

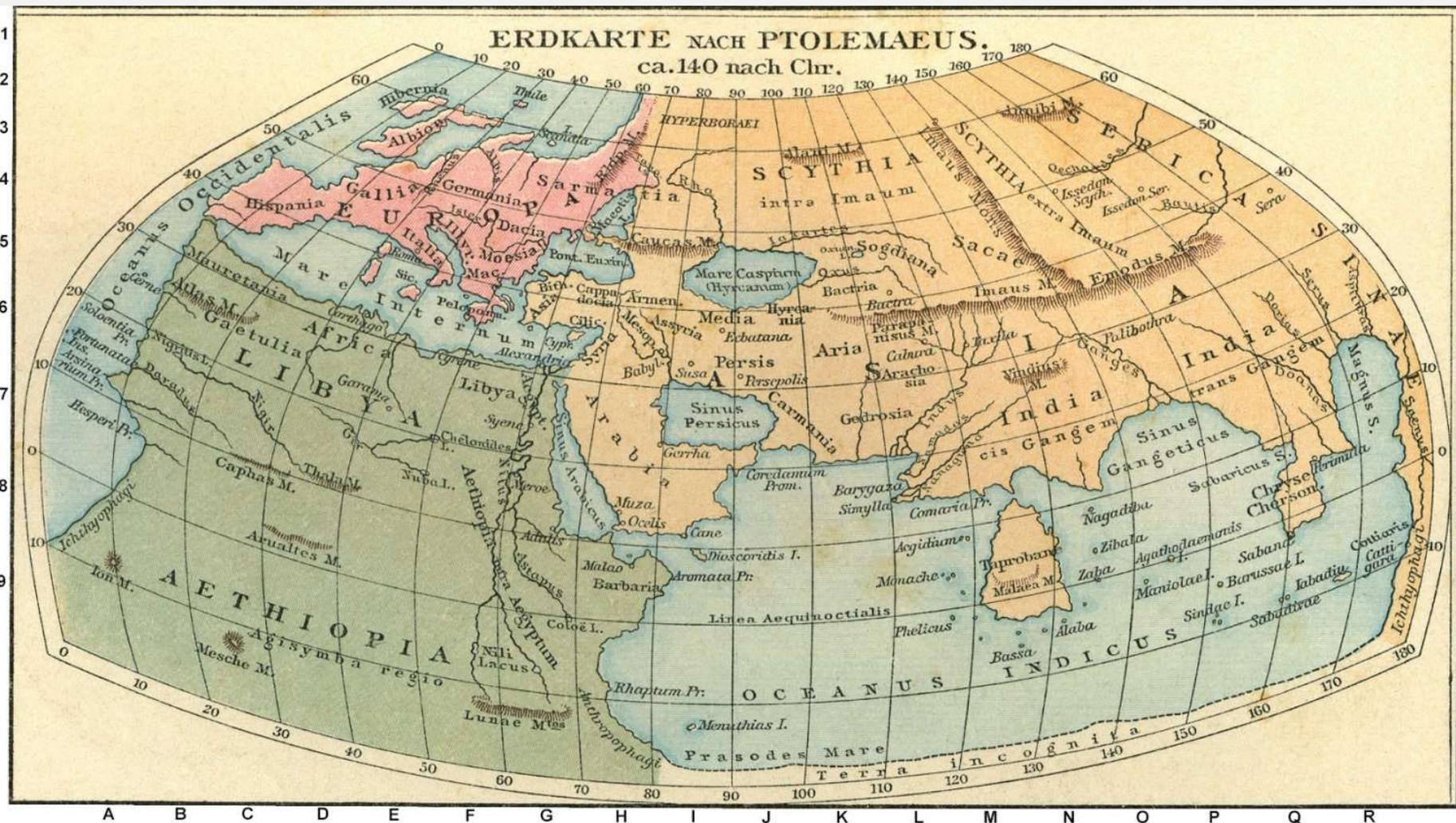


Основы топографии.

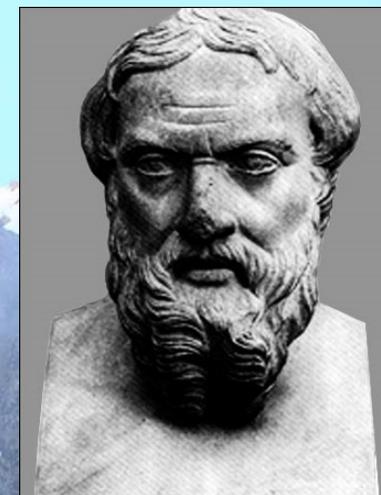
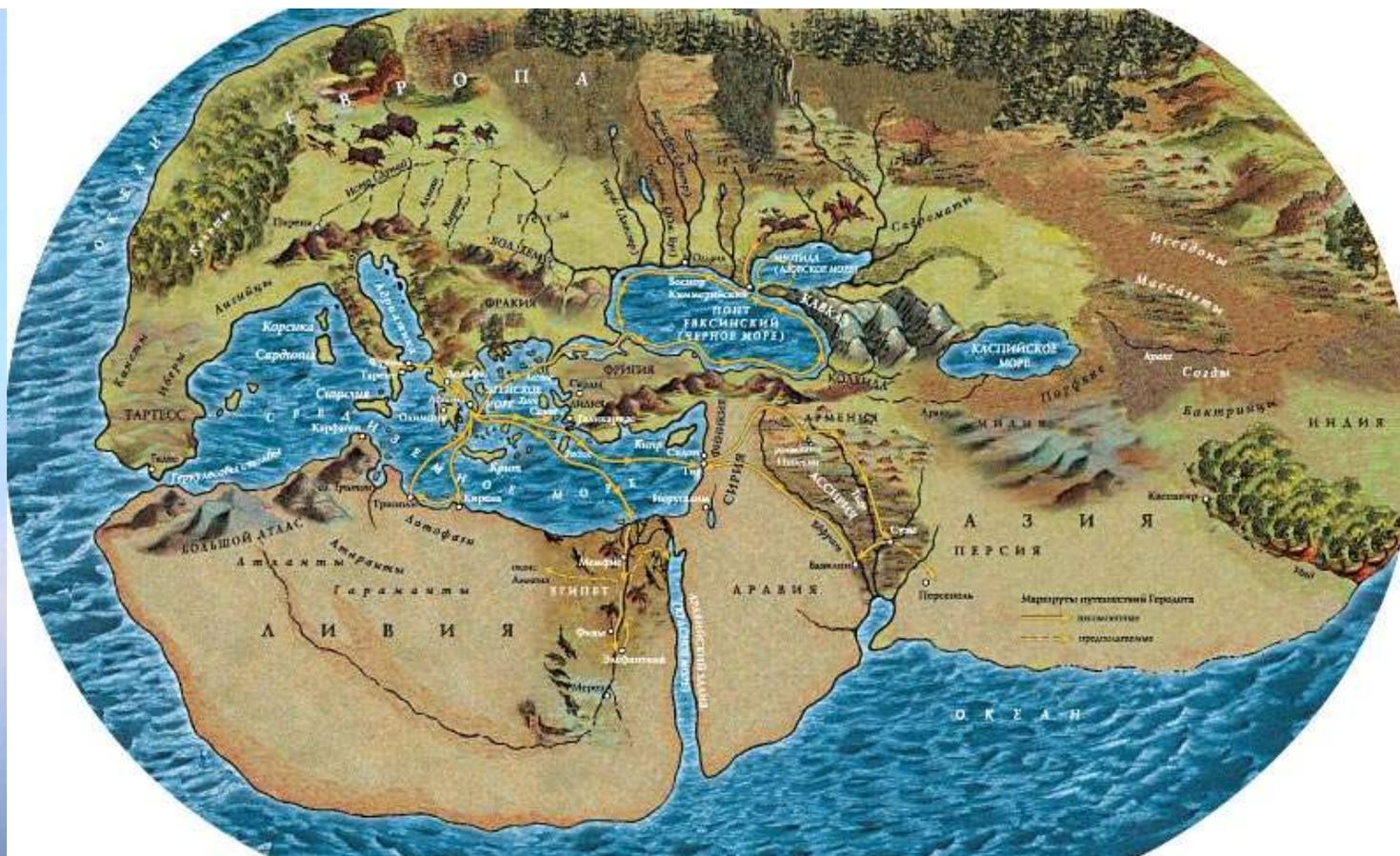
Лектор: Орехов Василий

24.03.2022 года.

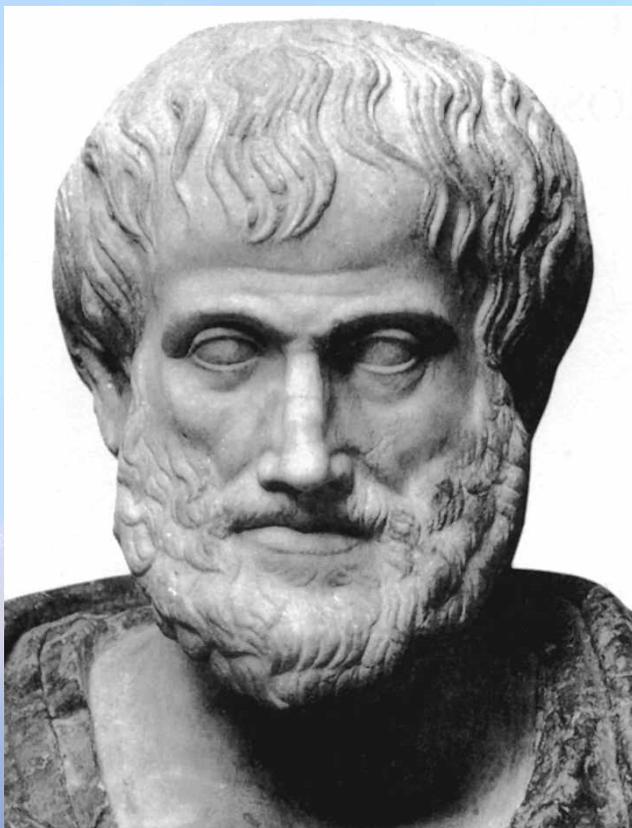
Карта Птолея 2 в. н.э.



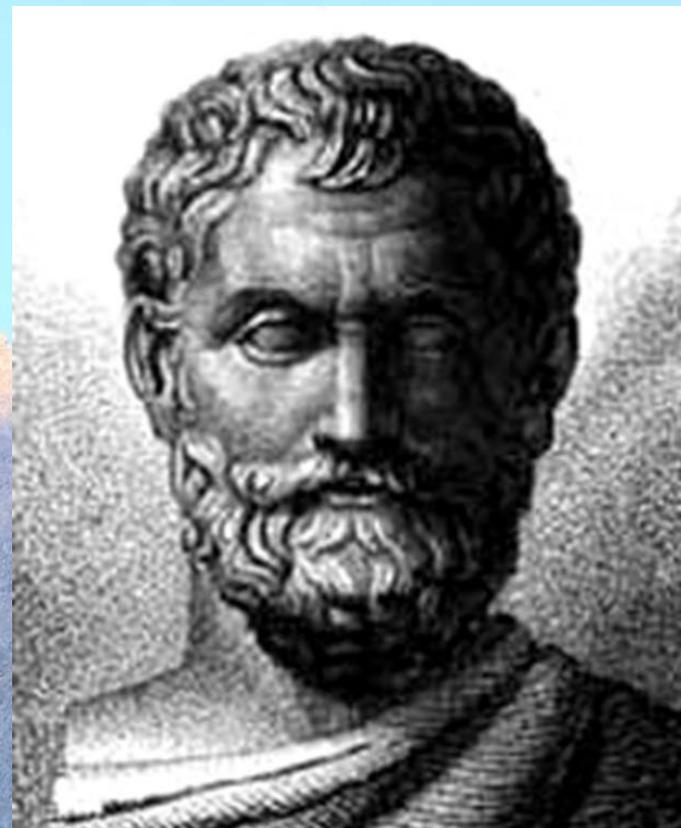
Развитие мореплавания и дальние путешествия давали огромное количество информации о вновь открываемых территориях. Эту информацию нужно каким-либо образом фиксировать и передавать. Так появились первые изображения местности.



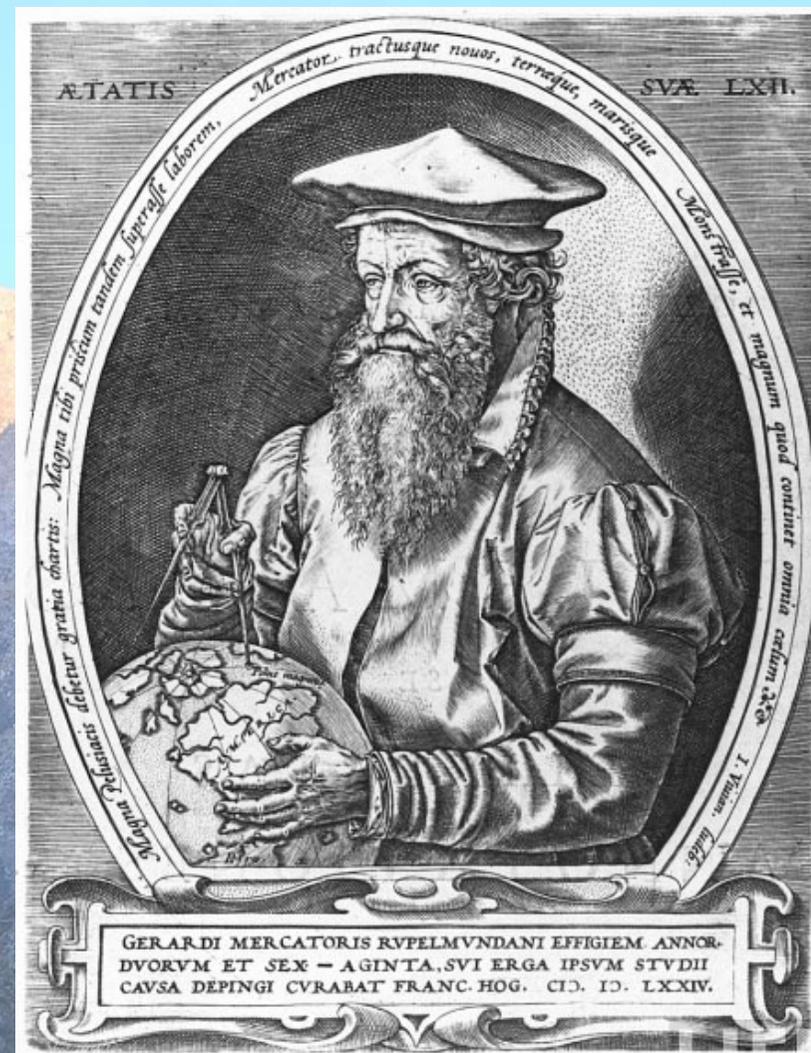
Выдающимися путешественниками были древние Греки. Огромный вклад в развитие географической науки внес Геродот. Он высказал предположения о зависимости природных условий от географической широты.



Аристотель высказал предположение, что Земля должна иметь форму шара.



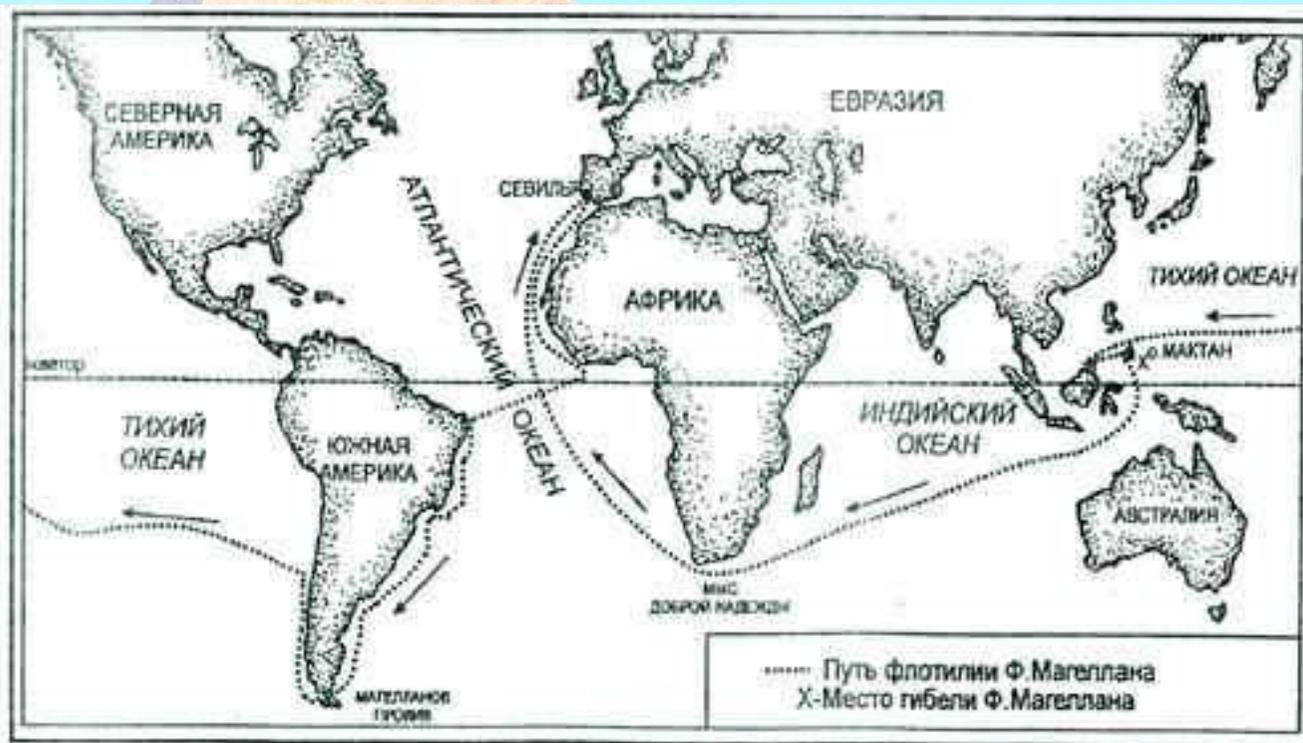
Древнегреческий математик, астроном и географ Эратосфен на рубеже 2-3 века до н.э. разработал способ построения карты, определил размер земли и ввел понятие «география»



Первый глобус был создан около 150 г. до н. э. Кратетом Малльским.



Фернана Магеллана.
1519-1522 года. Совершив кругосветное путешествие доказал всему миру что земля круглая.

