

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ

1 курс, осенний семестр 2014/2015

Преподаватель:

- Даниил Николаевич Козлов: daniilkozlov@landscape.edu.ru

Информационная поддержка:

- <http://landscape.edu.ru>
- лекционные и практические материалы, задания, статьи, ссылки на тематические сайты

Занятия:

- пятница 1 пара, 9:00-10:35, ауд. 2017
- практические задания (60-80% в аудитории, 20-40% дома)

Требования:

- вдумчиво
- своевременно
- полностью

Проверка знаний:

- практические задания
- тесты 10 мин
- допуск к зачету
- устный зачет





**НАУКА О НАИБОЛЕЕ ОБЩИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ
ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ** (особенностях её состава,
структуры и развития)

ОБУСЛОВЛЕННЫХ ОСОБЕННОСТЯМИ ЗЕМЛИ КАК ПЛАНЕТЫ

- **ФОРМА**
- **РАЗМЕР**
- **ПАРАМЕТРЫ ДВИЖЕНИЯ**
- **СОСТАВ и СТРОЕНИЕ**

Термин «землеведение» был введен заведующим кафедрой географии Берлинского университета **КАРЛОМ РИТТЕРОМ** в начале XIX века (многотомный труд «Землеведение в отношении к природе и истории человечества»), на русском языке — **П. П. СЕМЁНОВЫМ-ТЯН-ШАНСКИМ**, который слушал лекции К. Риттера и перевёл его

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ: КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

05/09 ВВОДНАЯ ЛЕКЦИЯ

19/09 ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ. РАЗМЕРЫ, ФОРМА и ВРАЩЕНИЯ.

03/10 ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ.

17/10 ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ и ОЦА.

31/10

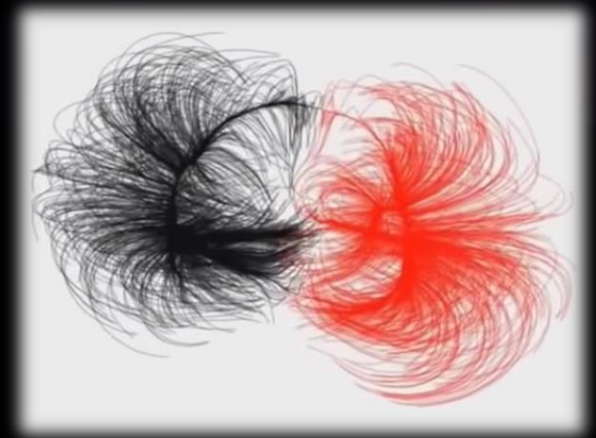
14/11 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕОСФЕР: БИОСФЕРА –ГИДРОСФЕРА –

