



Курс повышения квалификации

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



# Введение: основы картографии

М.П. Шашков  
исследовательский парк  
биотехнологий и экомониторинга

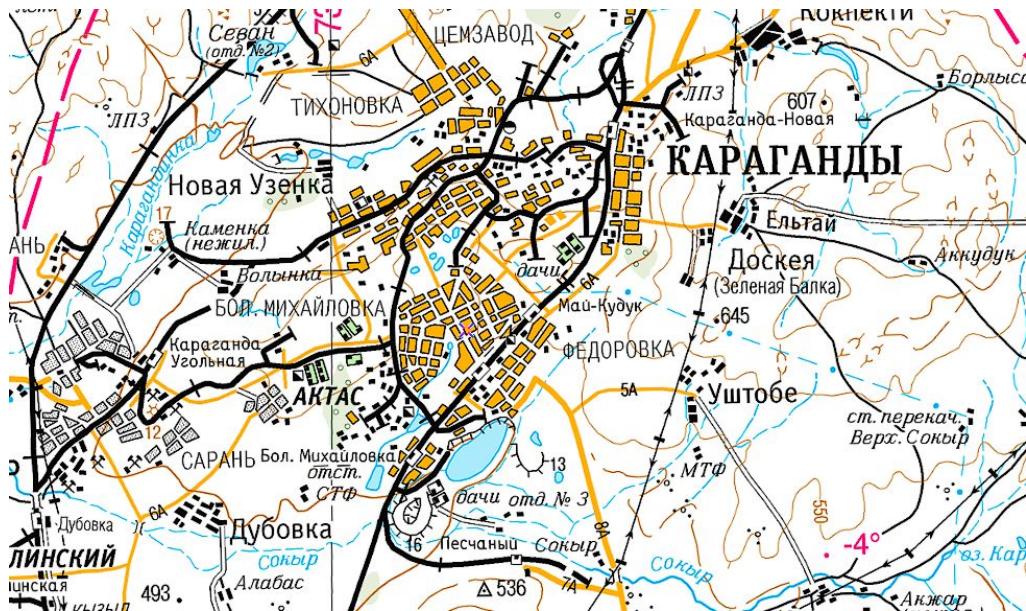
Караганда, 2024

# Карты



Китайская карта, 1799

Географическая карта — построенное в картографической проекции, уменьшенное, обобщённое изображение поверхности Земли, другого небесного тела или внеземного пространства, показывающее расположенные на ней объекты или явления в определённой системе условных знаков



# Общегеографическая карта

## ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТА КАЗАХСТАНА



Подписи названий географической основы и названия населенных пунктов даны согласно действующему Государственному каталогу Географических названий Республики Казахстан (изд. 2008 г.). Береговая линия Аральского моря показана по состоянию на 2004 год.

Элементы карты

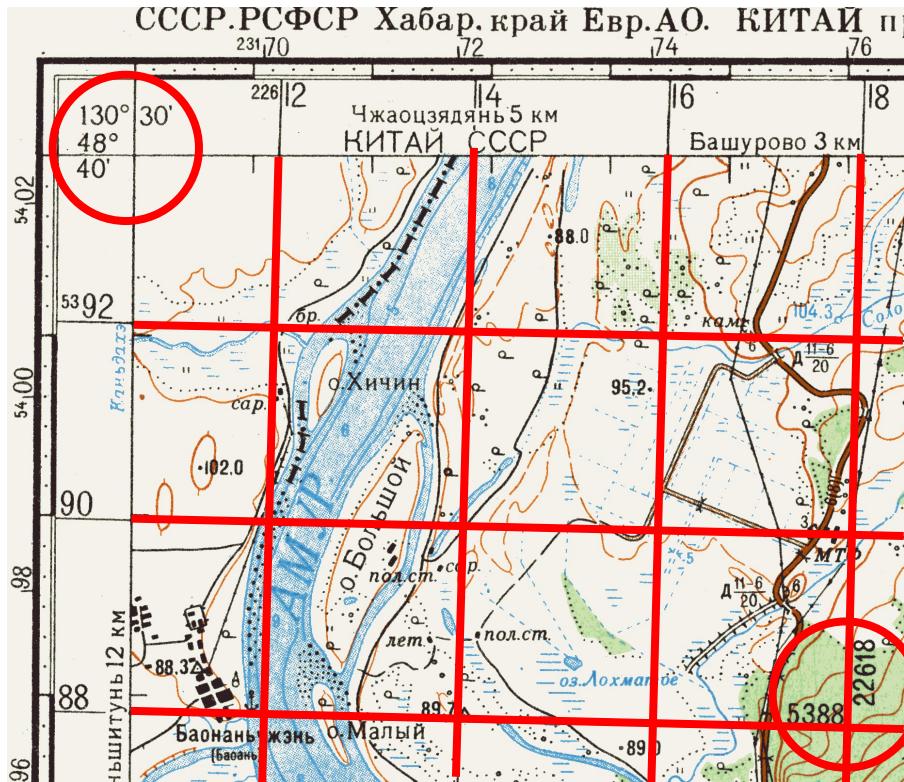
обязательные:  
название

система координат  
карографическая проекция  
масштаб

условные обозначения

дополнительные:  
врезки, фотографии,  
картинки,  
художественное  
оформление

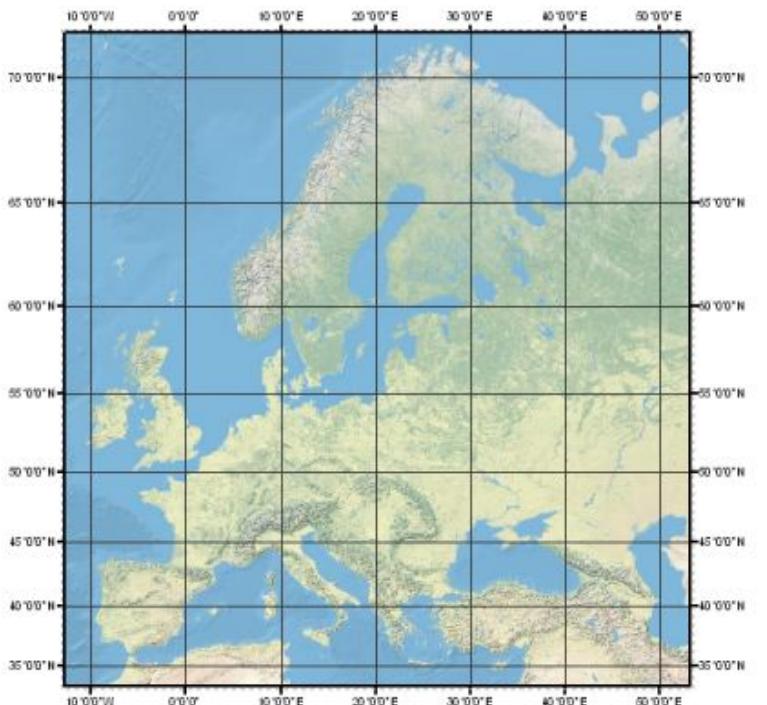
# Топографическая карта



На топографических картах имеются как географические координаты в градусах, так и прямоугольная координатная сетка. При этом рамка топографического листа проведена по географическим координатам.