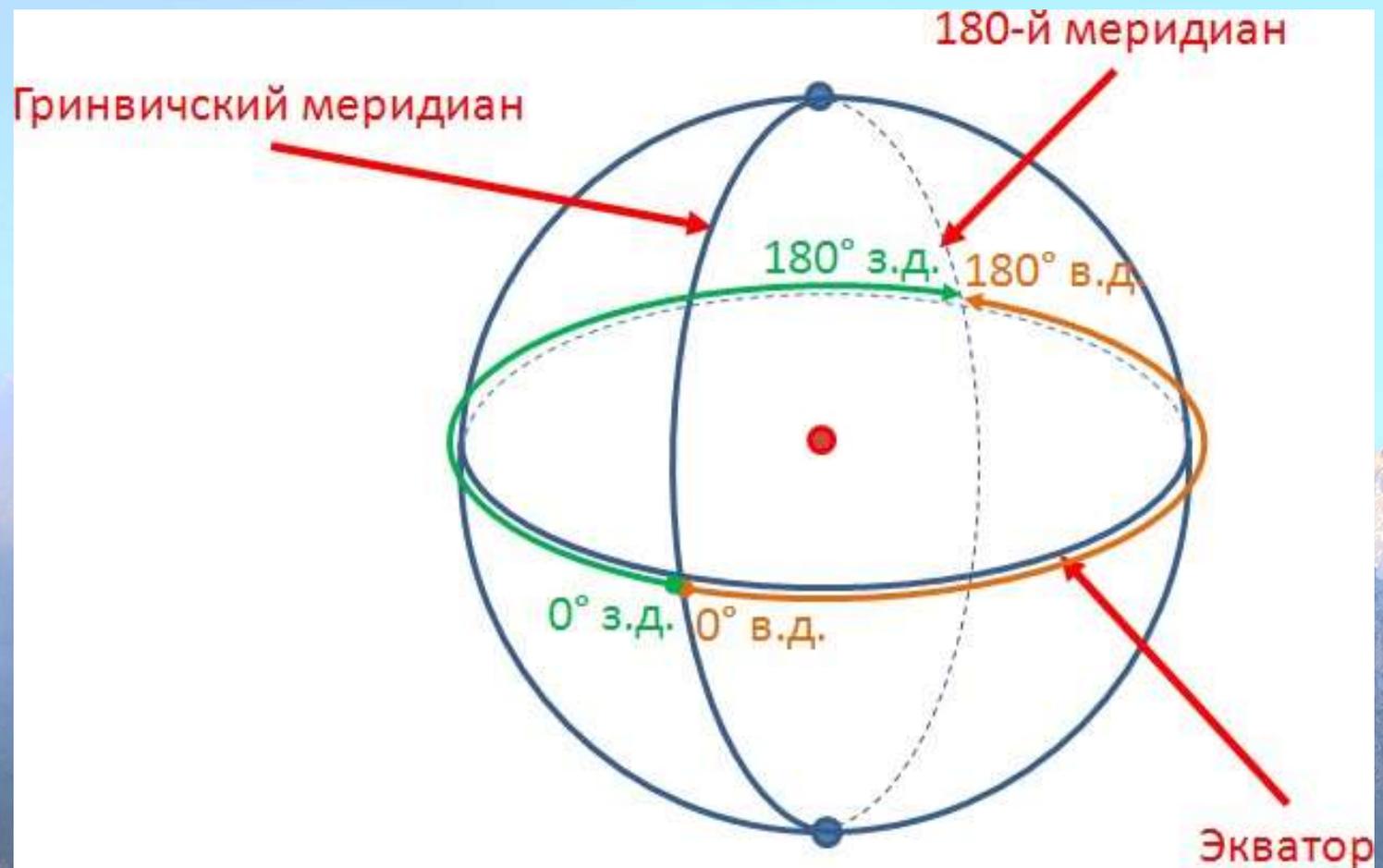


Кругосветное плавание Ф. Магеллана

Географическая система координат



Географическая система координат

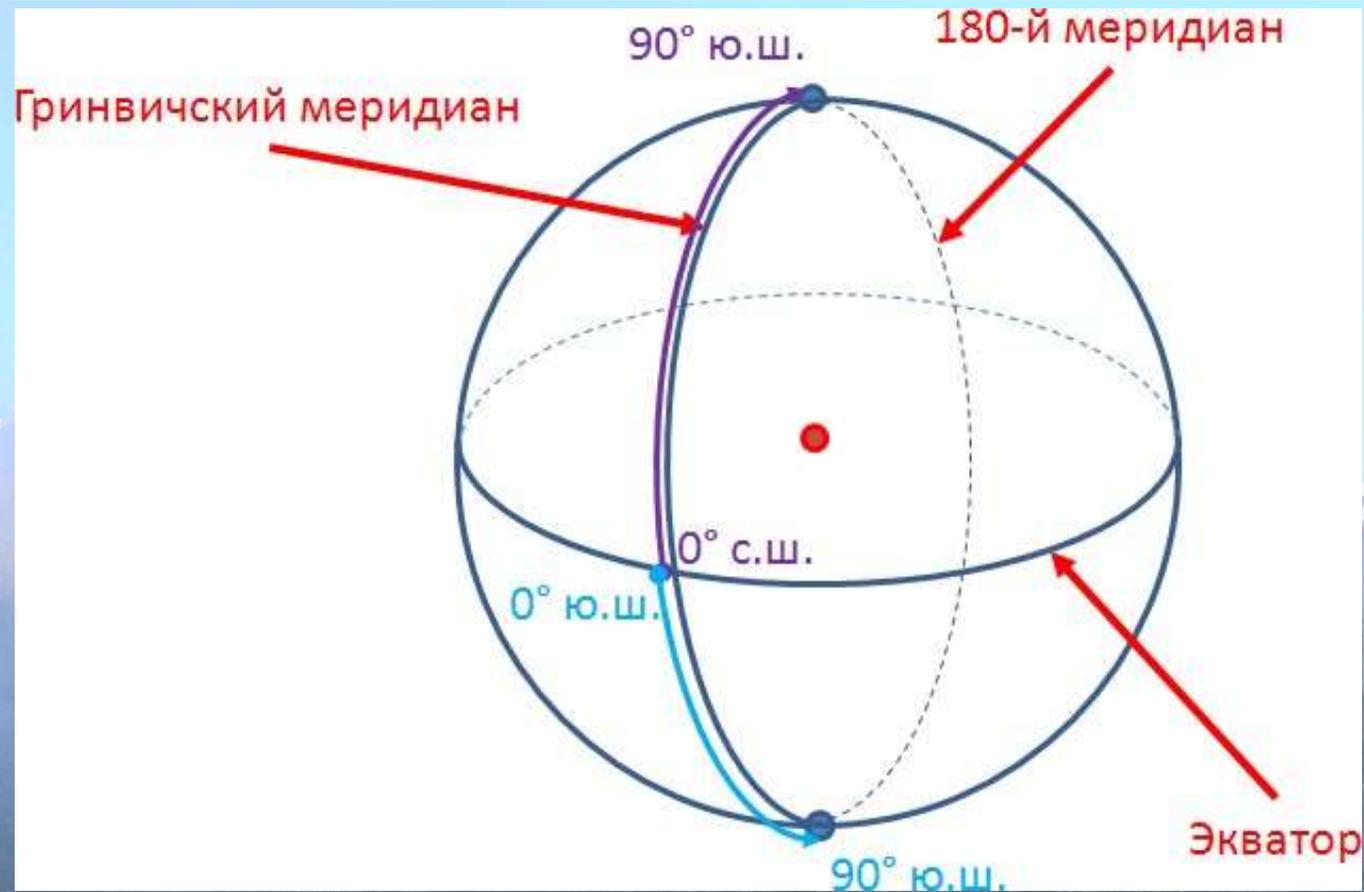


Угол долготы λ измеряется:

В восточном полушарии – от 0 до 180° восточной долготы на линии смены дат. В западном полушарии – от 0 до 180° западной долготы на линии смены дат.

В результате экватор поделен на 360°.

Географическая система координат



Угол широты φ измеряется:

В северном полушарии – от 0 до 90° северной широты на северном полюсе.

В южном полушарии – от 0 до 90° южной широты на южном полюсе.

В результате каждый меридиан делится на 180°.



Географическая система координат

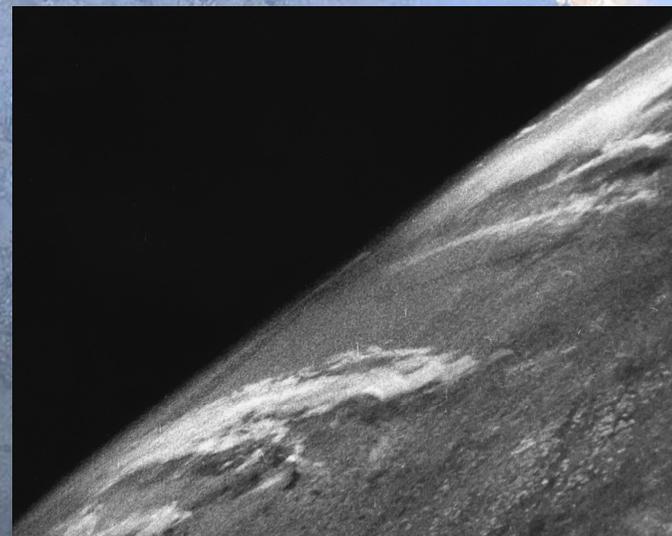
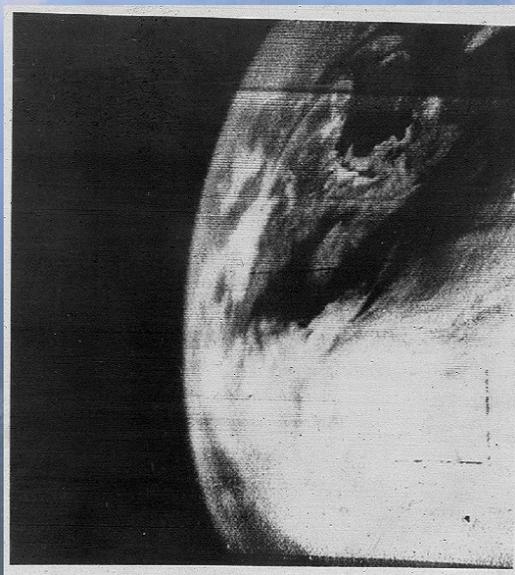
Один градус делится на 60 минут (обозначается символом $'$).
Одна минута делится на 60 секунд (обозначается символом $''$).

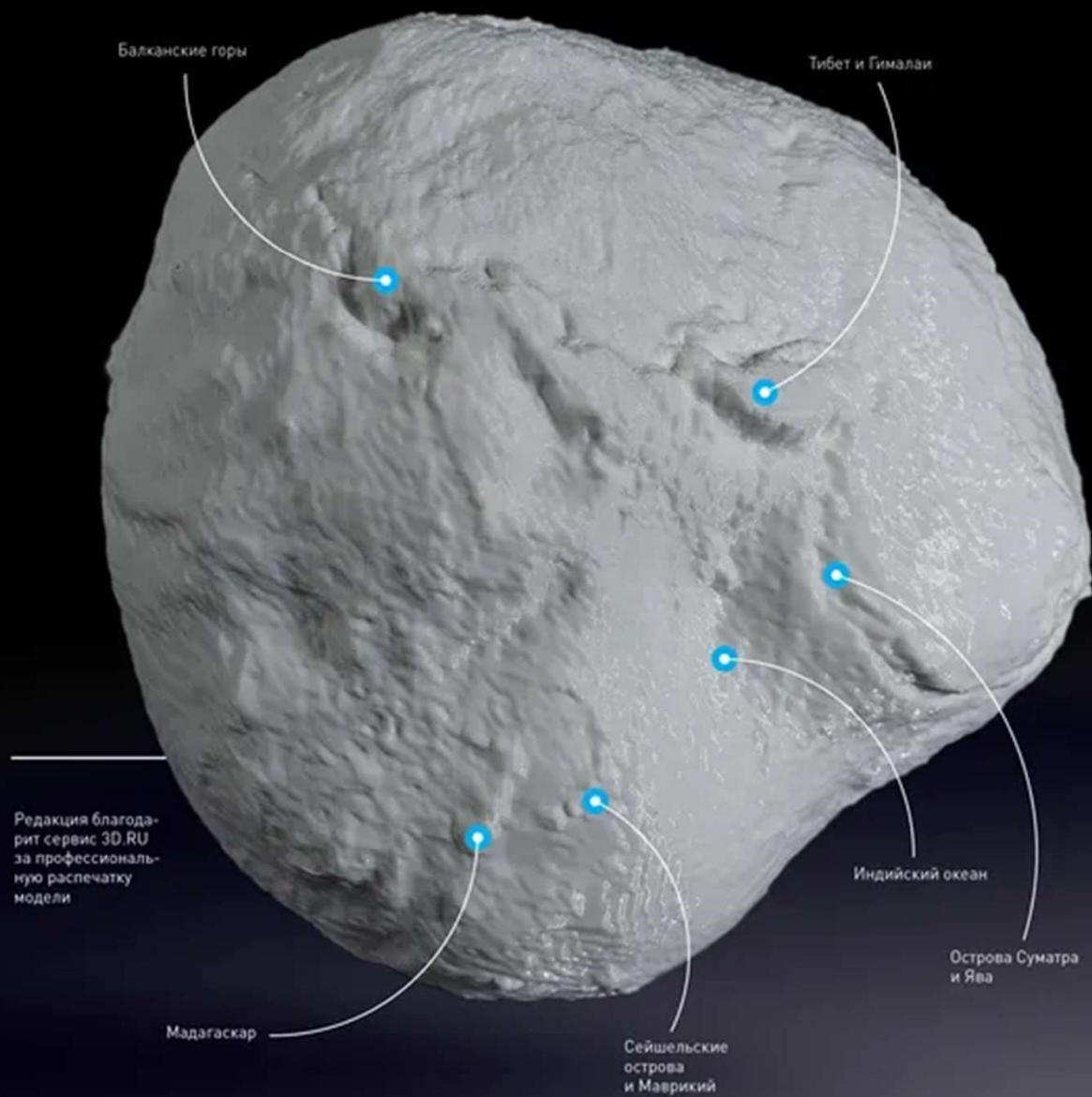
Форма записи географических координат:
 $55^{\circ}44'38''$ с.ш., $37^{\circ}39'41''$ в.д.

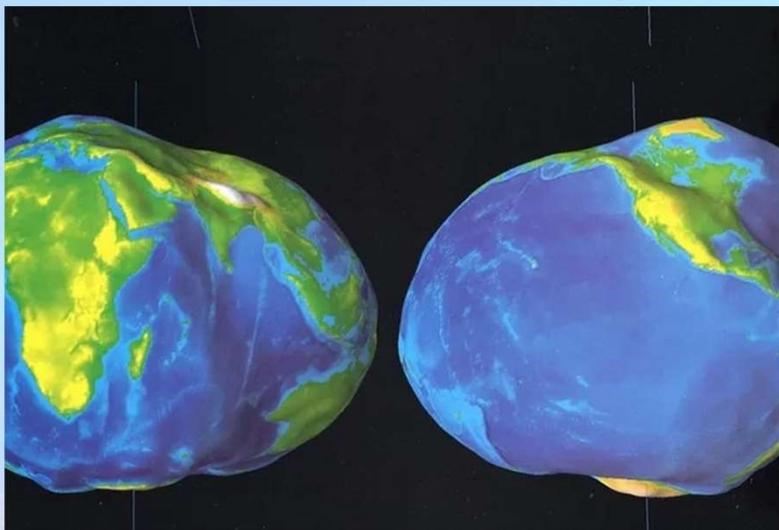


Топография (др.-греч. τόπος — «место» и γράφω — «пишу») — научная дисциплина, изучающая методы изображения географических и геометрических элементов местности на основе съёмочных работ (наземных, с воздуха или из космоса) и создания на их основе топографических карт и планов.

- Наземная съёмка
- Аэрофотосъёмка
- Спутниковая съёмка



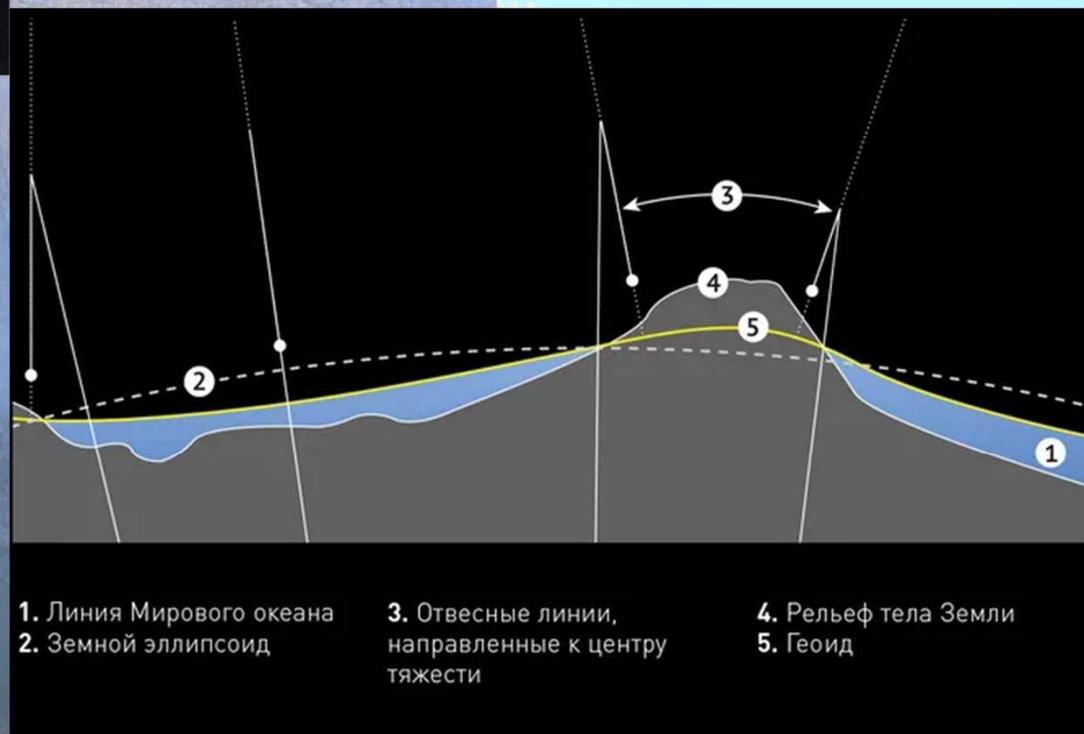




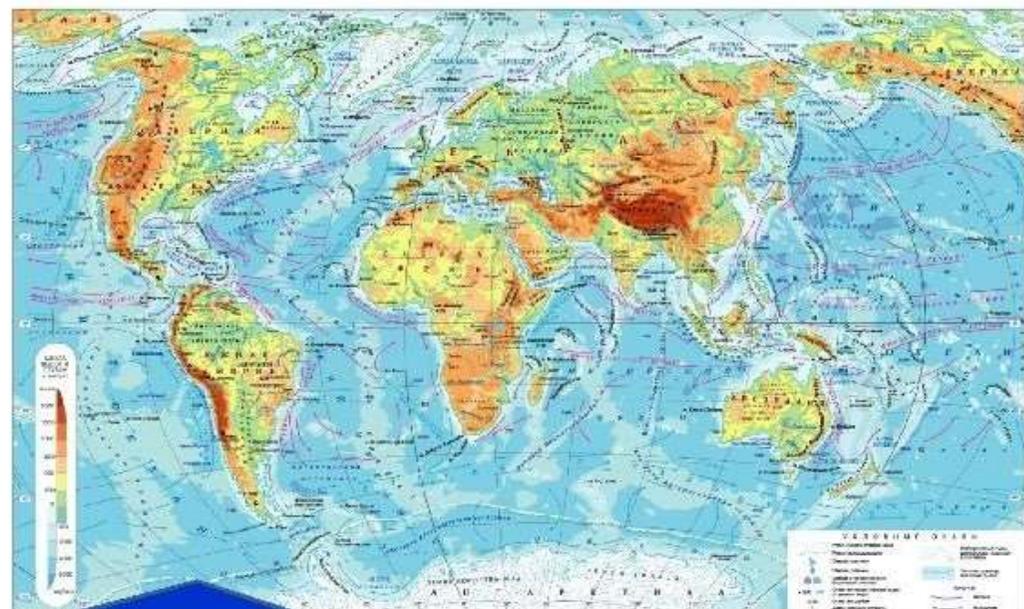
Земля в действительности имеет форму не шара с диаметром 12 742 км как предполагалось, а форму геоида

В расчетах используют математическую модель эллипсоида

Вращение шара Земли создает центробежную силу, причем на экваторе она выше, чем у полюсов. Из-за этой разницы планета оказывается чуть сплюснута и ее диаметр, проходящий через экватор, становится на 43 км больше.



Картографические проекции Виды искажений



При изображении поверхности Земли на плоскости, т. е. на карте, возникают четыре вида искажений: искажения длины, площади, угла и формы.

