
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

**КОМПЛЕКТ ПРЕЗЕНТАЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«КАРТОГРАФИЯ»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Разработчик: профессор, д.г.н. Стурман В.И.

Санкт-Петербург
2018

1. Предмет и задачи картографии.

Основные свойства карт.

* Содержание и основные теоретические концепции картографии

Традиционное определение называет **картографию** наукой о картах как особом способе изображения действительности, их создании и использовании. Это определение закреплено Международной картографической ассоциацией. Государственные нормативные издания гласят, что *картография — область науки, техники и производства, охватывающая изучение, создание и использование картографических произведений.*

Т.о., картография это:

- наука об отображении природных и общественных явлений посредством карт;
- область техники и технологии создания карт;
- отрасль производства, выпускающая картографическую продукцию

Основные теоретические концепции картографии:

Познавательная (модельно-познавательная)

Коммуникативная

Языковая

* Понятие о карте. Основные свойства карт.

Карта — это математически определенное, уменьшенное, генерализованное изображение поверхности Земли, другого небесного тела или космического пространства, показывающее расположенные или спроецированные на них объекты в принятой системе условных знаков.

Основные свойства карт:

- *математически определенное построение*, т.е. наличие математически строгой (функциональной) зависимости между размещением объектов в пространстве, в т.ч. на местности, и положением соответствующих изображений на карте;
- *использование знаковых систем*, т.е. свойственного науке особого языка условных изображений, в отличие от фотографических изображений и характерного для изобразительного искусства языка пространственных образов;
- *генерализованность изображения*, т.е. осознанный и целенаправленный отбор и обобщение изображаемых объектов и их свойств.

Элементы карты:

- картографическое изображение ;
- легенда (условные обозначения);
- математическая основа (геодезическая основа, масштаб, проекция);
- компоновка;
- вспомогательное оснащение (графики, диаграммы, карты-врезки).

Другие виды картографических изображений

Глобусы



Атласы

Рельефные карты



Фотокарты

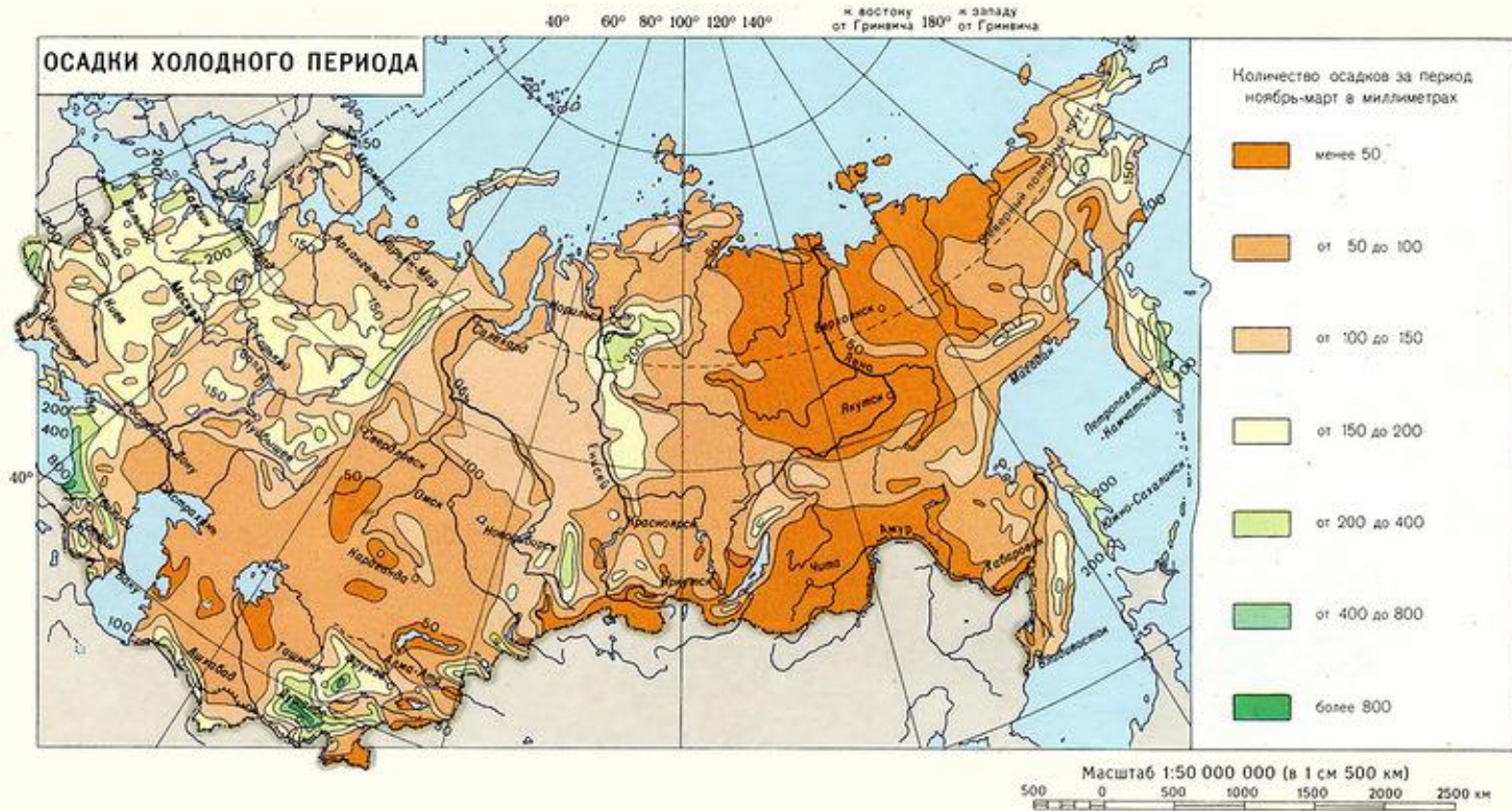


Цифровые карты (цифровые модели объектов)

Электронные карты

Картосхемы, схематические карты

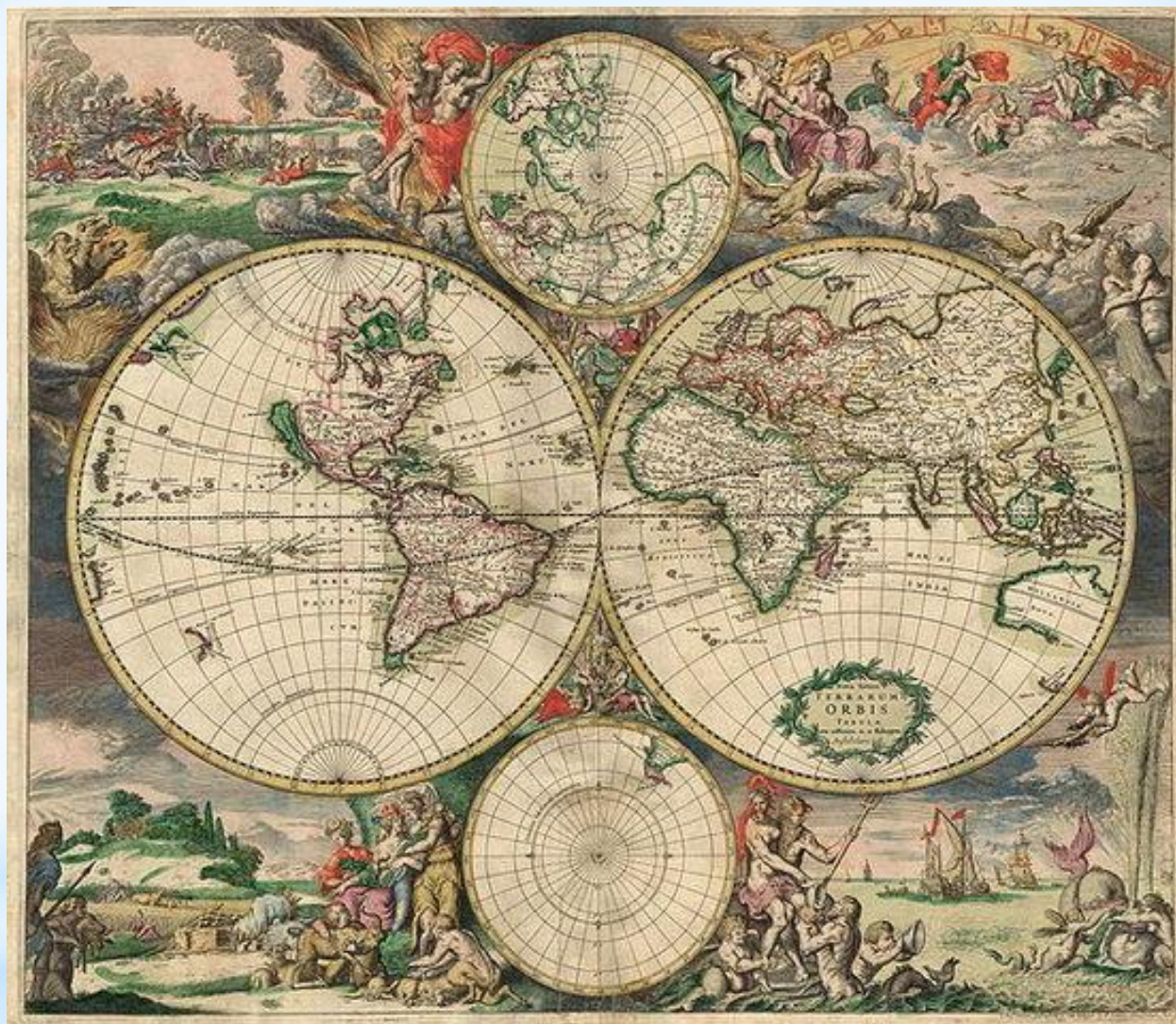




* Пример карты с условными обозначениями, специфическими особенностями компоновки и вспомогательным оснащением



Картография в системе наук

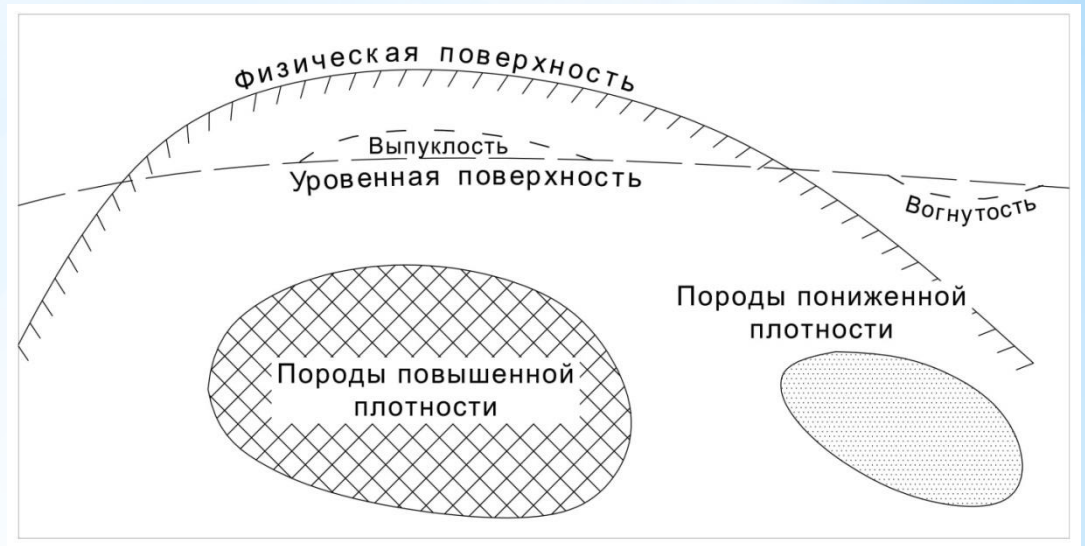


Связь картографии
изобразительным искусством

с

* 2. Математическая основа карт

* Геодезическая основа карт



Геодезическая основа карт это:

- референц-эллипсоид с построенной на нем системой координат;

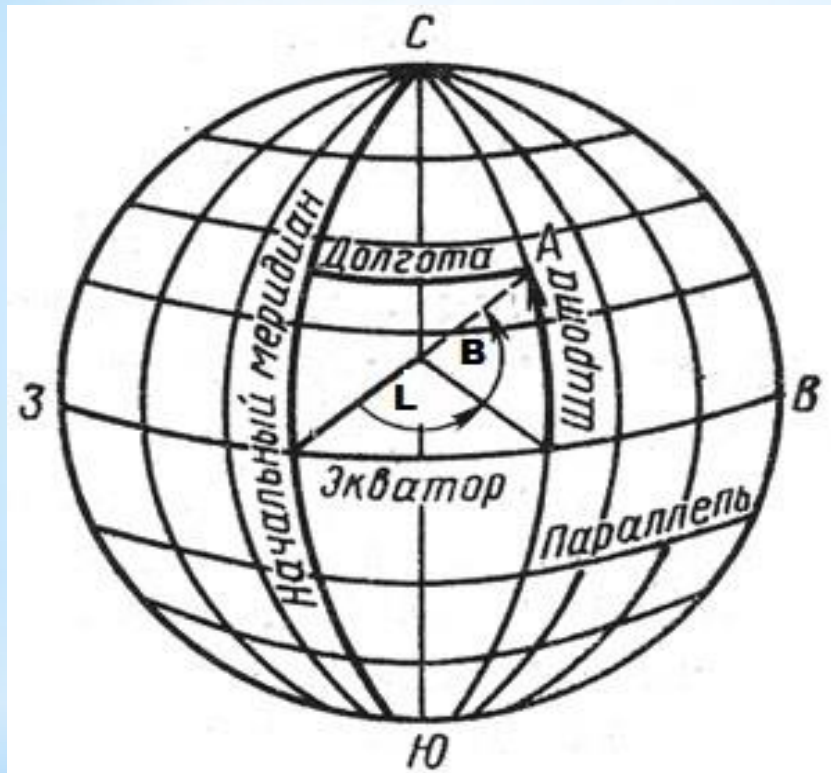
В России принят **референц-эллипсоид Ф. Н. Красовского**, вычисленный в 1940 г. Его параметры таковы:

большая полуось (a) — 6 378 245 м;

малая полуось (b) — 6 356 863 м;

сжатие $\alpha = (a - b)/a - 1: 298,3$.

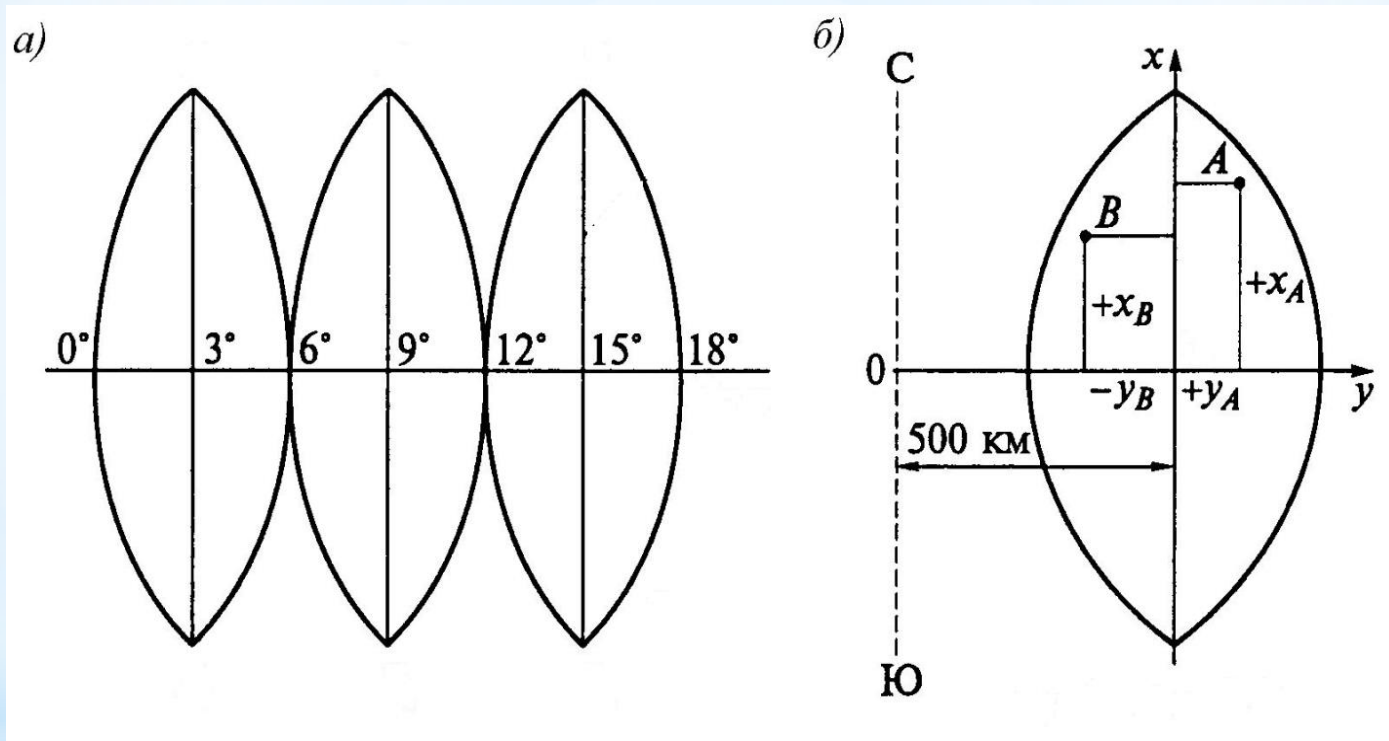
* Системы координат



Географические координаты:
В - геодезическая широта,
L - геодезическая долгота.

* Координатами называются величины, определяющие положение точки на поверхности или в пространстве относительно принятой системы координат. Система координат устанавливает начальные точки, поверхности и линии, единицы измерения и порядок отсчета координат. В картографических целях применяются географические и плоские прямоугольные координаты. Те и другие посредством пары чисел (широты и долготы, либо абсциссы и ординаты) определяют плановое положение точек.

* Плоские прямоугольные координаты



Плоские прямоугольные координаты представляют собой линейные величины - абсциссы (x) и ординаты (y), измеряемые в километрах и метрах.

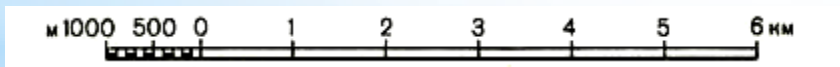
Абсцисса данной точки (x) представляет собой кратчайшее расстояние до неё от экватора. Например, значение абсциссы точки 6571346 м означает, что точка располагается в 6571 км 346 м от экватора.

Ордината данной точки - кратчайшее расстояние до данной точки от осевого меридиана, увеличенное на 500 км.

* Масштаб

Масштаб - это степень уменьшения объектов на карте относительно их размеров на местности (фактически - относительно размеров проекций на поверхность эллипсоида). Масштаб бывает представлен на картах в 3 формах:

- численный, показывающий соотношение линейных размеров на карте и на местности, например 1:50 000;
- именованный, например: «в 1 см 50 км», или «один сантиметр на карте соответствует 50 километрам на местности»;
- линейный, изображаемый на полях карты в виде линейки с подписанными значениями соответствующих расстояний на местности.



Линейный масштаб

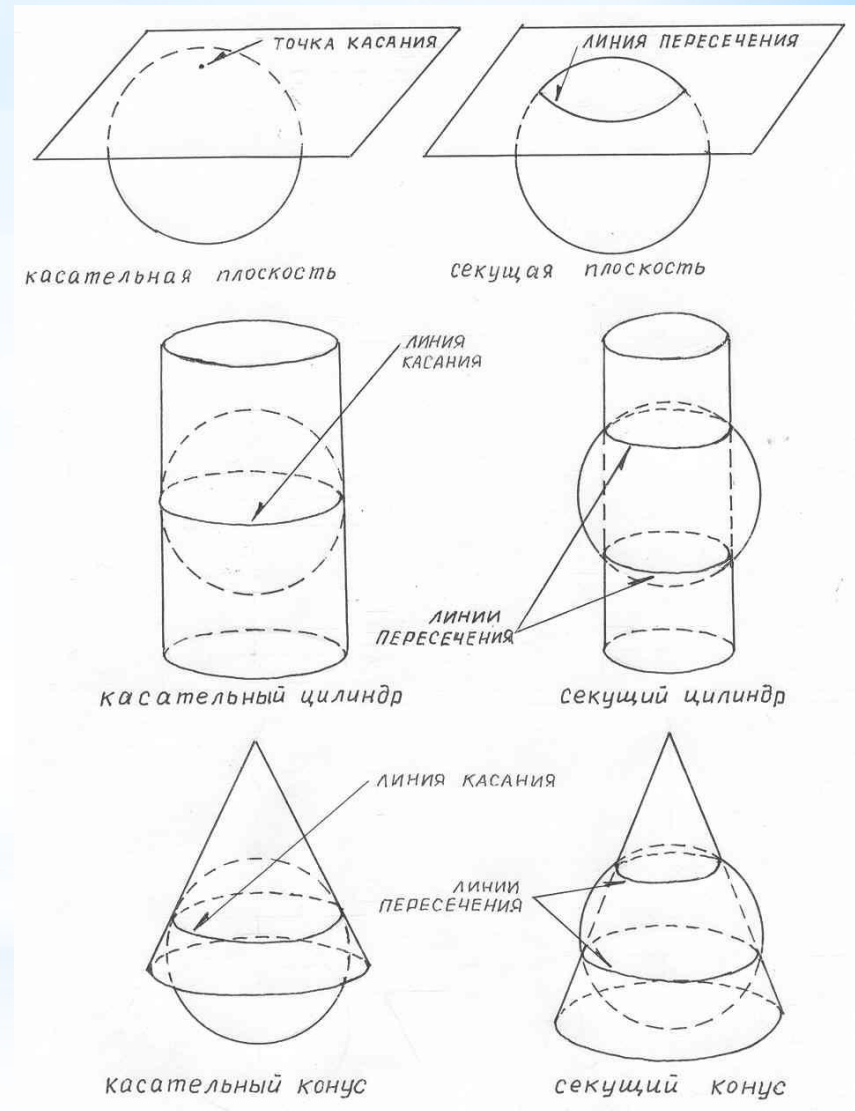
В России для топографических и обзорно-топографических карт установлен стандартный масштабный ряд, основанный на метрической системе:

1:10 000	десятитысячный масштаб
1:25 000	двадцатипятитысячный масштаб
1:50 000	пятидесятитысячный масштаб
1:100 000	стотысячный масштаб
1:200 000	двухсоттысячный масштаб
1:500 000	пятисоттысячный масштаб
1:1 000 000	миллионный масштаб

* Понятие о картографической проекции

Картографическая проекция — математически определенный способ отображения поверхности Земли (либо другого небесного тела, или в общем смысле, любой искривлённой поверхности) на плоскость.

Необходимость проекций связана с тем, что фигуру небесного тела (для Земли — геоид, для простоты обычно считаемый эллипсоидом вращения), не развертываемую в плоскость, заменяют на другую фигуру, развёртываемую на плоскость. При этом с эллипсоида на другую фигуру переносят сетку параллелей и меридианов. Вид этой сетки бывает разный в зависимости от того, какой фигурой заменяется эллипсоид.



Проекция устанавливает однозначное соответствие между геодезическими координатами точек (широтой B и долготой L) и их прямоугольными координатами (X и Y) на карте. Уравнения проекций в общей форме выглядят предельно просто

$$X = f_1(B, L) ; Y = f_2(B, L).$$

Конкретные реализации функций f_1 и f_2 часто выражены довольно сложными математическими зависимостями, их число бесконечно, а следовательно, разнообразие картографических проекций практически неограниченно.

* Искажения в проекциях



В любой проекции существуют **искажения**, они бывают:

искажения длин

искажения углов

искажения площадей

искажения форм.

На крупномасштабных они практически неощутимы, но на мелкомасштабных они бывают очень велики.

Это означает, что на карте присутствует 2 вида масштаба:

- главный, он на карте подписывается, но на самом деле это масштаб исходного эллипсоида, развертыванием которого в плоскость получена карта;
- частный масштаб — их бесконечно много на карте, они меняются от точки к точке и даже в пределах одной точки.

Для наглядного изображения частных масштабов вводят эллипс искажений. Это - изображение в проекции окружности бесконечно малого радиуса, построенной в соответствующей точке эллипсоида.

Проекции классифицируются:

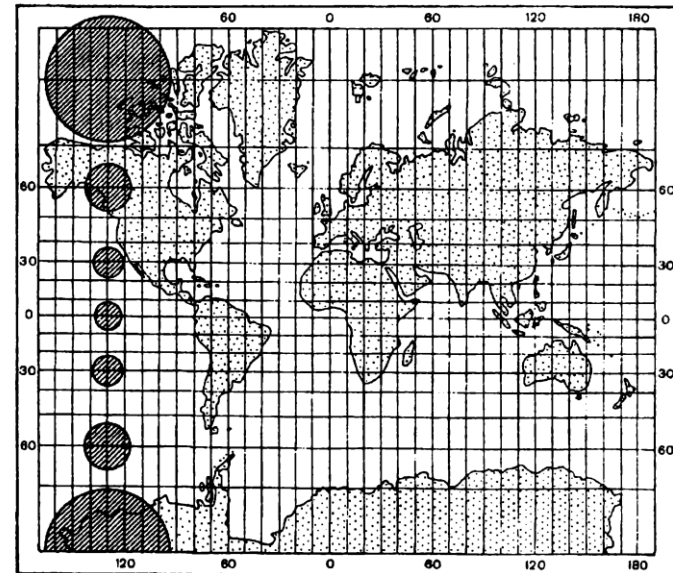
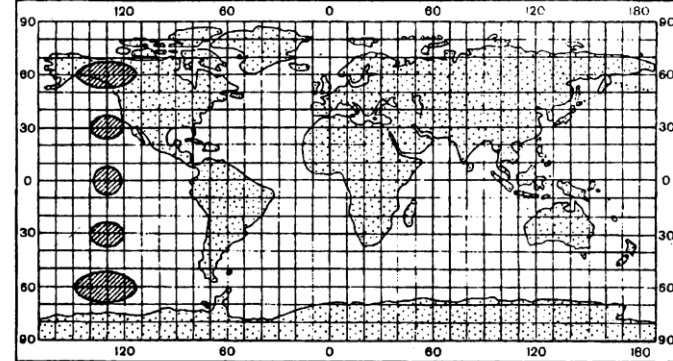
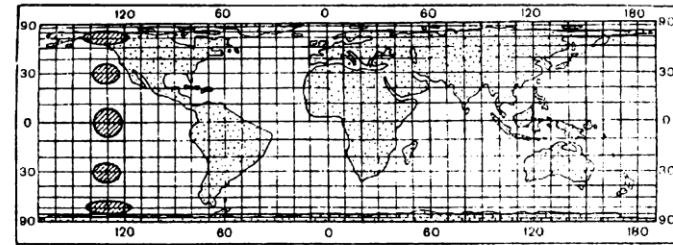
- по характеру искажений (равноугольные, равновеликие, произвольные);
- по виду нормальной сетки параллелей и меридианов (см. ниже).

* Цилиндрические проекции

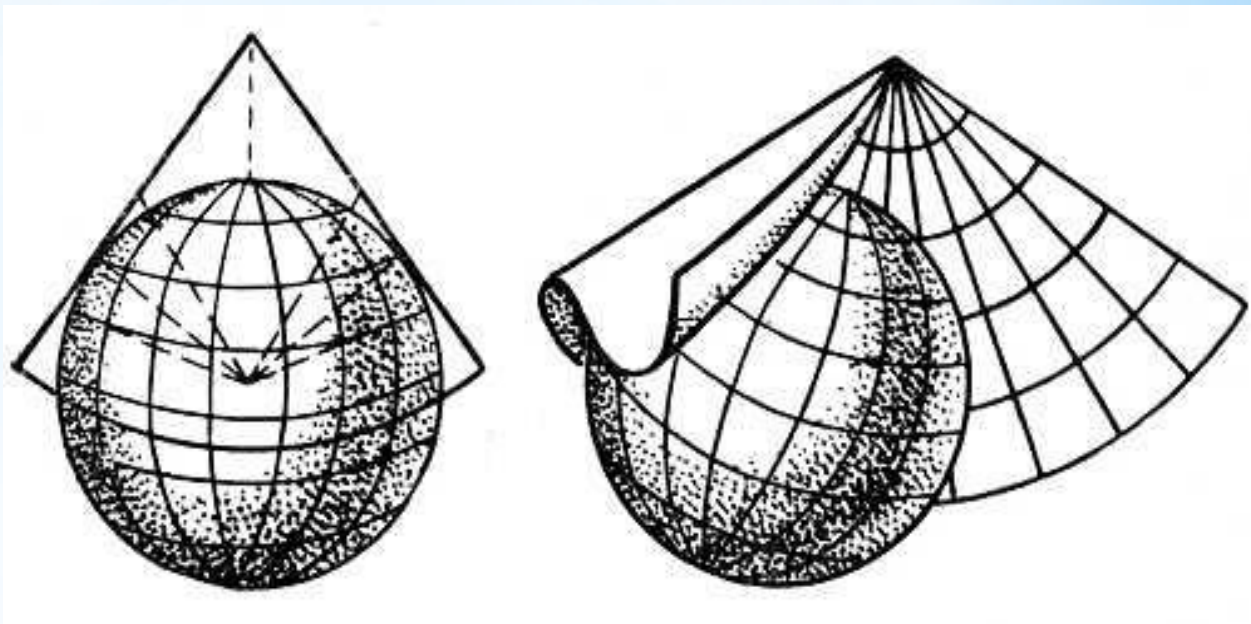
В прямых (нормальных) цилиндрических проекциях параллели и меридианы изображаются двумя семействами параллельных прямых линий, перпендикулярных друг другу. Таким образом задается прямоугольная сетка цилиндрических проекций

Промежутки между параллелями пропорциональны разностям долгот. Промежутки между меридианами определяются принятым характером изображения или способом проектирования точек земной поверхности на боковую поверхность цилиндра. Из определения проекций следует, что их сетка меридианов и параллелей ортогональна. Цилиндрические проекции можно рассматривать как частный случай конических, когда вершина конуса в бесконечности.

По свойствам изображения проекции могут быть равноугольными, равновеликими и произвольными.



* Конические проекции



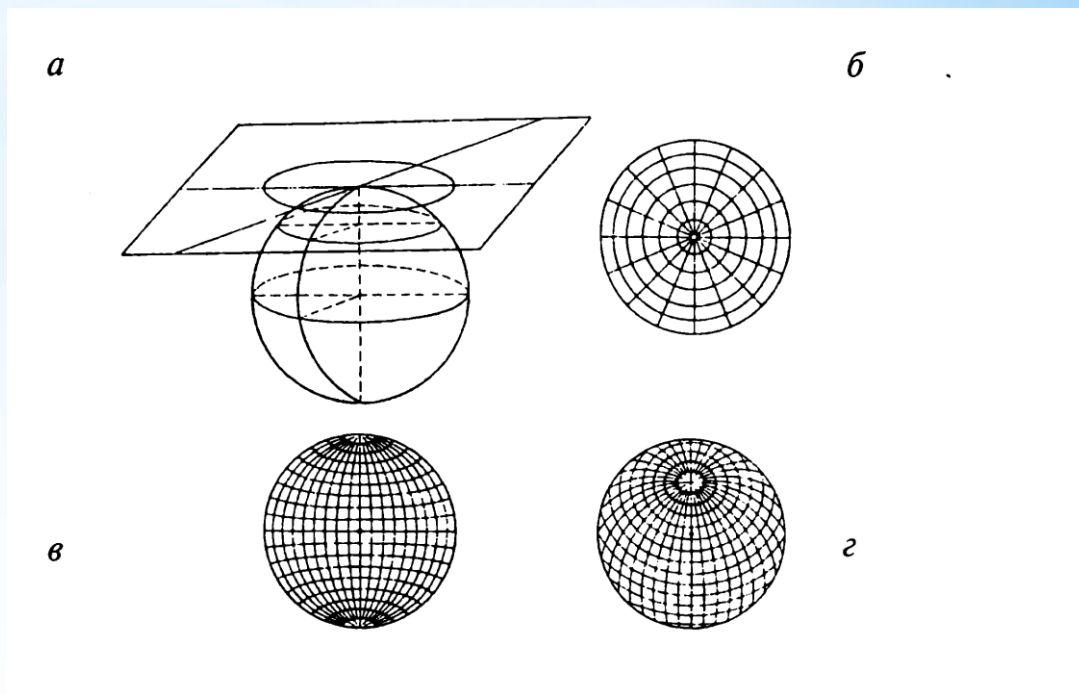
По характеру искажений конические проекции могут быть различными. Наибольшее распространение получили равноугольные и равнопромежуточные проекции. Образование конических проекций можно представить как проектирование земной поверхности на боковую поверхность конуса, определенным образом ориентированного относительно земного шара (эллипсоида).

В прямых конических проекциях оси земного шара и конуса совпадают. При этом конус берется или касательный, или секущий.

После проектирования боковая поверхность конуса разрезается по одной из образующих и разворачивается в плоскость. При проектировании по методу линейной перспективы получают перспективные конические проекции, обладающие только промежуточными свойствами по характеру искажений.

В зависимости от размеров изображаемой территории в конических проекциях принимаются одна или две параллели, вдоль которых сохраняются длины без искажений. В конических проекциях удобно изображать территории, вытянутые по широте, в т.ч. строить карты России.

* Азимутальные проекции



В нормальных азимутальных проекциях параллели изображаются концентрическими окружностями, а меридианы — пучком прямых, исходящих из центра.

Углы между меридианами проекции равны соответствующим разностям долгот. Промежутки между параллелями определяются принятым характером изображения (равноугольным или другим) или способом проектирования точек земной поверхности на картинную плоскость. Применяются прямые, косые и поперечные азимутальные проекции, что определяется широтой центральной точки проекции, выбор которой зависит от расположения территории. Меридианы и параллели в косых и поперечных проекциях изображаются кривыми линиями, за исключением среднего меридиана, на котором находится центральная точка проекции. В поперечных проекциях прямой изображается также экватор: он является второй осью симметрии.

В зависимости от искажений, азимутальные проекции подразделяются на равноугольные, равновеликие и с промежуточными свойствами. В проекции масштаб длин может сохраняться в точке или вдоль одной из параллелей (вдоль альмукантарата). В первом случае предполагается касательная картинная плоскость, во втором — секущая. В прямых проекциях формулы даются для поверхности эллипсоида или шара (в зависимости от масштаба карт), в косых и поперечных — только для поверхности шара.

