

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Т. А. МЕЛЕЖ

КАРТОГРАФИЯ

Практическое пособие

для студентов специальности
6-05-0532-01 «География»

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2025

УДК 528.9(076)
ББК 26.17я73
М473

Рецензенты:

кандидат географических наук С. В. Андрушко,
начальник отдела поисков и разведки залежей углеводородов,
БелНИПИнефть В. С. Рудько

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
учреждения образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»

Мележ, Т. А.

М473 Картография : практическое пособие / Т. А. Мележ ;
Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им.
Ф. Скорины, 2025. – 47 с.
ISBN 978-985-32-0073-7

Практическое пособие содержит учебные теоретические материалы и практические задания для студентов, пояснения по самостоятельной работе студентов, а также список рекомендуемой литературы. Целью практического пособия является оказание помощи студентам в выполнении практических и лабораторных работ по дисциплине «Картография».

Адресовано студентам 2 курса специальности 6-05-0532-01 «География».

УДК 528.9(076)
ББК 26.17я73

ISBN 978-985-32-0073-7

© Мележ Т. А., 2025

© Учреждение образования

«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
1 Математическая основа географических карт.....	5
2 Картографическая генерализация.....	15
3 Способы картографического изображения.....	20
4 Географические атласы.....	33
5 Методы использования карт.....	36
Литература.....	42
Приложение А. Определитель картографических проекций.....	43

ПРЕДИСЛОВИЕ

Картография – один из основных курсов в университетской подготовке студентов-географов. Он содержит материал, формирующий картографическое мировоззрение будущих специалистов и дающий им знания о способах отражения окружающего мира, пространственном анализе и моделировании; а также закладывает основы работы с географическими картами и атласами, знакомит с историей и перспективами развития картографии и производства карт.

Целью практического пособия «Картография» является 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 приемами работы с картами и атласами.

Задачами практического пособия «Картография» являются: изучение математической основы географических карт и картографической генерализации, изучение картографической генерализации на тематических картах, анализ типов и видов географических карт, изучение способов картографического изображения, рассмотрение способов изображения для построения тематических карт.

Практическое пособие состоит из следующих разделов: «Математическая основа географических карт»; «Картографическая генерализация»; «Способы картографического изображения»; «Географические атласы»; «Методы использования карт»; «Литература»; «Приложение».

Практическое пособие предназначено для студентов, изучающих дисциплину «Картография», и составлено на основании ОСВО 6-05-0532-01-2023, утв. 02.08.2023, №225; учебного плана ГГУ имени Ф. Скорины, утв. 17.02.2023, регистрационный № 6-0532-01-23/УП и в соответствии с программой курса «Картография».

1 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

Цель работы: ознакомиться с математической основой карт, научиться определять и рассчитывать масштабы, переводить из одного масштаба в другой; получить знания о картографических проекциях, их классификациях и уметь распознавать их по виду сетки меридианов и параллелей.

Материалы и оборудование: линейка, тетрадь, простой карандаш, ручка, географические атласы, топографические карты.

Теоретическая часть

Геометрические законы построения и геометрические свойства картографического изображения обуславливаются *математической основой*, элементами которой являются *масштаб, геодезическая основа, картографическая проекция и компоновка*.

Масштаб определяет степень уменьшения длин при переходе от природы к изображению. Масштаб показывает, во сколько раз уменьшено картографическое изображение, т. е. сколько сантиметров на местности содержится в одном сантиметре на карте.

Масштаб определяет степень уменьшения длин при переходе от природы к изображению. Он характеризуется отношением длины линии на изображении к длине соответствующей линии на местности, точнее – к длине горизонтальной проекции линии на поверхность эллипсоида.

Масштаб постоянен только на плане – крупномасштабном изображении небольшого участка земной поверхности, когда можно не учитывать её кривизны. На карте масштаб различен в разных её точках и изменяется, за исключением равноугольных проекций, в зависимости от направления. Однако на картах указывается единственное значение масштаба – это *главный масштаб*, равный масштабу модели земного эллипсоида, изображаемого на плоскости. В разных местах карты масштабы могут быть больше или меньше главных. Их называют *частными масштабами*. На картах, которые охватывают большие территории и имеют значительные уклонения частных масштабов от главного, указывают точки или линии картографической сетки, сохраняющие главный масштаб.

Масштаб на карте указывают в трёх видах (рисунки 1):

1) 1:100000 – *численный масштаб* (одна сотысячная), означает, что одному сантиметру на карте соответствует 100 000 см на местности;

2) в 1 см – 1 км – *именованный масштаб*;

3) *графический (линейный) масштаб* необходим на карте для быстрого определения расстояний с помощью циркуля-измерителя, когда уклонения частного масштаба от главного невелики, иначе пользование графическим масштабом может привести к крупным ошибкам. В современной картографии наличие на карте графического масштаба необходимо при масштабировании карты (уменьшении/увеличении изображения) и при создании электронной (компьютерной) карты.

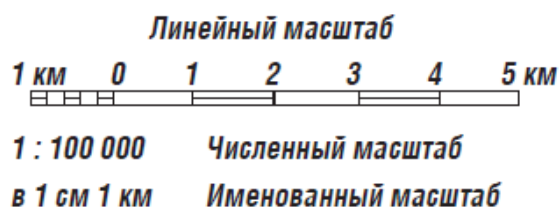


Рисунок 1 – Виды масштабов на карте

По масштабу карты делят на четыре основные группы: планы, крупномасштабные, среднемасштабные, мелкомасштабные (рисунок 2).

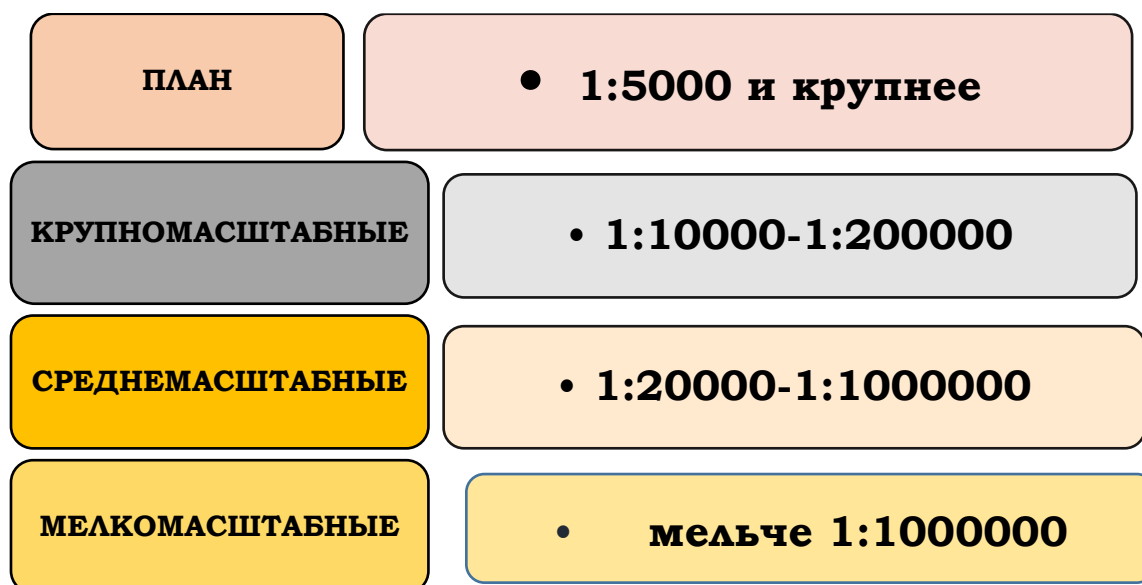


Рисунок 2 – Классификация карт по масштабу

Геодезическая основа определяет переход от физической поверхности Земли к условной поверхности эллипсоида (или шара), а также обеспечивает правильное положение изображаемых на карте объектов по широте, долготе, высоте.

Параметры, характеризующие форму и размеры этих тел, позволяют вычислять длины дуг параллелей, длины дуг меридианов, площади

трапеций и выполнять необходимые расчеты, связанные с построением проекций и созданием карт. Используются также геодезические системы координат. Важное значение имеют пункты геодезических сетей, являющиеся хранителями координат точек местности. На основе этих пунктов выполняются топографические съемки и создаются топографические карты, а на их базе – тематические карты.

Положение точки на картографируемой модели определяется географическими координатами – широтой и долготой. Широты отсчитывают от 0° на экваторе до $+90^\circ$ на северном полюсе (северная широта) и до -90° на южном полюсе (южная широта). Счет долгот идет от 0° на начальном меридиане до $+180^\circ$ в восточном направлении (восточная долгота) и до -180° в западном направлении (западная долгота).

В случае шаровой модели используются сферические широты и долготы, а в случае эллипсоида вращения – эллипсоидальные координаты (они, в свою очередь, делятся на геоцентрические, отнесенные к центру эллипсоида, и геодезические – широты и долготы, отнесенные к нормали, проведенной в данной точке эллипсоида). Основными являются *геодезические координаты*.

Форма планеты Земля – геоид. Ее можно заменить шаром. Форма и размеры шара определяются его радиусом: радиус шара планеты Земля $R = 6\,371,00$ км, экваториальный радиус $a = 6\,378,14$ км, полярный радиус $b = 6\,356,75$ км.

Картографическая проекция определяет переход от поверхности эллипсоида (или шара) к плоскости, а также закон распределения искажений, возникающих при этом на карте.

Картографическая проекция – это математически определенный способ изображения поверхности эллипсоида на плоскости, устанавливающий аналитическую зависимость между географическими координатами точек земного эллипсоида и прямоугольными координатами тех же точек на плоскости. Картографические проекции обычно различают:

- по характеру искажений (равноугольные (конформные), равновеликие (эквивалентные) и произвольные);
- по виду вспомогательной геометрической поверхности, применяемой при переходе от поверхности эллипсоида к плоскости (или по виду нормальной сетки): цилиндрические, конические, поликонические и азимутальные проекции;
- по ориентировке этой поверхности по отношению к элементам земного эллипсоида (земной оси, экватору, полюсам).

По характеру искажений проекции делятся на равноугольные (конформные), равновеликие (эквивалентные) и произвольные.

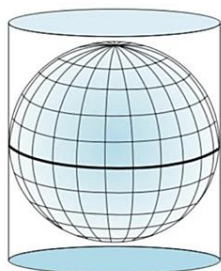
Равноугольные (конформные) – на карте отсутствуют искажения углов, а также формы бесконечно малых фигур. Масштаб длин в каждой точке постоянен по всем направлениям и зависит только от положения точки. Эллипсы искажений – окружности, увеличивающие радиус по мере удаления от места нулевых искажений.

Равновеликие (эквивалентные) – на карте отсутствуют искажения площадей. 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 углов и форм.

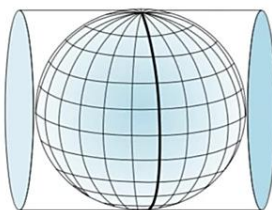
Произвольные – на карте имеются искажения и углов, и площадей. Карты, построенные в этих проекциях, отличаются меньшим искажением площадей, чем в равноугольных проекциях, и меньшим искажением углов и форм, чем в равновеликих проекциях. Среди произвольных проекций можно выделить равнопромежуточные проекции, во всех точках которых масштаб по одному из направлений (по параллелям или меридианам) постоянен и равен главному.

