



Национальный
исследовательский
Томский
государственный
университет

Картографический метод исследования



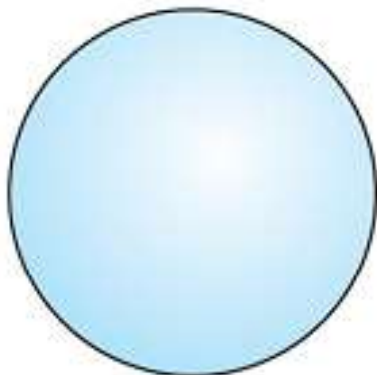
Старший преподаватель
ГГФ ТГУ И.В. Козлова

**Профессор К.А. Салищев
(1905-1988) -
основоположник
картографического метода
исследования, создатель
научной школы
географической картографии**



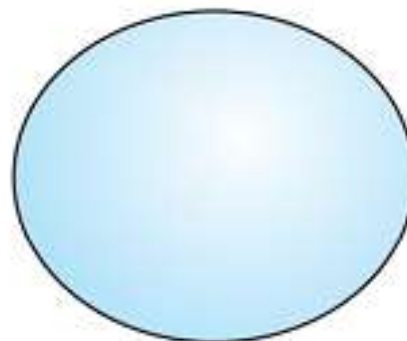
Президент (1968-1972) и вице-президент (1964-1968 и 1972-1976) Международной картографической ассоциации. Основатель и первый председатель комиссии национальных атласов Международного географического союза.

Форма Земли для производства карт



Сфера

**Для карт с
масштабом
менее
1:5 000 000**



**Сфероид
(эллипсоид)**

**Для карт с
масштабом
1:1 000 000
и крупнее**

Уравнения картографической проекции

$$x = f(\varphi; \lambda)$$

$$y = f(\varphi; \lambda)$$

где x и y - прямоугольные координаты;

φ , λ - географические координаты

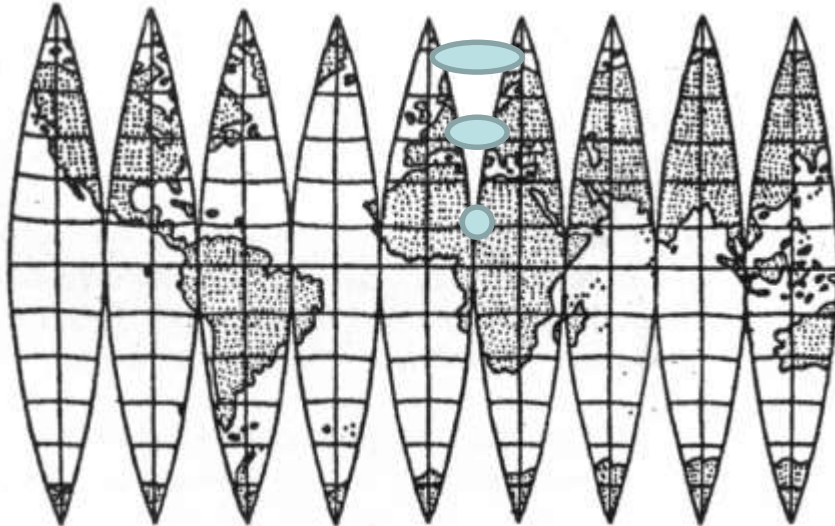
(φ - географическая широта,

λ - географическая долгота)