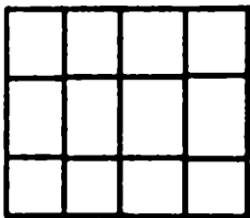
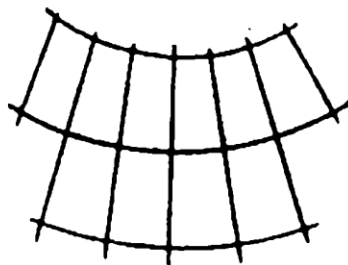
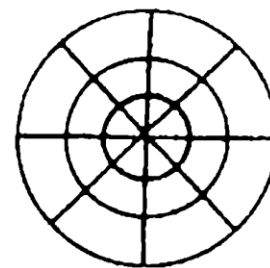
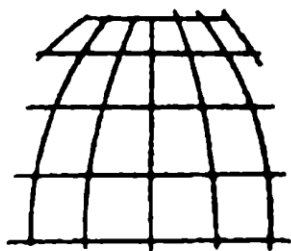
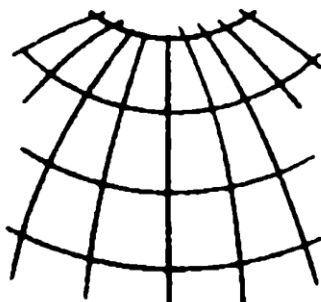
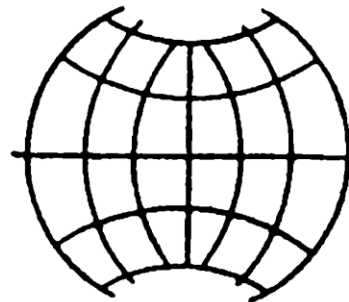
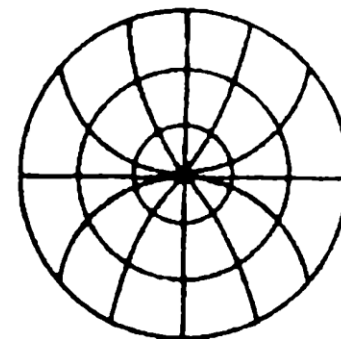
a*б**в**г**д**е**ж*

Рис. 3.10. Вид сетки меридианов и параллелей в разных картографических проекциях.

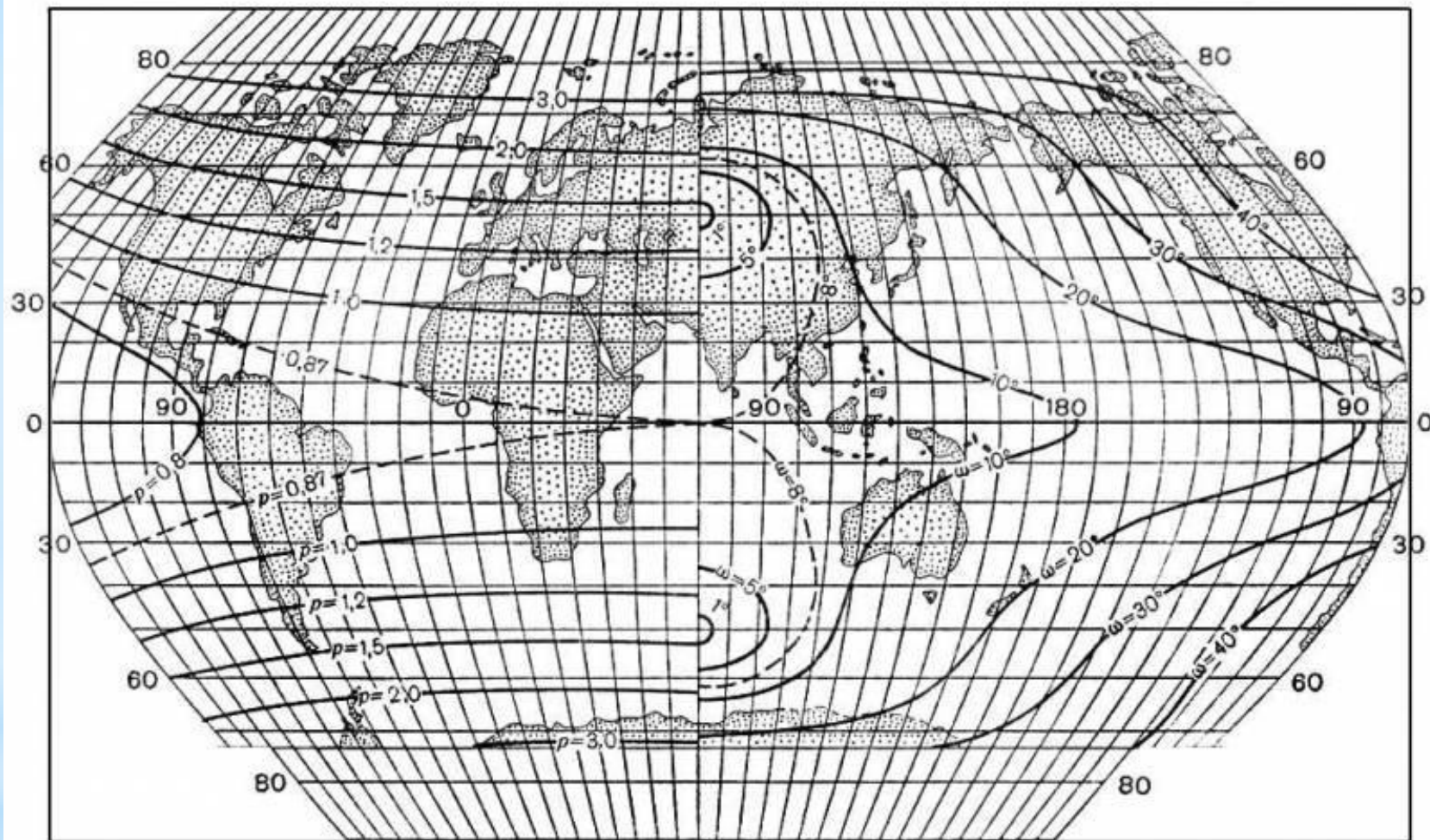
a — цилиндрическая; *б* — коническая; *в* — азимутальная; *г* — псевдоцилиндрическая; *д* — псевдоконическая; *е* — поликоническая, *ж* — псевдоазимутальная.

*** Основные проекции, употребляемые для карт различного территориального охвата**

- * Проекция карт мира:**
 - * - цилиндрические,
 - * - псевдоцилиндрические,
 - * - поликонические.
- * Проекция карт полушарий:**
 - * - азимутальные.
- * Проекция карт материков и отдельных государств:**
 - * - азимутальные (косые, нормальная, экваториальная),
 - * - условные.
- * Проекция карт России:**
 - * - конические,
 - * - поликоническая видоизмененная Салмановой,
 - * - косая перспективно-цилиндрическая Соловьева;
 - * - условные.

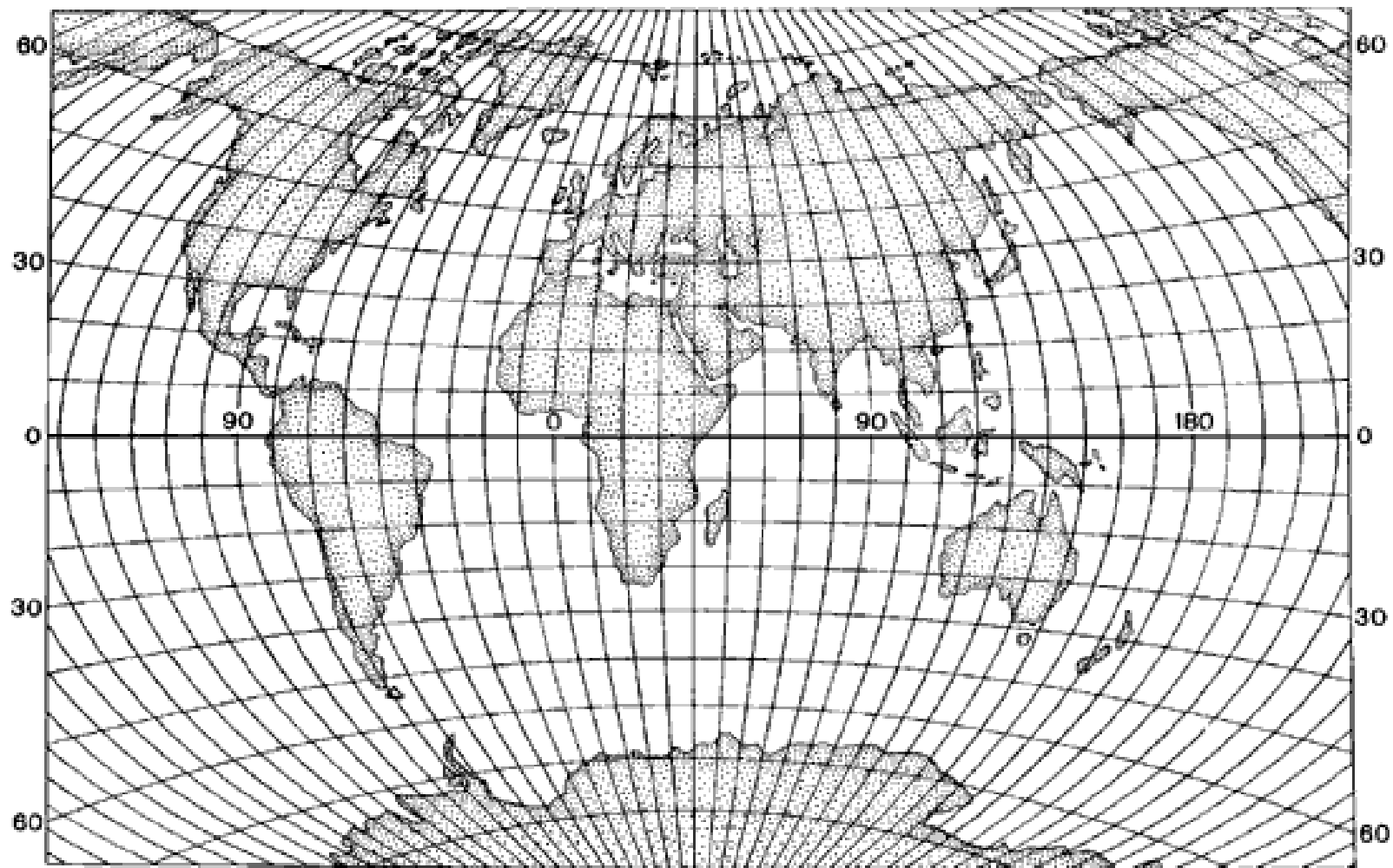


* Нормальная цилиндрическая проекция Меркатора



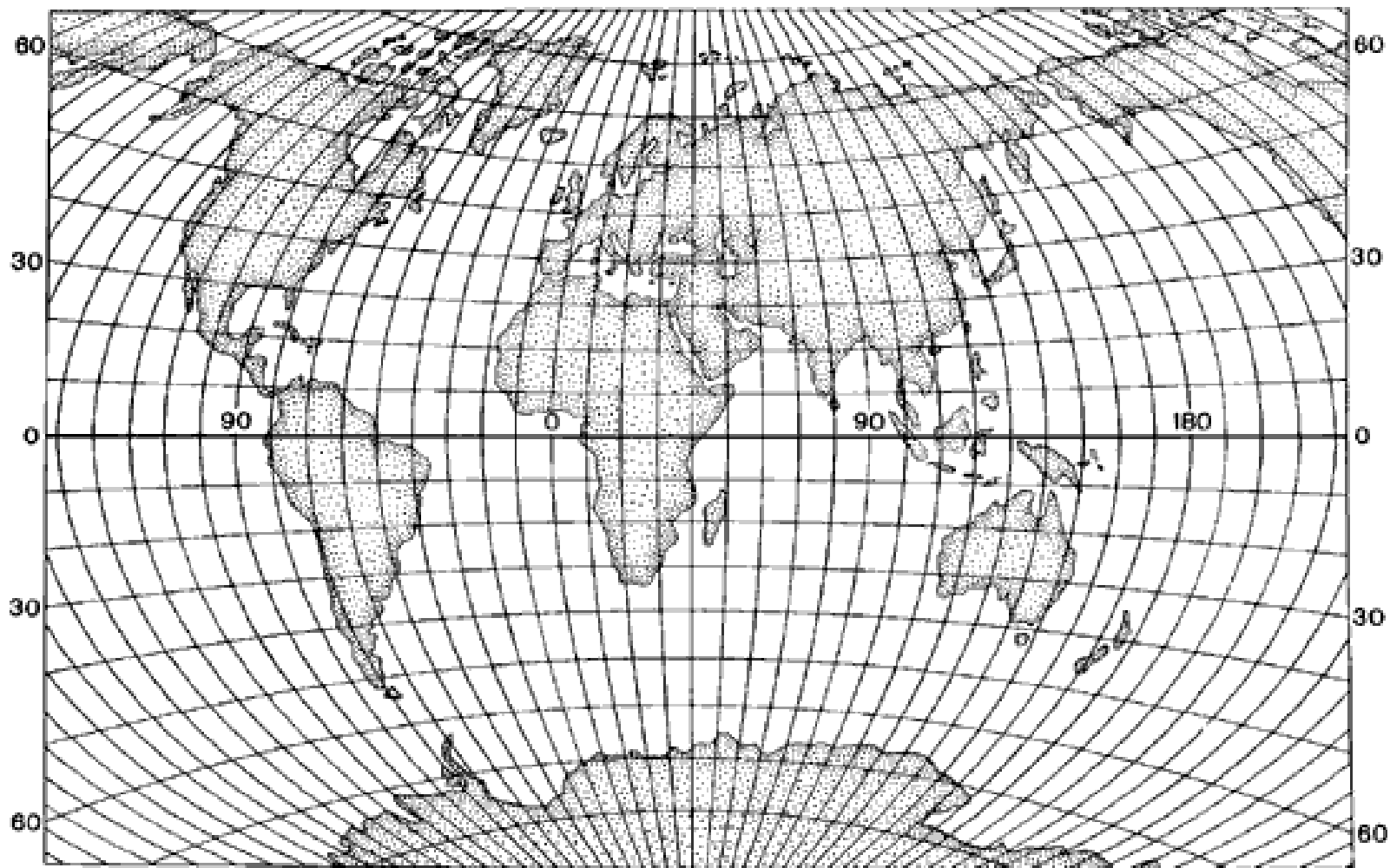
* Псевдоцилиндрическая проекция ЦНИИГАиК

ПОЛИКОНИЧЕСКАЯ ПРОИЗВОЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ ЦНИИГАиК (вариант БСЭ)

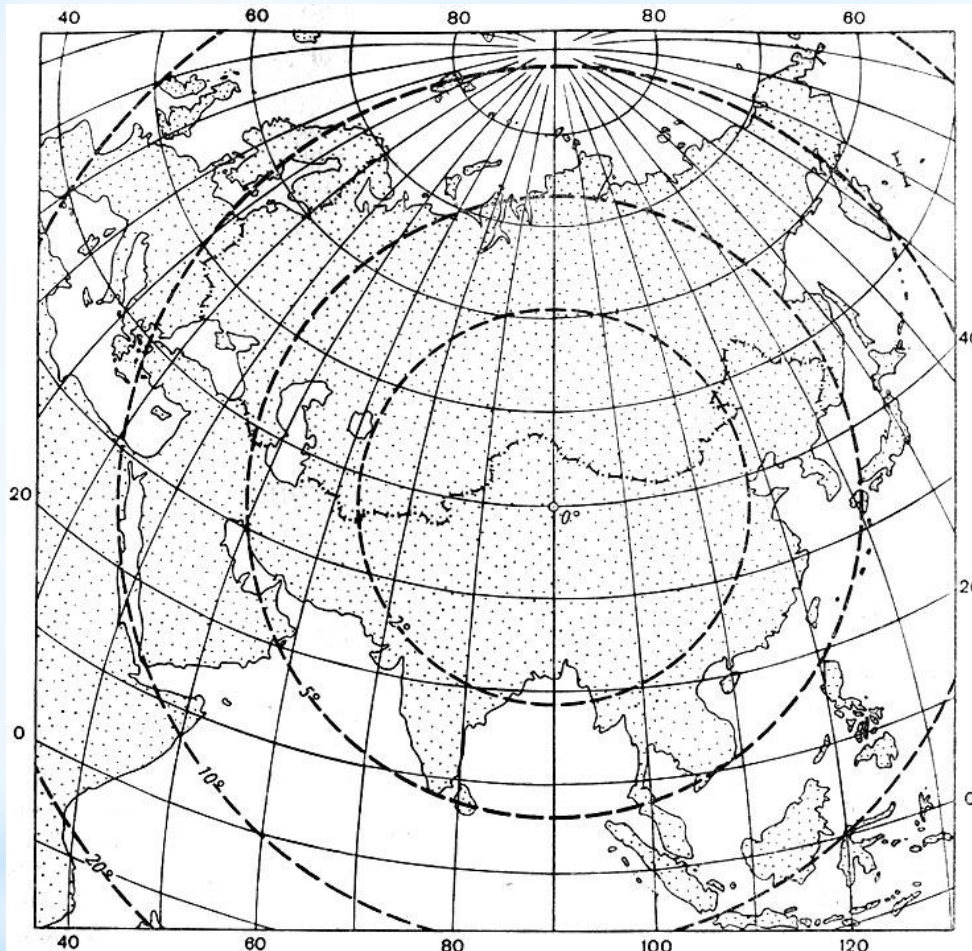


Длины сохраняются вдоль параллелей с широтами $\varphi = \pm 45^\circ$

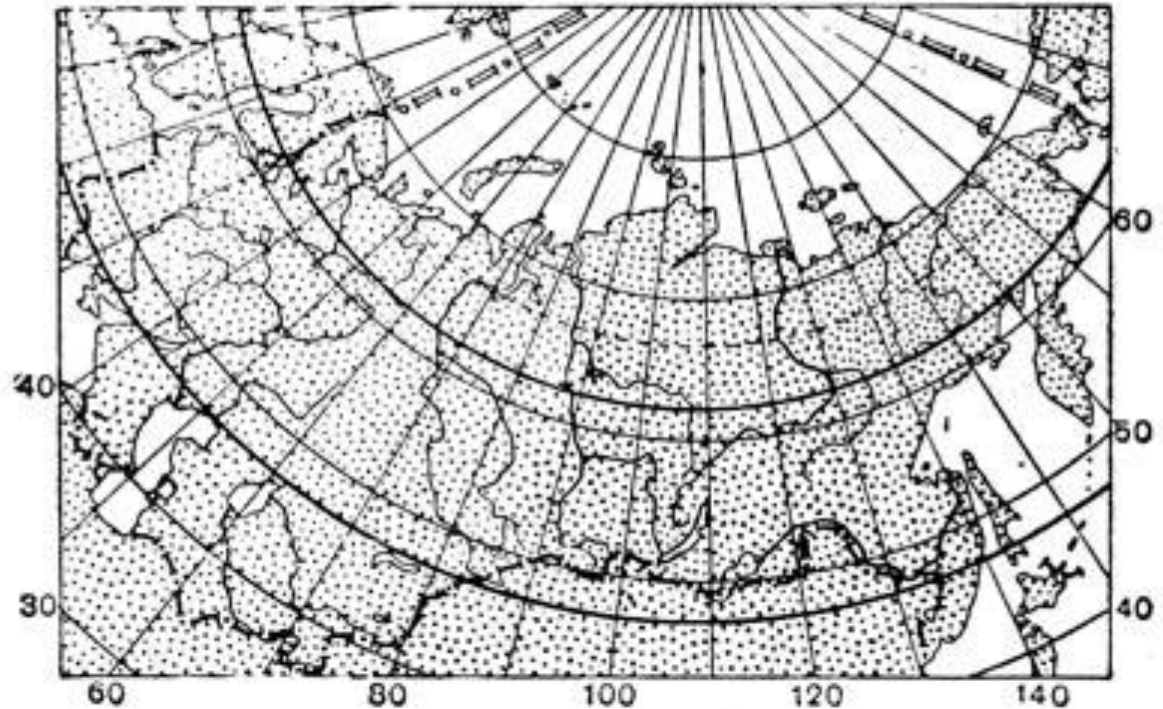
ПОЛИКОНИЧЕСКАЯ ПРОИЗВОЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ ЦНИИГАиК (вариант БСЭ)



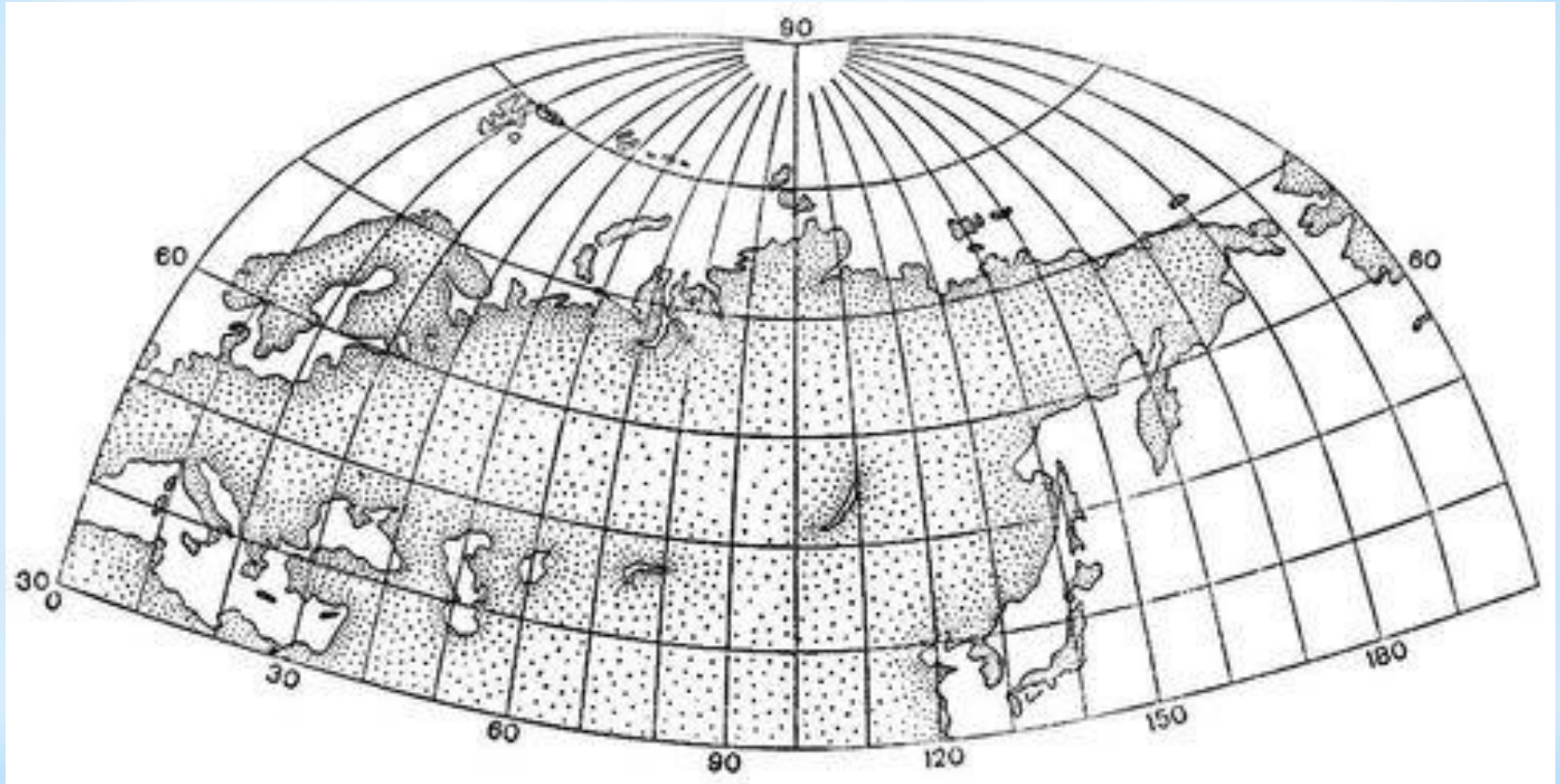
Длины сохраняются вдоль параллелей с широтами $\varphi = \pm 45^\circ$



* Косая азимутальная проекция Ламберта для карт Азии



* Нормальная коническая равнопромежуточная проекция Каврайского



* Косая перспективно-цилиндрическая проекция
Соловьева



3. СПОСОБЫ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

* Объекты картографирования и их локализация

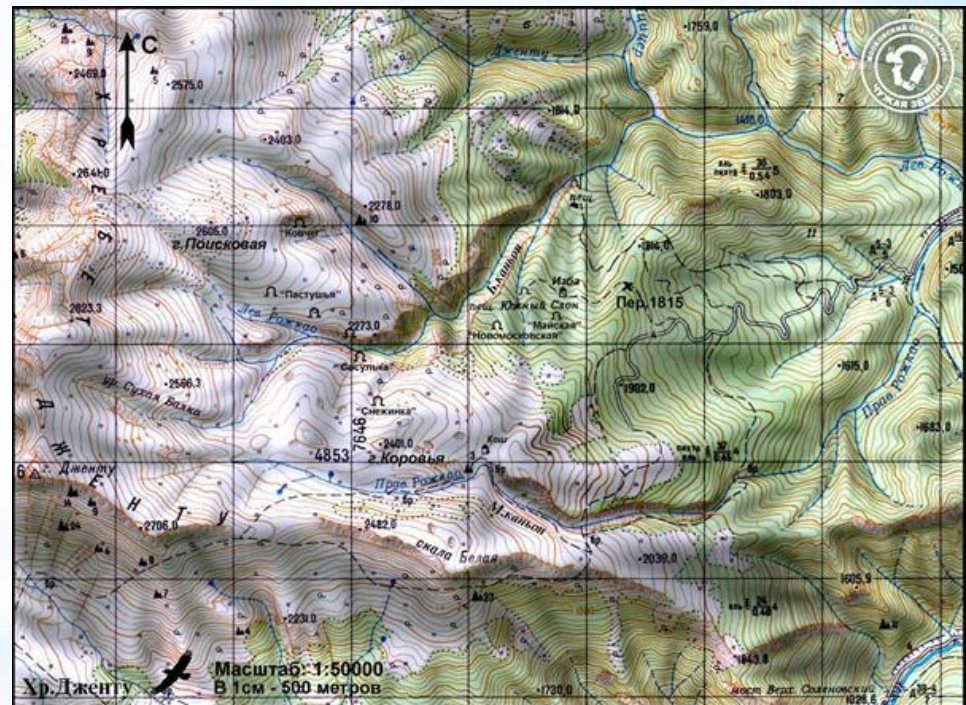
Все множество объективно существующих природных и общественных явлений, отображаемых на картах, с картографической точки зрения, подразделяется на 5 больших групп, в зависимости от характера пространственной локализации:

- **явления, локализованные в пунктах** (например, места отбора проб, посты мониторинга, предприятия и города на мелкомасштабных картах), для которых объектам показа являются их точные местоположения и, иногда, качественные или количественные характеристики;
- **явления, локализованные на линиях** (например, дороги, трубопроводы, различные границы), для которых объектам показа также являются точные местоположения, качественные и количественные характеристики;
- **явления, локализованные на площадях**, т.е. присутствующие на одних частях картографируемой территории и отсутствующие на других (например, предприятия, города и их части на крупномасштабных картах, особо охраняемые природные территории), для которых объектам показа на картах являются районы распространения и, иногда, качественные или количественные характеристики;
- **явления сплошного распространения** (например, атмосфера и ее характеристики, горные породы и их свойства), для которых объектам показа на картах являются не факт наличия, а пространственная изменчивость качественных или количественных характеристик;
- **явления рассеянного распространения**, т.е. состоящие из множества мелких объектов, индивидуальный показ которых невозможен (например, биологические виды, посевы сельскохозяйственных культур), для которых объектам показа также являются, главным образом, территории и плотность распространения.

* Изобразительные средства карт

Существует 3 типа изобразительных средств:

- графические (при традиционной ручной технологии создаются чертежным пером);
- цветные (при традиционной ручной технологии создаются кистью);
- полутоновые (элементы затенения, в настоящее время применяются редко).



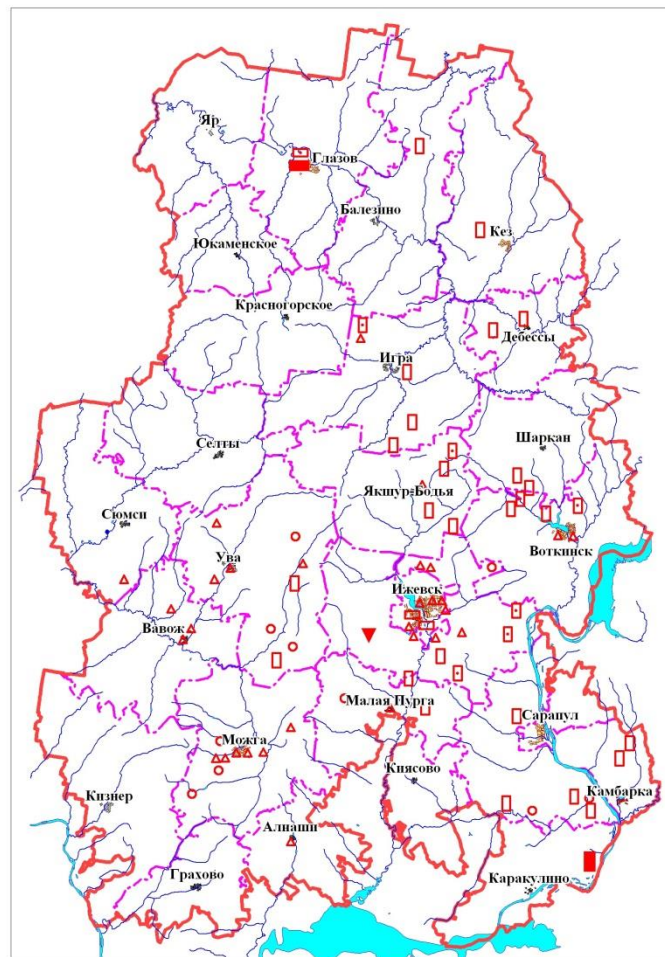
* Способы картографических изображений

Соотношения типа локализации картографируемых явлений, характера информации (качественный и /или количественный) и примененных графических средств образуют способы картографических изображений (СКИ).

Реально существует 10 способов: значки, линейные знаки, качественный фон, изолинии, ареалы, точки, локализованные диаграммы, картограммы, картодиаграммы, линии движения.

Тип локализации явления на местности	Характер передаваемой информации	Условные обозначения			
		Внемасштабные	Линейные	Площадные	
Способы картографических изображений					
В пунктах	Качеств.	Значки	-	-	
	Количеств.				
На линиях	Качеств.	Знаки движения	-	Линейные знаки	
	Количеств.		-		
Сплошное распространение	Качеств.		-	Качественный фон	
	Количеств.		Локализованные диаграммы		Изолинии
Рассеянное распространение	Качеств.		-	Качественный фон	
	Количеств.		Точечный		Картограммы, Картодиаграммы
На площадях	Качеств.		-	Ареалы	
	Количеств.			Псевдоизолинии	

Значки и линейные знаки



Типы и подтипы загрязнения подземных вод

Промышленный тип

- - нефтепромысловый подтип
- - нефтехранилищный подтип
- - промышленно-отходный подтип

Коммунальный тип

- △ - выгребной подтип
- ▼ - свалочный подтип

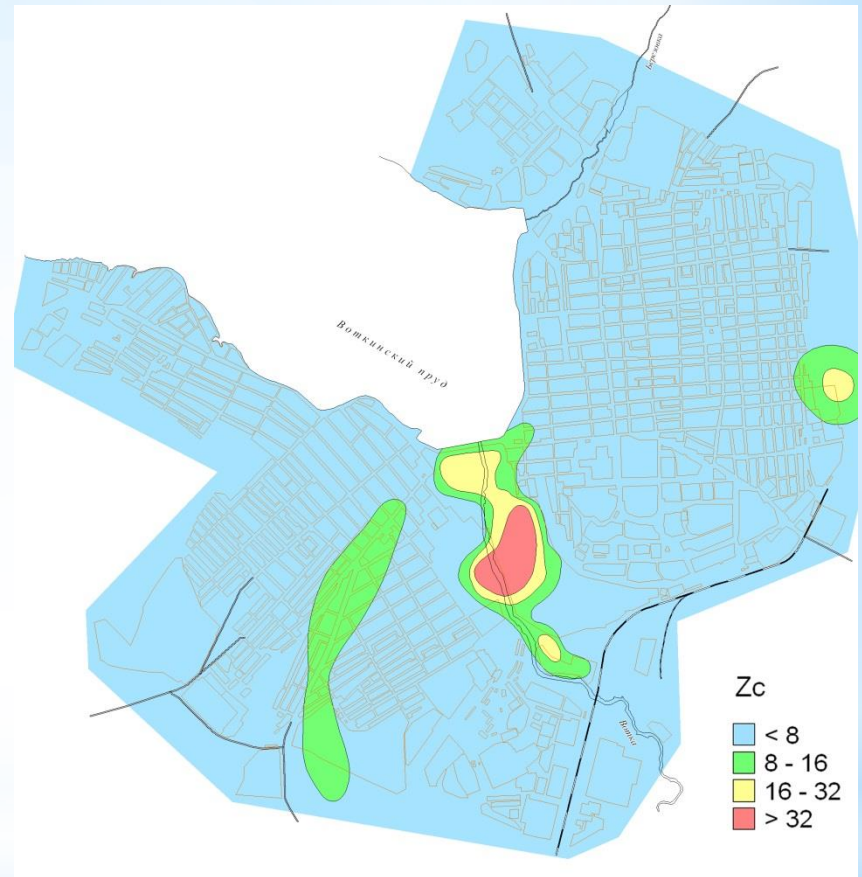
Сельскохозяйственный тип

-

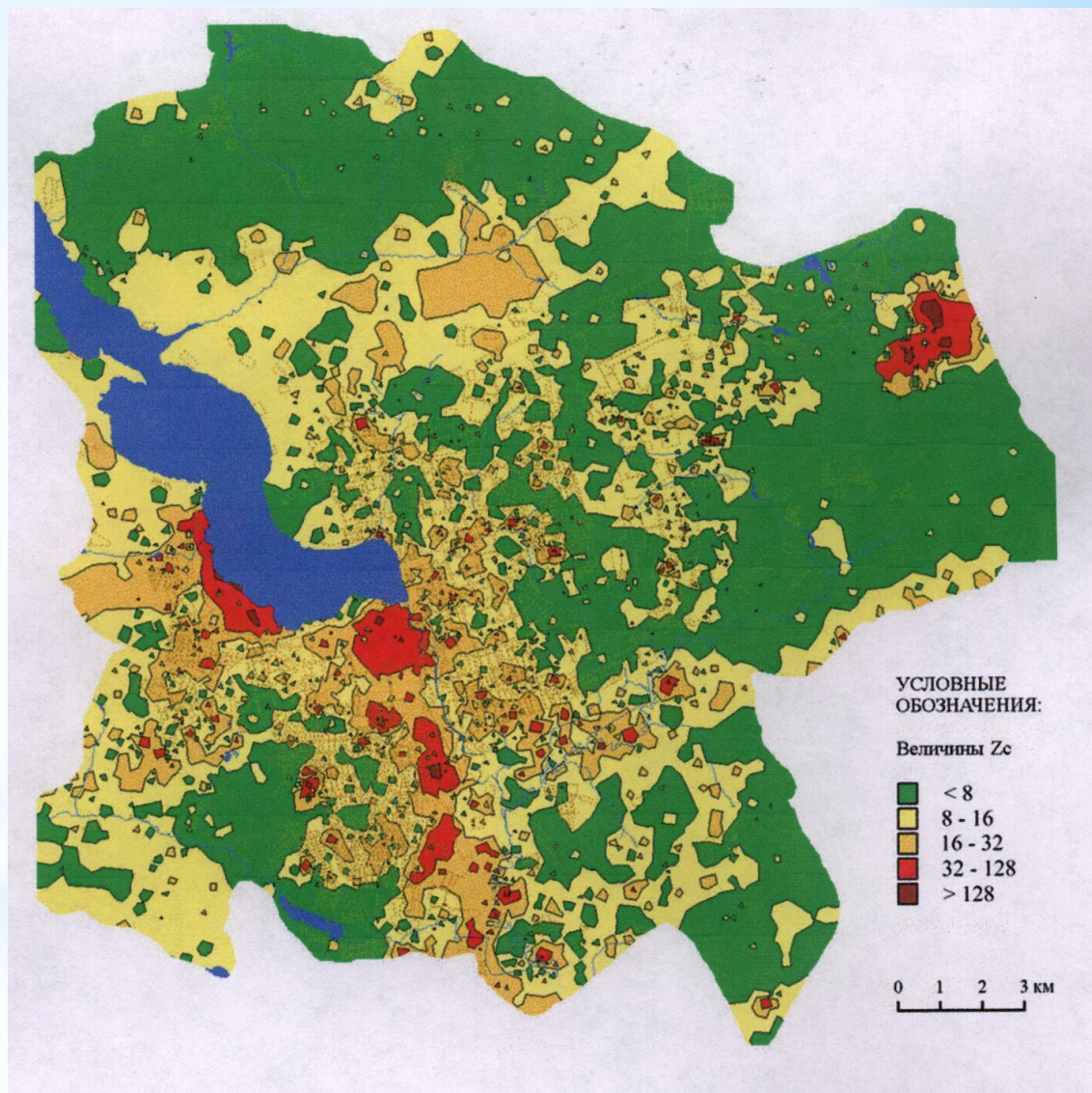
Уровни загрязнения

- □ □ △ ○ - до 10 ПДК
- □ □ △ ○ - от 10 до 100 ПДК
- ■ ■ ▼ ▲ - более 100 ПДК

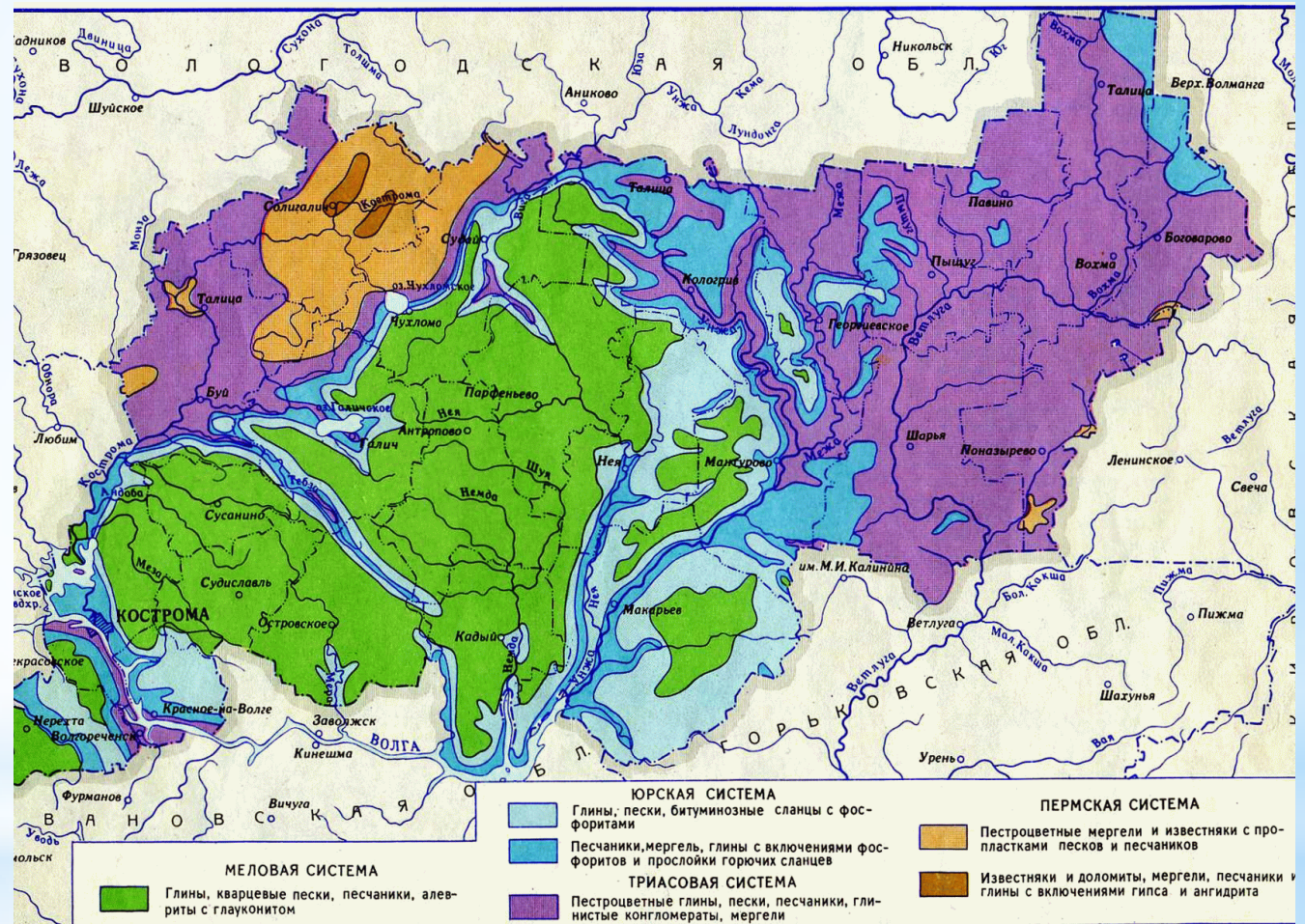
Изолинии с послойной окраской (простой случай)



