



Методы оцифровки данных по флоре и фауне  
и размещение на международной платформе биологического  
разнообразия Карагандинский университет  
имени академика Е.А. Букетова,  
3-15 апреля 2023 г.



# Геопривязка



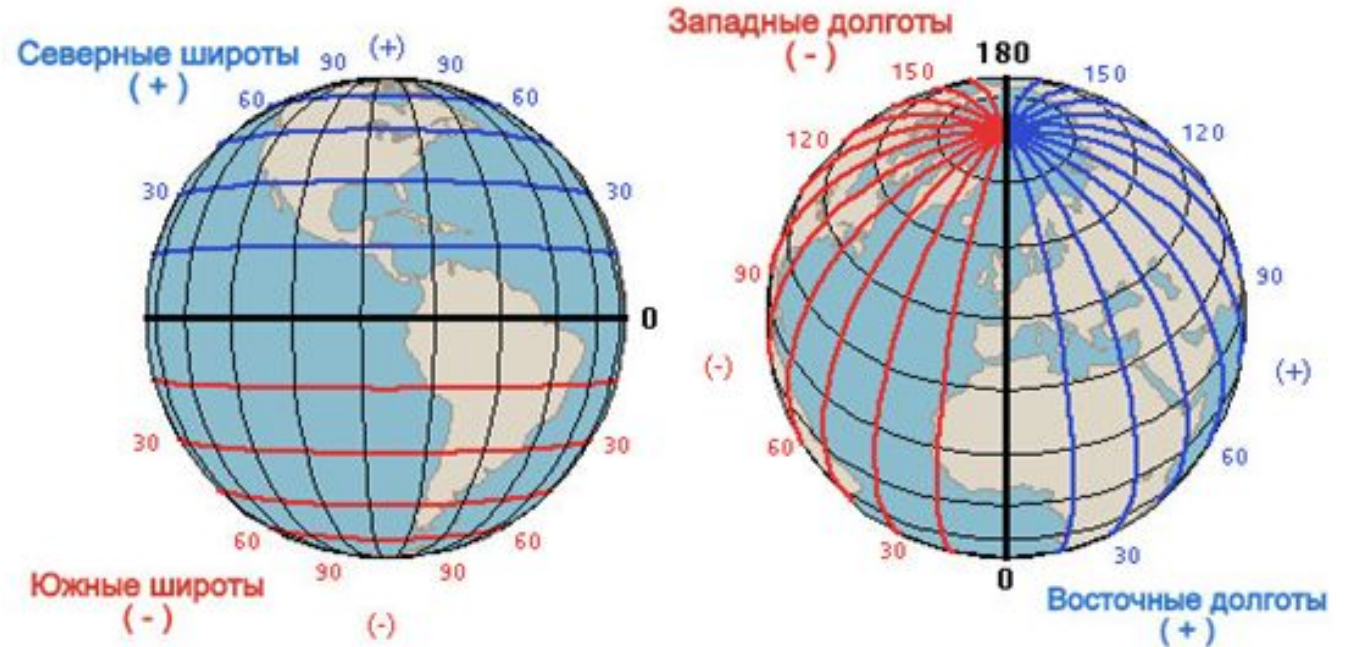
**Максим Шашков**

# Представление координат

55°40'37" 37°34'08"

55°40.62' 37°34.13'

55.67698°, 37.56888°



$$\Gamma\Gamma\Gamma.\Gamma\Gamma\Gamma\Gamma\Gamma = \Gamma\Gamma\Gamma + \frac{\text{ММ}}{60} + \frac{\text{СС.С}}{3600}$$

Длина дуги меридиана в  $1^\circ \approx 111$  км     $0.00001^\circ \approx 1$  м