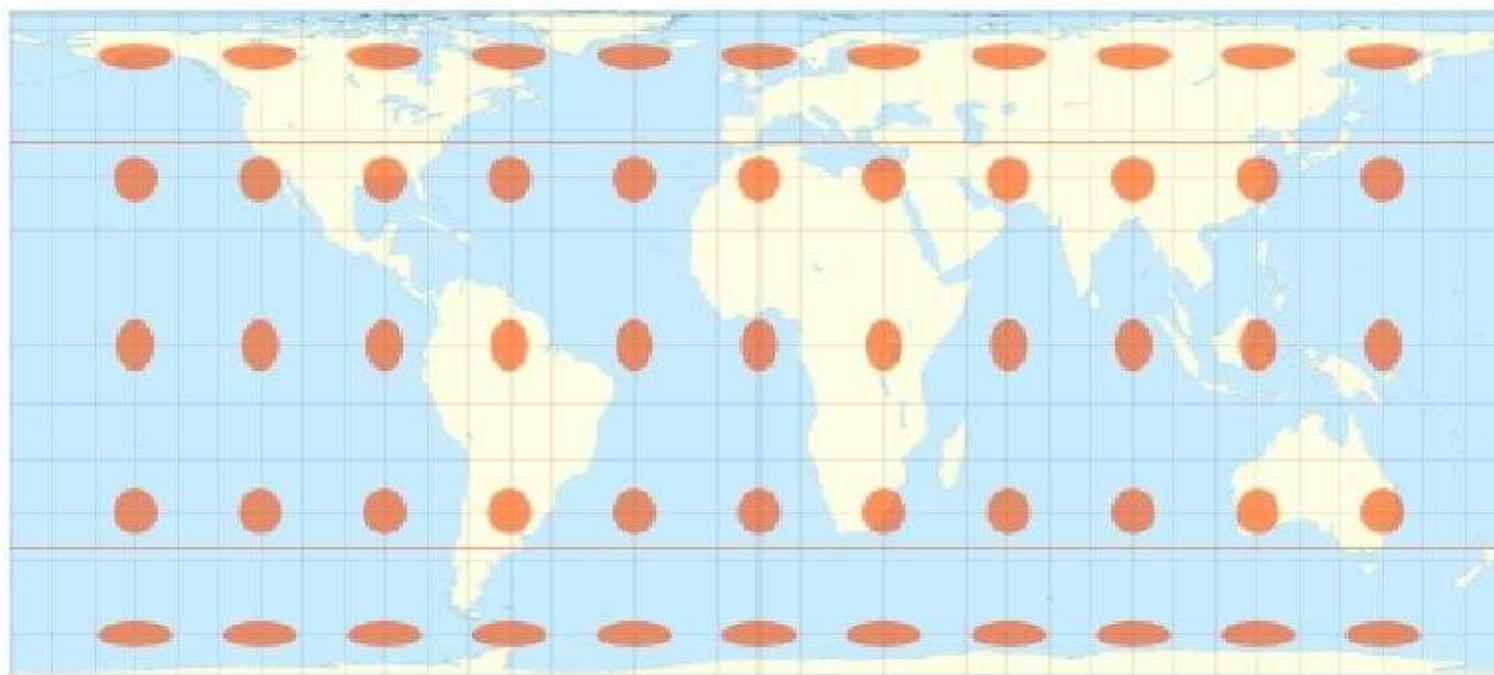


Картографические проекции

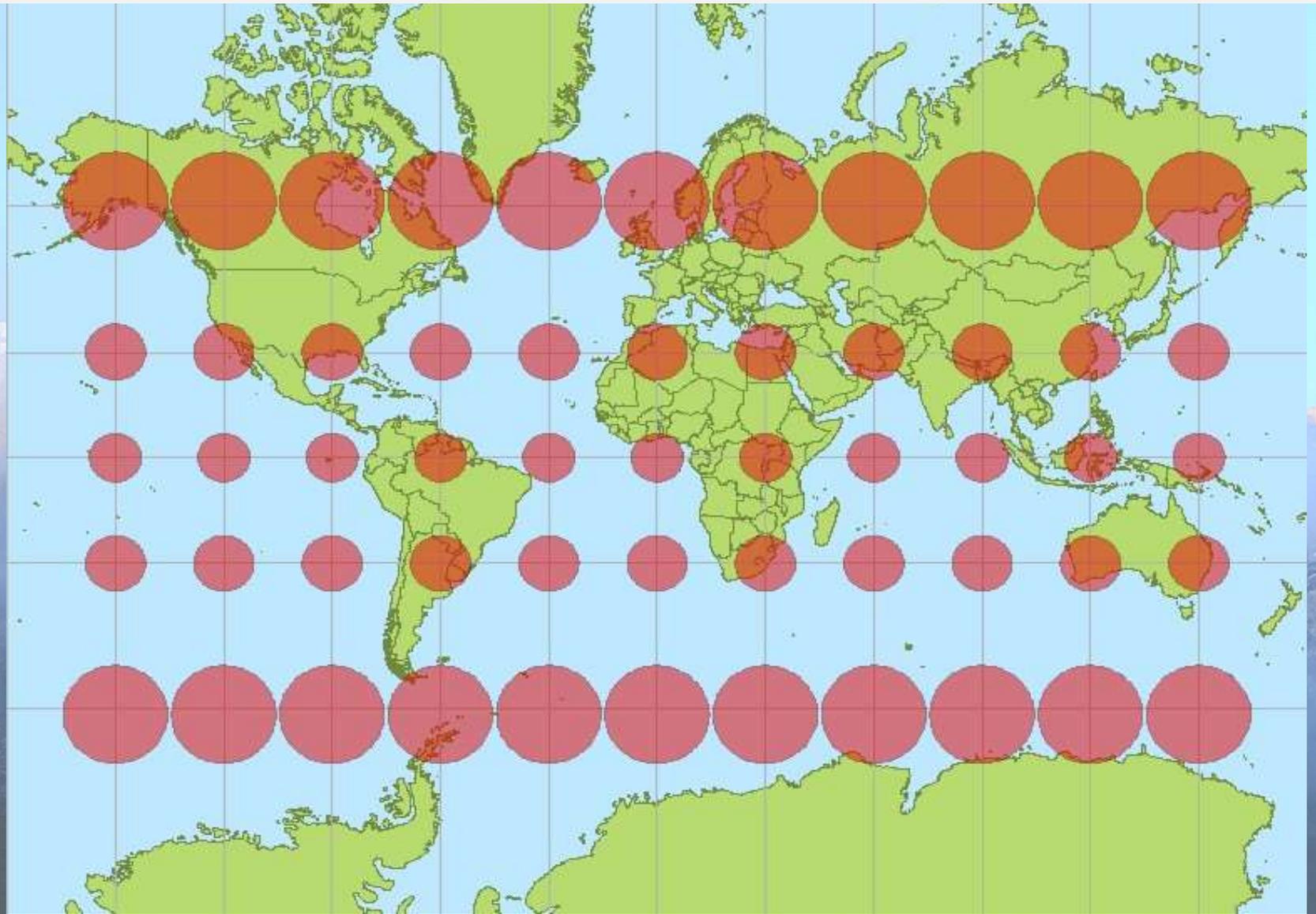
- **Равноугольные** - сохраняющие равенство углов, между направлениями на карте и на земном эллипсоиде
- **Равновеликие** - сохраняющие пропорциональность площадей на карте соответствующим площадям на земном эллипсоиде
- **Равнопромежуточные** - сохраняющие постоянство масштаба по какому-либо направлению
- **Произвольные**

Картографические проекции

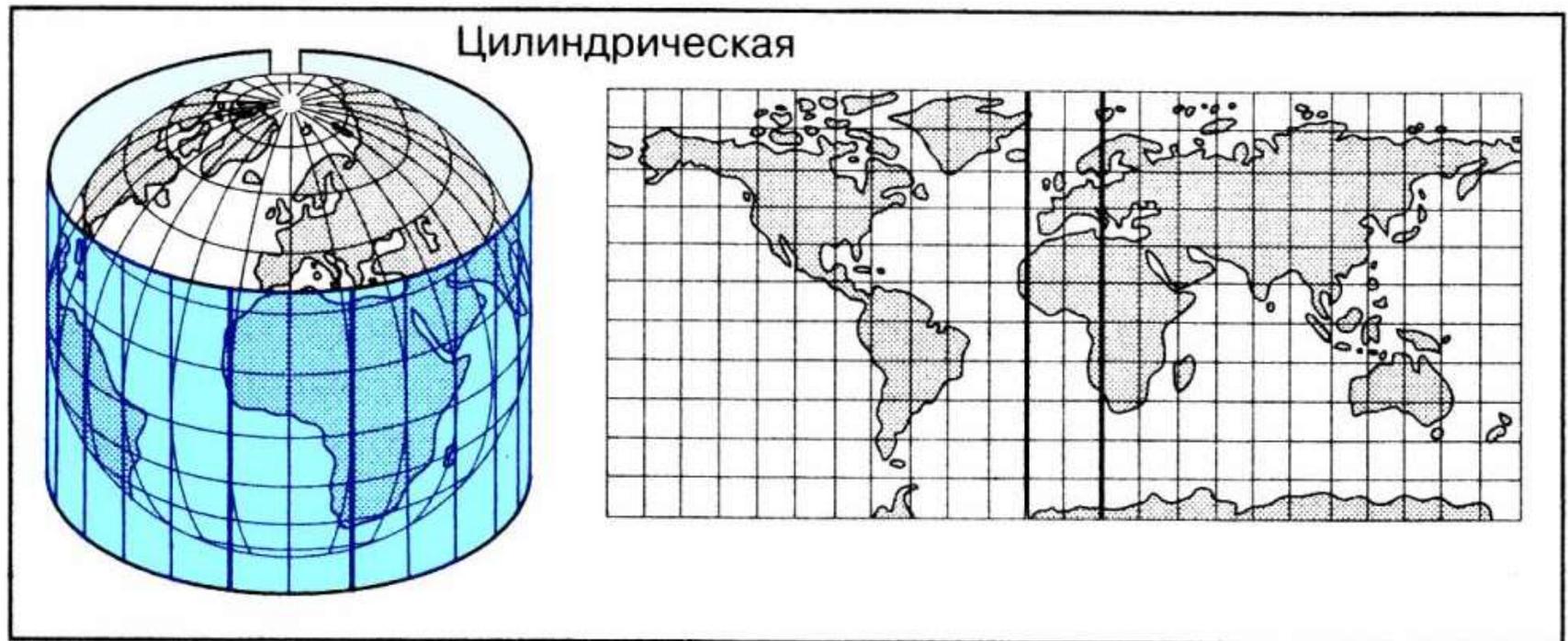
На картах *равноплощадных проекций* площадь географических объектов дается точно, без искажений, однако на очень большой территории углы и геометрические формы подвергаются значительным искажениям.