По виду вспомогательной геометрической поверхности, применяемой при переходе от поверхности эллипсоида к плоскости (или по виду нормальной сетки) проекции делятся на: *цилиндрические, конические, поликонические и азимутальные проекции.*

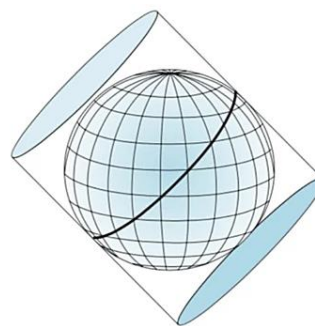
Цилиндрическими называют проекции, в которых сеть меридианов и параллелей с поверхности эллипсоида проецируется на боковую поверхность касательного или секущего цилиндра, затем цилиндр разрезается по образующей и разворачивается в плоскость. В зависимости от ориентировки цилиндра относительно земной оси различают проекции: нормальные, поперечные и косые (рисунок 3).



нормальная



поперечная



косая

Рисунок 3 – Цилиндрическая проекция

Коническими называют проекции, в которых сеть меридианов и параллелей с поверхности эллипсоида проецируется на боковую

поверхность касательного или секущего конуса, затем конус разрезается по образующей и разворачивается в плоскость (рисунок 4). В зависимости от ориентировки конуса относительно земной оси различают проекции: нормальные, поперечные и косые.

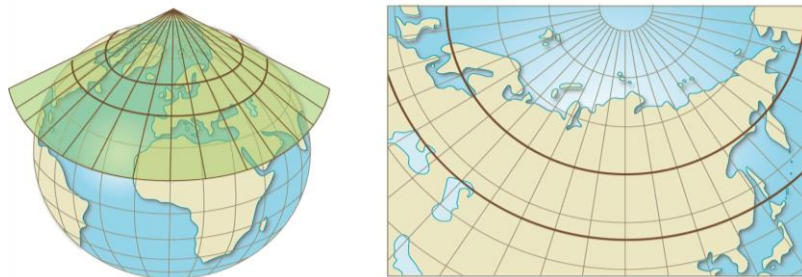
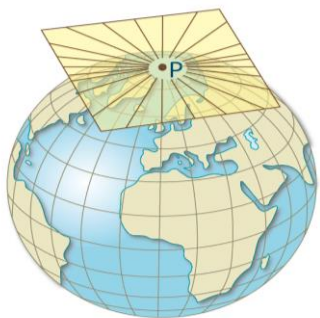


Рисунок 4 – Коническая проекция

Азимутальными называют проекции, в которых сеть параллелей и меридианов проецируется с поверхности эллипсоида на касательную (или секущую) плоскость (рисунок 5). Точка касания плоскости земного эллипсоида является точкой нулевых искажений.

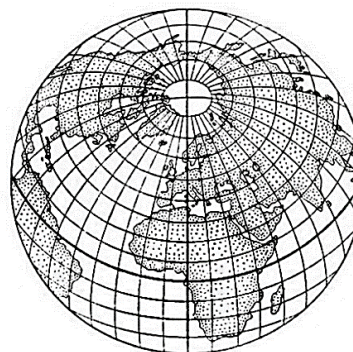
Азимутальная



а



б



в

а – нормальная; б – поперечная; в – косая

Рисунок 5 – Азимутальная проекция

В зависимости от положения точки касания среди азимутальных проекций различают:

– *полярные (нормальные)*, когда плоскость касается земного эллипсоида в одном из полюсов. Сетка: параллели – концентрические окружности с центром в точке полюса; меридианы – прямые линии, радиусы этих окружностей. Используются для построения карт Антарктиды и Северного Ледовитого океана;

– *экваториальные (поперечные)*, когда плоскость касается эллипсоида в любой точке на экваторе. Сетка: средний меридиан и экватор взаимно перпендикулярные прямые линии, остальные параллели и меридианы – кривые линии (иногда параллели изображаются прямыми линиями). В этих проекциях строят карты полушарий и Африки;

– *горизонтальные (косые)*, когда плоскость касается эллипсоида в какой-либо точке, лежащей между полюсом и экватором. Сетка: средний меридиан, на котором расположена точка касания, – прямая линия, остальные меридианы и параллели – кривые линии. Эти проекции используются при построении карт материков, когда точка нулевых искажений находится в центре изображаемого материка.

Компоновка обеспечивает целесообразное и рациональное размещение элементов карты внутри рамки и на полях. Определение границ картографируемой территории и ее расположения относительно рамок, а также размещение внутри рамок и на полях карты ее названия, легенды, дополнительных сведений, графиков для измерений и пр. называют *компоновкой карты*. Компоновка считается удачной, если все элементы карты размещены целесообразно, достаточно компактно, но не скученно. Компоновка тесно связана с проекцией, масштабом и форматом карты. Компоновка неразрывно связана с ориентированием картографического изображения, т. е. положением картографической сетки относительно рамок карты. В зависимости от конфигурации территории выбирают свободное место для названия карты, легенды, масштаба внутри рамки или вносят их за рамку – варианты дизайнерских решений могут быть разнообразными.

Координатные сетки – важный элемент математической основы карт. Они необходимы для ориентирования по карте, определения направлений (азимутов, румбов, дирекционных углов), прокладки маршрутов, нанесения элементов содержания и объектов по координатам. Кроме того, сетки позволяют судить о масштабе карты, о виде проекции и распределении искажений в ней. Сетка делает карту картой.

Картографическая сетка – это изображение на карте линий меридианов и параллелей (*географической сетки*), отражающих значения

долгот, счёт которых ведется от Гринвичского меридиана, и широт, счет которых ведется от экватора. Картографическая сетка имеет важный географический смысл, т. к. она показывает направления север – юг и запад – восток. На картах линии географической сетки наносят обычно через равные интервалы и обозначают градусами, минутами и секундами – их называют *густотой градусной сетки*.

Меридианы и параллели изображаются разнообразными линиями: прямыми, дугами окружностей, синусоидами, эллипсами, параболами, гиперболами и другими кривыми. *Сетка прямоугольных координат* (прямоугольная сетка) – стандартная система взаимно перпендикулярных линий, проведенных через равные расстояния, например, через определенное число километров – *километровая сетка*. Обычно эта сетка наносится на топографические карты и планы. Такая сетка удобна для геодезических вычислений: определения прямоугольных координат, расстояний, дирекционных углов и т. п.

Сетка-указательница – сетка на карте, предназначенная для указания местоположения и поиска объектов. Ячейки такой сетки обозначают буквами и цифрами, а в указателе географических объектов в алфавитном порядке дается перечень.

Рамки окаймляют карту и являются декоративным элементом. Обычно на карте их несколько.

Внутренняя рамка карты – рамка, ограничивающая картографическое изображение. Она может иметь прямоугольную, трапецевидную, округлую, овальную или другую форму. Форма рамки определяется формой картографируемой территории или акватории. *Градусные и минутные рамки*, на которых показываются выходы меридианов и параллелей картографической сетки, сопровождаемые надписями значений широт и долгот. *Внешняя рамка карты* – рамка, ограничивающая всю карту ради придания карте законченного вида. Это либо орнамент (на настенных картах), либо утолщенная линия.

Порядок выполнения работы

Задание 1

Провести вычисления:

1.1 Дать словесное выражение численным масштабам. 1:25; 1:50; 1:500; 1:1000; 1:50000; 1:200000; 1:5000000; 1:25000; 1:500000; 1:10000.

Пример выполнения задания: 1:30 – в 1 см 30 см.

1.2 Именованный масштаб заменить численным: в 1 см 5 см; в 1 см 50 м; в 1 см 250 м; в 1 см 3 км; в 1 см 500 км; в 3 см 600 м; в 2 см 10 км; в 4 см 1 км; в 1 см 1 км; в 1 см 40 км.

Пример выполнения задания: в 1 см 5 см – 1:5; в 3 см 600 м – 3 см; 60000 см – 1:20000.

1.3 Перевести масштабы:

Масштаб 1:10, сколько в 4 мм этого масштаба?

Масштаб 1:200, сколько в 3 мм этого масштаба?

Масштаб 1:2000, сколько в 2 мм этого масштаба?

Масштаб 1:50000, сколько в 2 мм этого масштаба?

Масштаб 1:2000000, сколько в 5 мм этого масштаба?

Масштаб 1:25000, сколько в 2 мм этого масштаба?

Масштаб 1:10000, сколько в 4 мм этого масштаба?

Масштаб 1:100000, сколько в 2 мм этого масштаба?

Масштаб 1:200000, сколько в 3 мм этого масштаба?

Масштаб 1:500000, сколько в 2 мм этого масштаба?

Пример выполнения задания: 1:10, в 1 см 10 см (а); в 1 мм 1 см (в); в 4 мм 4 см.

1.4 Определите масштаб карты по измеренному на карте отрезку (l) и соответствующему расстоянию на местности (L) (таблица 1). Предположим, известно, что расстояние от села X до села Y по прямой 50 м. Соответствующий отрезок на карте равен 5 см. Масштаб карты определяют: 5 см: 50 м – 1 см, 10 м – 1:1000.

Варианты к заданию представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты заданий

№	l (карта)	L (местность)	Масштаб карты
пример	5 см	50 м	1:1000
1	2 см	200 м	
2	4 см	4 км	
3	3 см	300 км	
4	30 мм	150 м	
5	11 мм	550 м	
6	2 см	500 м	
7	10 см	1 км	
8	3 см	1 500 м	
9	2 см	20 км	
10	2 см	200 м	

1.5 Вычислите расстояние на местности L , если известны масштаб карты и длина отрезка на карте (l).

1:5000, $l = 4$ см, $L = ?$

1:10000, $l = 2$ см, $L = ?$

1:25000, $l = 6$ см, $L = ?$

1:50000, $l = 5$ см, $L = ?$

1:200000, $l = 3$ см, $L = ?$

1:500000, $l = 2$ см, $L = ?$

1:5000000, $l = 2,5$ см, $L = ?$

1:10000, $l = 4$ см, $L = ?$

1:1000000, $l = 4$ см, $L = ?$

1:25000, $l = 3$ см, $L = ?$

Пример выполнения задания: 1:5000, $l = 4$ см, $L = ?$ – в 1 см 50 м, в 4 см 200 м; ответ: $L = 200$ м (4 см на карте соответствует 200 м на местности).

Задание 2

Провести измерения и вычисления по топографической карте:

2.1 Определить расстояние по прямой между двумя пунктами (используя линейку) по топокарте «Снов» (задание выдает преподаватель).

2.2 По топокарте «Снов» измерить раствором циркуля-измерителя длину отрезка, с шагом циркуля 5 мм, 4 мм и 3 мм (задание выдает преподаватель).

Примечание к заданию 2.2: измерения длины извилистой линии сводится к последовательному откладыванию малого его раствора по измеряемой линии. Для того, чтобы найти длину заданного отрезка в метрах или километрах, необходимо определить цену одного раствора.

Пример выполнения задания: в результате измерений отрезка реки раствором, равным 2 мм по карте масштаба 1:100000, получилось 63 раствора:

а) так как 1 см на карте соответствует 1 км на местности, то в 1 мм содержится 100 м, а в 2 мм – 200 м. Это и есть цена раствора циркуля. $63 \cdot 200 \text{ м} = 12\,600 \text{ м} = 12,6 \text{ км}$;

б) $2 \text{ мм} \cdot 63 \text{ раствора} = 126 \text{ мм} = 12,6 \text{ см} \cdot 1 \text{ км} = 12,6 \text{ км}$.