Изолинии с послойной окраской (сложный случай)



Качественный фон



Масштаб 1:2 000 000

www.galich44.ru

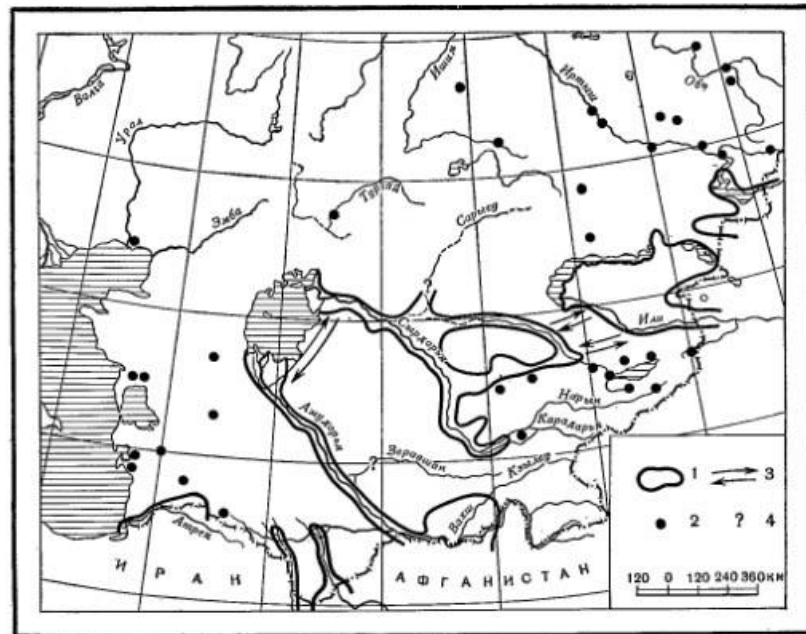
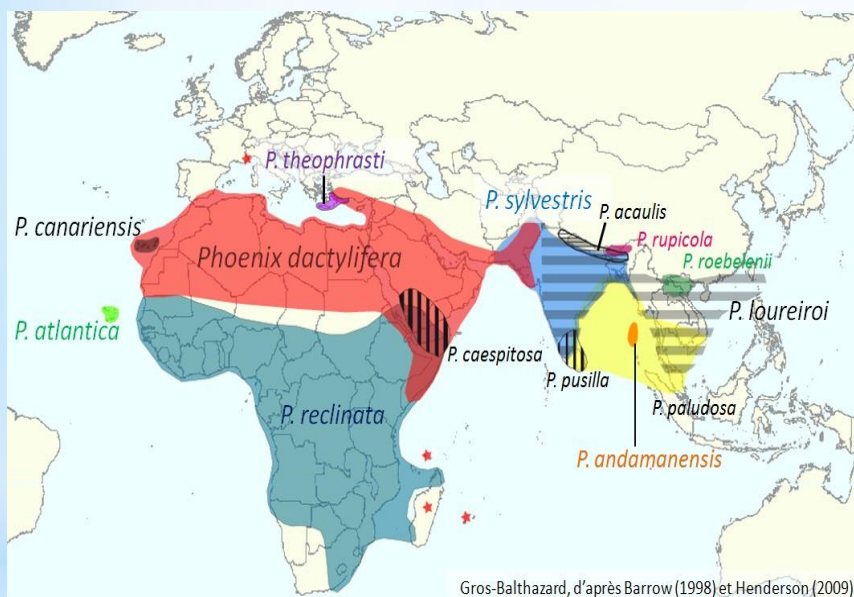
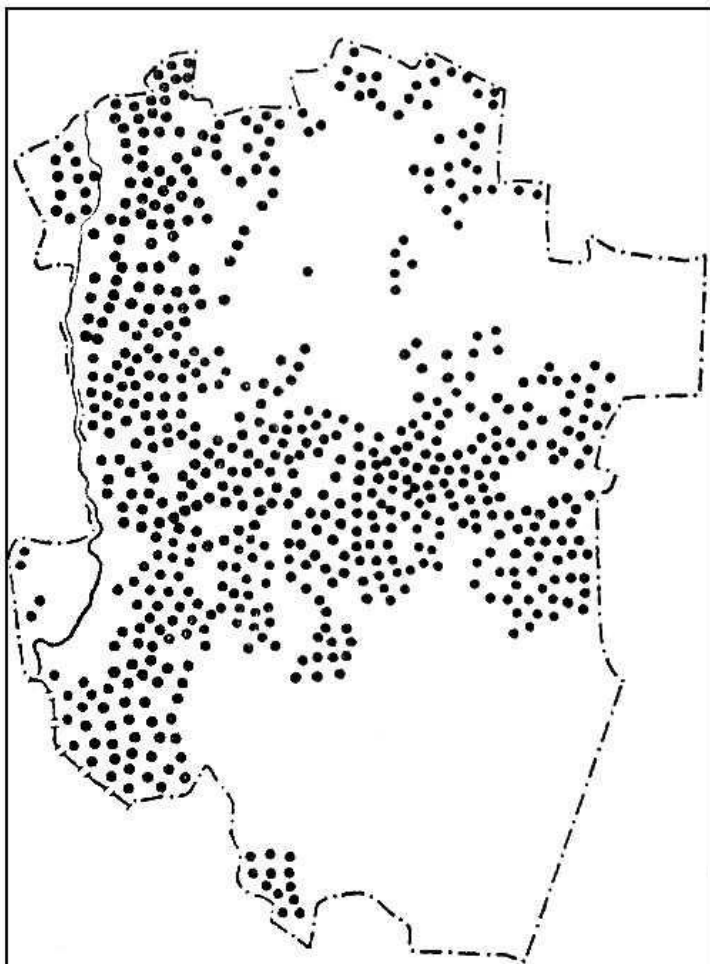


Рис. 49. Среднеазиатская область обитания тигра в СССР:
 1— граница постоянного обитания и постоянных ближних заходов в XIX в., 2— места отдельных заходов в конце XVIII, в XIX, частью в XX вв. (большинство заходов в XX в. было в область прежнего постоянного обитания), 3— переходы из дельты Амударьи на Сырдарью и в обратном направлении и с р. Чу в Семичреье, 4— не вполне определенные сведения о Зеравшане, неясный предел проникновения по Сыр-су. В. Г. Гептнер

* Ареалы



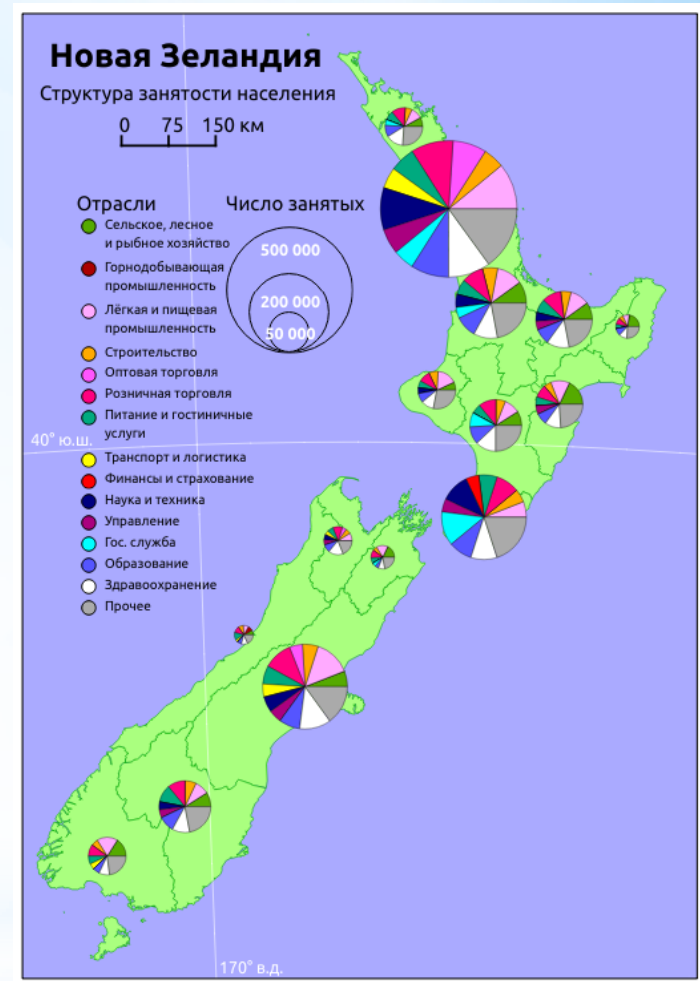
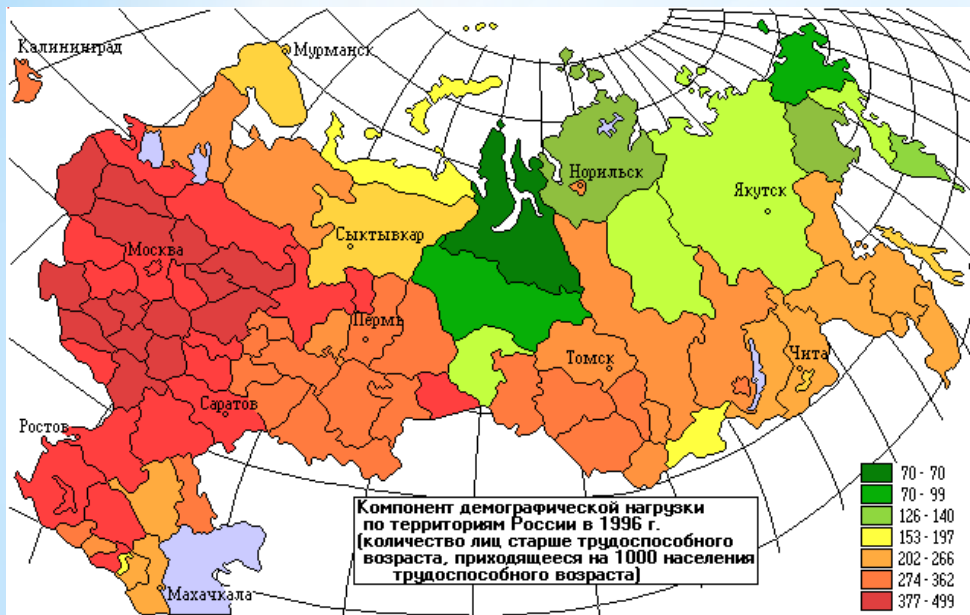
1 точка – 500 га пахотных земель

ТОЧЕЧНЫЙ СПОСОБ

ПОВТОРЯЕМОСТЬ ВЕТРА РАЗЛИЧНОЙ СКОРОСТИ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ /в процентах/



Локализованные диаграммы



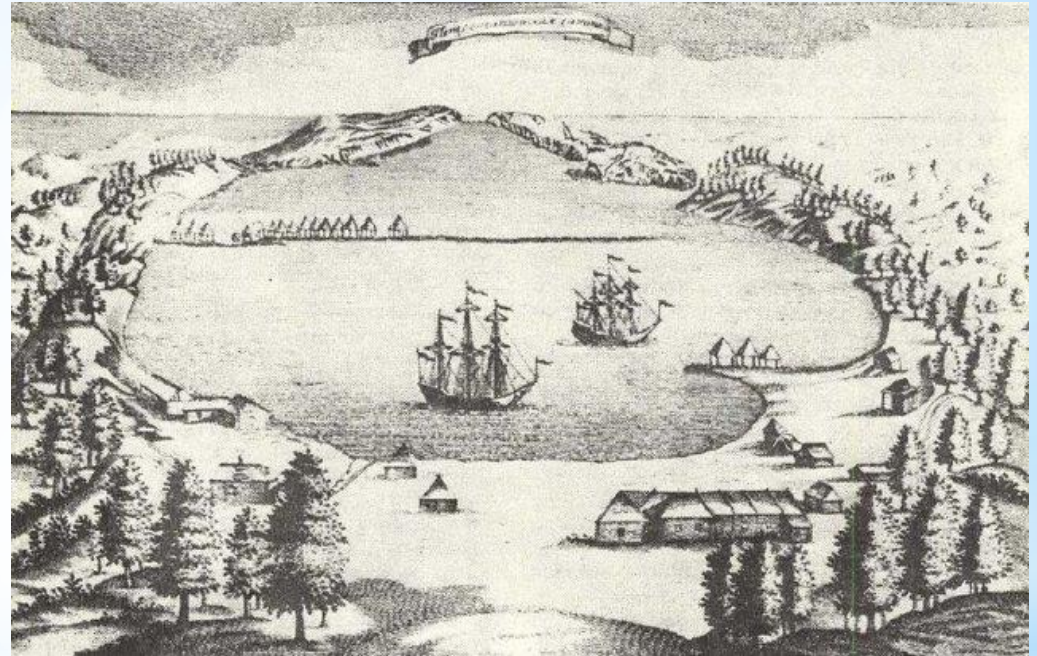
* **Картограммы и картодиаграммы**

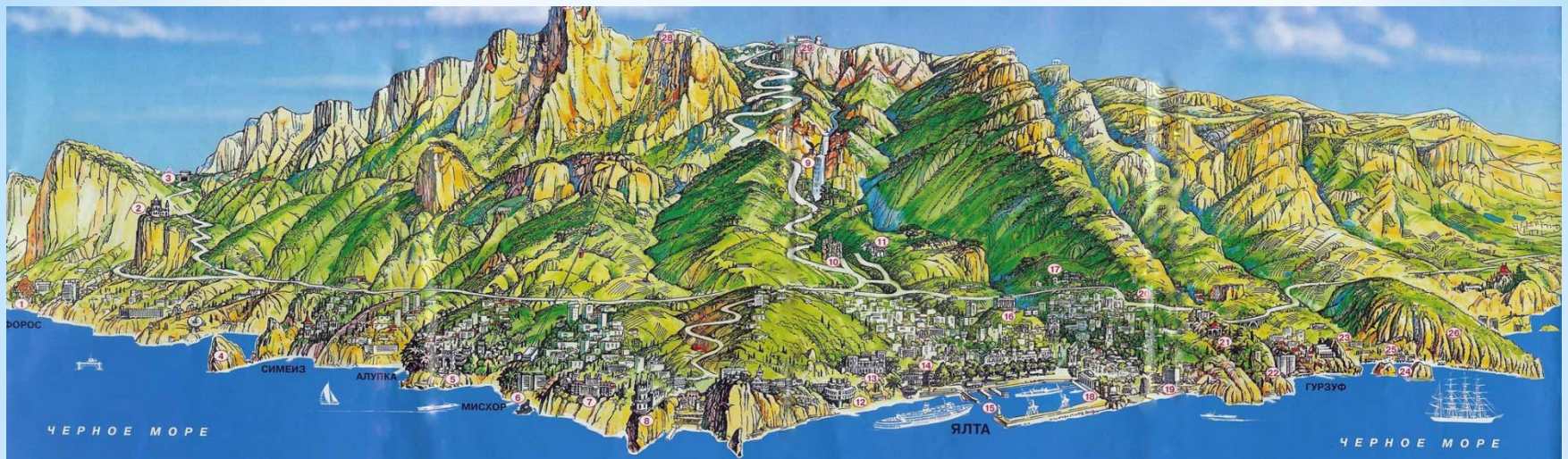
* Изображение рельефа на картах

Рельеф - важнейший элемент ландшафта, определяющий распределение остальных компонентов, проходимость местности и др.

В разные исторические эпохи применялось 4 способа изображения рельефа на картах :

- перспективное изображение;
- штриховка;
- отмывка;
- гипсометрический способ.





- 1. Дача «Зоря»
- 2. Форосская церковь
- 3. Байдарские ворота
- 4. Скала Дива

- 5. Алушкинский дворец-музей
- 6. Мисхорская Русалка
- 7. Санаторий «Украина»
- 8. Ласточкино Гнездо

- 9. Водопад Учун-Су
- 10. Музей «Поляна сказок»
- 11. Капкань «Поляна сказок»
- 12. Пансионат «Журлаты»

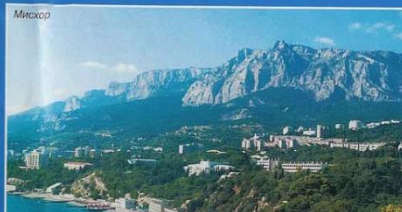
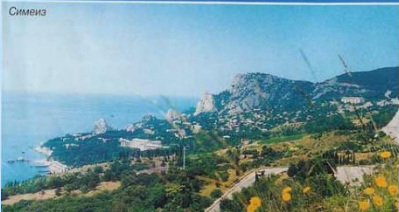
- 13. Ливадийский дворец
- 14. Гостиница «Орванда»
- 15. Причалы катеров
- 16. Холм Славы

- 17. Виназавод «Массандра»
- 18. Ялтинский морпорт
- 19. Гостиница «Ялта»
- 20. Массандровский дворец-музей

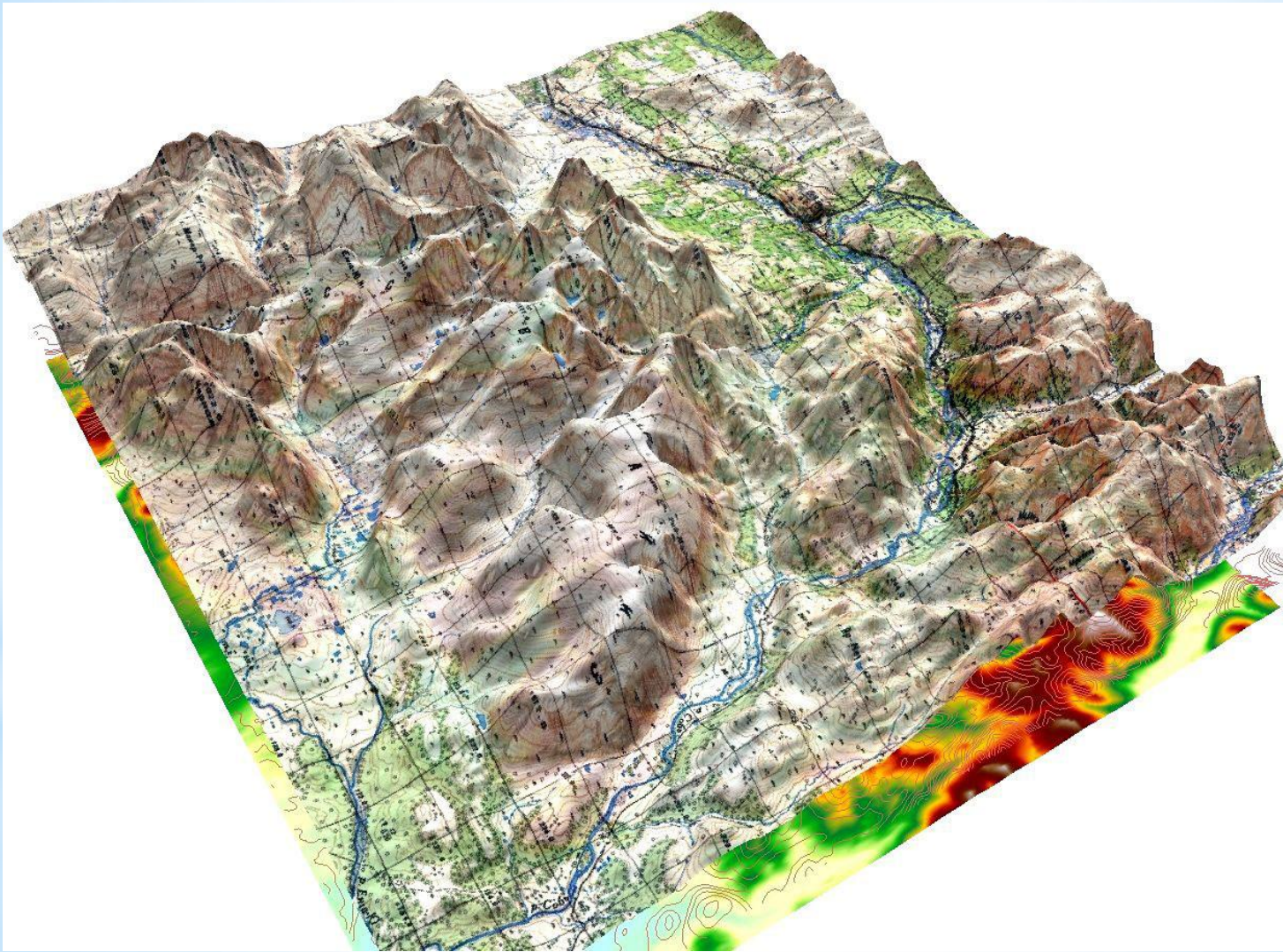
- 21. Никитский ботанический сад
- 22. Санаторий «Ай-Даниль»
- 23. Генуэзская скала
- 24. Скалы Адалары

- 25. Международный детский центр «Артек»
- 26. Гора Медведь
- 27. Гора Ай-Петри

- 28. Канатная дорога на Ай-Петри
- 29. Туристический центр на Ай-Петри

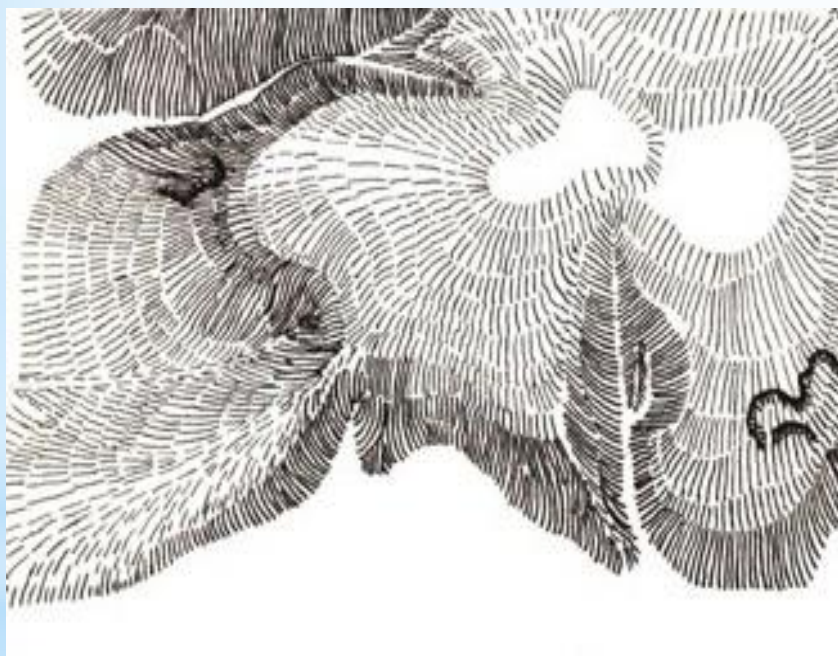


Перспективное изображение рельефа на современной картосхеме



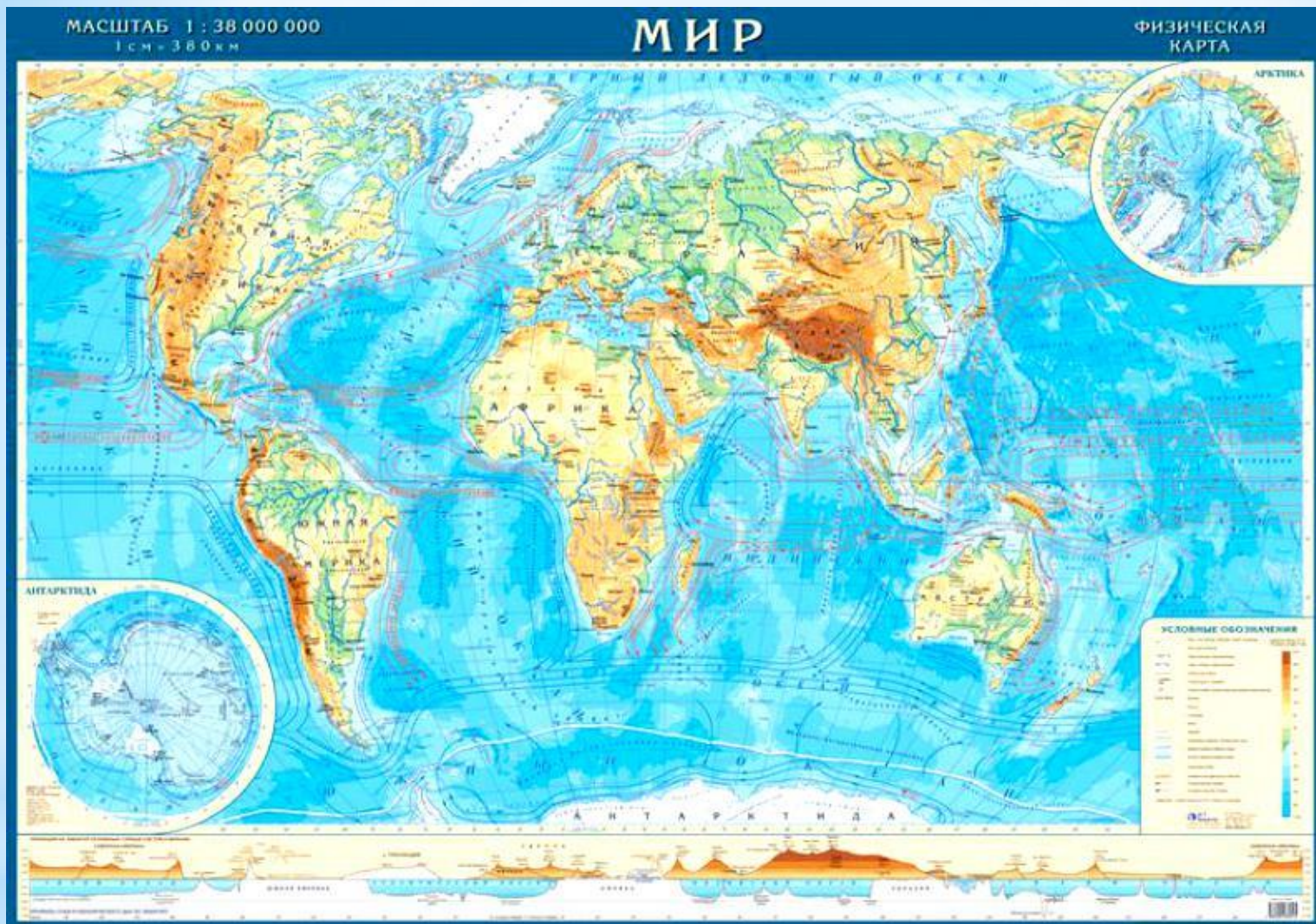
Пример современной 3-мерной модели рельефа

ШТРИХОВКА



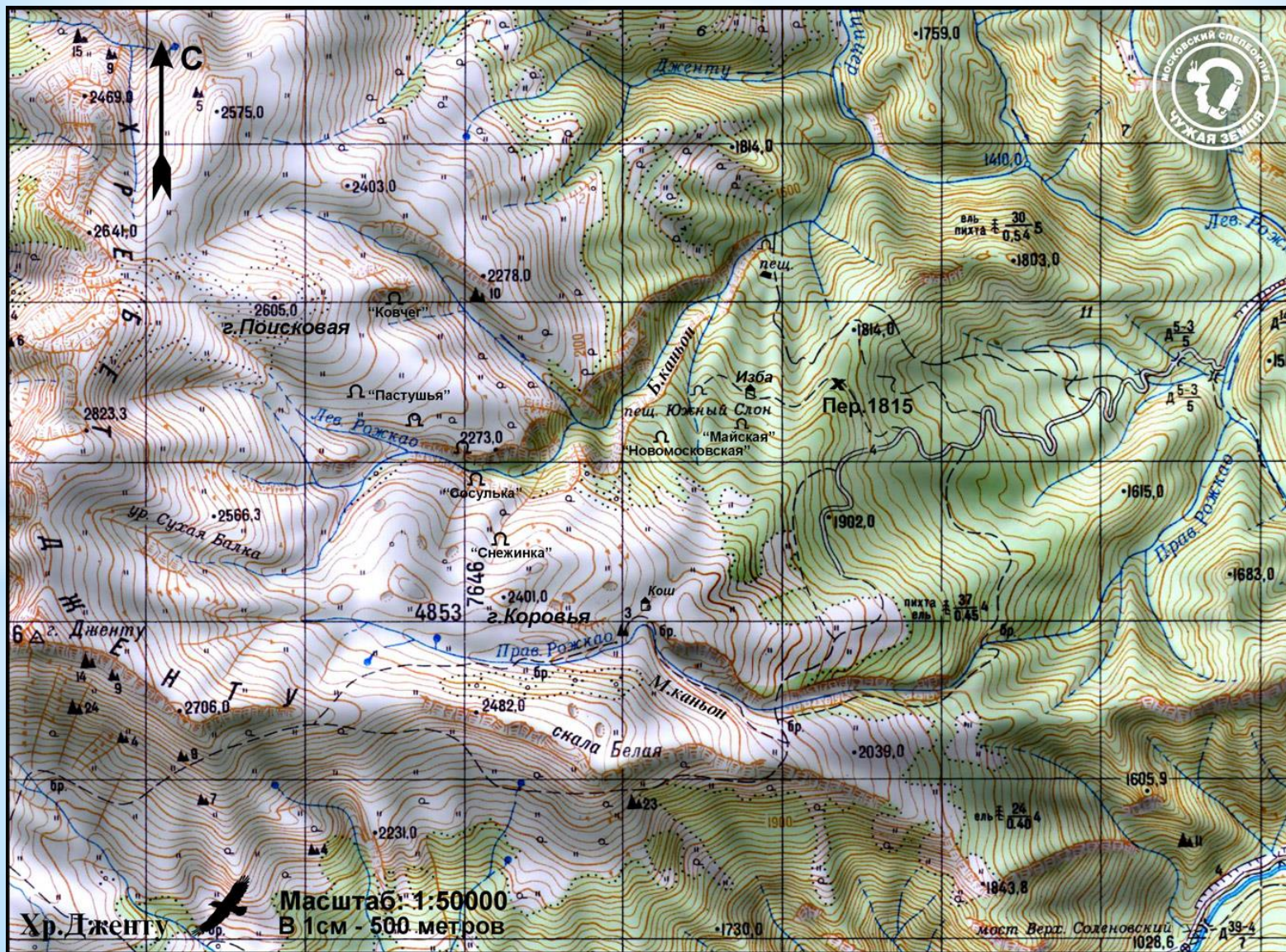
ОТМЫВКА





* Гипсометрический способ изображения рельефа

* Сочетание гипсометрического способа с отмывкой



* Надписи на картах

Топонимы — собственные географические наименования объектов картографирования. Они включают оронимы — названия элементов рельефа, гидронимы — названия водных объектов, этнонимы — названия этносов, зоонимы — названия объектов животного мира и т.п.