# Элементы карты

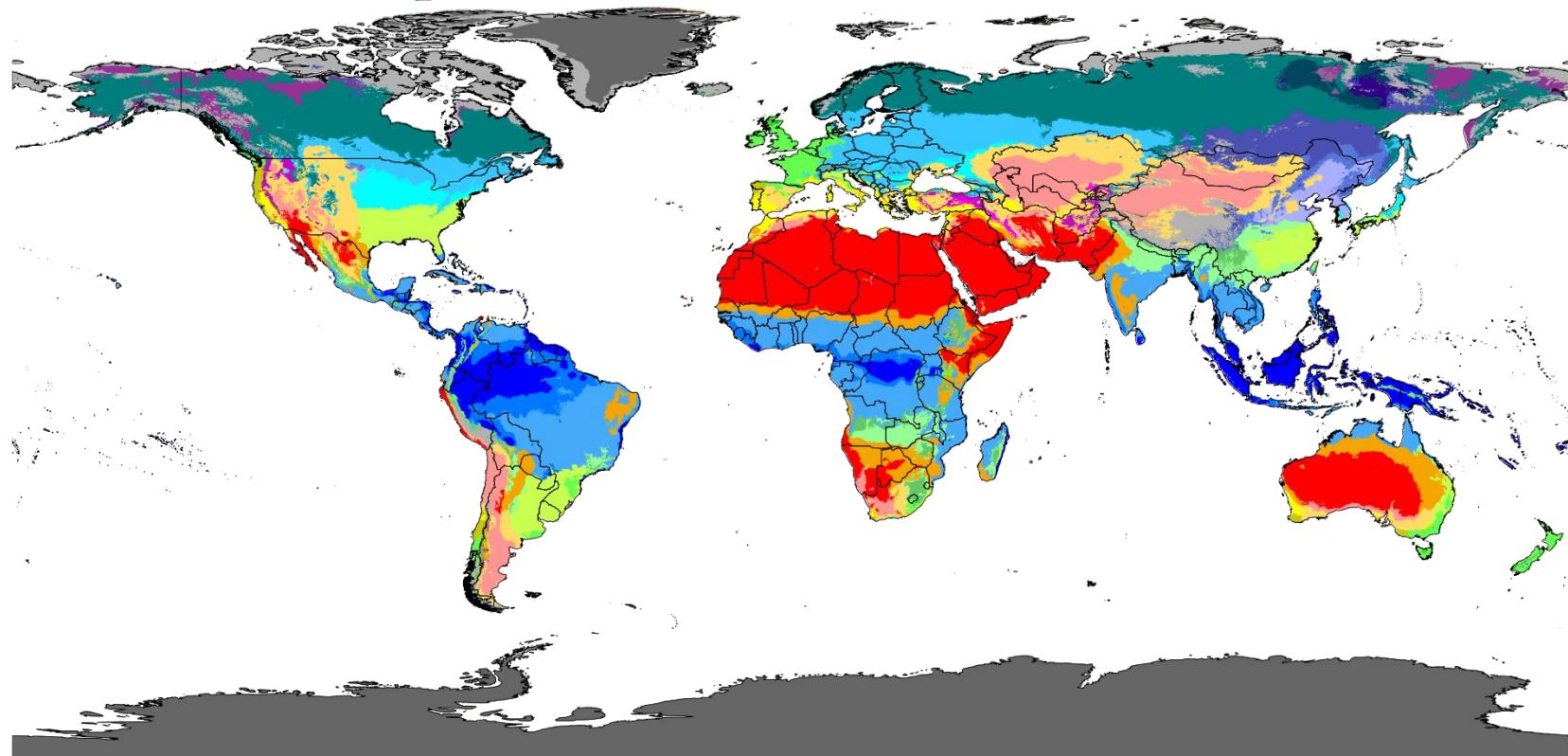
## Координатная сетка



Масштаб  
Условные обозначения

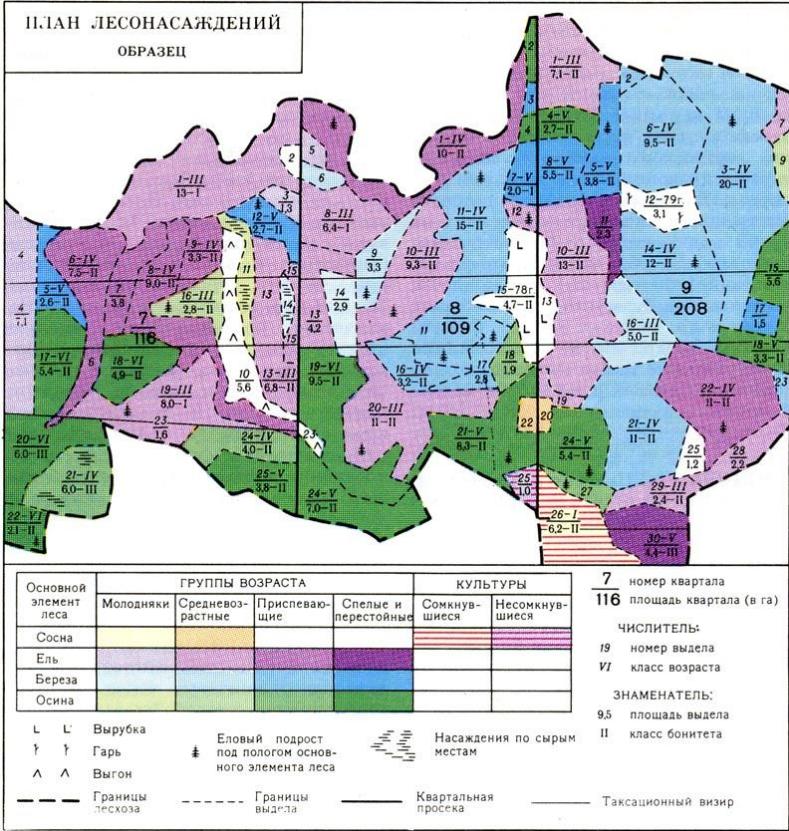
Köppen-Geiger climate classification map (1980–2016)

# Тематическая карта

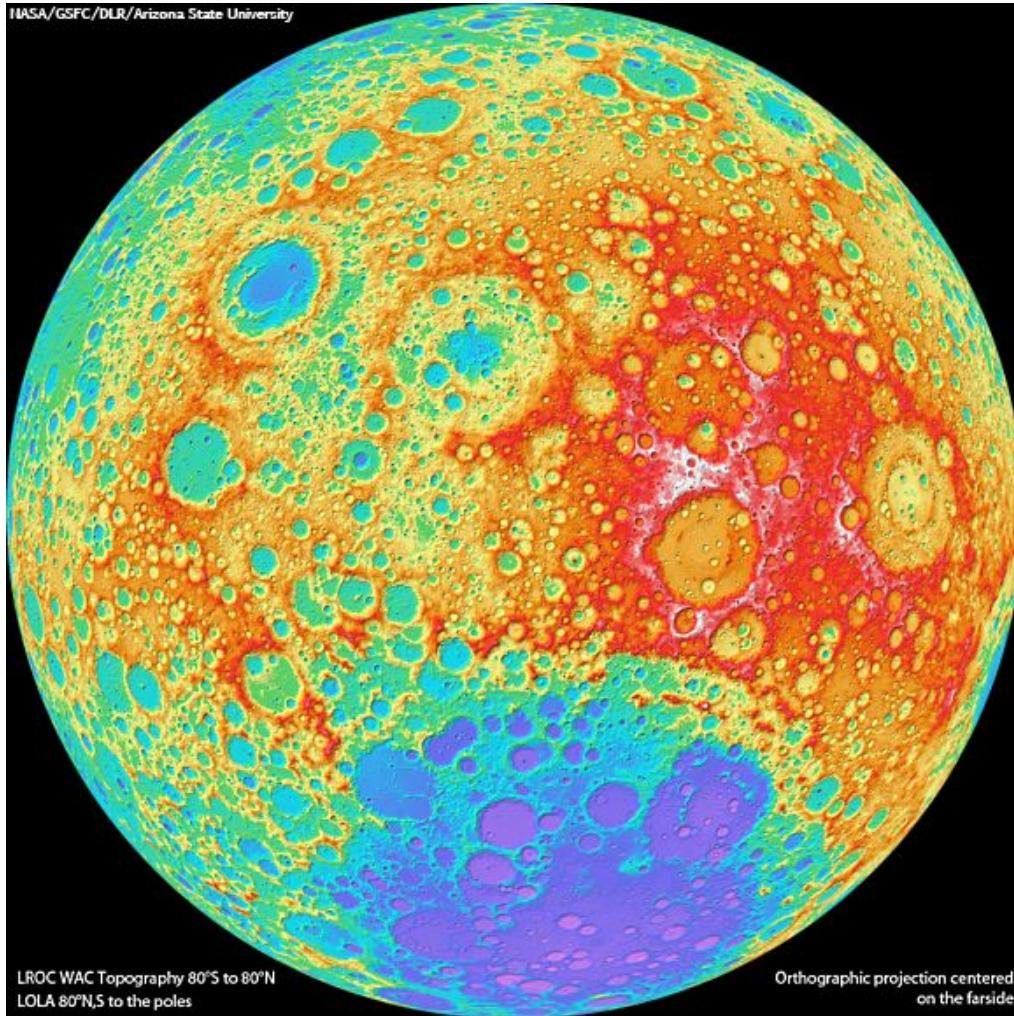


Source: Beck et al.: Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution, Scientific Data 5:180214, doi:10.1038/sdata.2018.214 (2018)