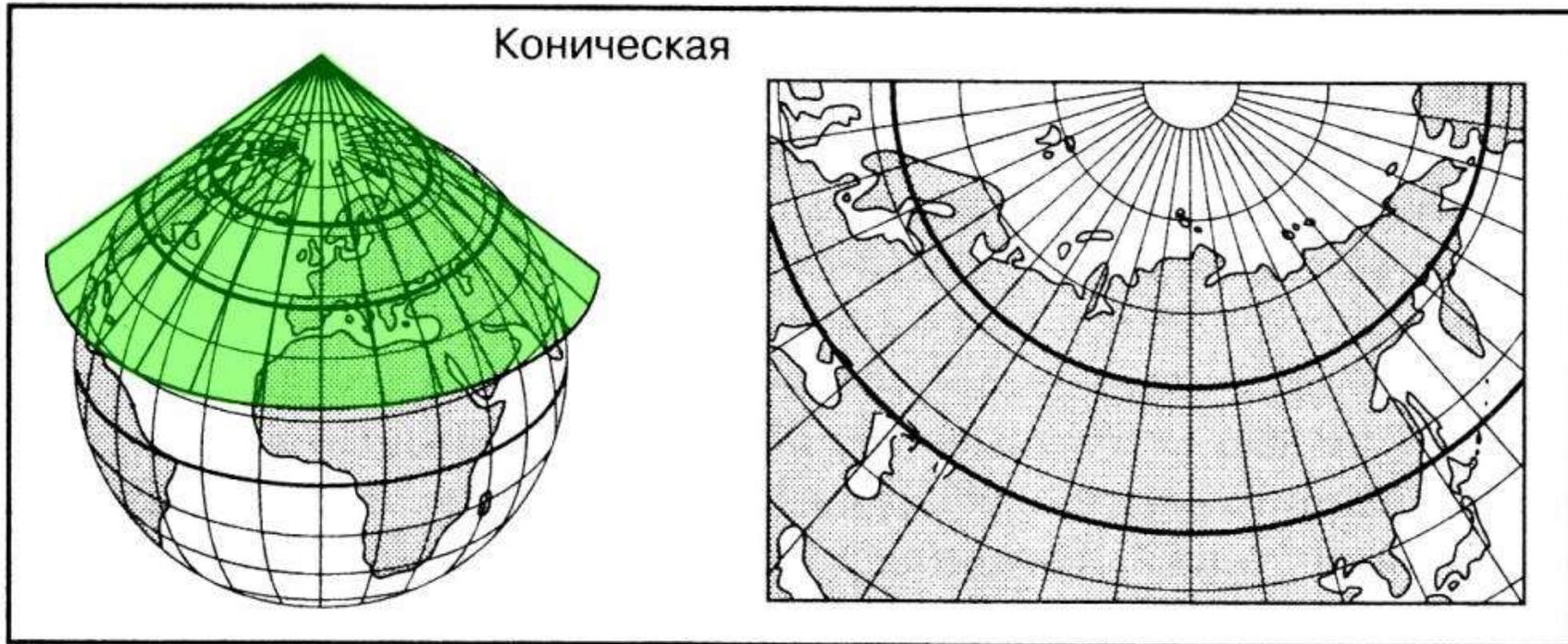
Картографические проекции



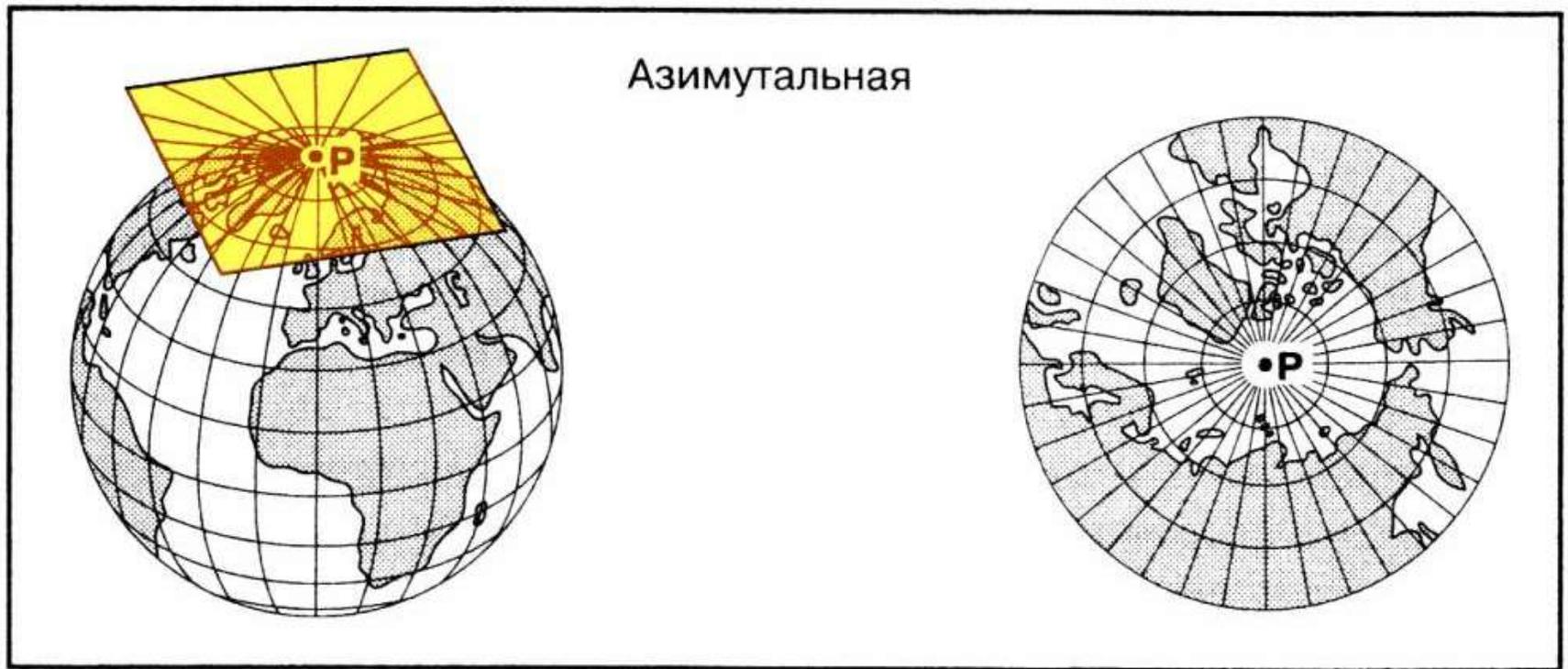
Картографические проекции



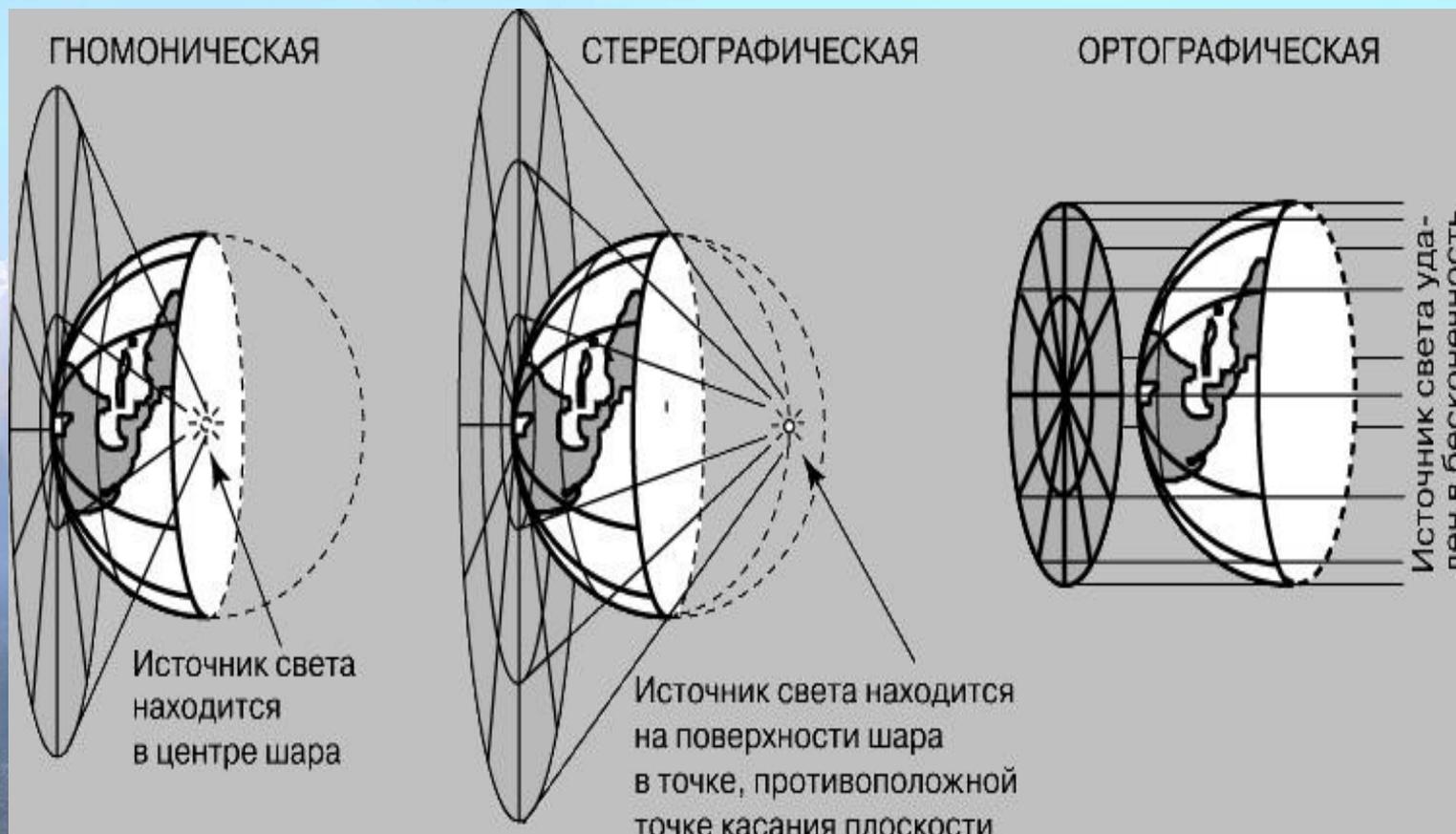
Картографические проекции



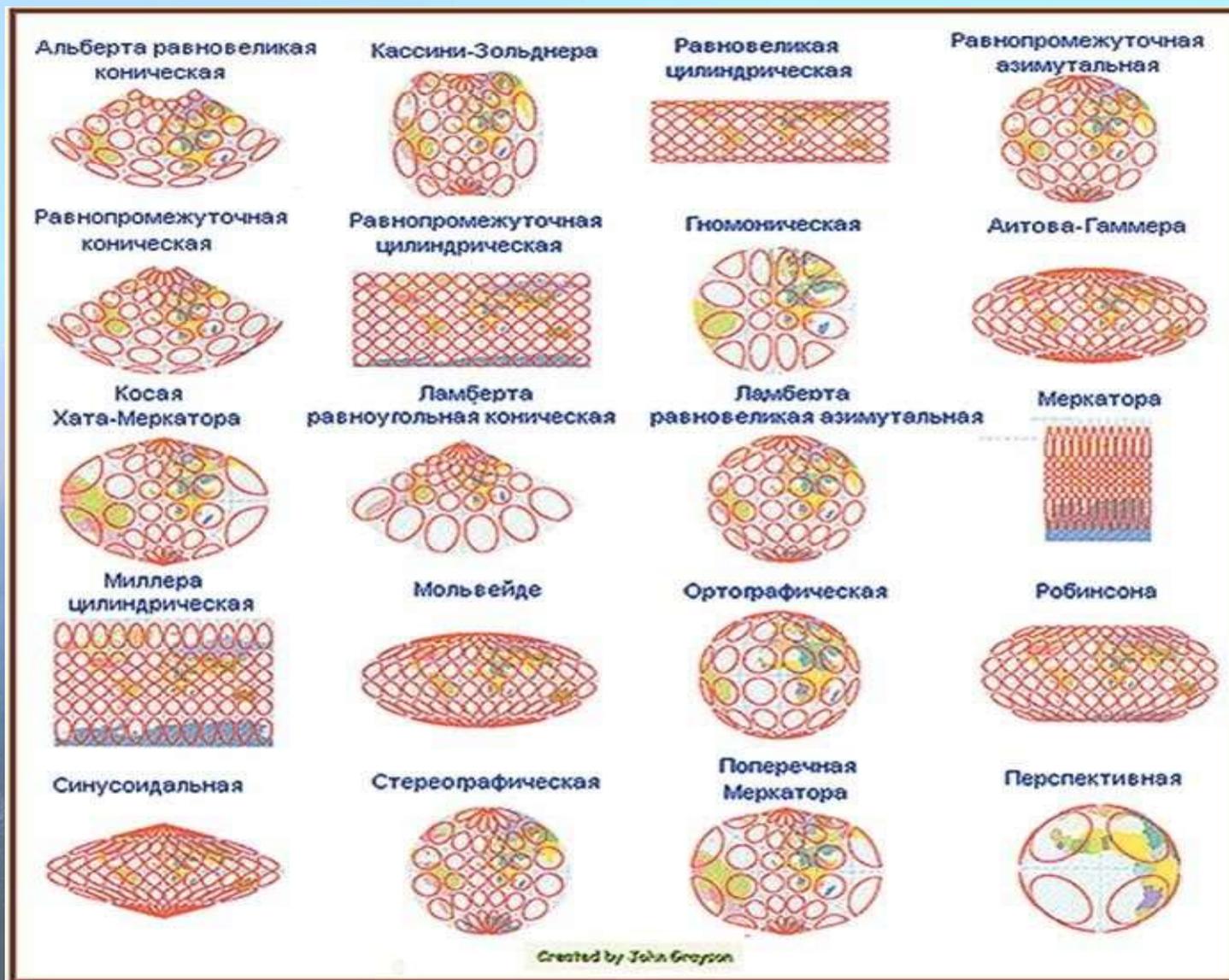
Картографические проекции



Картографические проекции



Картографические проекции

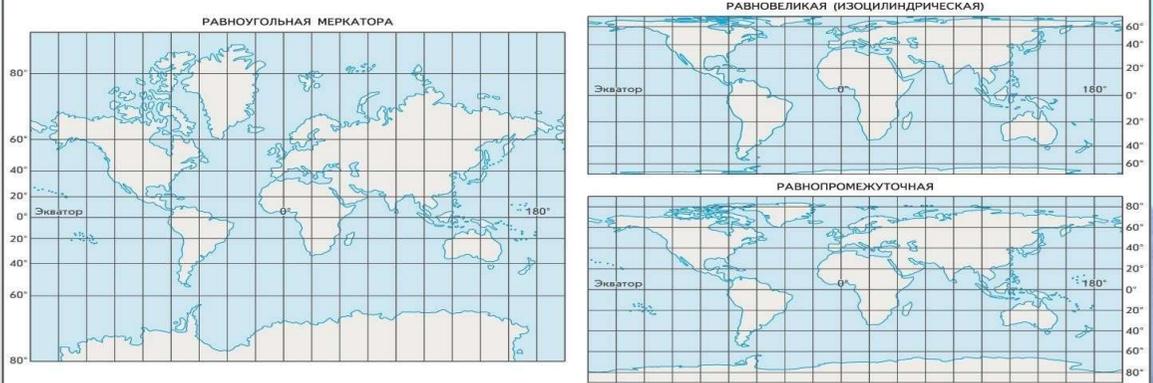


Картографические проекции

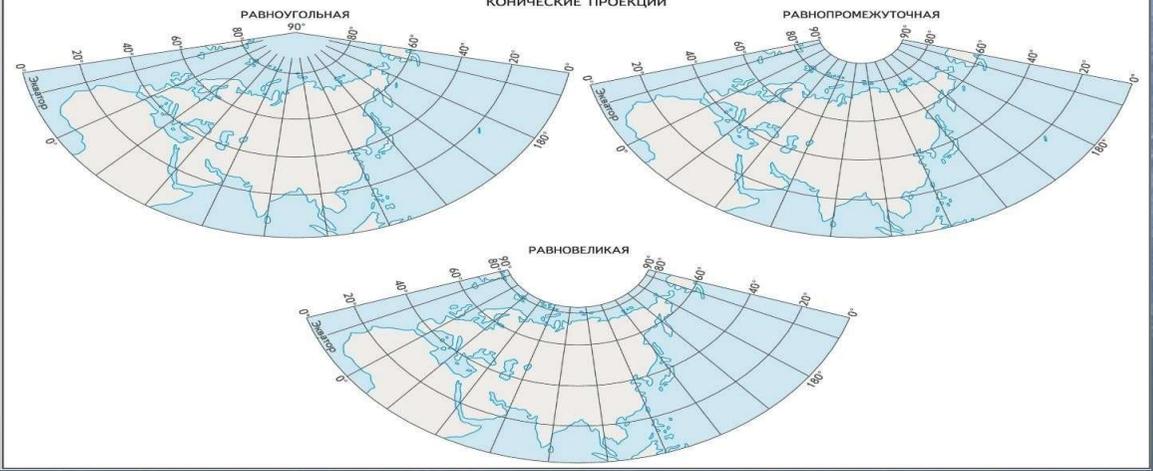
СЕТИ СФЕРИЧЕСКИХ КООРДИНАТНЫХ ЛИНИЙ
Полос сферических координат



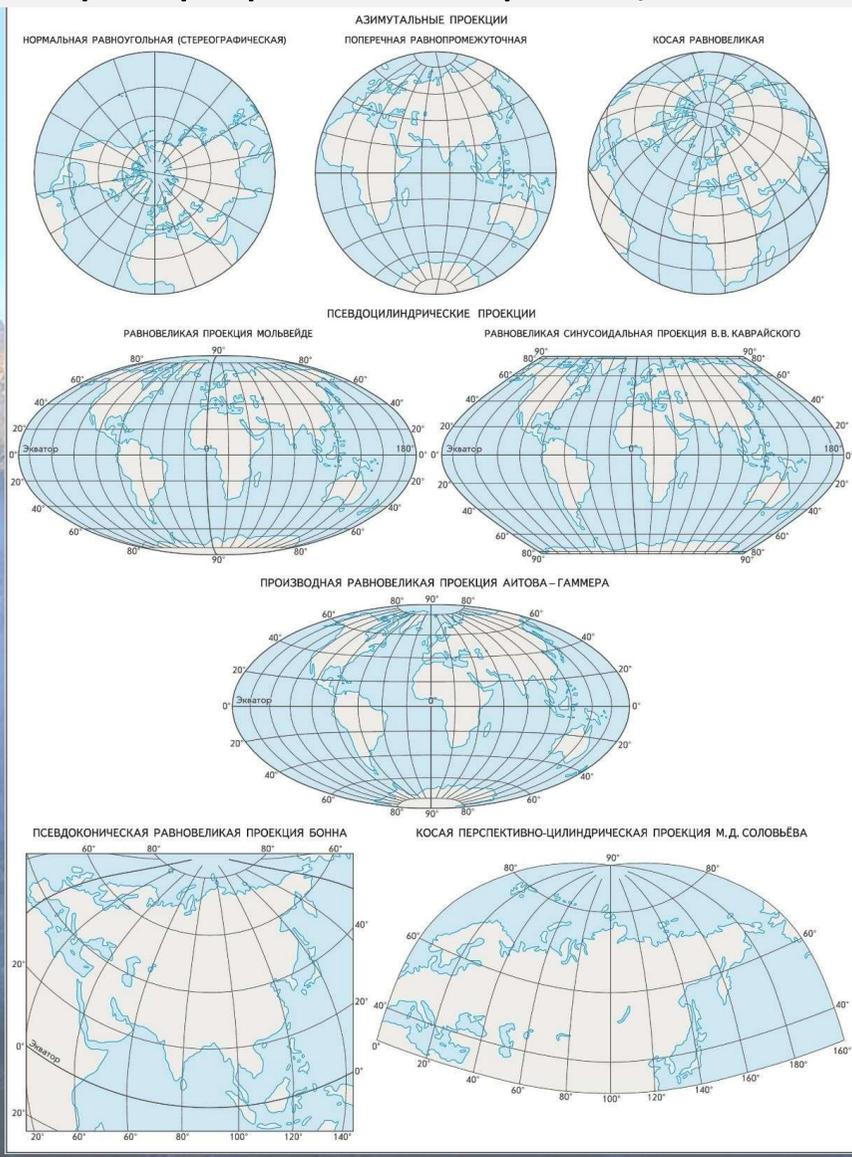
ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ



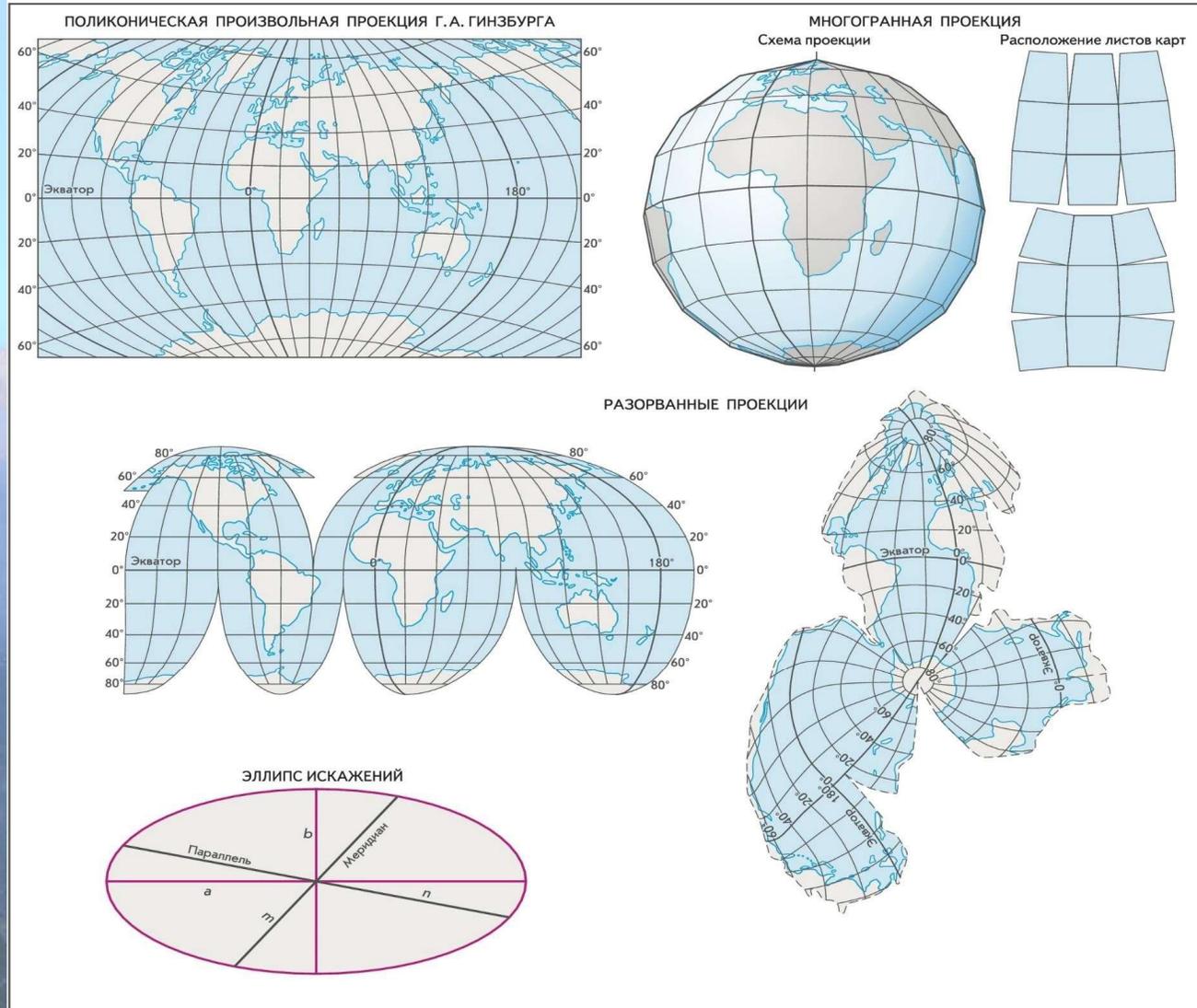
КОНИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ



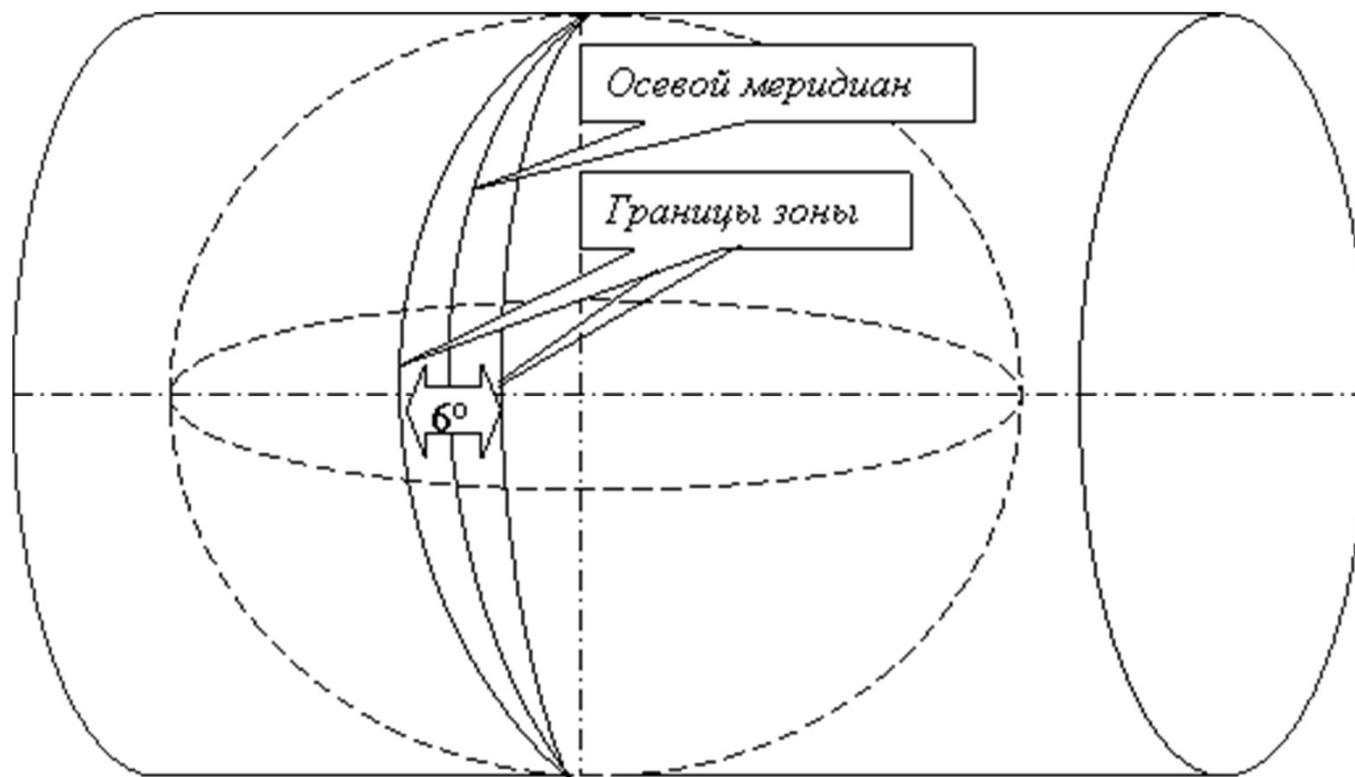
Картографические проекции



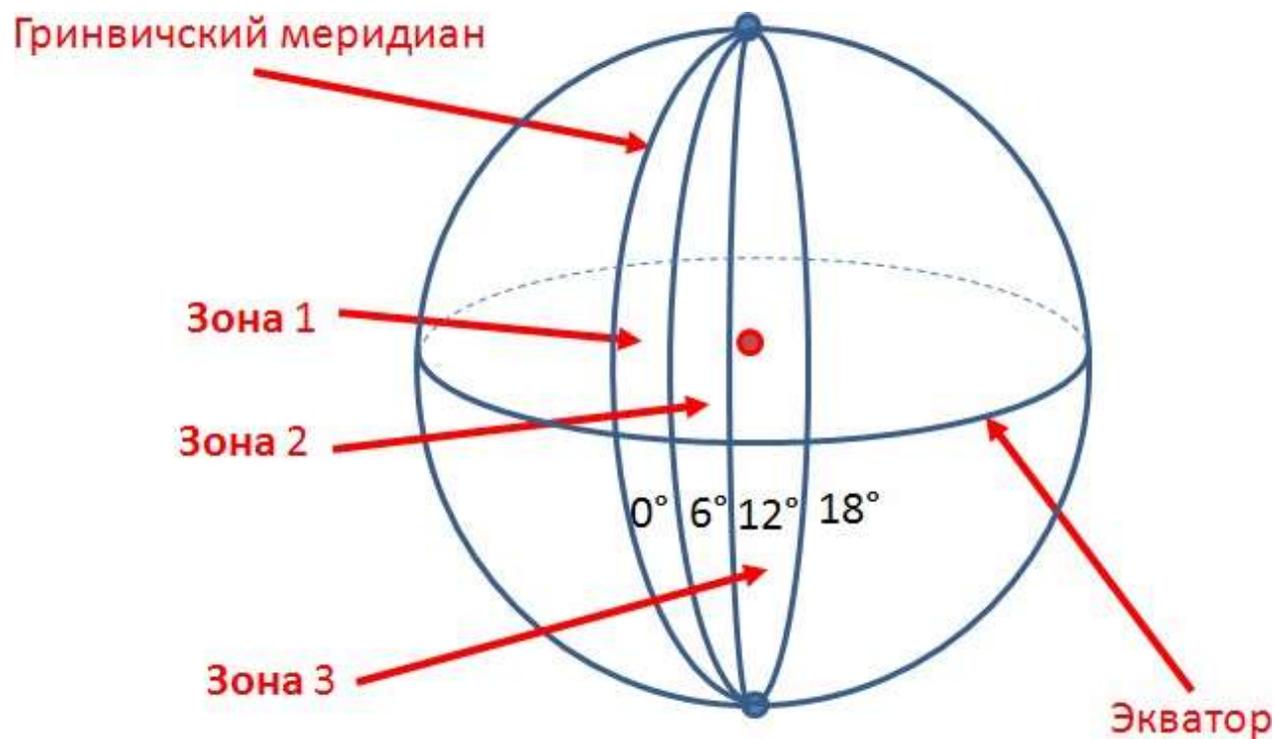
Картографические проекции



Проекция Гаусса-Крюгера

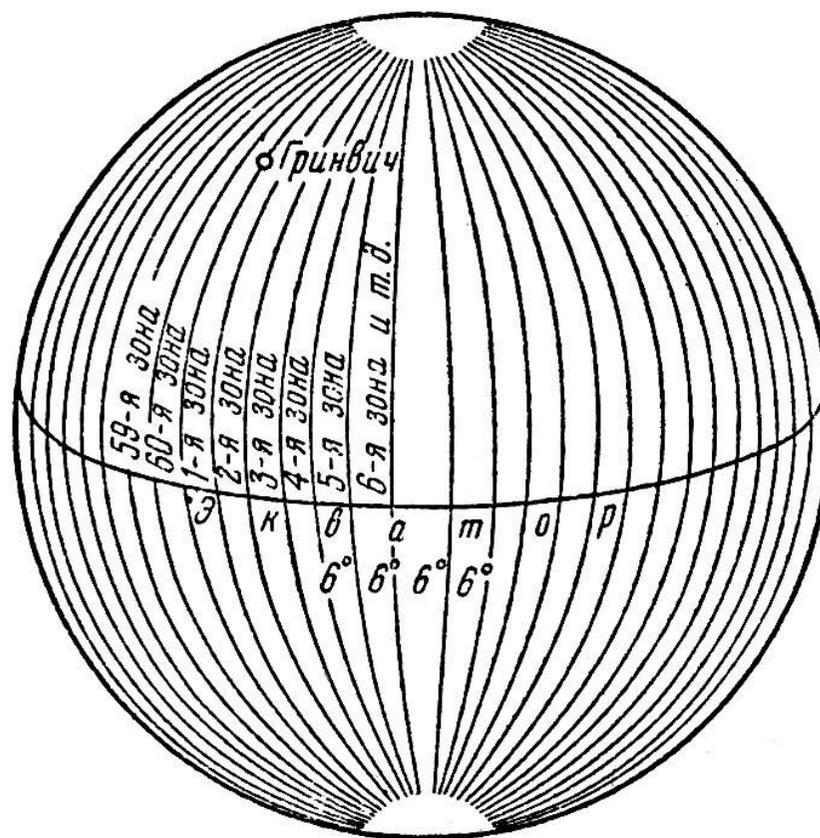


Проецирование поверхности Земли на плоскость

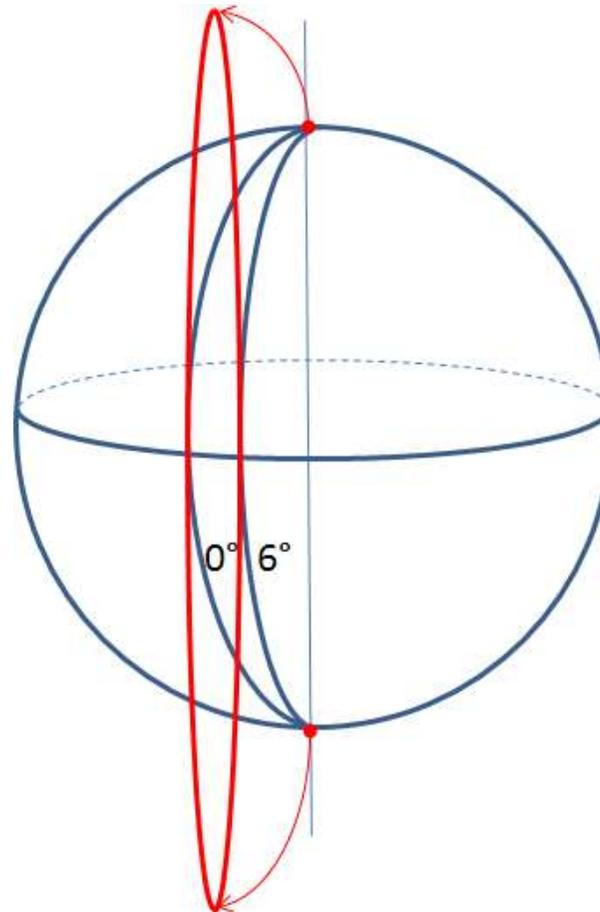


Поверхность Земли делится меридианами на зоны, через 6° долготы. Зоны нумеруются с 1-й по 60-ю, начиная с Гринвичского меридиана.