# Разные инструменты измерения - разная точность



1 mm



0.1 mm



0.01 mm



# Точность определения координат



**10 м**

54.9634

37.4580

**1 м**

54.96342

37.45795



**1 см**

54.9634224

37.4579473

# Coordinate Reference System (CRS) - система координат

географическая система координат

ГГ.ГГГГГГ

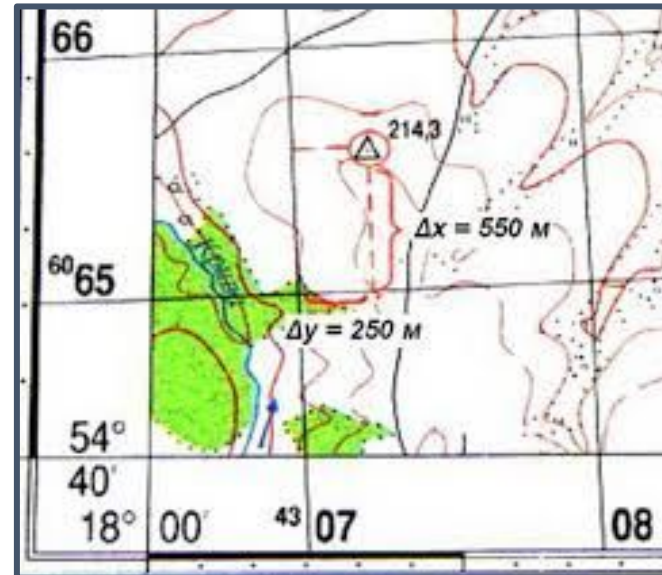
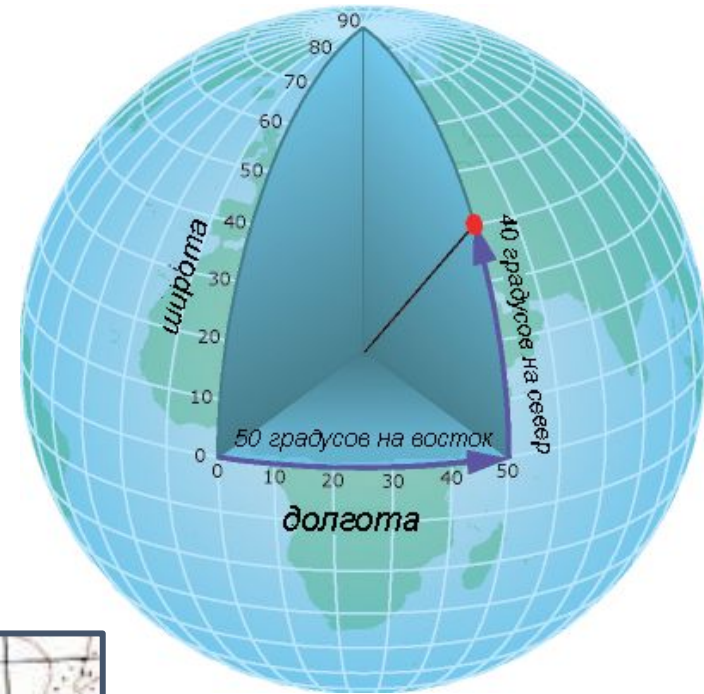
ГГ ММ.ММММ