Термины — понятия, относящиеся к объектам картографирования. Это могут быть общегеографические, геологические, океанологические, социально-экономические и любые другие термины (например, «провинция», «область», «залив», «низменность», «антеклиза», «экономический район» и др.).

Пояснительные надписи, которые включают:

- ♦ качественные характеристики («ель», «сосна», «горькое», «соленое», «каменный»);
- ♦ количественные характеристики (указание ширины шоссе, абсолютные и относительные высоты и глубины, скорость течения реки и др.);
- ♦ хронологические надписи (даты событий, географических открытий, наступления каких-либо явлений, например начала ледостава на реках);
- ♦ пояснения к знакам движения («Путь Магеллана», «Дрейф ледокола “Седов”»);
- ♦ оцифровка меридианов и параллелей и пояснения к линиям картографической сетки («Северный полярный круг», «К востоку от Гринвича»).

Формы передачи иноязычных названий:

- * - местная официальная;
- * - фонетическая;
- * - транслитерация;
- * - традиционная;
- * - переводная.

Язык топонима	Местная официальная	Фонетическая	Транслитерация	Традиционная
Английский	England	Ингленд	Енгланд	Англия
Французский	Paris	Пари	Парис	Париж
Немецкий	Wien	Вин	Виен	Вена
Итальянский	Genova	Дженова	Генова	Генуя
Норвежский	Norge	Норье	Норге	Норвегия
Финский	Suomi	Суоми	Суоми	Финляндия

* 4. Картографическая генерализация

* Сущность и факторы картографической генерализации

Картографическая генерализация - это отбор и обобщение изображаемых на карте объектов соответственно назначению и масштабу карты и особенностям картографируемой территории.

Необходимость генерализации непосредственно вытекает из того, что карта по своим геометрическим размерам значительно меньше изображаемой местности. Поэтому изобразить на ней всё, что на местности присутствует, невозможно в принципе. При получении фотоизображений уменьшение происходит равномерно для всех объектов, и возможность их отображения определяется геометрическими размерами. При картографическом изображении объекты показа выбираются целенаправленно, в зависимости от их важности.

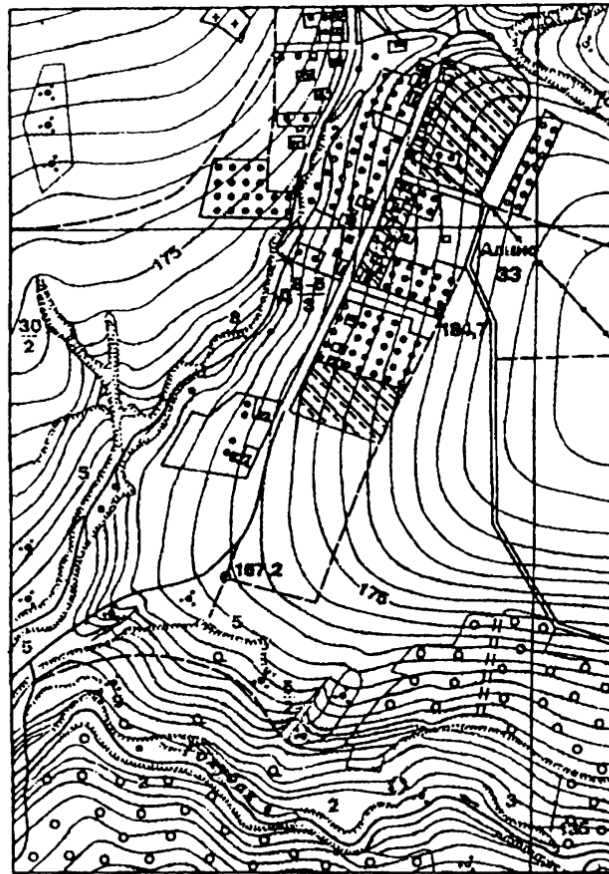
Генерализация не только «разгружает» карту от избыточных деталей, но и способствует отображению крупных объектов, а также их глубинных свойств.

- * Генерализация определяется несколькими факторами:
- * а) *масштабом карты*. Он наиболее существенно влияет на картографическую генерализацию. На карте, которая имеет масштаб 1:10 000, участок местности в 1 км² имеет площадь 100 см². Это значит, что все объекты, показанные в крупном масштабе, просто графически невозможно отобразить в более мелком виде, надо обобщить изображение, отобрать наиболее важные его элементы;
- * б) *назначением карты*. Генерализация бывает различной на картах разного назначения, даже если они отображают одну и ту же территорию и одинаковы по масштабу. Например, административная карта России должна быть максимально подробной, содержать максимум сведений, которые можно показать в данном масштабе, а такая же карта, предназначенная для начальной школы, должна быть сильно генерализованной. На ней достаточно показать регионы и их центры;
- * в) *тематика* является фактором генерализации для географической основы тематической карты. Так, для геологической карты рельеф и гидросеть являются важными элементами, поскольку связаны с геологическим строением, и в силу этого передаются по возможности подробно, в отличие от населенных пунктов и дорог. Для экономической карты роль тех же элементов географической основы противоположная;
- * г) *особенностями картографируемой территории*. Воздействие их на генерализацию проявляется в том, что карты передают наиболее типичные, характерные элементы этой территории. Например, на физической карте в пределах тундры, где имеются тысячи озер, можно при генерализации исключить некоторые мелкие озера, важно лишь отобразить озерность территории. Но невозможно исключать малые озера в степной или полупустынной зоне. Здесь приходится показывать их с наибольшей тщательностью, иногда даже с преувеличением размеров.

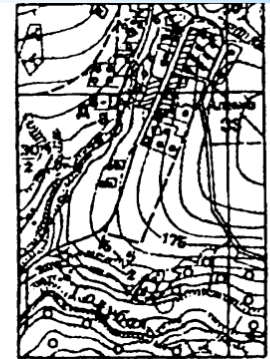
* Виды генерализации

Существуют следующие виды генерализации, т.е. операции по преобразованию картографических изображений:

- обобщение очертаний;
- обобщение количественных характеристик;
- обобщение качественных характеристик;
- отбор;
- переход от индивидуальных изображений объектов к собирательным.



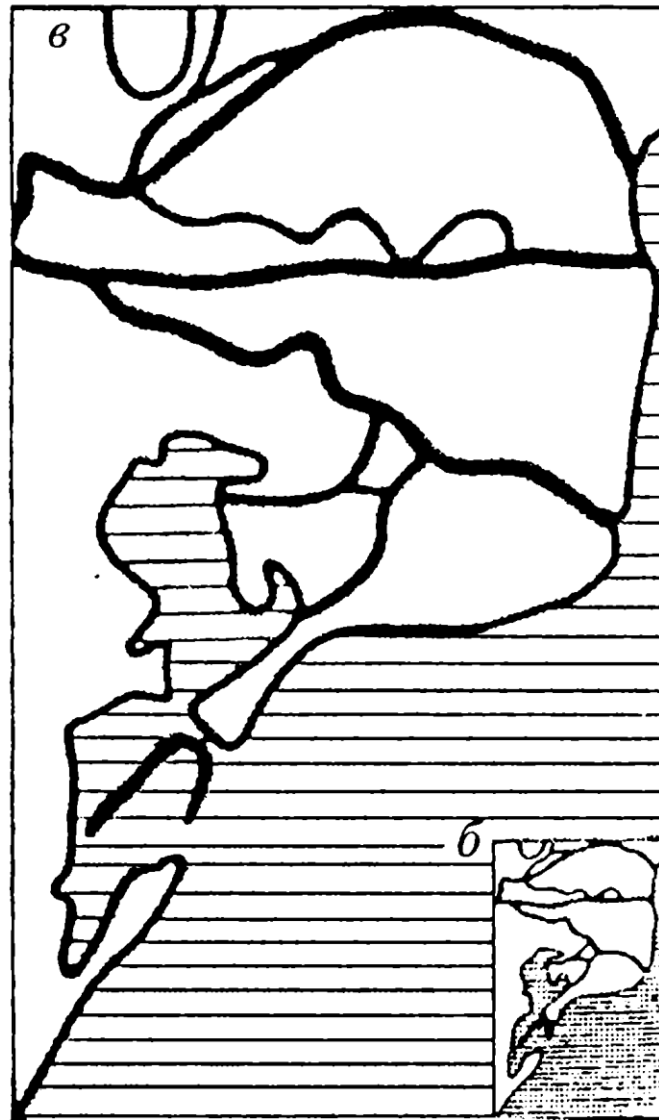
1:10 000
Высота сечения рельефа 2,5 м



1:25 000
Высота сечения рельефа 5 м



1:50 000
Высота сечения рельефа 10 м



Обобщение очертаний

* Отбор картографируемых явлений

Отбор картографируемых объектов заключается в удалении с карты объектов, оказавшихся для неё избыточными. Вопрос о сохранении или снятии с карты того или иного конкретного объекта решается на основе критериев - цензов и нормативов. Ценз отбора - качественная или количественная характеристика, в зависимости от которой объект снимается или не снимается с карты. Пример качественного ценза - показ на карте населенных пунктов, являющихся центрами административно-территориальных образований. Пример количественного ценза - обычная практика снятия с карт водотоков, длина которых в масштабе карты составляет менее 0,5 см для мелкомасштабных научно-справочных карт, 1 см для топографических и 2 см для учебных.

Норматив отбора - количество однотипных объектов, показываемых в расчете на единицу площади карты, например не более 100 населенных пунктов на 1 дм² карты.

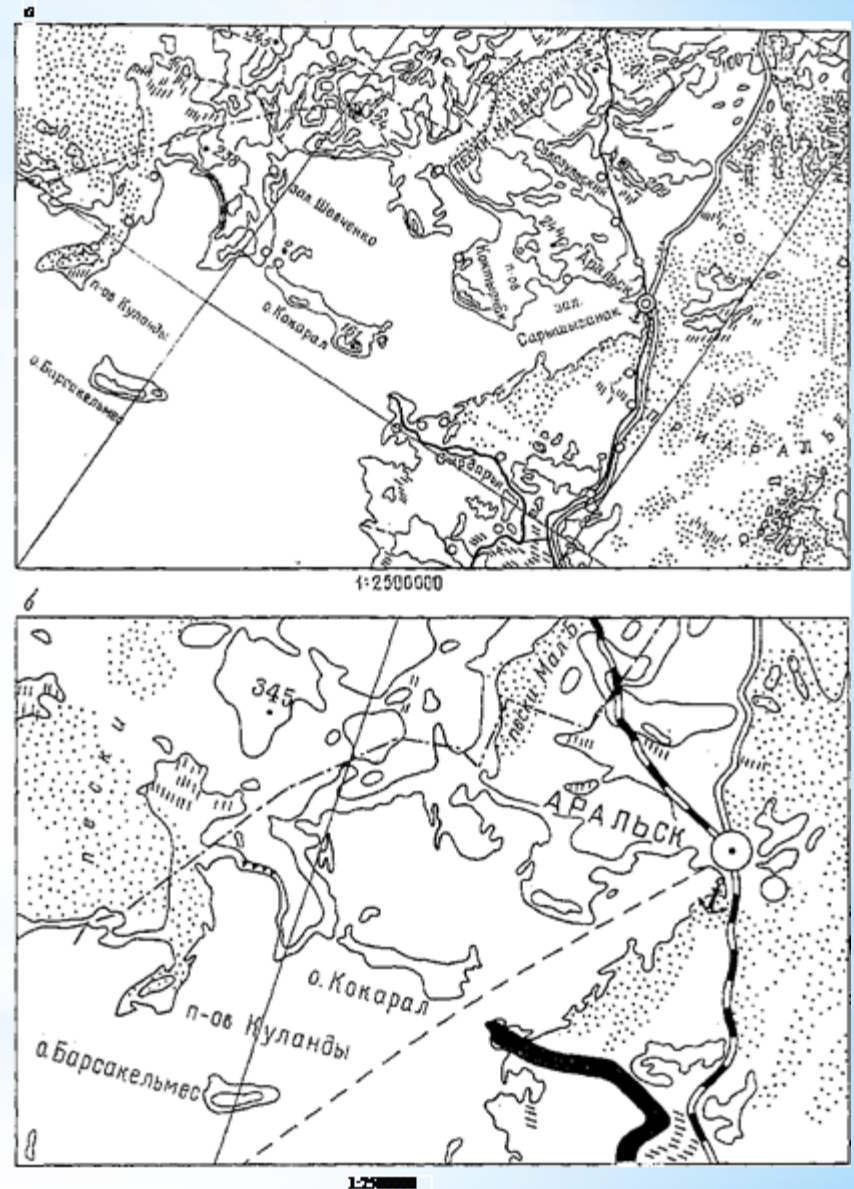
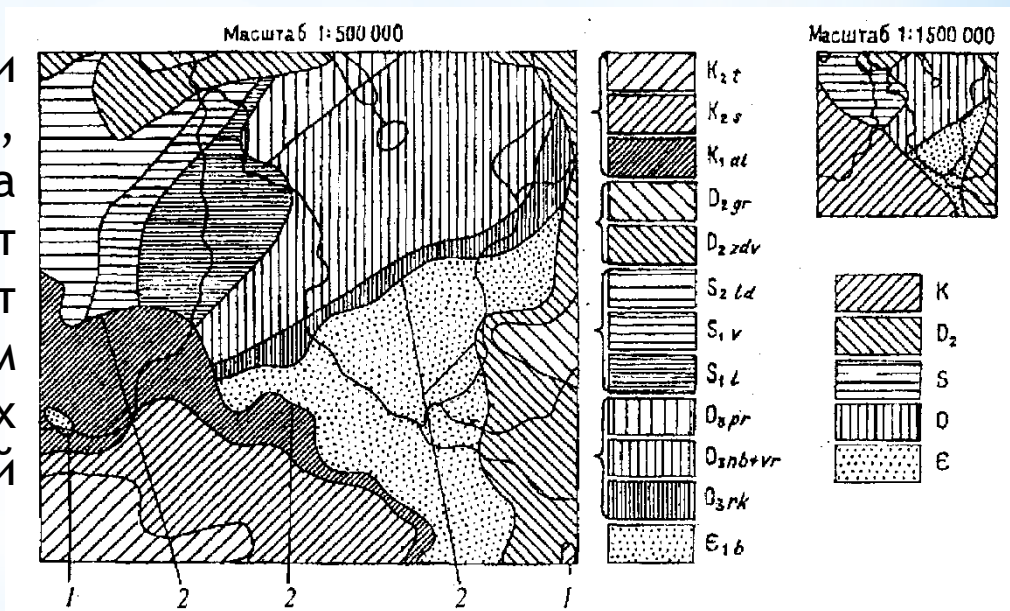


Рис. 7. Пример генерализации в зависимости от масштаба карты:
а — топографическая справочная карта; б — топографическая учебная карта

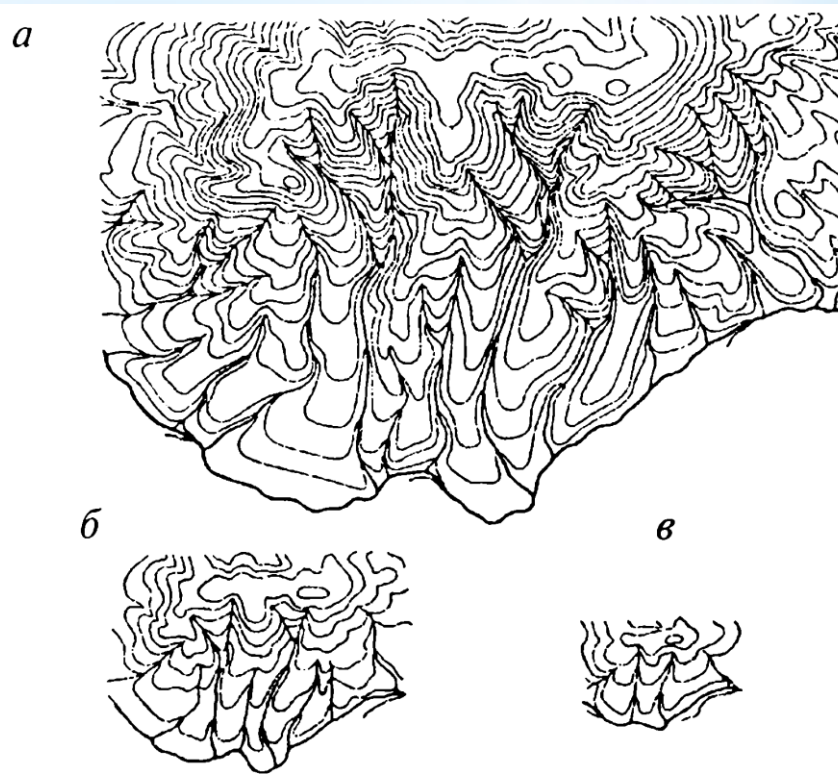
* Обобщение качественных характеристик

Заключается в упрощении классификаций и шкал, отказе от них. Так, на геологических картах от деления на ярусы могут переходить к отделам, затем - к системам, на почвенных картах - от разновидностей почв к их видам и т.п.



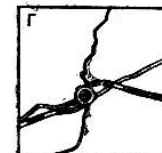
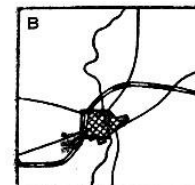
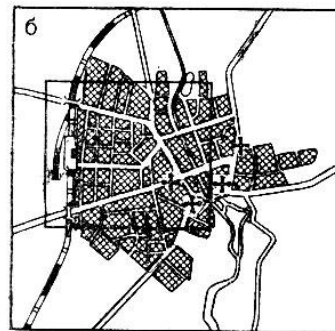
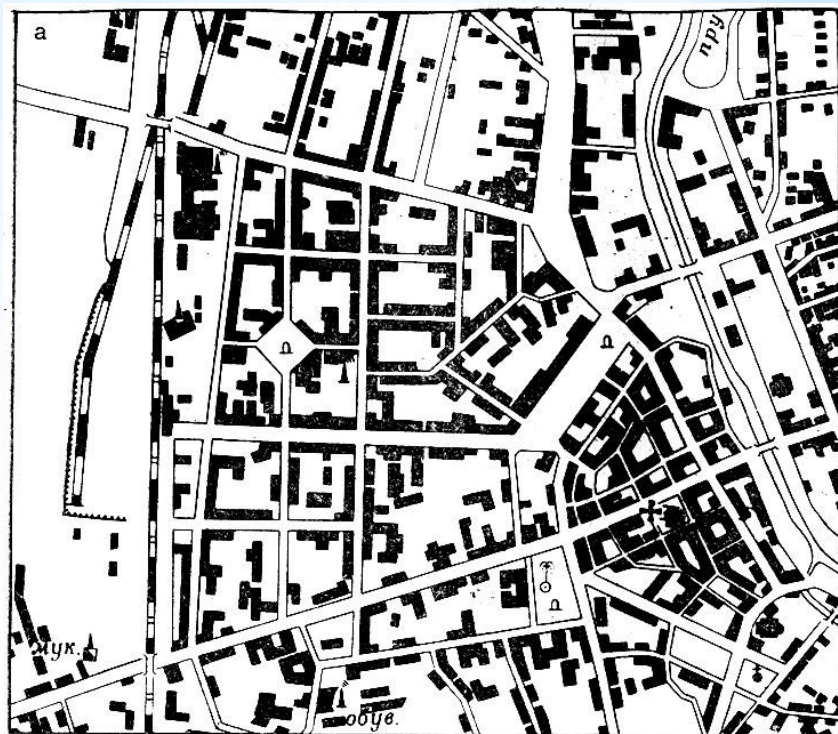
* Обобщение количественных характеристик

Заключается в упрощении шкал, слиянии нескольких градаций в одну, замене нескольких изолиний на одну, при увеличении интервалов между изолиниями. Так, существует четкая связь между масштабами топографических карт и высотой сечения рельефа: 2,5 м в масштабе 1:10 000, 5 м в масштабе 1:25 000, 10 м в масштабе 1:50 000 и т.д.

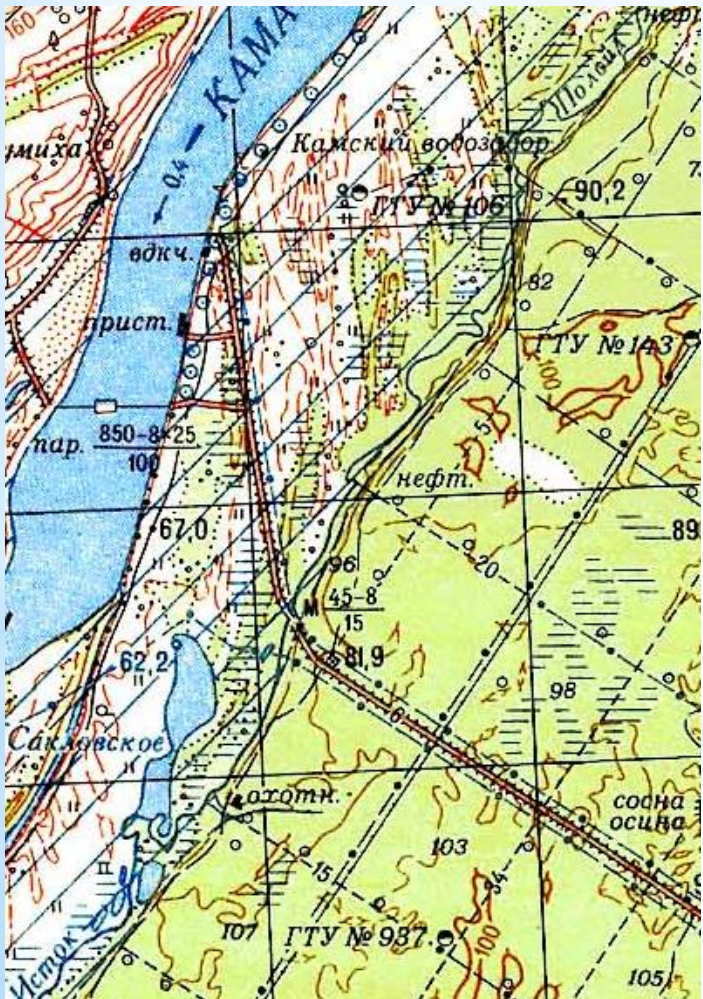


* Переход от индивидуальных обозначений объектов к собирательным

Реализуется через совместное использование знаков простых объектов (например, замена перемежающихся контуров кустарника и луга знаками кустарника по лугу без указания отдельных контуров) или, что более существенно, через их замену знаками обобщающих понятий (примеры: изображение населенного пункта вначале в виде отдельных строений, далее кварталами, общим контуром и затем пунсоном; переход от изображения золотоносного бассейна путем обозначения отдельных месторождений к указанию ареала бассейна).



* Учет при генерализации взаимосвязей картографируемых явлений.



- * Учету при генерализации подлежат следующие виды взаимосвязей.
- * Между объектами, входящими в некоторую более общую систему, образующую самостоятельный и единый элемент содержания карты. По этой причине реки, служащие стоком озер, или протоками между озерами, изображаются на карте вне зависимости от своей длины и других параметров. В противном случае проточное озеро на карте будет показано как бессточное, либо произойдет мнимый разрыв единой системы стока, что недопустимо.
- * Между разными, но взаимосвязанными явлениями. Так, город и дорога к нему (специально построенная, тупиковая) относятся к разным элементам содержания карты. Но связь между ними столь тесная, что показ одного без другого недопустим, поскольку в этом случае город, имеющий собственные коммуникации, будет показан на карте без них, либо (если снять обозначение города и оставить дорогу к нему) на карте появится дорога «в никуда», чего быть не должно.
- * Между элементами разных, но взаимосвязанных карт, входящих в атлас или серию карт. Карты в составе атласа или серии карт должны быть взаимно согласованы, в т.ч. по степени детальности. Так, если на почвенной карте показан контур аллювиальных почв вдоль некоторой реки, то на карте растительности там же должен быть показан и контур соответствующей растительности.
- * Между количественными и качественными характеристиками. Это означает, что элементы количественной характеристики, с которыми связаны качественные сдвиги, должны отображаться приоритетном порядке. Так, принято считать, что изогипса 200 м отделяет возвышенности от низменностей, а изобата 200 м оконтуривает шельф. Поэтому изогипсу и изобату 200 м следует показывать на карте вне зависимости от принятой высоты сечения рельефа.
- * Учет перспективы развития явлений. Это означает необходимость приоритетного показа на карте явлений, в момент составления карты не проявляющихся существенным образом, но способных в близкой перспективе существенным образом повлиять на облик местности. Исходя из этих соображений, на картах показывают территории создаваемых водохранилищ, районы активного жилищного или промышленного строительства, строящиеся дороги и т.п.

* 5. Классификация карт

* Принципы классификации карт

Классификация карт — это система, представляющая совокупность карт, подразделяемых (упорядоченных) по какому-либо избранному признаку.

- ♦ классы карт должны выделяться по существенным признакам;
- ♦ классификация должна быть последовательной, т.е. постепенно переходить от общего к частному;
- ♦ на каждом уровне деления следует выбирать только одно основание классификации;
- ♦ классификация должна быть полной, отдельные ее подразделения в совокупности должны охватывать всю систему карт в целом;
- ♦ классификация должна обладать резервностью, т.е. способностью включать вновь появляющиеся виды (классы) карт.

* На основе указанных принципов, карты классифицируются:

- * - по масштабу и территориальному охвату;
- * - по тематике;
- * - по назначению.

* Классификация карт по масштабу и территориальному охвату

По масштабу карты делят на четыре основные группы:

- ♦ планы — 1:5 000 и крупнее;
- ♦ крупномасштабные — 1:10 000 — 1:200 000;
- ♦ среднемасштабные — 1:200 000 до 1:1 000 000 включительно;
- ♦ мелкомасштабные — мельче 1:1 000 000.

- * По территориальному охвату карты делятся:
 - * - карты мира;
 - * - карты полушарий;
 - * - карты суши (далее делятся):
 - ♦ по административно-территориальному делению;
 - ♦ по природным районам;
 - ♦ по экономическим регионам;
 - ♦ по естественно-историческим областям.
 - карты морских пространств.

Карты океанов подразделяют далее на карты морей, заливов, проливов, гаваней.

Классификация карт по пространственному охвату (по территории) чаще всего используется в картохранилищах и библиотеках.

* Классификация карт по тематике

По тематике карты делятся на общегеографические и тематические.

Общегеографические карты далее делятся только по масштабу и территориальному охвату.

Тематические карты включают в себя географическую основу (элементы общегеографической карты, необходимые для привязки специального содержания), и специальное содержание, определяющееся тематикой карты и раскрываемое в легенде.

Дальнейшее деление тематических карт сложное и многоступенчатое.

- * На первом уровне тематические карты делятся на карты природных явлений (физико-географические) и карты общественных явлений (социально-экономические).
- * Карты взаимодействия природы и общества (экологические) в отдельную группу первого уровня пока не выделяются. Но представленные выше общие принципы классификации карт просто не оставляют других вариантов.

* Классификация физико- географических карт

Карты геологические
тектонические и неотектонические
литолого-стратиграфические
четвертичных отложений
гидрогеологические
полезных ископаемых
сейсмичности и вулканизма
охраны геологической среды
структурно-геологического
районирования

Карты геофизические
гравитационного поля
магнитного поля
сейсмометрические
электрических полей
теплового потока
физических параметров

**Карты рельефа земной
поверхности и дна океанов**
гипсометрические и батиметрические
морфометрические и морфографические
геоморфологические (общие
и отдельных процессов)

**Карты метеорологические
и климатические**
климатообразующих факторов
термического режима
условий увлажнения
барического режима
ветрового режима
атмосферных явлений
атмосферных процессов и элементов погоды
климатического районирования

**Карты гидрологические
(вод суши)**
гидрографические
водного режима

ледового режима и гидрологических явлений
физико-химических характеристик вод
загрязнения вод
гидрологического районирования

**Карты океанологические
(вод морей и океанов)**
гидрографические
физических свойств (гидрофизические)
динамики водных масс
гидрохимические
флоры и фауны морей и океанов
загрязнения океана
океанологического районирования

Карты почвенные
генетических типов почв
физико-механических свойств почв
почвенно-геохимические
почвенно-климатические
почвенно-мелиоративные
загрязнения почв
почвенного районирования

Карты ботанические
современного растительного покрова
восстановленного растительного покрова
отдельных видов растений и растительных ассоциаций
фенологические
продуктивности растений
нарушенности растительного покрова
геоботанического районирования

Карты зоогеографические
ареалов отдельных видов животных
комплексов животных
зоогеографического районирования

* Классификация социально- экономических карт

Карты населения

*размещения населения и расселения
национального состава и этногра-
фические
половозрастного состава
религиозных конфессий
естественного движения населения
миграций
трудовых ресурсов
социальной структуры*

Карты хозяйства

*промышленности (в целом и по
отраслям)
сельского хозяйства (по отраслям
растениеводства и животно-
водства)
агропромышленных комплексов
лесного хозяйства
промыслового и рыбного хозяйства
энергетики
транспорта и связи*

*политических организаций, партий,
движений
электоральные*

Карты исторические

*общественно-политических
формаций*

*торговли и финансов
экономико-географического
районирования*

Карты науки и культуры

*образования
науки
культуры
памятников культуры*

Карты обслуживания и здравоохранения

*отдельных видов и форм обслужи-
вания населения
здравоохранения
физкультуры и спорта
отдыха и туризма*

Карты политические и политико- административные

*геополитические
административного деления*

*археологические
историко-экономические
историко-политические
военно-исторические
историко-культурные*

* Классификация карт по назначению

По назначению карты делятся на:

- карты для широкого круга пользователей (научно-справочные);
- карты, ориентированные на конкретные задачи и определенный круг пользователей (специальные).

Специальные карты в свою очередь делятся на технические (кадастровые, проектные, почвенные агрохимические, земле- и лесоустроительные, подземных коммуникаций), учебные, навигационные (аэро- и морские, внутренних водных путей), оперативные, туристские, спортивные и др.

Ввиду объективных трудностей эта классификация не отличается строгостью. К числу специальных можно, например, отнести карты учебные, агитационно-просветительские, экскурсионные, спортивные и некоторые другие. Иногда в основание для подобной классификации кладут назначение карт. Однако не всегда легко провести границу между картами разного назначения и картами тематическими и общегеографическими, которые благодаря своей многофункциональности могут использоваться в качестве учебных или, скажем, экскурсионных. Особую группу составляют специальные тактильные (осязательные) карты для слепых и слабовидящих.

* 6. Топографические карты








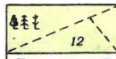
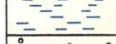
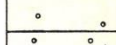
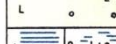
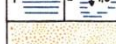
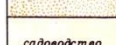
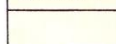
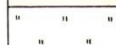






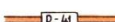










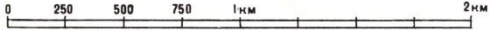
* Свойства топографических карт

Топографическая карта - основной графический документ о местности, содержащий точное, подробное и наглядное изображение рельефа, гидрографии, населенных пунктов и других местных предметов. Топографические карты, создаваемые в России, образуют единый масштабный ряд, имеют единую систему разграфки и номенклатуры, общие условные обозначения. Таблицы условных обозначений издаются отдельно от карт и доступны в интернете. Но большинство обозначений топографических карт понятно для опознания по зрительной ассоциации.

К важнейшим свойствам топографических карт относятся:

- геометрическая точность,
- географическое соответствие,
- достоверность,
- современность,
- полнота содержания.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

 <p>ТУРЫШКИНО Населенные пункты, их названия</p>	 <p>Реки: 1) шириной более 5м, 2) шириной до 5м, их названия, направление течения</p>	
 <p>Отдельно расположенные дворы и постройки</p>	 <p>Канавы: 1) шириной более 5м 2) шириной до 5м</p>	
 <p>Отделения связи</p>	 <p>Водопроводы подземные</p>	
 <p>Магазины</p>	 <p>Лес (лиственный, еловый, сосновый) Просеки. Номера лесных кварталов</p>  <p>Низкорослые карликовые леса</p>  <p>Поросль леса</p>  <p>Вырубленные леса с порослью</p>  <p>Болота: 1) непроходимые и труднопроходимые 2) проходимые, их глубина</p>  <p>Песок</p>  <p>Участки коллективных садоводств</p>  <p>Пашни</p>  <p>Луга</p>  <p>Торфоразработки</p>	
 <p>Пункты медицинской помощи</p>		
<h3>ПУТИ СООБЩЕНИЯ</h3>		
<h4>ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ</h4>		
 <p>Электрифицированные</p>	 <p>Железнодорожные станции, их названия, расстояние в км от ст. Мга</p>	
<h4>АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ</h4>		
 <p>Автомобильные дороги с твердым покрытием</p>	 <p>Номера автодорог</p>	
 <p>Улучшенные грунтовые дороги (без покрытия)</p>	 <p>Грунтовые проселочные дороги</p>	
 <p>Полевые и лесные дороги, пешеходные тропы</p>	 <p>Линии электропередач, несколько рядом идущих линий</p>	
 <p>Линии связи</p>	 <p>Кладбища</p>	
<h3>РЕЛЬЕФ</h3>		
 <p>Горизонтالي, их подписи</p>	 <p>Указатели направления скатов</p>	
 <p>Ямы</p>	 <p>обрывы</p>	
<p>ПРИМЕЧАНИЕ: Условные знаки даны на серию из пяти листов</p>		
<p>1:25 000 в 1 сантиметре 250 метров</p>  <p>Горизонтали проведены через 10 метров</p>		

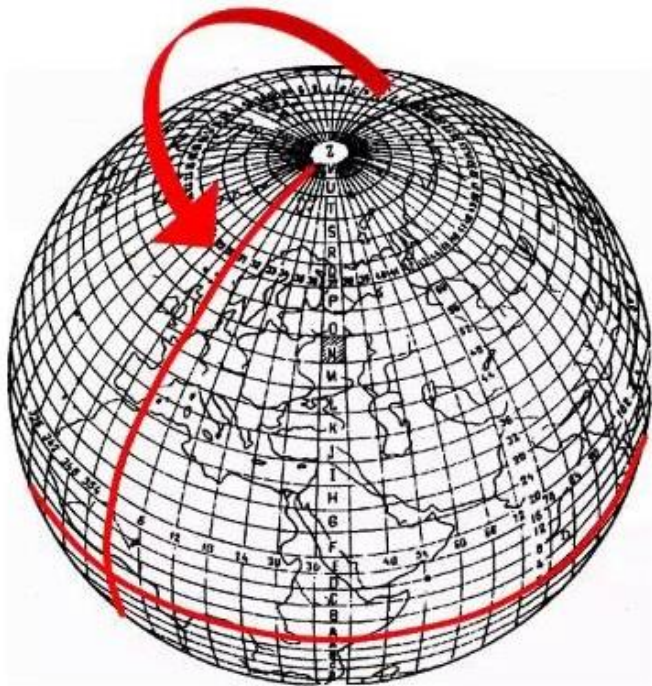
Масштабы и высоты сечения рельефа топографических карт России

Масштабы	Высоты сечения рельефа (м) в зависимости от характера местности			
	Плоскоравнинная открытая	Плоскоравнинная залесённая, равнинная расчлененная	Предгорная и горная	Высокогорная
1:10 000	2,5	5	5	-
1:25 000	2,5	5	5	10
1:50 000	10	10	10	20
1:100 000	20	20	20	40
1:200 000	20	20	40	40
1:500 000	50	50	100	100
1:1 000 000	50	50	100	200

Нормативы изображения различных объектов на топографических картах разных масштабов

Изображаемые объекты		Масштабы и нормативы изображения			
		1:50 000	1:10 000	1:200 000	1:500 000
Дороги шоссейные		Все	Все	Все	С отбором
Дороги грунтовые		Все	Основные	Основные	В малонаселённой местности
Населённые пункты		Все	Все	С числом домов более 10	Не более 1 на 25 км ²
Отдельные дворы		Все	Частично	Редко	Нет
Водотоки длиной более		0,5 км	1 км	2 км	5 км
Озера площадью более		0,5 га	2 га	8 га	50 га
Болота площадью более		5 га	20 га	100 га	600 га
Леса площадью более		2,5 га	10 га	40 га	100 га
Обрывы, насыпи, дамбы	высотой более	1 м	2 м	3 м	5 м
	при длине более	150 м	300 м	500 м	800 м

* Разграфка и номенклатура топографических карт



Основа номенклатуры топокарт - карта масштаба 1:1 000 000 (10 км в 1 см; «миллионка»).