2.3 Определить расстояние между объектами, используя циркуль и линейный масштаб карты «Снов» (задание выдает преподаватель).

Небольшие расстояния на карте между двумя пунктами по прямой линии легче и быстрее определить, пользуясь линейным масштабом карты. Для этого достаточно циркулем, раствор которого равен расстоянию между заданными точками на карте, приложить к линейному масштабу и снять отсчет в (м) или (км). Раствор циркуля должен располагаться на линейном масштабе так, чтобы правая игла находилась точно на одном из штрихов вправо от 0, а левая – в пределах левого основания масштаба.

Задание 3

Определение картографических проекций

Определить картографические проекции карт, с помощью таблиц-определителей (Приложение А). Дать полное название картографической

проекции. Ознакомиться с таблицами для определения проекций карт мира, полушарий, материков, океанов, бывшего СССР и России. Для определения проекции выяснить:

- какая территория изображена на карте и по какой таблице-определителю следует проводить определение проекции;
- какова форма рамки карты;
- какими линиями изображаются параллели и меридианы;
- как изменяются промежутки между параллелями по среднему меридиану;
- каковы дополнительные сведения о проекции;
- какой является проекция по характеру искажений.

Таблицы-определители (Приложение А) организованы по единому принципу: в заголовках столбцов формулируются условия, необходимо выбрать те из них, которые соответствуют изучаемой карте. Результаты работы должны быть представлены в виде таблицы 2, в которой приведен пример выполнения задания.

Таблица 2 – Форма предоставления результатов определения картографических проекций (пример выполнения задания)

Задания	Ответы
№ карты	1
Изображаемая территория	СССР
Форма рамки карты	Прямоугольная
Изображение параллелей и меридианов	Параллели – дуги концентрических окружностей, меридианы – прямые линии
Как изменяются промежутки между параллелями по среднему меридиану	Равны
Дополнительные признаки	Точка пересечения меридианов отстоит от дуги с широтой 90° примерно на величину 6°
Вид проекции по характеру искажений	Равнопромежуточная
Название проекции	Нормальная коническая равнопромежуточная проекция Каврайского

Вопросы для самоконтроля

- 1 Назовите элементы математической основы карт.
- 2 Дайте определение термина «масштаб».
- 3 Назовите виды масштабов.
- 4 Дайте определение термина «геодезическая основа».

- 5 Дайте определение термина «картографическая проекция».
- 6 Дайте определение термина «компоновка карты».
- 7 Дайте определение термина «координатная сетка».
- 8 Дайте определение термина «километровая сетка».

2 КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ГЕНЕРАЛИЗАЦИЯ

Цель работы: изучить основные принципы и проявления картографической генерализации; изучить факторы и виды картографической генерализации на конкретных примерах, научиться проводить генерализацию объектов разной локализации; изучить факторы и виды картографической генерализации на конкретных примерах, научиться оценивать степень генерализации карты.

Материалы и оборудование: цветные карандаши, простой карандаш, линейка, ручка, тетрадь, калька, географические атласы.

Теоретическая часть

Картографическая генерализация – это отбор главного, существенного и его целенаправленное обобщение, имеющее в виду изображение на карте той или иной части действительности в ее основных, типических чертах и характерных особенностях соответственно назначению, тематике, масштабу карты и особенностям картографируемой территории. *Генерализация* – это неотъемлемое свойство всех картографических изображений. *Факторами генерализации* являются масштаб карты, ее содержание (тематика), назначение и особенности картографируемой территории.

Масштаб карты. Влияние масштаба карты проявляется в том, что при переходе от крупного изображения к мелкому сокращаются размеры изображаемой территории. Изобразить в более мелком масштабе все детали и подробности невозможно, поэтому необходимо провести их отбор, обобщение и исключение. С уменьшением масштаба карты увеличивается пространственный охват; объекты, важные для крупномасштабных карт, теряют свое значение на картах мелкого масштаба и подлежат исключению.

Тематика (содержание) карты. Тематика карты определяет, какие элементы следует показывать на карте с наибольшей подробностью, а какие подвергать обобщениям. Так, например, на картах экономической

тематики необходимо подробно показать населенные пункты и пути сообщения, что не требуется так подробно изображать на картах природных явлений.

Назначение карты. На карте показывают лишь те объекты, которые соответствуют ее назначению. Изображение других объектов, не отвечающих назначению карты, мешает ее восприятию.

Особенности картографируемой территории. Влияние фактора особенности картографируемой территории сказывается в необходимости передать на карте своеобразие этой территории, отразить наиболее типичные черты и характерные элементы. Например, в засушливых районах очень важно показать все мелкие озера; иногда при генерализации их дают даже с преувеличением. В тундровых ландшафтах, где существуют тысячи озер, многие из них при генерализации исключают.

При достаточной *изученности объекта* изображение может быть подробным и детальным, а при нехватке фактического материала оно становится обобщенным. Фактор изученности тесно связан с качеством и полнотой источников, используемых при составлении карты.

Оформление карты тоже влияет на генерализацию. Многоцветные карты позволяют показать большее количество информации, чем одноцветные карты. При хорошем качестве печати и правильном подборе фоновых окрасок, значков, штриховок на одной карте можно путем наложения совместить до шести взаимно перекрывающихся слоев без ущерба для читаемости. На одноцветных картах это практически невозможно, следовательно, необходима генерализация.

Генерализация проявляется в обобщении (или утрировании) очертаний объектов, в обобщении качественных и количественных характеристик изображаемых явлений и объектов, в отборе важных и существенных объектов (по двум показателям – цензу и норме) и в замене индивидуальных понятий собирательными – это *виды генерализации*.

Обычно все проявления генерализации присутствуют на карте совместно, в тесной комбинации.

Обобщение геометрических очертаний проявляется в отказе от мелких деталей изображения, небольших изгибов контуров, в спрямлении границ и т. д., например, спрямляют небольшие извилины рек и береговых линий. При этом упрощение не должно выполняться механически, обобщение очертаний не сводится к формальному их сглаживанию: генерализованное изображение должно сохранять и подчеркивать географические особенности объекта. Некоторые важные черты объекта, которые невозможно изобразить в масштабе карты, иногда преувеличивают в размерах, утрируют. Например, фьордовый тип береговой линии Скандинавского полуострова.

Обобщение качественных характеристик при генерализации происходит за счет сокращения различий объектов, что связано с обобщением классификационных признаков. Например, различные виды лесов по породному составу (темнохвойный, светлохвойный, мелколиственный, смешанный) можно отобразить на карте одним знаком леса.

Обобщение количественных характеристик проявляется в укрупнении количественных градаций изображаемого явления, т. е. в укрупнении шкал. Например, на карте плотности населения можно показать плотность с подробностью до двух человек на 1 км², а можно изменить шкалу до 10 или 20 человек на 1 км².

Отбор картографируемых объектов и явлений – это ограничение содержания карты необходимыми объектами и явлениями и исключение прочих. Карта всегда отображает лишь некоторые важные и необходимые объекты и явления, обязательно сохраняемые на карте.

При этом, исходя из назначения и масштаба карт, устанавливают *цензы и нормы отбора*. Иногда в пределах одной и той же карты их изменяют для различных географических районов, чтобы учесть и отобразить особенности размещения картографируемых объектов.

Ценз отбора – ограничительное значение, указывающее количественные и качественные характеристики объектов, сохраняемых на карте при генерализации. В зависимости от локализации картографируемых объектов и явлений, условно назовём избирательные цензы «точечным», «линейным» и «площадным»:

– *«Точечный» ценз* – отбор объектов, локализованных в точке (пункте). Например, электростанции можно отобрать по количественной характеристике – мощность электростанции и по качественной характеристике – АЭС, ГЭС, ТЭС;

– *«Линейный» ценз* – это может быть длина минимального линейного объекта, изображаемого на карте или его качественная характеристика. Например, реки – если линейный ценз равен 120 км, это значит, что на карте отображаются реки длиной 120 км и длиннее, все реки короче 120 км на карте будут генерализованы. Применяя качественный принцип отбора, можно задать порядок реки, например, реки не более 2-го порядка – это означает, что на карте будут показаны только главные реки и их притоки, а притоки притоков уже не будут изображаться на этой карте;

– *«Площадной» ценз* – это минимальная площадь изображаемого на карте объекта. Если площадной ценз на карте лесов равен 50 км², это значит, что на карте будут показаны только леса, занимающие площадь

более 50 км². Качественный отбор – вид изображаемого явления, например, можно ограничить изображение площадных объектов только лесами и болотами, это означает, что на карте не будут показаны луга и кустарники. *Закономерность: чем больше ценз, тем больше степень генерализации карты.*

Норма отбора – показатель, определяющий в соответствии с густотой объектов на местности (или на карте-источнике) их «норму представительства», т. е. количество сохраняемых объектов. Норма задается, например, так: показать в тундровых ландшафтах не более 80 озер на 1 дм² карты (остальные исключить). Или максимальное количество точечных объектов (например, городов), приходящихся на единицу площади. *Закономерность: чем больше норма представительства, тем меньше степень генерализации карты.* Цензы и нормы устанавливаются в зависимости от масштаба, содержания (тематики), назначения и картографируемой действительности.

Порядок выполнения работы

Задание 1

Изучение картографической генерализации

Сопоставить несколько разномасштабных карт (три карты) одной территории и содержания, отметить различные проявления картографической генерализации. При составлении сравнительной характеристики придерживаться следующего плана:

- 1 Сформулировать назначение и характер использования карт.
- 2 Определить содержание и принцип построения легенды, таксонометрические подразделения в легендах.
- 3 Провести генерализацию географической основы (отбор гидрографической сети, обобщение рисунка береговой линии морей и озер, отбор населенных пунктов).
- 4 Провести генерализацию тематического содержания (упрощение легенды; упрощение плановых очертаний площадных и линейных объектов; объединение выделов; исключение мелких и второстепенных объектов; изображение важных объектов с преувеличением; изменение способов изображения).

5 Составить заключение о достоинствах и недостатках генерализации.

Текстовая часть должна сопровождаться выкопировкой фрагментов обследуемых территорий с отмеченными на них различными проявлениями генерализации.

Задание 2

Определить степень генерализации

Для выполнения практической работы необходимо провести сравнительный анализ двух разномасштабных карт и определить степень генерализации по «линейному» цензу (l) и норме отбора (n) в зависимости от масштаба, содержания (тематики) и назначения карты.

«Линейный» ценз (l) определяется по самой короткой длине реки, отображенной на карте. Рассмотрев внимательно гидрографическую сеть изучаемой карты, найдите самую короткую реку и определите ее длину с помощью курвиметра или линейки; запишите значение ценза в километрах. Затем также определите ценз на второй карте (взяв длину другой самой короткой реки). Сравните получившиеся значения и определите, какая карта больше генерализована и во сколько раз.

Норма отбора (n) вычисляется как максимальное количество городов, приходящихся на единицу площади в месте их наибольшего сосредоточения на карте. Найдите на карте место, где показано наибольшее количество городов, и сосчитайте их количество – это будет нормой отбора на этой карте. На второй карте необходимо сосчитать количество показанных городов в том же месте и на той же площади. Это будет нормой отбора этой карты. Сравните получившиеся значения и определите, какая карта больше генерализована и во сколько раз.