ГГ ММ СС.С

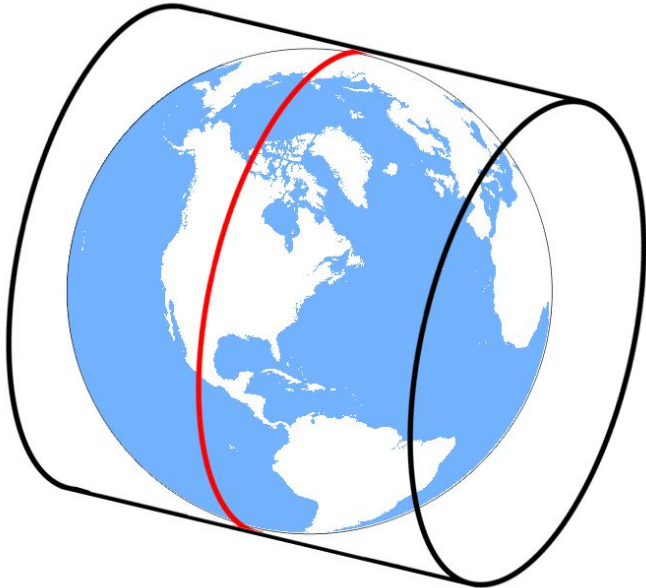
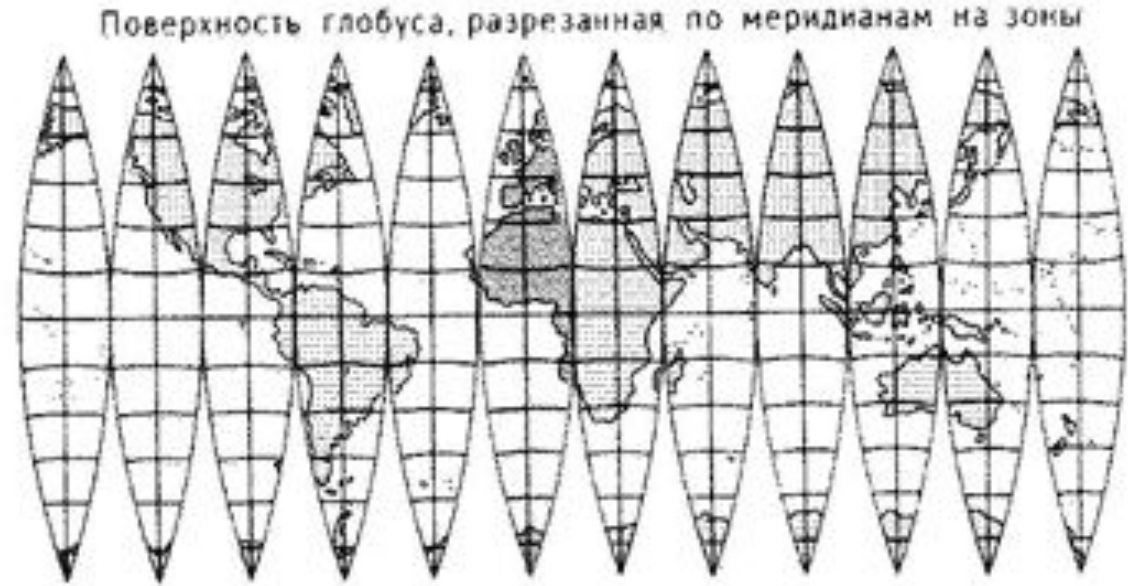
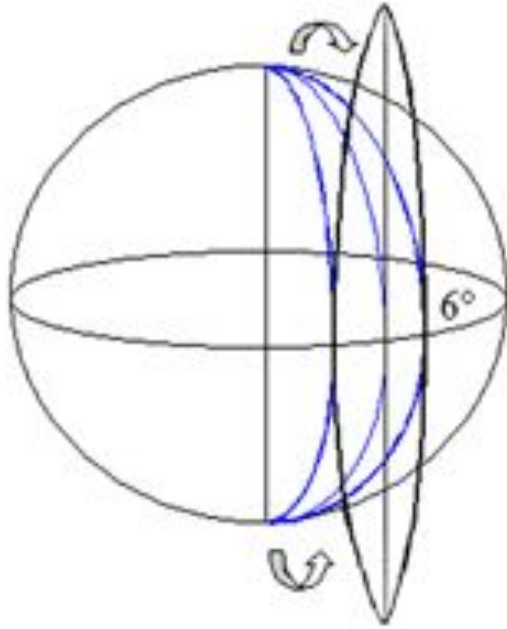
прямоугольная система координат  
(спроецированная)