28/11 АТМОСФЕРА – ЛИТОСФЕРА

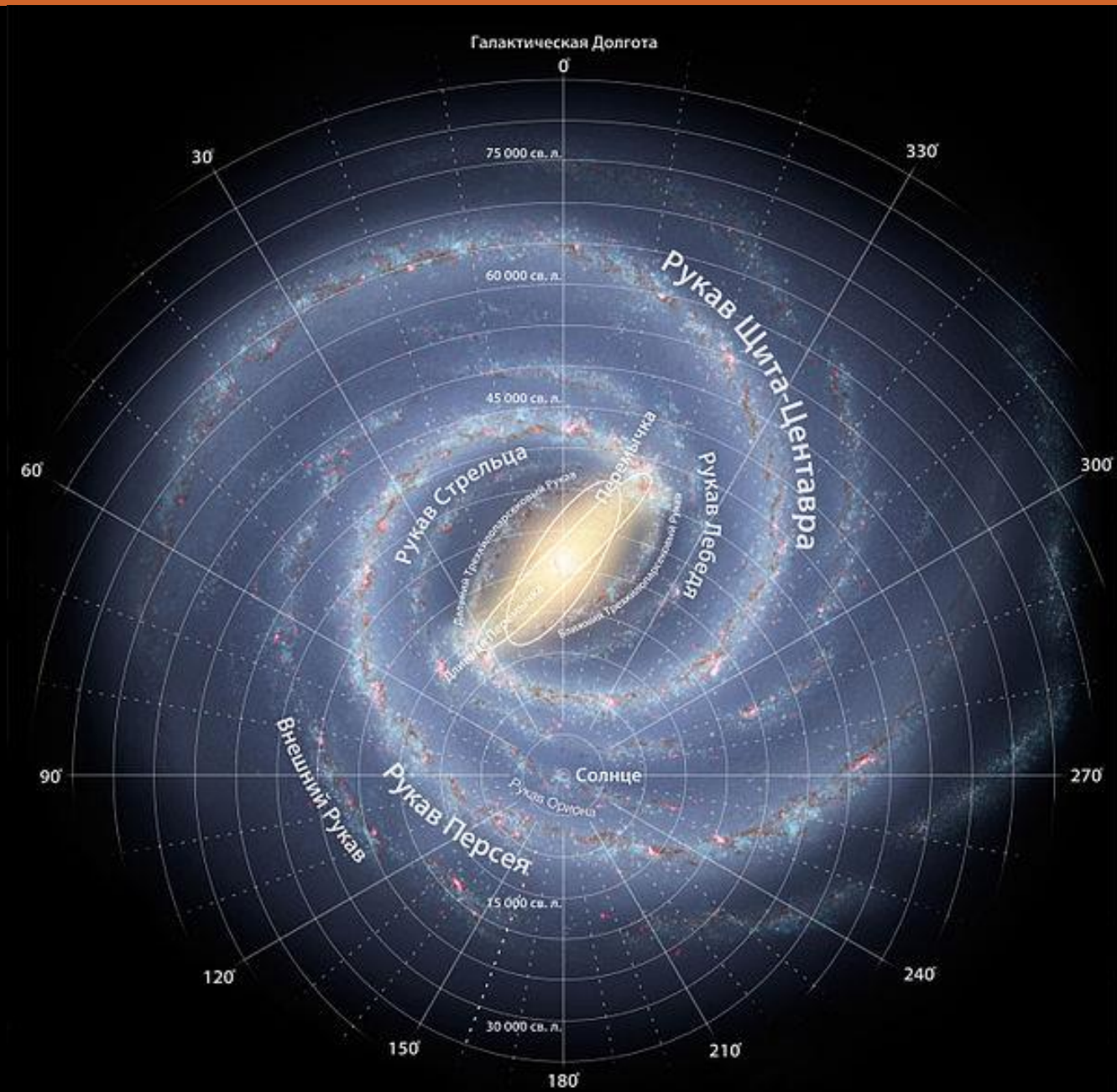
12/12 ГЕОЭКОЛОГИЯ



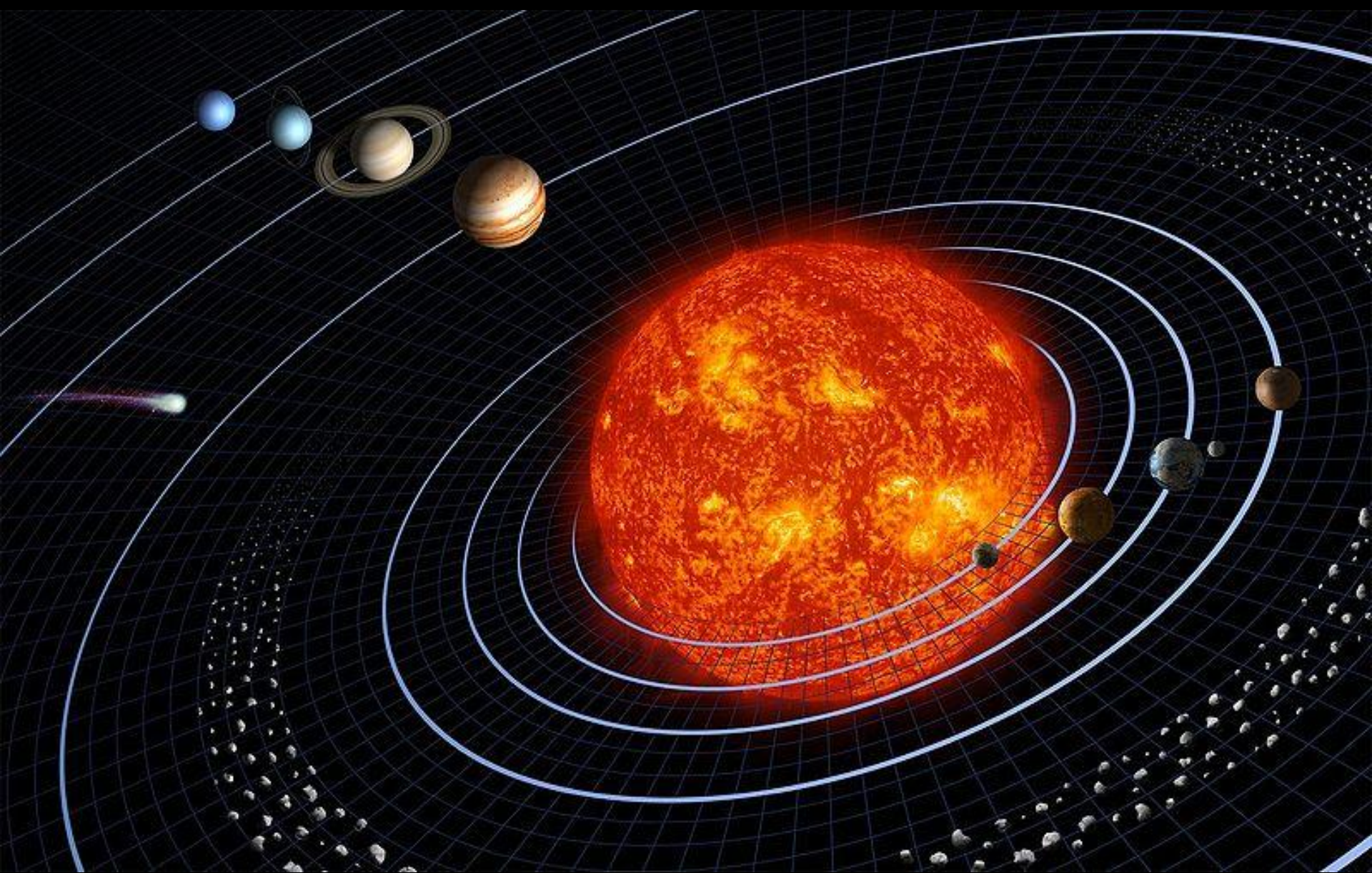
Суперкластеры, или сверхскопления, — крупнейшие структуры во Вселенной, состоящие из многих миллиардов галактик, подобных нашей. До сих пор астрономам не удавалось точно определить, где в космической паутине заканчивается один суперкластер и начинается другой. Группа учёных из Гавайского университета недавно нашла решение этой задачи, очертила границы нашего суперкластера и дала ему имя Ланиакее.



