



Курс повышения квалификации

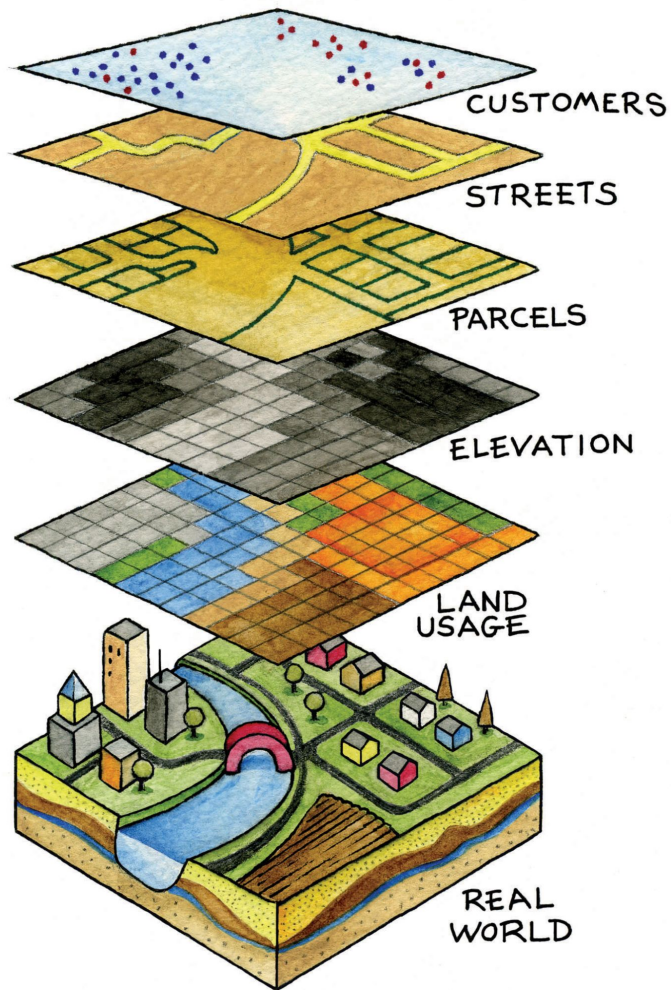
*Подготовка карт и схем для научных публикаций при помощи пакета QGIS
и среды R с использованием открытых картографических ресурсов*