6091809 UTM

401272 37N



# Поперечно-цилиндрическая проекция

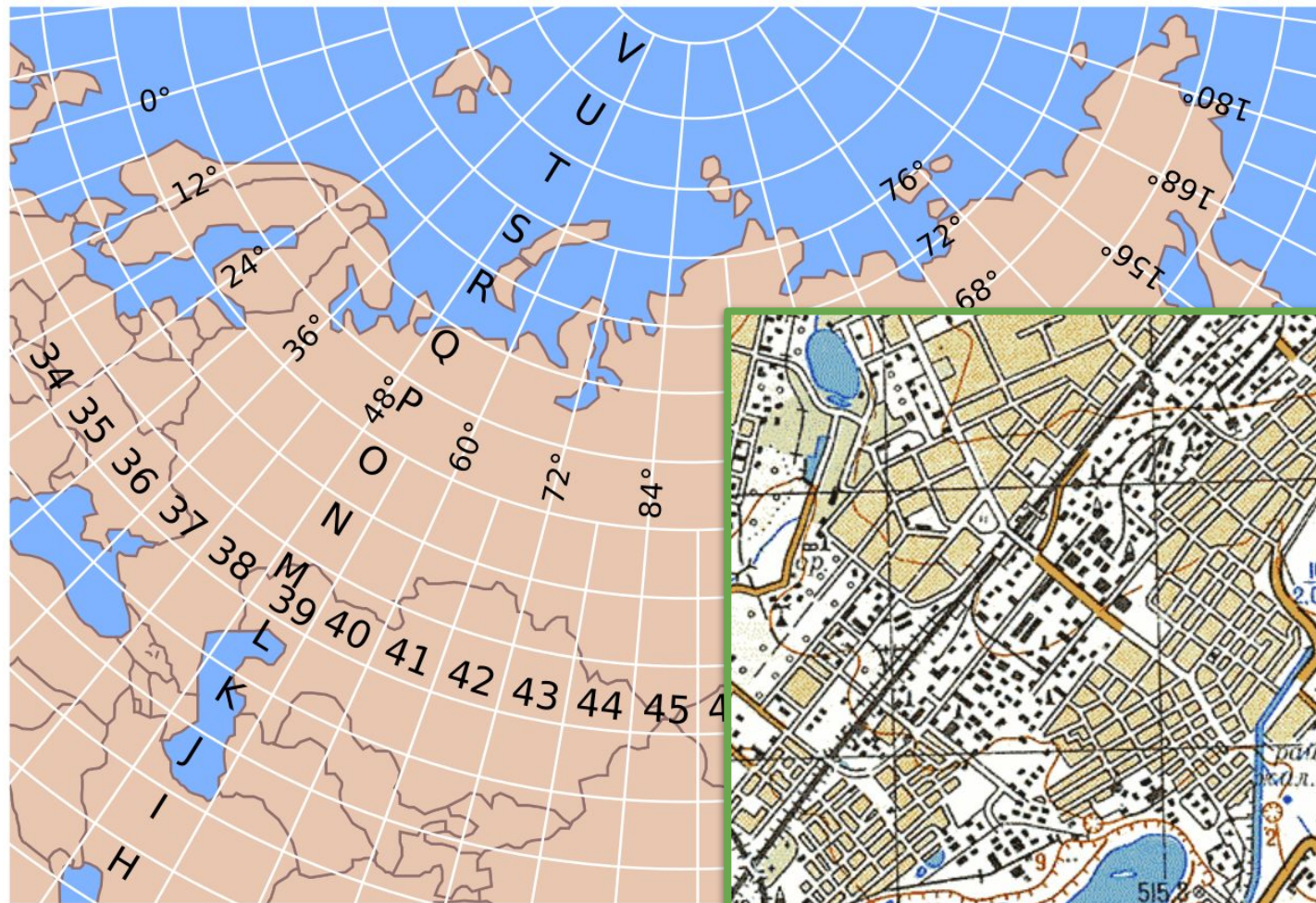


UTM - Universal Transverse Mercator

проекция Гаусса–Крюгера



# Топографические карты



**М-43-XX 1 : 200 000**

**М-43-075 1 : 100 000**



30°00' 56°00' N-36 36°00' 56°00'

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

52°00' 30°00' 52°00' 36°00'

[satmaps.info/us/map.php?s=100k&map=m-43-075](http://satmaps.info/us/map.php?s=100k&map=m-43-075)



# WKT - представление векторной информации в тексте

формат CSV - табличные данные

формат WKT (Well-known text)

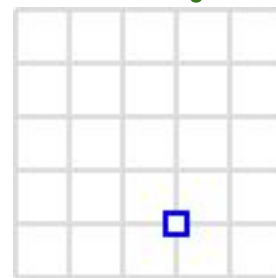
POINT (30 10)

LINESTRING(30 10, 10 30, 40 40)

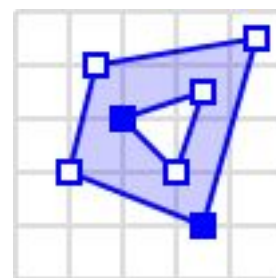
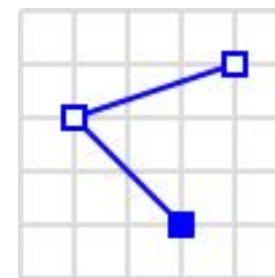
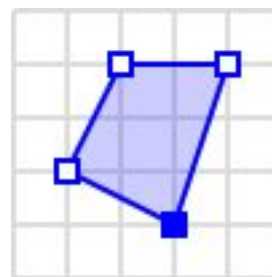
POLYGON((30 10, 40 40, 20 40, 10 20, 30 10))

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

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



POINT(73.126, 49.771)