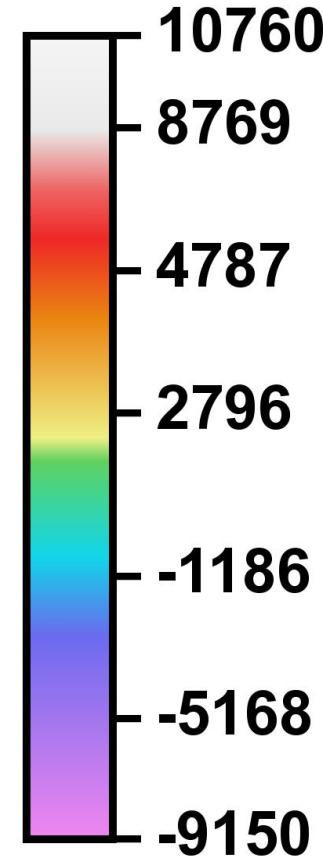
# Тематическая карта



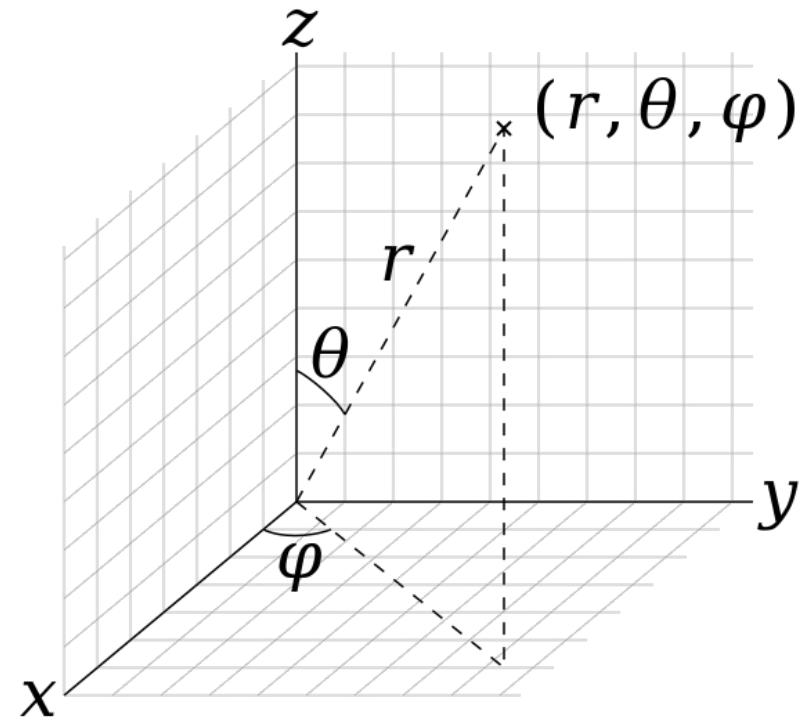
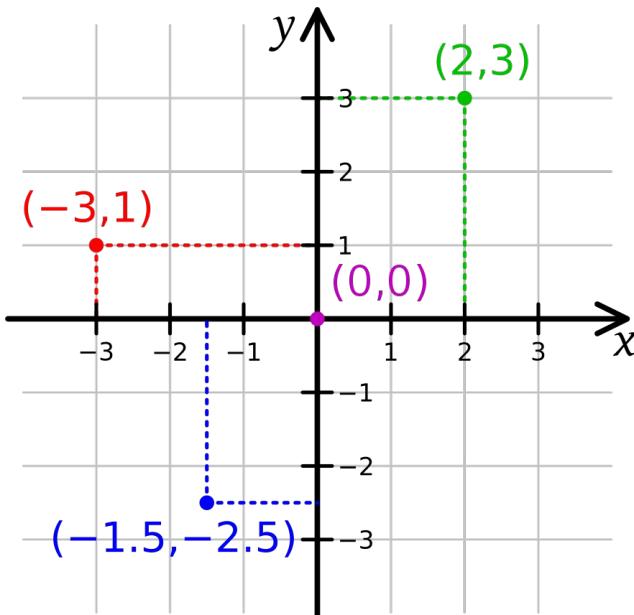
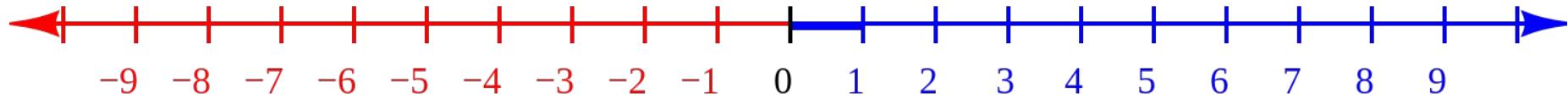
NASA/GSFC/DLR/Arizona State University



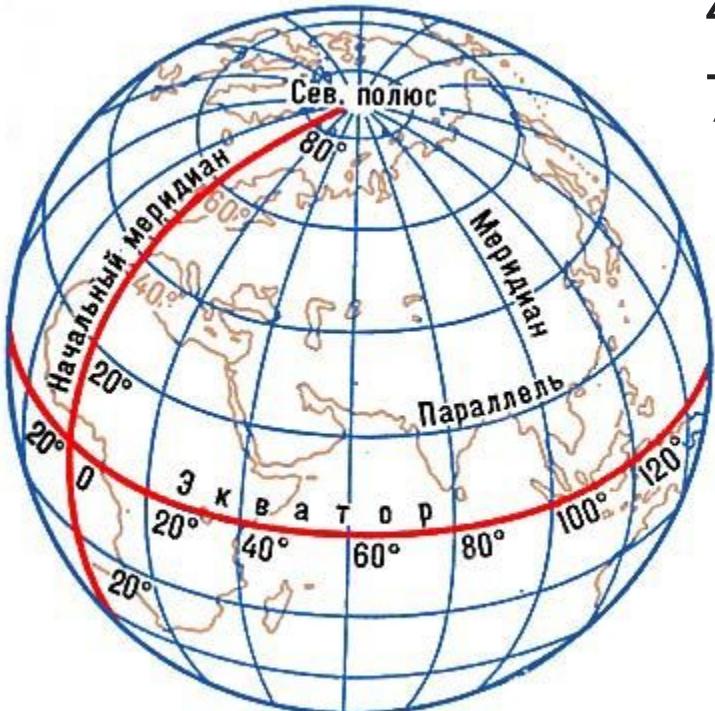
Elevation (m)



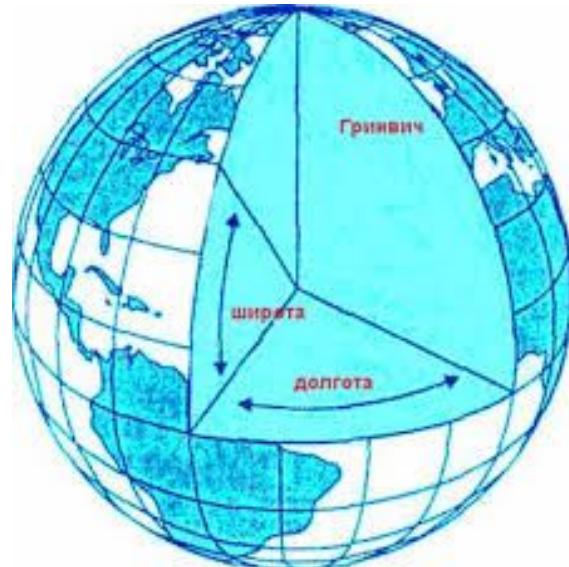
# Системы координат (прямоугольные)



