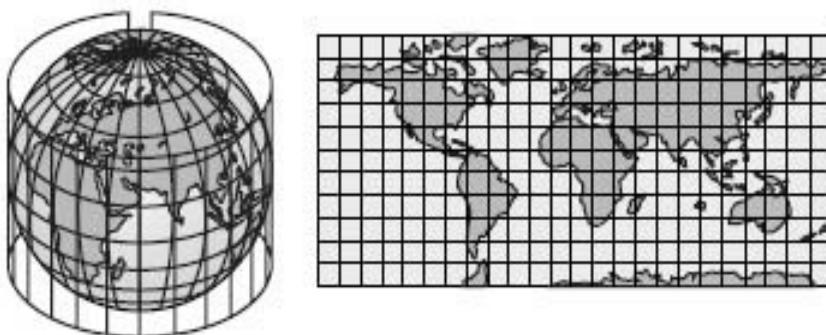


Рис. 9. Схема построения нормальной цилиндрической проекции

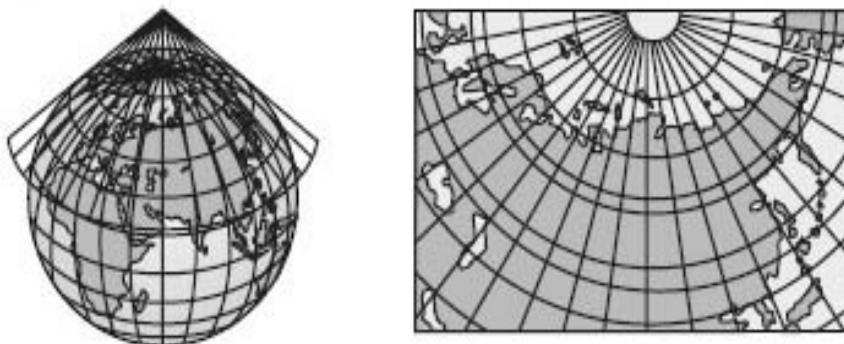


Рис. 10. Схема построения нормальной конической проекции

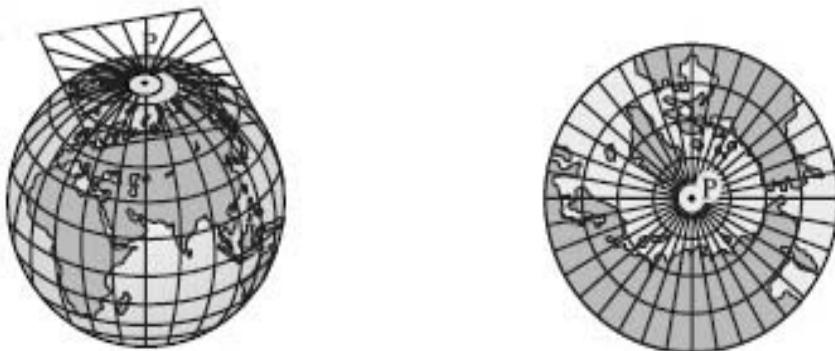


Рис. 11. Схема построения нормальной азимутальной проекции

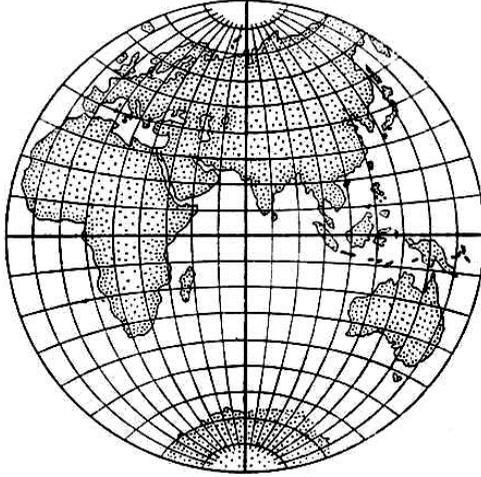


Рис. 12. Поперечная азимутальная проекция

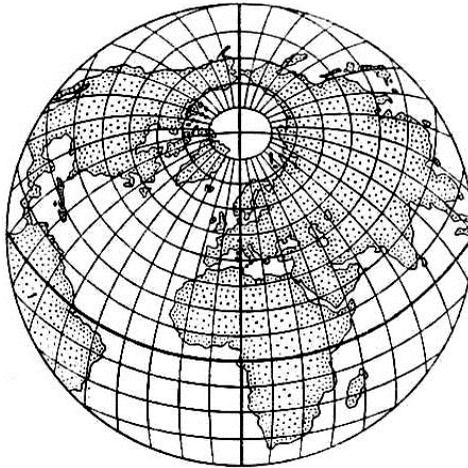


Рис. 13. Косая азимутальная проекция

Задание 2

Вычисление размеров искажений на картах

Цель задания: изучить способы определения размеров искажений на картах, научиться понимать характер искажений в картографических проекциях, учитывать искажения в изображении географических объектов при различных измерениях на картах.

Выполнение задания: рассчитать величины искажений длин дуг меридианов и параллелей и площади трапеции на различных широтах.

Выполнение задания:

1. Вычислите величины искажений длин дуг параллелей и меридианов на карте и на эллипсоиде. Для этого определите, какое расстояние в градусах составляют отрезки дуг параллелей и меридианов на карте в заданной трапеции. Обратите внимание на то, что в картографических таблицах (приложение 1) даются длины отрезков параллелей и меридианов в 1° . Вычисления запишите в таблице 2.

Таблица 2

Длины отрезков на карте и эллипсоиде

Широта φ Долгота λ	На карте, км	На эллипсоиде, км
56° с.ш.	247,5	$62,4 \times 4 = 249,6$
60° с.ш.	225,0	$55,8 \times 4 = 223,2$
0° в.д.	450,0	$111,4 \times 4 = 445,6$
4° в.д.	450,0	$111,4 \times 4 = 445,6$

2. Искажения длин, присутствующие на карте, рассчитываются как отношение длины отрезка на карте к длине отрезка на эллипсоиде.

Например:

Искажение длины дуги параллели 56° с.ш.:

$$247,5 : 249,6 = 0,953$$

Искажение длины дуги параллели 60° с.ш.:

$$225,0 : 223,2 = 1,008$$

Искажение длины дуги меридиана 0° в.д.:

$$450,0 : 445,6 = 1,009$$

Искажение длины дуги меридиана 4° в.д.:

$$450,0 : 445,6 = 1,009$$

3. Вычисление площади трапеции на карте рассчитывается по формуле:

$$S = ((a + b) : 2) \cdot h,$$

где a и b – основания трапеции (длины дуг параллелей),

h – высота трапеции (длина дуги меридиана)

Площадь трапеции на карте $S_k = 105\,273$ (км²)

Величины площадей трапеций на эллипсоиде берутся из картографических таблиц (приложение 1), учитывая при этом широты расположения трапеций.

$$S_3 = 105\,400$$
 (км²)

4. Искажения площадей, присутствующие на картах, рассчитываются как отношение площади трапеции на карте к площади трапеции на эллипсоиде.

Например: $S_k : S_3 = 0,998$

5. В заключение сделайте **вывод** о характере искажений на данной карте: велики ли величины искажений и как изменяются длины отрезков и площади трапеций при переносе их с поверхности эллипсоида на карту (какие показатели увеличиваются, какие уменьшаются и насколько, какие остаются без изменений). Искажаются ли углы на карте?

Задание 3

Номенклатура многолистных карт

Цель задания: изучить номенклатуру международной миллионной карты, систему её деления на листы.

Выполнение задания: научиться пользоваться номенклатурой международной миллионной карты: определять масштабы листов многолистной карты и номенклатуры соседних листов многолистной карты.

Выполнение задания:

1. Изучите разграфку и номенклатуру международной миллионной карты (рис. 14-18) и определите номенклатуры соседних листов одного из листов многолистной карты: верхнего, нижнего, левого и правого листов. Обратите внимание на соответствие масштабов и номенклатур листов многолистной карты.