ГАЛАКТИКА МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ

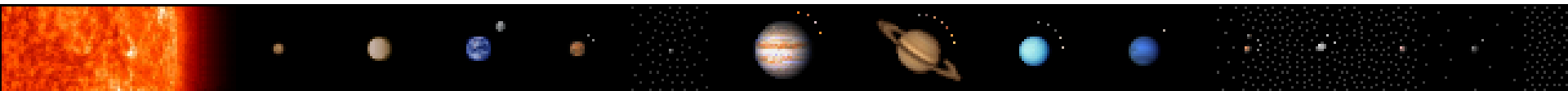


СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА



ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Планета	расстояние от Солнца		период обраще- ния	период враще- ния	диаметр, км	масса в массах Земли	плотность г/см3	число спутни- ков
	млн. км	а.е.						
Меркурий	57,9	0,39	88 с	59 с	4878	0,055	5,5	-
Венера	108,2	0,72	227 с	243 с *	12104	0,805	5,25	-
ЗЕМЛЯ	149,6	1	365 с	24 ч	12756	1,00	5,25	1
Марс	227,9	1,52	687 с	24,5 ч	6974	0,106	3,94	2
Юпитер	778,3	5,20	12 л	9,5 ч	142600	314,03	1,33	16
Сатурн	1427	9,54	30 л	10 ч	120200	94,01	0,70	16
Уран	2870	19,2	84 л	20 ч *	53000	14,4	1,1	5
Нептун	4496	30,1	164 л	20 ч	49500	17,0	1,5	2
Плутон	5946	39,8	247 л	6,4 с	4000	0,002	0,4	1



- 1. Земной группы: высокая плотность, силикаты и металлического железа
- 2. Планеты гиганты: низкая плотность, большие размеры и масса, газовый состав
- 3. Карликовые планеты: Церера, Плутон, Хаумеа, Макемаке, Эрида



ПАРАМЕТРЫ ОРБИТЫ

Перигелий	147 098 074 км 0,9832898912 а. е.
Афелий	152 097 701 км 1,0167103335 а.е.
Эксцентриситет	0,016710219
период обращения	365,256366 дней
Орбитальная скорость	29,783 км/с 107 218 км/ч

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Приплюснутость	0,0033528
Полярный радиус	6 356,8 км
Средний радиус	6 371,0 км
Окружность большого круга	40009,88 км
Площадь	510 072 000 км ²
Объём (V)	$10,832073 \cdot 10^{11}$ км ³
Масса (m)	$5,9736 \cdot 10^{24}$ кг
Средняя плотность	5,5153 г/см ³
Ускорение свободного падения	9,780327 м/с ² (на экваторе)
Первая космическая скорость	7,91 км/с
Вторая космическая скорость	11,186 км/с
Наклон оси	23,439281°
Альбедо	0,367

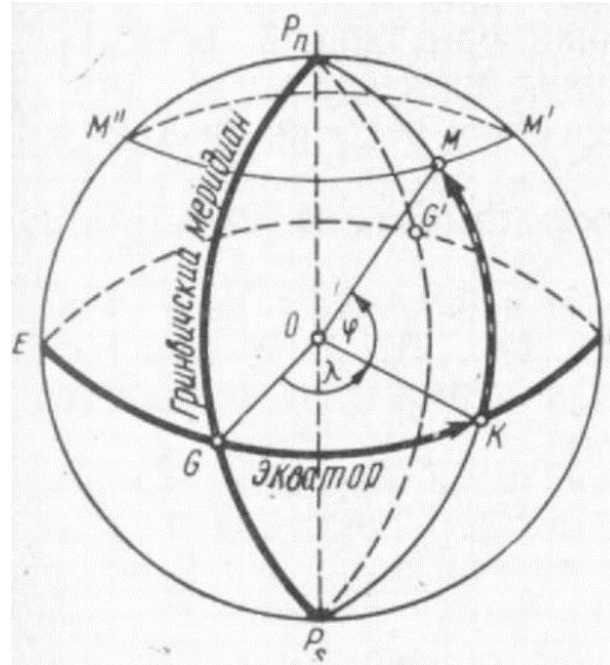
**НАУКА О НАИБОЛЕЕ ОБЩИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ
ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ** (особенностях её состава,
структуры и развития)

ОБУСЛОВЛЕННЫХ ОСОБЕННОСТЯМИ ЗЕМЛИ КАК ПЛАНЕТЫ

- **ФОРМА**
- **РАЗМЕР**
- **ПАРАМЕТРЫ ДВИЖЕНИЯ**
- **СОСТАВ и СТРОЕНИЕ**

Термин «землеведение» был введен заведующим кафедрой географии Берлинского университета **КАРЛОМ РИТТЕРОМ** в начале XIX века (много томный труд «Землеведение в отношении к природе и истории человечества»), на русском языке — **П. П. СЕМЁНОВЫМ-ТЯН-ШАНСКИМ**, который слушал лекции К. Риттера и перевёл его

ЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ и **ПОЛЯРНЫЕ** оси равны ($R_{\text{экв}} = R_{\text{пол}} = 6371 \text{ км}$)



АНТИЧНАЯ ГЕОГРАФИЯ:

- **Аристотель (4 в. до н.э.):** лунные затмения, вид звездного неба при движении по меридиану, линия горизонта
- **Эратосфен (3-2 в. до н.э.):** рассчитал длину окружности Земли – 40 000 км.