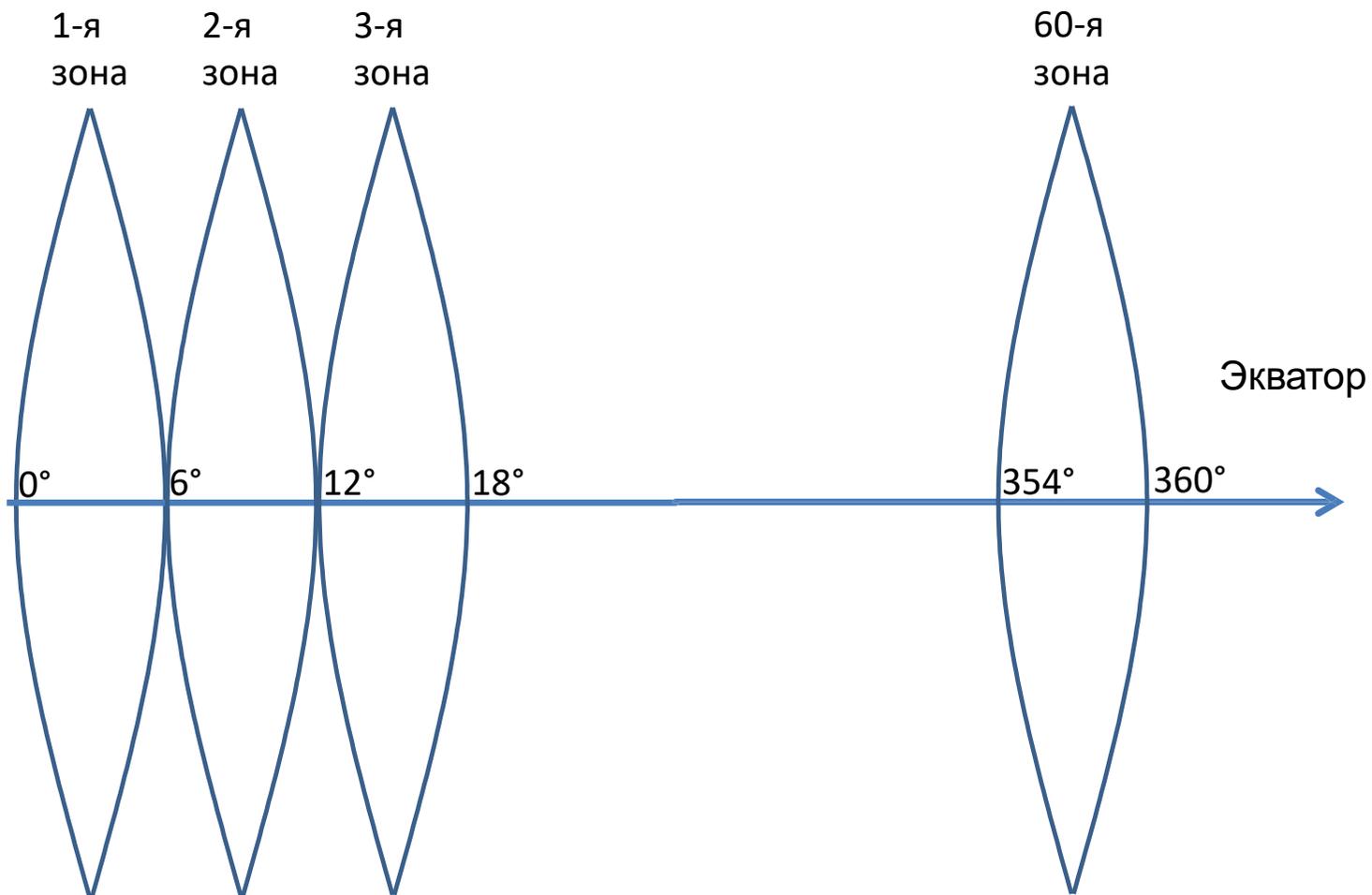
Проецирование поверхности Земли на плоскость



Разворачивание зоны на плоскость

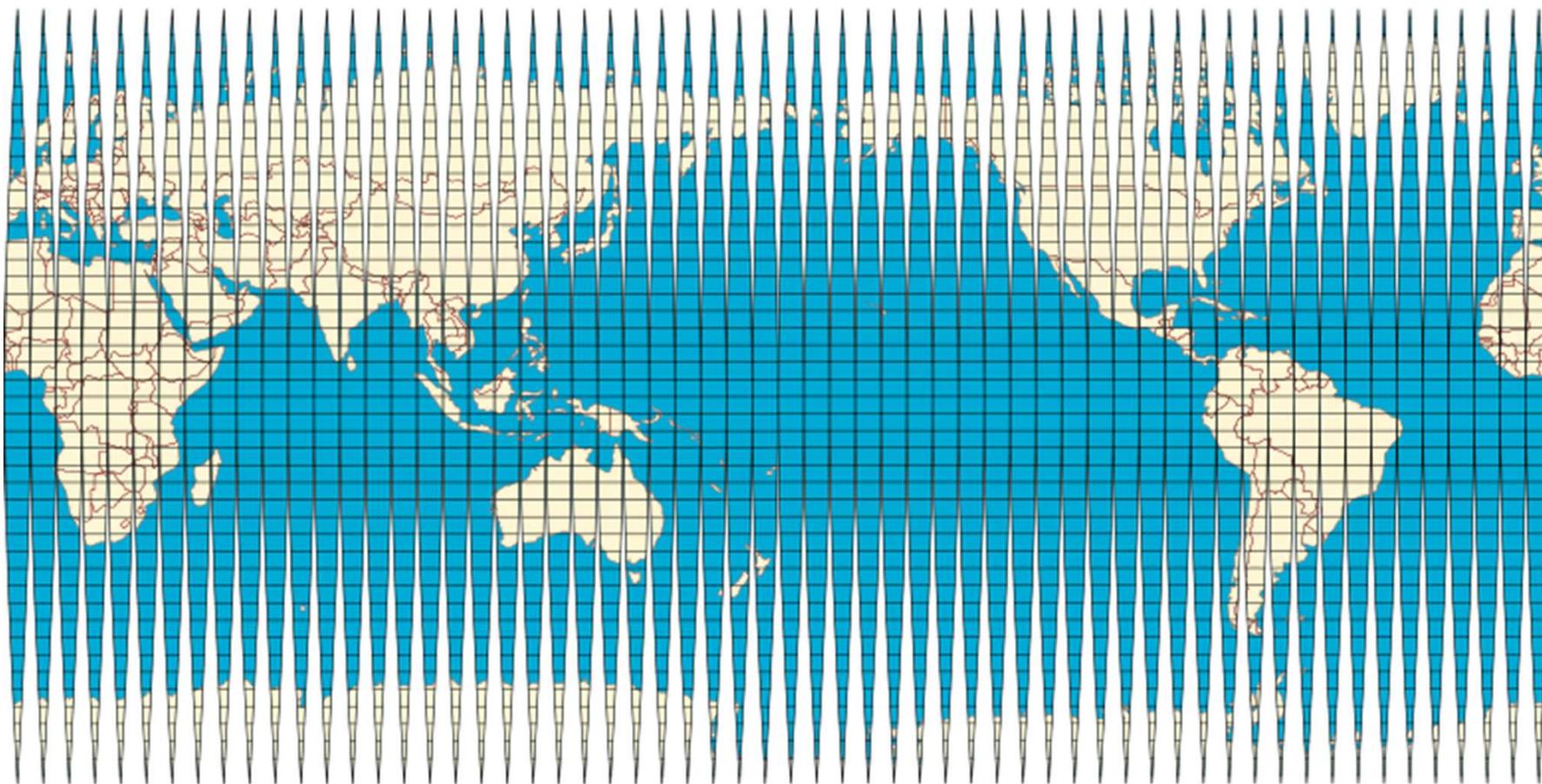


Разворачивание зоны на плоскость

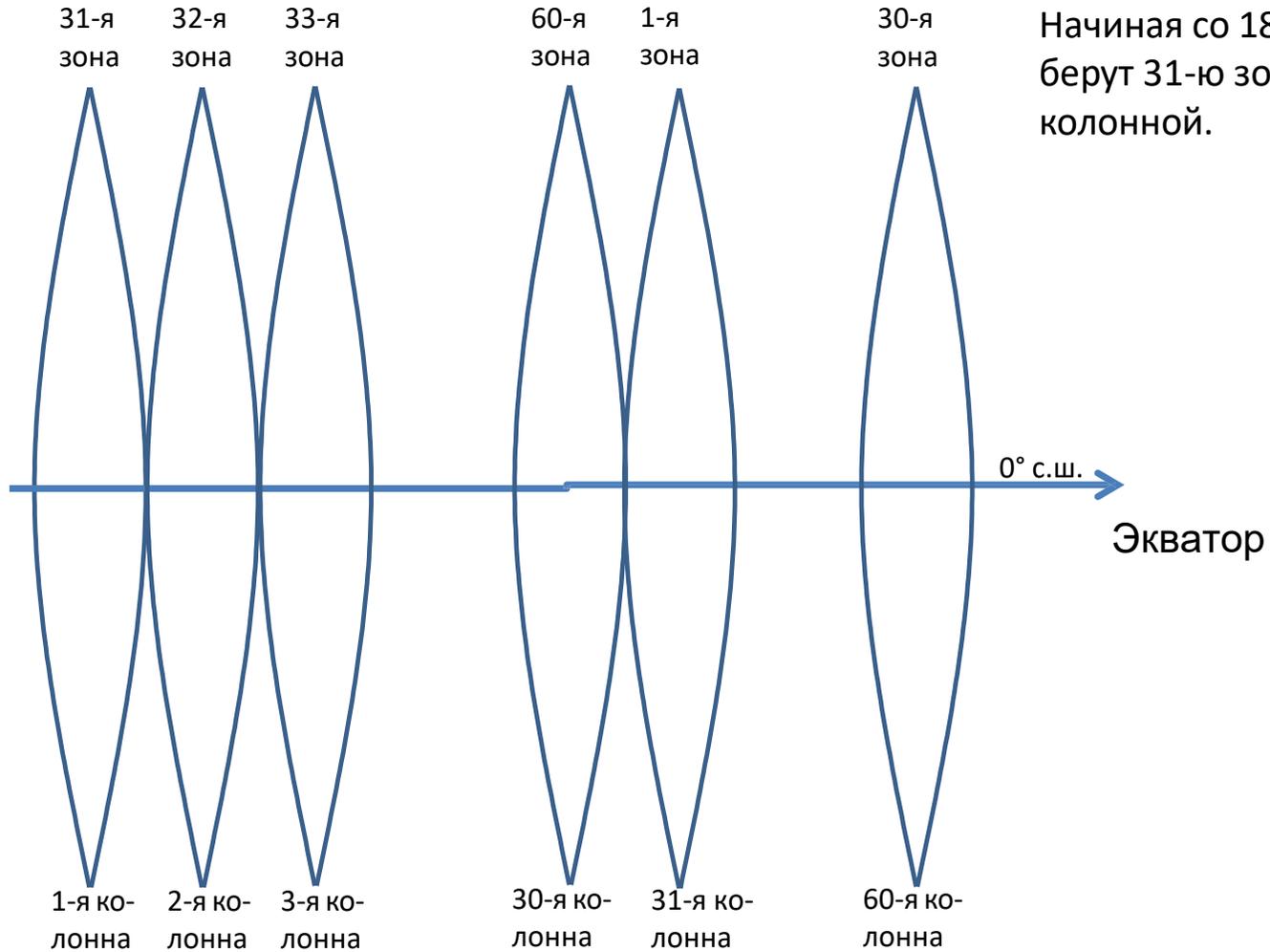


Разворачивание зон на плоскость

Зоны с 1-й по 60-ю

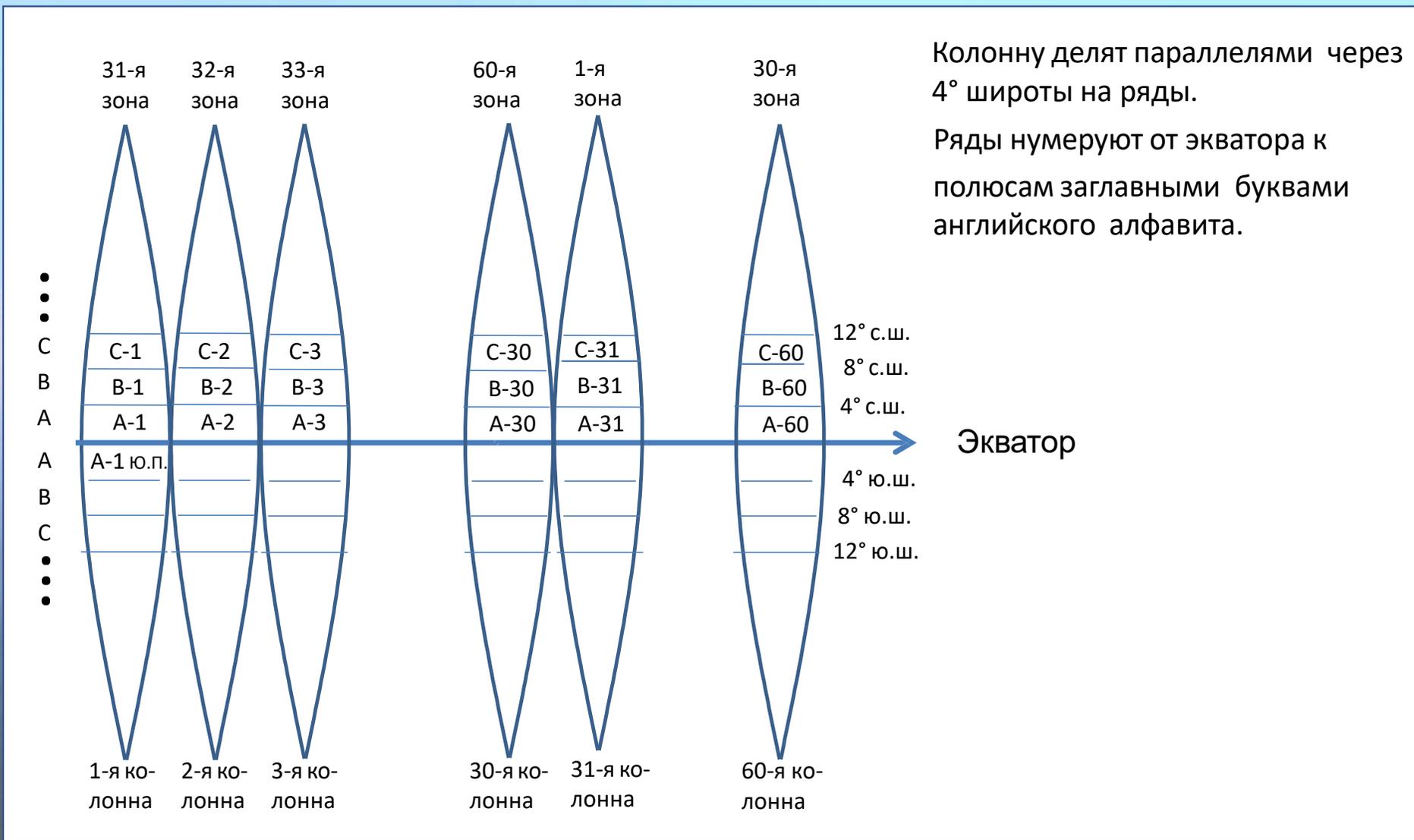


Деление поверхности Земли под карты масштаба 1:1 000 000



Начиная со 180-го меридиана, берут 31-ю зону и называют ее 1-й колонной.

Деление поверхности Земли под карты масштаба 1:1 000 000

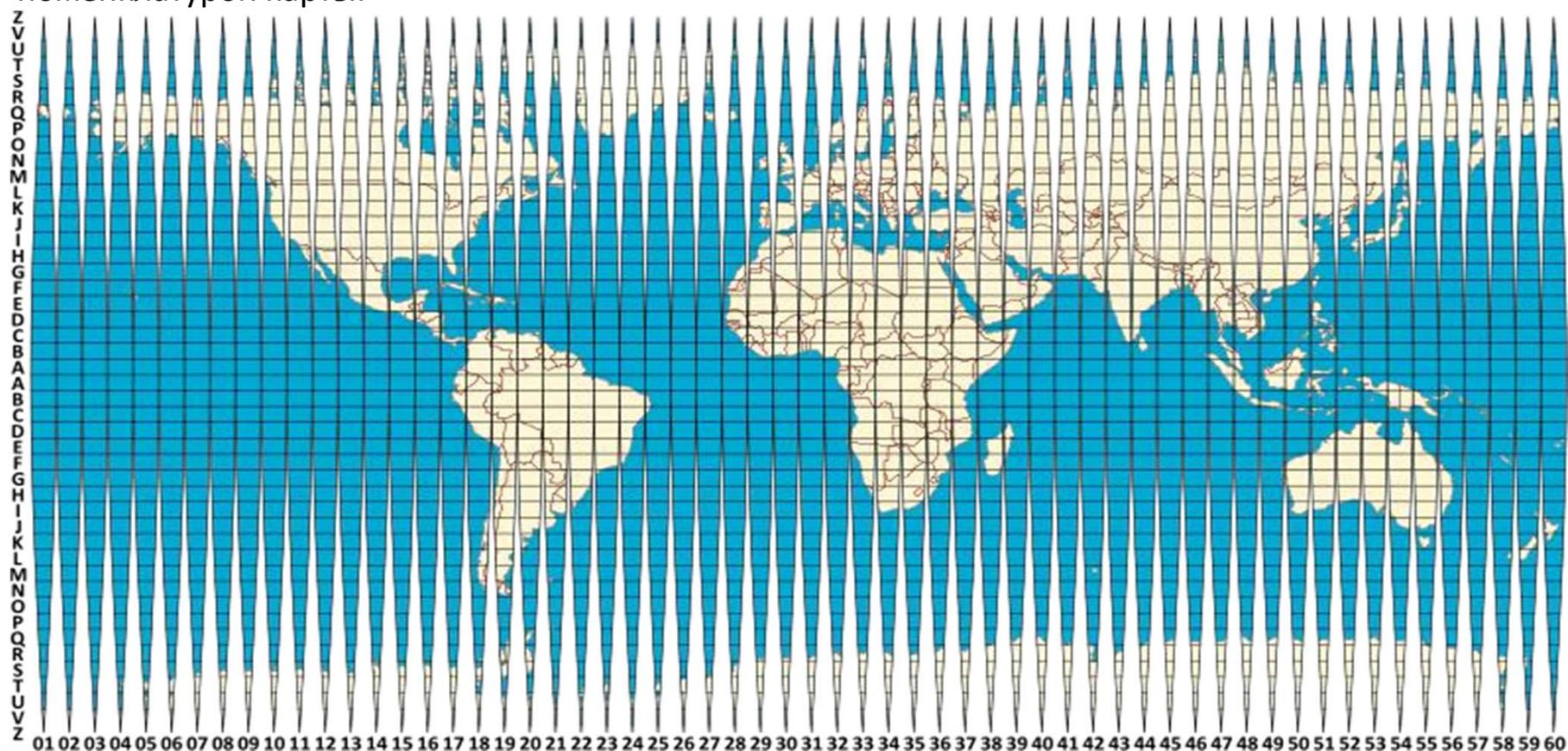


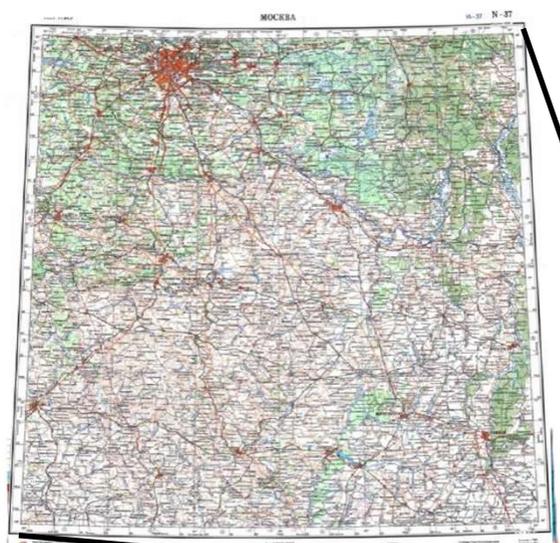
Колонну делят параллелями через 4° широты на ряды.

Ряды нумеруют от экватора к полюсам заглавными буквами английского алфавита.