Работа оформляется в виде таблицы (таблица 3).

Таблица 3 – Форма предоставления результатов определения степени генерализации

1. Физическая карта Африки масштаба 1:75000000 из атласа 7 класс	2. Физическая карта Африки масштаба 1:35000000 из атласа 7 класс
Линейный ценз $l_1 = 0,5 \text{ см} = 375 \text{ км}$ $l_2 = 0,6 \text{ см} = 210 \text{ км}$ $k_1 = 375/210 = 1,79$	
Норма представительства $n_1 = 1$ $n_2 = 3$ $k_n = 3/1 = 3$	

Вопросы для самоконтроля

- 1 Дайте определение понятию «картографическая генерализация».
- 2 Дайте определение понятию «ценз отбора».
- 3 Дайте определение понятию «норма отбора».
- 4 Назовите факторы генерализации.

3 СПОСОБЫ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Цель работы: изучить возможные способы картографического изображения явления, выявить особенности передачи качественных и количественных характеристик явлений различными способами; научиться подбирать целесообразные способы изображения для вновь создаваемой карты; научиться определять способы изображения рельефа на картах разного масштаба, ознакомиться с графическими средствами изображения рельефа и основными свойствами отображаемого рельефа.

Материалы и оборудование: простой карандаш, цветные карандаши, линейка, тетрадь, географические атласы, статистические сборники.

Теоретическая часть

Использование условных знаков – основное свойство, отличающее карту от других графических моделей (аэро- и космоснимков, пейзажей и пр.). *Знаки на карте* – это зрительно воспринимаемые элементы изображения, условно представляющие процессы и явления, их местоположение, качественные и количественные характеристики, структуру и динамику.

Картографические условные знаки – это графические символы, с помощью которых на карте показывают (обозначают) вид объектов, их качественные и количественные характеристики и их местоположение в пространстве.

Использование условных знаков позволяет:

- показывать реальные и абстрактные объекты (например, высоту снежного покрова, индекс континентальности климата);
- изображать объекты, не видимые человеком и не воспринимаемые органами чувств (например, гравитационные и магнитные поля);
- передавать внутренние характеристики и структуру объектов (объем и структура промышленного производства, состав населения);
- отражать взаимные отношения объектов: порядок и иерархию, пропорциональность, различие, соподчиненность (например, геологическая стратиграфия);
- показывать динамику явлений и процессов (годовой ход температуры и осадков, морские течения);
- сильно уменьшать изображение (применить пунсон для обозначения города).

Условные обозначения, применяемые на картах, подразделяют на три основные группы (рисунок 5):

1 *Внемасштабные* или *точечные знаки* используют для локализованных в пунктах объектов, например, месторождения полезных ископаемых. Внемасштабность знаков проявляется в том, что их размеры не передают истинные размеры этих объектов на местности.

2 *Линейные знаки* используют для отображения линейных объектов: рек, границ и т. д. Они масштабны по длине, но внемасштабны по ширине.

3 *Площадные знаки* применяют для объектов, сохраняющих на карте свои размеры и очертания. Например, для озер, лесов такие знаки обычно состоят из контура и его заполнения. Они всегда масштабны и позволяют определить площадь объектов.



Рисунок 5 – Группы условных знаков

На географических картах показываются объекты и явления, различающиеся характером размещения в пространстве. Существуют явления с разным характером размещения в пространстве:

1) локализованные по пунктам («в точках») – например, города, центры промышленности, полезные ископаемые и т. д.;

2) локализованные по линиям – например, реки, транспортные пути, границы;

3) локализованные по площадям – например, почвы, растительность, плотность населения и т. д.;

4) явления сплошного распространения (например, рельеф, климатические пояса, атмосферное давление и т. д.);

5) массовые рассредоточенные явления (например, посевные площади, поголовье скота и пр.).

Системы условных обозначений, применяемые для передачи объектов и явлений, различающихся характером пространственной локализации и размещения, называются *способами картографического изображения*.

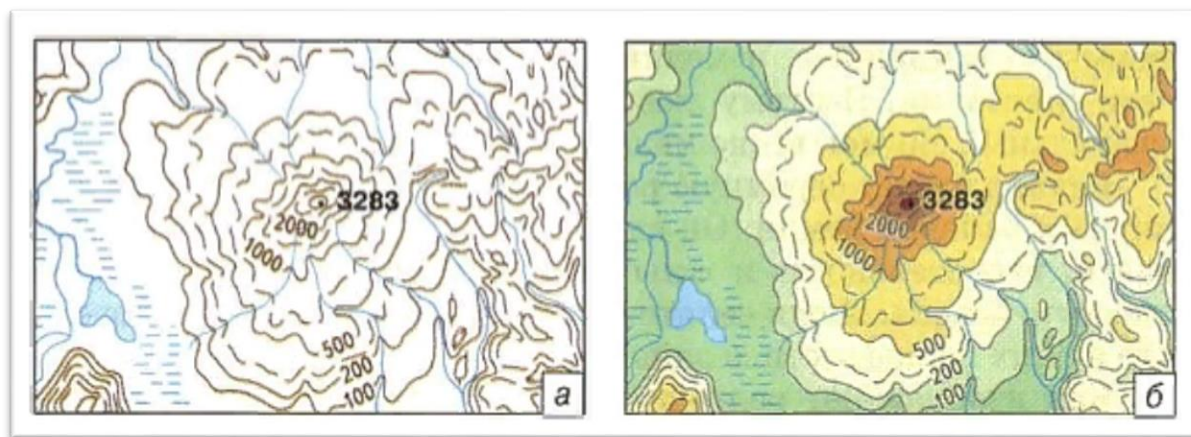
Для изображения качественных и количественных особенностей различных объектов и явлений, их взаимосвязей, перемещения и развития во времени применяются различные способы: *значков, линейных знаков, изолиний, качественного фона, количественного фона, ареалов, точечный способ, знаков движения, локализованных диаграмм, картодиаграмм и картограмм.*

Способ значков применяют для показа объектов, локализованных в пунктах и обычно не выражающихся в масштабе карты (внемасштабные знаки). Это могут быть населенные пункты, месторождения полезных ископаемых, центры промышленности, аэропорты, одиноко стоящие деревья, мельницы, колодцы и т. д. Значки обладают главной (привязочной) точкой, позволяющей показать точное местоположение данного объекта по географическим координатам. У значков правильной геометрической формы эта точка расположена в центре значка, главная точка может располагаться и в других местах. Значки позволяют характеризовать качественные и количественные особенности объектов, их внутреннюю структуру. Различают следующие виды значков: *геометрические значки* – простые геометрические фигуры: квадраты, кружки, ромбы, треугольники и др. Форма, цвет или штриховка значка отражают качественные особенности объектов, размер значка – количественные особенности, структура знака передает структуру объекта; *буквенные значки* – одна или две первые буквы русского или латинского алфавитов, обозначающие какие-либо объекты. Например, с помощью буквенных значков можно показать месторождения различных руд, используя таблицу Менделеева (Fe – железная руда, Al – алюминиевая руда и т. д.). Размер букв может количественно характеризовать объект; *наглядные значки* (пиктограммы) напоминают изображаемый объект. Значки бывают символическими (например, кубик – поваренная соль) и натуралистическими (например, якорь – морской порт, самолет – аэропорт; *суммарные структурные значки* – собирательное (суммарное) изображение нескольких явлений одним значком. Например, центры обрабатывающей промышленности, когда одним значком необходимо показать, что в этом городе есть машиностроение, химическая и пищевая промышленность, а также производство строительных материалов, т. е. структуру явления; *нарастающие значки* – позволяют показать динамику какого-либо явления в одном пункте. Например, рост численности жителей города на протяжении нескольких веков.

Способ линейных знаков используется для изображения реальных или абстрактных явлений, локализованных на линиях. К ним относятся береговые линии, линии тектонических разломов, водораздельные линии,

все виды границ, транспортные пути и др. Разные цвет и рисунок линейных знаков передают качественные и количественные характеристики объектов. Например, линии синего цвета – реки, линии красного цвета – автомобильные дороги, черного цвета – железные дороги; различные пунктирные линии показывают разного значения административные границы и т. д. Линейный знак внемасштабен по ширине, но его ось должна совпадать с положением реального объекта на местности.

Способ изолиний применяется для изображения непрерывных, плавно изменяющихся явлений, образующих физические поля. Изолинии – это кривые линии, соединяющие точки с одинаковыми количественными показателями. С помощью изолиний показывают рельеф (изогипсы), температуру (изотермы), атмосферное давление (изобары) и т. д. (рисунок 7).



а – горизонтали; б – с послойной окраской

Рисунок 7 – Способ изолиний

В графике изолинии представляют собой кривые линии с весовым показателем; при необходимости отобразить на карте качественные особенности явления используют цвет изолиний (например, изотермы июля красного цвета, изотермы января – синего). В чёрно-белом изображении используют рисунок изолинии (сплошная, пунктирная и т. д.). Следует помнить, что на одной карте можно различать не более трёх видов изолиний. Часто этот способ сопровождается послойная окраска между изолиниями. Например, на карте «Температура воздуха в январе» пространство между изолиниями раскрашивают оттенками синего цвета по принципу «чем ниже температура воздуха (т. е. больше количественный показатель), тем темнее оттенок синего цвета», синий цвет в этом случае выбран ассоциативно (холодно – холодный цвет). Условный знак на карте должен выглядеть как слитная шкала показателей.

Способ качественного фона применяют для показа качественной характеристики явлений сплошного распространения (например, климатические пояса), локализованных по площади явлений (например, типы почв) или массовых рассредоточенных явлений (например, народов), рисунок 8.

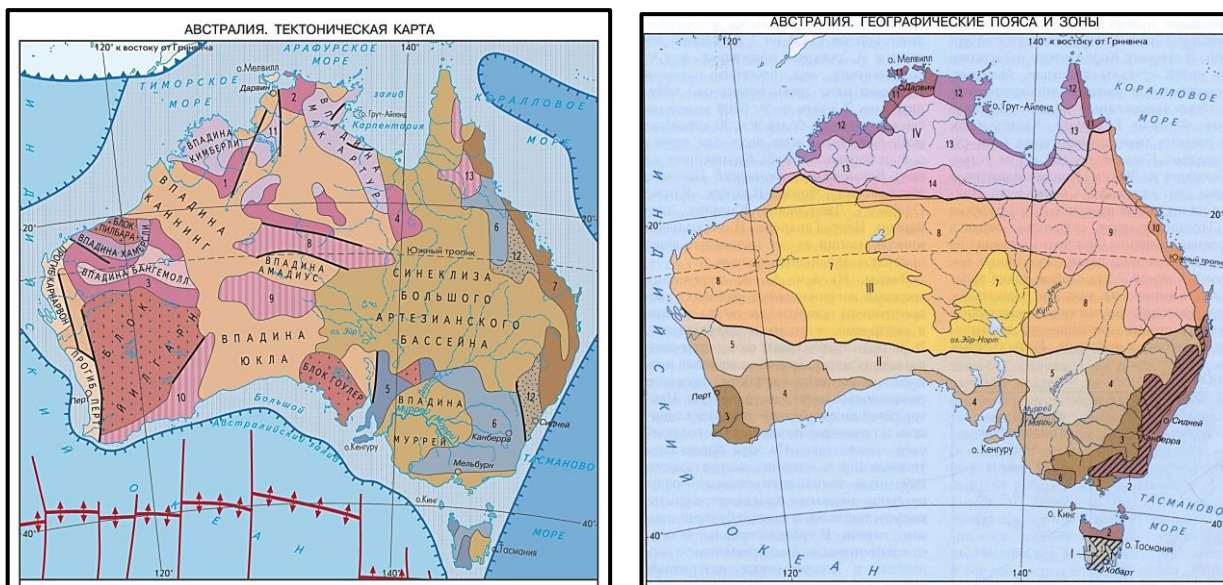


Рисунок 8 – Способ качественного фона

Показывают подразделение территории (районирование) по природным, социально-экономическим, политико-административным и экологическим признакам. При построении карты сначала разрабатывают классификацию изображаемого явления, затем делят всю территорию на качественно разные участки (районы, области), окрашивают их в присвоенные только им цвета (цветовой фон) или покрывают качественной штриховкой (штриховой фон). *Нельзя использовать на одной карте одновременно два фона в одной графике, т. е. цвет накладывать на цвет или штриховку на штриховку, – произойдёт смена цветового и штрихового фона.* При необходимости в некоторых случаях совместно применяют цвет и штриховку (например, на почвенной карте цветом показывают генетические типы почв, а штриховкой – почвообразующие породы). Если на карте при применении качественного фона показано множество подразделений, дополнительно к фону используют индексы (цифровые, буквенные, буквенно-цифровые).