Поверхность Земли делится параллелями на ряды (через 4°), а меридианами — на колонны (через 6°);

Стороны образовавшихся трапеций служат границами листов карты масштаба 1:1 000 000.

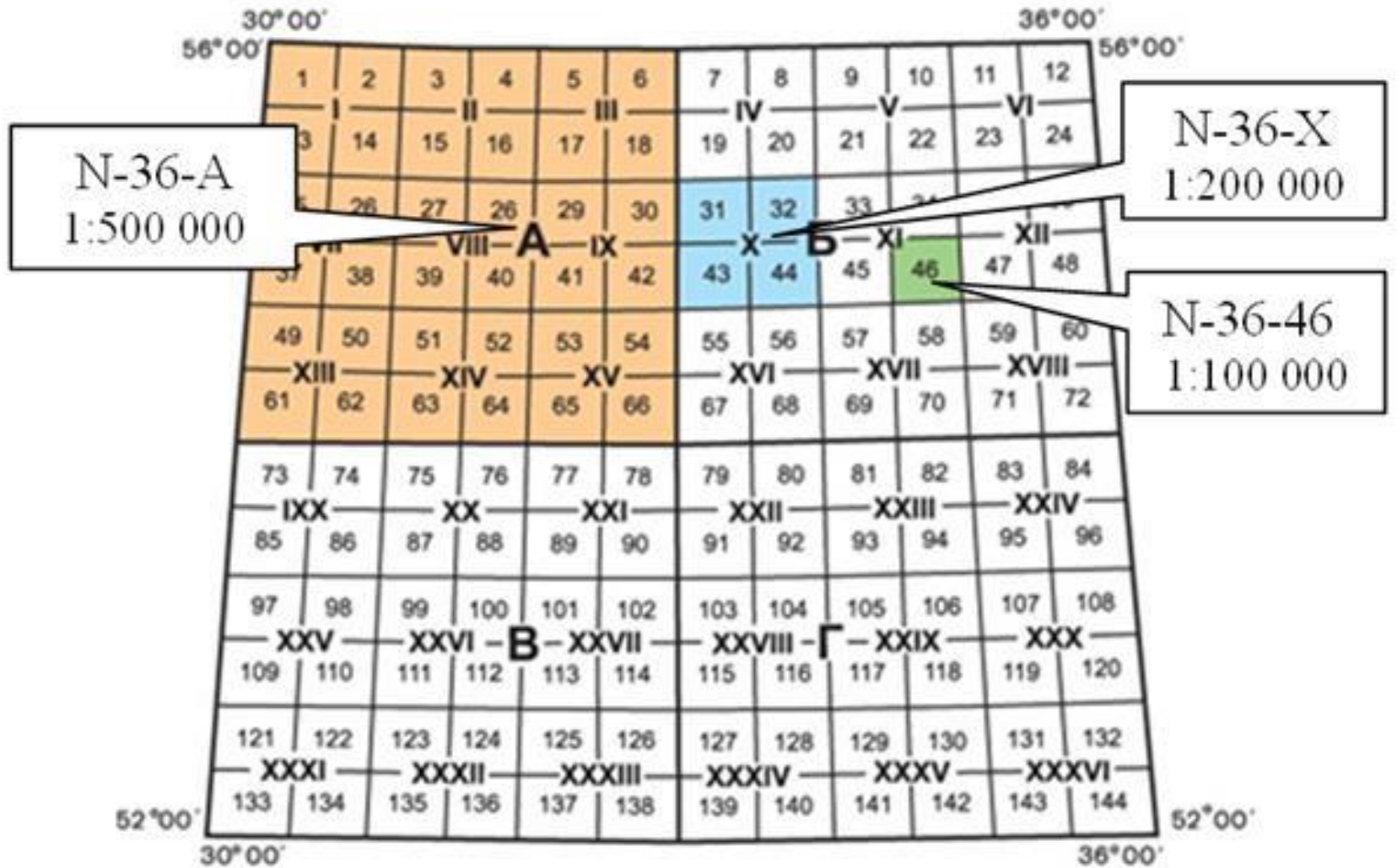
Ряды обозначаются заглавными латинскими буквами от А до V, начиная от экватора к обоим полюсам

Колонны обозначаются арабскими цифрами, начиная от меридиана 180° с запада на восток.

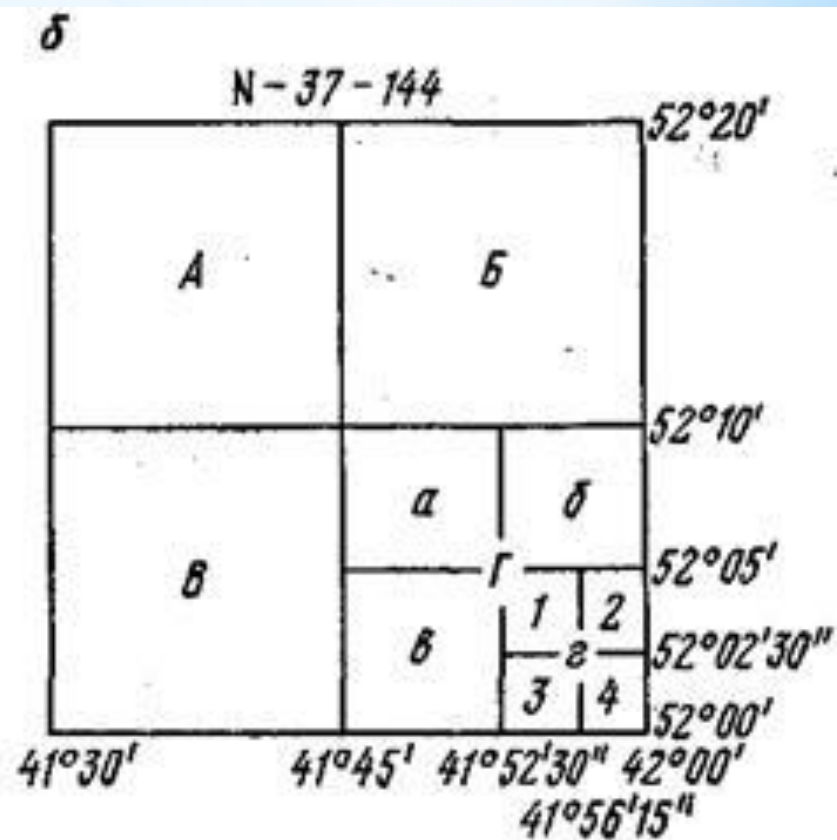
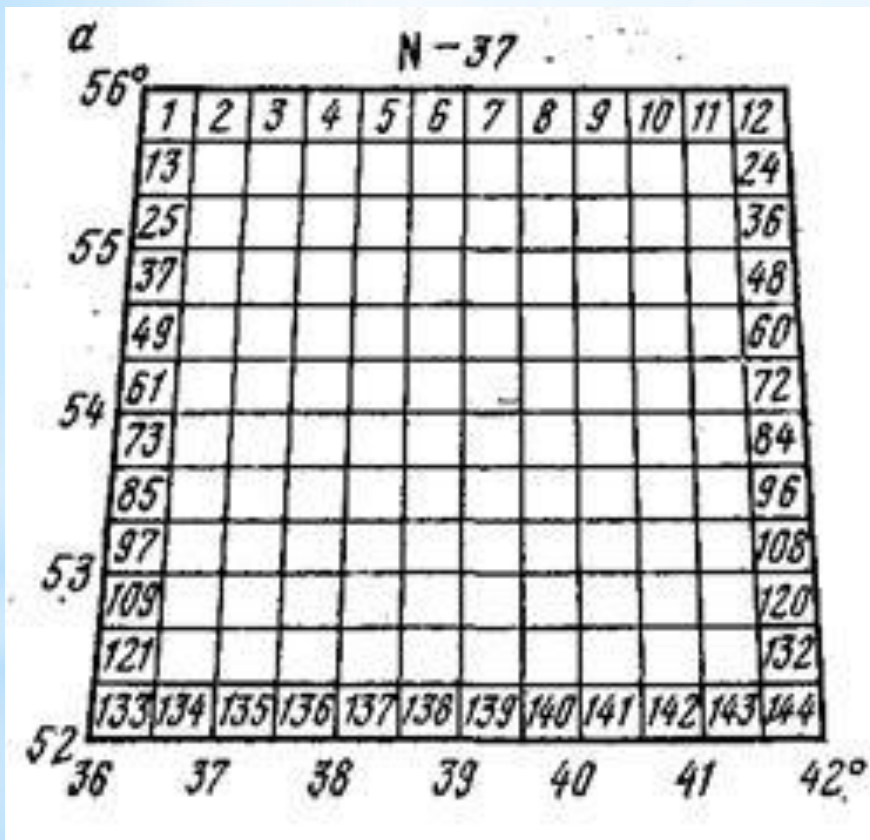
Приполярные круглые области (с широтой свыше 88°) обозначаются буквой Z без указания номера колонны.

* Деление листов масштаба 1:1000000

N-36



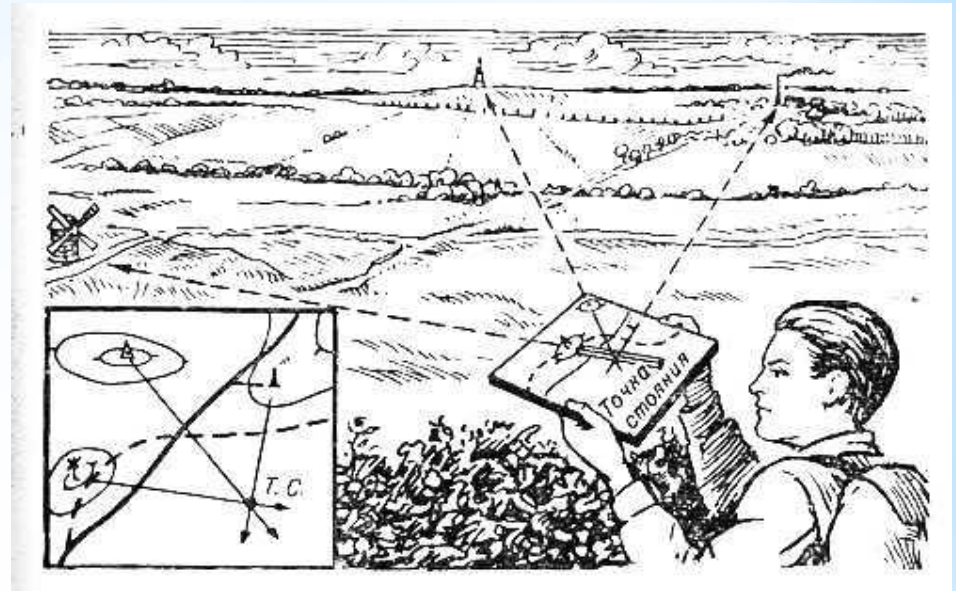
* Деление листов масштаба 1:100000



* Использование топографических карт при геоэкологических исследованиях

Анализ карт при подготовке к полевым работам начинают с выделения речной и овражно-балочной сети: оконтуривают днища речных долин, оврагов, балок и других понижений рельефа. Междуречные пространства разделяют по крутизне на контуры с примерно одинаковыми расстояниями между горизонталями. Разделяющие эти контуры перегибы поверхностей редко бывают случайными, поэтому во многих случаях так можно предварительно наметить участки с разными почвами и подстилающими их грунтами. При планировании полевых работ требуется выполнять измерения расстояний и уклонов, оценивать расчлененность и проходимость местности.

Работа на точках наблюдения при полевых работах начинаются с их привязки, в рамках которой местоположение наносится на карту или аэрофотоснимок и обозначается номером. Одновременно в полевом дневнике записывается положение точки по отношению к обозначенным на карте ориентирам (топографическая привязка) и элементам рельефа (геоморфологическая привязка).

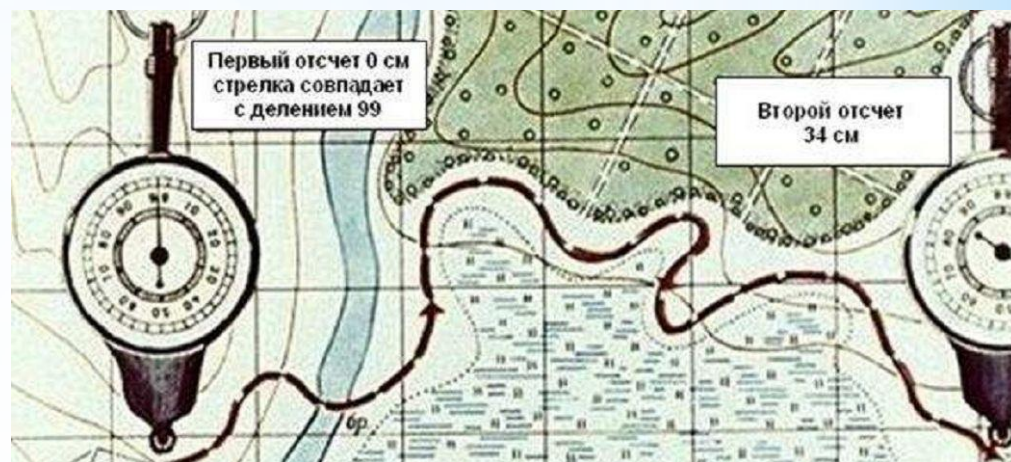


* *Измерение расстояний*

Самая элементарная измерительная операция, входящая как составная часть и в ряд других операций. Короткие прямолинейные расстояния измеряют одним раствором циркуля-измерителя.

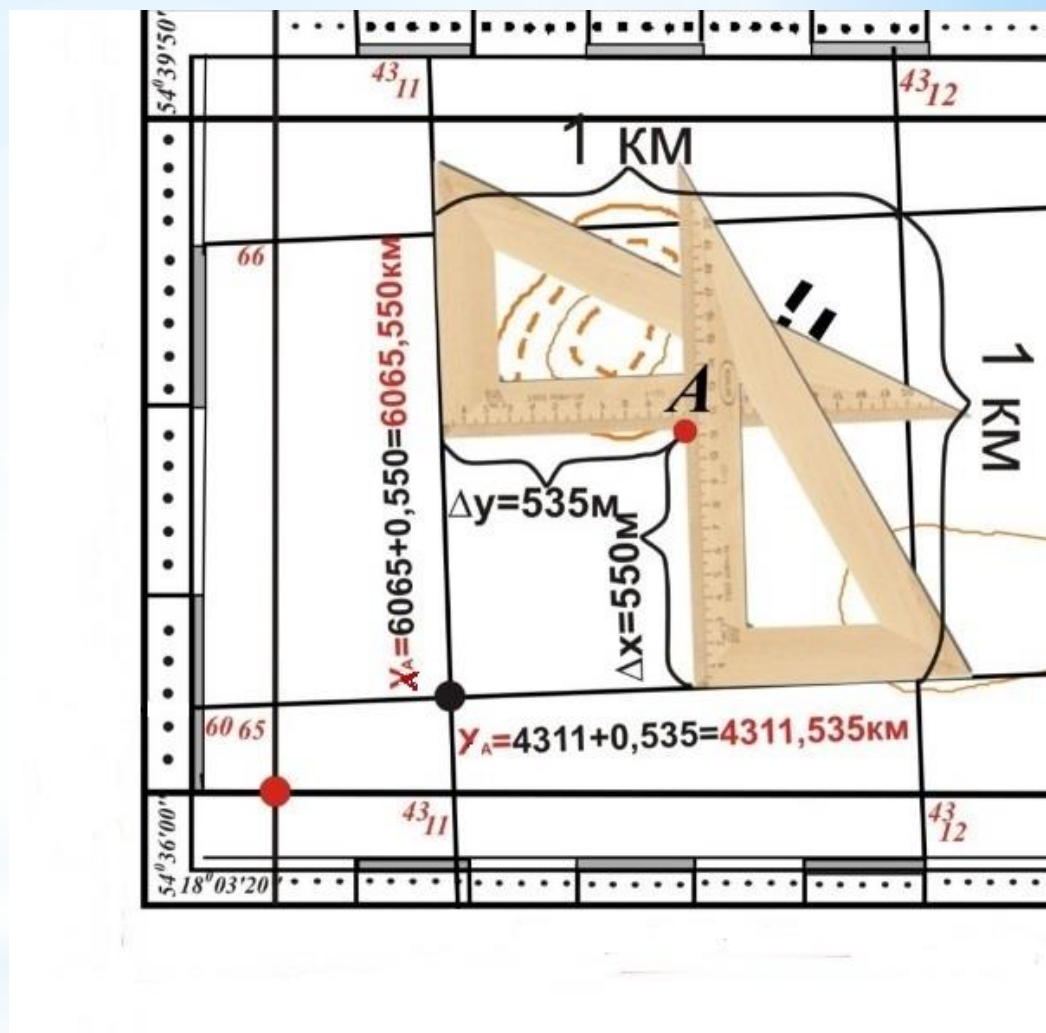
Протяженные отрезки измеряют в несколько приемов, последовательно наращивая результат.

Криволинейные отрезки и извилистые линии измеряют «шагами» циркуля-измерителя с коротким, тщательно вымеренным раствором (1 или 2 мм), либо курвиметром.



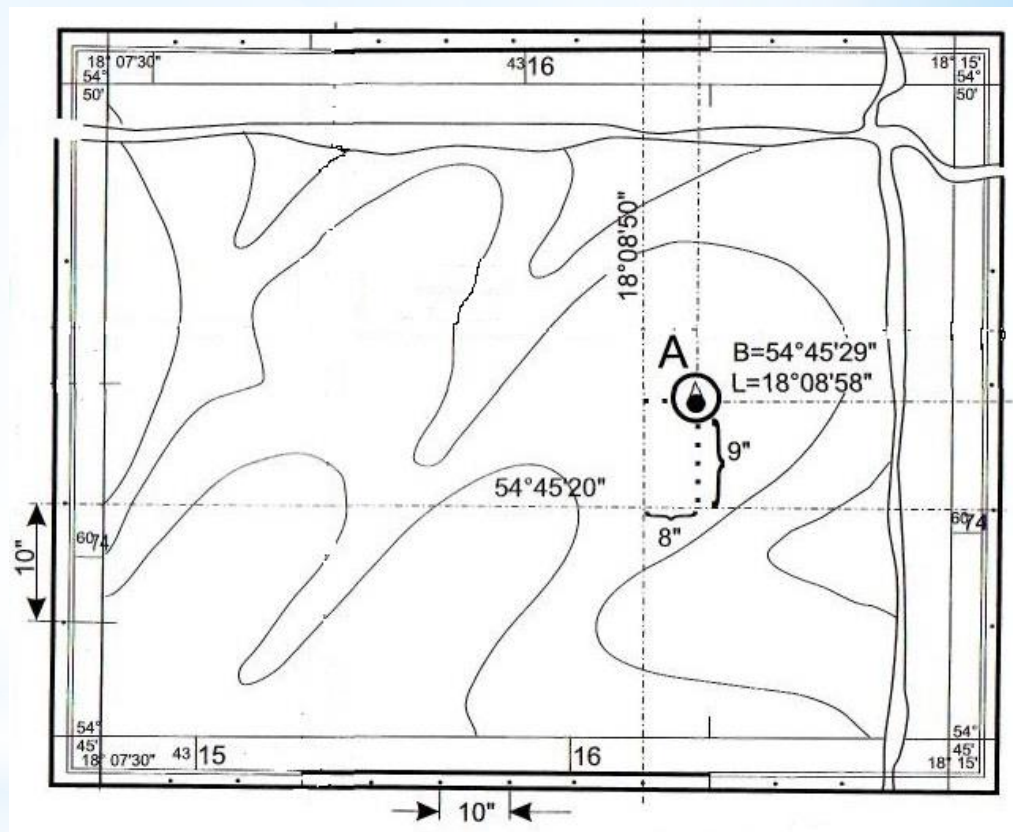
* *Определение плоских прямоугольных координат*

Начинается с определения абсциссы ближайшей с юга и ординаты ближайшей с запада линий координатной (километровой) сетки. Полные значения абсцисс и ординат в километрах подписываются в углах карты; для остальных линий подписывают только две последние цифры. После этого по перпендикулярам к координатным линиям измеряют расстояния от них до точки, координаты которой определяют (приращения координат) и прибавляют их соответственно к абсциссе и ординате линий.



* **Определение географических координат**

Отличается от определения плоских прямоугольных координат в связи с тем, что параллели и меридианы на топографических картах представлены только рамками. Северную и южную рамки образуют отрезки параллелей, а западную и восточную - отрезки меридианов. Но в составе рамок карт имеются также минутные рамки (чередующиеся закрашенные и незакрашенные отрезки, протяженностью по одной минуте) и точки для обозначения десятисекундных интервалов. Поэтому для удобства измерения рекомендуется соединить точки с одинаковыми широтами и долготами на противоположных рамках карты и обозначить (длинной линейкой) или провести (простым карандашом, временно) параллель и меридиан (достаточно отрезка вблизи определяемой точки). Чтобы приращения координат были положительными, рекомендуется параллель обозначать к югу, а меридиан к западу от определяемой точки.



* Определение азимутов и дирекционных углов

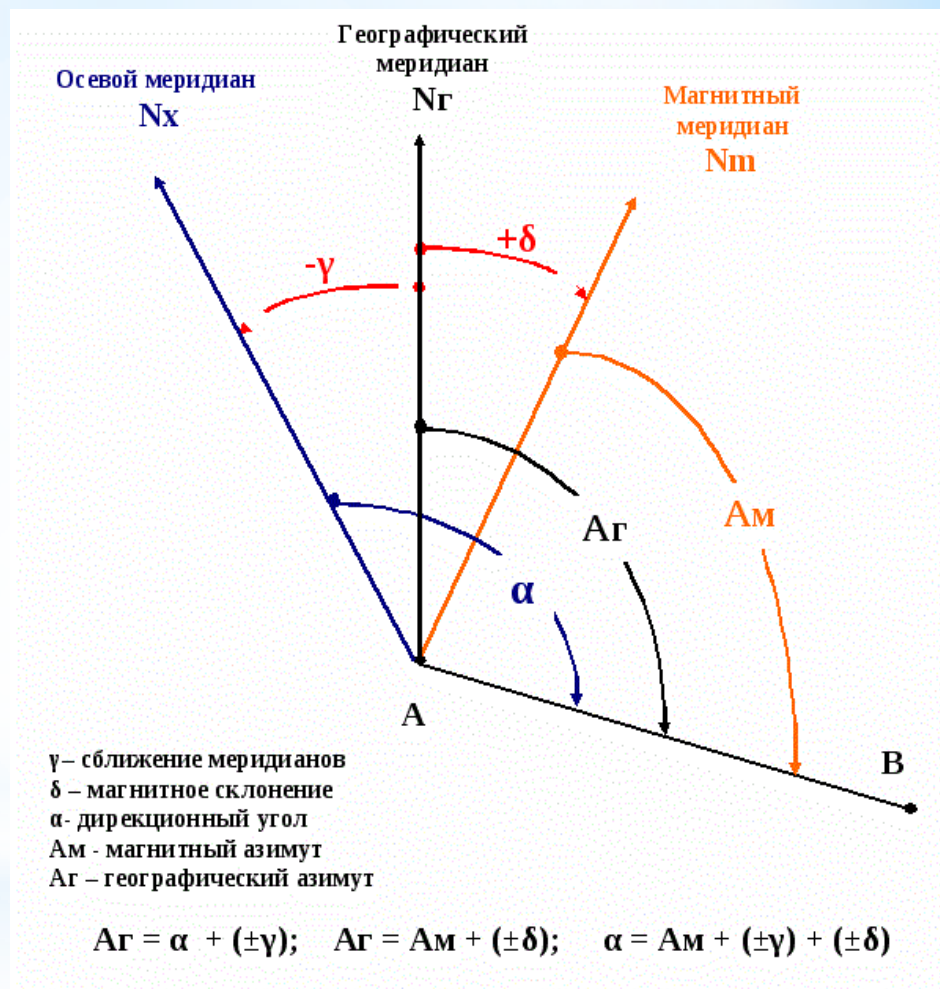
При измерительных работах по карте и на местности используют следующие углы ориентирования:

- географический (истинный) азимут ($A_{г}$) - угол между северным направлением географического меридиана и направлением на предмет, измеряемый по ходу часовой стрелки;

- магнитный азимут ($A_{м}$) - угол между северным направлением магнитного меридиана и направлением на предмет, измеряемый по ходу часовой стрелки;

- дирекционный угол (α) - угол между северным направлением вертикальной линии координатной сетки и направлением на предмет, измеряемый по ходу часовой стрелки.

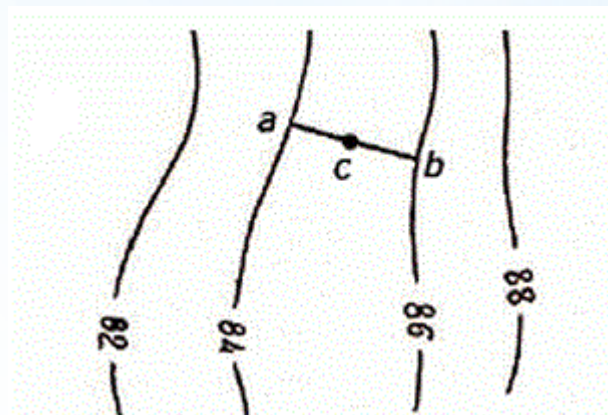
Угол между географическим и магнитным меридианом называется магнитным склонением, обозначается δ и изменяется в пространстве и с течением времени. Магнитное склонение может быть восточным (положительным) и западным (отрицательным).



* **Определение абсолютной отметки точки**

Начинают с определения отметок горизонталей, между которыми точка располагается. Для этого считают отметки от ближайшей подписанной горизонтали или отметки, прибавляя или вычитая величины высоты сечения рельефа по числу интервалов между горизонталями. При этом направления повышения или понижения поверхности определяют по соотношению подписанных отметок или по бергштрихам - коротким черточкам, перпендикулярным к горизонталям и обращенным в направлении понижения.

Через точку, для которой определяют абсолютную отметку, проводят линию, перпендикулярную к выше- и нижележащей горизонтали. Далее измеряют длины отрезков этой линии выше и ниже определяемой точки и распределяют величину высоты сечения рельефа пропорционально отрезкам. Полученную разность высот между нижележащей горизонталью и точкой плюсуя к отметке нижележащей горизонтали.

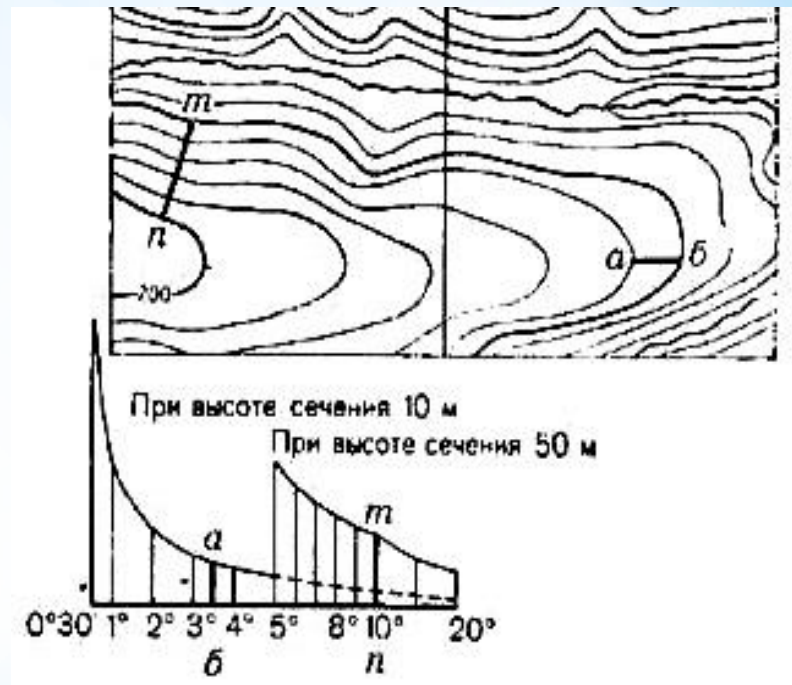


* **Определение линий ската, экспозиций и уклонов**

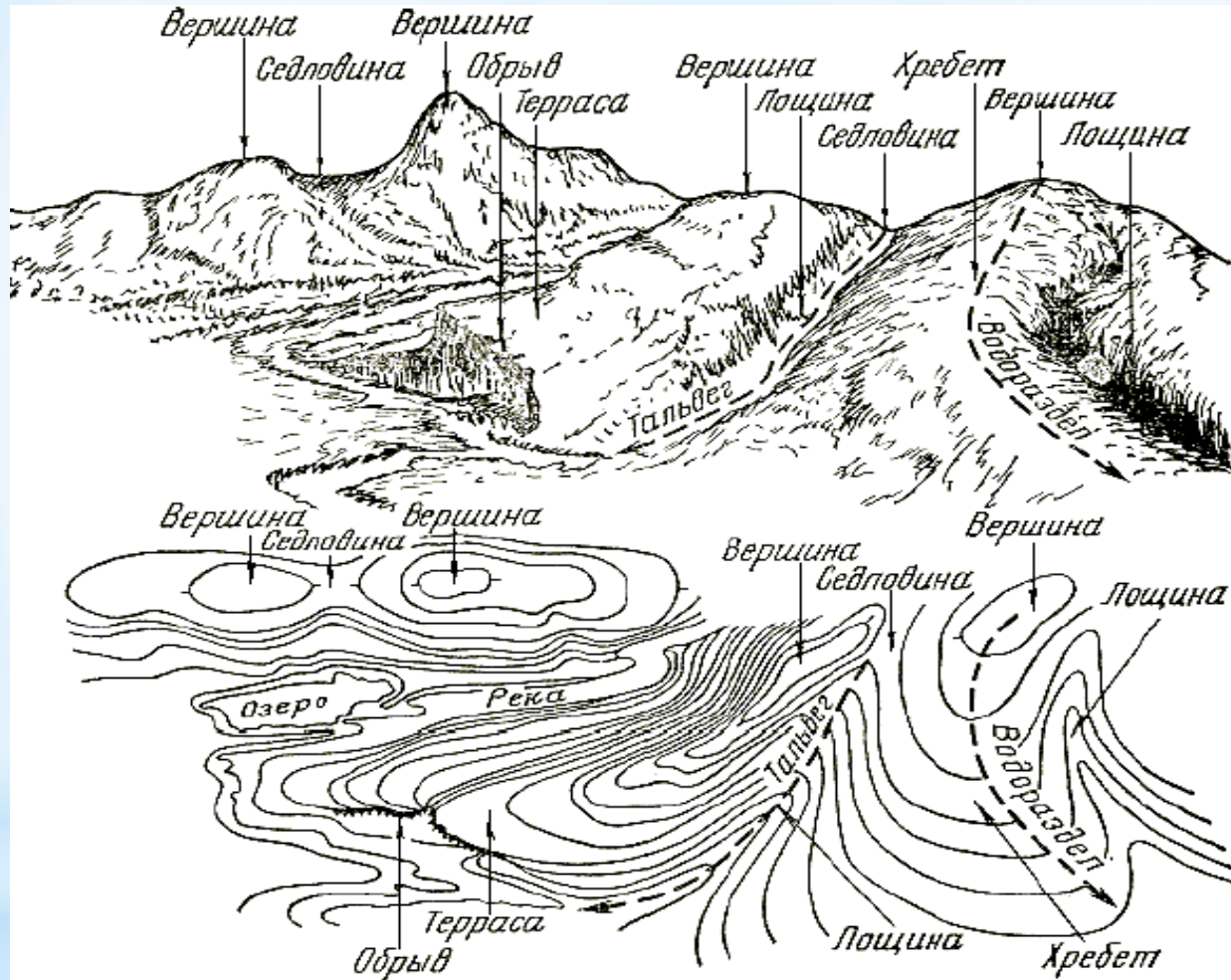
Линии ската (их также называют линиями стока) проводят перпендикулярно горизонталям. Эти линии могут быть как прямыми при ровном склоне, так и кривыми в случае склона переменной крутизны.

Направление, в котором происходит понижение склона, также называют экспозицией. Экспозиция склона - это его ориентация по сторонам света. Экспозиции склонов определяют по соотношению подписанных отметок, по бергштрихам, по расположению водоемов и водотоков (всегда в понижениях рельефа). От экспозиции зависит освещенность склона и количество получаемой им солнечной радиации. Это существенно влияет на микроклиматические условия, в частности на приземные температуры, особенно в солнечную погоду, а также на увлажненность поверхности склона, сроки и интенсивность таяния снежного покрова.

Уклоны поверхности определяют при помощи шкал заложений, размещаемых под южной рамкой карты. Заложением называют кратчайшее расстояние между соседними горизонталями, простыми или утолщенными. Утолщенными для облегчения чтения карт показывают каждую пятую горизонталь.



* Определение по карте форм рельефа



Рельефом называют совокупность неровностей земной поверхности. Каждая из неровностей соответствующим образом выражается сочетанием горизонталей. Типовых форм рельефа выделяется немного, и каждая из них может быть определена по характерному взаимному расположению горизонталей и по бергштрихам.

* 7. Тематические карты

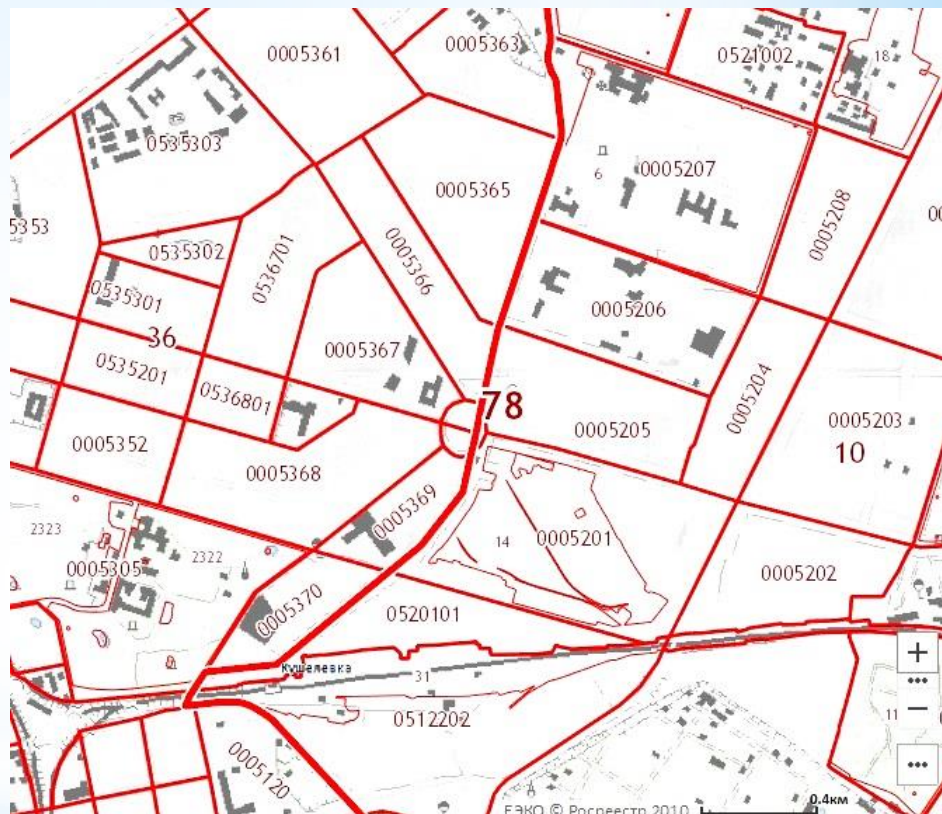
* Кадастровые карты

Земельный кадастр - это упорядоченная совокупность сведений о природном, правовом, хозяйственном, экономическом и пространственном положении земельной собственности.