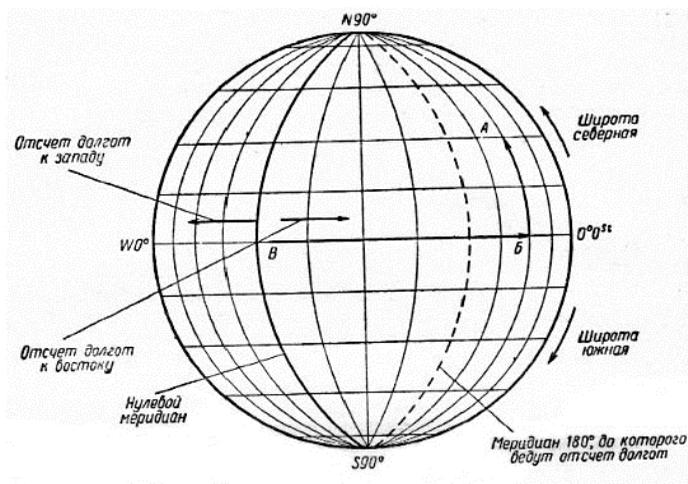


Рис. 14. Отсчет долгот и широт

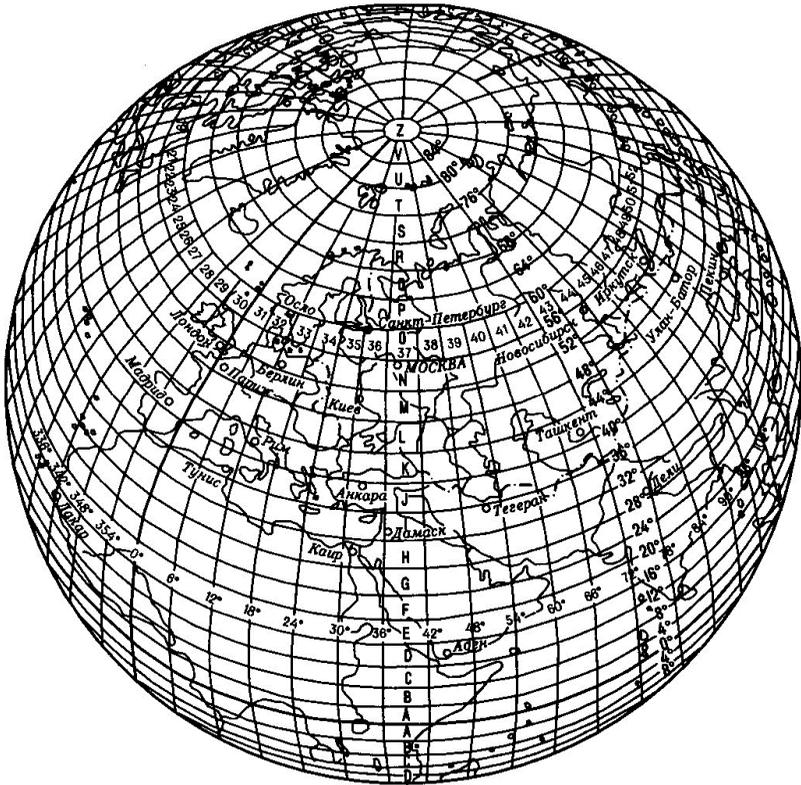


Рис. 15. Схема разграфки поверхности земного шара на листы карты масштаба 1: 1 000 000

Разграфка 1:1 000 000
Определение номенклатуры листов для других масштабов:

1	3	5	7	9	11
14	16	18	20	22	24
25	27	29	31	33	35
38	40	42	44	46	48
49	51	53	55	57	59
62	64	66	68	70	72
73	75	77	79	81	83
86	88	90	92	94	96
97	99	101	103	105	107
110	112	114	116	118	120
121	123	125	127	129	131
134	136	138	140	142	144

I	II	III	IV	V	VI
VII	VIII	IX	X	XI	XII
XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV
XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	XXX
XXXI	XXXII	XXXIII	XXXIV	XXXV	XXXVI

A	Б
В	Г

1:100 000

1:200 000

1:500 000

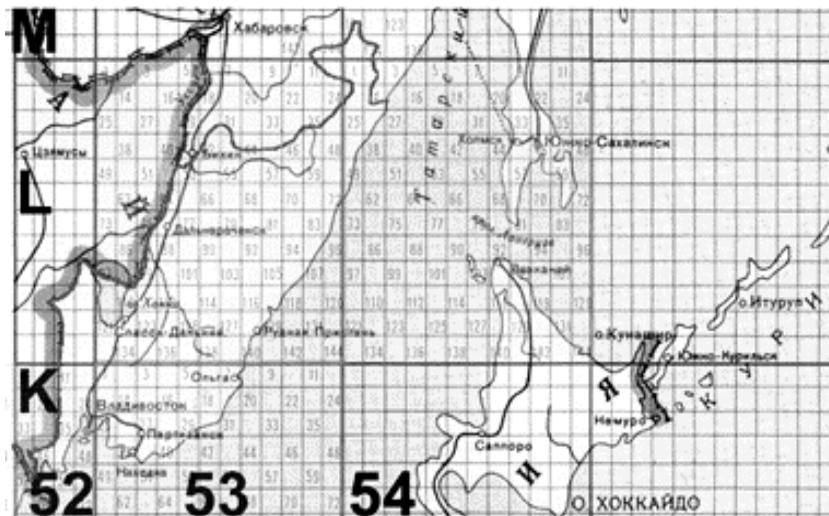


Рис. 16. Разграфка многолистной карты

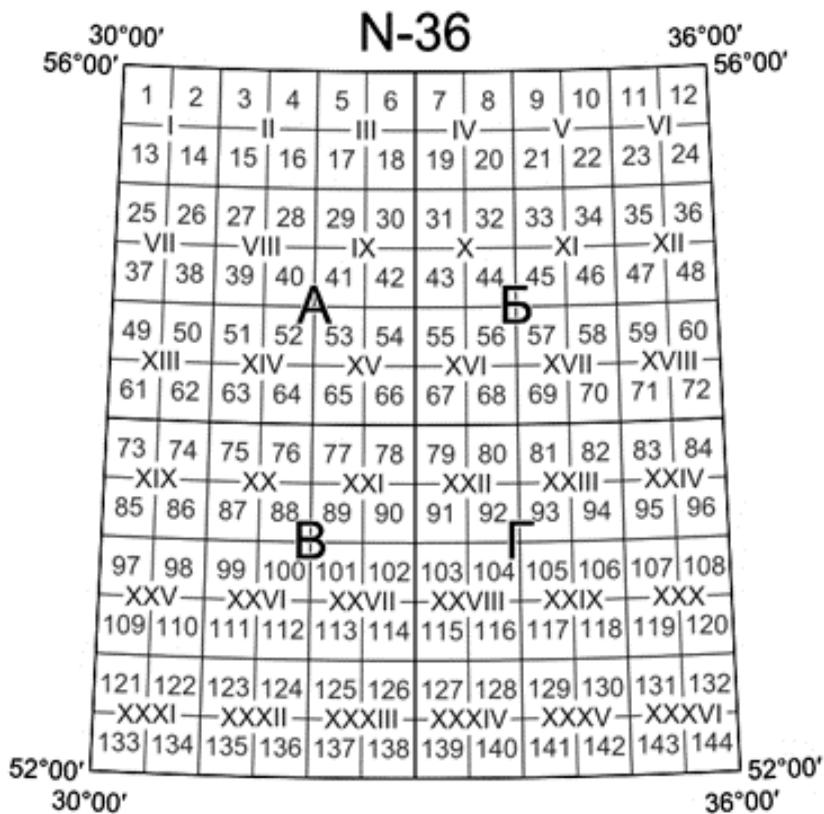


Рис. 17. Схема деления листа миллионного масштаба N-36.