Способ количественного фона применяют для передачи количественных различий явлений площадного распространения (рисунок 9).

Подобно качественному фону, этот способ связан с районированием, но по количественному признаку. *Окраска или штриховка выполняется по шкале, т. е. интенсивность цвета или штриховки возрастает,*

или убывает в соответствии с изменением количественного показателя (например, карта районирования территории по глубине расчленения рельефа, по эрозионной расчлененности рельефа, районирование по количеству верующих людей и т. п.).

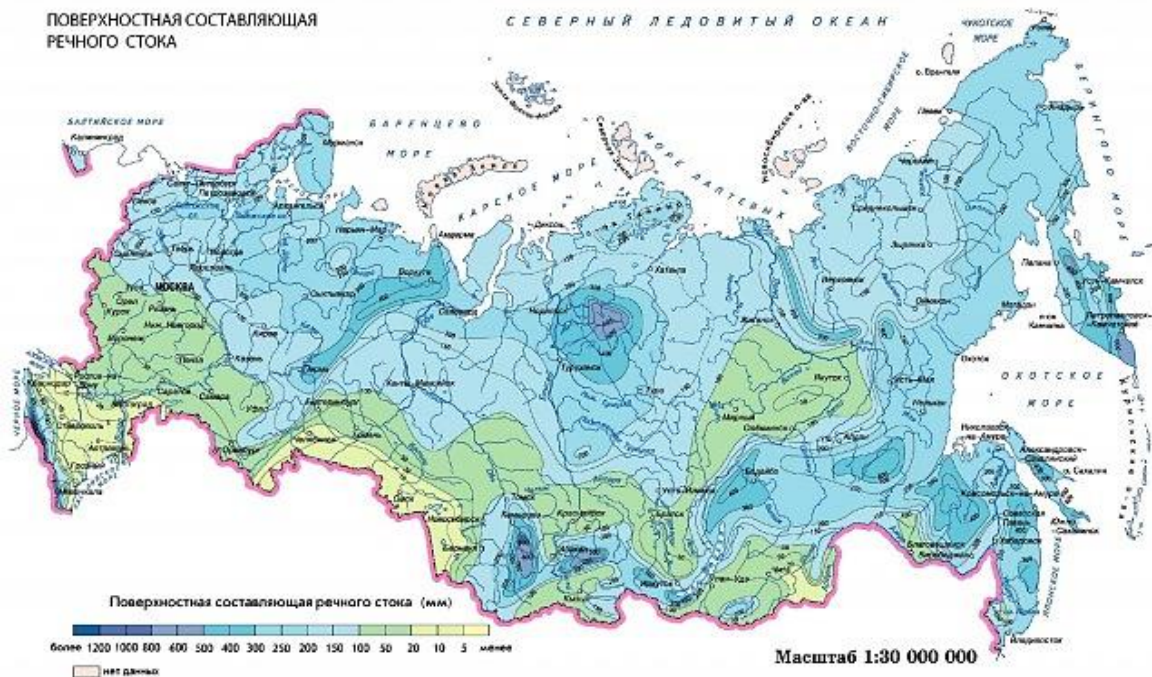


Рисунок 9 – Способ количественного фона

Способ ареалов состоит в выделении на карте области распространения какого-либо явления (рисунок 10).

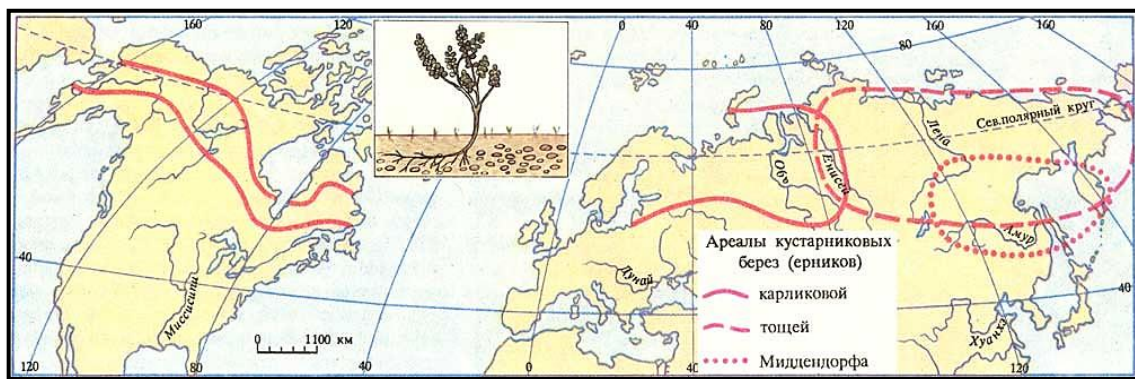


Рисунок 10 – Способ ареалов

Различают абсолютные и относительные ареалы. Абсолютными называют ареалы, за пределами которых данное явление совсем не встречается (например, каменноугольный бассейн, контур которого точно установлен). Относительные ареалы показывают лишь районы

наибольшего сосредоточения явления (например, ареал каких-либо лекарственных растений). Чаще всего этим способом показывают распространение животных, бассейны полезных ископаемых, районы распространения сельскохозяйственных культур и т. д. Графические средства изображения ареалов разнообразны: это могут быть границы с внутренним заполнением, цвет, штриховка, площадные знаки, надписи, индексы.

Точечный способ используется для изображения массовых рассредоточенных явлений, требующих количественной характеристики (рисунок 11).

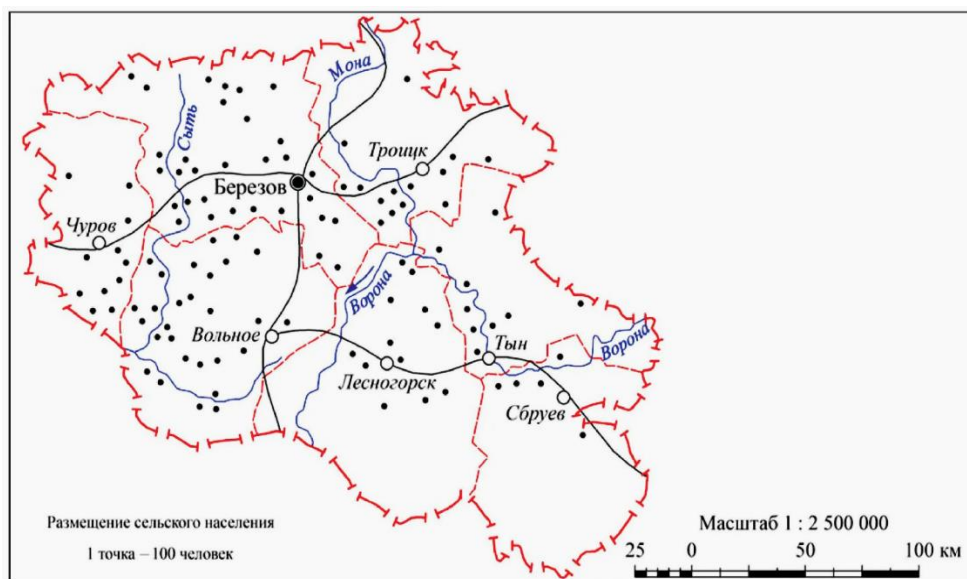


Рисунок 11 – Точечный способ

С помощью множества точек, каждая из которых имеет определенный «вес» на карте, можно отобразить посевные площади (например, одна точка – 500 га посевов), размещение животноводства (например, одна точка – 100 овец), размещение сельского населения (например, одна точка – 1 000 чел.) и т. д. В качестве графических средств можно выбрать точки разного цвета или маленькие кружки, квадратики, треугольники – важно, чтобы каждая фигурка имела «вес» и не соприкасалась с соседней. В случае различного сосредоточения явления (густо и пусто) могут использовать разные весовые показатели одного и того же явления – такой графический прием называют «разменной монетой».

Способ знаков движения используют для показа пространственных перемещений каких-либо природных (течения, ветры и т. д.), социальных (миграции населения) или экономических (грузопотоки) явлений (рисунок 12). Различают два вида знаков движения:

- 1) *стрелка или вектор* разного цвета, рисунка или толщины;
- 2) *лента или полоса* разного цвета, внутренней структуры и ширины.

Стрелки применяют, например, для показа теплых и холодных морских течений, преобладающего направления ветра, перелета птиц. Они показывают лишь направление перемещения. Ленты способны передать не только виды различных перевозимых грузов, но и их объемы (например, в 1 см толщины ленты – 5 000 т). Можно применить способ знаков движения и для показа связей между объектами (например, электронными коммуникациями, финансовыми потоками), их качества, мощности, пропускной способности и т. д.