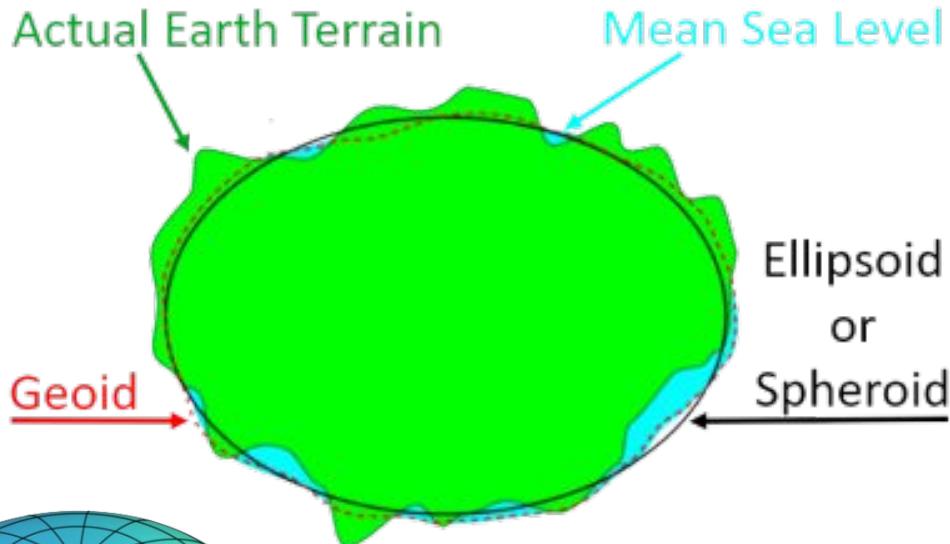
# Географические координаты



49° 46' 04" N  
73° 07' 20" E

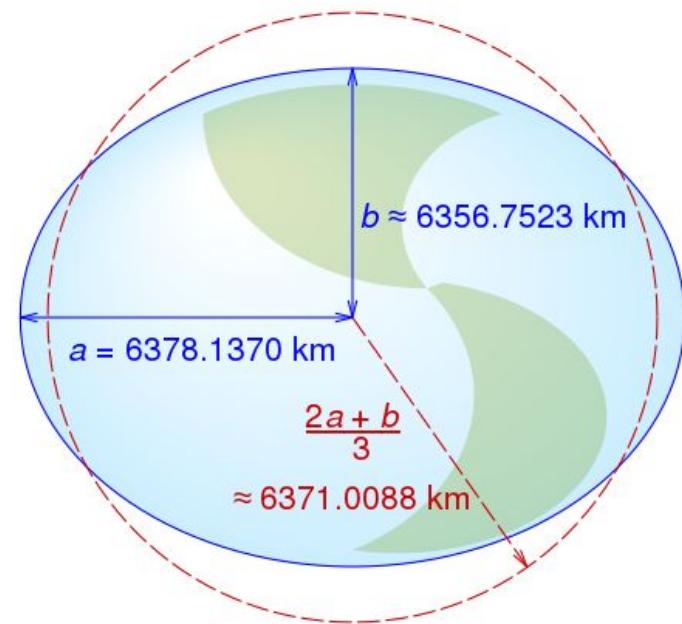


# Эллипсоид

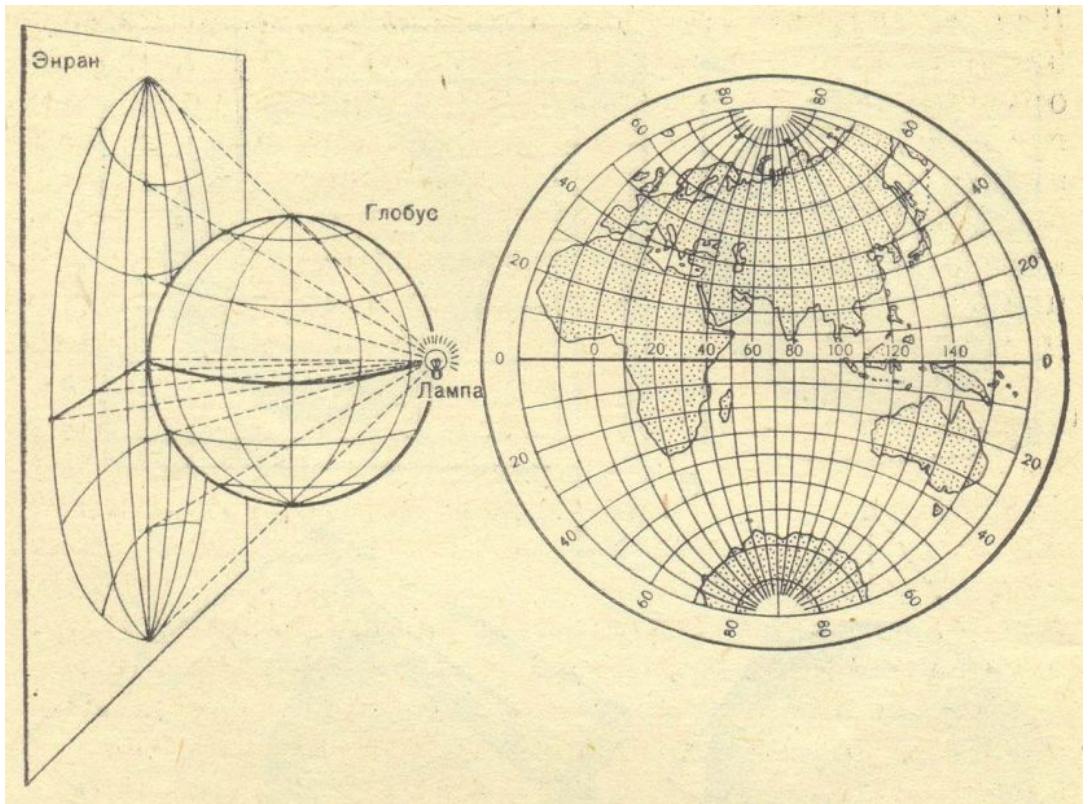


референс-эллипсоид  
Красовского 1940 года

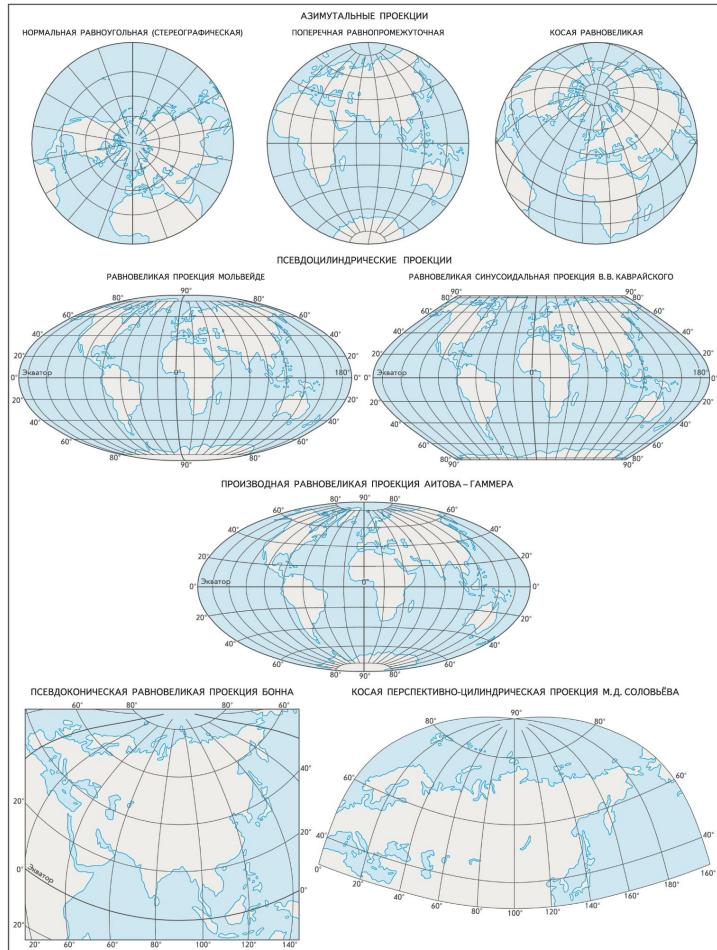
глобальный эллипсоид WGS 84



# Картографические проекции



## КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ



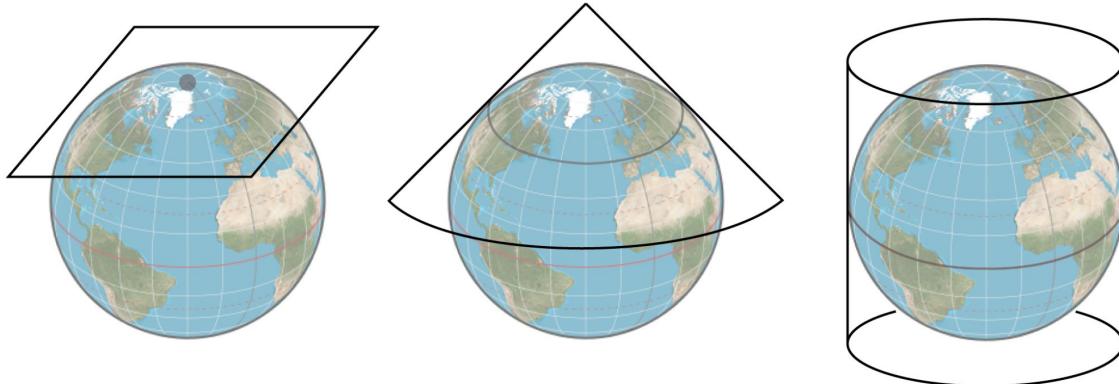
# Картографические проекции

по способу проецирования:

Азимутальная

Коническая

Цилиндрическая

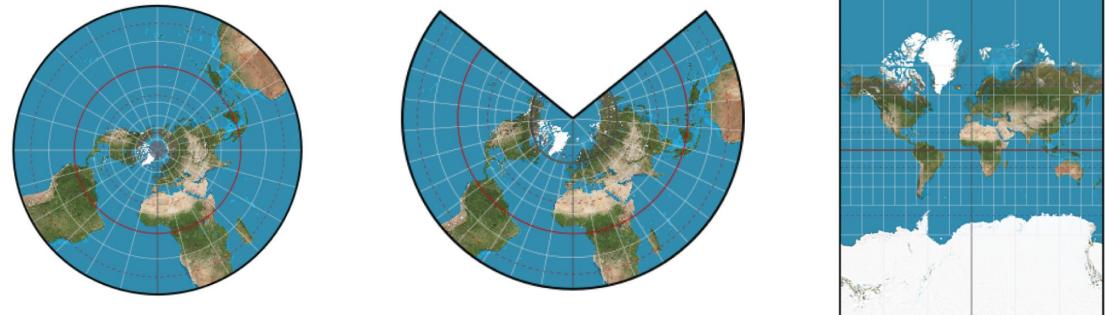


по искажениям:

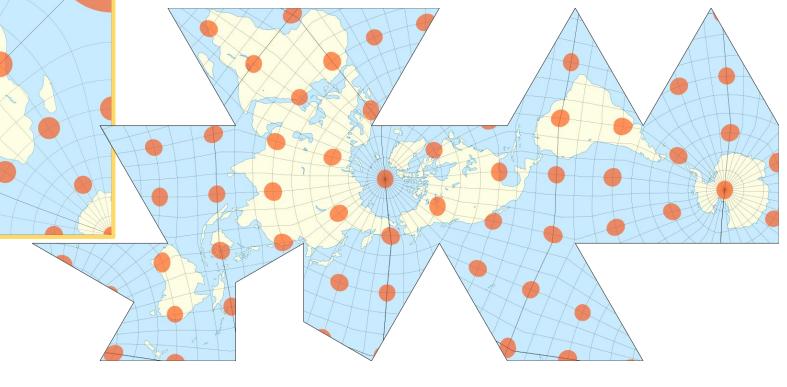
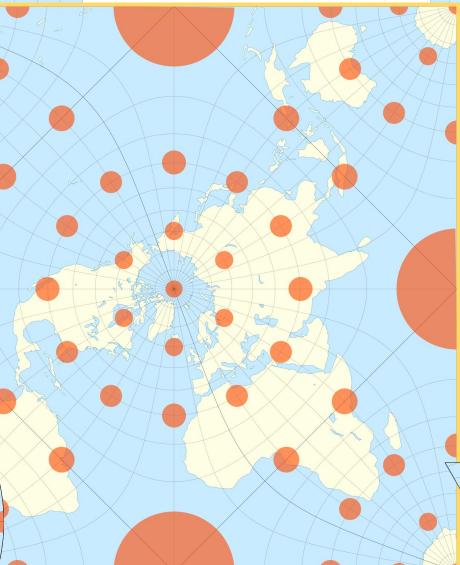
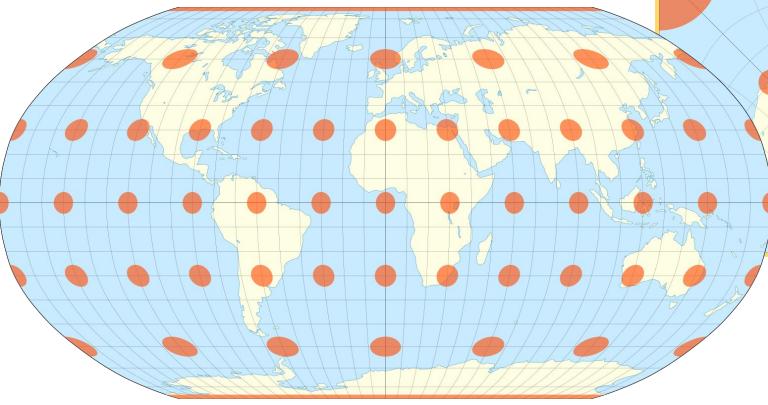
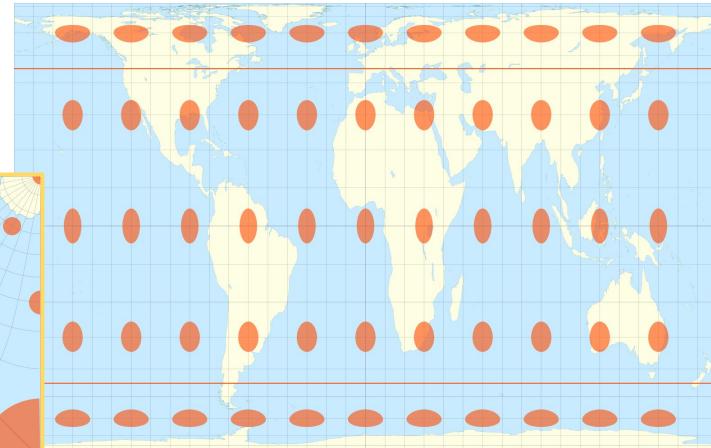
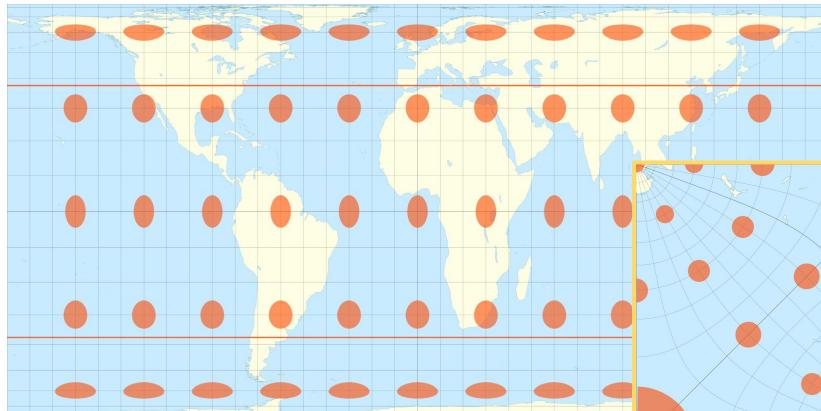
равноугольная