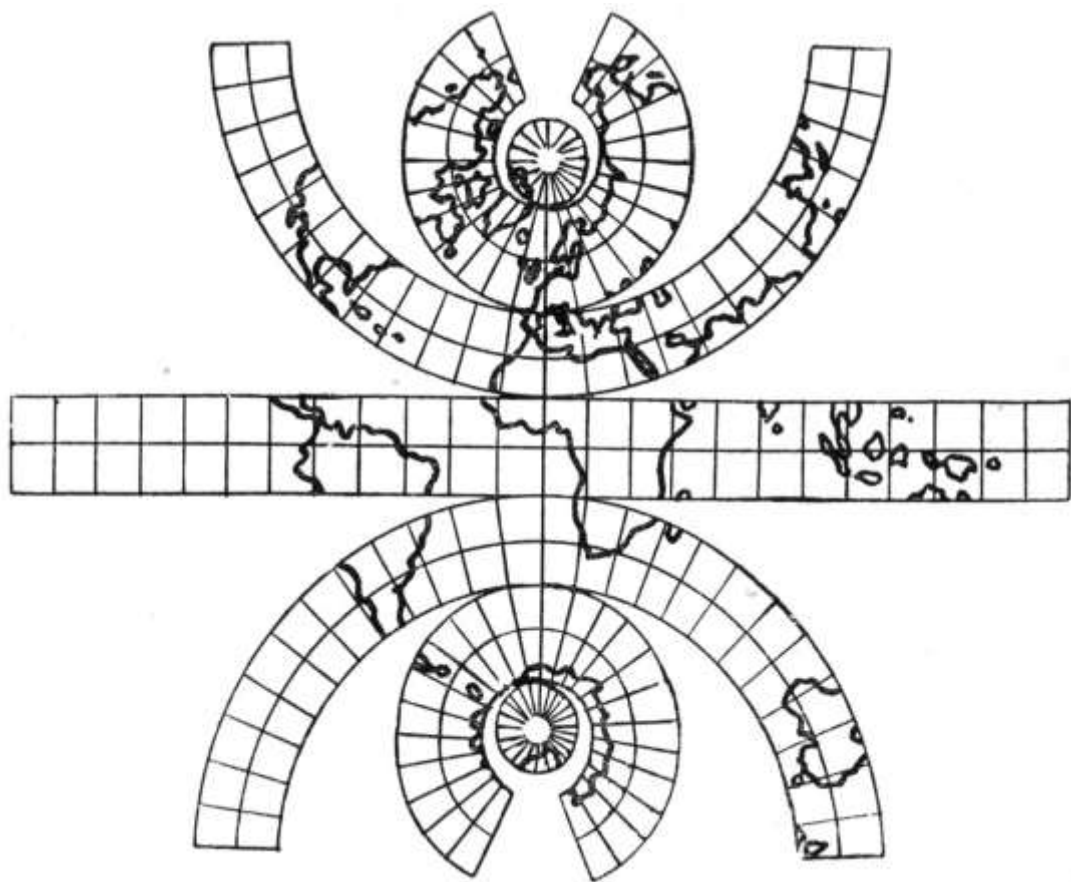
Отображение поверхности шара или эллипсоида на плоскости



Глобус разрезается по меридианам и разворачивается в плоскость



 - эллипс искажений



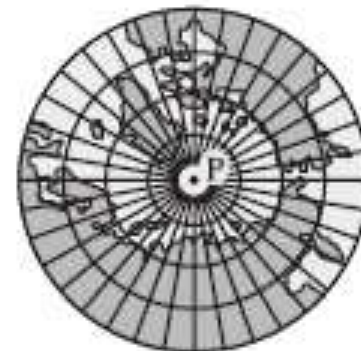
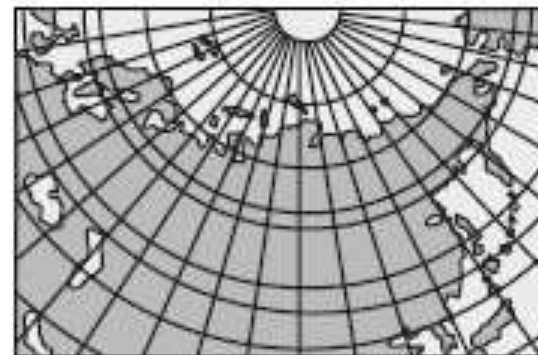
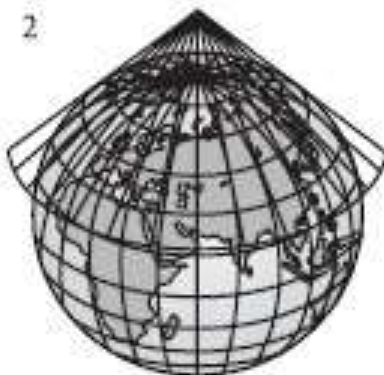
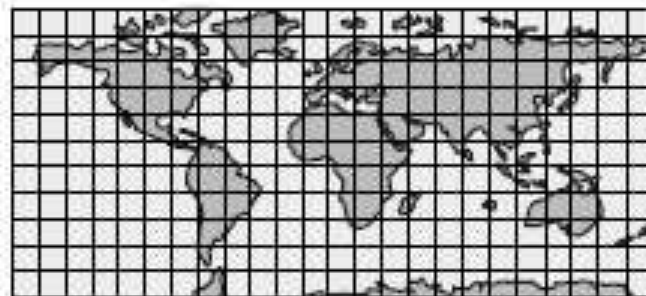
**Такое
изображение
получится,
если
разрезать
глобус по
параллелям**