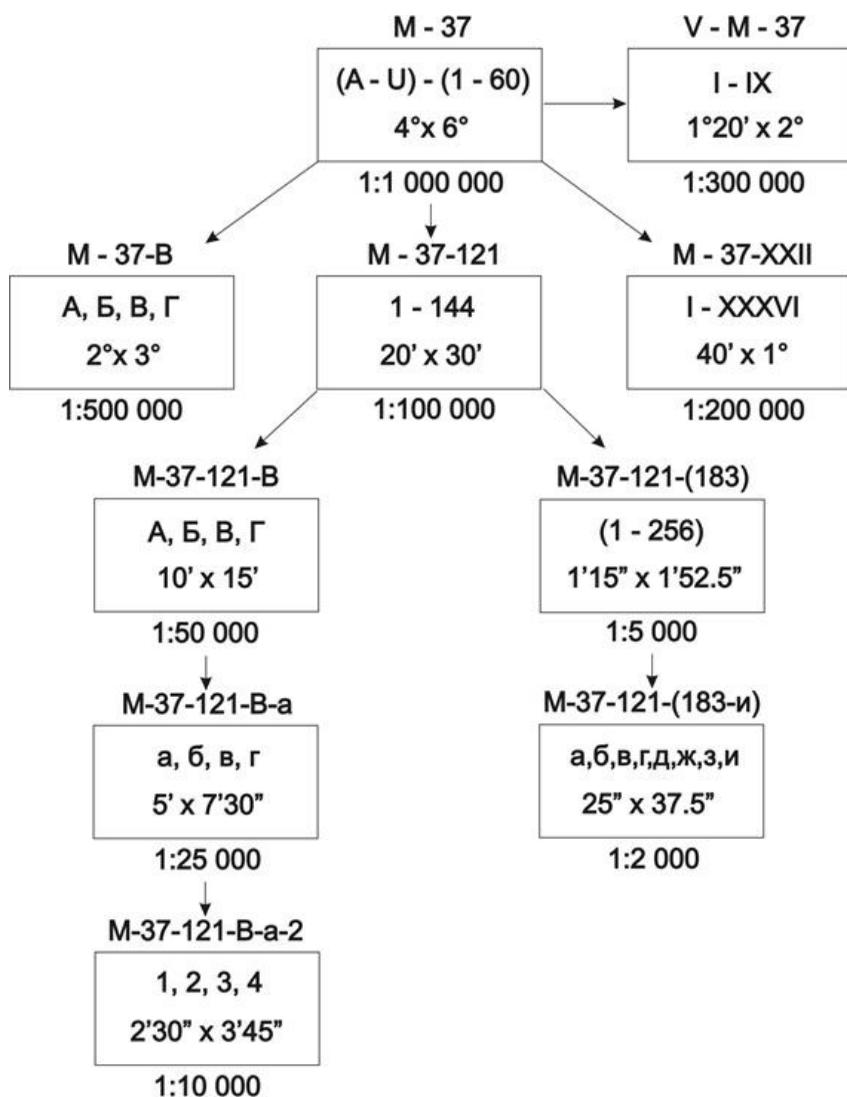


Рис. 18. Схема разбивки листа карты масштаба 1 : 1 000 000 на примере листа М-37

Задание 4

Изучение способов картографического изображения явлений на картах

Цель задания: изучить способы картографического изображения явлений, подчеркнуть их связь с характером размещения явления по территории; выявить особенности передачи качественных и количественных характеристик явлений различными способами; обратить внимание на особенности оформления карт.

Выполнение задания: заполнить таблицу 3, изучив предварительно способы картографирования; научиться определять способы изображения явлений, применяемые на тематических картах атласов.

Выполнение задания:

1. Перечертите таблицу 3.
2. Для определения способов картографирования выясните:
 - а) какие явления (объекты) изображены на карте;
 - б) определите качественные и (или) количественные характеристики явлений и укажите, в чём они выражаются (в каких категориях, показателях);
 - в) отразите оформительские приёмы, использованные для каждого способа картографирования.
3. Заполните таблицу 3, причём по каждой карте определите максимальное количество используемых способов картографического изображения (на карте их может быть от двух до пяти-шести).

Таблица 3

Способы картографического изображения

Название атласа, карты, страница атласа	Способ изображения явлений	Явления, показанные на карте	Характеристика явлений (качественная, количественная)	Оформительские приёмы
Географический атлас, почвенная карта, стр. 43	Качественный фон	Генетические типы, подтипы и виды почв	Качественная – генезис почв	Цветной фон
	Способ линейных знаков	Гидросеть	Качественная – значимость, величина рек	Линии различной толщины

При заполнении таблицы обратите внимание на следующие особенности способов картографирования.

Способ значков (внемасштабных знаков)

Форма значка передаёт группу картографируемых объектов.

Размер объекта – количественную характеристику.

Цвет – качественную характеристику.

Оформительские приёмы: геометрические значки, буквенные, символические, нарастающие и т.д.

Способ линейных знаков

Рисунок линии отражает характер явления.

Ширина знака – количественные особенности.

Цвет – качественные различия.

Оформительские приёмы: сплошные линии, пунктирные, различные по ширине, цвету.

Способ знаков движения

Рисунок знаков служит для показа различных перемещений, направлений, скорости, устойчивости, мощности; *эпюры* – для показа перевозки грузов из города в город.

Размер объекта отражает количественную характеристику.

Цвет – качественную характеристику.

Оформительские приёмы: стрелки (векторы) различной величины, окраски; эпюры.

Способ изолиний

Значения на линии – количественные показатели.

Области максимумов и минимумов дают качественную характеристику.

Оформительские приёмы: линии, послойное окрашивание между ними.

Способ качественного фона

Передаёт только качественные различия явлений.

Оформительские приёмы: цветной фон, штриховка.

Способ количественного фона

Передаёт только количественные различия явлений.

Оформительские приёмы: цветной фон, штриховка.

Точечный способ

Отражает массовые рассредоточенные явления, требующие количественной характеристики.

«*Вес*» точки показывает количественные различия.

Форма или *цвет* точки служат для передачи видов или групп явлений (объектов), то есть их видовых различий.

Оформительские приёмы: точки различной окраски, размеров, формы.

Способ ареалов

Характеризует только качественные различия явлений (объектов).

Оформительские приёмы: окраска, штриховка, линии различной окраски, значковый ареал.

Способ локализованных диаграмм и способ картодиаграмм

Оба способа отражают абсолютные величины: количество, суммарную величину, ход, продолжительность, динамику и др.

Размер объекта передаёт количественную характеристику.

Цвет (структура) – качественную характеристику.

Оформительские приёмы: диаграммные фигуры – круговые, структурные, площадные, объёмные, звёздные, столбчатые, нарастающие, составные, пирамиды, «розы ветров» – расположенные в пункте (для локализованных диаграмм), расположенные по территориальным единицам (для картодиаграмм).

Способ картограмм

Отражает относительные показатели: средние величины, интенсивность, степень развития, удельный вес и др.

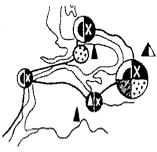
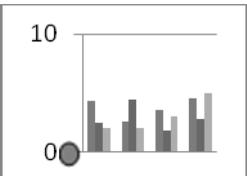
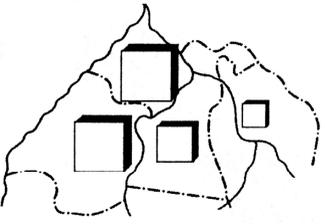
Передаёт только количественную характеристику явлений.

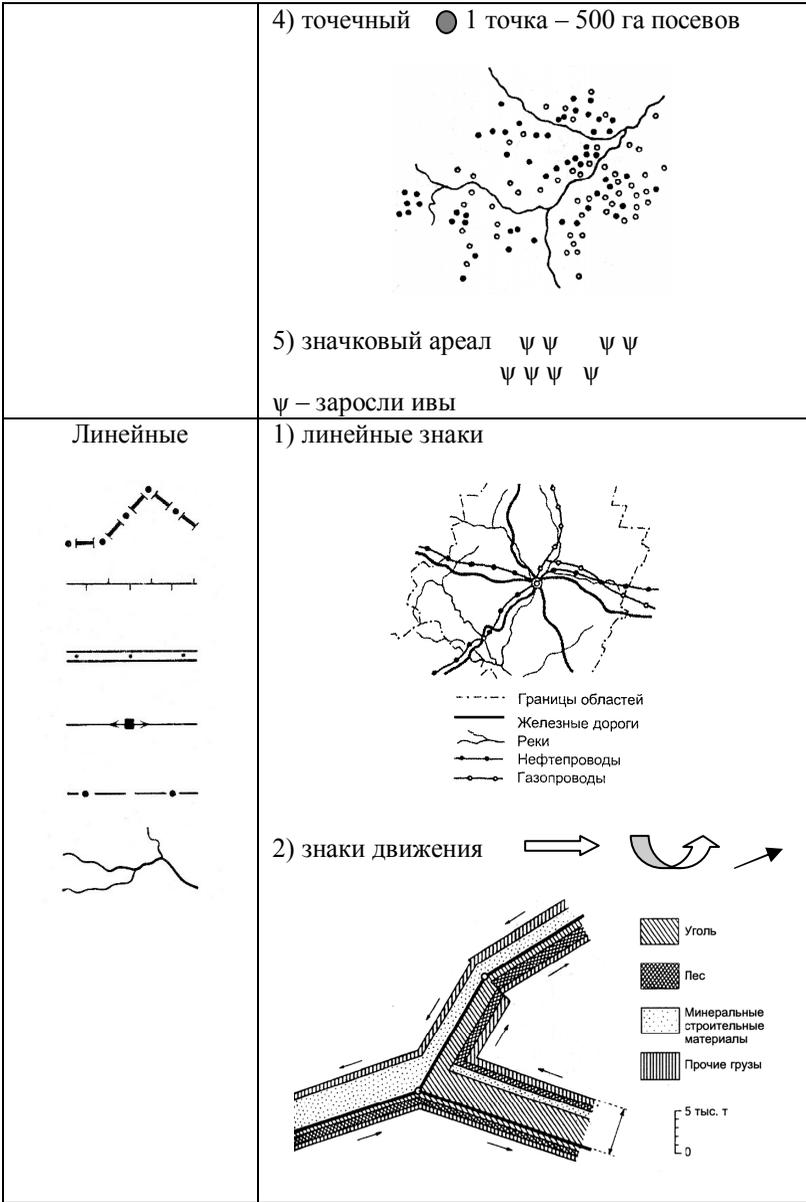
Цвет – количественная характеристика в соответствии со шкалой «от...до...» в легенде.