равнопромежуточная

равноплощадная



# Картографические проекции: искажения

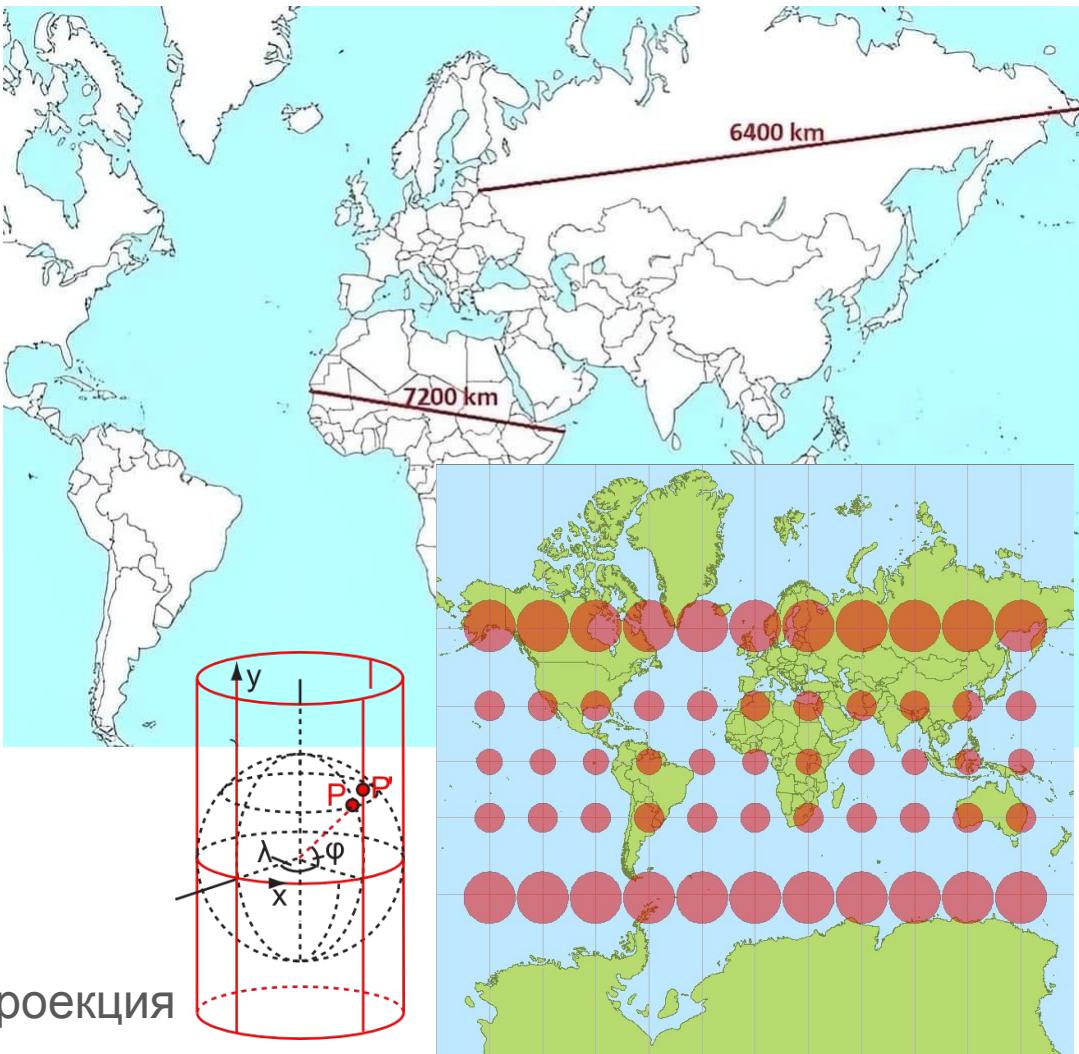


# Проекция Меркатора

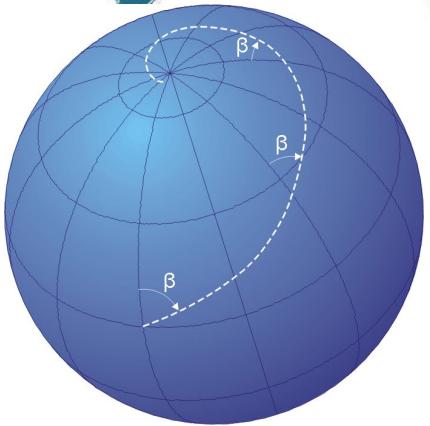
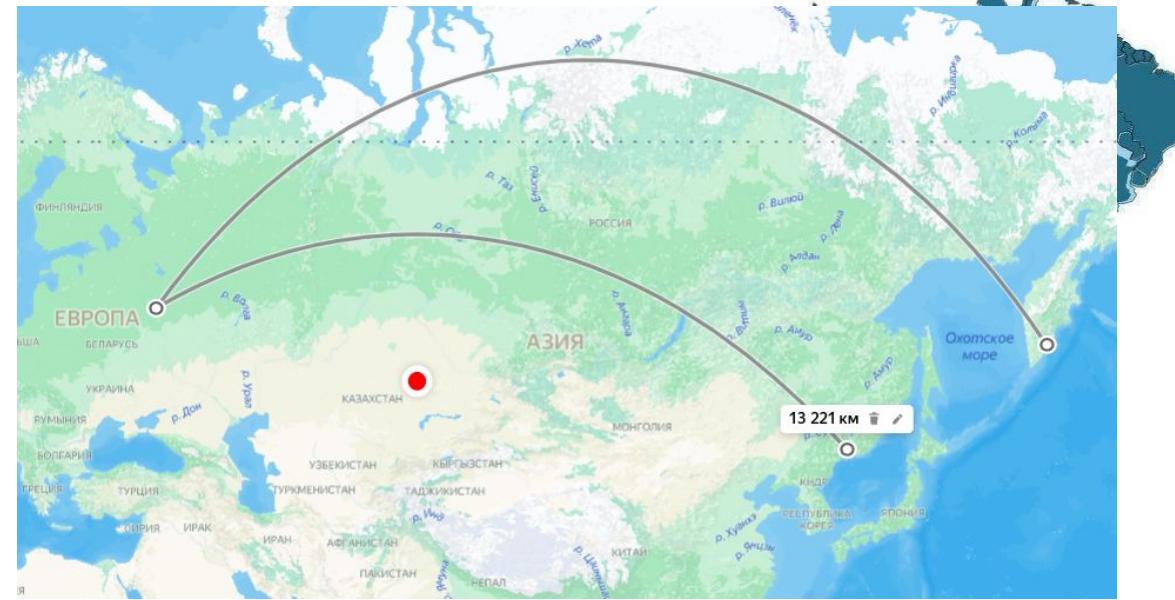
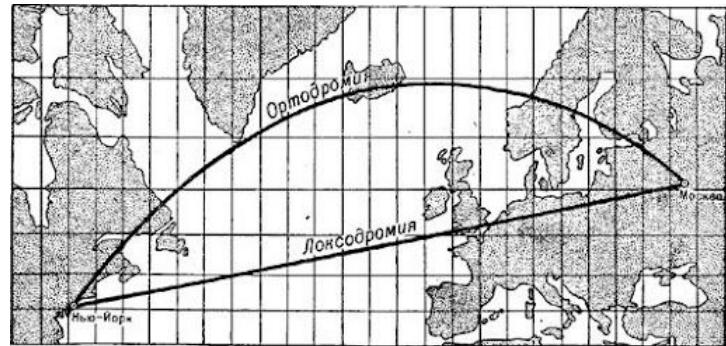


Герард Меркатор  
(1512-1594)

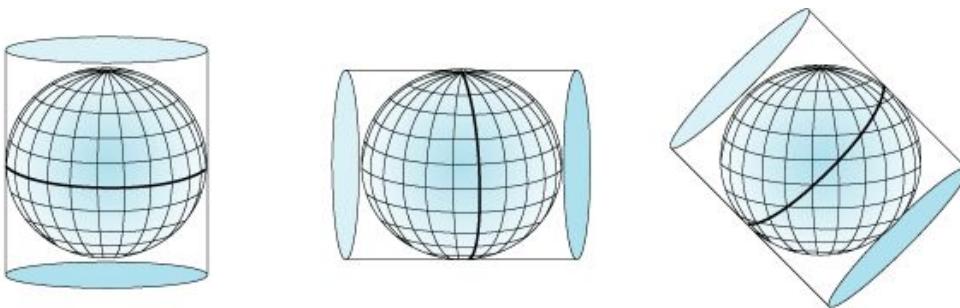
равноугольная цилиндрическая проекция



# Проекция Меркатора



# Поперечно-цилиндрическая проекция



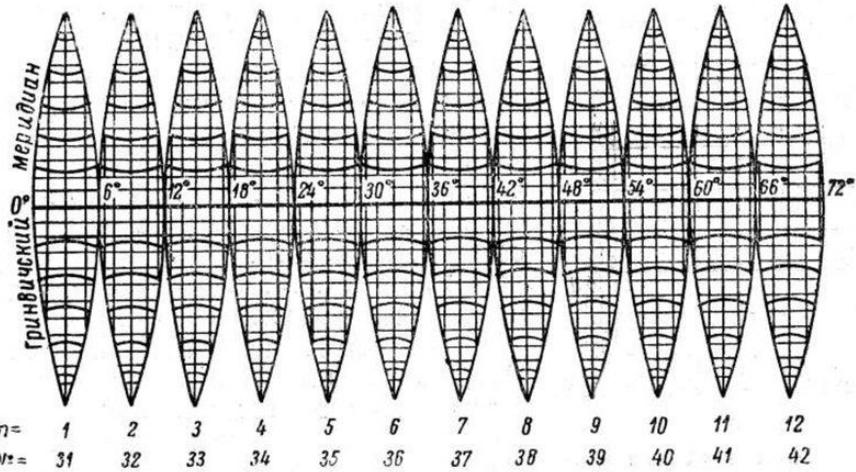
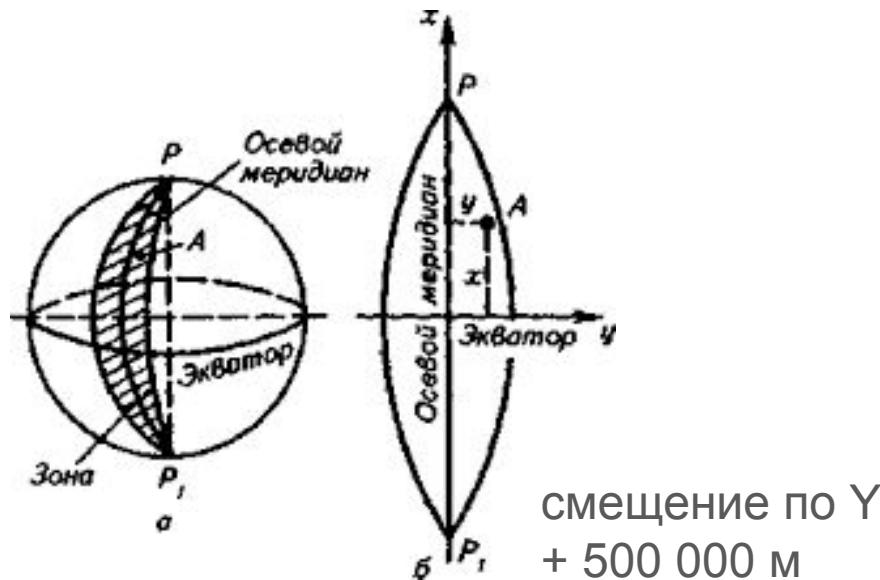
Нормальная

Поперечная

Косая

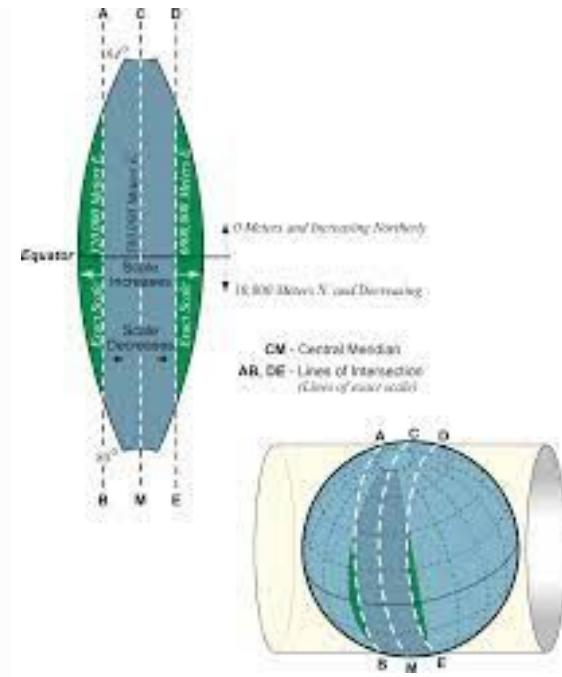
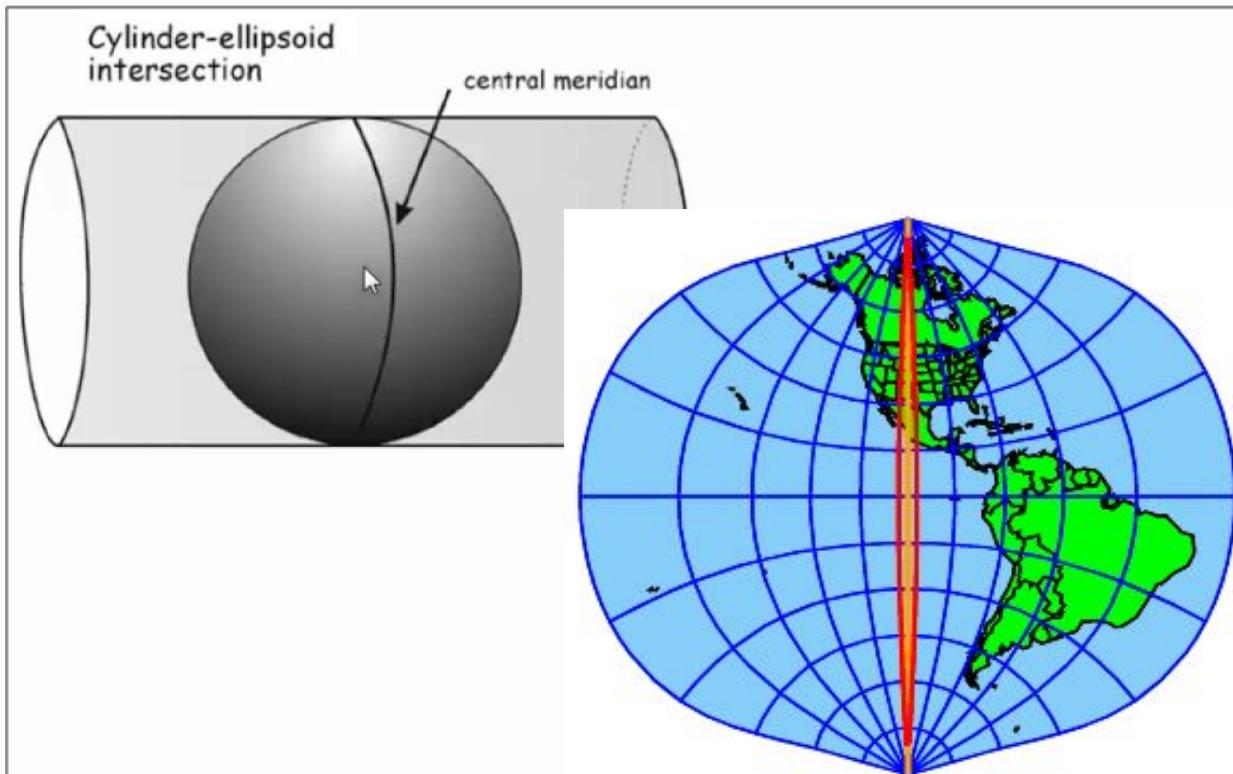
## Гаусса - Крюгера