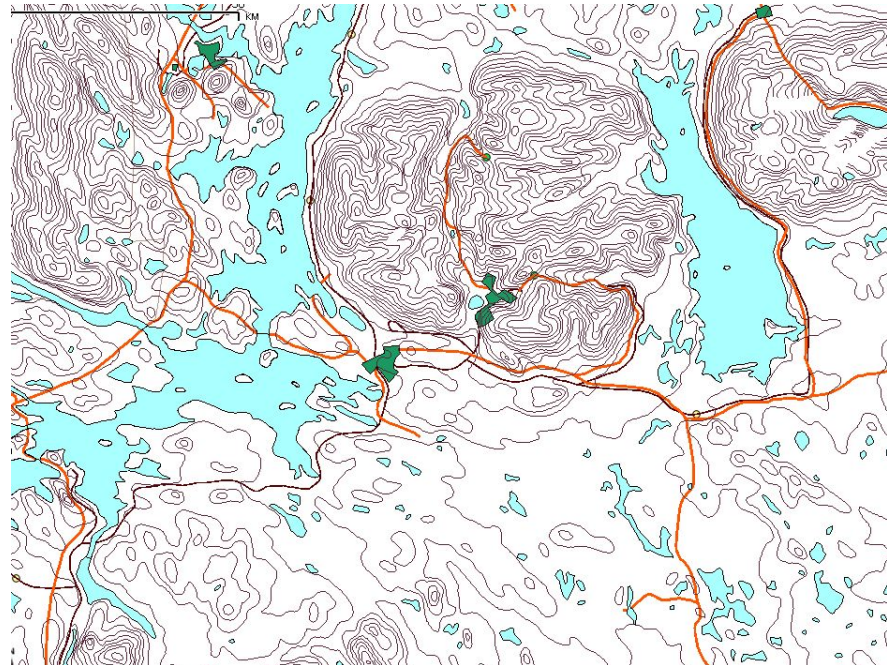
Основы Геоинформационных систем

М.П. Шашков
исследовательский парк
биотехнологий и экомониторинга

Караганда, 2024



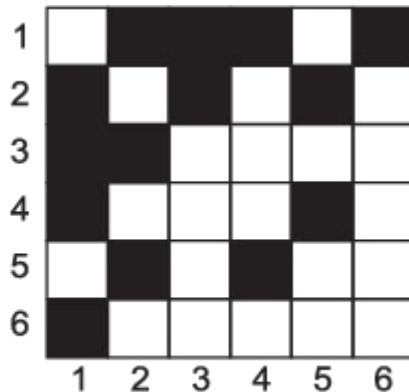
Векторная и растровая информация



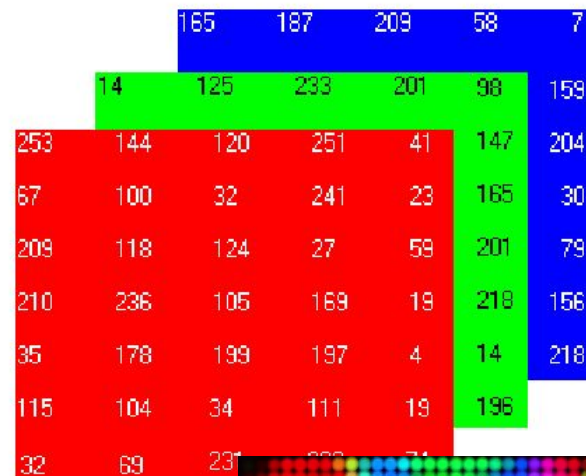
Растровые данные - матрица

bitmap

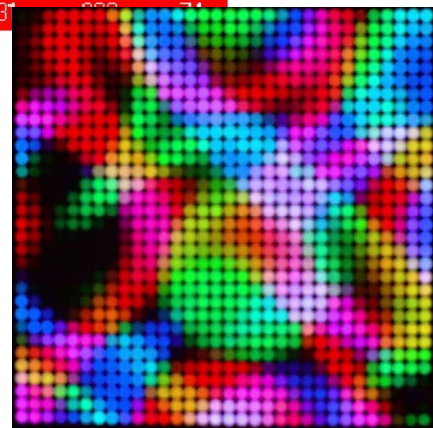
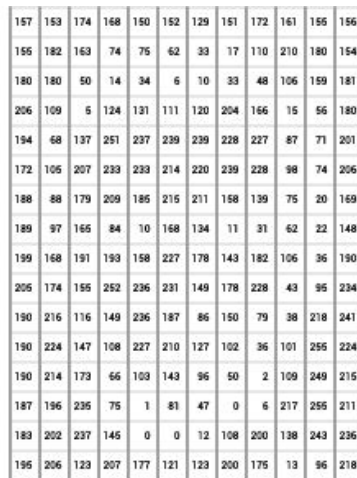
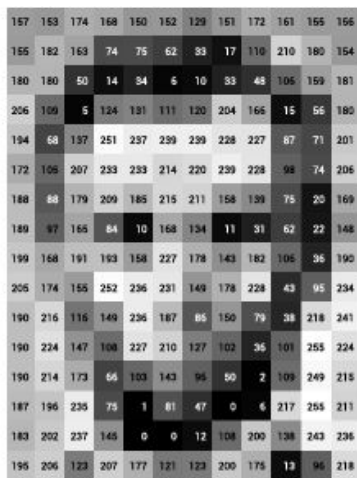
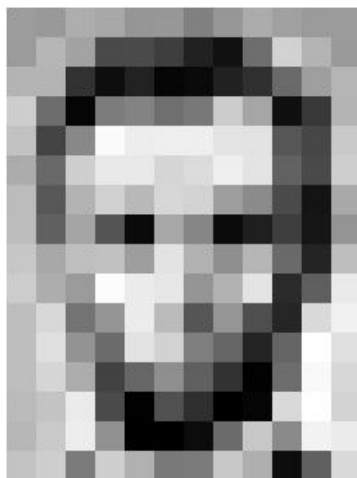
0	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0