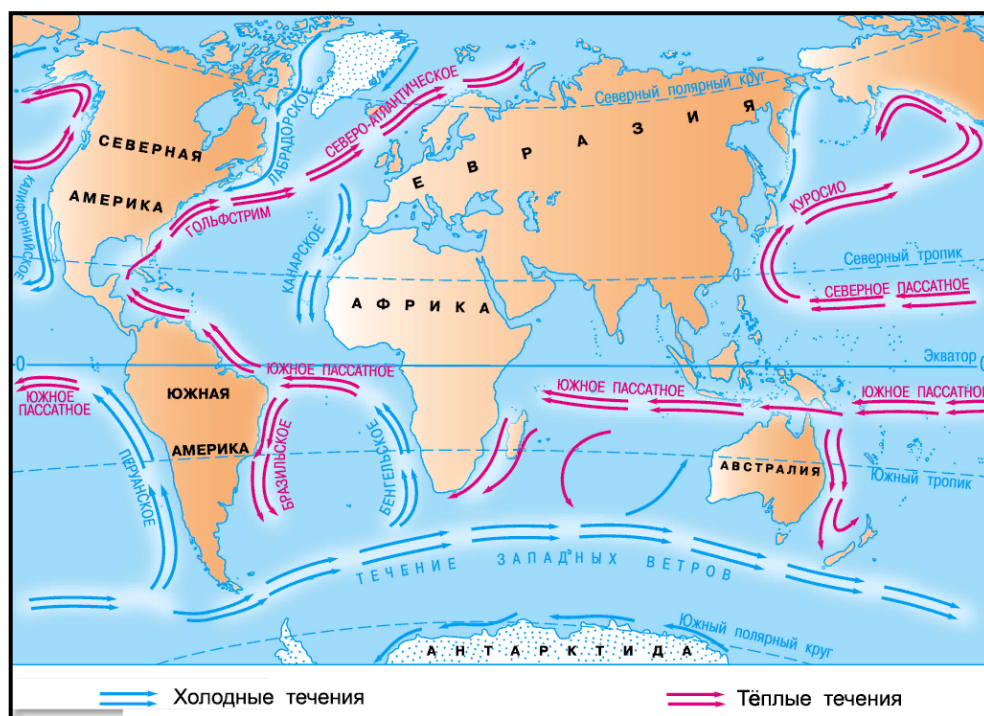


Рисунок 12 – Способ знаков движения

Все знаки движения по передаче пути подразделяются на *точные* и *схематичные*. Точные показывают фактическую траекторию перемещения (например, ленты грузопотоков вдоль железных дорог), а схематичные – произвольную между пунктами начала и конца движения. Схематичные знаки движения используют, когда истинное положение пути перемещения не имеет значения (например, передача электроэнергии от пунктов производства к местам потребления), не известно (например, пути миграции морских животных) или не существует вовсе (например, финансовые потоки).

Способ локализованных диаграмм используется для изображения характеристик сезонных и других периодических явлений (их хода, величины, продолжительности, вероятности), отнесенных к определенным пунктам. Этот способ применяют при показе годового хода

температур и осадков (климатограмма), повторяемости направлений ветра (роза ветров), загрязнения поверхностных вод (диаграммы или графики, приуроченные к гидропостам на реках) и т. д. Изобразительные средства – графики, диаграммы, «розы» и др.

Способ картодиаграмм – это изображение суммарной величины какого-либо явления по единицам административно-территориального деления в абсолютных значениях с помощью диаграммных знаков (рисунк 13). Картодиаграммы применяют для показа таких явлений, как объем промышленного производства, валовой сбор сельскохозяйственной продукции, общее число учащихся в целом по странам (районам, областям, провинциям) и т. п.



Рисунок 13 – Способ картодиаграмм

Так как речь идет о статистических показателях, на карте всегда показывают сетку административного деления, по которой и производится сбор данных. Графическими средствами служат любые диаграммные знаки – круговые, квадратные, кубические, столбчатые, линейные, сетчатые, ступенчатые и пр.

Способ картограмм применяется для изображения средней интенсивности явления по административно-территориальным единицам (рисунк 14). Это всегда расчетные показатели в относительных значениях. С помощью этого способа на карте можно показать такие явления, как производство продукции на душу населения, процент урбанизации, процент лесопокрытой площади и т. д.

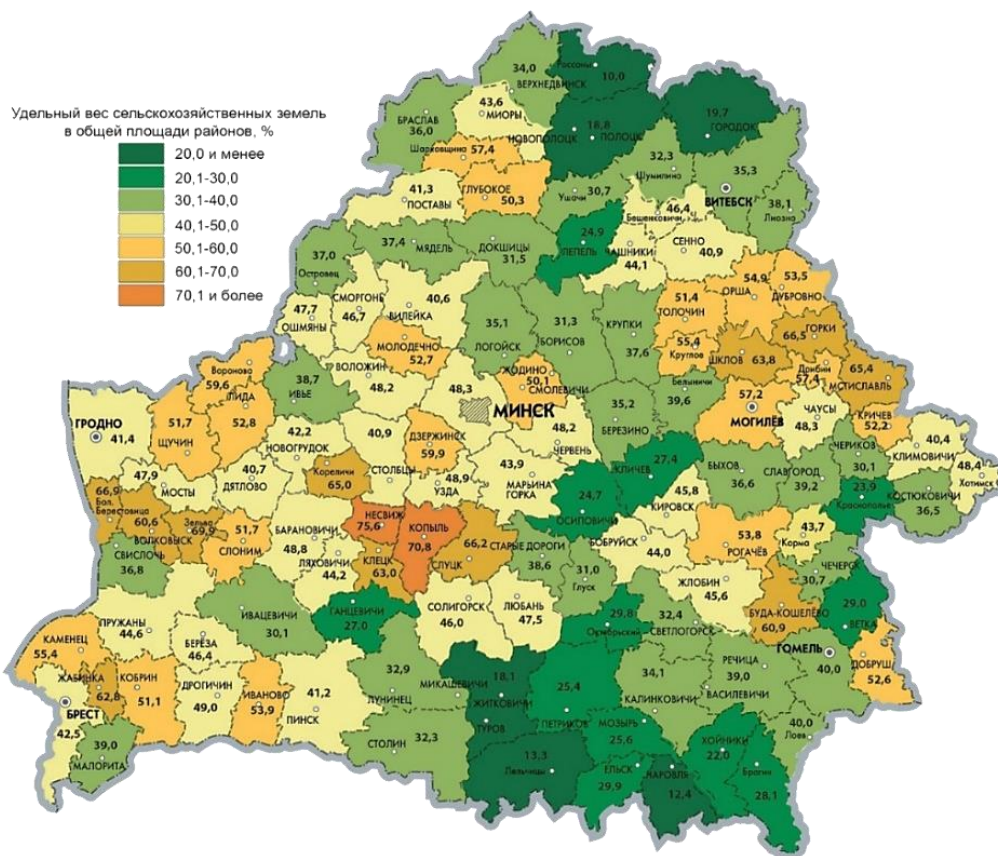


Рисунок 14 – Способ картограмм

Графические средства – интенсивность цвета и количественная штриховка похожи на количественный фон, но всегда отнесены только к территориальным единицам или расчетным ячейкам, тогда как количественный фон отнесен к областям естественного районирования.

Порядок выполнения работы

Задание 1

Изучить способы картографического изображения

Сюжетом географической карты может стать любое явление, распространенное в пространстве. Для передачи определенного материала в картографическом виде используются особые приемы, называемые картографическими способами изображения. Существуют 11 способов изображения: значки (внемасштабные знаки); линейные знаки; изолинии; качественный фон; количественный фон; локализованные диаграммы; ареалы; линии движения; картограммы; картодиаграммы; точечный способ. Характеристики явления могут изменяться плавно, постепенно или резко, скачкообразно. Все эти особенности размещения явлений в пространстве передаются 11-ю вышеприведенными способами.

Задание выполняется по вариантам, набор карт – не менее четырёх различной тематики. Результаты проделанной работы необходимо оформить в виде таблицы (таблица 4).

Таблица 4 – Форма предоставления результатов изучения способов картографического изображения

Название атласа, страница, карта	Название способа	Рисунок способа	Изобразительные средства	Какое явление показано	Основные свойства явления		
					Характер размещения	Качественная характеристика	Количественная характеристика

Задание 2

Определение способов картографического изображения рельефа

Определить способы картографического изображения рельефа на топографической карте, на физической карте заданной территории, на карте одного из океанов. Дать характеристику этих способов, заполнив таблицу, в качестве примера выполнения работы использовать таблицу 5.

Таблица 5 – Форма предоставления результатов определения способов картографического изображения рельефа с примером выполнения

№	Название карты, масштаб	Название способа изображения рельефа	Рисунок способа изображения	Основной принцип способа	Основные свойства способа	Применение способа (самостоятельно или совместно с другими)
1	2	3	4	5	6	7
1	Топокарта 1: 10000	Способ горизонталей		Чем ближе расположены горизонтали, тем круче склон и, наоборот, чем	Наглядность способа достигается передачей форм рельефа с помощью	Совместное

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
				дальше расположены горизонтали, тем положе склон	бергштрихов. Метричность способа: горизонтали проведены через 2,5 м; крутизна склонов определяется по графику заложения горизонталей	
		Способ высотных отметок	.155	Чем больше число, тем выше место	Наглядность способа хорошая. Метричность способа: число показывает абсолютную высоту места в метрах	

В первой колонке таблицы указывается полное название карты и ее масштаб; во второй – название способа изображения рельефа (отрабатываются все способы изображения рельефа на данной карте); в третьей – зарисовка способа; в четвертой – формулируется основной принцип способа; в пятой – дается характеристика основных свойств способа (наглядность и метричность); в шестой – если на карте для показа рельефа использован только один способ, то он применяется самостоятельно, если же рельеф на карте показан одновременно несколькими способами, то они применяются совместно (указывается один раз для всей карты).

Задание 3

Изучить способы изображения для тематической карты

Попытаться смоделировать различные модификации устоявшихся способов изображения картографируемых явлений. При выборе способов изображения явлений в конкретных случаях отдают предпочтение тем из них, которые наиболее правильно передают характер размещения явления в пространстве.

Явления могут быть локализованы: в точках; по линиям; на площади. Выбор способа во многом определяется назначением карты и характером исходных материалов. Явление, изображаемое на карте, выбирается каждым студентом самостоятельно.

Разработку исходного материала предполагается сделать студенту, а также определить назначение карты, причем в этой графе желательно иметь несколько пунктов, для каждого из которых подобрать оптимальный способ.

Вторая часть работы графическая, содержание которой состоит в изображении на чертежном листе заданного явления несколькими способами, придерживаясь правил графического изображения на тематических картах. Результаты проделанной работы необходимо оформить в виде таблицы (таблица 6) и картографического материала – созданная самостоятельно карта.

Исходные материалы: статистические данные по разным областям Беларуси (выдаются преподавателем).

Таблица 6 – Форма предоставления результатов выбора способов изображения для тематической карты

Явление, изображаемое на проектируемой карте	Исходный материал	Назначение карты	Способы, использованные для изображения

Вопросы для самоконтроля

- 1 Дайте определение понятию «картографические условные знаки».
- 2 Назовите способы картографического изображения.
- 3 Какие способы изображения применяются для показа населенных пунктов, портов, аэропортов?
- 4 Какие способы изображения применяются для показа климатических явлений?
- 5 Какие способы изображения применяются для показа рельефа?
- 6 Какие способы изображения применяются для показа относительных величин, таких как плотность населения, процент посевных площадей, процент урбанизации?
- 7 Какие способы изображения используются для изображения характеристик сезонных и других периодических явлений, отнесенных к определенным пунктам?
- 8 Какие способы изображения применяют для показа объектов, локализованных в пунктах и обычно не выражающихся в масштабе карты?
- 9 Какие способы изображения используются для изображения непрерывных, плавно изменяющихся явлений, образующих физические поля?

10 Какие способы изображения используются для показа качественной характеристики явлений сплошного распространения (например, климатические пояса), локализованных по площади явлений (например, типы почв) или массовых рассредоточенных явлений?

11 Какие способы изображения применяют для передачи количественных различий явлений площадного распространения?

12 Какие способы изображения используются для выделения на карте области распространения какого-либо явления?

13 Какие способы изображения используются для изображения массовых рассредоточенных явлений, требующих количественной характеристики?

14 Какие способы изображения используются для показа пространственных перемещений каких-либо природных (течения, ветры и т. д.), социальных (миграции населения) или экономических (грузопотоки) явлений?