ЭПОХА Великих Географических Открытий:

- Колумб – Магеллан - Бехайм

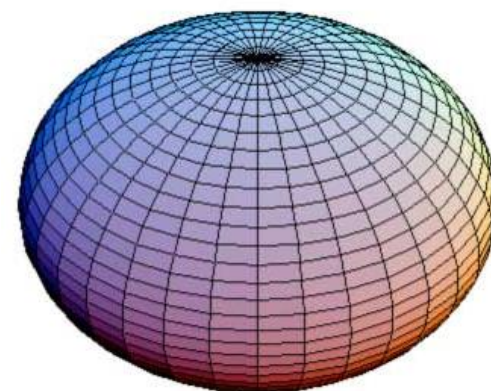
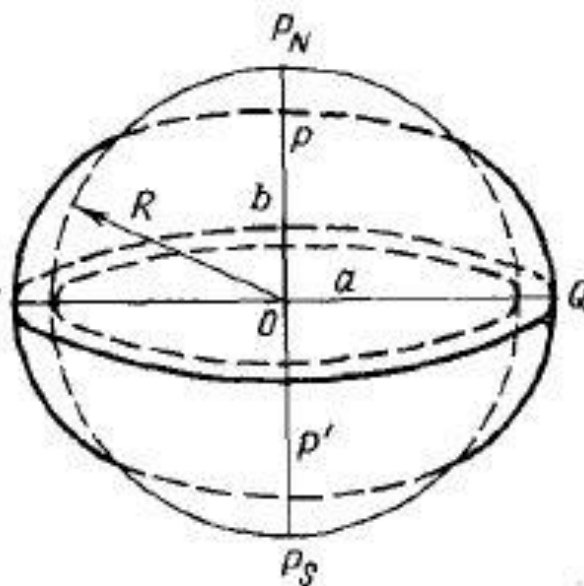
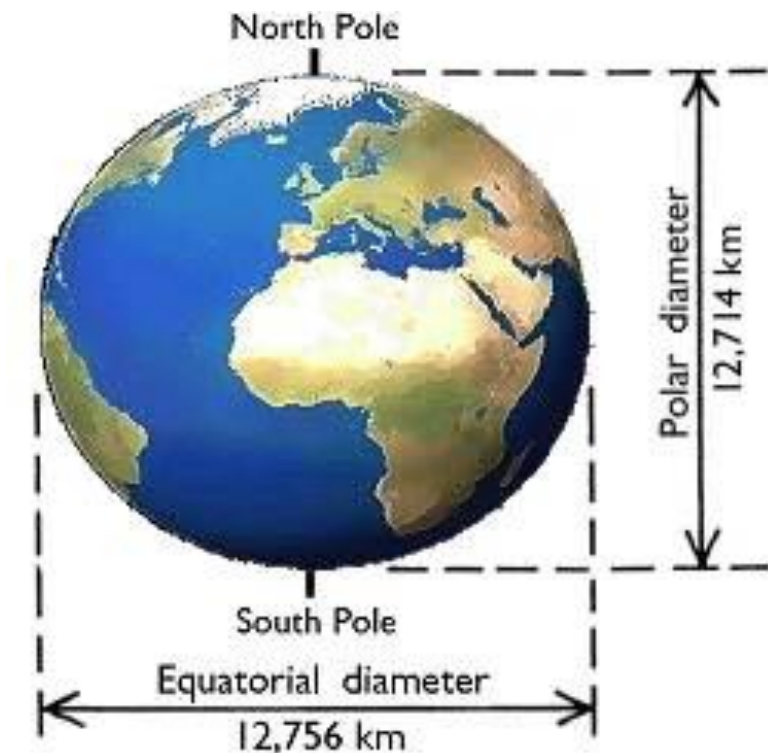
длина окружности = **40 000 км**

ФОРМА ЗЕМЛИ: сфероид (эллипсоид вращения)

Из-за суточного вращения вокруг оси Земля испытывает полярное сжатие.

Предложена Ньютоном и Гюйгенсом для объяснения отставаний колебаний маятника у экватора по сравнению с маятником в умеренных широтах.

Уменьшение силы тяжести от полюсов к экватору.