GRB



grayscale



WKT - представление векторной информации в тексте

формат CSV - табличные данные

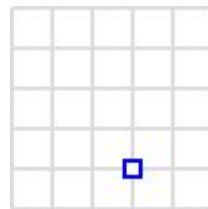
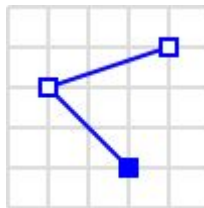
формат WKT (Well-known text)

POINT(30 10)

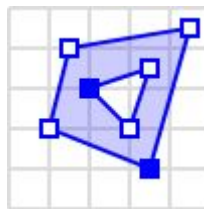
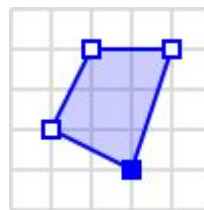
LINESTRING(30 10, 10 30, 40 40)

POLYGON((30 10, 40 40, 20 40, 10 20, 30 10))

POLYGON((30 10, 40 40, 20 40, 10 20, 30 10),
(20 30, 35 35, 30 20, 20 30))



POINT(73.126, 49.771)



таким образом можно хранить пространственные объекты в базах данных или таблице, в т.ч. CSV

Геометрия и атрибутивные данные

Geometric Properties



Table

OH1903_Cantons

FID	Shape *	PROV2NAME	PROV2ABBR	NATION	CNTRYNAME	CNTRYABBR	SQKM	COLORMAP
0	Polygon	Aargau	AG	41	Switzerland	CH	1391.3441	8
1	Polygon	Appenzell Auser-Rhoden	AR	41	Switzerland	CH	237.48946	9
2	Polygon	Appenzell Inner-Rhoden	IR	41	Switzerland	CH	176.02126	10
3	Polygon	Basel-Landschaft	BL	41	Switzerland	CH	422.01529	1
4	Polygon	Basel-Stadt	BS	41	Switzerland	CH	35.89688	2
5	Polygon	Bern	BE	41	Switzerland	CH	6002.59198	3
6	Polygon	Fribourg	FR	41	Switzerland	CH	1654.26555	4
7	Polygon	Genève	GE	41	Switzerland	CH	279.12392	5
8	Polygon	Glarus	GL	41	Switzerland	CH	677.40262	6
9	Polygon	Graubünden	GR	41	Switzerland	CH	7040.96926	7
10	Polygon	Jura	JU	41	Switzerland	CH	831.83864	8
11	Polygon	Luzern	LU	41	Switzerland	CH	1474.79332	9
12	Polygon	Neuchâtel	NE	41	Switzerland	CH	795.96728	10
13	Polygon	Nidwalden	NW	41	Switzerland	CH	274.88473	1
14	Polygon	Obwalden	OW	41	Switzerland	CH	486.16758	2
15	Polygon	Sankt Gallen	SG	41	Switzerland	CH	1982.09916	3
16	Polygon	Schaffhausen	SH	41	Switzerland	CH	295.25199	4
17	Polygon	Schwyz	SZ	41	Switzerland	CH	904.73733	5
18	Polygon	Solothurn	SO	41	Switzerland	CH	787.0251	6
19	Polygon	Thurgau	TO	41	Switzerland	CH	945.05988	7
20	Polygon	Ticino	TI	41	Switzerland	CH	2800.36799	8
21	Polygon	Uri	UR	41	Switzerland	CH	1064.02544	9
22	Polygon	Valais	VS	41	Switzerland	CH	5179.73764	10
23	Polygon	Vaud	VD	41	Switzerland	CH	3204.77691	1
24	Polygon	Zug	ZG	41	Switzerland	CH	232.41871	2
25	Polygon	Zürich	ZH	41	Switzerland	CH	1722.90618	3

(0 out of 26 Selected)

OH1903_Cantons

Attributes

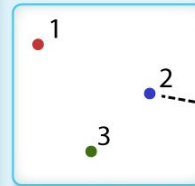
Атрибуты пространственных слоев

Векторные данные

Растровые данные

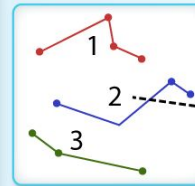


Example Attributes for Point Data



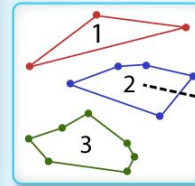
ID	Plot Size	Type	VegClass
1	40	Vegetation	Conifer
2	20	Vegetation	Deciduous
3	40	Vegetation	Conifer