# Darwin Core: Location

Darwin Core Quick Reference Guide <https://dwc.tdwg.org/terms/#location>

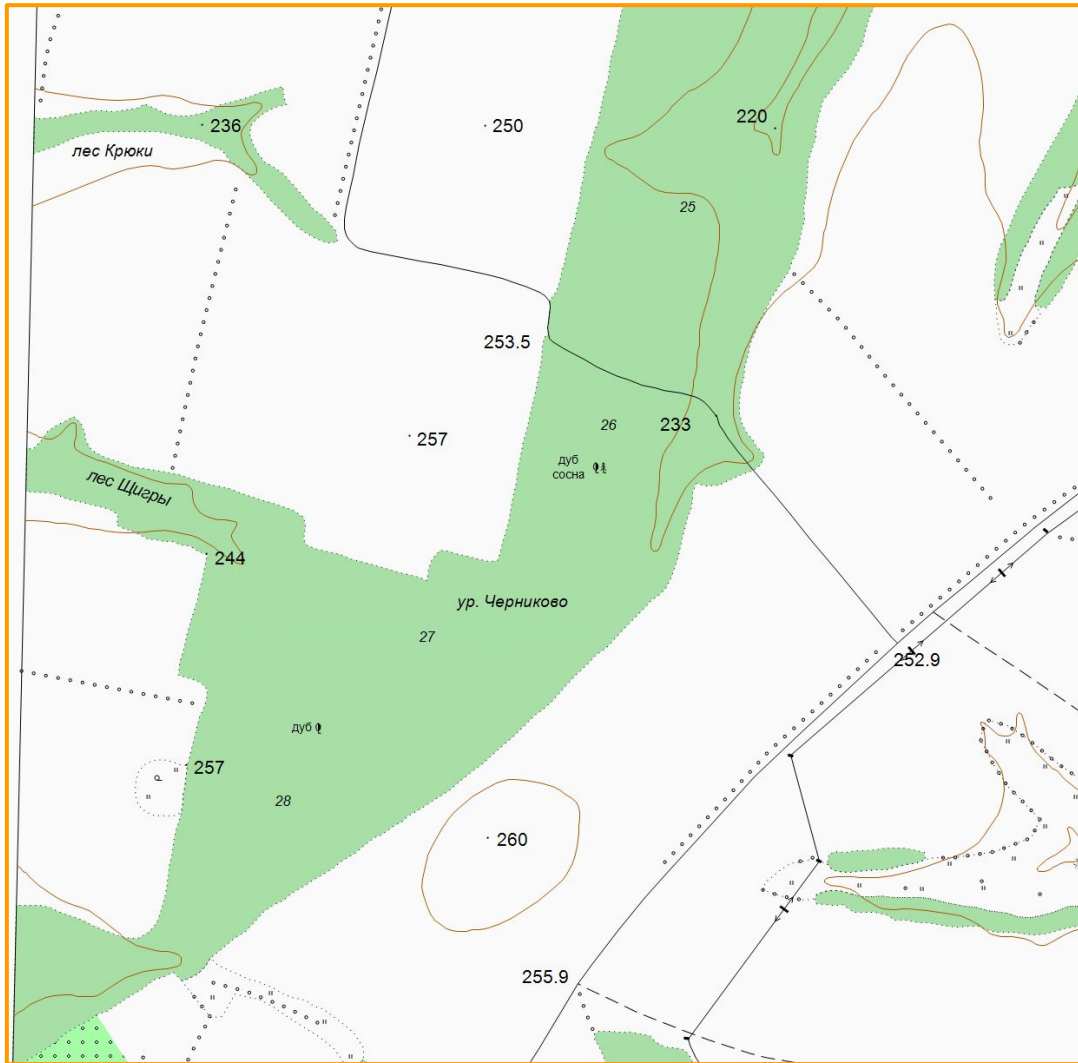
## Location

<https://www.gbif.org/data-quality-requirements-occurrences>

locationID	higherGeographyID	higherGeography	continent	waterBody	islandGroup	island	country
countryCode	stateProvince	county	municipality	locality	verbatimLocality	minimumElevationInMeters	
maximumElevationInMeters		verbatimElevation	verticalDatum	minimumDepthInMeters		maximumDepthInMeters	
verbatimDepth	minimumDistanceAboveSurfaceInMeters			maximumDistanceAboveSurfaceInMeters			
locationAccordingTo	locationRemarks	decimalLatitude	decimalLongitude	geodeticDatum			
coordinateUncertaintyInMeters		coordinatePrecision	pointRadiusSpatialFit	verbatimCoordinates		verbatimLatitude	
verbatimLongitude		verbatimCoordinateSystem	verbatimSRS	footprintWKT	footprintSRS	footprintSpatialFit	
georeferencedBy	georeferencedDate	georeferenceProtocol	georeferenceSources		georeferenceRemarks		