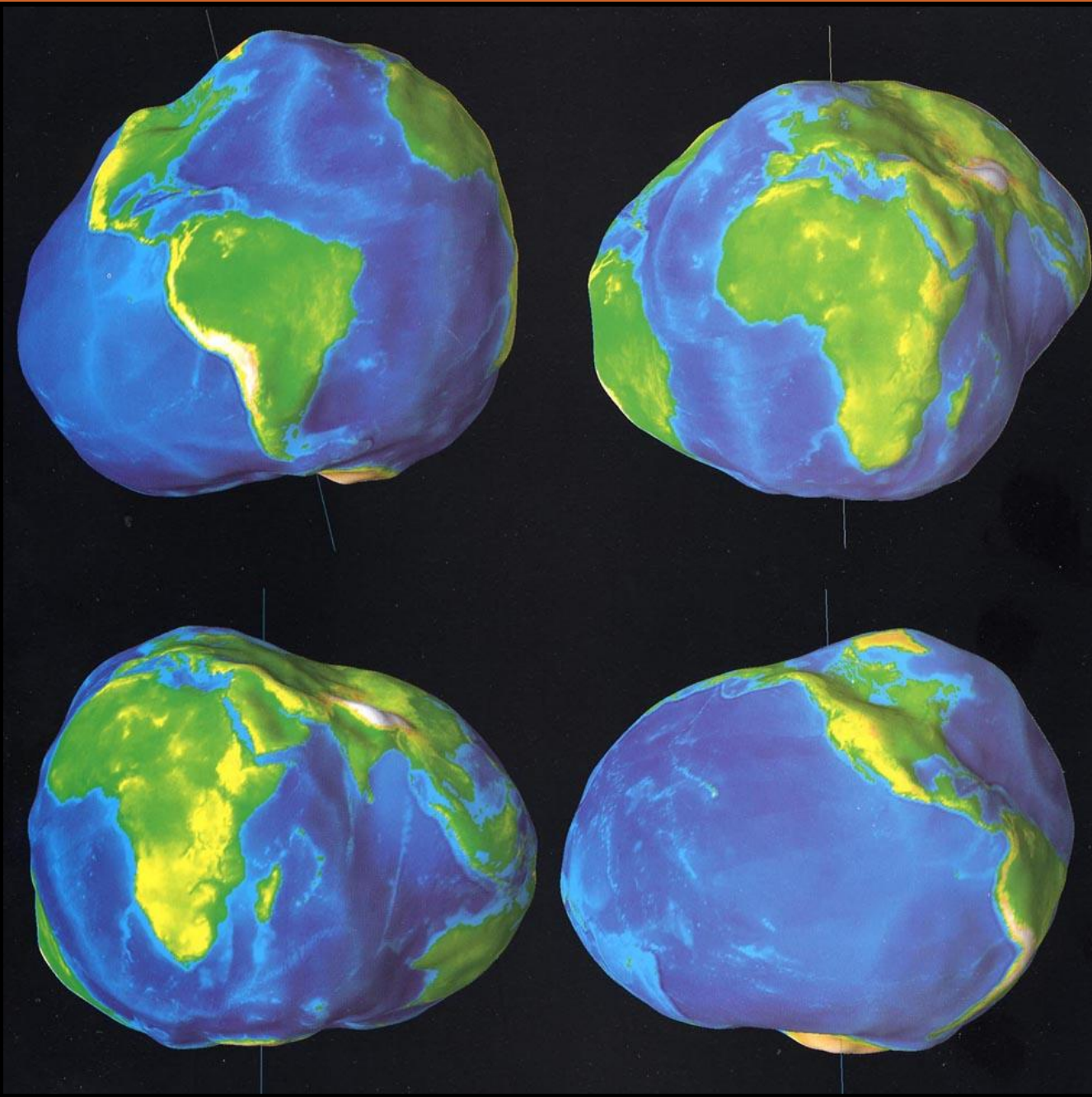
$$R_{\text{экв}} = 6378 \text{ км}$$

$$R_{\text{пол}} = 6357 \text{ км}$$

$$R_{\text{экв}} - R_{\text{пол}} = 21 \text{ км}$$

$$\text{сжатия} = (R_{\text{экв}} - R_{\text{пол}}) / R_{\text{экв}} = 1/297$$

$$\text{длина экватора } 40076 \text{ км} \text{ — длина меридиана } 40009 \text{ км}$$



1873 г. Иоган Листинг

ГЕОИД

«нечто подобное
Земле»

- геометрическое
тело, ограниченное
поверхностью,
всюду
перпендикулярной
отвесной линии
гравитационного
притяжения



Geometry:

Height: 4.0

Resolution: 0.5

60 FPS (1-81)

Light:

Position X: 1.0

Position Y: 0.0

Position Z: 2.0

Material:

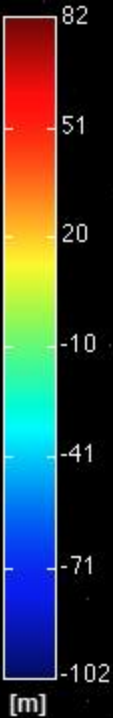
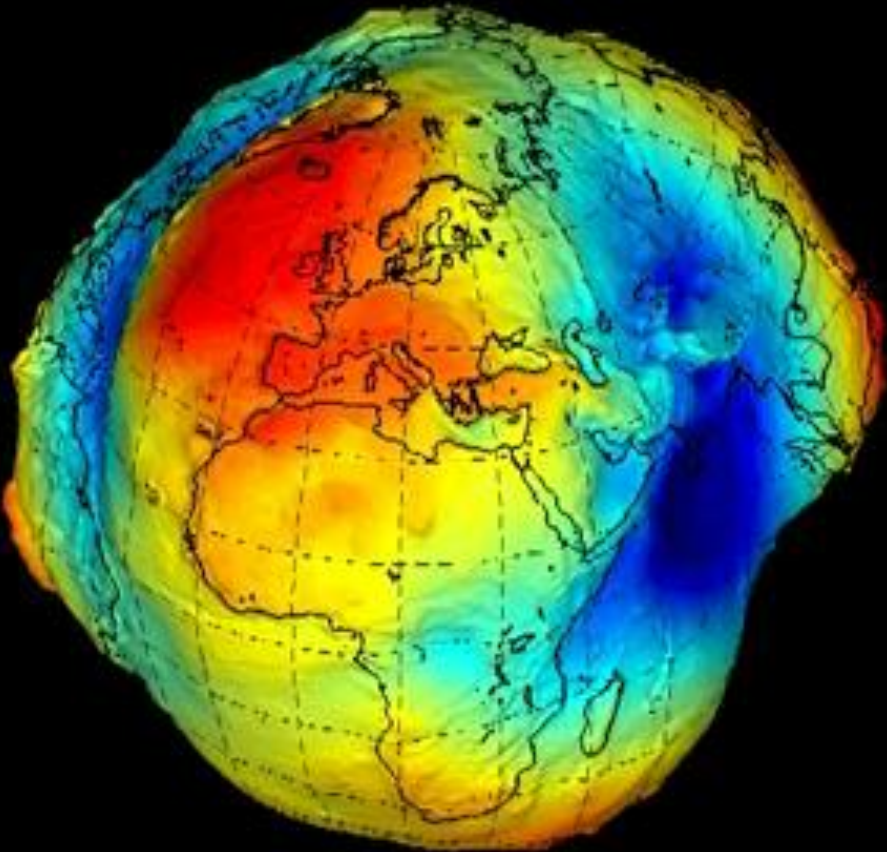
Diffuse: 170.0