Общей особенностью кадастровых карт является привязка картографируемых характеристик к объектам недвижимости - земельным участкам, принадлежащим определенным владельцам.

Поскольку разные земельные участки обладают неодинаковой ценностью, кадастровый учет земель неотделим от их оценки, в следующих целях:

- в фискальных целях для налогообложения недвижимости;
- для информационной поддержки рынка земли, фондового рынка ценных земельных бумаг и ипотеки;
- для оценки эффективности существующего функционального использования территории, расчетной поддержки проектных разработок генерального плана города и в планировании крупномасштабных мероприятий общегородского характера;
- для информирования заинтересованных лиц о стоимости земель для осуществления их прав и обязанностей в отношении принадлежащей им недвижимости и планируемых сделок с недвижимостью.



* Геологические карты

Создаются в результате геологических съемок - комплексных, систематических исследований территорий, обычно в масштабах 1:200000, 1:50000. Отчеты о геологических съемках и картографические приложения к ним хранятся во Всероссийском и территориальных геологических фондах. Типовой комплект карт включает:

- карту фактического материала;
- геологическую карту;
- карту четвертичных отложений;
- карту полезных ископаемых;
- гидрогеологическую карту;
- инженерно-геологическую карту.

Каждая карта обычно состоит из нескольких листов, сопровождается разрезами и условными обозначениями.



ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, ОБРАЗЦЫ
 МАСШТАБ 1:250 000



- ПРОТЕРИТОВАЯ СИСТЕМА**
- ПРЕКАМБИЙСКАЯ СИСТЕМА**
- АРХАЙСКАЯ СИСТЕМА**
- ПРОТЕРИТОВАЯ СИСТЕМА**
- КАМБИЙСКАЯ СИСТЕМА**
- ВЕРХНИЙ ПЕРМИИАН**
- СРЕДНИЙ ПЕРМИИАН**
- НИЖНИЙ ПЕРМИИАН**
- ВЕРХНИЙ ТРИАС**
- СРЕДНИЙ ТРИАС**
- НИЖНИЙ ТРИАС**
- ЮРСКИЙ ПЕРИОД**
- МЭЛО-ПАЛЕОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД**
- ПАЛЕОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД**
- ЭОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД**
- ОЛИГОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД**
- МИОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД**
- ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД**
- ЧЕТВЕРТИЦЫ**

Состав	Индексы	Последовательность Ч, С, Т, С	Диагональ Ч, С	Протяженность Ч, С
Граниты	T			
Сидериты, оолитованиты	W			
Дакриты, кварцевые шиферы	S			
Габбро, порфиры, габбро-диориты, габброграниты, анортоситы	G			
Парашисты, порфириты и другие ультрабазальные породы	K			
Базальты, жерманы и трахитоиды	L			

- ПРОЧИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- Вулканические отложения
 - Тектонические контакты диспарегия
 - Углежелезные отложения (железные бокситы и железистый торф)
 - Нефтяные месторождения (нефть)
 - Гидротермальные отложения
 - Геологические границы разрывов
 - Границы фазовых подразделений членик
 - Углежелезные отложения (железные бокситы и железистый торф)
 - Тектонические контакты диспарегия
 - Нефтяные месторождения (нефть)
 - Гидротермальные отложения
 - Геологические границы разрывов
 - Границы фазовых подразделений членик

ОБРАЗЦЫ ОСНОВНЫХ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ДЛЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ
 Основные тона рисуются (зрелость подразделений зависит от масштаба карты)

- ОСАДОЧНЫЕ И МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ**
- МОЛОДАЯ КАМБИЙСКАЯ СИСТЕМА**
- Верхний этап
 - Средний этап
 - Нижний этап
- СТАРАЯ КАМБИЙСКАЯ СИСТЕМА**
- Верхний этап
 - Средний этап
 - Нижний этап
- ВЕРХНИЙ ТРИАС**
- Верхний этап
 - Средний этап
 - Нижний этап
- СРЕДНИЙ ТРИАС**
- Верхний этап
 - Средний этап
 - Нижний этап
- НИЖНИЙ ТРИАС**
- Верхний этап
 - Средний этап
 - Нижний этап
- ЮРСКИЙ ПЕРИОД**
- Верхний этап
 - Средний этап
 - Нижний этап
- МЭЛО-ПАЛЕОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД**
- Верхний этап
 - Средний этап
 - Нижний этап
- ПАЛЕОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД**
- Верхний этап
 - Средний этап
 - Нижний этап
- ЭОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД**
- Верхний этап
 - Средний этап
 - Нижний этап
- ОЛИГОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД**
- Верхний этап
 - Средний этап
 - Нижний этап
- МИОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД**
- Верхний этап
 - Средний этап
 - Нижний этап
- ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД**
- Верхний этап
 - Средний этап
 - Нижний этап
- ЧЕТВЕРТИЦЫ**
- Верхний этап
 - Средний этап
 - Нижний этап

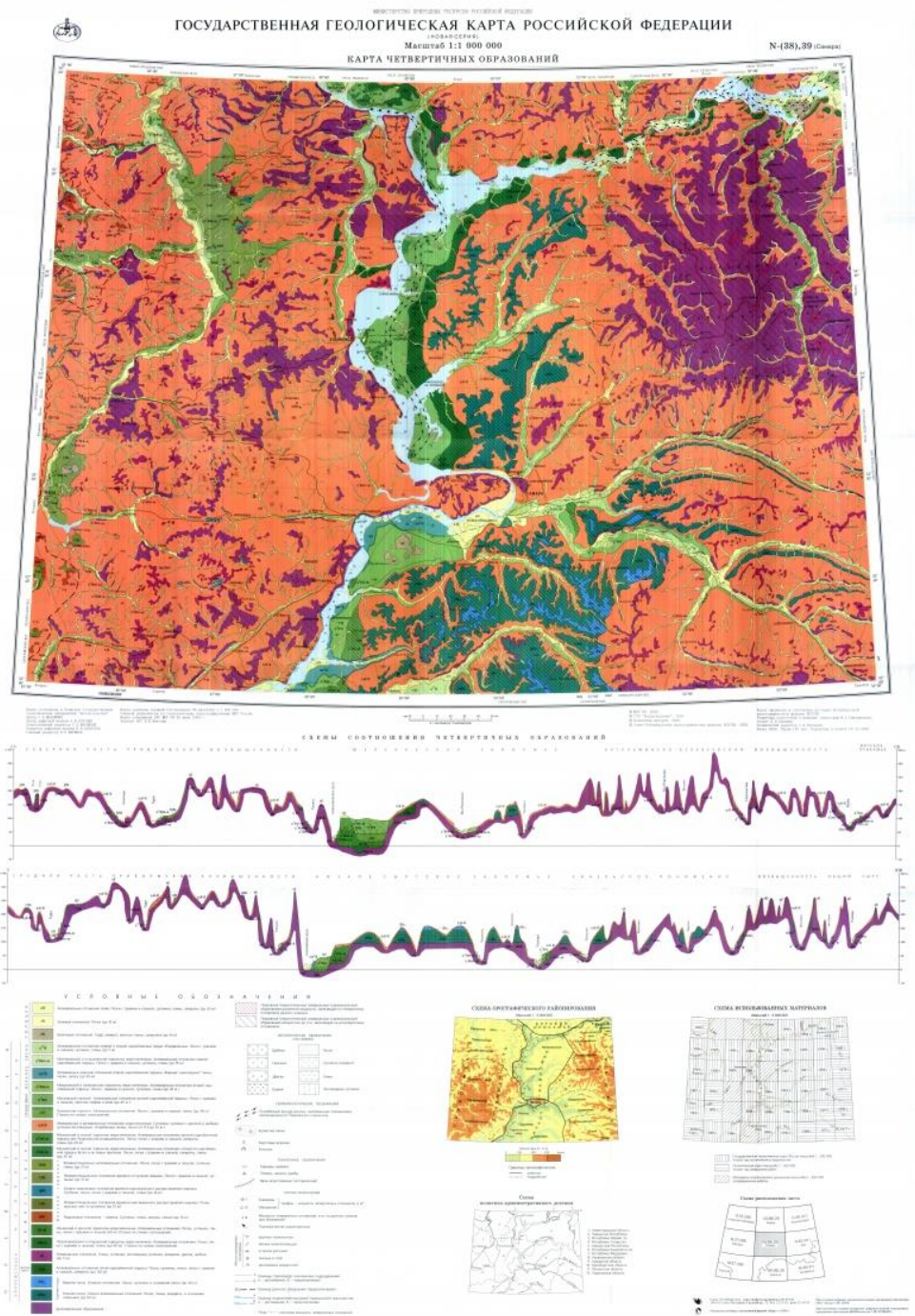
- МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ**
- ИНТРУЗИВНЫЕ**
- Кислые (гранитоиды)
 - Щелочные
 - Осложненные
 - Ультраосложненные
 - Кислые
 - Осложненные

- ОБРАЗЦЫ ШТРИХОВЫХ ЗНАКОВ**
- ВУЛКАНОГЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ**
- Неразставленные по порядку а) лава, б) туф, в) туфолам, д) лава, е) туф, ж) туфолам
 - Сваренные а) лава, б) туф, в) туфолам
 - Осложненные а) лава, б) туф, в) туфолам
 - Осложненные а) лава, б) туф, в) туфолам
- ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ОТЛОЖЕНИЙ**
- Морские: Океанические и мелководные, Дельтаические, Аллювиальные (речные)
 - Океанические и мелководные, Дельтаические, Проморские
 - Пелагические (морские), Фокальнопелагические, Континентальные
 - Пелагические и покровные осадки, Эolianские, Болотные
- ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- Кварцевиты, вагнериты, сланцы, а) вагнерит и крупный кварцевит, б) мелководный кварцевит
 - Алариты, сланцы, Алариты, сланцы
 - Вулканиты
 - Песчанники (пески), а) супербазальты, б) кварцевиты и мелководные кварцевиты, Импактиты, Мерзлоты, Кристаллические породы
 - Торф, Глинистые породы, Мерзлоты, Кристаллические породы

- ПРОЧИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- Границы между разновозрастными геологическими образованиями
 - Границы сопоставляемых геологических образований
 - Границы между разновозрастными фациальными подразделениями
 - Рельефные элементы: а) горные хребты, б) плато, в) плоскогорья, г) долины, д) овраги, е) степные долины, ж) низменности
 - Абразионные уступы
 - Плато, для которых известен изменение абсолютной высоты (млн лет) формы гор
 - Рельефные элементы: а) горные хребты, б) плато, в) плоскогорья, г) долины, д) овраги, е) степные долины, ж) низменности
 - Рельефные элементы: а) горные хребты, б) плато, в) плоскогорья, г) долины, д) овраги, е) степные долины, ж) низменности

Геологическая карта

Карта четвертичных отложений





Гидрогеологическая карта

КАРТА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ СССР

Масштаб 1:200 000
Листа Восточная Сибирь
X-44-III

860

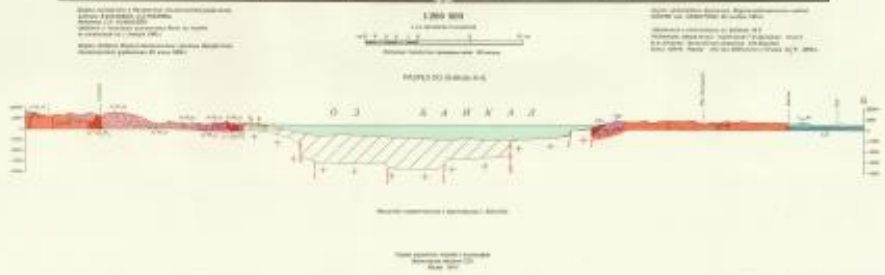
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ И ПРОБЛЕМАТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

Символ	Объяснение
□	Горы
■	Плато
▨	Равнины
▧	Впадины
▩	Бассейны
▪	Степи
▫	Лесостепи
▬	Сельскохозяйственные угодья
▭	Земельные участки
▮	Сельскохозяйственные угодья
▯	Сельскохозяйственные угодья
▰	Сельскохозяйственные угодья
▱	Сельскохозяйственные угодья
▲	Сельскохозяйственные угодья
△	Сельскохозяйственные угодья
▴	Сельскохозяйственные угодья
▵	Сельскохозяйственные угодья
▾	Сельскохозяйственные угодья
▿	Сельскохозяйственные угодья
◊	Сельскохозяйственные угодья
◈	Сельскохозяйственные угодья
◉	Сельскохозяйственные угодья
◊	Сельскохозяйственные угодья
◈	Сельскохозяйственные угодья
◉	Сельскохозяйственные угодья
◊	Сельскохозяйственные угодья
◈	Сельскохозяйственные угодья
◉	Сельскохозяйственные угодья
◊	Сельскохозяйственные угодья
◈	Сельскохозяйственные угодья
◉	Сельскохозяйственные угодья
◊	Сельскохозяйственные угодья
◈	Сельскохозяйственные угодья
◉	Сельскохозяйственные угодья



УСЛОВИЯМЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

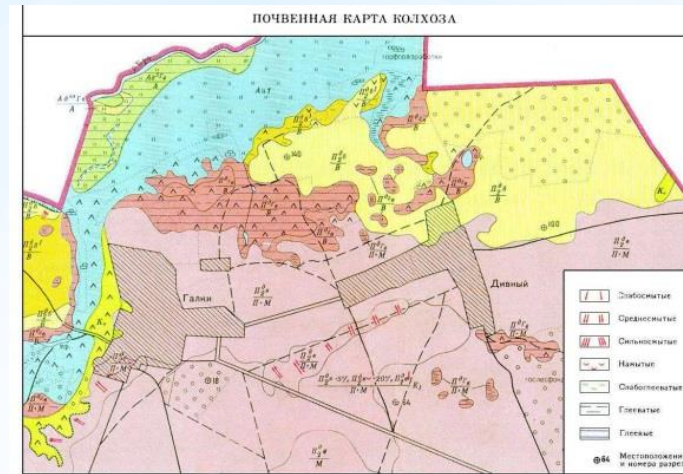
Символ	Объяснение
□	Горы
■	Плато
▨	Равнины
▧	Впадины
▩	Бассейны
▪	Степи
▫	Лесостепи
▬	Сельскохозяйственные угодья
▭	Земельные участки
▮	Сельскохозяйственные угодья
▯	Сельскохозяйственные угодья
▰	Сельскохозяйственные угодья
▱	Сельскохозяйственные угодья
▲	Сельскохозяйственные угодья
△	Сельскохозяйственные угодья
▴	Сельскохозяйственные угодья
▵	Сельскохозяйственные угодья
▾	Сельскохозяйственные угодья
▿	Сельскохозяйственные угодья
◊	Сельскохозяйственные угодья
◈	Сельскохозяйственные угодья
◉	Сельскохозяйственные угодья
◊	Сельскохозяйственные угодья
◈	Сельскохозяйственные угодья
◉	Сельскохозяйственные угодья
◊	Сельскохозяйственные угодья
◈	Сельскохозяйственные угодья
◉	Сельскохозяйственные угодья
◊	Сельскохозяйственные угодья
◈	Сельскохозяйственные угодья
◉	Сельскохозяйственные угодья
◊	Сельскохозяйственные угодья
◈	Сельскохозяйственные угодья
◉	Сельскохозяйственные угодья
◊	Сельскохозяйственные угодья
◈	Сельскохозяйственные угодья
◉	Сельскохозяйственные угодья
◊	Сельскохозяйственные угодья
◈	Сельскохозяйственные угодья
◉	Сельскохозяйственные угодья



* Карта полезных ископаемых

* Почвенные карты

Создаются для целей ведения сельского хозяйства, на основе полевых исследований. Основной съемочный масштаб - 1:10000. Показывается распространение типов, подтипов и разновидностей почв, и их агрохимические характеристики.



Индексы	Названия почв	Мезоклиматический состав	Почвообразующие и подстилающие породы	Условия залегания по рельефу	Площадь га	%
$\frac{A_1^1}{M}$	Дерново-среднеподзолистые	легкий суглинок	моренный суглинок	возвышенности и их склоны	106	7,3
$\frac{A_2^1}{M}$	Дерново-среднеподзолистые	легкий суглинок	покровный суглинок, подстилаемый моренным суглинком	возвышенности и их склоны	492	33,0
$\frac{A_3^1}{M}$	Дерново-среднеподзолистые намытые	легкий суглинок	покровный суглинок, подстилаемый моренным суглинком	двиги склонов и понижения	6	0,4
$\frac{A_4^1}{M}$	Дерново-среднеподзолистые типичные + 5% чашчатых + 20% слабосильных	легкий суглинок	покровный суглинок, подстилаемый моренным суглинком	бугристо-западенные участки водораздельного плато	213	14,7
$\frac{A_5^1}{M}$	Дерново-среднеподзолистые	суглистый саванна	водно-ледниковые отложения	надобвенная терраса	72	4,9
$\frac{A_6^1}{M}$	Дерново-среднеподзолистые среднесильные	легкий суглинок	водно-ледниковые отложения	склоны	54	3,8
$\frac{A_7^1}{M}$	Дерново-среднеподзолистые	суглистый рыхлый	водно-ледниковые отложения	возвышенности и их склоны	166	11,5
$\frac{A_8^1}{M}$	Дерново-среднеподзолистые слабоглеевые	суглистый саванна	водно-ледниковые отложения	возвышенности и их склоны	7	0,5
$\frac{A_9^1}{M}$	Дерново-подзолистые глееватые	легкий суглинок	покровный суглинок, подстилаемый моренным суглинком	понижения	23	1,6
$\frac{A_{10}^1}{M}$	Дерново-подзолистые глееватые	легкий суглинок	водно-ледниковые отложения	понижения	25	1,7
$\frac{A_{11}^1}{M}$	Дерново-подзолистые глеевые	легкий суглинок	покровный суглинок, подстилаемый моренным суглинком	понижения	23	1,6
$\frac{A_{12}^1}{M}$	Дерново-подзолистые глеевые	легкий суглинок	водно-ледниковые отложения	понижения	44	3,0
$\frac{A_{13}^1}{M}$	Дерново-среднеподзолистые окисносильные	суглистый рыхлый	водно-ледниковые отложения	склоны	14	1,0
$\frac{A_{14}^1}{M}$	Повышенные дерновые зернистые глеевые	легкий суглинок	аллювиальные отложения	пойма реки	22	1,4
$\frac{A_{15}^1}{M}$	Повышенные дерновые слистые глеевые	легкий суглинок	аллювиальные отложения	пойма реки	16	1,1
$\frac{A_{16}^1}{M}$	Повышенные ильино-горные			пойма реки	147	10,2
$\frac{A_{17}^1}{M}$	Комплекс овражно-балочных почв			склоны и днища овраго-балок	37	2,5
				под полями	16	1,1
				Итого	1465	100%

* Выято (с уменьшением) с оригинала, составленного почвоведом Росгипросоюз



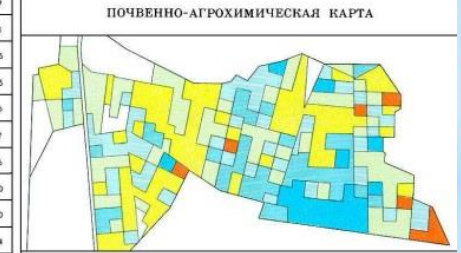
Почвы

Серые осоловшие	Серые глееватые осоловшие
$\frac{A_1^1}{M}$ Темно-серые осоловшие	$\frac{A_2^1}{M}$ Темно-серые глееватые осоловшие намытые
$\frac{A_3^1}{M}$ Темно-серые осоловшие слабосильные	$\frac{A_4^1}{M}$ Темно-серые глееватые осоловшие среднесильные
$\frac{A_5^1}{M}$ Темно-серые осоловшие среднесильные	

Сильносильные почвы (вторично назревающие) типа серых лесных

Слабо-слабо-рамные почвы типа серых лесных

Комплекс овражно-балочных почв



Содержание подвижных форм фосфора (в мг P₂O₅ на 100 г почвы) по методу Чернова

менее 5	10-15	20-30
5-10	15-20	более 30

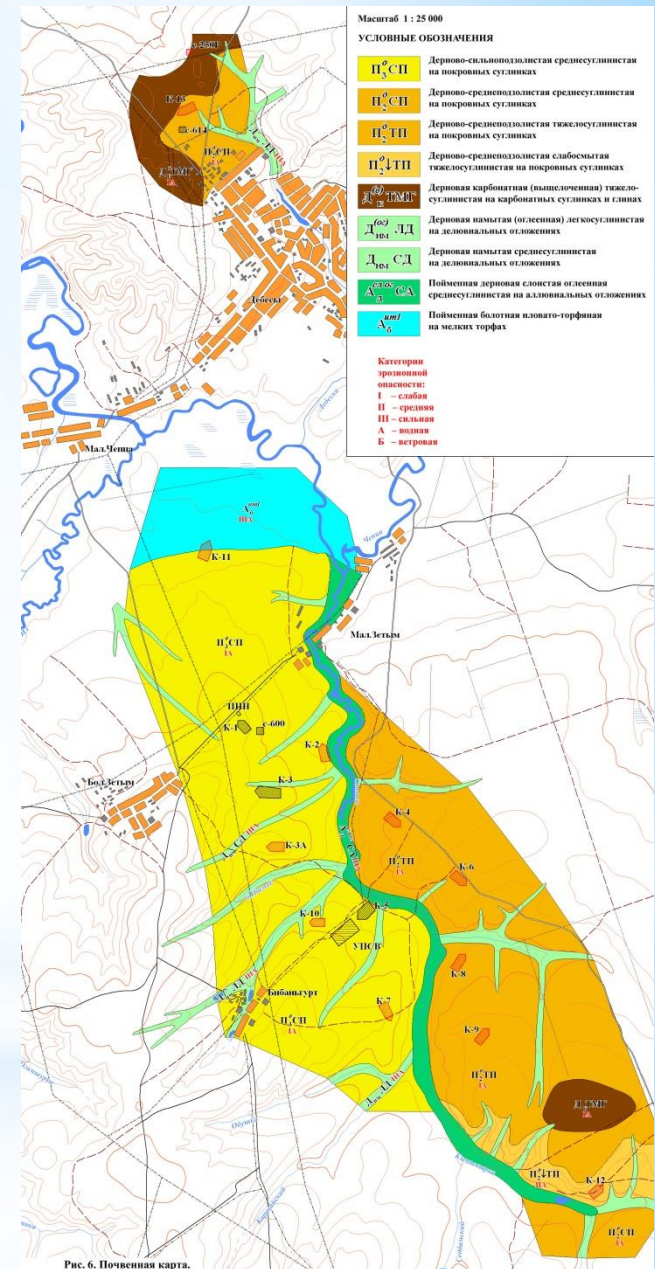
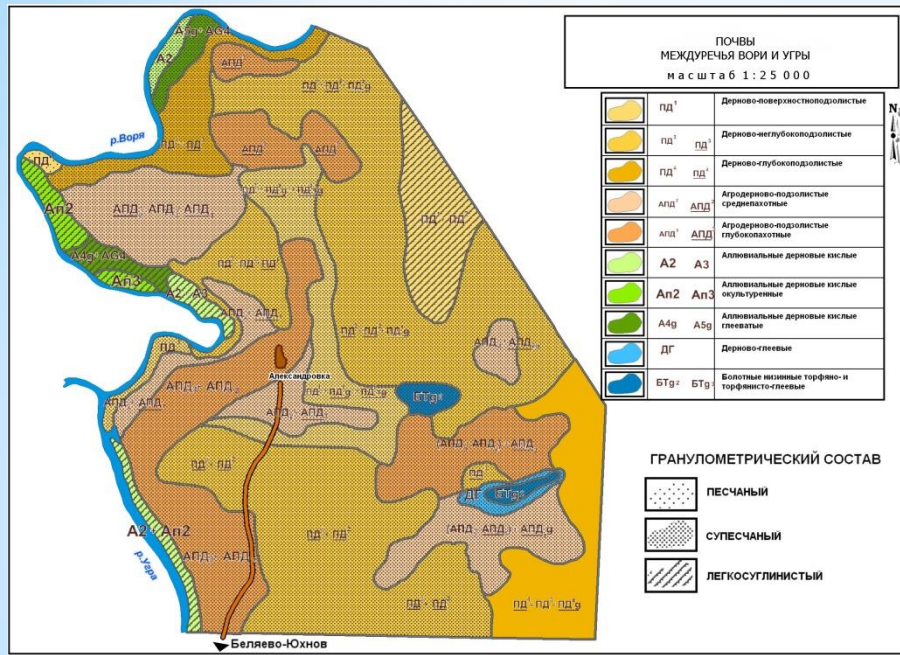
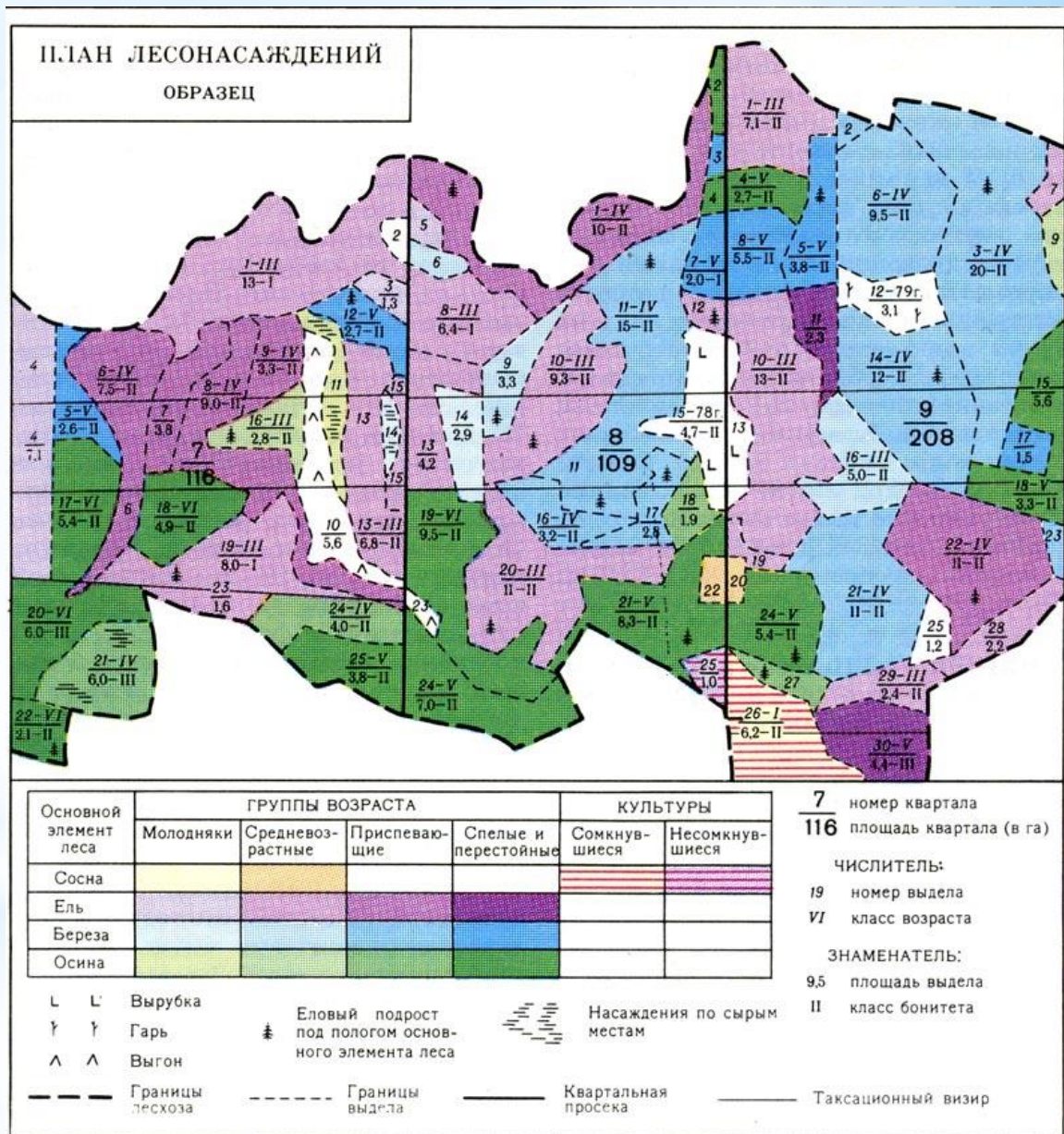


Рис. 6. Почвенная карта.

- * Проблема почвенного картографирования - подходы к интерпретации результатов:
- «лоскутный», при котором границы между точками описания почвенных разностей проводятся в значительной степени произвольно;
 - способ пластики рельефа, при котором границы максимально адаптируются к рельефу и проводятся по выпуклости и вогнутости земной поверхности линиям перегиба (морфоизографам), интуитивно или формализовано.
- «Лоскутный» подход обоснованно критикуется, способ пластики рельефа рассматривается как значительно более перспективный.

* Лесные карты

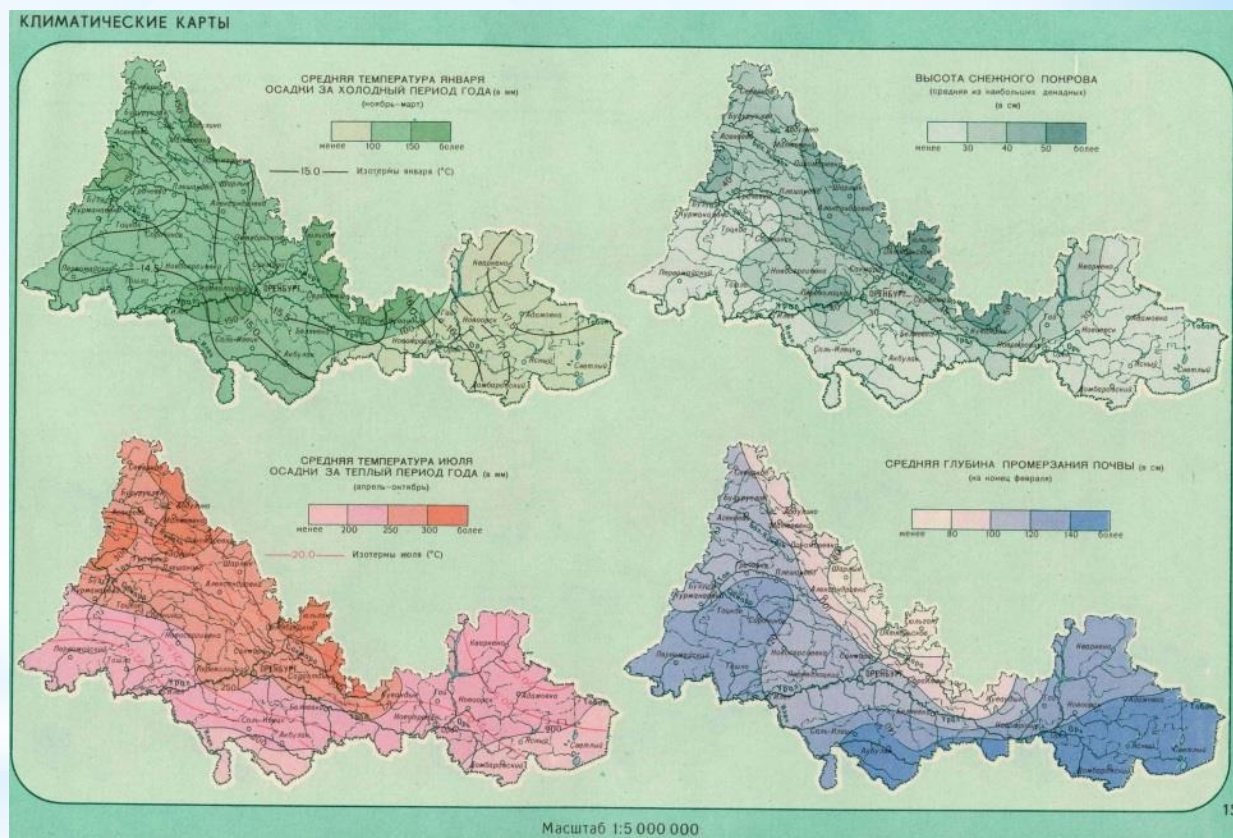
Создаются для целей ведения лесного хозяйства, путем дешифрирования космо- и аэрофотоснимков, в сочетании и наземными маршрутами и использованием учетных данных лесохозяйственных предприятий. Основной съемочный масштаб 1:10000. Основная территориальная единица - выдел, т.е. участок леса, однородный по возрастному и породному составу.



* Климатические карты

Создаются на основе обобщения результатов наблюдений на метеостанциях, в относительно мелких масштабах (1:1000000 и мельче). Показывается распространение типов климата (качественным фоном) и распределение многочисленных количественных характеристик, главным образом способами изолиний и локализованных диаграмм.

Различают общие климатические карты и специальные - агроклиматические, по строительной климатологии, военно-климатологические и др.



* **Специальные климатические карты**



* **Специальные климатические карты** создаются для решения с их помощью практических задач. Ниже рассматриваются наиболее значимые области создания и использования специальных климатических карт.