# Пример геопривязки

Моховский лесхоз, урочище Черниково, Орловская область, РФ



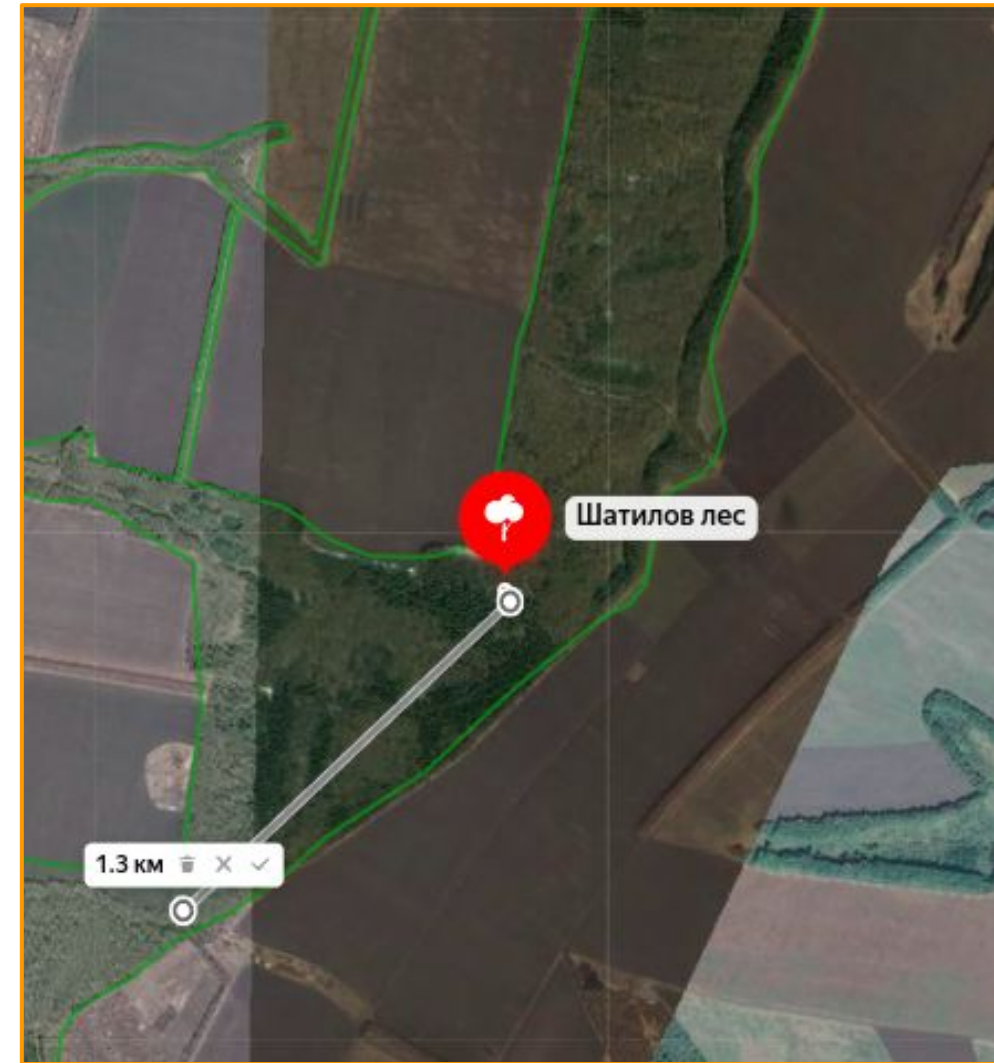
*decimalLatitude:*  
53.026

*decimalLongitude:*  
37.393

*coordinateUncertaintyInMeters:* 1300

*geodeticDatum:*  
WGS84

*coordinatePrecision:*  
0.001



53.026, 37.393 uncertainty 1300 м



# Географические координаты в Darwin Core

*decimalLatitude*: 54.96342

*decimalLongitude*: 37.45795

*geodeticDatum*: WGS84, Pulkovo 1942 (СК-42)