Example Attributes for Line Data



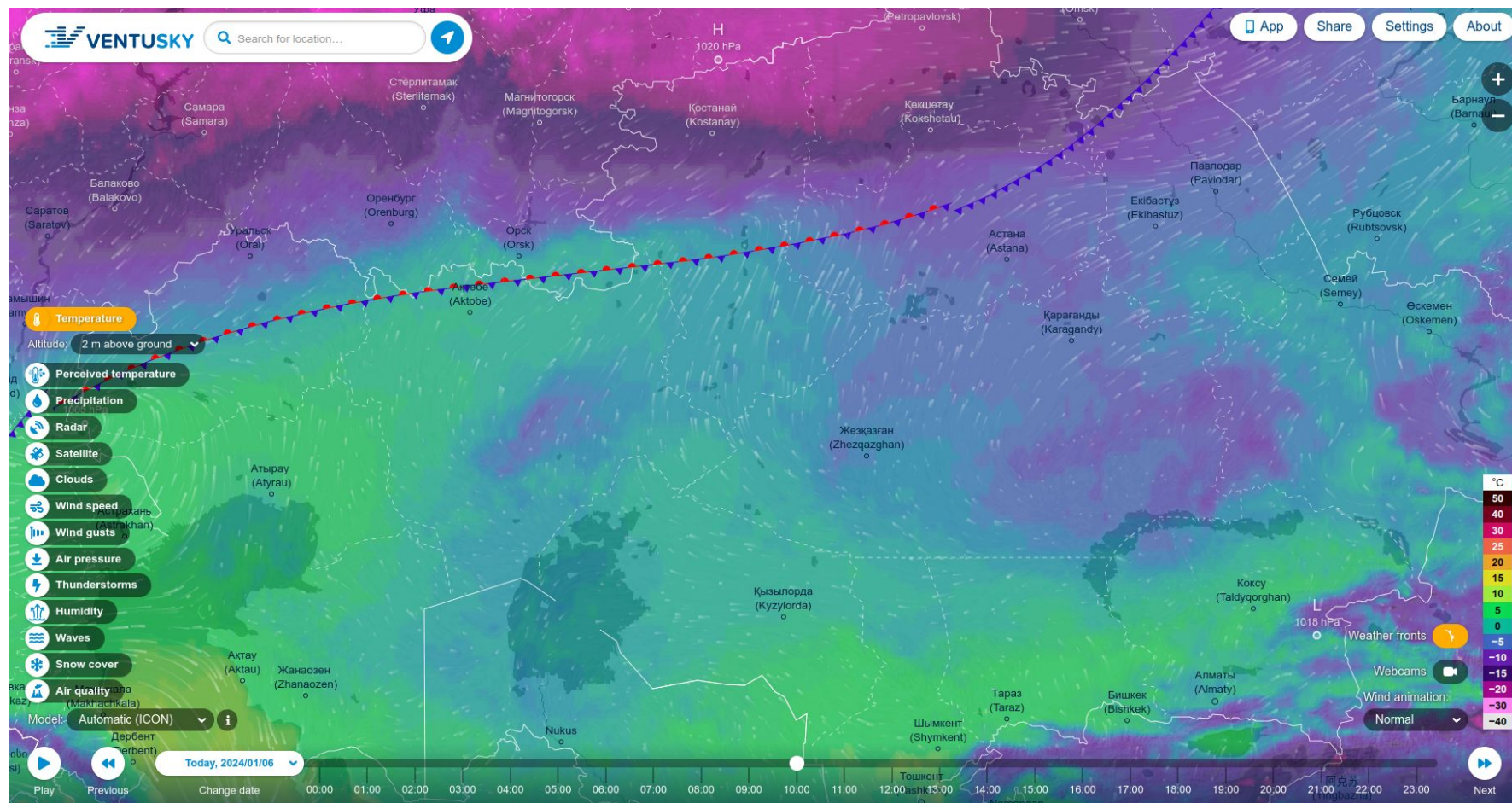
ID	Type	Status	Maintenance
1	Road	Open	Year Round
2	Dirt Trail	Open	Summer
3	Road	Closed	Year Round