авноугольная поперечно-цилиндрическая

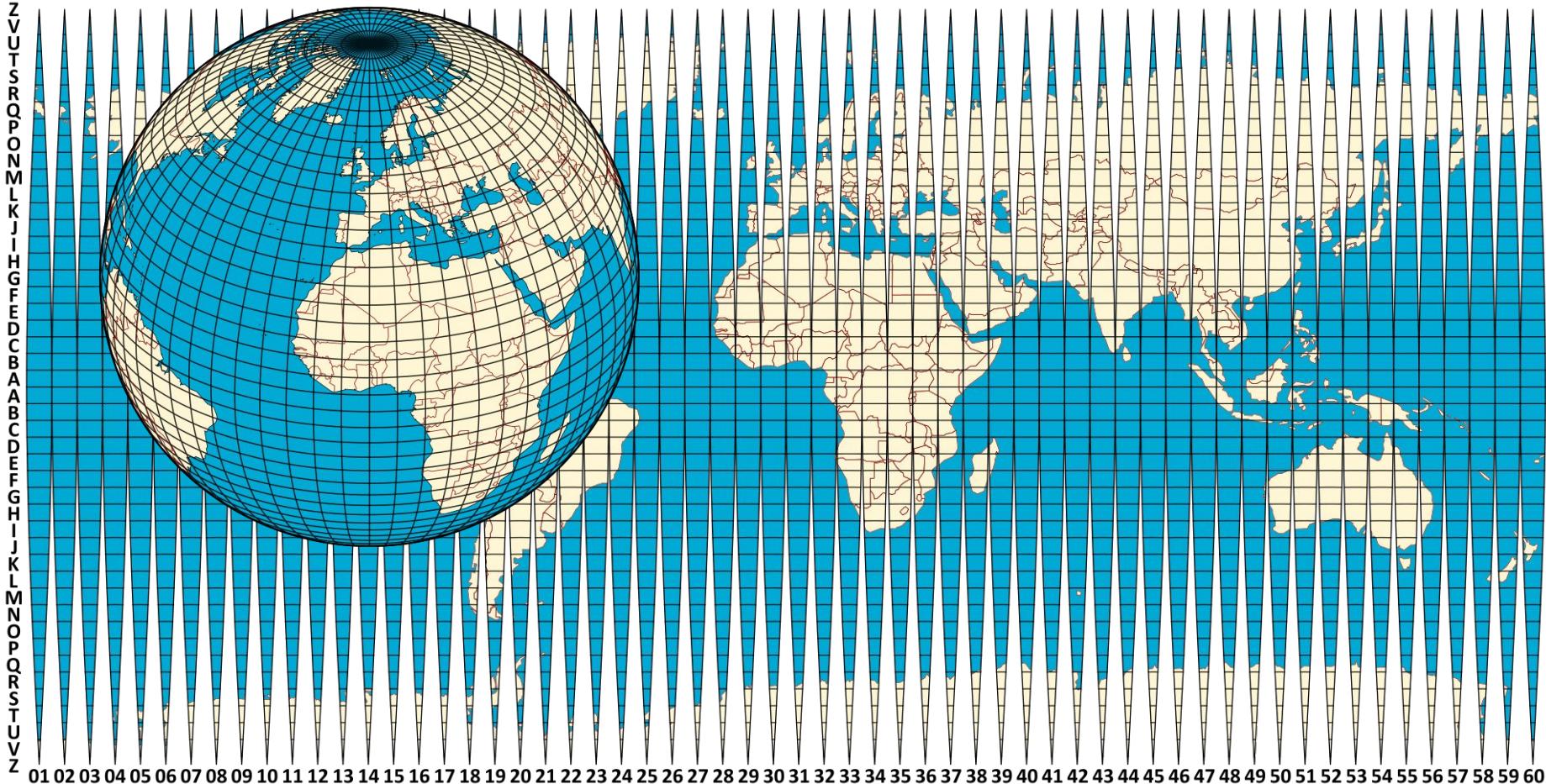


# проекция UTM - Universal Transverse Mercator coordinate system

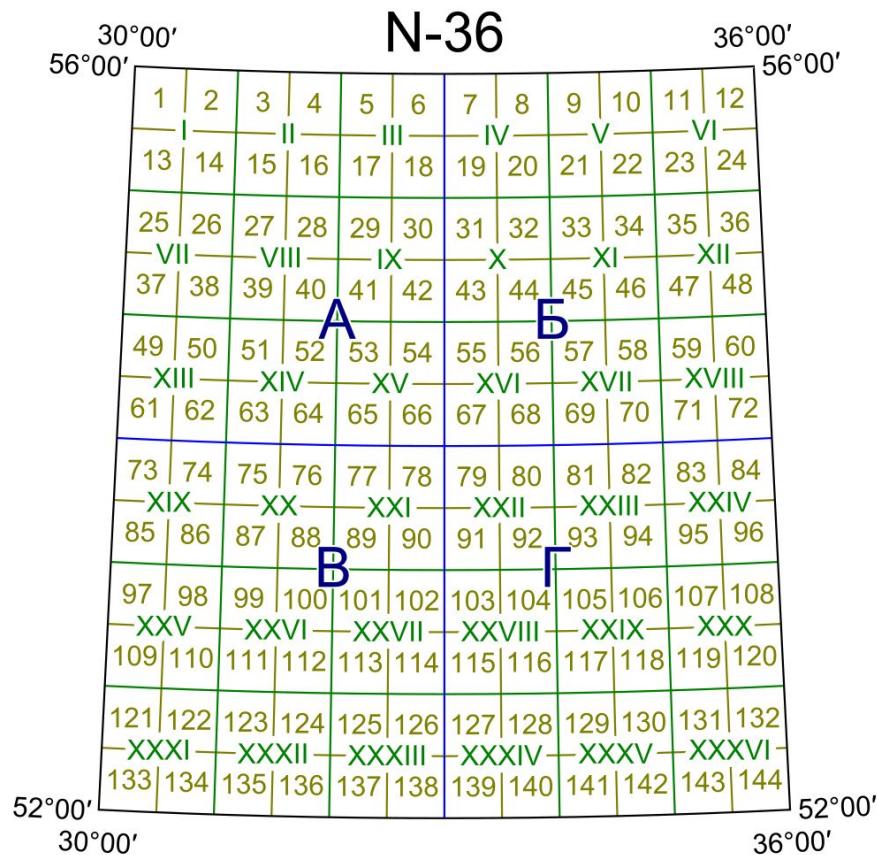
*-Unroll cylinder to make flat map*



# Номенклатура топографических карт



# Номенклатура топографических карт



Караганда

10 км карта	1 : 1 000 000	M-43
5 км	1 : 500 000	M-43-B
2 км	1 : 200 000	M-43-XX
1 км	1 : 100 000	M-43-75
500 м	1 : 50 000	M-43-75-B