15 Какие способы изображения используются для изображения характеристик сезонных и других периодических явлений (их хода, величины, продолжительности, вероятности), отнесенных к определенным пунктам?

4 ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АТЛАСЫ

Цель работы: научиться анализировать структуру и содержание атласа и составлять развернутую аннотацию по произведению.

Материалы и оборудование: ручка, тетрадь, географические атласы.

Теоретическая часть

Географическим атласом называют систематическое собрание карт, выполненное по единой программе как целостное произведение и изданное в виде книги или комплекта листов.

Атлас представляет собой комплекс карт, т. е. систему взаимосвязанных и взаимодополняющих друг друга карт. Характерные черты атласа: полнота и целостность содержания; взаимосвязь, взаимодополняемость и сравнимость карт. Внутреннее единство атласов обеспечивается общей структурой, целесообразным выбором проекций, использованием небольшого числа кратных и соизмеримых масштабов, общностью

методов изображения и показателей, одними установками генерализации, единообразием условных обозначений, шрифтов, расцветок. Классификация атласов соответствует классификации географических карт (по территории, содержанию, назначению, формату).

По территории выделяют: атласы мира, атласы отдельных континентов или их частей, атласы отдельных государств (России, Франции, США и др.), атласы отдельных областей, провинций, районов и т. п. (Атлас Иркутской области, Атлас Нижней Саксонии и т. д.), атласы городов.

По содержанию выделяют:

– атласы общегеографических карт, если в них собраны лишь физико-географические и политико-административные карты либо их количество в атласе является преобладающим (например, Атлас мира: Западная Европа или общегеографический атлас России), а также это могут быть атласы, в содержании которых есть только топографические карты (например, серия региональных атласов);

– атласы, содержащие преимущественно тематические карты: среди них в зависимости от специального рассмотрения темы выделяют атласы *узкоотраслевые*, содержащие однотипные карты (например, Атлас железных дорог);

– *комплексные отраслевые*, включающие различные, но взаимодополняющие карты какого-либо одного явления (например, Климатический атлас России);

– *общие комплексные*, содержащие ряд карт природных и социально-экономических явлений (например, Большой атлас мира).

По назначению атласы подразделяют на:

1) справочные или научно-популярные, предназначенные как для специалистов, так и для широкого круга читателей;

2) учебные, используемые в качестве наглядных пособий в школе, средних специальных и высших учебных заведениях и др.;

3) специальные, предназначенные для узкого круга специалистов.

По формату и характеру использования различают большие (настольные), средние (книжного формата), малые (карманные) и миниатюрные атласы. Полезная площадь карт в больших атласах превышает 15 м², в средних составляет от 6 до 14 м², в малых не превышает 5 м², в миниатюрных – до 1 м².

Атлас передает информацию в систематизированном, формализованном и единообразном виде. Атлас – это целостное произведение. Территориальные, содержательные и функциональные характеристики находятся в нем в тесной взаимосвязи.

Главный показатель целостности атласа – полнота его содержания и внутреннее единство. Атлас полон, если в нем получили достаточное освещение тема и ее аспекты, объекты картографирования и их части в соответствии с назначением и тематикой атласа. Атлас обладает внутренним единством, если карты в нем взаимодополняют друг друга, согласованы и представлены в удобном для сопоставления и совместного изучения виде.

Структура атласа как картографического произведения четко определена:

1 Атлас брошюруется в виде книги (реже – комплекта листов в папке).

2 Особенность книжного издания – в размещении карт на двух страницах атласа (развороте) или одной странице (обороте); тетрадного – на листе без сгиба или с клапаном.

3 Атлас должен иметь обложку, на которой размещено его название.

4 Название повторяется на титульном листе, на нем также указывают авторов (организации), создавших атлас, год и место издания.

5 Несколько первых страниц отводится для общей характеристики произведения: предисловие, таблица условных знаков, общих для карт атласа.

6 В начале или в конце атласа размещается оглавление.

7 Деление атласа на разделы проводится по территориальному принципу в общегеографических атласах или по содержательному принципу в тематических атласах. Разделы могут открываться титульными листами с названием раздела.

Порядок выполнения работы

Задание

Ознакомьтесь со структурой и содержанием атласов различных видов и составьте аннотации на два атласа (различных по территориальному охвату, по содержанию, по назначению и формату).

Указания к выполнению задания:

1 Просмотреть атлас с целью получения общего представления о нем и его структуре.

2 Детально ознакомиться с каждым разделом атласа.

3 Составить аннотацию атласа по следующему плану:

а) полное название атласа;

б) кем, где, когда составлен и издан атлас;

в) классификация атласа (по территории, содержанию, назначению и формату);

г) структура атласа (количество разделов, их название, последовательность размещения карт, наличие общих условных знаков, наличие указателя географических названий, наличие дополнительной к картам информации – статистических данных, диаграмм, рисунков и пр.);

д) объем атласа в страницах.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Дайте определение термину «географический атлас».
- 2 Как классифицируются атласы по территории?
- 3 Как классифицируются атласы по содержанию?
- 4 Как классифицируются атласы по назначению?
- 5 Как классифицируются атласы по формату и характеру использования?
- 6 Опишите структуру атласа.

5 МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРТ

Цель работы: научиться выполнять комплексное описание территории по серии тематических карт и выявлять черты сходства и различия, т. е. проводить сравнительно-описательный анализ; научиться применять графические приемы использования карт для выявления причинно-следственных связей природных явлений.

Материалы и оборудование: географические атласы, миллиметровая бумага, линейка, цветные карандаши, простой карандаш, ручка, линейка.

Теоретическая часть

Использование карт – раздел картографии, в котором изучаются проблемы применения картографических произведений в различных сферах научной, практической, культурно-просветительской, учебной деятельности, разрабатываются приемы и способы работы с картами, оцениваются надежность и эффективность получаемых результатов.

Картографический метод исследования – это метод использования карт для познания изображенных на них явлений. Этот метод составляет главное содержание раздела об использовании карт.

Познание понимается в широком смысле слова и подразумевает изучение по картам структуры, взаимосвязей, динамики и эволюции явлений во времени и пространстве, прогноз их развития, получение всевозможных качественных и количественных характеристик и т. п.

Картографический метод служит средством для принятия практических решений, связанных с планированием и освоением территорий, размещением населения, охраной окружающей среды и многими хозяйственными проблемами.

В системе «создание – использование карт» проявляется два тесно сопряженных между собой метода:

1) картографирование – или картографический метод отображения, цель которого состоит в переходе от реальной действительности к карте (модели);

2) картографический метод исследования, использующий готовые карты (модели) для познания действительности.

Описания по картам – традиционный прием анализа карт, цель которого выявить изучаемые явления, особенности их размещения и взаимосвязи. Научное описание, выполняемое по карте, должно быть логичным, упорядоченным и последовательным. Оно отличается отбором и систематизацией фактов, введением элементов сравнения и аналогий. В описание часто вводят количественные показатели и оценки, включают таблицы и графики. В заключении формулируются выводы и рекомендации.

Описания могут быть общими комплексными (например, описание природных условий) или поэлементными (например, описание рельефа). Описания, основанные на визуальном анализе карт, хороши тем, что позволяют составить образное и целостное представление об изучаемом объекте и сделать выводы синтетического характера.

Графические приемы включают построение по картам всевозможных профилей, разрезов, графиков, диаграмм, блок-диаграмм и иных двух- и трехмерных графических моделей.

Для анализа серий карт разной тематики удобны *комплексные профили*, на которых совмещаются, например, гипсометрический профиль, геологический разрез, почвенно-растительный покров, графики гидроклиматических показателей. Подобные построения нужны для наглядного представления связей между явлениями и районирования территории по комплексу показателей.

В географических исследованиях часто используют *диаграммы-розы*, наглядно передающие преобладающую ориентировку линейных объектов, например, тектонических разломов, речных долин, транспортных путей и др.

Связи между явлениями, показанными на картах разной тематики, можно наглядно отразить и проанализировать на *блок-диаграммах*. Для их построения применяют разные виды проектирования.

К графическим приемам относятся также *действия с поверхностями*, показанными на разных картах: графическое сложение или вычитание одной поверхности из другой, умножение на число и др. Этим пользуются при балансовых расчетах, например, для оценки объема снесенного эрозией и переотложенного материала, определения суммарного количества осадков за несколько месяцев и т. п.

Графоаналитические приемы – картометрия и морфометрия – предназначены для измерения и исчисления по картам показателей размеров, формы и структуры объектов. Эти приемы использования карт наиболее подробно разработаны в картографическом методе исследования.

Методы картометрии позволяют измерять следующие показатели: географические и прямоугольные координаты; длины прямых и извилистых линий, расстояния; площади; объём; вертикальные и горизонтальные углы и угловые величины.

В рамках картометрии исследуется точность измерений по картам.

В отличие от картометрии, морфометрия – это расчёт показателей формы и структуры объектов. Число их велико, до нескольких сотен, и не поддается обзору. Наиболее используемые следующие группы показателей и коэффициентов: очертания (форма) объектов; кривизна линий и поверхностей; горизонтальное расчленение поверхностей; вертикальное расчленение поверхностей; уклоны и градиенты поверхностей; плотность, концентрация объектов; густота, равномерность сетей; сложность, раздробленность, однородность (неоднородность) контуров.

Способы работы с картами. Исследования по картам выполняют для определения размещения и пространственно-временной структуры явлений и процессов, их взаимных соотношений и связей, выявления тенденций развития и динамики, для получения количественных характеристик и оценок, проведения районирования и классификаций, прогноза изменений во времени и пространстве. Способы работы с картами следующие.

Анализ отдельной карты: изучение картографического изображения без его преобразования, т. е. анализ карты в том виде, в каком она есть; преобразование картографического изображения с целью приведения его в более удобный вид для какого-либо исследования; разложение картографического изображения на составляющие – особый вид преобразования, применяемый для выделения нормальной и аномальной (фоновой и остаточной) компонент развития и размещения явлений и процессов.

Анализ серий карт: сравнение карт разной тематики с целью установления взаимосвязей и зависимостей между явлениями; сопоставление разновременных карт для изучения динамики и эволюции явлений и процессов, составления прогнозов их развития во времени; изучение карт-аналогов для обнаружения общих закономерностей распространения явлений и процессов на разных территориях.

Исследования по картам включает несколько этапов:

1) постановка задачи – формулирование цели, выделение задач, определение требований к точности;

2) подготовка к исследованию – выбор картографических источников, методов, технических средств, алгоритмов и т. д.;

3) собственно исследование – получение предварительных и окончательных результатов, их оценка, создание новых карт;

4) интерпретация результатов – содержательный анализ, формулировка выводов и рекомендаций, оценка их надежности.

На всех этапах должен быть содержательный географический анализ получаемых результатов, соотнесение их с реальной ситуацией и при необходимости корректировка процедуры исследования.

По картам можно изучать структуру явлений и процессов, взаимосвязи и зависимости явлений, динамику явлений и процессов, делать картографические прогнозы и многое другое, при этом используют различные приёмы исследования и технические приемы.

Порядок выполнения работы

Задание 1

Описание и сравнительная характеристика территорий по серии тематических карт:

1 Выбрать две территории (один из вариантов) для проведения сравнительно-описательного анализа.