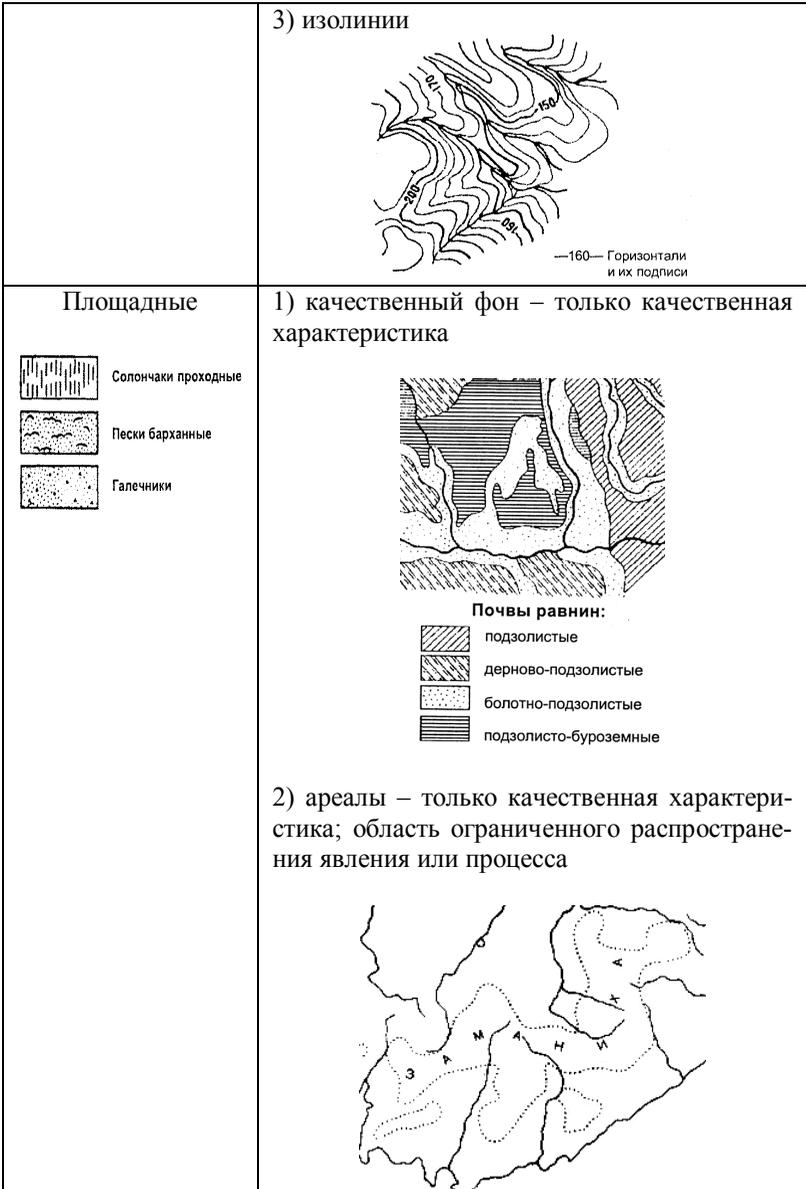
Оформительские приёмы: окраска или штриховка по территориальным единицам.

Для определения способов картографического изображения воспользуйтесь их определителем (таблица 4).

Определитель способов картографического изображения

<i>Условные знаки</i>	<i>Способы картографического изображения</i>
<p>Штриховые (значковые)</p>  <p>Обрабатывающая промышленность</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Машиностроение ⊕ Химическая ⊖ Нефтеперерабатывающая ⊗ Производство строительных материалов ⊙ Пищевая <p>Добыча</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Нефти ▲ Серы 	<p>1) значки </p> <p>2) локализованные диаграммы</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>● - пункт, к которому относится график (диаграмма)</p> <p>3) картодиаграмма</p>  <p>Объем государственных закупок скота по районам (в тыс. т):</p> <ul style="list-style-type: none"> более 6  2-6  менее  <p> - каждая диаграмма относится к территориальной единице</p>

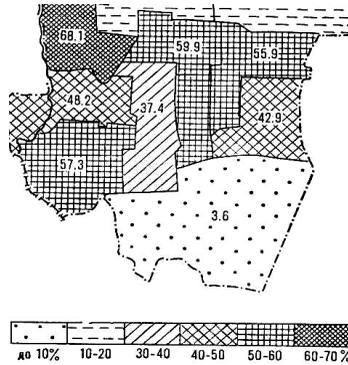




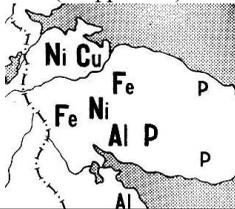
3) количественный фон – только количественная характеристика



4) картограмма – только количественная характеристика; по территориальным единицам



Буквенные (цифровые)



Al Fe Cu
·1942
≠ 15.06-30.08
x 1986

Задание 5

Анализ содержания обзорных общегеографических карт

Цель задания: познакомиться с разнообразием обзорных общегеографических карт; научиться составлять аннотационное описание карт.

Выполнение задания: прочитать содержание обзорной общегеографической карты научно-справочного (физические, гипсометрические, карты океанов) или учебного назначения (школьные карты); составить аннотационное описание карты.

Выполнение задания:

Результаты работы предоставьте в виде краткого аннотационного описания карты. Текст аннотации должен быть логичным, полным, написанным литературным языком.

1. Выпишите название карты и выходные данные (место издания, издающая организация, год). Определите масштаб карты и картографическую проекцию. Установите назначение карты (научно-справочная, учебная, для определённого круга пользователей и т.п.) и, по возможности, характер использования (демонстрационная, для изучения отдельных явлений, для настольного использования и др.).
2. Опишите содержание карты по элементам:
 - *гидрографическая сеть* – принципы классификации рек (по водности: реки полноводные и пересыхающие; судосходности: судосходные и несудосходные и т.д.); принципы классификации озёр (по водности: озёра постоянные и пересыхающие; по солёности: пресные и солёные); минимальные размеры водных объектов, присутствующих на карте (реки длиной более ... см в масштабе карты, озёра – более ... кв. мм в масштабе карты); присутствие иных объектов гидрографии – водохранилища, каналы, колодцы, болота, ледники и др.;

- *рельеф* – способ изображения (горизонтали, отметки высот-глубин, гипсометрический способ, отмывка и др. (рис. 19, 20); в качестве оформительского приёма используется послойная окраска; особенности шкалы сечения рельефа (сколько ступеней, характер нарастания интервалов; вид шкалы: равномерная / неравномерная, непрерывная / ступенчатая); характерные особенности гипсометрического изображения или окраски по ступеням высот-глубин (какие цвета используются, как изменяется их яркость, насыщенность); условные обозначения для отдельных форм рельефа, если имеются;
 - *растительность и грунты* – присутствие на карте и особенности изображения (например, грунты могут быть представлены солончаками, песками и др.);
 - *населённые пункты* – принцип классификации (по людности, административному значению, типу поселения); приемы передачи классификационных признаков на карте (размер пунсонов, характер шрифта и др.); построение количественной шкалы (вид шкалы, сколько градаций в ней используется);
 - *пути сообщения* – виды путей сообщения (сколько градаций используется) и способы их изображения;
 - *прочие элементы содержания* (политико-административное деление – дробность деления территории; границы плавающего льда, полезные ископаемые, заповедники и т.д.).
3. Определите элементы оснащения карты и элементы дополнительной характеристики территории, если имеются (сведения о густоте картографической сетки, имеющихся рамках и зарамочном оформлении, виды масштаба, наличие текстовых, табличных данных, дополнительных карт, профилей, диаграмм и т.п.).

- Опишите *компоновку* карты (дайте описание расположения картографируемой территории относительно рамки карты, размещения её легенды, масштаба, названия, карт-врезок, графиков, диаграмм – за рамкой, внутри рамки, в какой её части).
4. Оцените информативность, полноту содержания анализируемой карты, её наглядность и читаемость в соответствии с масштабом (мелкий масштаб) и назначением.