Example Attributes for Polygon Data



ID	Type	Class	Status
1	Herbaceous	Grassland	Protected
2	Herbaceous	Pasture	Open
3	Herbaceous / Woody	Grassland	Protected

Растровые и векторные слои на примере сервиса VENTUSKY

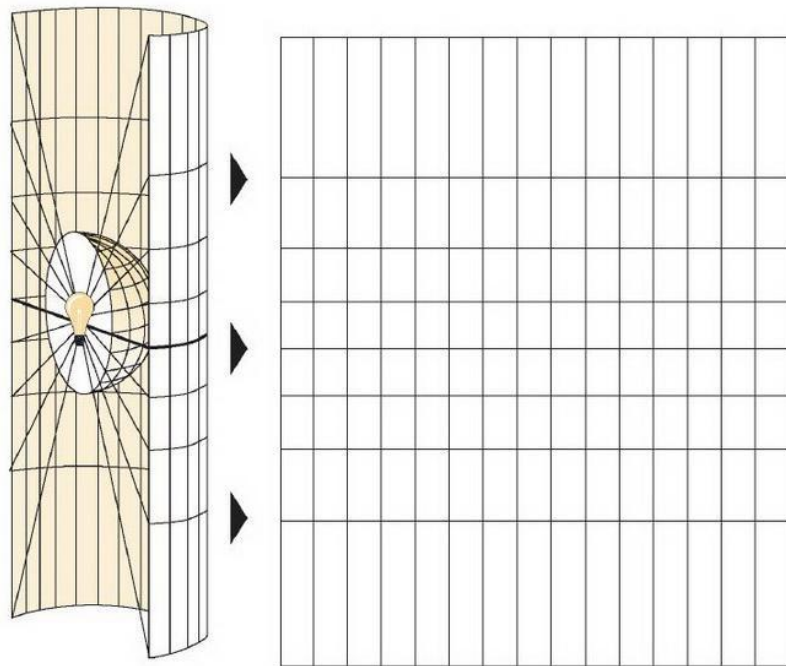
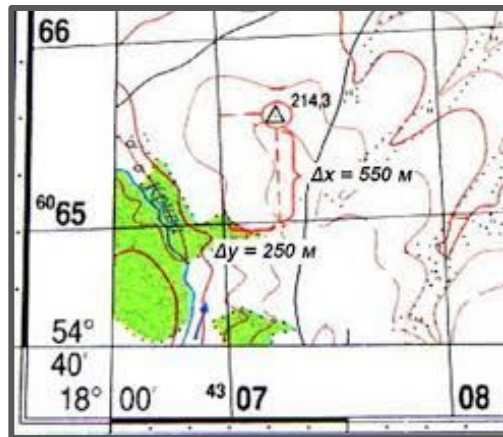
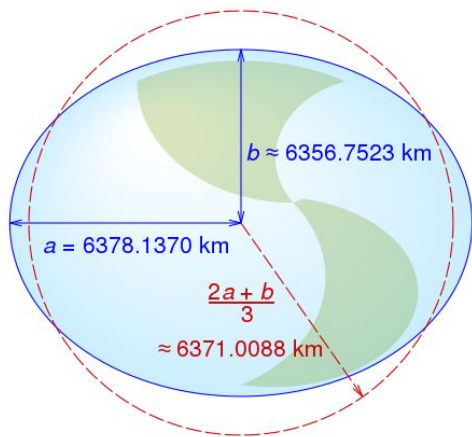


Математическая основа

Эллипсоид (в большинстве случаев WGS 84)

Система координат (географическая в градусах и прямоугольная в метрах)

Проекция (если координаты прямоугольные)