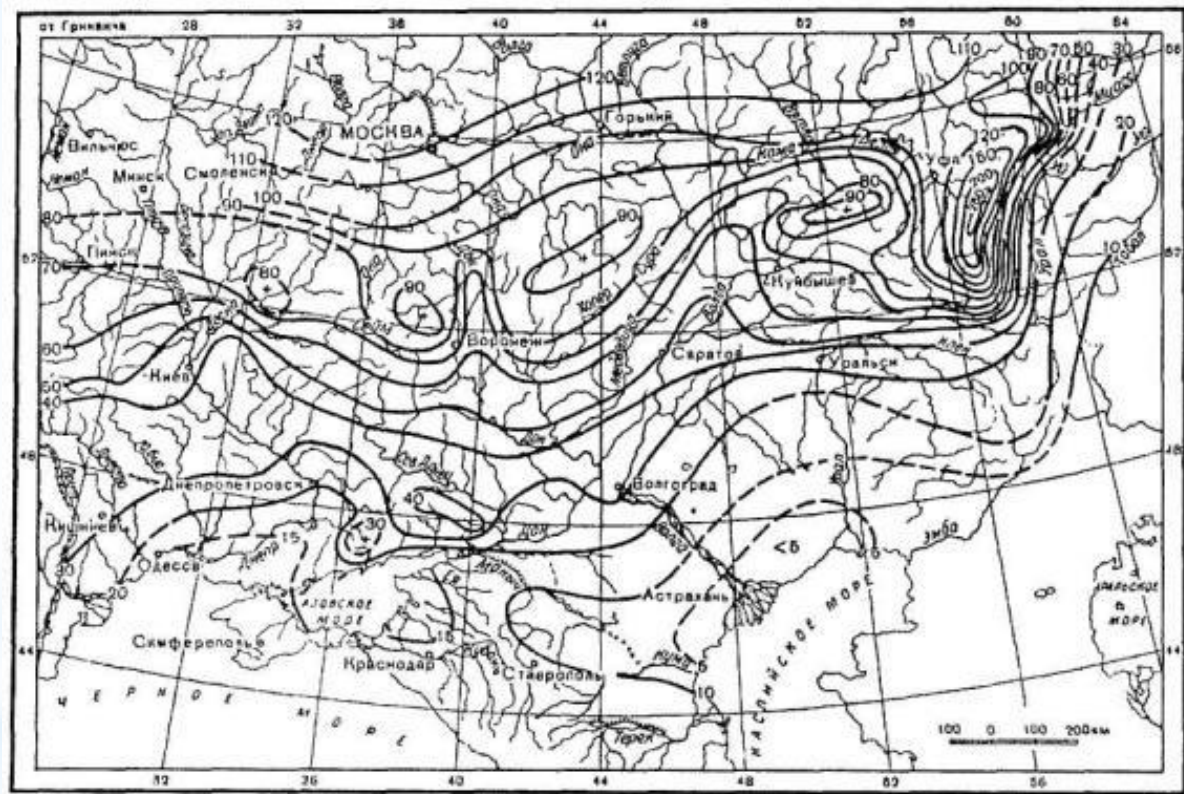
* **Карты по строительной климатологии** нацелены на учет местных климатических особенностей при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

Агроклиматические карты характеризуют климатические условия и ресурсы территорий с точки зрения интересов сельскохозяйственного производства, в частности климатические условия произрастания отдельных культур: суммы активных температур, продолжительность вегетационного периода, содержание продуктивной влаги в почве, климатические явления, опасные для сельского хозяйства. Синтетические агроклиматические карты обычно содержат районирование по комплексу характеристик.

Биоклиматические карты отражают влияние климата на органическую жизнь, и в первую очередь на здоровье человека (эффективных и эффективно-эквивалентных, т.е. отражающих теплоту с поправками на ветер и влажность воздуха), изменчивость погодных условий, повторяемость осадков и высокой влажности, сильных ветров, морозов и жары. На синтетических биоклиматических картах находят отражение обобщающие характеристики суровости/комфортности климата, получаемые через перевод частных характеристик в баллы и их суммирования или осреднения.

* Гидрологические карты

Создаются на основе обобщения результатов наблюдений на гидропостах и экспедиционных обследований водоемов, тоже в относительно мелких масштабах (1:1000000 и мельче). Показываются количественные характеристики стока (годовые, сезонные), уровни воды, температурные характеристики, течения, волнения, сроки ледохода и ледостава, грунты дна, твердый и ионный сток, и др.



* Ландшафтные карты



* Ландшафтные карты показывают распространение природно-территориальных комплексов различного иерархического уровня. Создание ландшафтных карт неотделимо от физико-географического (ландшафтного) районирования. При районировании используется принцип чередования зональных (пояс, зона, подзона) и а зональных (физико-географическая страна, провинция, область) признаков. Общим завершением зонального и а зонального рядов является ландшафт.

* Физико-географические единицы уровня стран, зон, провинций, отчасти также подзон и областей, составляют предмет мелкомасштабного картографирования. Для карт средних масштабов основными объектами показа становятся ландшафтные районы и ландшафты и, при расположении изображаемой территории в пределах разных зон (подзон), провинций и подпровинций — указанные таксономические единицы. На картах крупных масштабов, играющих наибольшую роль при решении вопросов изучения природных ресурсов и управления природопользованием, основными объектами показа являются таксономические единицы низового уровня: ландшафты, урочища (иногда также сложные урочища, подурочища), фации.

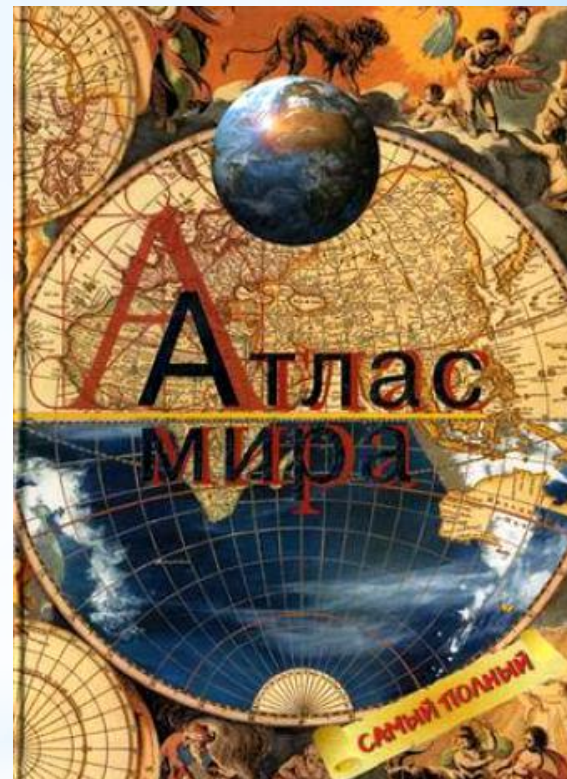
* Комплексное картографирование

Комплексное картографирование - это многостороннее отображение на географических картах природных и социально-экономических явлений с учётом их взаимосвязей. Для комплексного картографирования используют три основных пути:

- изготовление комплекса (целостного набора) различных по тематике, но взаимосвязанных географических карт (например, комплексные атласы);
- создание серий различных тематических карт по согласованным программам, что обеспечивает взаимное дополнение карт, возможность их сопоставления и, следовательно, удобство совместного использования;
- составление комплексных карт, отображающих совместно несколько взаимосвязанных явлений, каждое в своих показателях (например, синоптические карты, включающие температуру, давление и др. метеорологические элементы).

Комплексное картографирование может различаться: по широте комплекса — от сравнительно ограниченной совокупности явлений (характеристик), например существенных для познания строения и состава земной коры или качественной оценки с.-х. земель, до полного картографического свода научных знаний по физической, экономической и политической географии; по территориальному охвату — от карт отдельных ключевых участков в несколько км², подвергаемых детальному изучению, до обзора планеты в целом.

Изготовление комплекса взаимосвязанных карт часто является одной из главных целей комплексных географических исследований, организуемых в целях всестороннего изучения территории для решения различных задач.



* 8. Географические атласы

* Понятие и основные свойства атласов

Атлас — это систематическое собрание карт, выполненное по единой программе как целостное произведение и изданное в виде книги или комплекта листов. Это не просто набор карт под общим переплетом, но система взаимоувязанных и взаимодополняющих друг друга карт.

- * Важнейшие свойства атласов - полнота и внутреннее единство.
- * Полнота означает наличие в атласе всего необходимого и достаточного для пользователей, исходя из назначения атласа.
- * Внутреннее единство означает взаимную согласованность и удобство сопоставления содержащихся в атласе карт, что достигается:
 - * - единством или ограничением числа применяемых проекций;
 - * - единством географической основы для карт одних и тех же территорий;
 - * - единством (или кратностью) масштабов;
 - * - единой степенью детальности и подходов к генерализации разных карт;
 - * - единообразной системой условных обозначений, шрифтов, транскрипционной передачи иноязычных названий;
 - * - единой датой для разных карт (кроме исторических).

* Классификация атласов

Атласы классифицируются по тем же признакам, что и карты, но с некоторыми особенностями.

- * По территориальному охвату, от атласов мира до атласов городов и районов, но не по масштабу, т.к. в атласах могут быть карты разных масштабов.
- * По содержанию: общегеографические, тематические (физико-географические, социально-экономические, со всей дальнейшей детализацией), и *комплексные*.
- * По назначению: научно-справочные, учебные, туристские, различные специальные.
- * По формату: большие (настольные), средние (книжного формата), малые (карманные).
- * По форме представления: рукописные, печатные, электронные.

* История атласной картографии

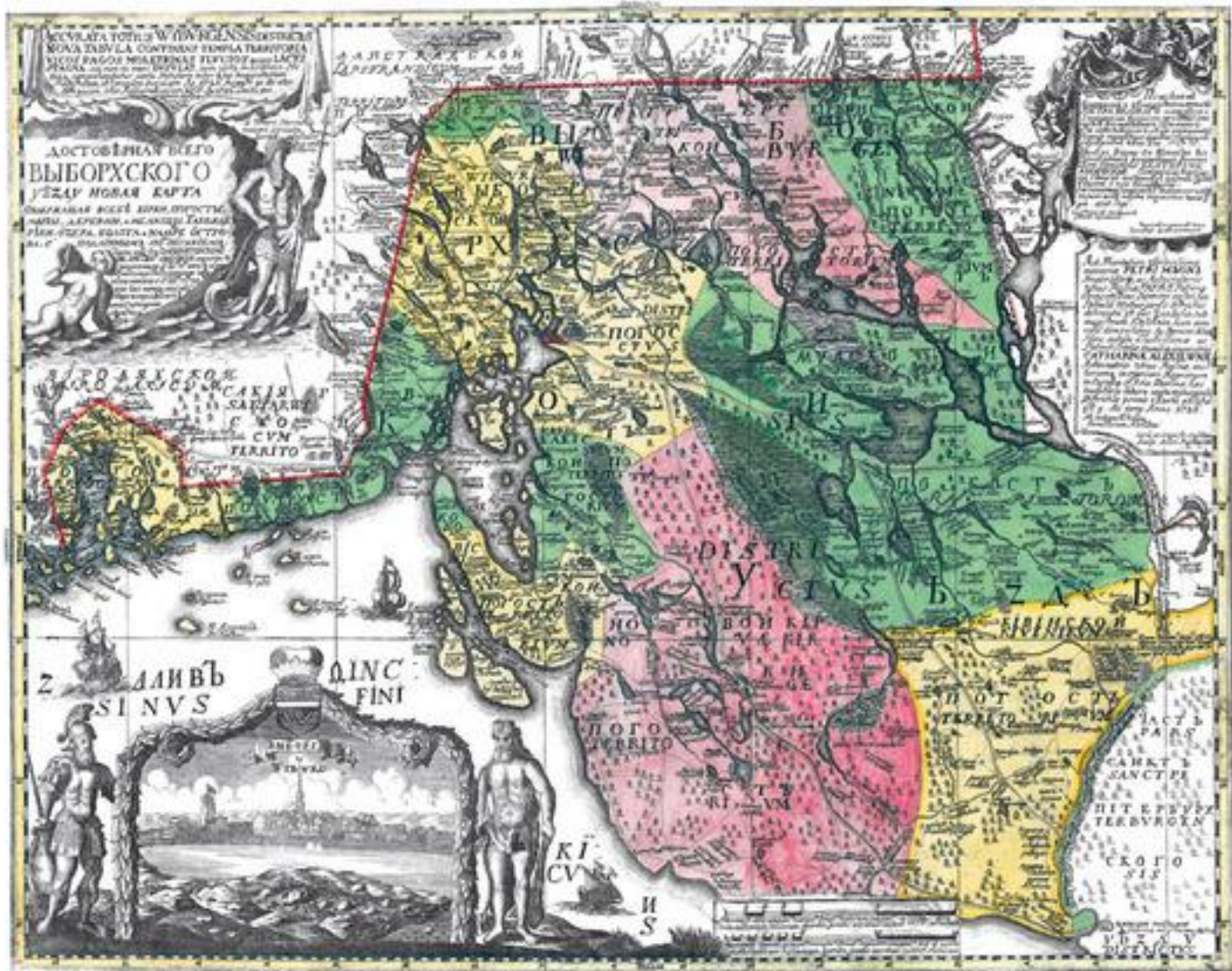
История атласной картографии в мире начинается с эллинистического Египта (II в. н.э., атлас Птолемея из 26 карт).

Первый печатный атлас был издан в 1477 г., в г. Болонья (Италия).

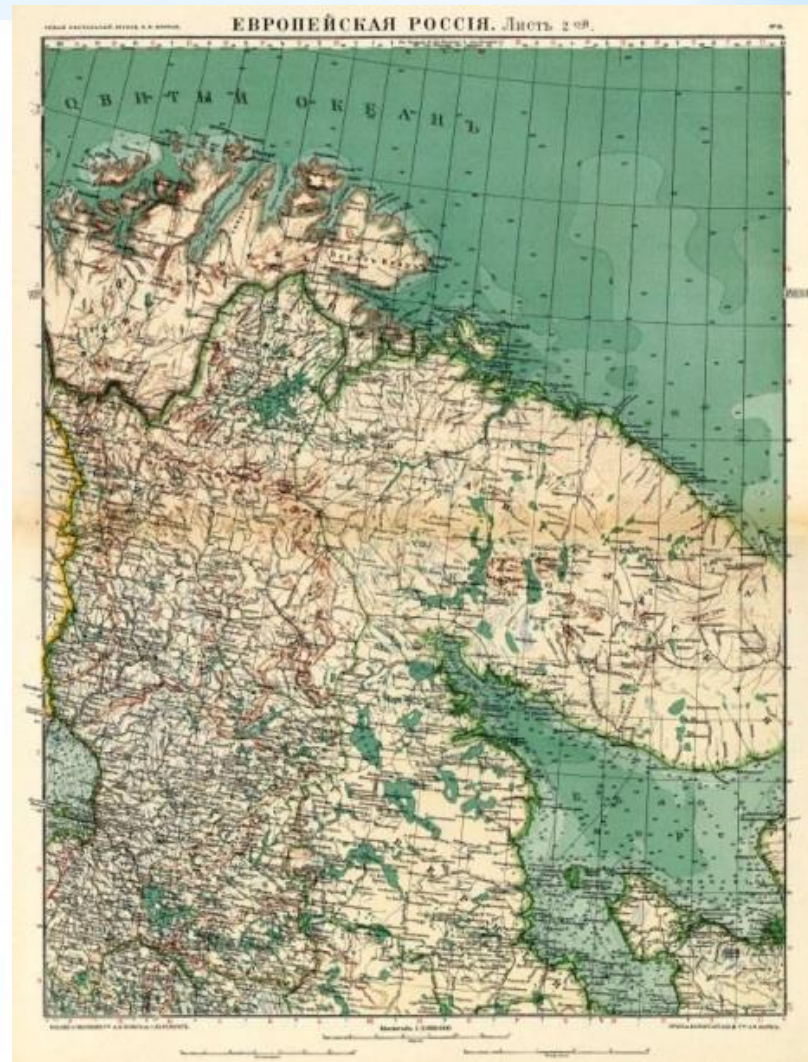
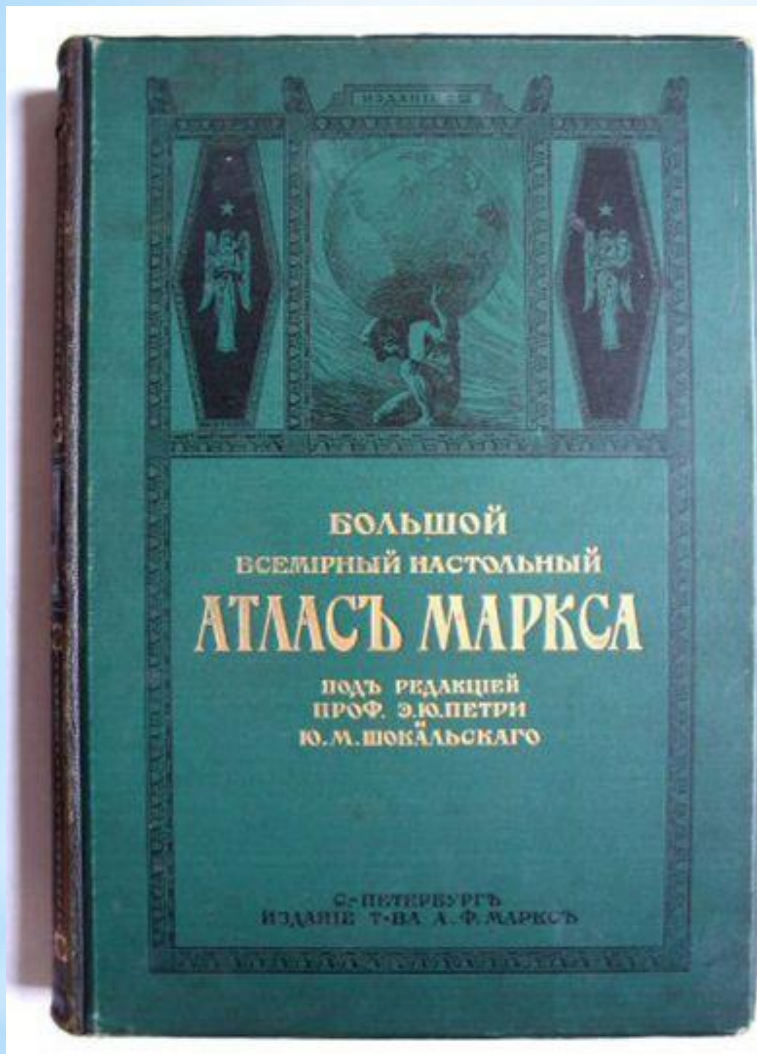
XVI-XVII вв. - расцвет атласной картографии в Нидерландах.

История атласной картографии в России начинается с рубежа XVII-XVIII вв.: «Книга большому чертежу» (начало XVII в., сам «чертеж» не сохранился), «Чертежная книга Сибири» (1701 г.). Создание настоящих атласов, из карт, созданных на основе съемок местности, началось в эпоху Петра I, хотя первый российский атлас был издан только в 1745 г.

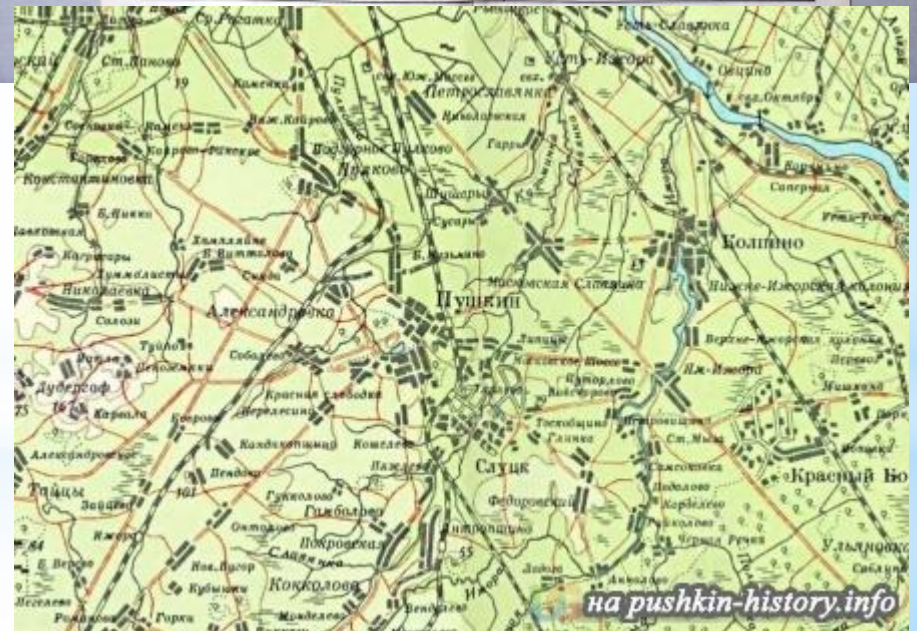




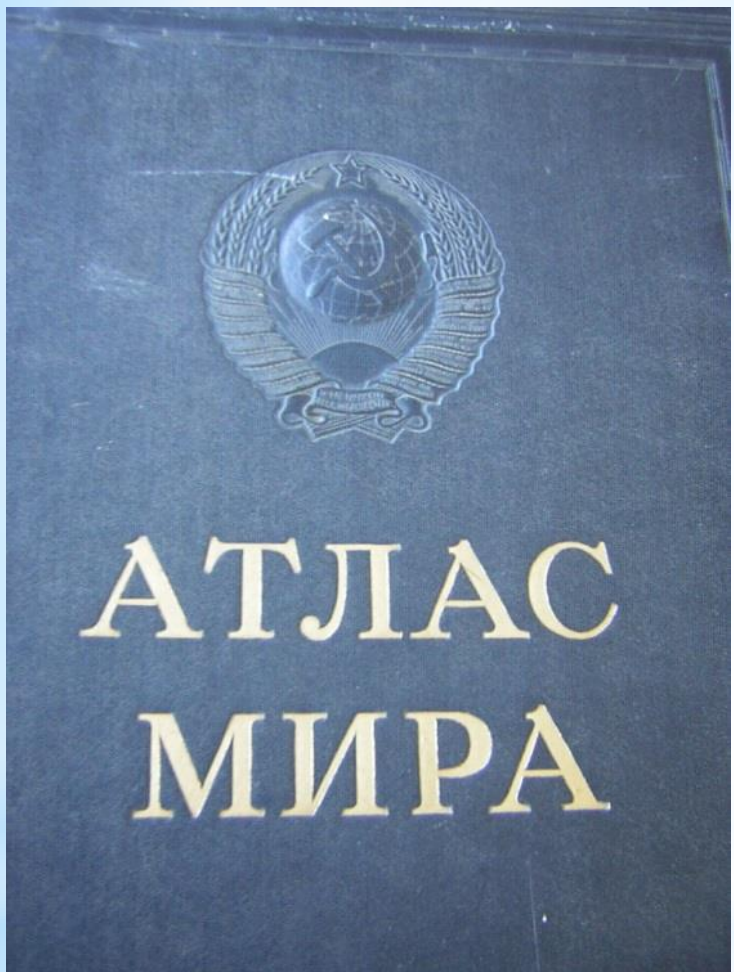
Первый из российских печатных атласов - «Атлас Всероссийской империи» И.К. Кириллова состоял из карт уездов. Предполагалось напечатать более 300 листов в 3 томах; вышел 1 том с 37 картами. Пример - карта Выборгского уезда



- * Наивысшее из достижений российской дореволюционной картографии - Большой всемирный настольный атлас Маркса, 1910 г.



* Наивысшее достижение отечественной картографии довоенного периода - Большой советский атлас мира



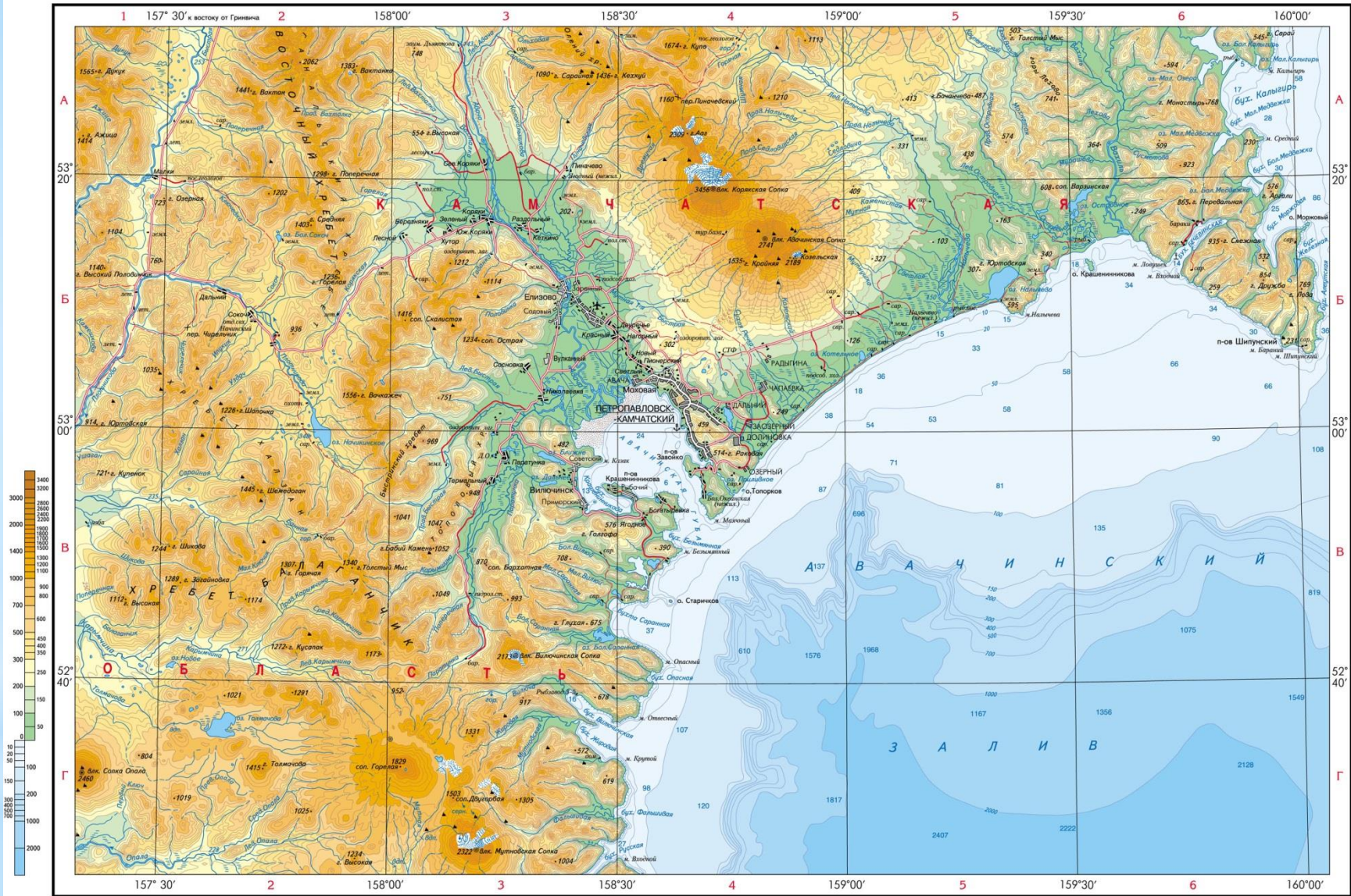
* Национальные атласы

Национальный атлас — это атлас страны, содержащий разностороннюю характеристику ее природы и ресурсов, населения, истории и культуры, хозяйства и экологического состояния.

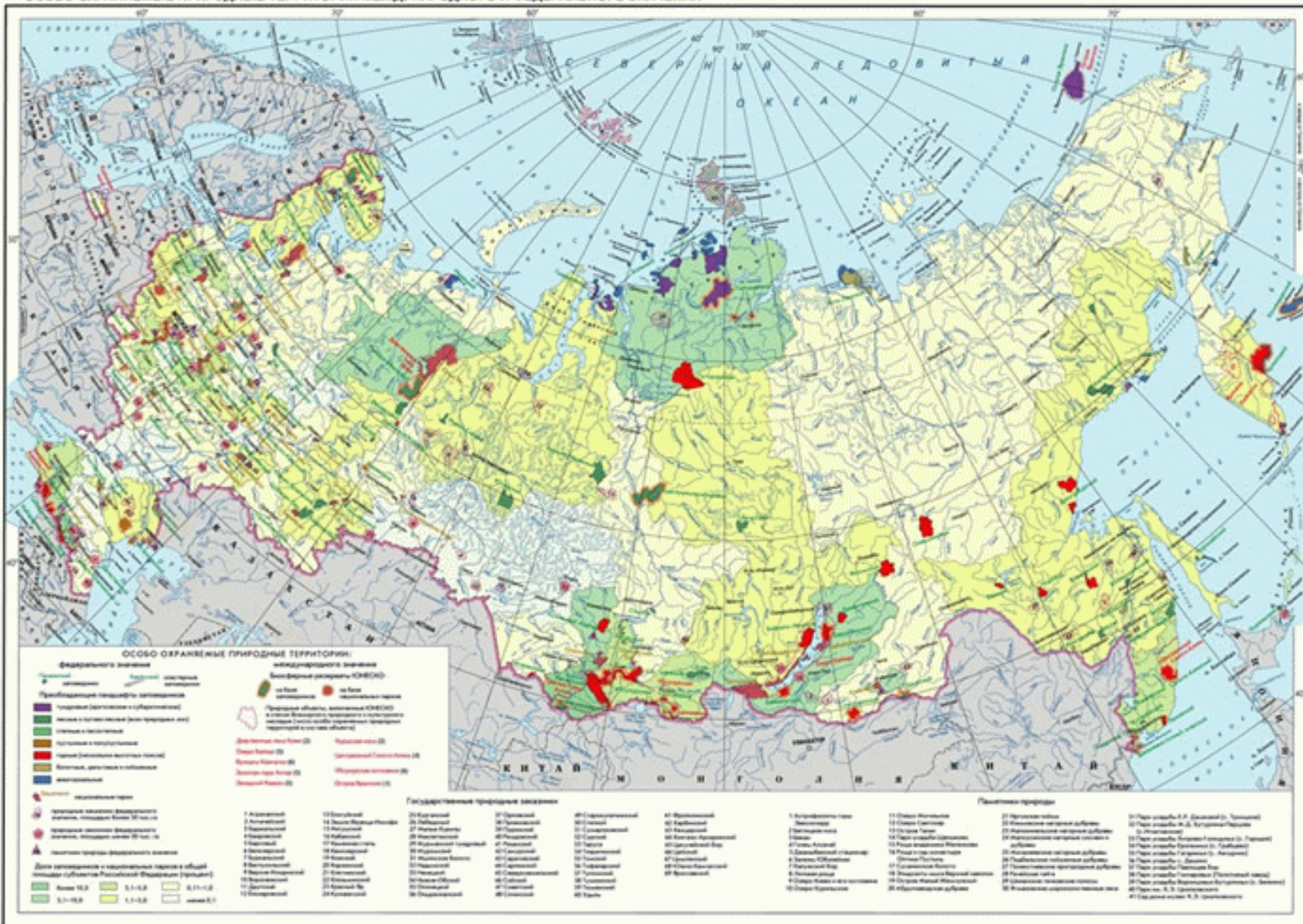
Национальный атлас создается государственными картографическими учреждениями, носит официальный и даже нормативный характер. Атлас отражает уровень экономического развития страны, степень ее научного познания и достижения картографического производства — словом, это престижное национальное издание, визитная карточка государства.

В России первое и пока единственное издание национального атласа вышло в 2005-2009 гг., в 4 томах.





ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ МЕЖДУНАРОДНОГО И ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ



* 9. Проектирование и составление карт

* Основные виды картографических источников

К источникам принадлежат:

- ♦ астрономо-геодезические данные;
- ♦ общегеографические и тематические карты;
- ♦ кадастровые данные, планы и карты;
- ♦ данные дистанционного зондирования;
- ♦ данные непосредственных натуральных наблюдений и измерений;
- ♦ данные гидрометеорологических наблюдений;
- ♦ материалы экологического и других видов мониторинга;
- ♦ экономико-статистические данные;
- ♦ цифровые модели;
- ♦ результаты лабораторных анализов;
- ♦ литературные (текстовые) источники;
- ♦ теоретические и эмпирические закономерности.

* Анализ и оценка карт как источников

Оценка математической основы прежде всего состоит в том, чтобы выяснить целесообразность принятого масштаба, пригодность используемой проекции с точки зрения величины и характера распределения искажений и, главное — возможность использования данной карты для количественных определений с заданной точностью. В свою очередь, выбор масштаба и проекции должен отвечать географическому положению территории на земном шаре, назначению и тематике карты, условиям ее использования и т.п. (см. разд. 3.7).

Важно иметь в виду, что перечисленные требования неразрывно сопряжены друг с другом, а также с тематикой карты, ее компоновкой, изученностью территории. Одно влечет за собой другое, и оценка никогда не ограничивается исключительно математическими аспектами, приходится принимать во внимание многие содержательно-географические факторы и даже — эстетические критерии.

Оценка научной достоверности карты предполагает установление ее соответствия принятым научным концепциям, правильную передачу реально существующих пространственных закономерностей и связей, типичных черт явления. В самой сильной степени это зависит от научной обоснованности принятых классификаций и правильного построения легенды. Но, пожалуй, самый главный фактор, определяющий научную достоверность карты, — соблю-

дение географических правил генерализации (см. разд. 7.5), в частности учет генетических и морфологических особенностей изображаемых явлений, их геосистемной иерархии и взаимозависимости. И вновь видно, что эта оценка накрепко связана со множеством факторов, влияние которых трудно разграничить.

Кроме того, научная достоверность карты во многом определяется принятой концепцией картографирования. Скажем, тектонические карты могут составляться на основе геосинклинальной концепции или теории литосферных плит — в результате получатся совсем разные изображения, и при их оценке нужно обязательно учесть принадлежность авторов к той или иной научной школе, новизну или устарелость используемых ими идей, теоретических концепций, классификаций.

С этим связана и оценка идеологической направленности карт, особенно социально-экономических, на содержание которых могут заметно влиять политические интересы составителей.

Оценка качества оформления карт

ведется по следующим позициям:

- различимость обозначений;
- наглядность обозначений;
- логические связи в системе знаков;
- выразительность карты;
- общая графическая нагрузка.

* Методы и основные этапы создания карт

Создание топографических и тематических карт осуществляется двумя путями:

- ♦ проведение полевых съемочно-картографических работ (полевое картографирование), выполняемое обычно в крупных масштабах;
- ♦ лабораторное составление карт по источникам (камеральное картографирование) как правило в средних и мелких масштабах.

Полевое топографическое картографирование выполняют государственные топографо-геодезические службы силами производственных предприятий. Топографические съемки во всех масштабах регламентируются стандартными положениями, руководствами и инструкциями. Тематические съемки (геологические, почвенные, геоботанические и др.) ведут министерства, ведомства, научно-производственные и научные организации. Они также выполняются по соответствующим государственным и ведомственным инструкциям, определяющим требования к картам, их содержание и весь порядок ведения съемочных работ. При всех видах полевого картографирования важнейшим этапом является топографическое и тематическое дешифрирование аэро- и космических снимков.

Камеральное картографирование состоит в обработке данных полевых съемок, сводке и обобщении крупномасштабных карт и материалов дешифрирования, синтезе экспериментальных наблюдений и других источников в соответствии с содержанием и назначением создаваемой карты, серии карт или атласа.

* Основные этапы создания карты:

- * - разработка концепции карты;
- * - разработка программы карты;
- * - составление карты;
- * - подготовка к изданию и издание карты.

* Программа карты и содержание процесса составления карты

Обычно программа карты включает следующие разделы:

- ♦ назначение карты;
- ♦ математическая основа;
- ♦ содержание карты;
- ♦ способы изображения и оформления;
- ♦ принципы генерализации;
- ♦ информационная база, источники и указания по их использованию;
- ♦ географическая характеристика территории;
- ♦ технология изготовления карты.

Следующий этап — **составление карты, т.е. комплекс работ по изготовлению оригинала карты**. Составление выполняют в избранных проекции, компоновке и масштабе, принятой системе условных знаков с заданным уровнем генерализации. Данный этап включает такие процессы:

- ♦ подготовка и обработка источников;
- ♦ разработка математической основы карты;
- ♦ разработка содержания карты и легенды;
- ♦ техническое составление оригинала и проведение генерализации;
- ♦ оформление карты;
- ♦ редактирование карты и корректура на всех стадиях составления.