Схемы построения и проекции

1 - цилиндрическая

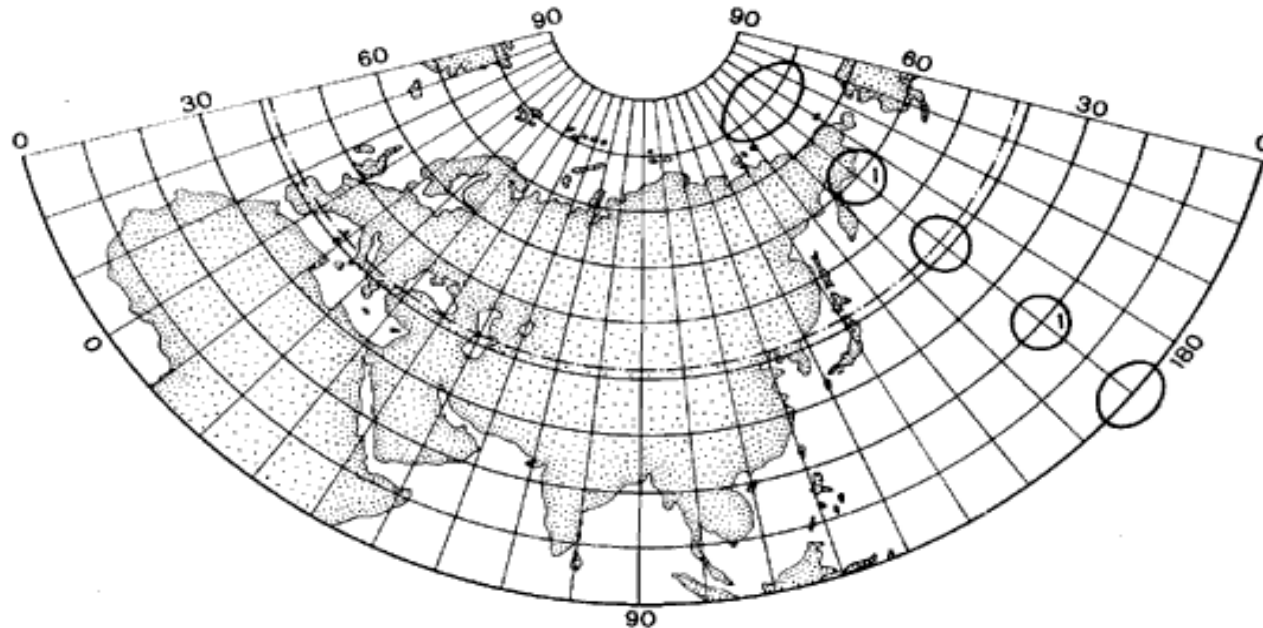
2 - коническая

3 - азимутальная



Отображение эллипса искажений при проектировании

КОНИЧЕСКАЯ РАВНОПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРОЕКЦИЯ

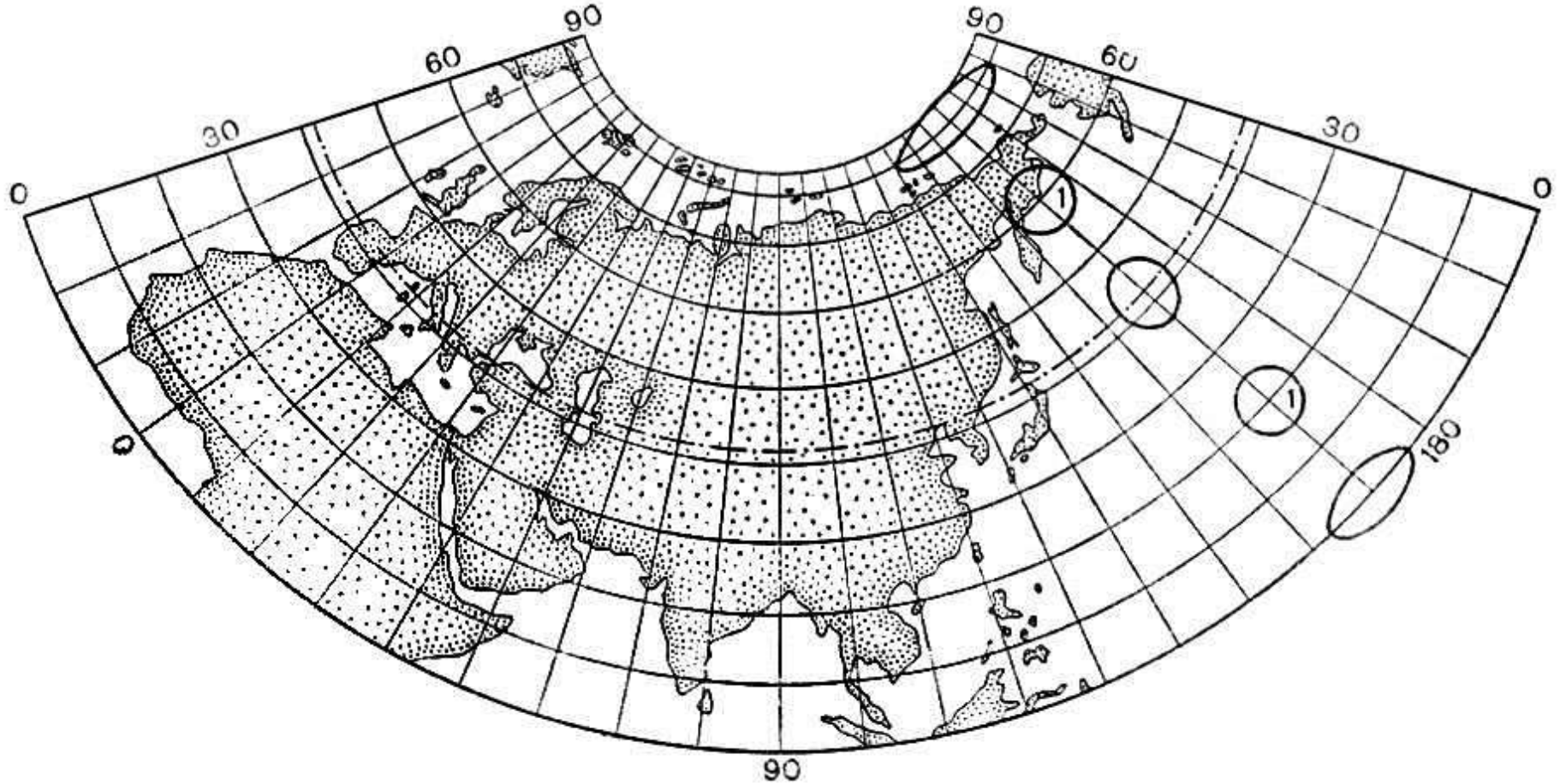


Длины сохраняются вдоль всех меридианов и вдоль параллелей с широтами $\varphi_1 = +20^\circ$, $\varphi_2 = +60^\circ$

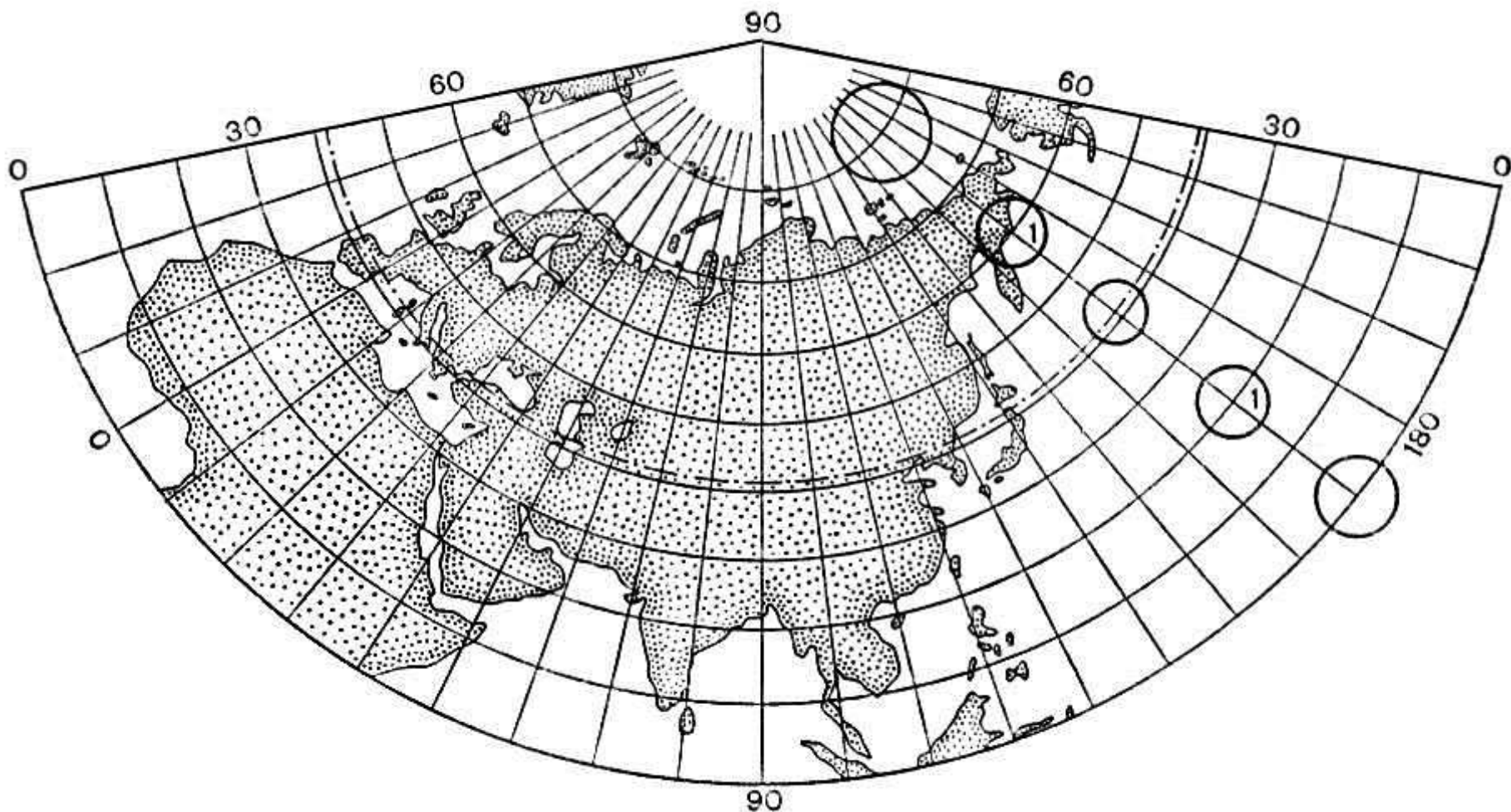
○ ○ Показатели искажений (эллипсы искажений)