*coordinatePrecision*: 0.000001, 0.00028, 0.01667

*coordinateUncertaintyInMeters*: 10, 50, 20000

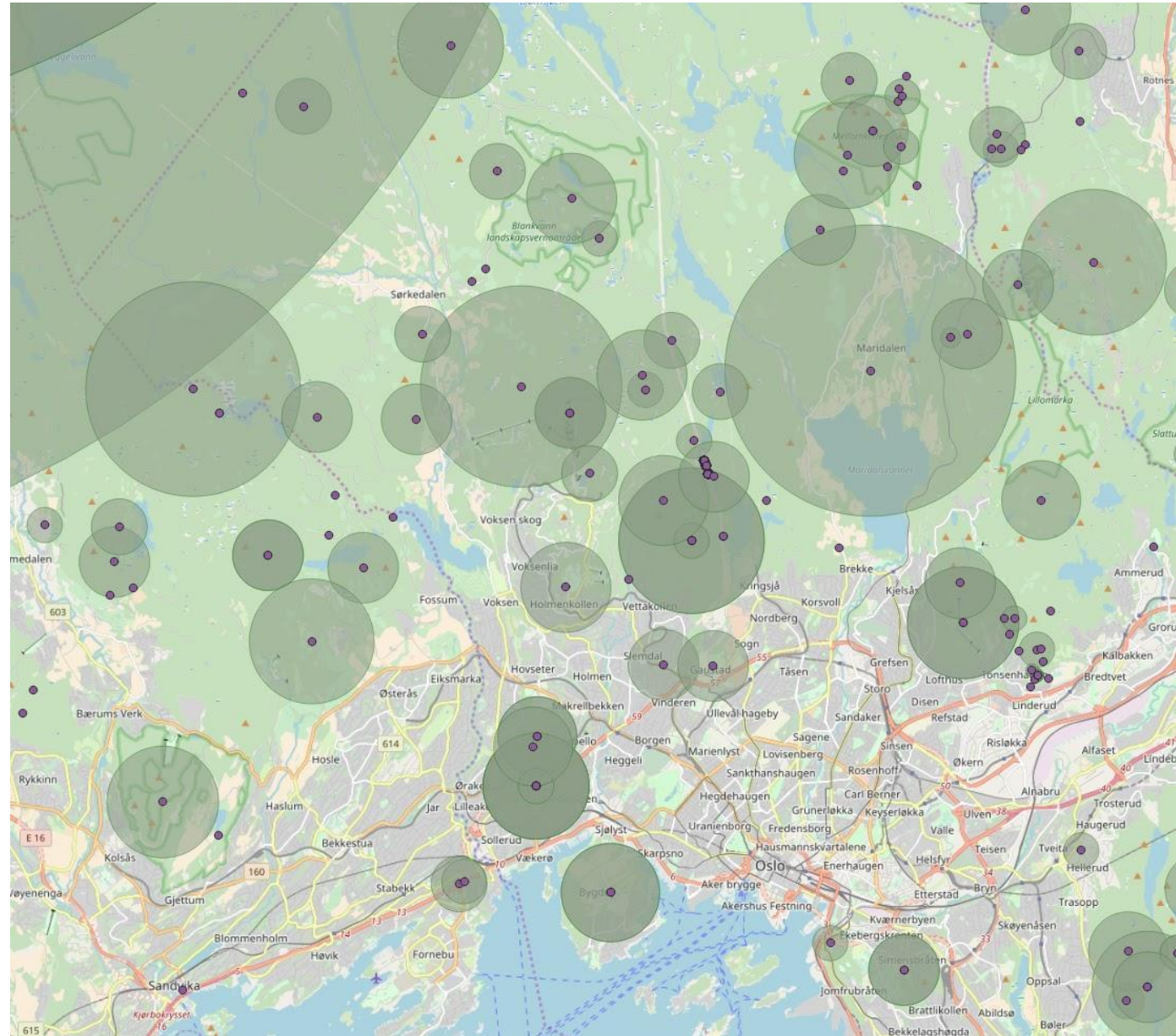
# Точность определения координат

находки *Linnaea borealis*

в окрестностях  
Осло, Норвегия

привязка выполнена по  
принципу

**“точка-радиус”**





Координаты	
В.Д.	С.Ш.
59°03 '911"	62°03 '604"
58°57 '450"	62°04 '616"
58°94 '176"	62°07 '776"
59°01 '379"	62°04 '488"
58°96 '519"	62°05 '083"
58°39 '602"	62°09 '166"
58°02 '953"	61°98 '325"