2 Подобрать серию тематических карт из предлагаемых атласов.

3 Заполнить таблицу 7.

Выбрать из атласа (атласов) карты нужной тематики. Последовательно дать описание заданных территорий по всем компонентам природы, населения и экономики, используя только карты в атласах. Это не просто перечень видимых элементов содержания карты, а логичный рассказ о том, что и где находится. Выполнив описание территорий по картам, необходимо выявить черты сходства и различия. Если сходств или различий по данному компоненту не наблюдается, то так и написать в нужном поле таблицы, что сходств либо различий нет.

Таблица 7 – Форма предоставления результатов сравнительно-описательного анализа территорий

Природные и социально-экономические условия, название используемого атласа и карты (№ стр. в атласе)	Территория 1 (указать)	Территория 2 (указать)	Черты сходства	Черты различия
Природные условия				
Геология				
Рельеф				
Климат				
Воды				
Почвы				
Растительность и животный мир				
Природные зоны				
Социально-экономические условия				
Население				
Промышленность				
Сельское хозяйство				
Транспорт				
Социальная инфраструктура				

Варианты заданий

- 1 Северная Америка и Южная Америка.
- 2 Африка и Австралия.
- 3 Урал и Кавказ.
- 4 Западная Сибирь и Восточная Сибирь.
- 5 Таймыр и Камчатка.
- 6 США и Канада.
- 7 Индия и Бразилия.
- 8 Великобритания и Япония.
- 9 Беларусь и Румыния.
- 10 Германия и Франция.
- 11 Египет и ЮАР.
- 12 Мексика и Бразилия.
- 13 Гродненская область и Минская область.
- 14 Минская область и Гомельская область.

- 15 Могилевская область и Гродненская область.
- 16 Витебская область и Минская область.
- 17 Гомельская область и Витебская область.
- 18 Брестская область и Могилевская область.
- 19 Брестская область и Минская область.
- 20 Витебская область и Минская область.
- 21 Гомельская область и Гродненская область.
- 22 Могилевская область и Витебская область.
- 23 Индия и Туркменистан.
- 24 Япония и Норвегия.
- 25 Китай и США.

Задание 2

Построение комплексного профиля:

- 2.1 Построить гипсометрический профиль по заданному направлению.
- 2.2 Построить геологический разрез по аналогичному направлению.
- 2.3 Отобразить на профиле почвенно-растительный покров.
- 2.4 Построить графики гидроклиматических показателей: температура воздуха в январе и в июле; годовое количество осадков, годовой сток.
- 2.5 Показать границы ландшафтных зон, подзон, ландшафтов.
- 2.6 Совместить всю информацию на комплексном профиле по заданному направлению.

Указания к выполнению задания:

- 1 Выбрать вариант заданного направления.
- 2 Для решения поставленных задач подобрать серию общегеографических и тематических карт из атласов.
- 3 Для построения гипсометрического профиля выбрать вертикальный и горизонтальный масштабы.
- 4 Используя физическую карту, построить гипсометрический профиль по абсолютным высотам местности (м).
- 5 Используя серию геологических карт, построить геологический разрез.
- 6 Используя почвенную карту, показать почвенный покров. Для этого под линией гипсометрического профиля отложить 2 мм вниз и продублировать рисунок гипсометрического профиля, затем цветом показать почвы.
- 7 Используя карту растительности, показать растительный покров. Для этого каждому типу растительности задать площадной наглядный знак и «посадить» его над почвенным покровом.

8 Используя серию климатических карт, построить графики температуры воздуха в январе (линией синего цвета) и в июле (линией красного цвета) в градусах °С, годового количества осадков (линией зеленого цвета) (мм).

9 Используя карту годового стока, построить график годового стока (мм) (линией чёрного цвета).

10 Все графики строятся над линией гипсометрического профиля по своей шкале.

11 Используя карты физико-географического районирования и ландшафтные карты, показать границы зон, подзон, районов, областей, ландшафтов.

ЛИТЕРАТУРА

1 Каргашин, П. Е. Основы цифровой картографии : учебное пособие / П. Е. Каргашин. – 4-е изд. – М. : Дашков и К°, 2022. – 106 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=621899>. – Дата доступа: 27.11.2024.

2 Картография : учебное пособие / сост. Н. В. Бажукова. – Пермь : Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2020. – 310 с.

3 Комиссарова, Е. В. Общая картография с основами маткартографии : учебное пособие / Е. В. Комиссарова. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/222359>. – Дата доступа: 27.11.2024.

4 Курдин, С. И. Картография: лабораторный практикум : учебное пособие / С. И. Курдин. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 175 с.

5 Основы картографии : учебное пособие / сост. С. С. Рацеи [и др.]. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2021. – 195 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/190123>. – Дата доступа: 27.11.2024.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Определитель картографических проекций

Таблица А.1 – Определитель проекций картографических сеток мировых карт

Форма рамки карты или 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 рамка – прямоугольник, полюс в рамке карты не изображается	Прямыми	Сильно увеличиваются: между параллелями 60° и 80° приблизительно в три раза больше, чем между экватором и параллелью 20° Увеличиваются: между параллелями 60° и 80° приблизительно в 2,6 раза больше, чем между экватором и параллелью 20°	Нормальная равноугольная цилиндрическая Меркатора Нормальная цилиндрическая Урмаева 1945 г.
Сетка и рамка – прямоугольник, полюс в рамке карты не изображается	Прямыми	Увеличиваются: между параллелями 60° и 80° приблизительно в 1,8 раза больше, чем между экватором и параллелью 20°	Нормальная цилиндрическая Урмаева 1948 г.
Рамка – прямоугольник, полюс в рамке карты не изображается	Параллели – прямыми, меридианы – кривыми	Увеличиваются: между параллелями 70° и 80° почти в 1,5 раза больше, чем между экватором и параллелью 10° Увеличиваются: между параллелями 60° и 80° почти в 1,5 раза больше, чем между экватором и параллелью 20°	Нормальная цилиндрическая Голла БСАМ) Псевдоцилиндрическая ЦНИИГ аиК Псевдоцилиндрическая Урмаева

Окончание таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Параллели – дугами эксцентрических окружностей, меридианы – кривыми</p>	<p>Сохраняются равными</p> <p>Увеличиваются: между параллелями 60° и 80° почти в 1,2 раза больше, чем между экватором и параллелью 20°</p>	<p>Поликоническая ЦНИИГ айК</p> <p>Поликоническая ЦНИИГ айК (для БСЭ)</p>
	<p>Параллели и меридианы – дугами окружностей</p>	<p>Увеличиваются: между параллелями 70° и 80° приблизительно в 2,3 раза больше, чем между экватором и параллелью 10°</p>	<p>Круговая Грингена</p>
<p>Сетка и рамка – эллипс, полюс изображается точкой</p>	<p>Параллели – прямыми, меридианы – кривыми</p> <p>Параллели и меридианы – кривыми</p>	<p>Уменьшаются: между полюсом и параллелью 80°, расстояние в 2,5 раза меньше, чем между экватором и параллелью 10°</p> <p>Уменьшаются: приполярный промежуток составляет приблизительно 0,7 приэкваториального</p>	<p>Равновеликая псевдоцилиндрическая Мольвейде</p> <p>Равновеликая Аитова-Гаммера</p>
<p>Сетка с разрывами, полюс изображается несколькими точками</p>	<p>Параллели – прямыми, меридианы – кривыми</p>	<p>Уменьшаются: между полюсом и параллелью 80°, расстояние в 2,5 раза меньше, чем между экватором и параллелью 10°</p>	<p>Равновеликая псевдоцилиндрическая Мольвейда-Гуда с разрывами</p>
<p>Сетка с разрывами, полюс изображается рядом прямых</p>	<p>–</p>	<p>Уменьшаются: между полюсом и параллелью 80° примерно в 6 раз меньше, чем между экватором и параллелью 10°</p>	<p>Равновеликая псевдоцилиндрическая синусоидальная БСАМ с разрывами</p>

Таблица А.2 – Определитель проекций картографических сеток в восточном и западном полушарии

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

Таблица А.3 – Определитель проекций картографических сеток карт Азии, Северной Америки и Африки

Как изменяются промежутки между параллелями по среднему меридиану от центра материка к северу и к югу	Каковыми линиями изображаются параллели	Как изменяются промежутки между соседними параллелями с удалением от среднего меридиана к западу и к востоку	Какой линией изображается экватор	Название проекции
Уменьшаются	Кривыми, увеличивающимися кривизну с удалением от среднего меридиана к западу и к востоку	Увеличиваются	Кривой	Равновеликая косая азимутальная Ламберта
			Прямой	Равновеликая поперечная азимутальная Ламберта
Равны	Дугами концентрических окружностей	Остаются постоянными	Кривой	Равновеликая псевдоконическая Бонна
			Прямой	Равновеликая псевдоцилиндрическая синусоидальная Сансора

Таблица А.4 – Определитель проекций картографических сеток карт стран СНГ

1 Какими линиями изображаются меридианы и параллели	2 Как изменяются промежутки между параллелями по прямому меридиану	3 Дополнительные указания о проекции	4 Название проекции
Параллели – дугами концентрических окружностей, меридианы – прямыми	Увеличиваются от средней широты к северу и к югу	Точка Северного полюса может быть получена в пересечении меридианов Точка пересечения меридианов отстоит от дуги с широтой в 90° примерно на величину 3°	Равноугольная нормальная коническая Ламберта-Гаусса Нормальная коническая равнопромежуточная Красовского
Параллели – дугами концентрических окружностей, меридианы – прямыми	Равны	Точка пересечения меридианов отстоит от дуги с широтой в 90° примерно на величину 6°	Нормальная коническая равнопромежуточная Каврайского
Параллели и меридианы – кривыми	Увеличиваются к северу, между полюсом и параллелью 80° в 1,3 раза больше, чем между параллелями 40° и 50°	Прямой меридиан – 100° восточной долготы. Сетка зрительно передает шарообразность Земли	Косая перспективно цилиндрическая Соловьева
Параллели и меридианы – кривыми	Равны	Прямой меридиан – 120° восточной долготы. Осевые – кривые. Многие меняют направление выпуклости	Косая цилиндрическая равнопромежуточная ЦНИИГАиК
	Практически равны	Прямой меридиан – 90° восточной долготы	Косая азимутальная ЦНИИГАиК

Окончание таблицы А.4

1	2	3	4
<p>Параллели – дугами эксцентрических окружностей, меридианы – кривыми</p>	<p>Незначительно уменьшаются от средней широты к северу и к югу</p> <p>Уменьшаются от юга к северу. Между полюсом и параллелью 80° составляют 0,9 величины расстояния между параллелями 40° и 50°</p>	<p>Прямой меридиан – 100° восточной долготы. Осевые кривые, многие меняют направление выпуклости</p> <p>Прямой меридиан – 90° восточной долготы</p>	<p>Косая перспективноцилиндрическая ЦНИИГАиК</p> <p>Видоизмененная поликоническая Салмановой</p>

Производственно-практическое издание

Мележ Татьяна Александровна

КАРТОГРАФИЯ

Практическое пособие

Редактор Е. С. Балашова
Корректор В. В. Калугина

Подписано в печать 22.01.2025. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 3,05.

Тираж 10 экз. Заказ 41.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий в качестве:

издателя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013 г.;

распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017 г.

Ул. Советская, 104, 246028, Гомель.