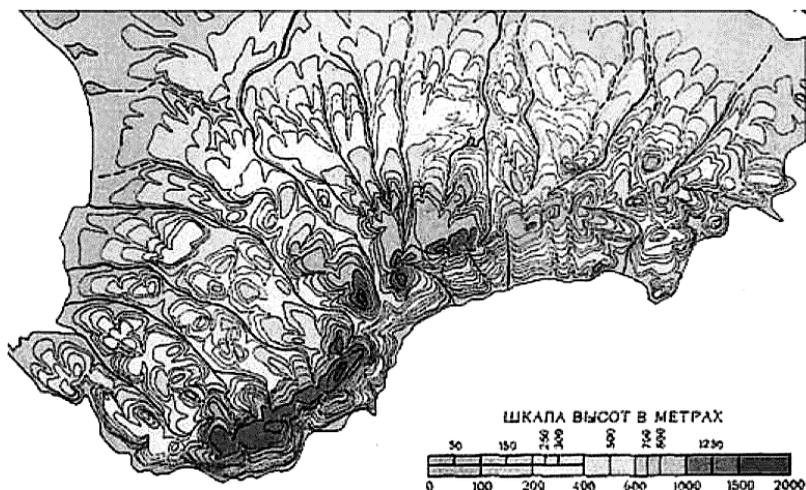
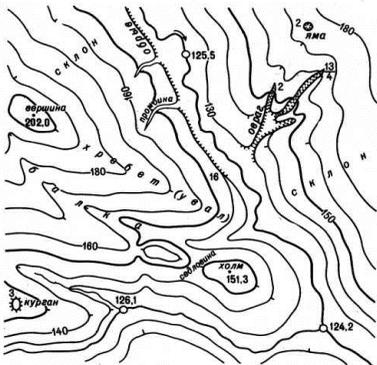


Рис. 19. Гипсометрический способ изображения рельефа



Способ горизонталей и отметок
высот



Перспективный способ изображе-
ния рельефа



Способ отмывки



Способ штрихов

Рис. 20. Способы изображения рельефа

Задание 6

Анализ содержания тематических карт

Цель задания: научиться читать содержание тематической карты; познакомиться с принципами построения легенды тематических карт.

Выполнение задания: изучить легенду карты природы или карты социально-экономического содержания; прочитать содержание карты, используя легенду; составить аннотационное описание карты.

Выполнение задания:

Результаты работы предоставьте в виде краткого аннотационного описания карты и схемы построения её легенды (рис. 18). Текст аннотации должен быть логичным, полным, написанным литературным языком.

1. Выпишите название карты и выходные данные (год и место издания; названия научных и производственных организаций, подготовивших карту; фамилии авторов карт; указания на источники составления и иные сведения, помещенные на полях карт).
2. Определите математическую основу карты (масштаб и картографическую проекцию).
3. Охарактеризуйте особенности географической основы (рассмотрите элементы общегеографической карты, составляющие географическую основу данной тематической карты).
4. Охарактеризуйте особенности тематического содержания:
 - 1) какие природные или социально-экономические объекты, изображенные на карте, раскрывают её тему;
 - 2) какие качественные и количественные характеристики этих объектов и явлений показаны на карте;
 - 3) какие способы картографического изображения объектов и явлений при этом применены;

- 4) какие средства оформления использованы для каждого из способа картографирования.
5. Внимательно изучите легенду карты и определите её тип:
 - 1) **элементарные легенды** с односторонней характеристикой отдельных элементов природы или социально-экономических особенностей местности; использование количественных или качественных показателей;
 - 2) **типологические легенды**, основанные на научных таксономических классификациях данного явления;
 - 3) **комплексные легенды**, совмещающие показ двух или нескольких компонентов природы или социально-экономических особенностей территории, причем каждого в своих показателях;
 - 4) **сложные или синтетические легенды**, отражающие природные условия, экономические объекты, их связи, отношения в целом или по группам, без показа отдельных количественных показателей объектов или явлений.
6. Определите особенности построения легенды – в виде текстовых описаний; в табличной форме с расположением характеристик по горизонтали и вертикали; с выделением классификационных подразделений шрифтом или иным методом; использование равномерных или неравномерных шкал, непрерывных или ступенчатых. Опишите цветовое и штриховое оформление легенды, выделите использованные графические приёмы (например, тонкая штриховка оливкового цвета; линии разного рисунка и угла наклона).
7. Вычертите схему построения (компоновки) легенды карты (рис. 21).
8. Определите элементы оснащения карты и элементы дополнительной характеристики территории, если имеются (сведения о густоте картографической сетки, имеющихся рамках и зарамочном оформлении, виды масштаба (рис. 22), наличие текстовых, табличных данных, дополнительных карт, профилей, диаграмм и т.п.).

Опишите компоновку карты (дайте описание расположения картографируемой территории относительно рамки карты, размещения её легенды, масштаба, названия, карт-врезок, графиков, диаграмм).

Загрязнённость рек по гидрохимическим показателям

<input type="checkbox"/>	Умеренно загрязнённые	<input type="checkbox"/>	Очень грязные
<input type="checkbox"/>	Загрязнённые	<input type="checkbox"/>	Чрезвычайно грязные
<input type="checkbox"/>	Грязные	<input type="checkbox"/>	Нет данных

Общее количество сбрасываемых загрязнённых сточных вод (тыс. м³/год)

менее	100	1000	10000	100000	и более
<input type="checkbox"/>					

Предприятия, сбрасывающие основные объёмы стоков

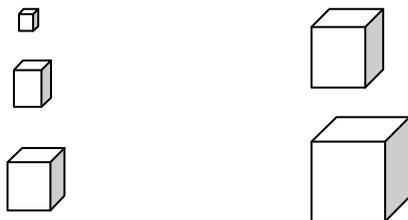


Рис. 21. Пример схемы построения легенды к карте загрязнённости водных объектов

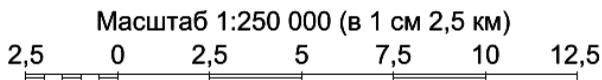


Рис. 22. Виды масштаба: численный, именованный,
линейный

Задание 7

Изучение и анализ географических атласов

Цель задания: познакомиться с основными типами атласов, их структурой и содержанием; научиться анализировать общегеографические и тематические атласы и составлять их описание.

Выполнение задания: после ознакомления с особенностями атласов как целостных картографических произведений проанализировать один из предложенных преподавателем атласов, определив его классификационные особенности, рассмотреть его структуру и содержание.

Выполнение задания:

Представьте данные анализа атласа в компактной форме – не более 2-3 страниц текста. Текст описания должен быть логичным, последовательным, написанным литературным языком. Все количественные данные представьте в виде таблиц.

1. Выпишите выходные данные атласа. Определите его назначение.
2. Определите классификационные особенности атласа: дайте классификации атласа по тематике, формату, охвату территории.
3. Внимательно изучите оглавление атласа. Познакомьтесь с содержанием атласа, определите количественное соотношение

ние карт различных масштабов, карт на различные регионы, различной тематики и т.п. Для этого:

- определите объём атласа (количество страниц и карт); отметьте наличие указателя географических названий, справочных сведений, дополнительных данных;
- проанализируйте структуру атласа (рис. 23), выделите её составные части (введение, раздел общегеографических карт, раздел тематических карт или иные разделы); определите сколько страниц/карт занимает каждый раздел, отметьте последовательность расположения листов атласа (от общего к частному, от частного к общему или иначе), содержание (какие выделены группы карт и по какому признаку: по охвату территории, по тематике или иначе), рассмотрите оформление различных карт атласа и остановитесь на его особенностях (однотипное оформление для всех карт атласа или для определенных групп карт, или иначе), дайте заключение о масштабах карт (какое количество разных масштабов используется для составления различных карт атласа, какие масштабы наиболее употребительны, какие встречаются единично).

Задание 8

Изучение картографической генерализации на картах различного назначения

Цель задания: изучить основные принципы и проявления картографической генерализации на картах одной и той же территории и одного или близких масштабов в атласах, имеющих различное назначение (на примере карт природы или социально-экономических карт).

Выполнение задания: сопоставить карты разного назначения для одного из регионов России или зарубежных государств и отметить на них различные проявления картографической генерализации.

Выполнение задания:

1. Ознакомьтесь с двумя картами одной и той же территории и одинакового или близких масштабов, предложенные преподавателем.
2. Обратите внимание на изрезанность (более или менее изрезана) и длину береговой линии морей, наличие островов, извилистости рек и наличие притоков (более детально показана извилистость реки, большее количество притоков), на число населенных пунктов, дорог, других элементов местности, а также на способы отображения информации.
3. Задание выполните в виде таблицы 5.
4. Сделайте вывод о проявлениях картографической генерализации: конкретизируйте разницу между картами и укажите причину её возникновения (укажите какие виды генерализации были применены при составлении данных карт на конкретных примерах с названием объектов или явлений). Проявления (виды) картографической генерализации могут быть следующими (рис. 24):
 - обобщение качественных характеристик;
 - обобщение количественных характеристик;

- упрощение плановых очертаний площадных и линейных объектов;
- объединение контуров (выделов);
- исключение мелких и второстепенных объектов;
- изображение некоторых важных объектов с преувеличением;
- изменение способов изображения (например, переход от качественного фона к значкам, замена значков ареалами и др.).