Specular: 255.0

Ambient: 20.0

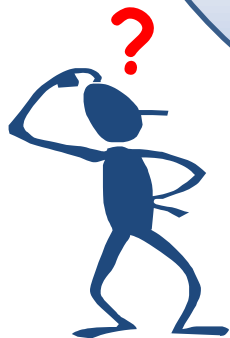
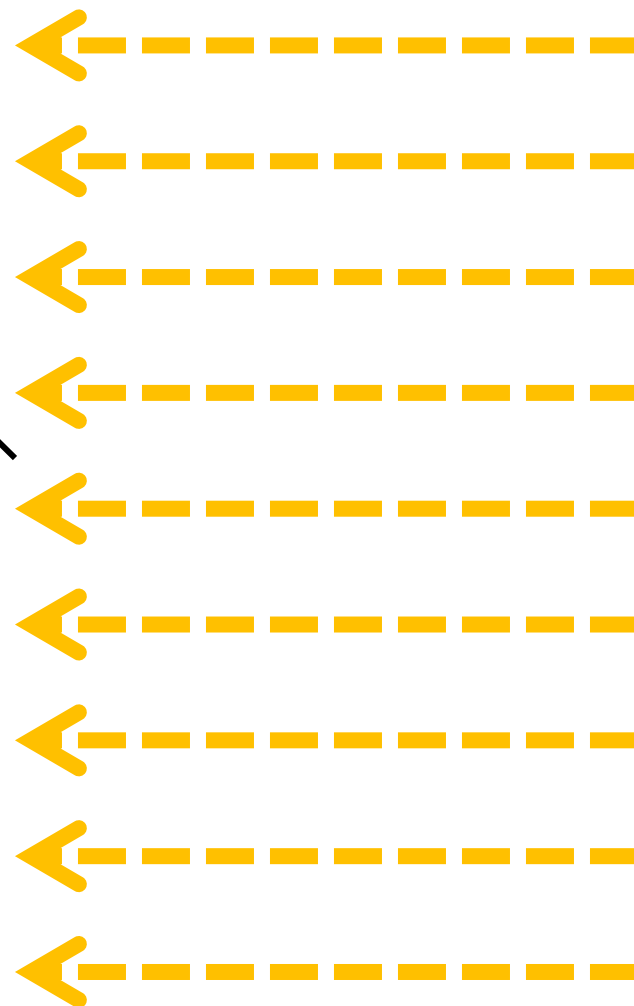
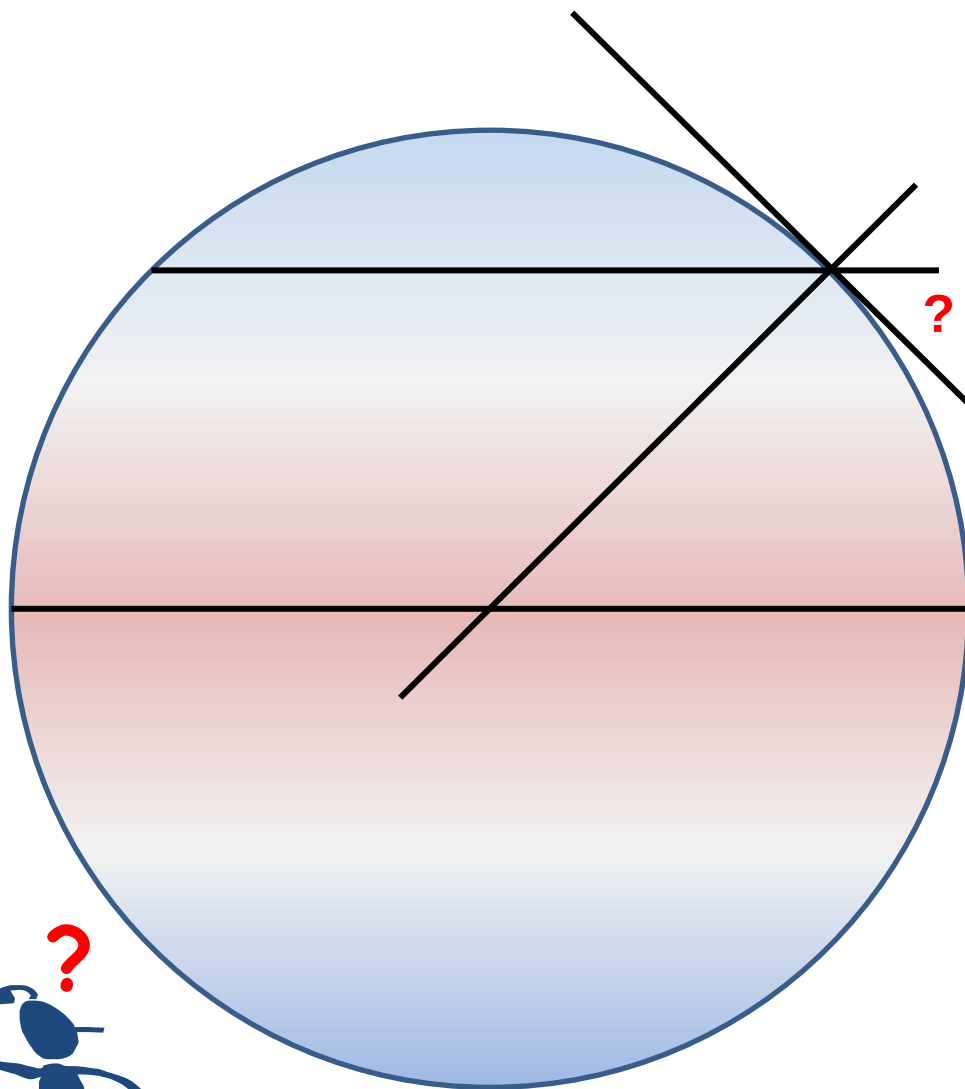
Shiness: 30.0