Коническая равновеликая проекция

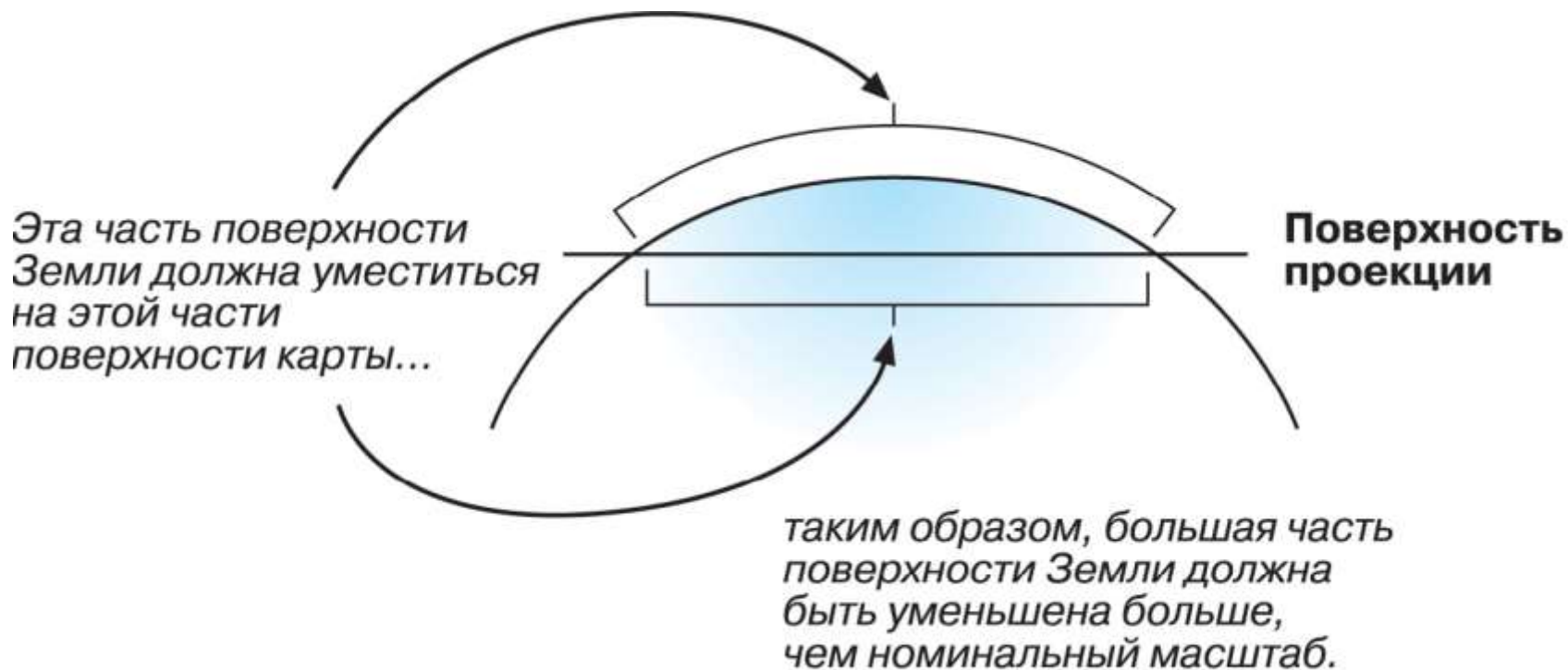
проекция



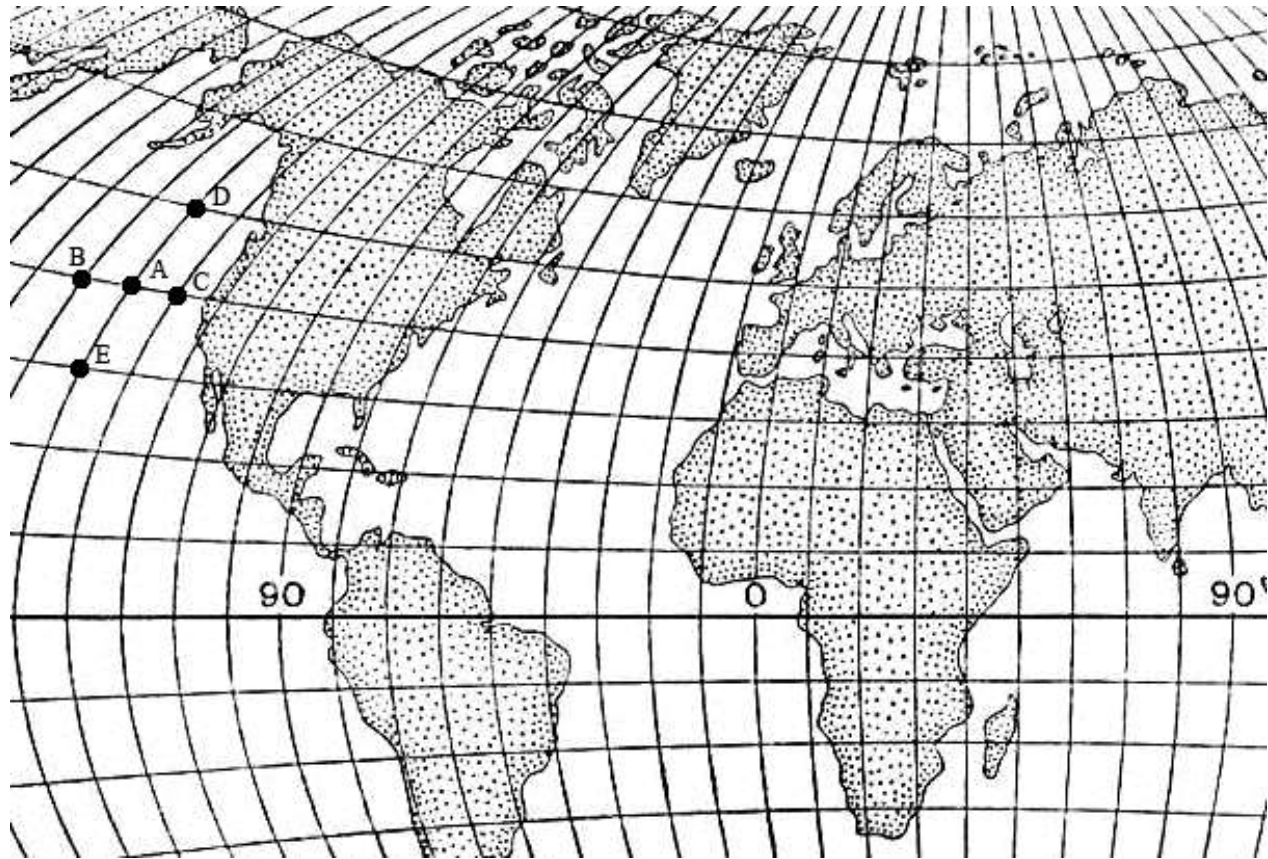
Коническая равноугольная проекция



Частные масштабы длин и площадей



Частные масштабы по параллели и меридиану



Частный масштаб длин

$$m = \frac{l_k}{l_{el}} M \quad - \quad \text{по меридиану}$$

$$n = \frac{l_k}{l_{el}} M \quad - \quad \text{по параллели}$$

где m - знаменатель частного масштаба по меридиану, n - знаменатель частного масштаба по параллели, l_k - длина дуги меридиана на карте, l_{el} - длина дуги параллели на эллипсоиде, M - знаменатель главного масштаба карты