Таблица 5

Изучение картографической генерализации

Назначение и элементы карты	Атлас, карта 1	Атлас, карта 2
Назначение		
Масштаб		
Проекция		
Частота географической сетки (через сколько градусов проведены параллели и меридианы)		
Географическая основа: береговая линия реки населенные пункты пути сообщения рельеф границы		
Тематическое содержание: элементы тематического содержания число градаций (категорий) по элементам способы отображения по элементам		

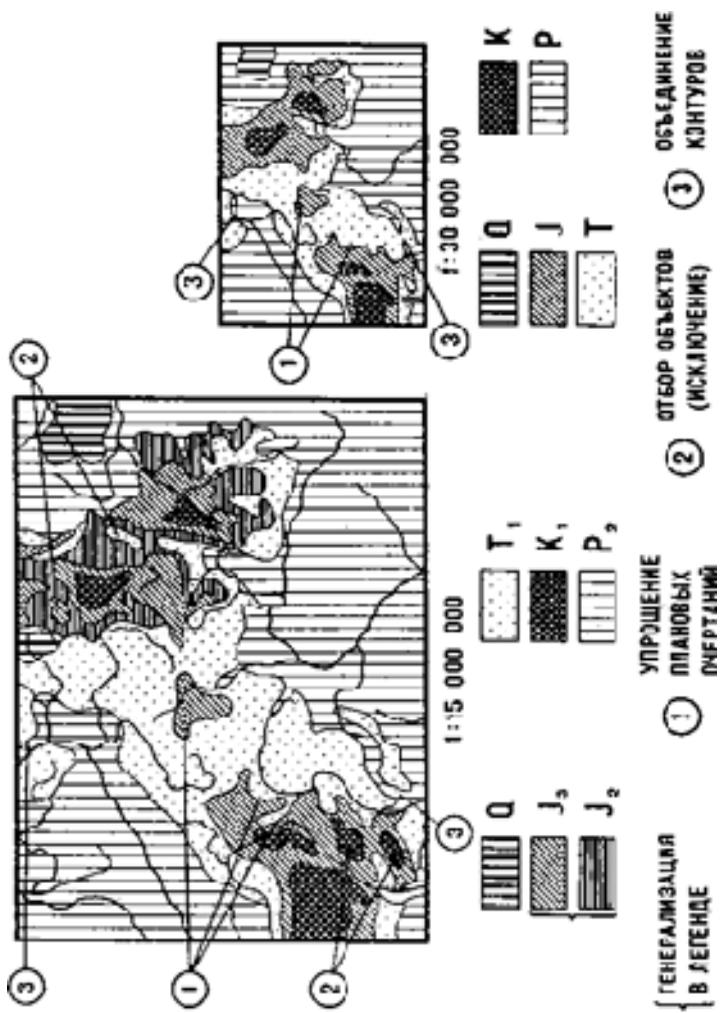


Рис.24. Виды генерализации (Берлянт А.М., Сваткова Т.Г., 1991)

Задание 9

Изучение картографической генерализации на картах разного масштаба

Цель задания: изучить основные принципы и проявления картографической генерализации на картах разных масштабов на одну территорию и одного назначения (на примере карт природы или социально-экономических карт).

Выполнение задания: сопоставить карты разных масштабов для одного из регионов России или зарубежных государств и отметить на них различные проявления картографической генерализации.

Выполнение задания:

1. Для определения степени генерализации сравните коэффициенты густоты речной сети для участков территорий, ограниченных одними и теми же линиями географической сетки.
2. Задание выполните в виде таблицы 6.

Густоту речной сети на данной территории можно вычислить делением суммарной длины рек на площадь. Однако определить длину рек без ошибок весьма затруднительно.

Коэффициент густоты K_g можно вычислить двумя способами.

Способ 1. Подсчитать число рек на определенной территории (например, в бассейне реки или на трапеции, образованной линиями картографической сетки).

На выделенном участке подсчитать число всех рек n по их верховьям.

Определить площадь участка S (см. задание 2).

Коэффициент густоты речной сети вычисляется по формуле:

$$K_g = 1,5 \cdot \sqrt{(n : S)}$$

Например, дан участок между двумя параллелями и двумя меридианами. Площадь заключенного между ними поля нахо-

дится по широтам 48° и 50° ; она равна $32\,550 \text{ км}^2$. Число рек на участке – 39. Тогда:

$$K_2 = 1,5 \cdot \sqrt{(39: 32\,550)} = 0,052 \text{ (км/км}^2\text{)}.$$

Таблица 6

Изучение картографической генерализации

Название карты, территория	Масштабы	
	Карта 1	Карта 2
Способ 1		
Число рек		
Площадь, км^2		
Коэффициент густоты речной сети K_g , км/км^2		
Способ 2		
Число пресечений		
Сторона палетки, км		
Площадь, км^2		
Коэффициент густоты речной сети K_g , км/км^2		

Способ 2. Рассчитать коэффициент густоты при помощи палетки.

Изготовить палетку. Для изготовления *квадратной* палетки на кальке прочерчивают сетку взаимно перпендикулярных прямых линий, отстоящих одна от другой на 2, 4 или 5 мм.

Для определения заданной величины на измеряемую сеть извилистых линий произвольно накладывают прозрачную палетку в виде сетки квадратов со стороной q от 2 до 5 мм. Затем подсчитывают число пересечений m извилистых линий с сеткой палетки. Суммарная длина извилистых линий $\sum l$ определяется как

отношение произведения числа π , стороны квадрата палетки и числа пересечений к 4:

$$\sum l = (\pi \cdot q \cdot m) : 4$$

Для получения результата с большой точностью палетку разворачивают, вновь подсчитывают число пересечений и берут среднее. Тогда формула примет вид:

$$\sum l = (\pi \cdot q \cdot m) : 4N, \text{ где } N - \text{число наложений палетки.}$$

При этом способе коэффициент густоты вычисляют по формуле:

$$K_2 = \sum l : S,$$

где $\sum l$ – суммарная длина рек, км; S – площадь участка, км².

Например, на участок нанесена квадратная палетка со сторонами $q = 25$ км. Число пересечений $m = 100$, площадь $S = 32\,550$ км². Определить коэффициент густоты речной сети. Тогда:

$$\sum l = 3,14 \cdot 25 \cdot 100 : 4 = 1962,5 \text{ (км)}$$

$$K_2 = 1962,5 : 32\,550 = 0,060 \text{ (км/км}^2\text{)}.$$

Если густота рек определялась двумя способами, берут среднее значение из результатов:

$$(0,052 + 0,060) : 2 = 0,056 \text{ (км/км}^2\text{)}.$$

Способом 2 можно вычислить густоту любых линий на карте: густоту дорог, границ любых выделов, расчлененность рельефа (чем больше густота границ, тем мельче контуры; чем больше извилистость горизонталей, тем больше расчлененность и т.п.).

3. Сделайте вывод о проявлениях картографической генерализации: конкретизируйте разницу между картами и укажите причину её возникновения (укажите, какие виды генерализации были применены при составлении данных карт).

Задание 10

Определение площади заданного по топографической карте выдела

Цель задания: изучить приёмы работы с картами, обратить внимание на разнообразие графоаналитических приёмов и возможность их применения при исследовательских работах с картами.

Выполнение задания: определить площадь заданного по топографической карте выдела с помощью квадратной, точечной или линейной палеток.

Выполнение задания:

1. Работу начинают с географической привязки объекта, площадь которого вы хотите определить. **Привязка** – это определение географического положения объекта относительно ближайших населённых пунктов и гидросети. Например, смешанный елово-берёзовый лес расположен в северо-западном направлении от пос. Новый на правом берегу р. Андога.
2. Изготовьте палетки.

Для изготовления **квадратной** палетки на кальке вычерчивают сетку взаимно перпендикулярных прямых линий, отстоящих одна от другой на 2, 3 или 4 мм.

Для изготовления **точечной** палетки сначала строится квадратная палетка с еле заметными линиями, прочерченными простым карандашом. В центрах квадратов ставят точки, а вспомогательные линии стирают.

Линейная палетка представляет собой систему параллельных линий, нанесённых на кальку, с расстояниями 2-3 мм между ними.

3. Определите площадь выдела одним из представленных способов: при помощи квадратной, точечной или линейной палетки.

Под **выделом** мы понимаем любой площадной природный или антропогенный объект, имеющий сложную конфигурацию, например, лес, озеро, пашня и т.п.

Определение площади выдела при помощи *квадратной* палеткой.

Сначала определите цену деления палетки, т.е. число квадратных метров или гектаров для карты данного масштаба, что соответствует одному делению палетки.

Например, если масштаб карты 1:10 000, а стороны квадратов в палетке равны 2 мм, то цена деления палетки – 400 м² ($20 \times 20 = 400$).

Палетку накладывают на контур выдела, площадь которого измеряется, и подсчитывают сначала количество целых квадратов, которые попали в пределы контура выдела, а потом число квадратов, пересекаемых контуром. К количеству полных квадратов необходимо прибавить половину общего количества неполных квадратов. Измерения повторяют при ином наложении палетки на контур выдела. Расхождения в измерениях не должны превышать 1:50 измеренной площади. При соблюдении этого условия за конечный результат принимают среднее из двух значений.