Normal Scale: 1.0



НА ЭКВАТОРЕ ЖАРКО, НА ПОЛЮСАХ - ХОЛОДНО

РАВНОДЕНСТВИЕ





- **ШАР – ЭЛЛИПСОИД – ГЕОИД**
- **$R_{\text{экв}} = 6378$ км, $R_{\text{пол}} = 6357$ км, $\Delta R = 21$ км**
- **$R_{\text{средний}} = 6371$ км**
- **Зависит от: 1) силы тяжести, 2) скорости осевого вращения, 3) неоднородности вещества Земли**

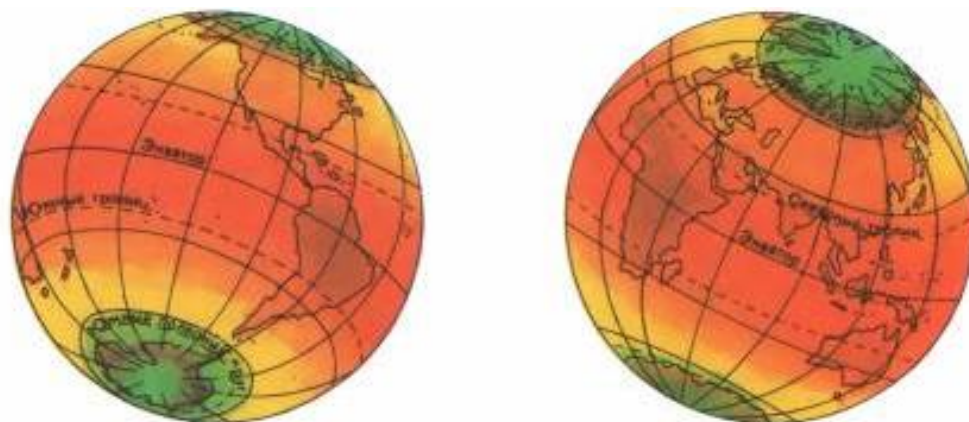
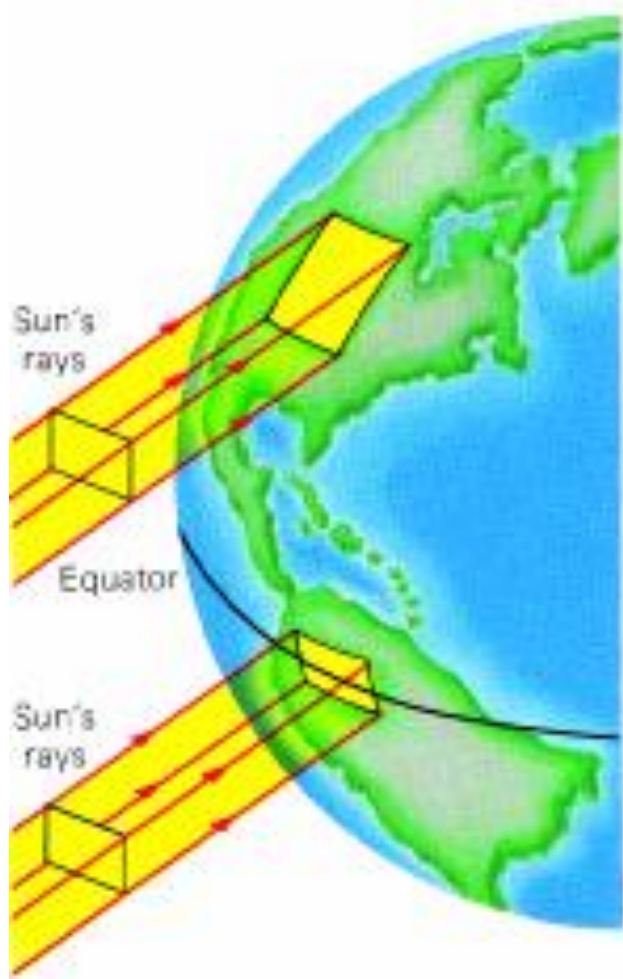
ТЕНДЕНЦИИ:

- Пульсационное сжатие (5 см за 100 лет) – увеличение скорости вращения
- Уменьшение полярного сжатия – поднятие приполярных областей после таяния покровных ледников 10000 лет назад

ГЛАВНОЕ СЛЕДСТВИЕ – ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ

«на экваторе жарко - на полюсах холодно»