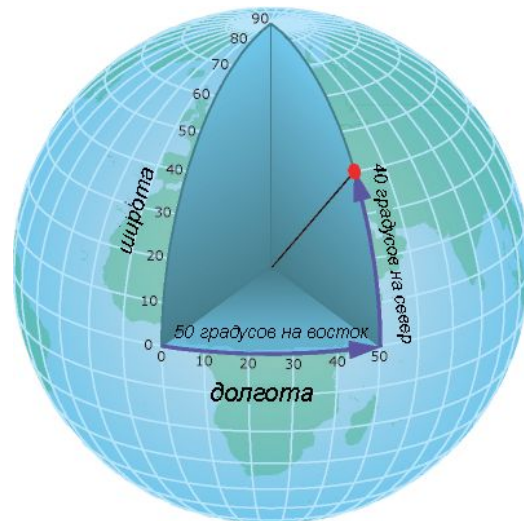




Coordinate Reference System (CRS) - система координат

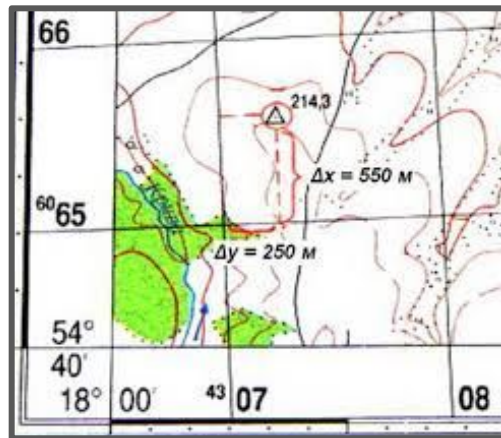
географическая система координат

ГГ ММ СС.С	49° 46' 04.9" N	73° 07' 20.7" E
ГГ ММ.МММ	49° 46.081' N	73° 07.345' E
ГГ.ГГГГГ	49.76803° N	73.12242° E



прямоугольная система координат
(спроецированная)

364797 UTM
5514531 43N



Географические координаты в Darwin Core

decimalLatitude: 54.96342

decimalLongitude: 37.45795

geodeticDatum: WGS84, Pulkovo 1942 (СК-42)

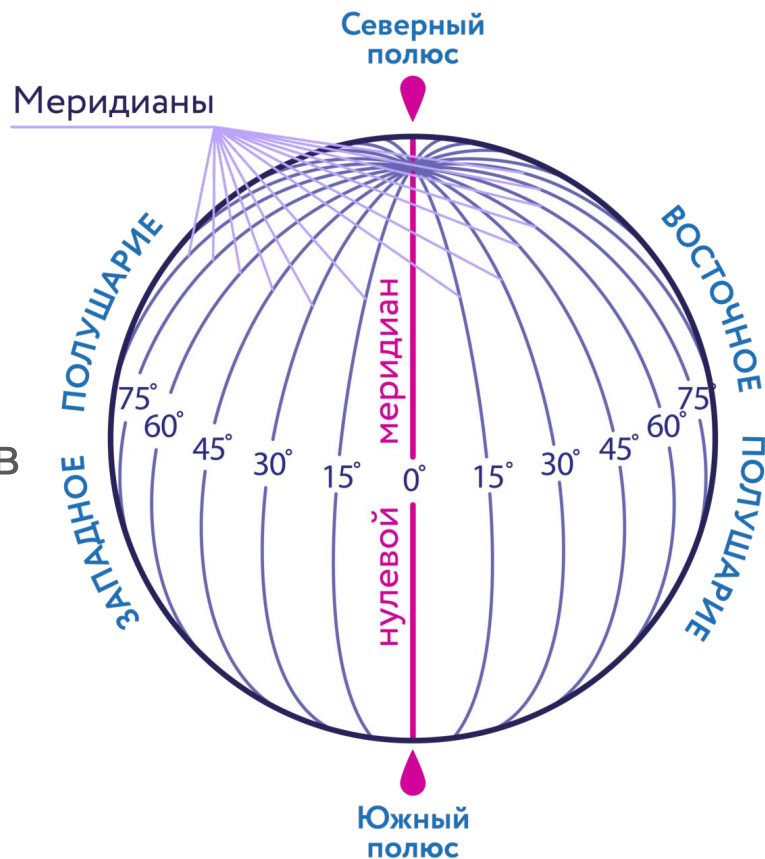
coordinatePrecision: 0.00001, 0.00028, 0.01667

coordinateUncertaintyInMeters: 10, 50, 20000

Длина дуги меридиана - величина постоянная

1 градус ~ 111 км

1 минута = 1 морская миля = 1852 метров



Длина параллели зависит от широты

длина экватора - 40 075 696 метров

Длина дуги в 1 градус на экваторе -

111.321 км (на ~200м больше, чем для меридиана)

15° - 108 км

30° - 96 км

45° - 79 км

60° - 56 км

75° - 29 км

90° - 0 км

Караганда

N 49 48 E 73 07