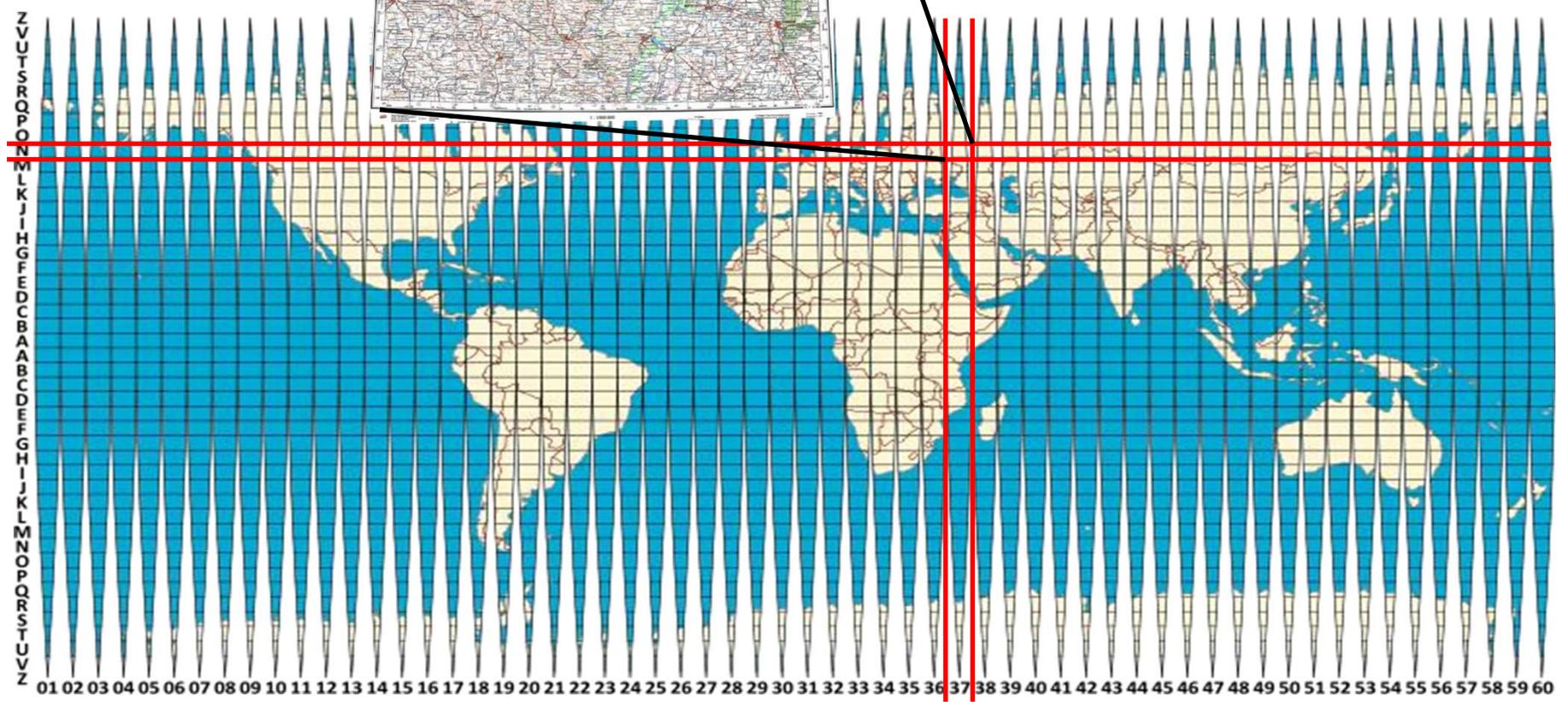
Номенклатура карты масштаба 1:1 000 000

Каждый участок земной поверхности размерами 6° долготы на 4° широты переносится на карту масштабом 1:1 000 000. Каждая карта масштаба 1:1 000 000 обозначается через букву ряда и номер колонны. Это обозначение называется номенклатурой карты.

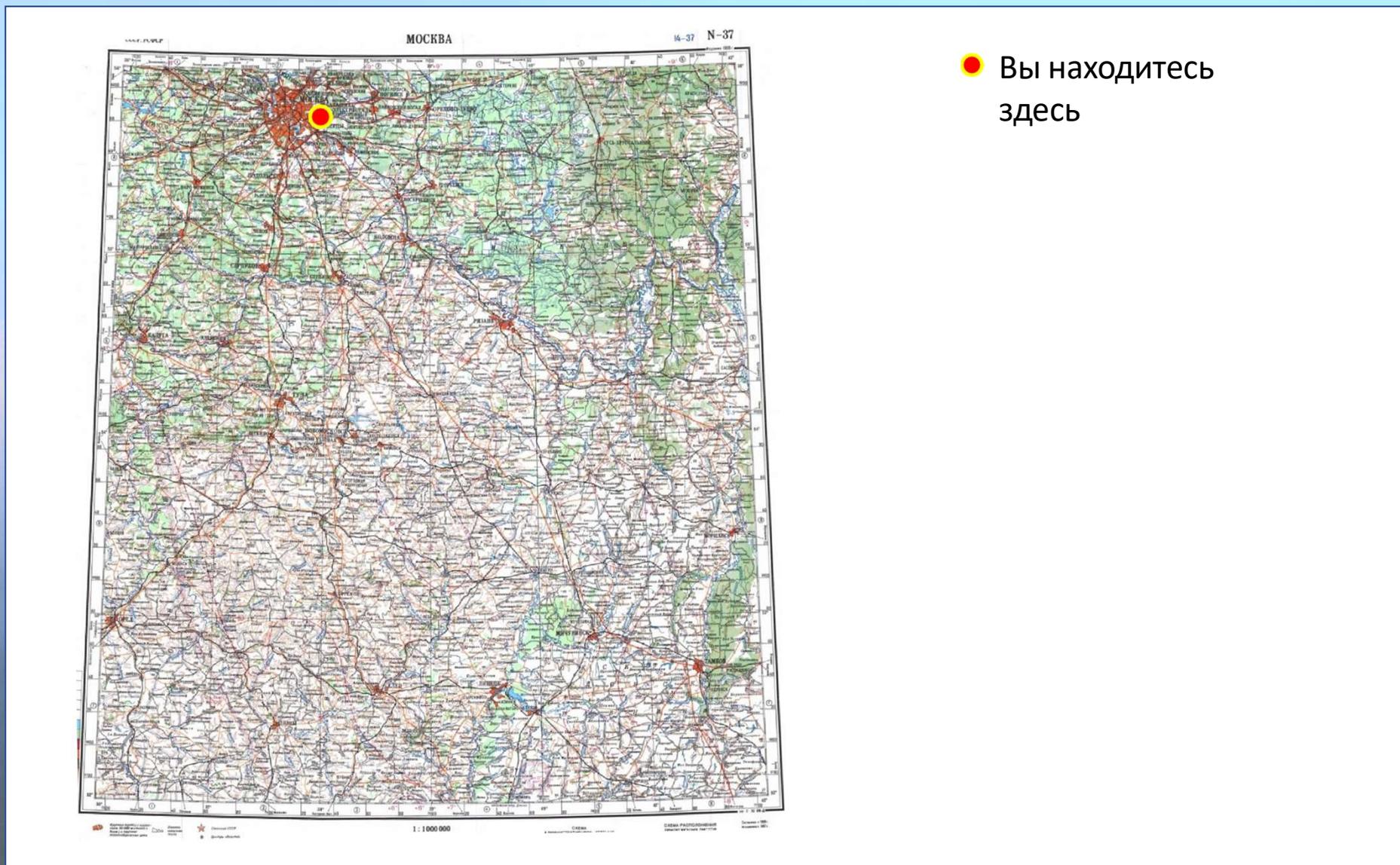




Пример для карты с Москвой – **N-37**.
Для карт южного полушария к
номенклатуре добавляют (Ю. П.).
Пример – **N-37 (Ю. П.)**.



Карта масштаба 1 : 1 000 000



● Вы находитесь
здесь



Масштаб

Масштаб – величина, показывающая, во сколько раз линия, нанесенная на карту, меньше ее действительных размеров.

Масштаб 1:1 000 000 :

1 сантиметр на карте соответствует 1 000 000 сантиметров на местности.

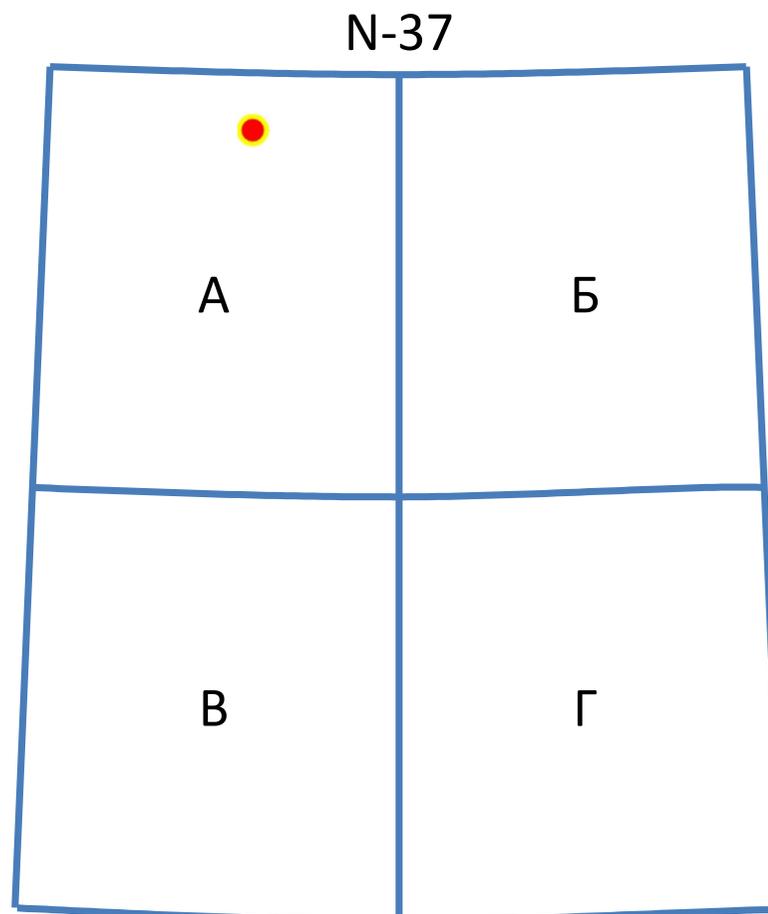
Простое правило – убрать последние два нуля и получить, сколько метров в одном сантиметре карты:

1:1 000 000 → в одном сантиметре на карте 10 000 метров на местности.

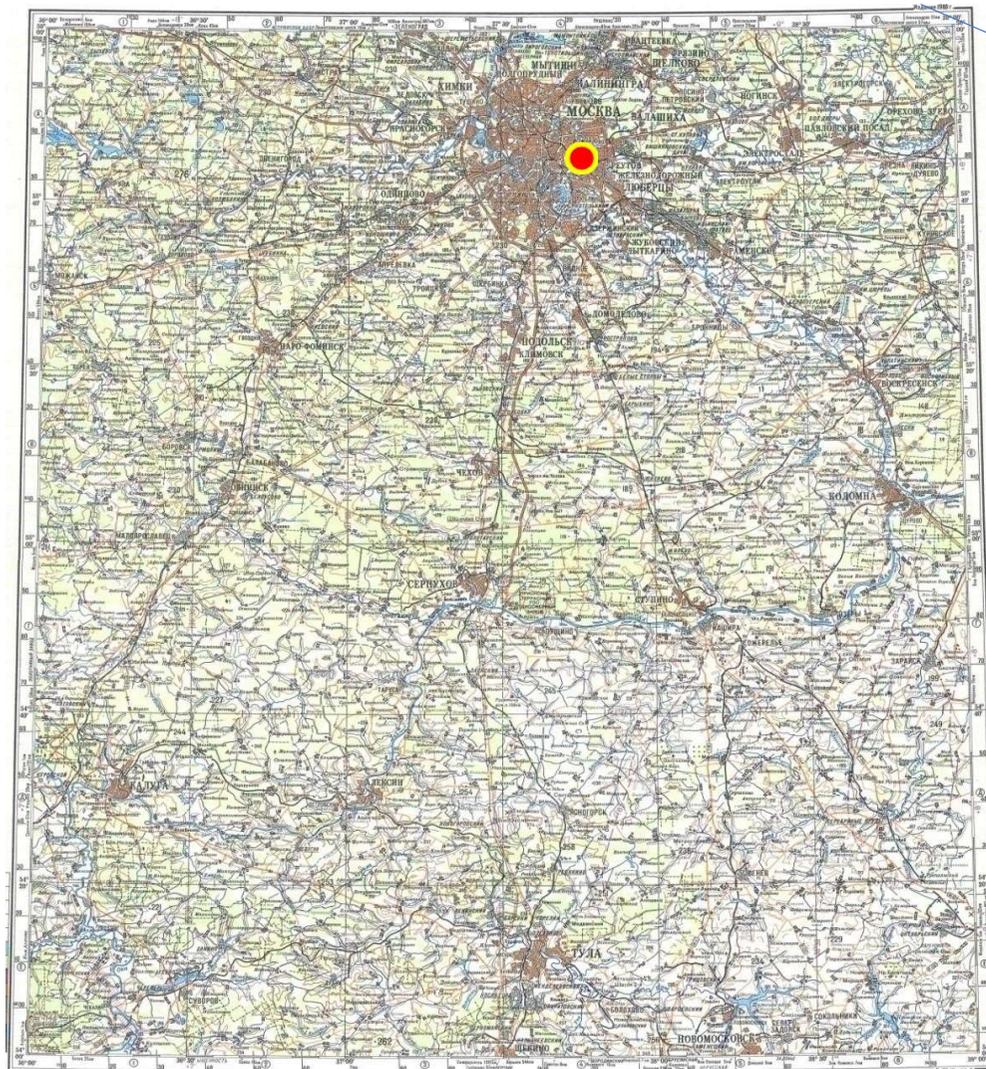
Получение карты масштабом 1:500 000

Из одного листа карты **N-37**
масштабом 1:1 000 000
получается четыре листа
карты масштаба 1: 500 000.

Номенклатура листа с
точкой **N-37-A**



Карта масштаба 1 : 500 000



Номенклатура листа с
точкой N-37-A

Получение карты масштабом 1:200 000

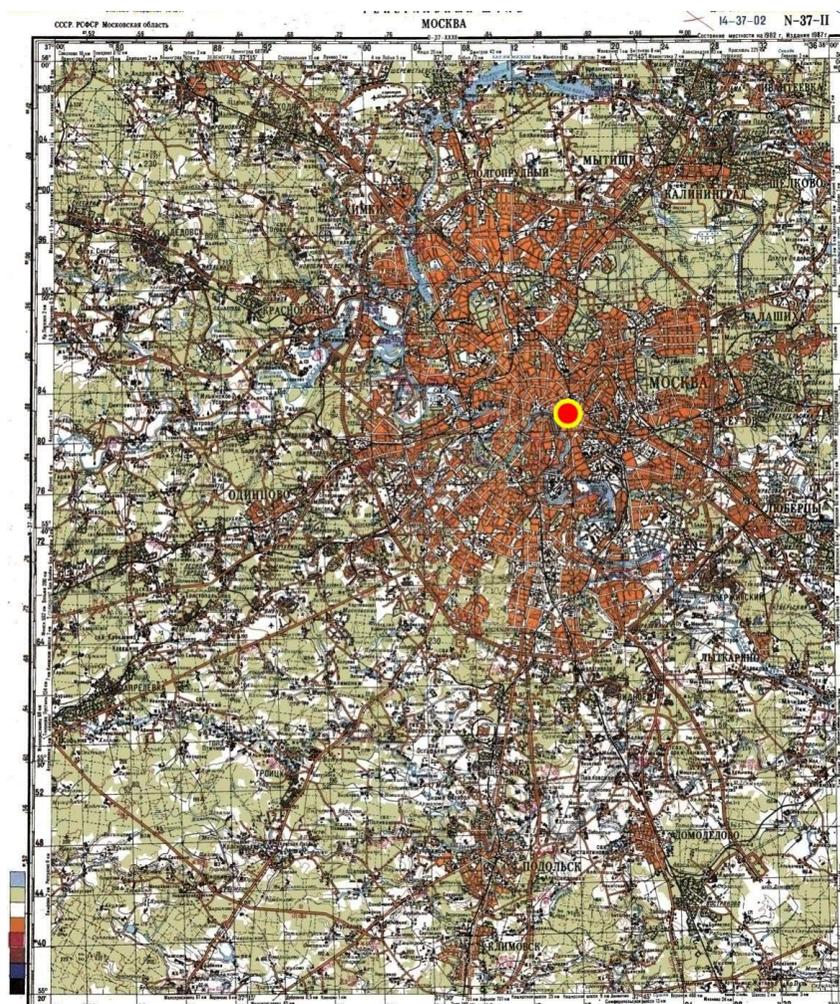
Из одного листа карты **N-37**
масштабом 1:1 000 000
получается 36 листов карты
масштаба 1: 200 000.

Номенклатура листа с
точкой **N-37-II**

N-37

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

Карта масштаба 1 : 200 000



Номенклатура листа с
точкой **N-37-II**

Получение карты масштабом 1:100 000

Из одного листа карты **N-37**
масштабом 1:1 000 000
получается 144 листа карты
масштаба 1: 100 000.

Номенклатура листа с
точкой **N-37-4**

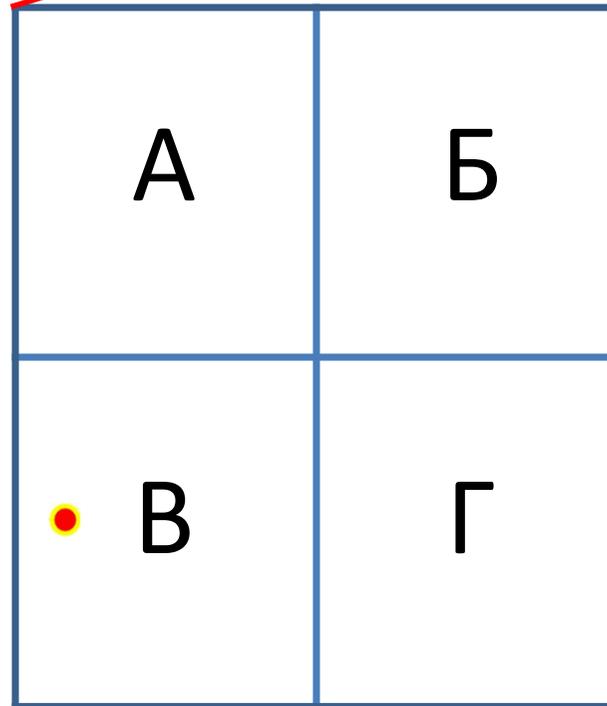
N-37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144

Получение карты масштабом 1:50 000

Из одного листа карты масштабом 1:100 000
получается четыре листа карты масштаба 1: 50 000.

Номенклатура листа с точкой
N-37-4-B

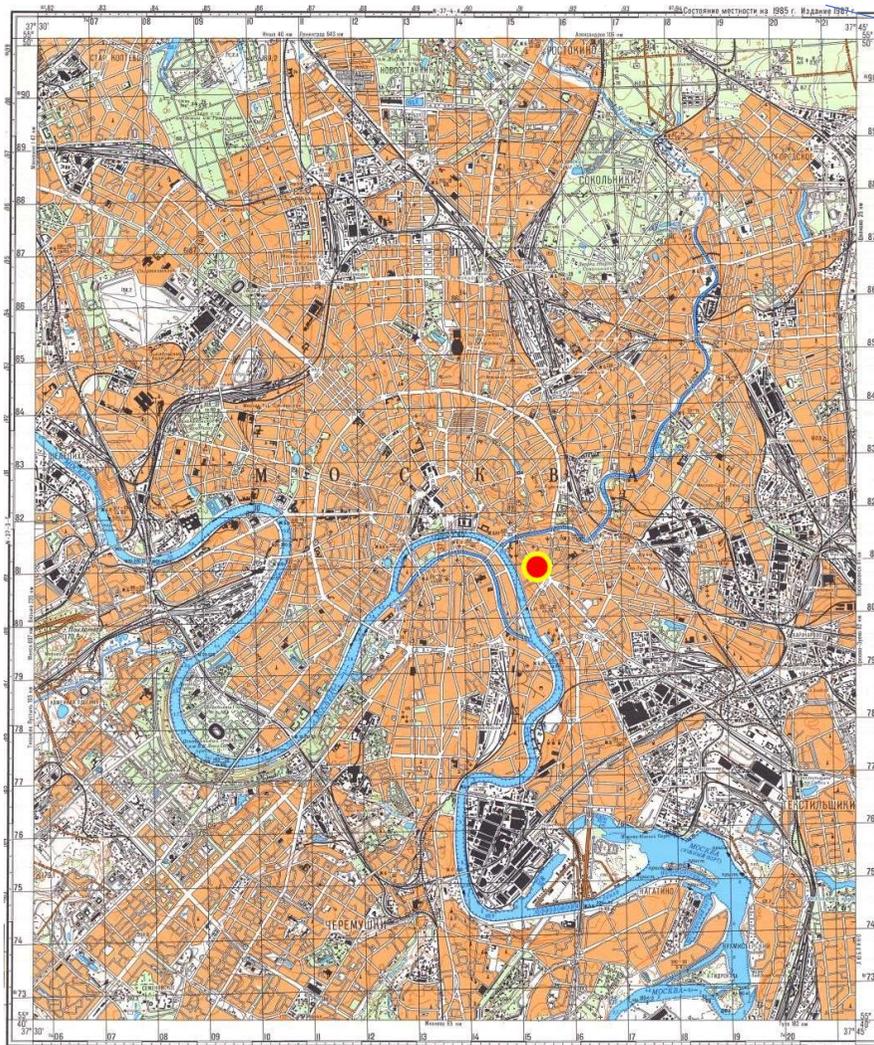


N-37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144



Карта масштаба 1 : 50 000

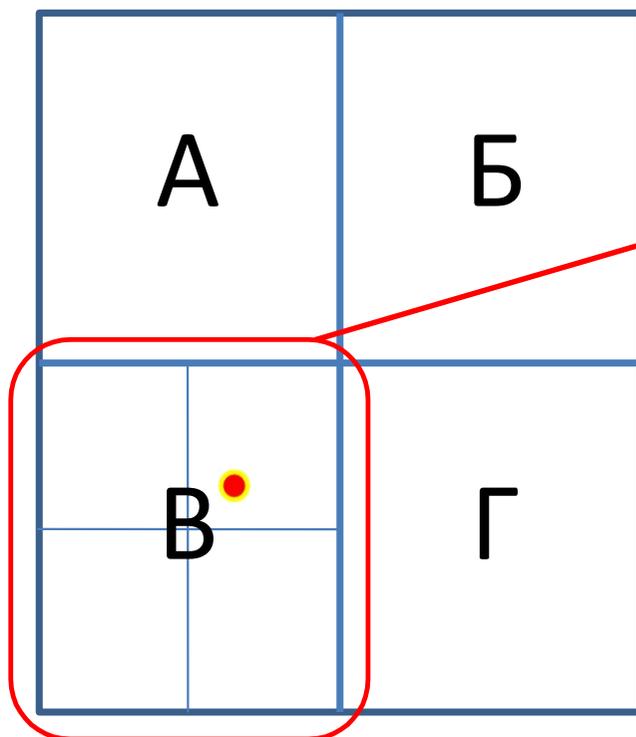


Номенклатура листа с точкой
N-37-4-B

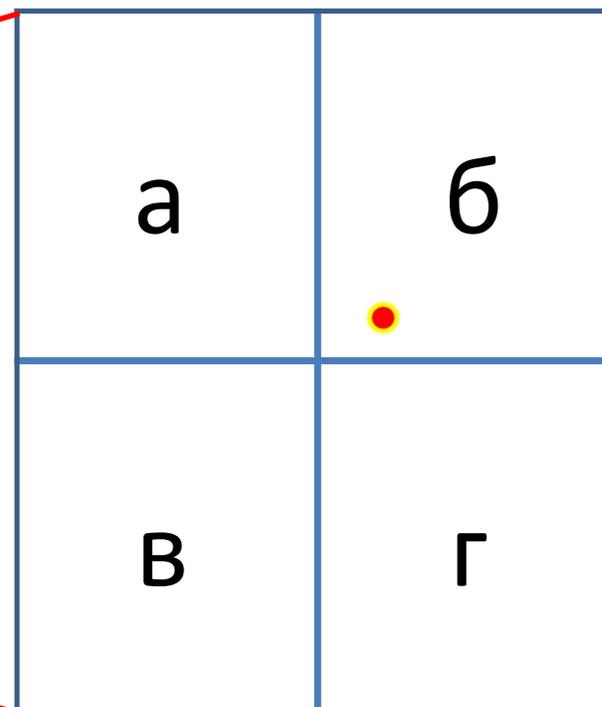
Получение карты масштабом 1:25 000

Из одного листа карты масштабом 1:50 000
получается четыре листа карты масштаба 1: 25 000.