### Система координат 1942 г.

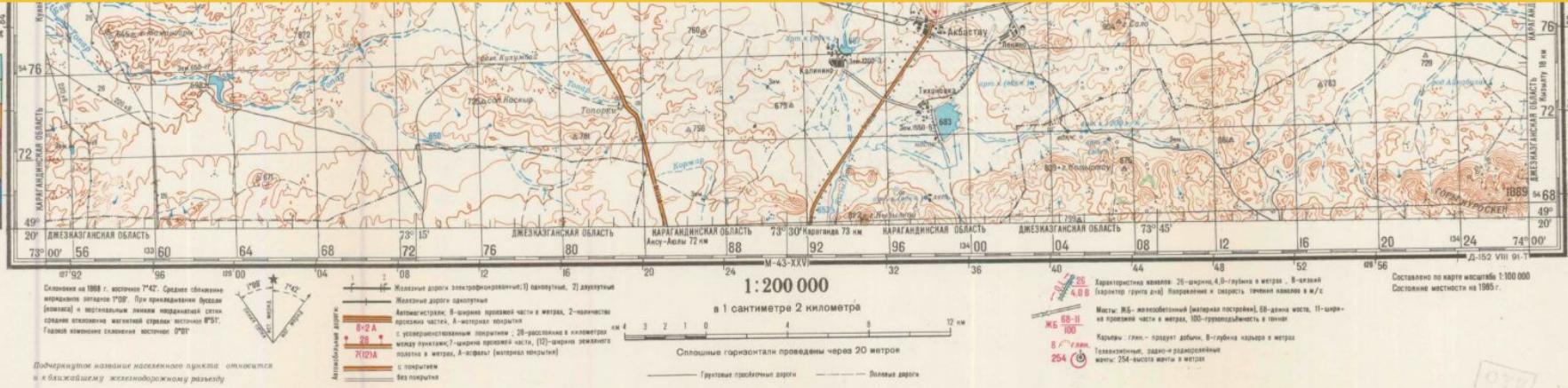
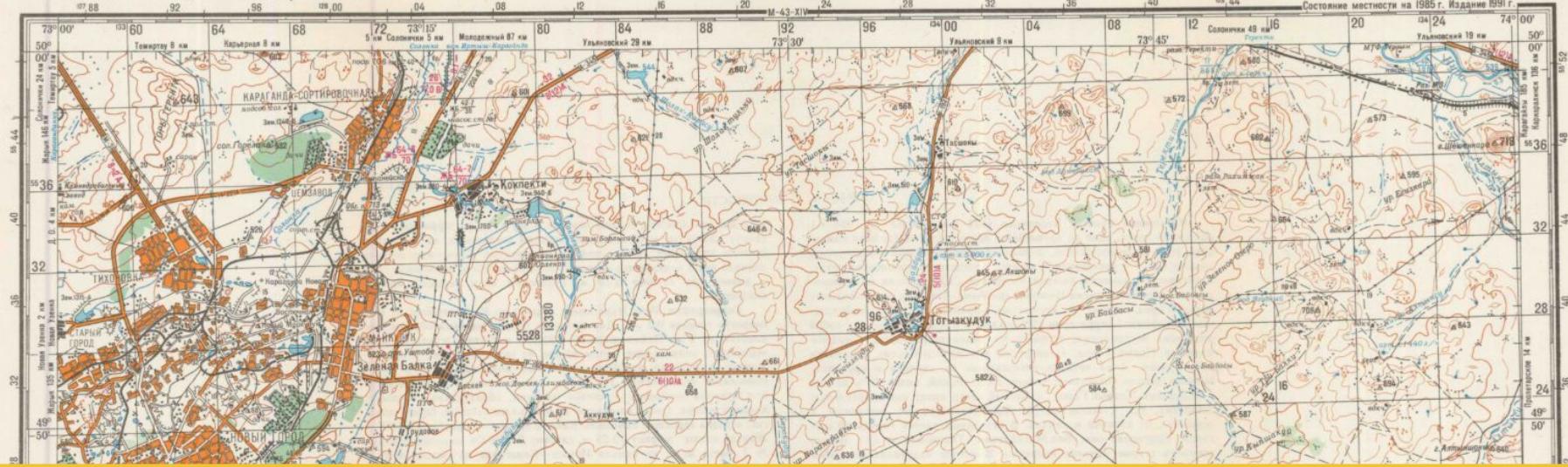
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ШТАБ  
КАРАГАНДА

## ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

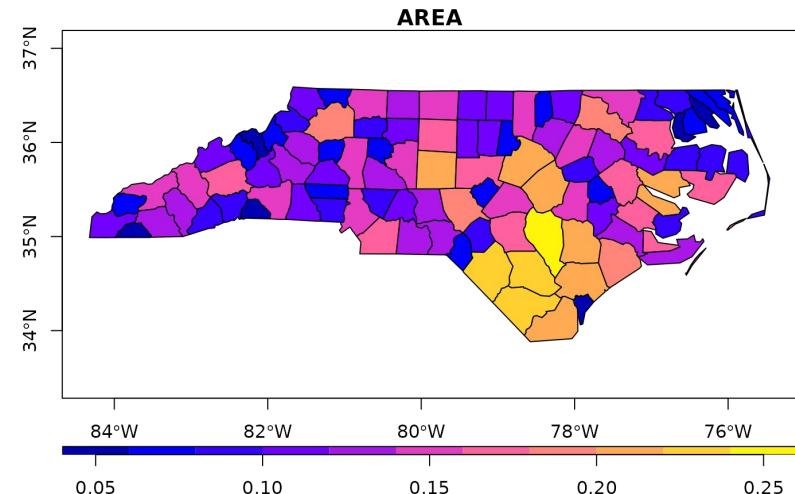
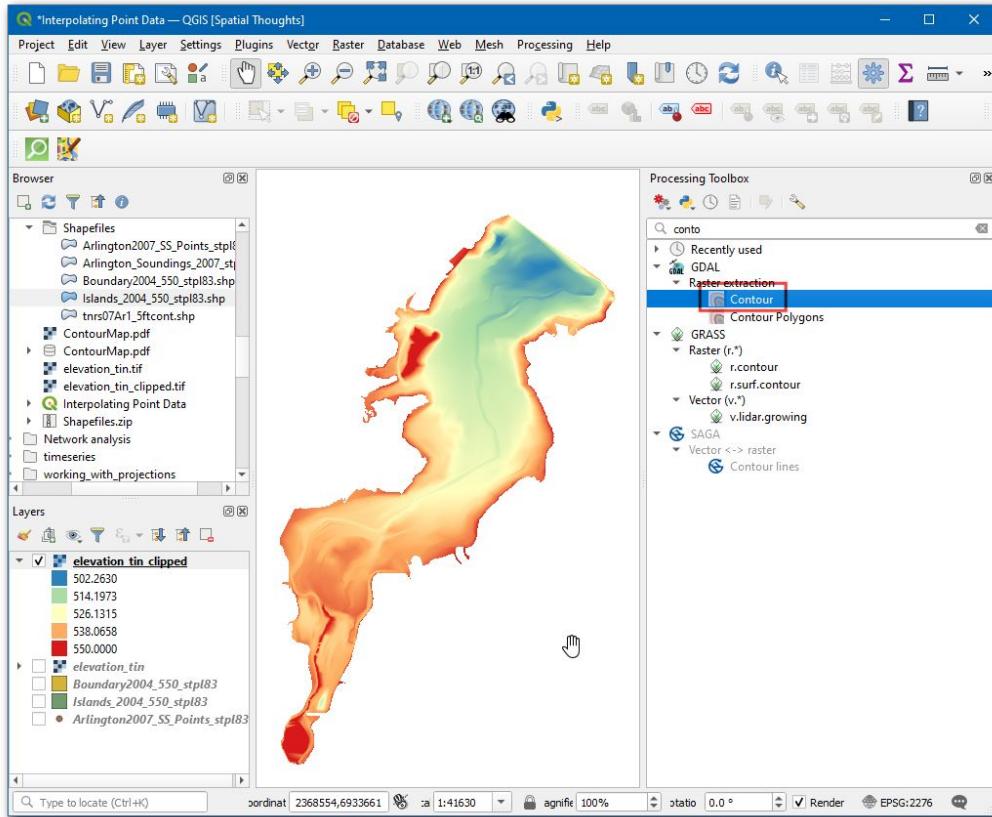
13-43-20 M-43-XX

СССР. КАЗАХСКАЯ ССР Джезказганская, Карагандинская области

178 44 Состояние местности на 1985 г. Издание 1991 г.



# Программное обеспечение



# Стандарты

географические координаты:

50°40'46.461"N 95°48'26.533"W 123.45m

ISO 6709

системы координат: WGS 84, UTM, Web Mercator

EPSG Geodetic Parameter Dataset (EPSG:4326, EPSG:3857)

дата: YYYY-MM-DD

ISO 8601

название и коды стран: KZ

ISO 3166

форматы файлов: tiff, shape, KML, ...

# Стандарты

названия файлов и папок:

1. Только латинице
2. Без пробелов
3. Без символов, кроме букв, цифр и нижнего подчёркивания "\_"  
при этом регистр символов имеет значение: "Country.txt" и "country.csv"  
это разные файлы