Длины дуг параллелей и меридианов на эллипсоиде Ф.Н. Красовского

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

Продолжение таблицы

20	104,6	110,7	20-21	182900	284800
21	104,0	110,7	21-22		
22	103,3	110,7	22-23		
23	102,5	110,8	23-24		
24	101,8	110,8	24-25	177400	273700
25	101,0	110,8	25-26		
26	100,1	110,8	26-27		
27	99,3	110,8	27-28		
28	98,4	110,8	28-29	171100	260500
29	97,4	110,8	29-30		
30	96,5	110,9	30-31		
31	95,5	110,9	31-32		
32	94,5	110,9	32-33	163900	245300
33	93,5	110,9	33-34		
34	92,4	110,9	34-35		
35	91,3	111,0	35-36		
36	90,2	111,0	36-37	156000	228200
37	89,0	111,0	37-38		
38	87,8	111,0	38-39		
39	86,6	111,0	39-40		
40	85,4	111,0	40-41	147200	209400
41	84,1	111,1	41-42		
42	82,9	111,1	42-43		
43	81,5	111,1	43-44		
44	80,2	111,1	44-45	137700	188900
45	78,8	111,1	45-46		
46	77,5	111,2	46-47		
47	76,1	111,2	47-48		
48	74,6	111,2	48-49	127600	166900
49	73,2	111,2	49-50		
50	71,7	111,2	50-51		
51	70,2	111,3	51-52		
52	68,7	111,3	52-53	116800	143600
53	67,1	111,3	53-54		
54	65,6	111,3	54-55		
55	64,0	111,3	55-56		
56	62,4	111,4	56-57	105400	119100
57	60,8	111,4	57-58		
58	59,1	111,4	58-59		
59	57,5	111,4	59-60		
60	55,8	111,4	60-61	93400	93600
61	54,1	111,4	61-62		
62	52,4	111,5	62-63		
63	50,7	111,5	63-64		
64	48,9	111,5	64-65	81000	67400
65	47,2	111,5	65-66		
66	45,4	111,5	66-67		
67	43,6	111,5	67-68		
68	41,8	111,5	68-69	68200	13600
69	40,0	111,6	69-70		
70	38,2	111,6	70-71		
71	36,4	111,6	71-72		
72	34,5	111,6	72-73	55000	40700
73	32,6	111,6	73-74		
74	30,8	111,6	74-75		
75	28,9	111,6	75-76		
76	27,0	111,6	76-77	41500	13600
77	25,1	111,6	77-78		
78	23,2	111,7	78-79		
79	21,3	111,7	79-80		
80	19,4	111,7	80-81	27800	13600
81	17,5	111,7	81-82		
82	15,5	111,7	82-83		
83	13,6	111,7	83-84		
84	11,7	111,7	84-85	14000	13600
85	9,7	111,7	85-86		
86	7,8	111,7	86-87		
87	5,8	111,7	87-88		
88	3,9	111,7	88-89		
89	1,9	111,7	89-90		
90	0	111,7			