N-37-4-B



Номенклатура листа с точкой
N-37-4-B-б

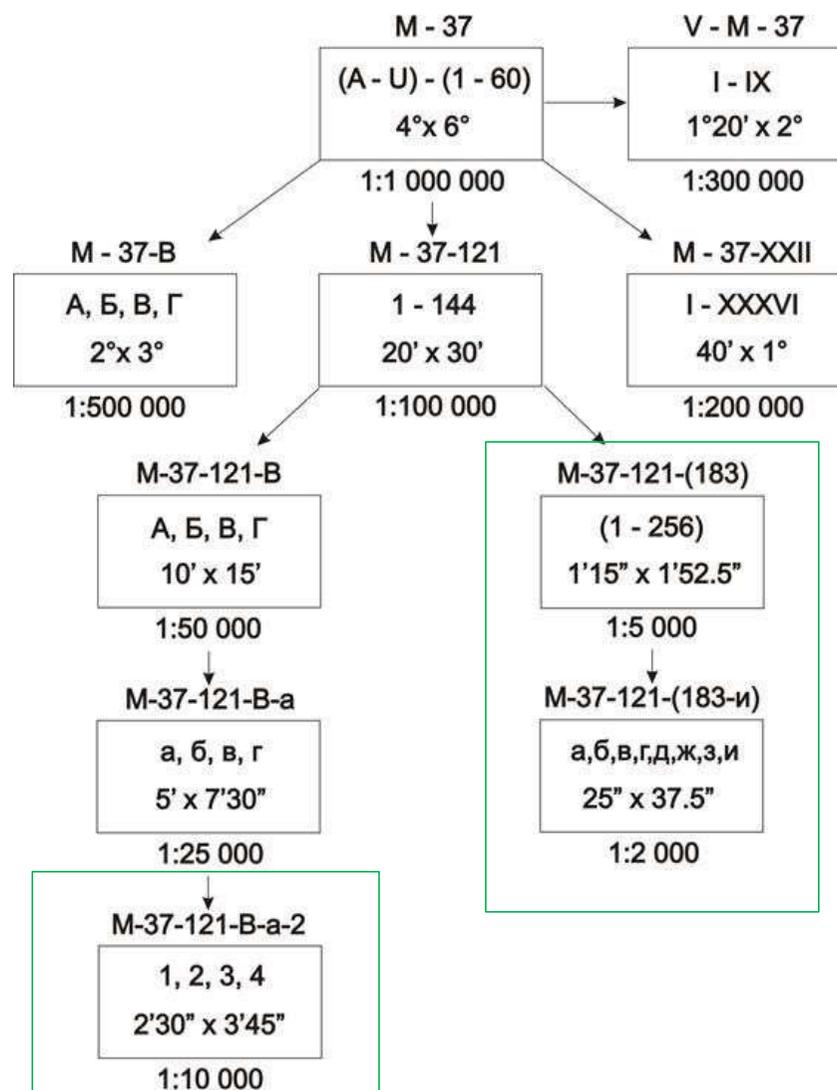


Номенклатура топографических карт

N-36

30°00'														36°00'				
56°00'	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	56°00'					
	I			II			III			IV			V			VI		
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24						
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36						
	VII			VIII			IX			X			XI			XII		
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48						
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60						
	XIII			XIV			XV			XVI			XVII			XVIII		
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72						
	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84						
	XIX			XX			XXI			XXII			XXIII			XXIV		
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96						
	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108						
	XXV			XXVI			XXVII			XXVIII			XXIX			XXX		
	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120						
	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132						
	XXXI			XXXII			XXXIII			XXXIV			XXXV			XXXVI		
	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144						
52°00'	30°00'														36°00'		52°00'	

Номенклатура топографических карт

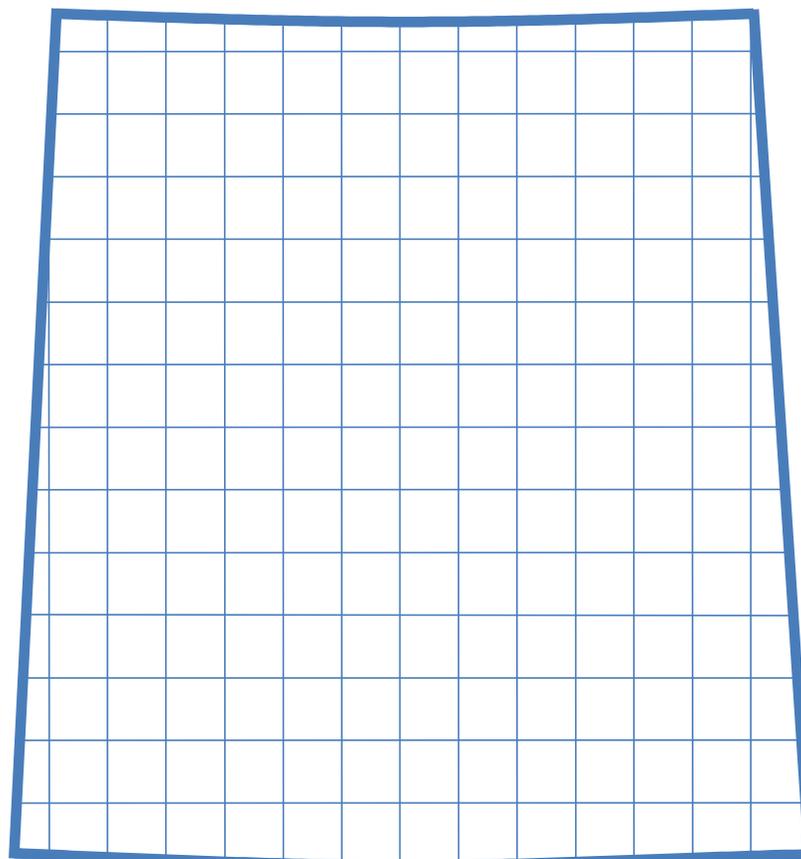


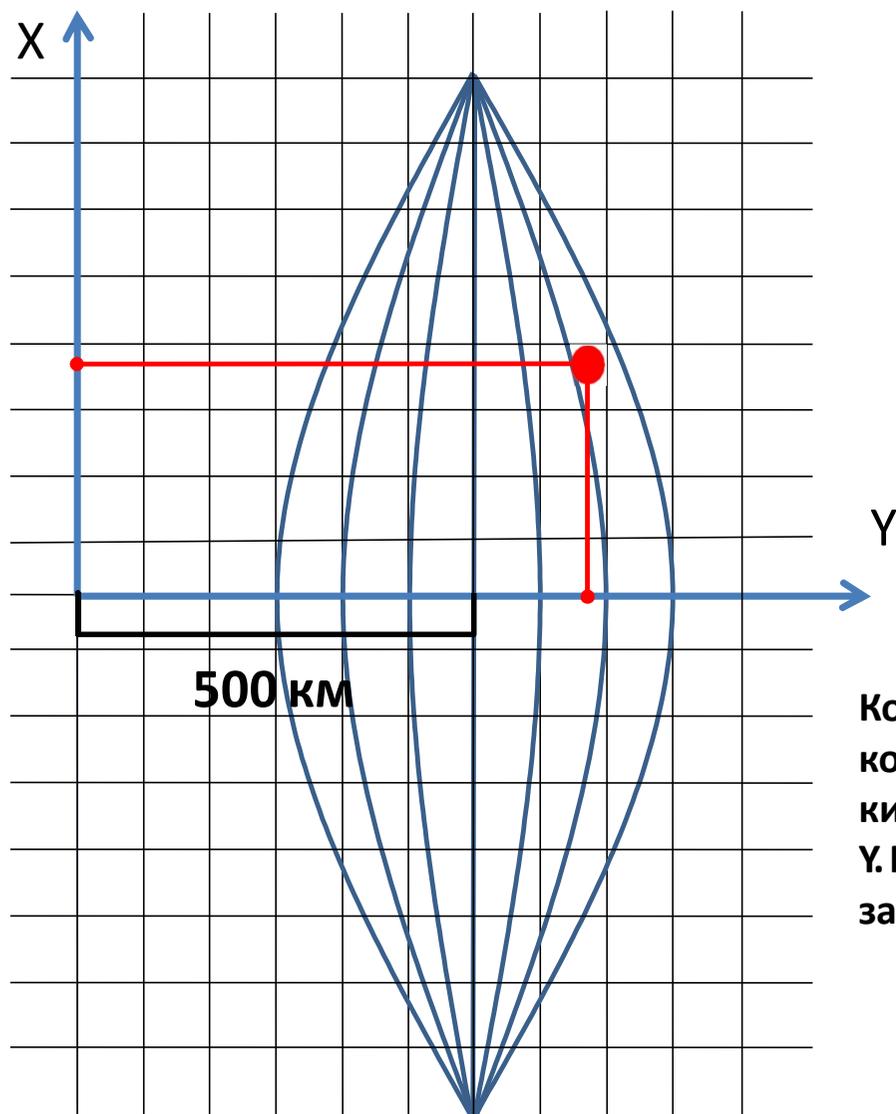
Что из чего получается

1:1 000 000	N-37	Обзорные карты – для изучения района похода при разработке маршрута
1:500 000	N-37-A	
1:200 000	N-37-II	Ходовые карты – для движения по маршруту во время похода
1:100 000	N-37-4	
1:50 000	N-37-4-B	Карты для прохождения препятствий – для подробного изучения препятствий (перевалы, переправы, ночевки и т.д.)
1:25 000	N-37-4-B-6	
1:10 000	N-37-4-B-6-4	
1:5 000	N-37-4-(128)	Топографические планы
1:2 000	N-37-4-(128-и)	

Прямоугольная система координат

Для удобства использования лист карты делится на квадраты путем введения прямоугольной системы координат (километровой сетки). Сетка называется километровой, потому что ее линии проводятся через целое количество километров.



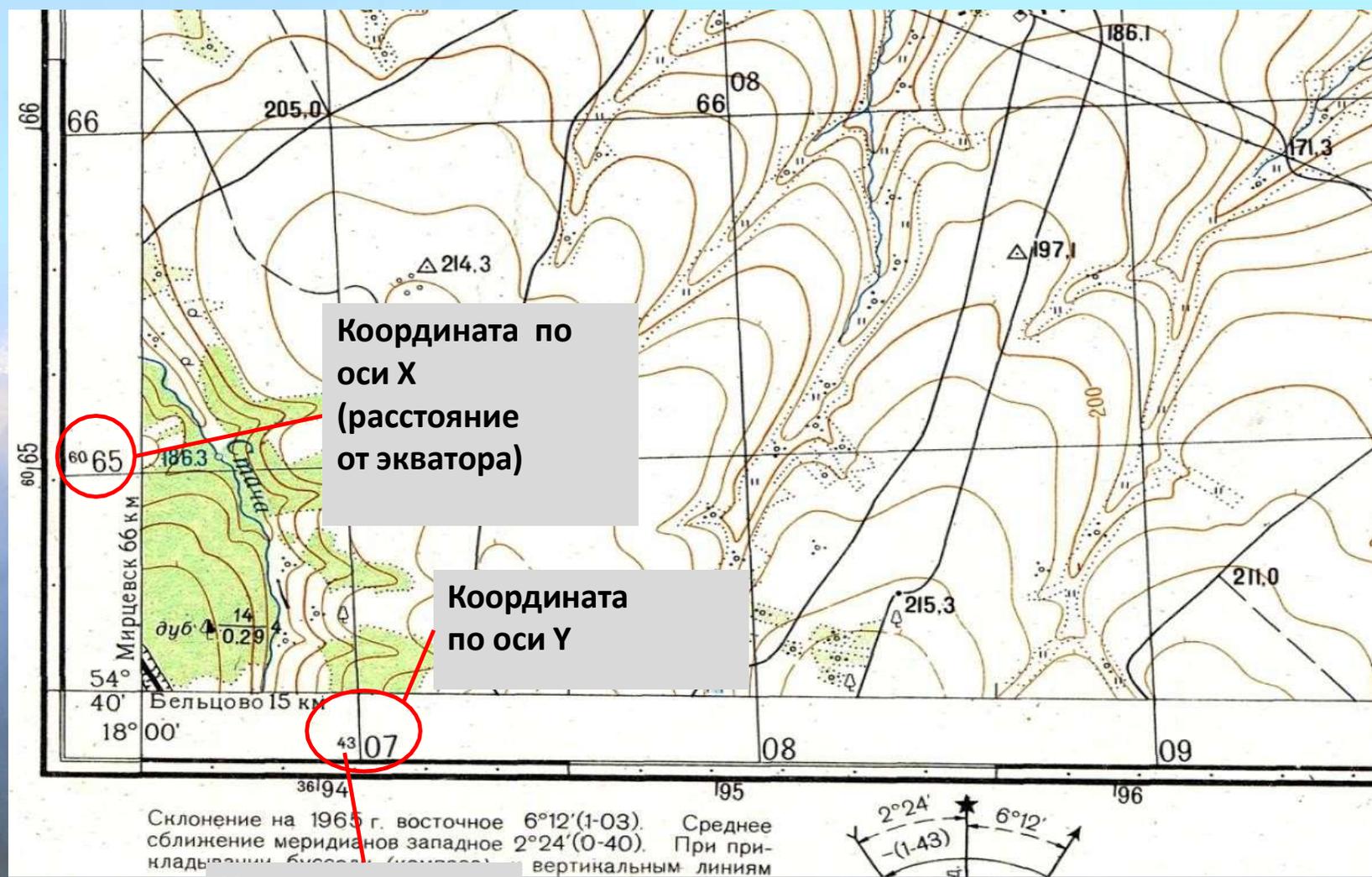


Координата по оси X равняется количеству километров от экватора до точки.

Y

Координата по оси Y равняется количеству километров от начала оси Y. Перед координатой Y записывается номер зоны

Прямоугольные координаты на карте



Номер зоны

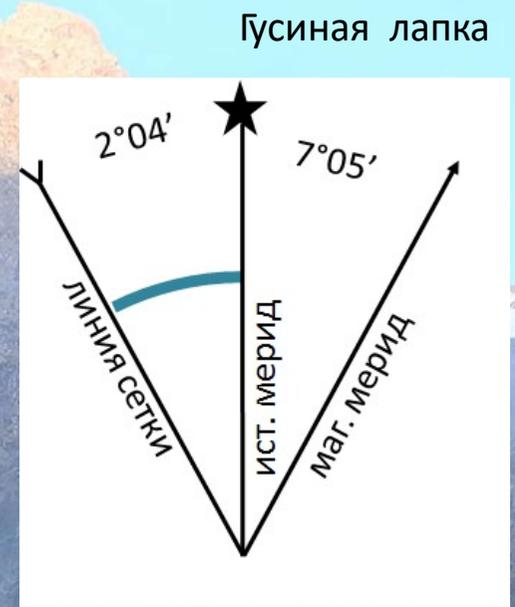
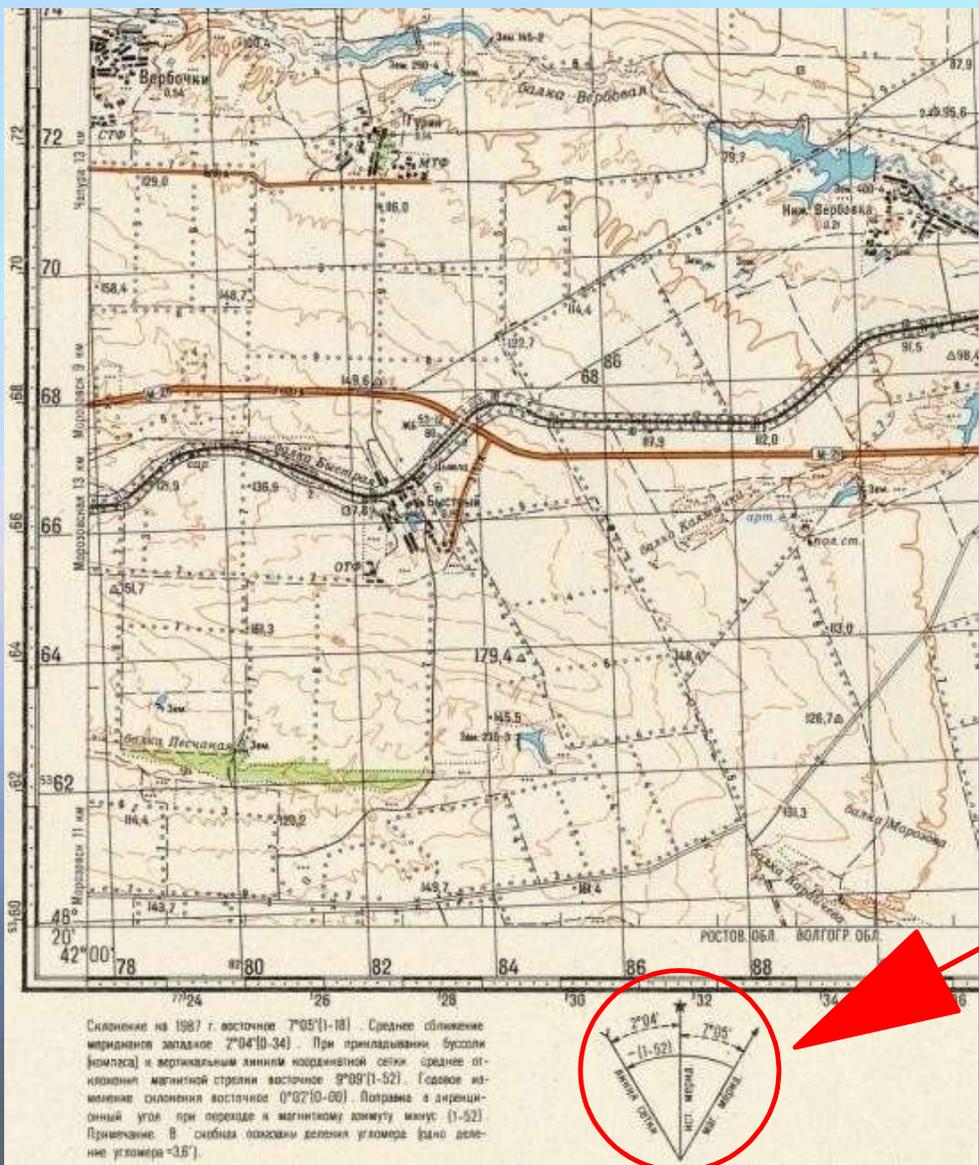
Обозначение номенклатуры на карте