Определение площади выдела *точечной* палеткой.

Сначала, аналогично, как было описано выше, определяют цену деления палетки (она равняется цене деления квадратной палетки, на основе которой строилась точечная палетка). Затем накладывают палетку на заданный выдел и подсчитывают количество точек, которые попали в контур выдела. Для контроля повторяют измерения при ином положении палетки. Из двух результатов вычисляют среднее значение, а потом умножают его на цену деления палетки, и определяют площадь выдела.

Например, необходимо определить площадь выдела точечной палеткой (сторона исходного квадрата – 2 мм), масштаб карты 1:10 000. Цена деления палетки равняется 400 м². При первом подсчете получают 119 точек, попавших в контур, при повторном – 121. Среднее значение равняется 120. Для определения площади выдела умножают это число на цену деления палетки: $120 \times 400 = 48\,000$ (м²). В процессе определения площади может получиться, что некоторые точки палетки находятся непосред-

ственно на линии контура выдела. Отдельно подсчитывают эти точки, потом делят их количество на два, а затем полученное число прибавляют к количеству точек, находящихся внутри контура (и уже эту величину умножают на цену деления палетки).

Определение площади выдела *линейной* палеткой.

На выдел накладывают палетку таким образом, чтобы крайние точки контура разместились между горизонтальными линиями. При этом выдел делится на фигуры, близкие к трапеции. Расстояние между линиями палетки – их высота (она постоянна для всех трапеций). Площадь выдела равняется сумме площадей трапеций, а площадь каждой трапеции, как известно, равняется произведению высоты на длину среднего значения оснований. Поэтому, чтобы определить площадь заданного выдела, достаточно измерить отсеченные контуром отрезки линий палетки (измерения удобнее проводить при помощи циркуля-измерителя способом «наращивания»), а результат умножить на расстояние между линиями палетки.

Значение площади выдела необходимо выразить в квадратных метрах соответственно масштабу карты.

Например, при вычислении площади выдела по карте масштаба 1: 10 000 общая длина линий палетки, обведённых контуром, при первом измерении равняется 18,3 см, при повторном (проводится для контроля) – 19,1 см. Среднее значение равняется 18,7 см. С учётом масштаба карты эта величина в действительности будет равняться 18,7 см x 100 м = 1870 м. Площадь выдела получают при умножении этой величины на цену деления палетки (2 мм или 0,2 см x 100 м): $1870 \times 20 = 37400$ (м²).

4. Проверьте свои измерения. Для этого поверните палетку на произвольное число градусов в любую сторону и обведите ещё раз контур выдела. Повторите вычисление. Результатом будет служить среднее арифметическое из двух вычислений.

Задание 11

Определение отметок высот заданных точек и превышений между ними

Цель задания: изучить приемы работы с картами, обратить внимание на разнообразие графоаналитических приемов и возможность их применения при исследовательских работах с картами.

Выполнение задания: определить по топографической карте отметки высот точек и превышений между ними.

Выполнение задания:

1. Определите по топографической карте отметки высот точек.

При решении этого задания могут встретиться три варианта расположения точек (рис. 25):

- 1) точка находится на горизонтали;
- 2) точка располагается между смежными горизонталями;
- 3) точка находится внутри замкнутой горизонтали.

Если точка лежит на горизонтали, отметка её высоты равняется отметке горизонтали.

Для определения отметки высоты точки, расположенной между горизонталями, необходимо высчитать её превышение относительно горизонтали, лежащей ниже по склону, и прибавить его к отметке этой горизонтали (метод интерполяции). Через заданную на карте точку провести прямую, по возможности перпендикулярно к обеим горизонталям, и с помощью циркуля-измерителя и линейки измерить расстояние между горизонталями и между «меньшей» горизонталью и точкой. Решение задачи сводится к определению превышения заданной точки над горизонталью.

Если h' – высота сечения рельефа, h – определяемое превышение, d' – измеренное расстояние между горизонталями (заложение), d – расстояние между горизонталью, лежащей ниже по склону, и заданной точкой, также измеренное, то превышение можно определить по формуле:

$$h = (h' \times d) : d'$$

Отметку высоты заданной точки H' определяют по формуле:

$H' = H + h$, где H – абсолютная высота горизонтали, лежащей ниже по склону, h – определенное превышение.

Например, высота сечения рельефа h' равняется 5 м, измеренные по карте расстояния: $d = 2$ мм, $d' = 7$ мм; абсолютная высота горизонтали, лежащей ниже заданной точки, – 125 м. Определить отметку высоты заданной точки.

Используя приведенные формулы, получаем:

$$h = (5 \times 2) : 7 \approx 1,4 \text{ (м)}$$

$$H' = 125 + 1,4 = 126,4 \text{ (м)}.$$

Для определения отметки высоты точки, которая размещается внутри замкнутой горизонтали, необходимо использовать отметку точки внутри фигуры, которую образует замкнутая горизонталь (отметка вершины горы или дна западины). Превышение этой точки над горизонталью равняется разнице высот ее и горизонтали. Тогда отметку заданной точки можно определить путем интерполяции (как в предыдущей задаче). Если внутри замкнутой горизонтали отсутствует точка с известной отметкой, то отметку высоты заданной точки определяют приблизительно, учитывая, что она больше (в случае если точка расположена на горе) или меньше (если точка находится в западине) высоты замкнутой горизонтали на половину высоты сечения рельефа.

Например, определите отметку точки, лежащей внутри горизонтали 125 м на холме, при высоте сечения рельефа 5 м:

$$H' = 125 + \frac{1}{2} \times 5 = 127,5 \text{ (м)}.$$

2. Определите по топографической карте взаимное превышение между точками.

Взаимное превышение точек определяется как разность их высот. Чтобы правильно получить значение превышения по линии, соединяющей эти точки, необходимо от отметки следующей точки отнять отметку высоты предыдущей точки.

Например, точка 2 расположена выше точки 1 на 15 м. Высота сечения рельефа на карте – 5 м.

Тогда: $h_{1-2} = H_2 - H_1 = 93 - 78 = 15$ (м).

Если точка 2 ниже точки 1 на 15 м, то:

$h_{2-1} = H_1 - H_2 = 78 - 93 = -15$ (м).

Если точки расположены на одном склоне на горизонталях, то их взаимное превышение равняется произведению числа промежутков между горизонталями этих точек на высоту сечения рельефа.

Например, точка 2 расположена выше по склону, чем точка 1. Высота сечения рельефа 5 м, а число интервалов между горизонталями равняется 6.

Тогда: $h_{1-2} = 5 \times 6 = 30$ (м).

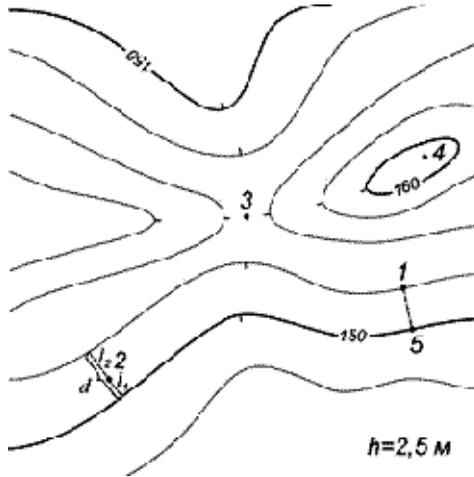


Рис. 25. Варианты расположения точек:

- 1) точка лежит на горизонтали;
- 2) точка располагается между смежными горизонталями;
- 3) точка находится между горизонталями с одинаковыми значениями;
- 4) точка находится внутри замкнутой горизонтали;
- 5) точка лежит на горизонтали

Список литературы

Берлянт А.М., Сваткова Т.Г. Практикум по картографии и картографическому черчению: общегеографические и тематические карты и атласы. Генерализация. Использование карт: Учебно-методическое пособие для студентов географических факультетов государственных университетов. М.: Изд-во МГУ, 1991. 125 с.

Востокова А.В., Сваткова Т.Г. Практикум по картографии и картографическому черчению: математические основы карт и изобразительные средства. Способы изображения и картографические источники: Учебно-методическое пособие. М.: Изд-во МГУ, 1988. 132 с.

Географический атлас для учителей средней школы. М.: ГУГиК, 1980. 238 с.

Курдин С.И. Лабораторный практикум по картографии с основами топографии. Минск: УП «Экоперспектива», 2003. 206 с.

Левицкий И.Ю., Кондратенко И.И. Лабораторный практикум по топографии и картографии для студентов-географов. Харьков, 2000. 172 с.

Практикум по картографии: Методическое пособие / И.В. Козлова. – Томск: Томский государственный университет, 2002. 16 с.