Виды палеток для определения площадей

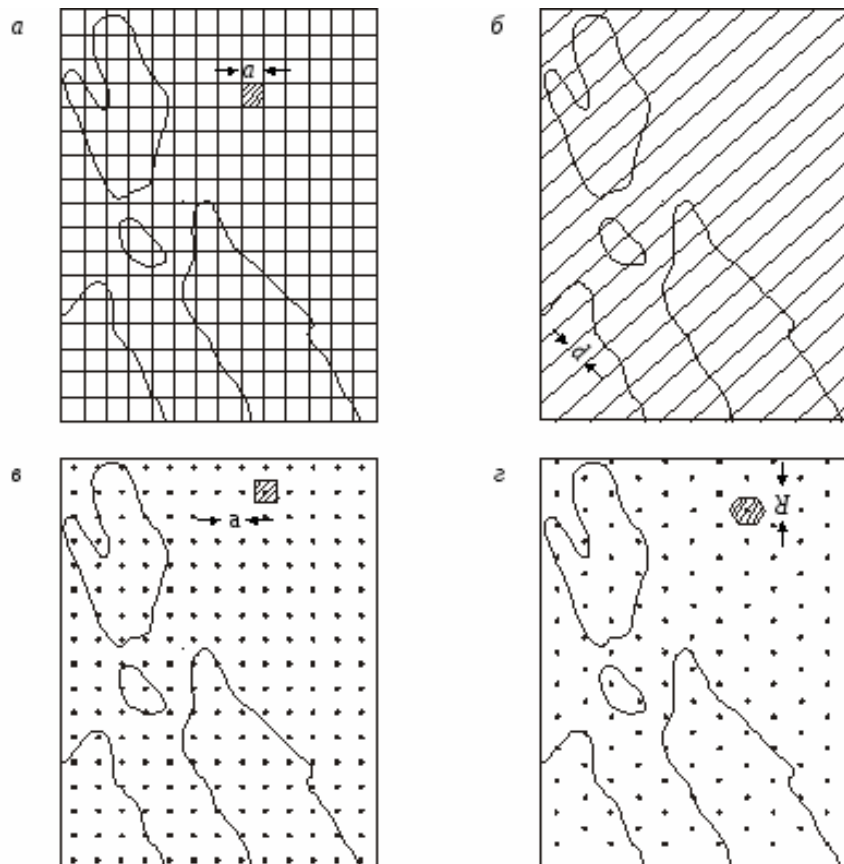


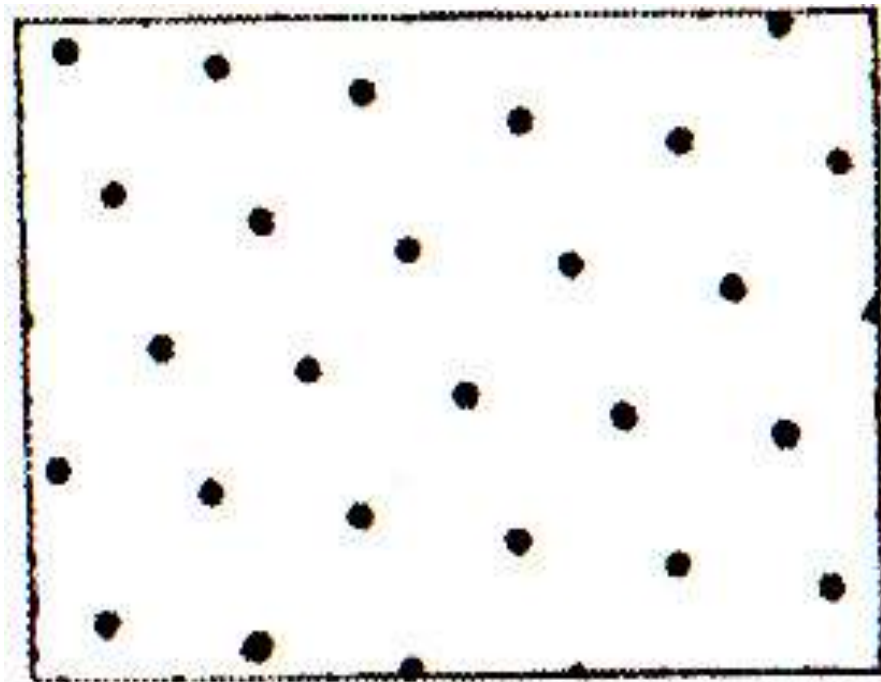
Рис. 3. Виды палеток для определения площадей: а – сетка квадратов, б – сетка параллельных линий, в – точечная квадратная сетка, г – точечная гексагональная сетка

Измерение площадей палетками разных конструкций

- квадратной: $P = a^2 n$;
- линейной: $P = d \Sigma l$;
- точечной квадратной: $P = a^2 n$;
- точечной гексагональной.

где P - площадь искомой фигуры, a - сторона квадрата (расстояние между точками) палетки, n - сумма квадратов, попадающих в контур, d - расстояние между линиями линейной палетки, Σl - сумма длин отрезков, входящих в контур.

Точечная гексагональная палетка



$$P = \frac{R^2 n \sqrt{3}}{2}$$

где R - расстояние между точками, n - число точек, попадающих в контур.



Национальный
исследовательский

**Томский
государственный
университет**

**Благодарю за
внимание!**

**Старший преподаватель кафедры географии
ГГФ ТГУ Инга Владимировна Козлова
e-mail: ingrid_k@mail.ru**