# Типичные ошибки

Отсутствует указание на систему координат

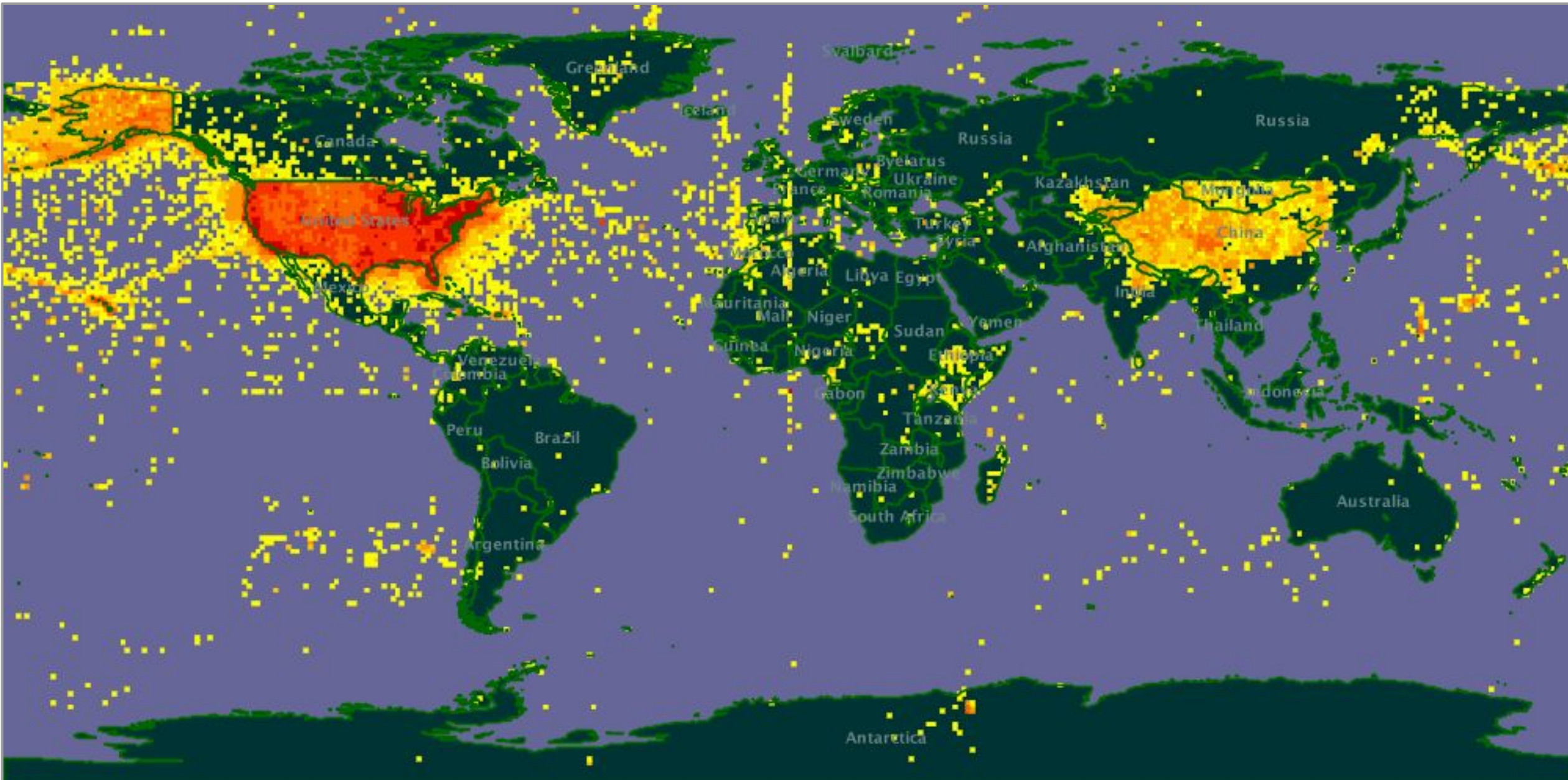
Доли градусов представлены как минуты, минут - как секунды

Перепутаны широта с долготой

Избыточная точность 56.123721221314143

Отсутствие оценки неточности

# Одна из первых карт GBIF





# Картографические ресурсы

Google Maps [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

Yandex Карты [yandex.kz/maps](http://yandex.kz/maps)

“Это место” [www.etomesto.com](http://www.etomesto.com) много картографического материала, в т.ч. исторического

[www.retromap.ru](http://www.retromap.ru) старые карты, начиная с XVI века

[OpenStreetMap](#) (OSM) - открытая географическая карта мира

[GADM](#) - Database of Global Administrative Areas

Аэрофотосъемка Великой Отечественной Войны [warfly.ru](http://warfly.ru)



**Спасибо за внимание !!!**