* **Последовательно составляемые графические документы:**

* **авторский эскиз** — схематичный чертеж, отражающий общую идею карты и легенды, составленный с некоторыми отступлениями от принятых условных знаков;

* **авторский макет** — карта, точно передающая содержание, но составленная не в строгом соответствии с требованиями графического оформления;

* **авторский оригинал** — рукописная карта, выполненная с необходимой точностью, полнотой и детальностью;

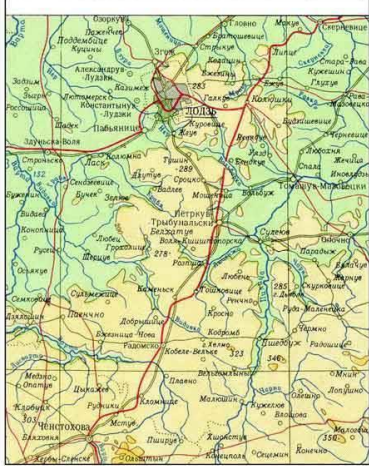
* **составительский оригинал** — оригинал карты, составленный с соблюдением всех правил и требований и с высоким качеством графического оформления.

* На всех этапах создания карты проводится ее редактирование: проверка правильности построения математической основы, точного изображения и согласованием элементов содержания и географических названий, соблюдение принципов генерализации, правильного выбора условных знаков и способов оформления и т.п.

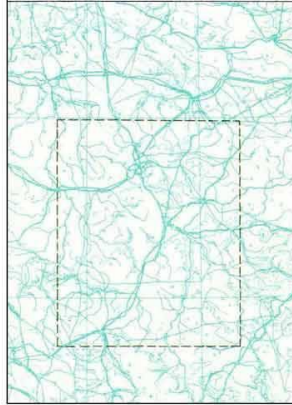
* **Способы издания карт:**

- * - высокая печать;
- * - глубокая печать;
- * - плоская печать.

1. ЧАСТЬ КАРТЫ, ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ (ИСТОЧНИК)



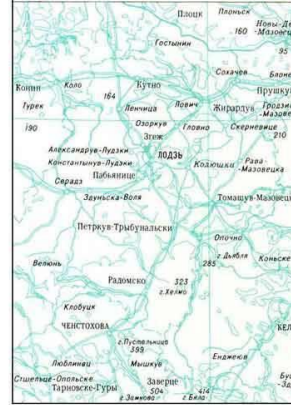
2. СИНИЙ ОТПЕЧАТОК С ИСТОЧНИКА (БЕЗ НАДПИСЕЙ)



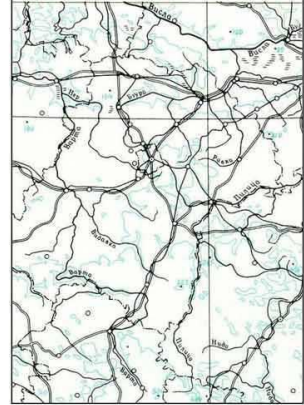
3. СОСТАВИТЕЛЬСКИЙ ОРИГИНАЛ КОНТУРОВ



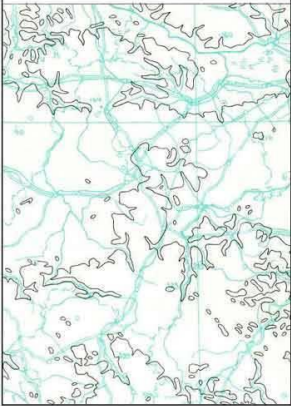
4. ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ОРИГИНАЛ НАДПИСЕЙ (НА ПРОЗРАЧНОЙ ОСНОВЕ)



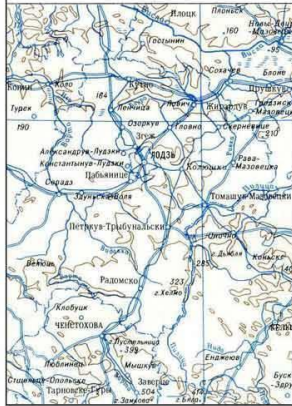
5. ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ОРИГИНАЛ КОНТУРОВ И ГИДРОГРАФИИ



6. ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ОРИГИНАЛ РЕЛЬЕФА

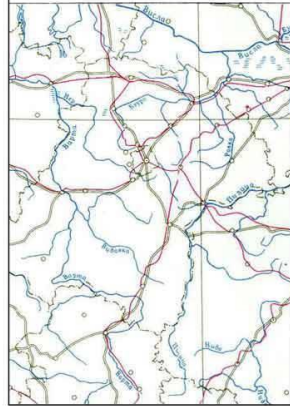


7. ШТРИХОВАЯ ПРОВА



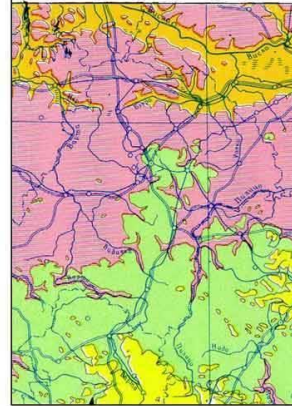
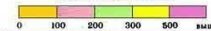
8. МАКЕТ РАСЧЛЕНЕНИЯ КОНТУРОВ

На макете синим, в печати - синяя
На макете серым, в печати - черно-зеленая
На макете красным, в печати - красная

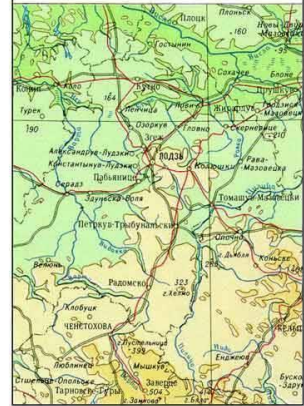


9. КРАСОЧНЫЙ (ЛИТОГРАФСКИЙ) МАКЕТ

ШКАЛА ВЫСОТ В МЕТРАХ



10. КРАСОЧНАЯ ПРОВА



* 10. Картографический
метод исследования

* Сущность картографического метода исследования

Заключается в использовании разнообразных карт для описания, анализа и познания явлений, для получения новых знаний и характеристик, изучения процессов развития, установления взаимосвязей и прогноза явлений.

* Структура картографического метода исследования:

*

Описания

общие
поэлементные

Графические приемы

двумерные графики
трехмерные графики

Графоаналитические приемы

картометрия
морфометрия

Математико-картографическое моделирование

математический анализ
математическая статистика
теория информации

Описание — традиционный и общеизвестный прием анализа карт. Его цель — выявить изучаемые явления, особенности их размещения и взаимосвязи. Научное описание, составляемое по картам, 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 (таковы, например, общегеографические описания) или поэлементными (скажем, описание только карстового рельефа).

В настоящее время, когда для анализа карт широко привлекаются математические методы и компьютерные технологии, описания не утратили своего значения. Выполняя качественный анализ явлений и их взаимосвязей, опытный исследователь способен порой прийти к выводам более глубоким, чем если бы он следовал формальным алгоритмам и раскладывал исследование на элементарные логико-математические операции. Описания, основанные, главным образом, на визуальном анализе карт, хороши тем, что позволяют составить образное и целостное представление об изучаемом объекте и сделать выводы синтетического характера, применяя для этого неформальные эвристические подходы.

* Графический анализ карт

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

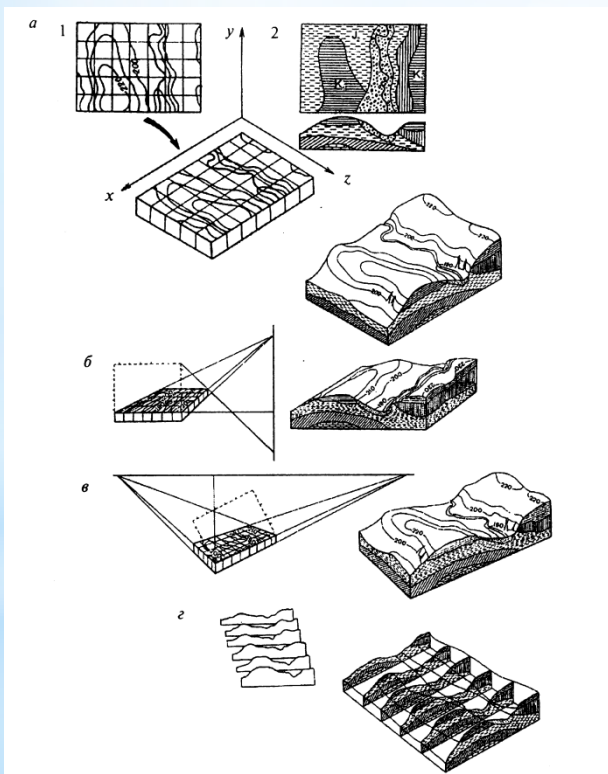
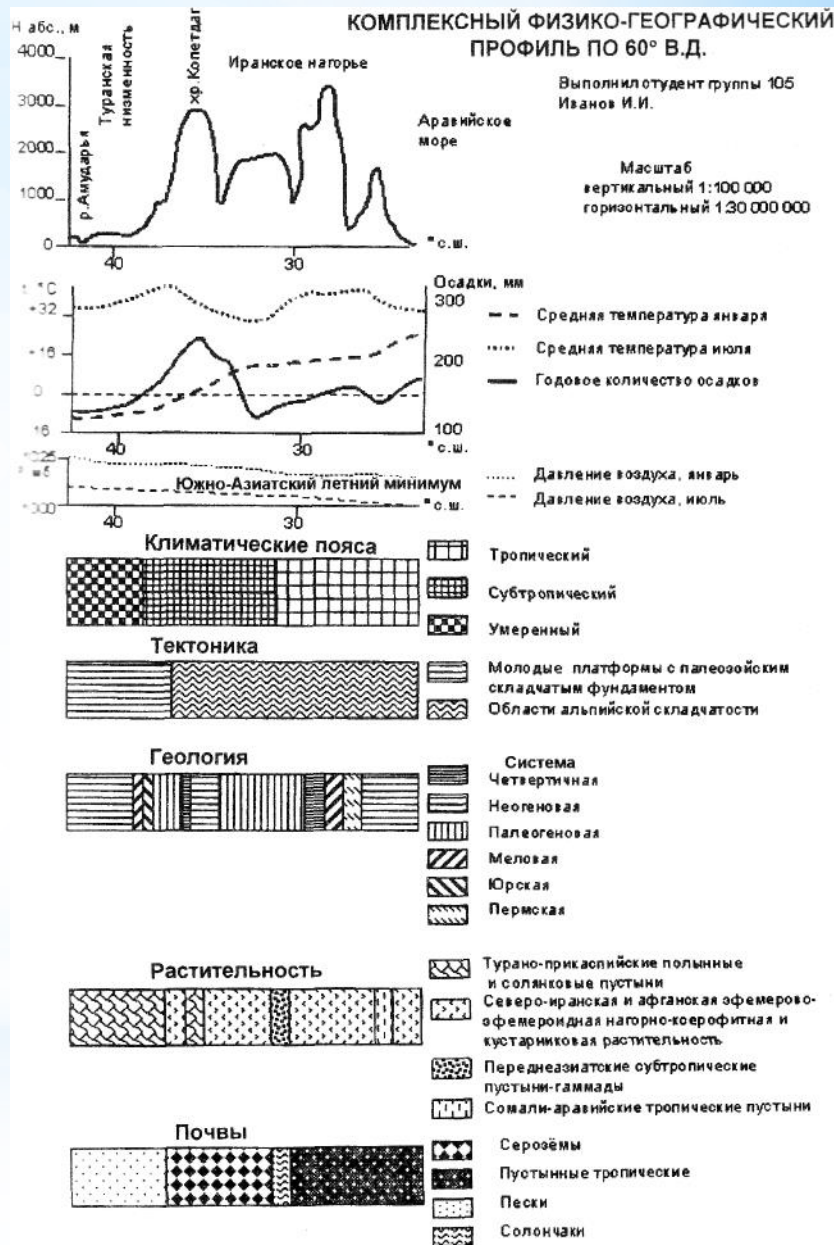


Рис. 12.8. Блок-диаграммы.
 а — аксонометрическая (1 и 2 — фрагменты исходных топографической и геологической карт); б — перспективная с одной точкой проектирования; в — перспективная с двумя точками проектирования; г — система параллельных разрезов.



* Картометрические исследования

Методы картометрии позволяют непосредственно измерять следующие показатели:

- ♦ географические и прямоугольные координаты;
- ♦ длины прямых и извилистых линий, расстояния;
- ♦ площади;
- ♦ объем;
- ♦ вертикальные и горизонтальные углы и угловые величины.

Кроме того, в рамках картометрии исследуется точность изменений по картам.

В отличие от картометрии, морфометрия занимается расчетом показателей формы и структуры объектов. Число их велико — до нескольких сотен — и не поддается обзору. Наиболее употребительны 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.

Таблица 12.1

Разделы и объекты тематической морфометрии

<i>Разделы тематической морфометрии</i>	<i>Основные объекты исследования</i>
Геоморфологическая морфометрия	Формы рельефа суши и морского дна, палеорельеф, морфоструктуры, неотектонические структуры
Структурная морфометрия	Геолого-структурные поверхности, разломы, линеаменты, кольцевые структуры
Геофизическая морфометрия	Геофизические поля, их компоненты, нормальные и аномальные составляющие
Морфометрия планет и небесных тел	Планетарные структуры, рельеф планет, линеаменты, кратеры
Гидрологическая морфометрия (суши)	Структура гидросети, форма, размер гидрографических объектов, рельеф русла рек
Морфометрия морей и океанов	Форма, размер акваторий, структура водных масс, распределение физико-химических параметров вод, биологических ресурсов, размеры загрязнений
Ландшафтометрия	Структура ландшафтной оболочки, конфигурация и распределение ландшафтов
Педометрия (морфометрия почв)	Структура почвенного покрова, форма и распределение почвенных ареалов, почвенно-геохимические аномалии, эрозия почв
Морфометрия растительного покрова	Структура растительного покрова, форма и размеры ареалов растительности, объем биомассы

* Математико-статистических исследования с помощью карт

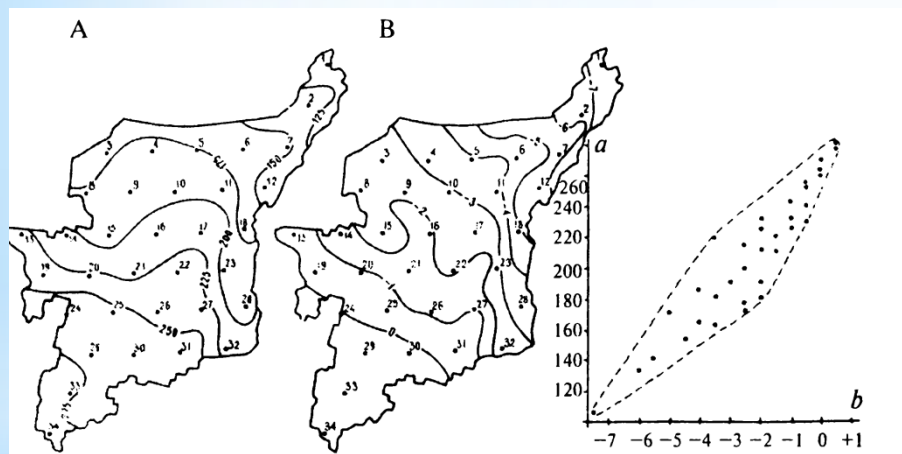


рис. 12.19. Карты явлений и поле корреляции.

А — карта испарения с суши (мм/год) для территории Республики Коми;
 В — карта средней годовой температуры воздуха (°С) для той же территории.

$$r_{xz} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

* Коэффициент корреляции - это статистический показатель зависимости двух случайных величин. Коэффициент корреляции может принимать значения от -1 до +1. При этом, значение -1 будет говорить об отсутствии корреляции между величинами, 0 - о нулевой корреляции, а +1 - о полной корреляции величин. Т.е., чем ближе значение коэффициента корреляции к +1, тем сильнее связь между двумя величинами.

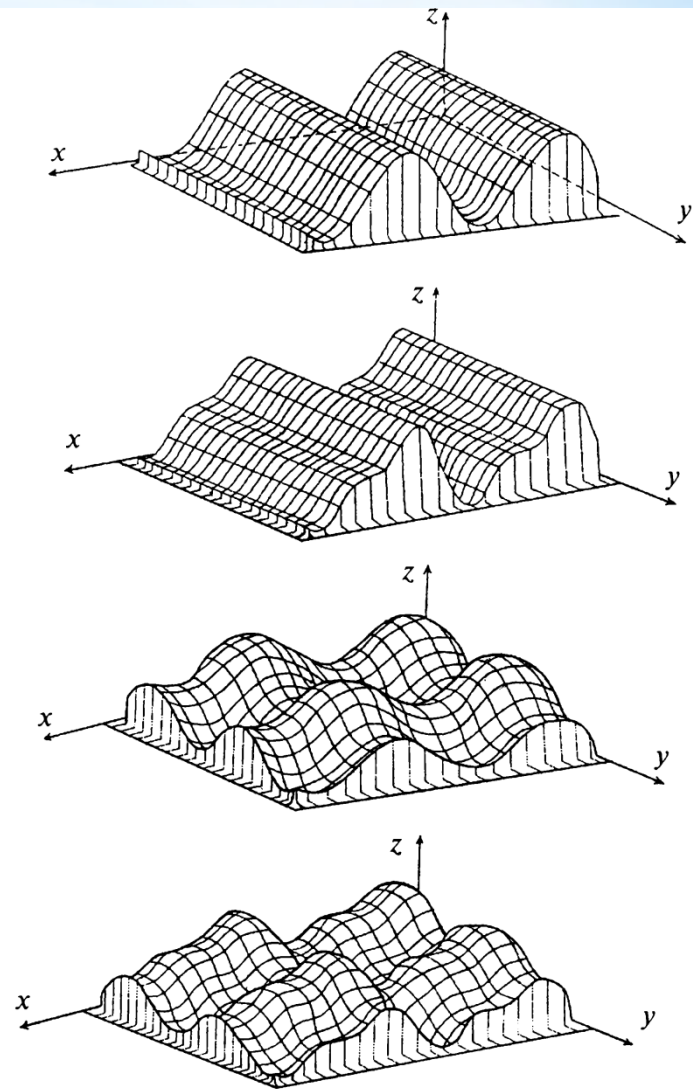
* Математическое моделирование при картографическом методе исследования

Аппроксимации. Под аппроксимациями в математике понимают замену (приближение) сложных или неизвестных функций другими, более простыми функциями, свойства которых известны. Любую сложную поверхность (поле), изображенную на изолинейной карте, можно аппроксимировать, т.е. приближенно представить в виде

$$z = f(x, y) + \varepsilon,$$

где $f(x, y)$ — некая аппроксимирующая функция, ε — остаток, не поддающийся аппроксимации. Функцию $f(x, y)$ можно далее разложить в ряд, представив уравнение поверхности в виде

$$z = f_1(x, y) + f_2(x, y) + \dots + f_n(x, y) + \varepsilon,$$



. 12.17. Схема тригонометрической аппроксимации поверхности с помощью последовательного наложения двухмерных синусоидальных волн (по Дж. Дэвису).

* Использование приемов теории информации и совместный анализ карт разной тематики

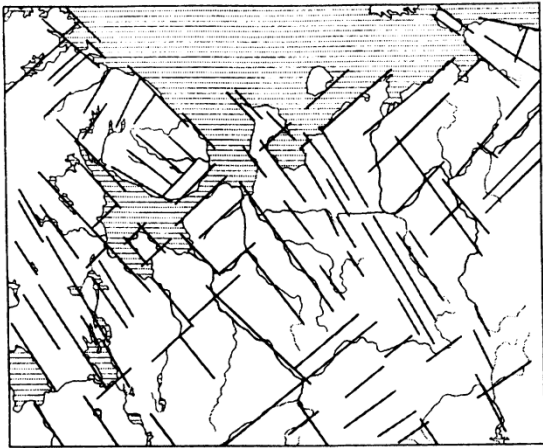


Рис. 13.2. Основные линсаменты северо-западного и северо-восточного простираний, выявляемые по физической карте Севера Русской равнины.

В теории информации принято брать логарифмы вероятностей при основании 2, что связано с двоичной системой счисления. Смысл функции не изменится, если пользоваться десятичными или натуральными логарифмами. Функция $E(A)$ остается неотрицательной, она обращается в нуль, когда на карте изображен только один контур или выдел (т.е. изображение совершенно однородно), и монотонно возрастает с увеличением числа контуров n . Это свойство функции энтропии позволяет количественно характеризовать неоднородность картографического изображения (рис. 12.21), понимаемую как разнообразие контуров и неравномерность их распределения по площади (различие величин ω_i).

Кроме того, информационные функции используют для оценки степени взаимного соответствия (совпадения) контуров на разных картах. В этом случае они выполняют роль своеобразных показателей взаимосвязи явлений наподобие коэффициентов корреляции.

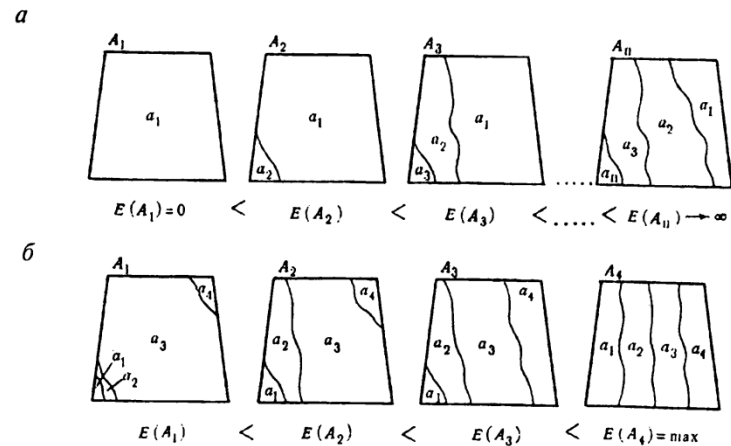


Рис. 12.21. Увеличение энтропии $E(A)$ с возрастанием числа контуров на карте (а) и изменением соотношения их площадей (б).

* Картографическое прогнозирование

Сравнение карт разной тематики и разновременных позволяет перейти к прогнозам на основе выявленных взаимосвязей и тенденций развития явлений. В истории картографии известны замечательные случаи, когда картографические прогнозы приводили к открытиям новых земель. Так, в 1924 г. полярный исследователь и океанограф В.Ю. Визе также на основе картографического анализа предсказал существование острова, который через шесть лет был нанесен на карту экспедицией на ледоколе "Седов" и назван именем Визе.

Картографическое прогнозирование основывается на экстраполяции и интерполяции выявленных с помощью карт закономерностей. Различают виды прогноза по картам:

- во времени;
- в пространстве (по горизонтали);
- в пространстве (по вертикали);
- пространственно-временной прогноз.

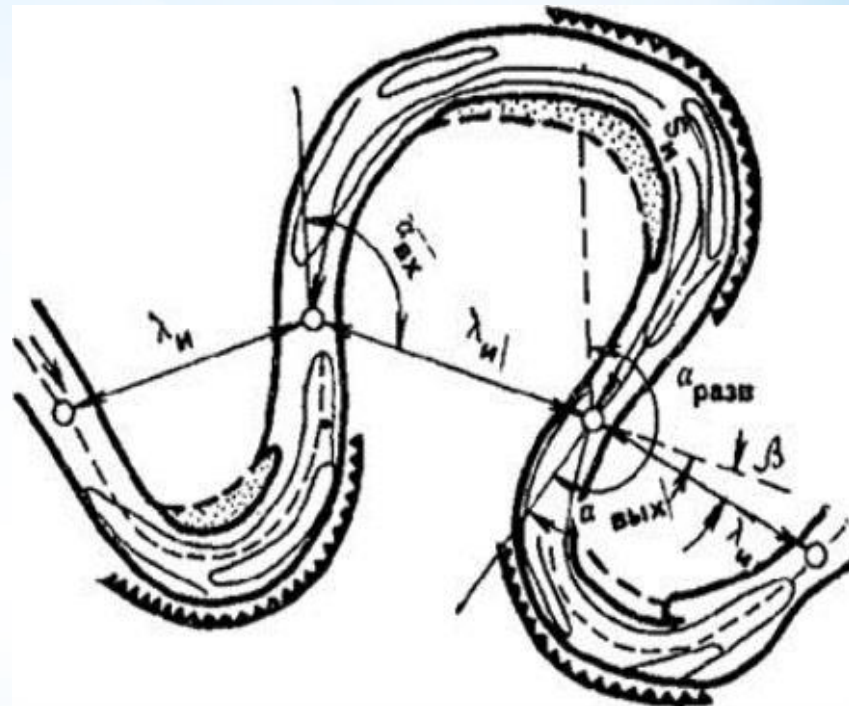
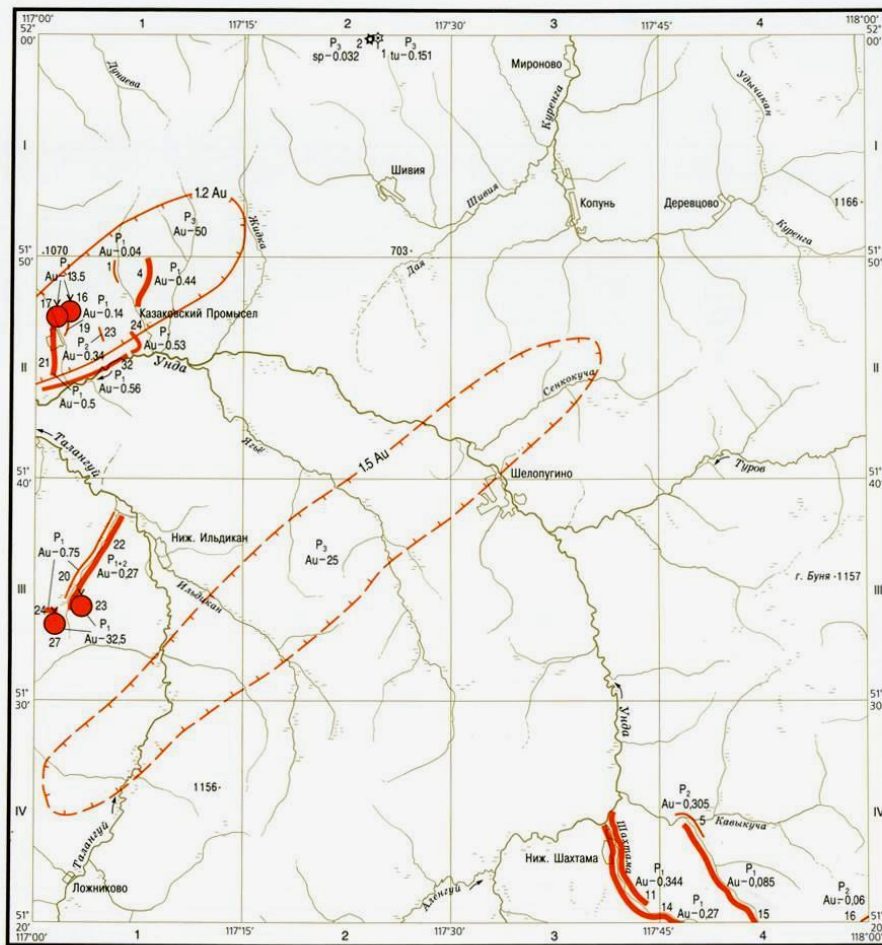
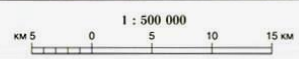


СХЕМА ПРОГНОЗА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

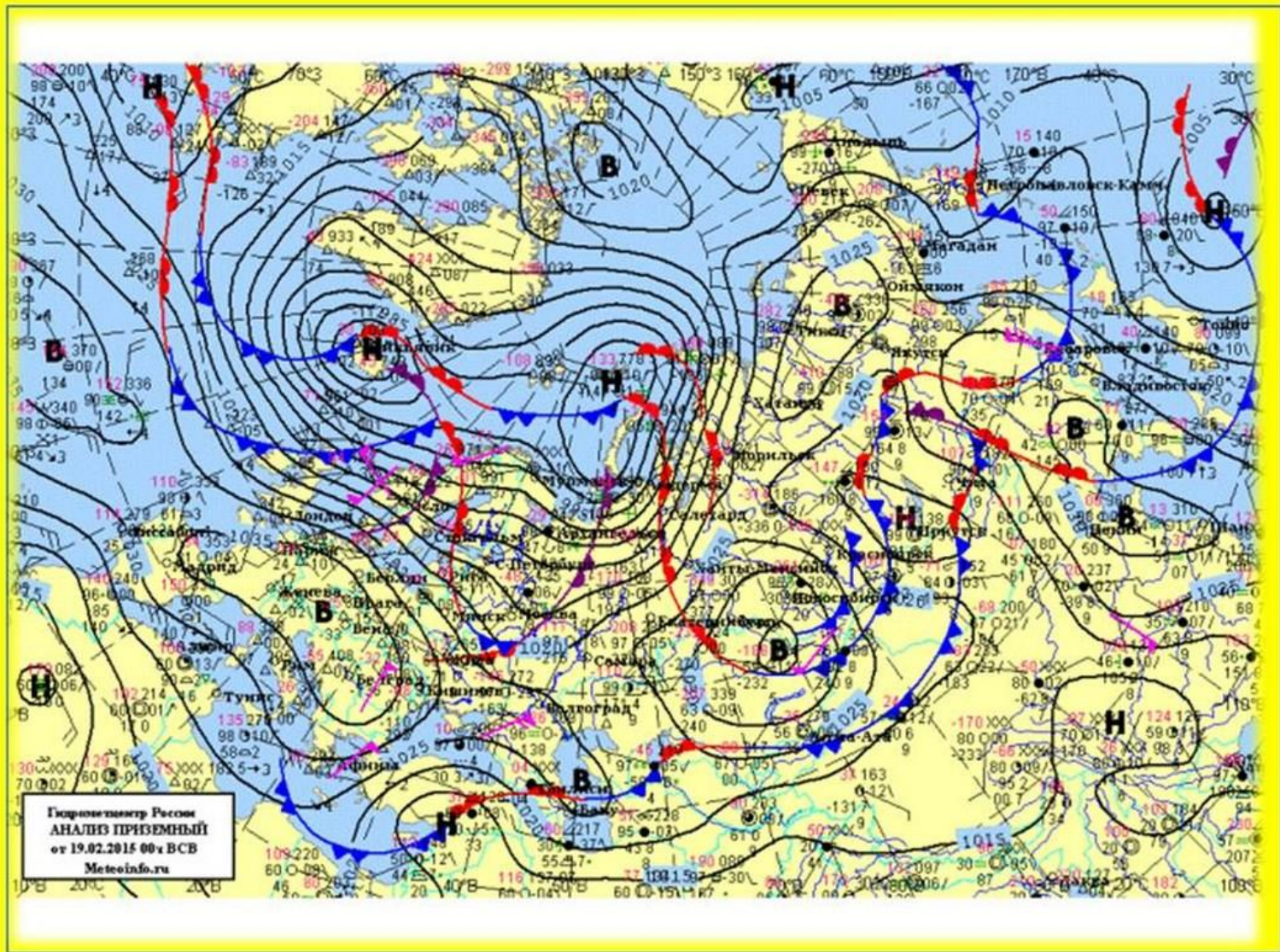


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- P₁ Прогнозные ресурсы категории P₁ для месторождений коренного золота – в тоннах
- 12 Au P₃ Au-50 Прогнозные ресурсы категории P₃ для Казаховского золоторудного узла – в тоннах
- 15 Au P₃ Au-25 Прогнозные ресурсы категории P₃ для Талангуй-Ундинской предполагаемой золоторудной зоны – в тоннах
- P₁, P₂ Au-0.44 Прогнозные ресурсы категории P₁ (P₂) для золотых россыпей – в тоннах
- P₃ sp-0.032 Прогнозные ресурсы категории P₃ для объектов драгоценных или поделочных камней (сортовых) – в тоннах

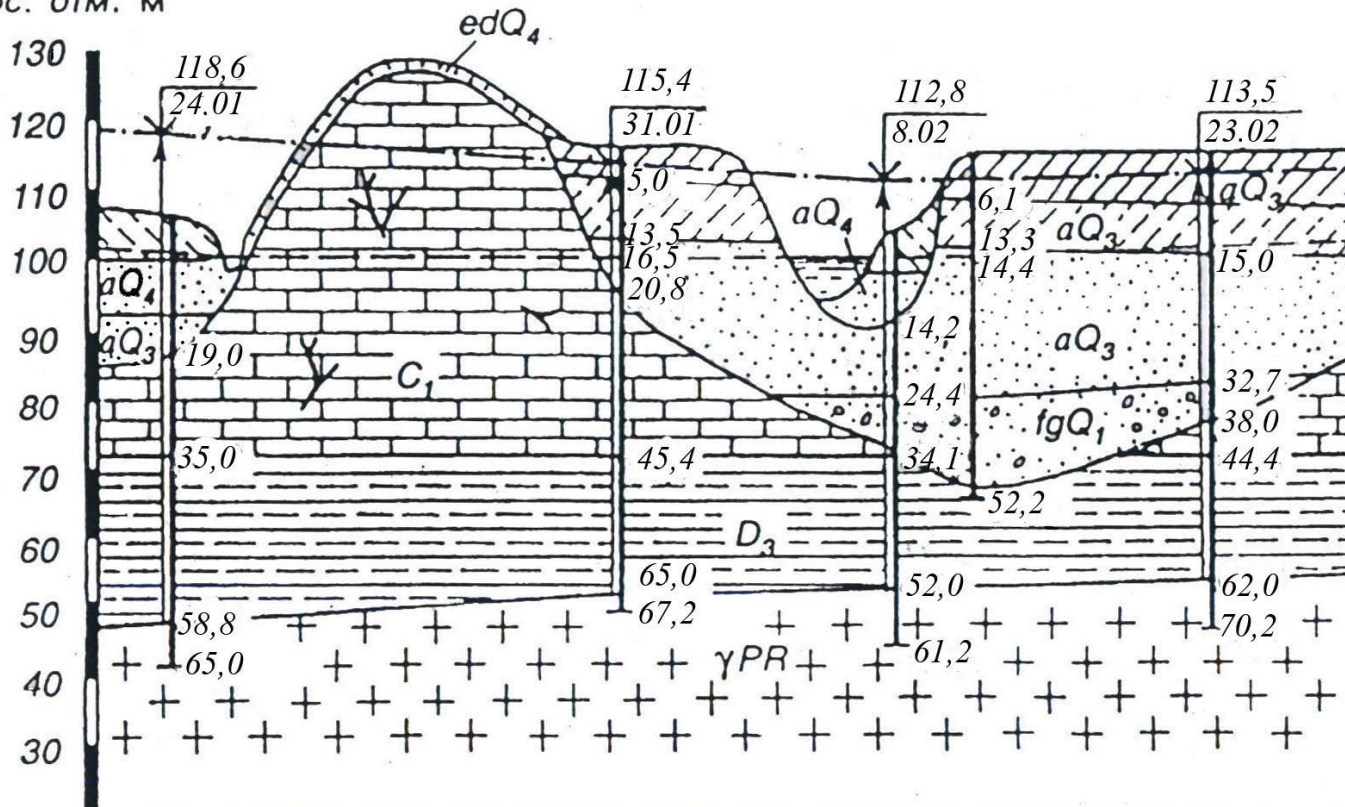


Прогноз в пространстве по горизонтали основывается на переносе закономерностей с одного участка на другой



Прогноз во времени выполняется для динамических явлений и выполняется на основе закономерностей их развития

Абс. отм. м



Расстояние между скважинами, м		650	400	100	350	
№ скважины	1	2	3	4	5	
Абсолютная отметка устья скважины, м	107,2	117,0	104,8	115,4	115,8	

Прогноз в пространстве по вертикали выполняется на основе разрезов



Пространственно-временной прогноз предполагает выстраивание сюжета будущих событий, привязанного к карте