Практикум по картографии: Методические указания к проведению практических работ по картографии / И.В. Козлова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. 36 с.

Салищев К.А. Картоведение. М.: Изд-во МГУ, 1990. 400 с.

Ханкебо Тилахун Э. Разработка проекта серии школьно-краеведческих атласов регионов Эфиопии: дис. ... канд. тех. наук. М., 2008.

Чурилова Е.А., Колосова Н.Н. Картография с основами топографии. Практикум: Учеб. пособие для вузов. М.: Дрофа, 2004. 128 с.

Приложение 1

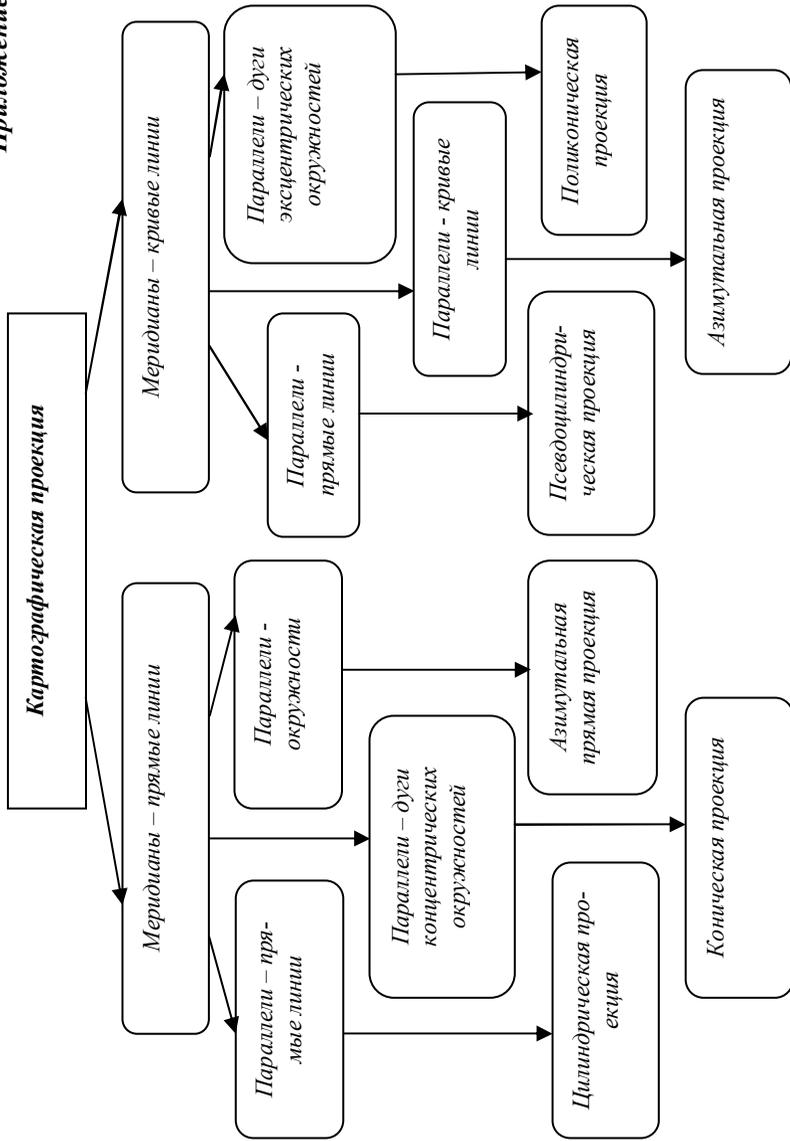
Длины дуг параллелей и меридианов в км и площади полей, заключенных между параллелями и меридианами в км², на земном эллипсоиде Ф.Н. Красовского

Широты, φ°	Длины дуг в 1°		Широты, φ°	Площади полей	
	параллели	меридианы		4 × 4°	5 × 5°
0	111,3	110,6	0-1	196800	307400
1	111,3	110,6	1-2		
2	111,3	110,6	2-3		
3	111,2	110,6	3-4		
4	111,1	110,6	4-5	195900	305100
5	110,9	110,6	5-6		
6	110,7	110,6	6-7		
7	110,5	110,6	7-8		
8	110,2	110,6	8-9	194000	300500
9	110,0	110,6	9-10		
10	109,6	110,6	10-11		
11	109,3	110,6	11-12		
12	108,9	110,6	12-13	191200	293800
13	108,5	110,6	13-14		
14	108,0	110,6	14-15		
15	107,6	110,7	15-16		
16	107,0	110,7	16-17	187500	293800
17	106,5	110,7	17-18		
18	105,9	110,7	18-19		
19	105,3	110,7	19-20		

20	104,6	110,7	20-21	182900	284800
21	104,0	110,7	21-22		
22	103,3	110,7	22-23		
23	102,5	110,8	23-24		
24	101,8	110,8	24-25	177400	273700
25	101,0	110,8	25-26		
26	100,1	110,8	26-27		
27	99,3	110,8	27-28		
28	98,4	110,8	28-29	171100	260500
29	97,4	110,8	29- 30		
30	96,5	110,9	30-31		
31	95,5	110,9	31-32		
32	94,5	110,9	32-33	163900	245300
33	93,5	110,9	33-34		
34	92,4	110,9	34-35		
35	91,3	111,0	35-36		
36	90,2	111,0	36-37	156000	228200
37	89,0	111,0	37-38		
38	87,8	111,0	38-39		
39	86,6	111,0	39- 40		
40	85,4	111,0	40-41	147200	209400
41	84,1	111,1	41-42		
42	82,9	111,1	42-43		
43	81,5	111,1	43-44		
44	80,2	111,1	44-45	137700	188900
45	78,8	111,1	45-46		
46	77,5	111,2	46-47		
47	76,1	111,2	47-48		
48	74,6	111,2	48-49	127600	166900
49	73,2	111,2	49- 50		
50	71,7	111,2	50-51		
51	70,2	111,3	51-52		
52	68,7	111,3	52-53	116800	105400
53	67,1	111,3	53-54		
54	65,6	111,3	54-55		
55	64,0	111,3	55-56		
56	62,4	111,4	56-57		

57	60,8	111,4	57-58			
58	59,1	111,4	58-59			
59	57,5	111,4	59-60			
60	55,8	111,4	60-61	93400	143600	
61	54,1	111,4	61-62			
62	52,4	111,5	62-63			
63	50,7	111,5	63-64			
64	48,9	111,5	64-65	81000	119100	
65	47,2	111,5	65-66			
66	45,4	111,5	66-67			
67	43,6	111,5	67-68	68200		93600
68	41,8	111,5	68-69			
69	40,0	111,6	69-70			
70	38,2	111,6	70-71	55000	67400	
71	36,4	111,6	71-72			
72	34,5	111,6	72-73	41500		40700
73	32,6	111,6	73-74			
74	30,8	111,6	74-75			
75	28,9	111,6	75-76	14000	13600	
76	27,0	111,6	76-77			
77	25,1	111,6	77-78			
78	23,2	111,7	78-79			
79	21,3	111,7	79-80			
80	19,4	111,7	80-81	27800	40700	
81	17,5	111,7	81-82			
82	15,5	111,7	82-83			
83	13,6	111,7	83-84	14000	13600	
84	11,7	111,7	84-85			
85	9,7	111,7	85-86			
86	7,8	111,7	86-87			
87	5,8	111,7	87-88			
88	3,9	111,7	88-89			
89	1,9	111,7	89-90			
90	0	111,7				

Приложение 2



Содержание

Введение		3
<i>Задание 1.</i>	Определение картографических проекций	4
<i>Задание 2.</i>	Вычисление размеров искажений на картах	15
<i>Задание 3.</i>	Номенклатура многолистных карт	17
<i>Задание 4.</i>	Изучение способов картографического изображения явлений на картах	22
<i>Задание 5.</i>	Анализ содержания обзорных общегеографических карт	30
<i>Задание 6.</i>	Анализ содержания тематических карт	34
<i>Задание 7.</i>	Изучение и анализ географических атласов	37
<i>Задание 8.</i>	Изучение картографической генерализации на картах разного назначения	40
<i>Задание 9.</i>	Изучение картографической генерализации на картах разного масштаба	43
<i>Задание 10.</i>	Определение площади заданного по топографической карте выдела	46
<i>Задание 11.</i>	Определение отметок высот заданных точек и превышений между ними	49
Список литературы		52
<i>Приложение 1</i>	Длины дуг параллелей и меридианов в км и площади полей, заключенных между параллелями и меридианами в км², на земном эллипсоиде Ф.Н. Красовского	53
<i>Приложение 2</i>	Определитель картографических проекций	56

Издание подготовлено в авторской редакции

Отпечатано на участке цифровой печати
Издательского Дома Томского государственного университета

Заказ № 2129 от «19» октября 2016 г. Тираж 102 экз.