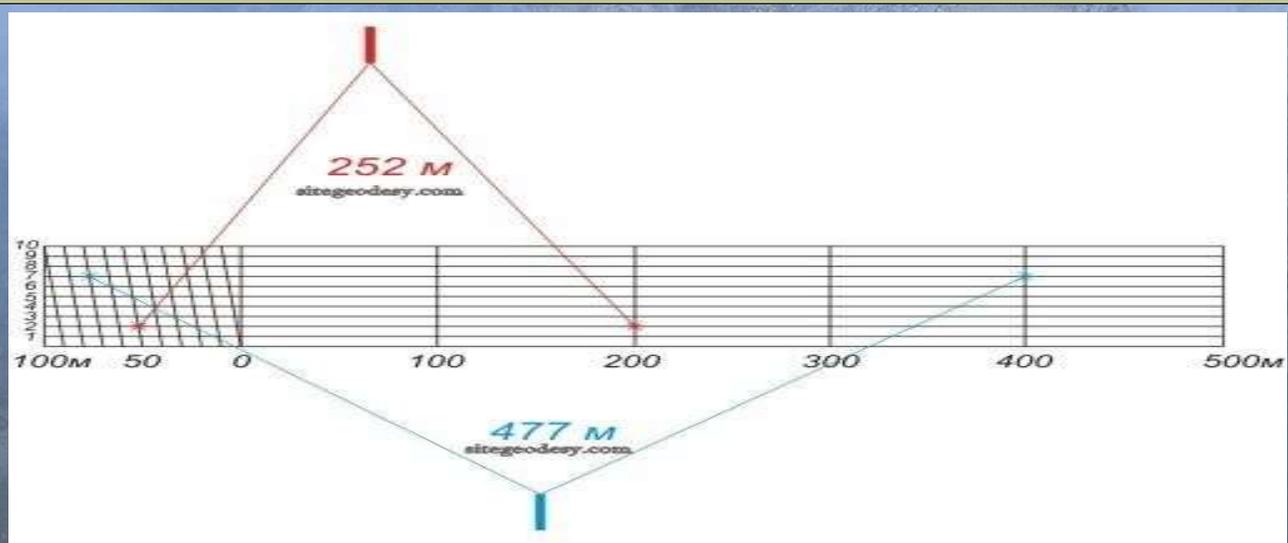
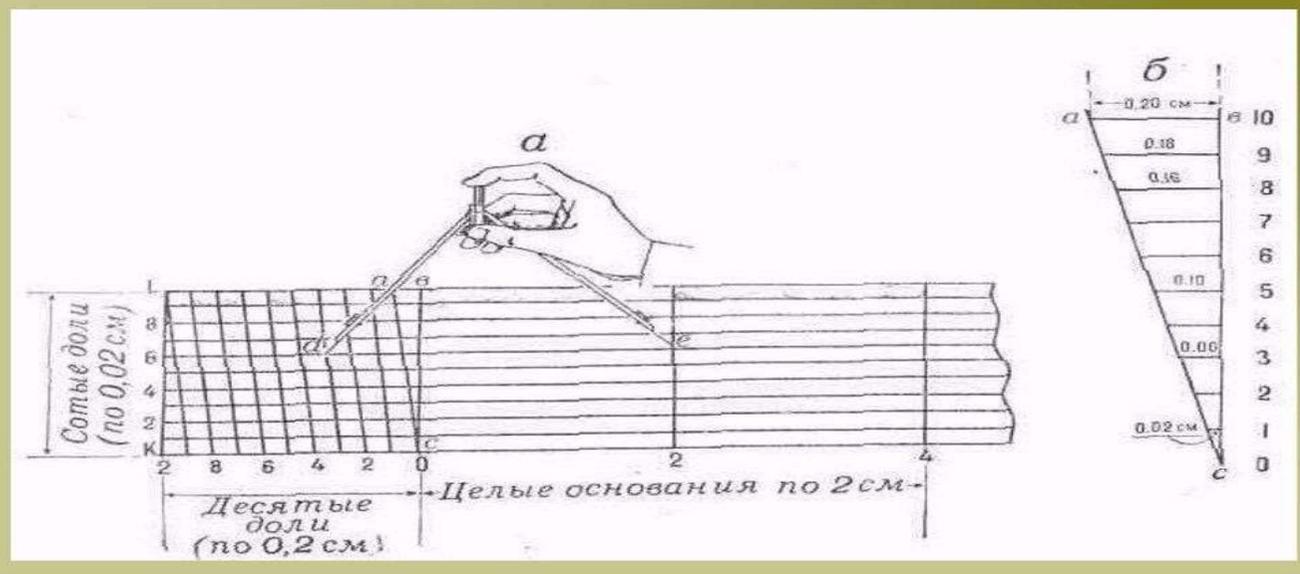
Зарамочное оформление карты

Обозначение масштаба на карте



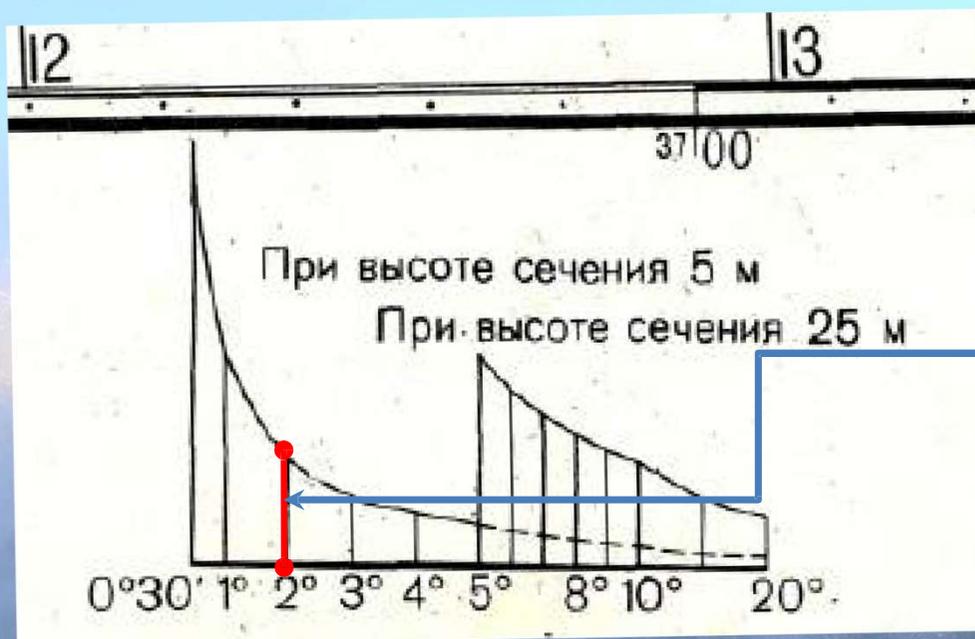


Поперечный масштаб



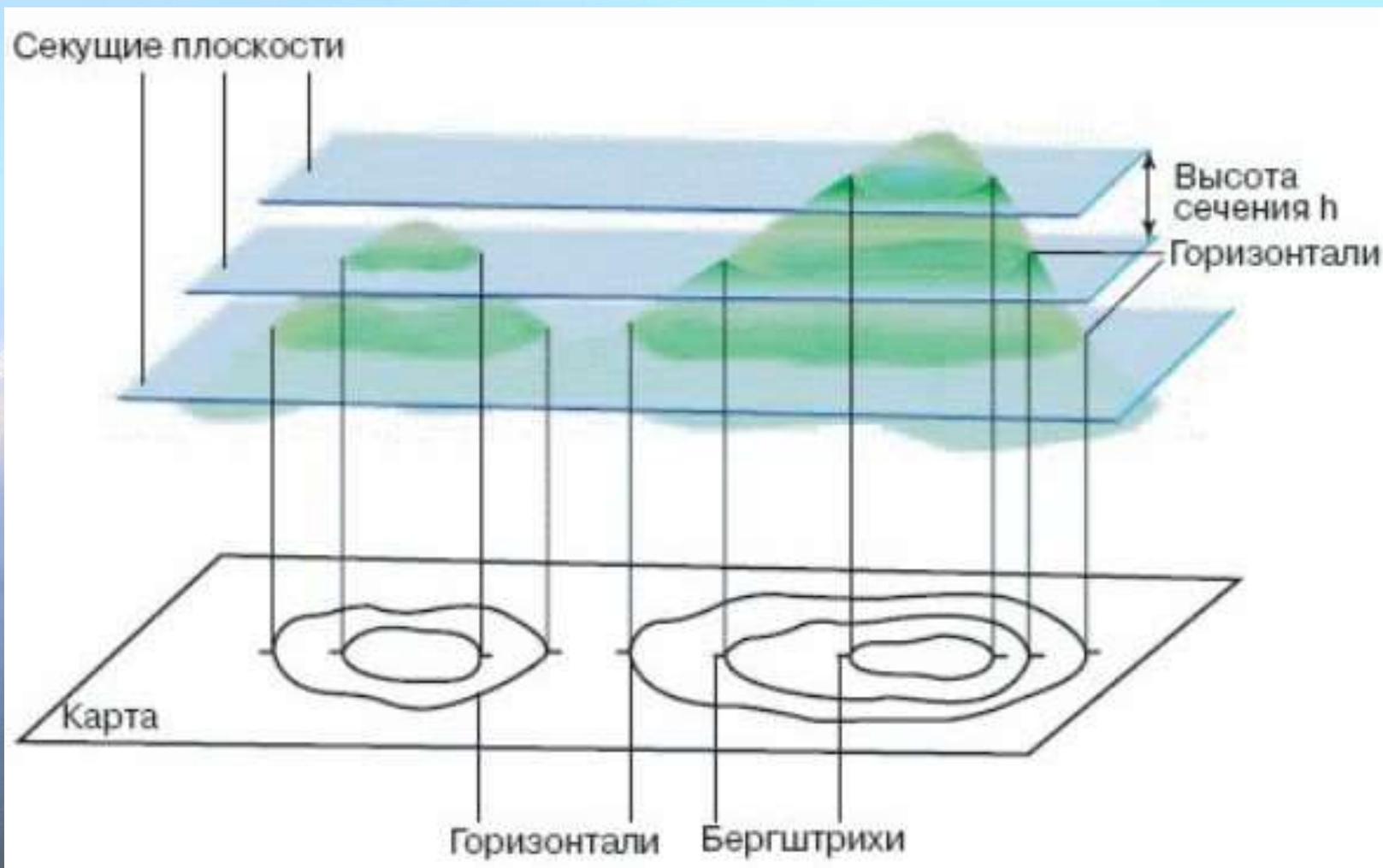
За рамочное оформление карты

Шкала заложения – для определения крутизны склона



Расстояние между двумя **соседними основными** горизонталями переносится на шкалу заложения

Отображение рельефа, метод горизонталей

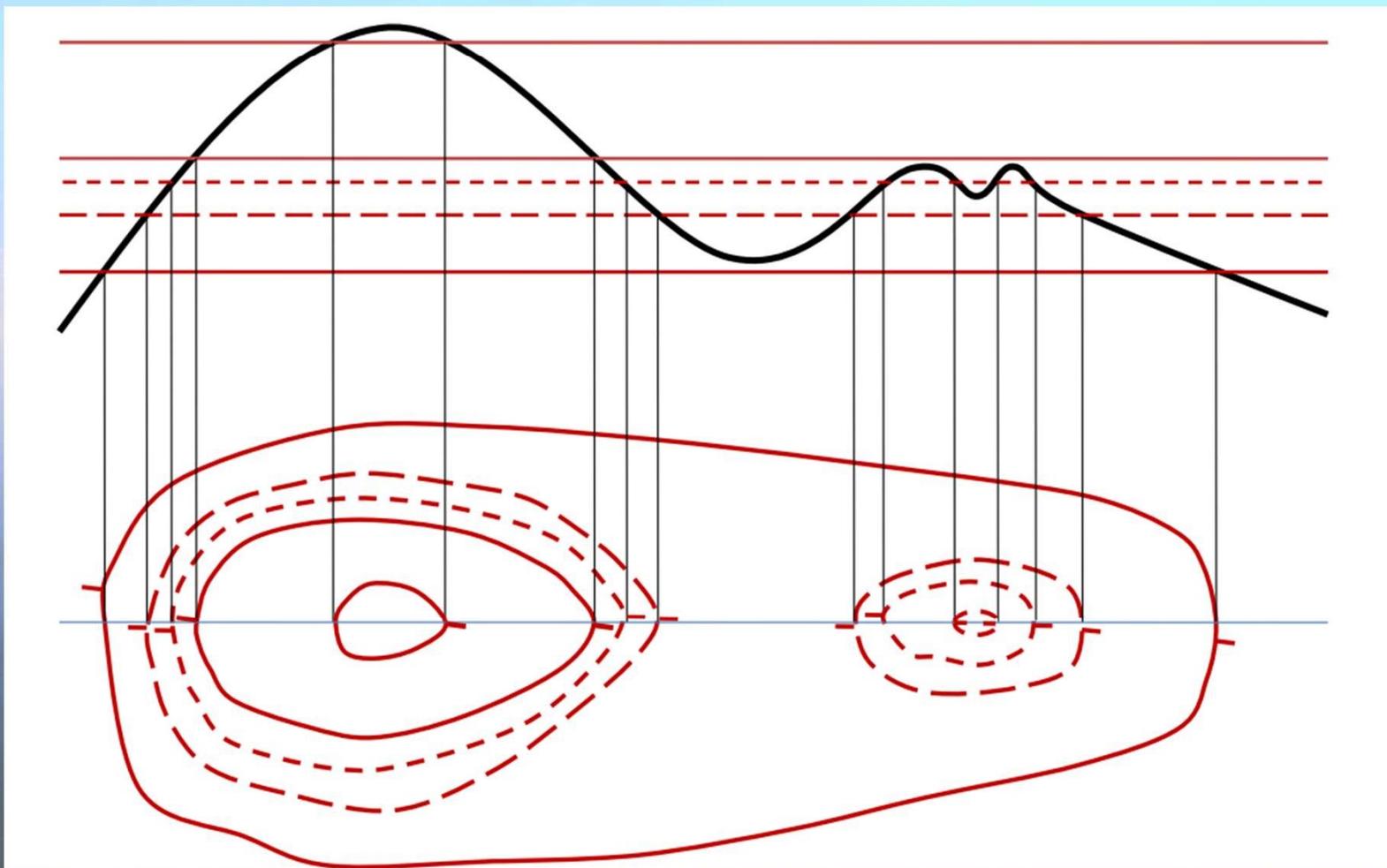


Рельеф на карте всегда коричневый цвет

Отображение рельефа, метод горизонталей

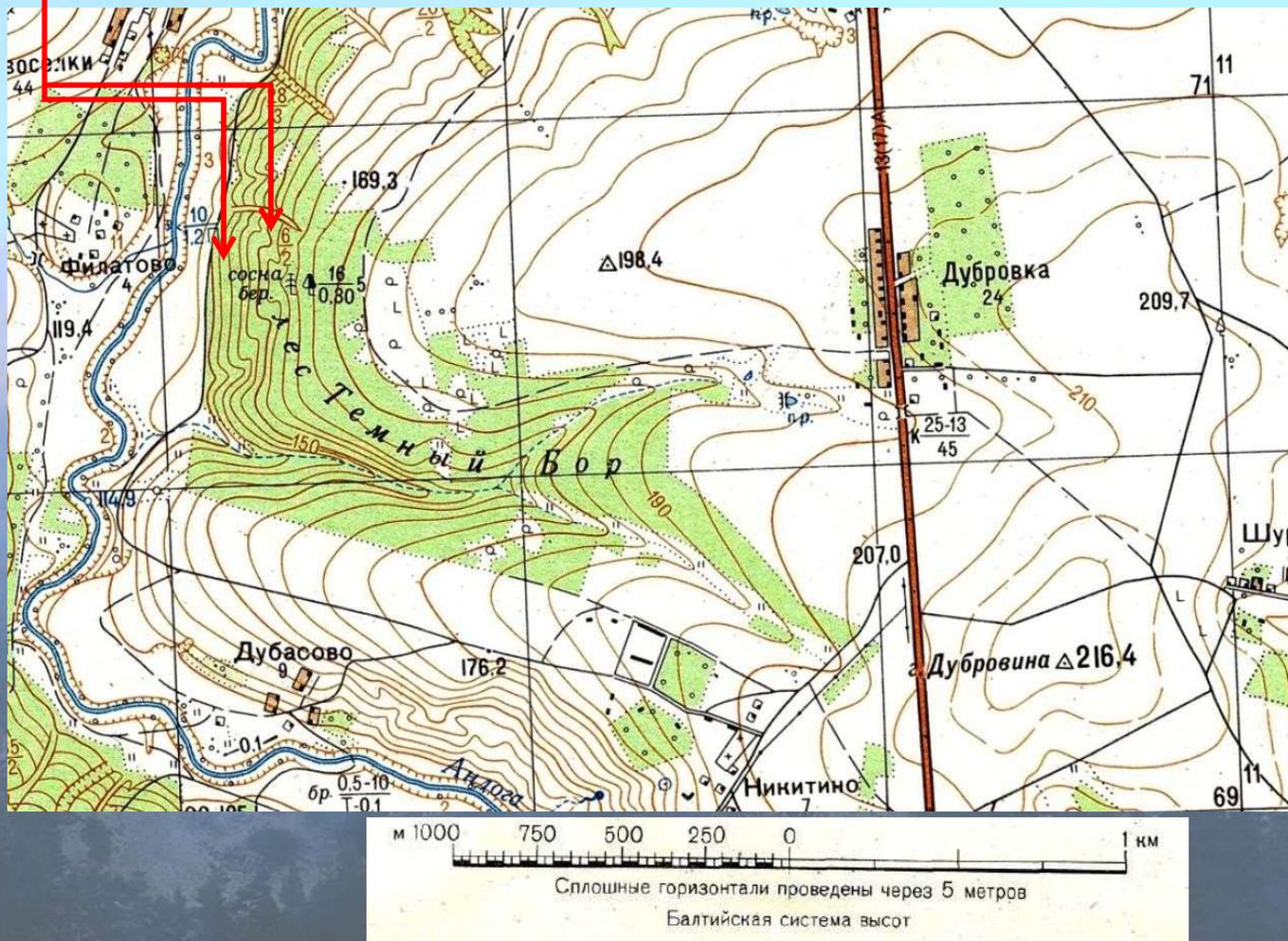
Основные горизонтали ———
Половинные горизонтали - - -

Вспомогательные горизонтали - - -



Отображение рельефа, метод горизонталей

Утолщенные горизонталы – каждая 5-я горизонталь.



Основные условные знаки



Метеорологические станции



Памятники, монументы,
братские могилы



Дома лесников



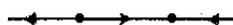
Церкви, Часовни,
Мечети



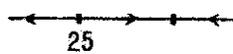
Отдельно стоящие деревья,
имеющие значение ориентиров: 1)
хвойные; 2) лиственные



Линии связи (телефонные,
телеграфные, радиотрансляции)



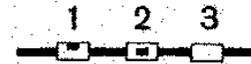
Линии электропередачи на
деревянных, опорах



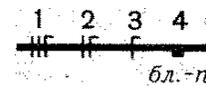
Линии электропередачи на металлических
или железобетонных опорах (25—высота
опоры в метрах)



Пункты государственной геодезической сети (91,6—высота
основания пункта над уровнем моря)



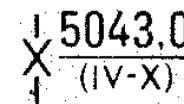
Расположение главного здания
станции: 1) сбоку путей; 2) между
путями; 3) расположение
неизвестно



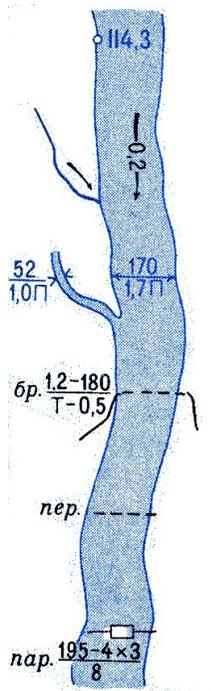
Электрифицированные железные дороги:
1) трехпутные; 2) двухпутные; 3)
однопутные; 4) блокпосты



Шоссе: 5—ширина покрытой части) 8—
ширина всей дороги от канавы до канавы в
метрах; Б—материал покрытия (Б—
бульжник, Г—гравий, К—камень
колотый, Шл—шлак, Щ—щебень); обсадки



Перевалы, отметки их высот и время
действия



Отметки урезов воды

Стрелки, показывающие направление течения рек (0,2—скорость течения в м/сек)

Характеристика рек и каналов: 170—ширина, 1,7—глубина в метрах, П—характер грунта дна (П—песчаный, Т—твердый, В—вязкий, К—каменистый)

Броды: 1,2—глубина, 180—длина в метрах, Т—характер грунта, 0,5—скорость течения в м/сек

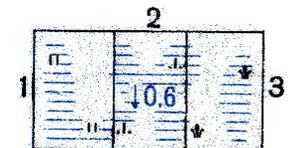
Перевозы

Паромы: 195—ширина реки; 4x3—размеры парома в метрах; 8—грузоподъемность в тоннах

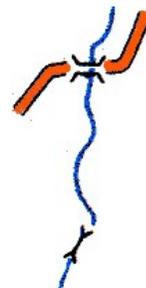


Болота непроходимые и труднопроходимые (1,8—глубина болота в метрах)

Растительный покров болот: 1) травянистый; 2) моховой; 3) камышовый и тростниковый

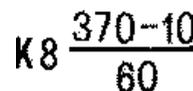


Болота проходимые (0,6—глубина болота в метрах)



Мосты длиной 3 м и более

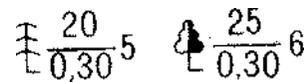
Мосты через незначительные препятствия (длиной менее 3 м)



Характеристика мостов: К — материал постройки (К — каменный, М — металлический, ЖБ — железобетонный, Д — деревянный); 8 — высота над уровнем воды (на судоходных реках); 370 — длина моста, 10 — ширина проезжей части в метрах, 60 — грузоподъемность в тоннах



Скалы -останцы (10—высота в метрах)



Характеристика древостоя в метрах: в числителе — высота деревьев, в знаменателе — толщина, справа от дроби — расстояние между деревьями



Источник:

1. <https://www.armmuseum.ru/maps/?lang=ru>
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%8B
3. [Популярная механика](#)
4. [Картографические Проекции](#)