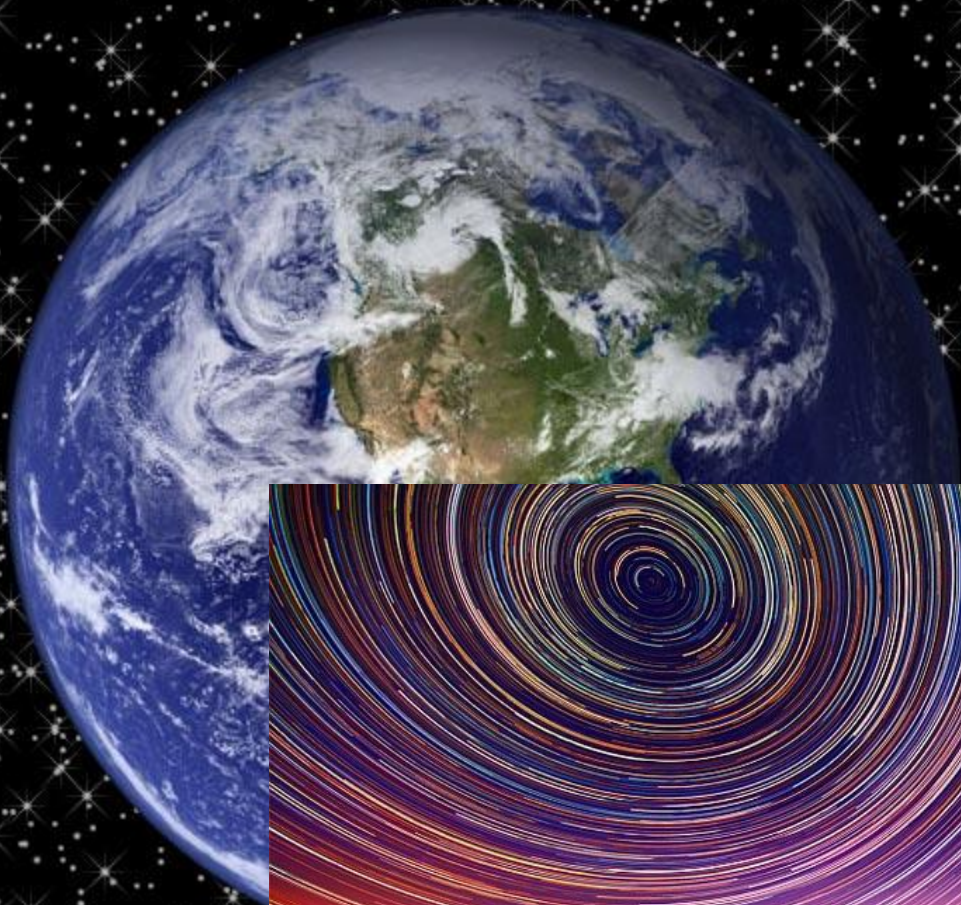
угол падения солнечных лучей

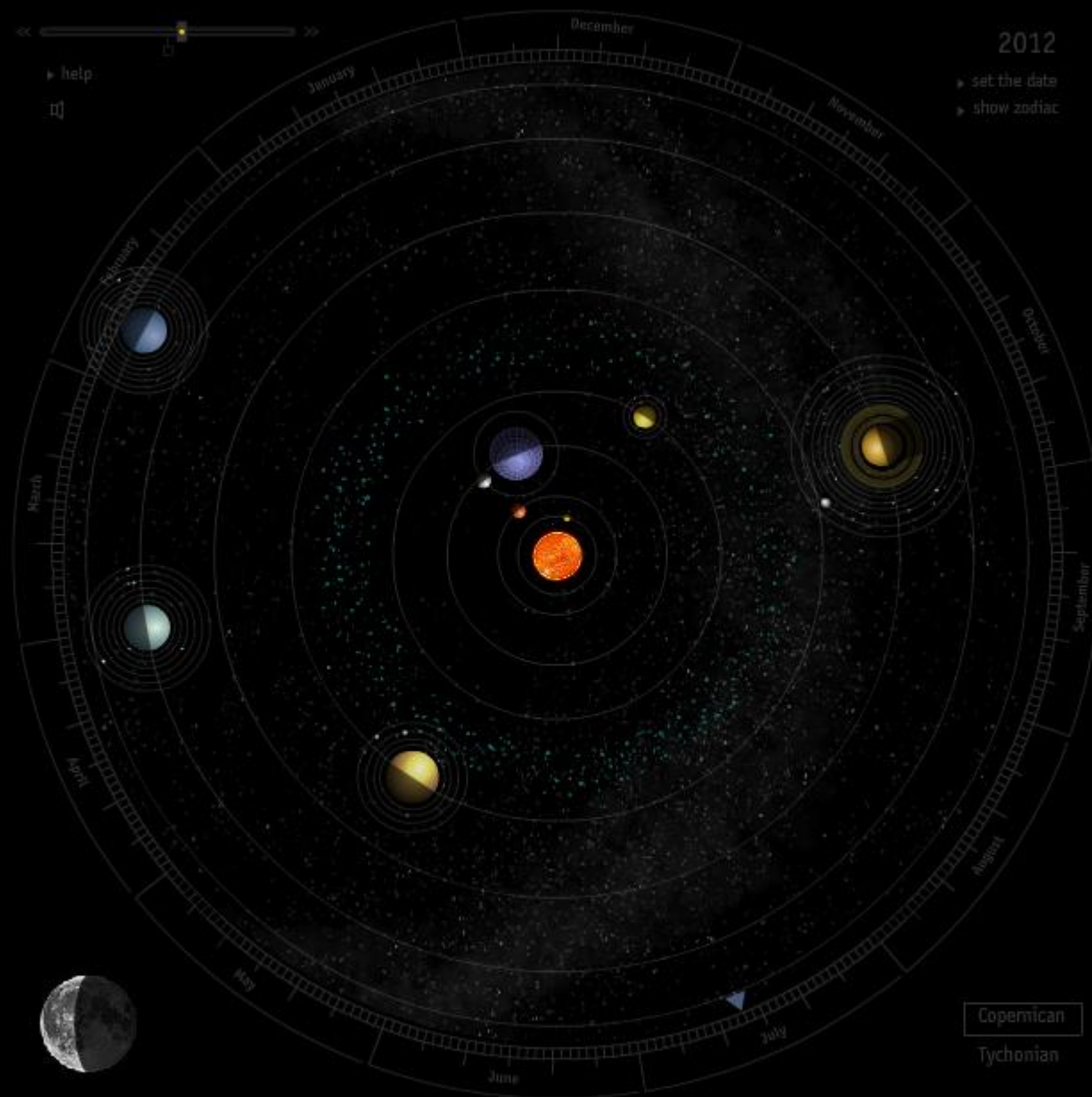


Северный и южный полярные пояса Северный и южный умеренные пояса Тропический пояс



ДВИЖЕНИЕ ЗЕМЛИ

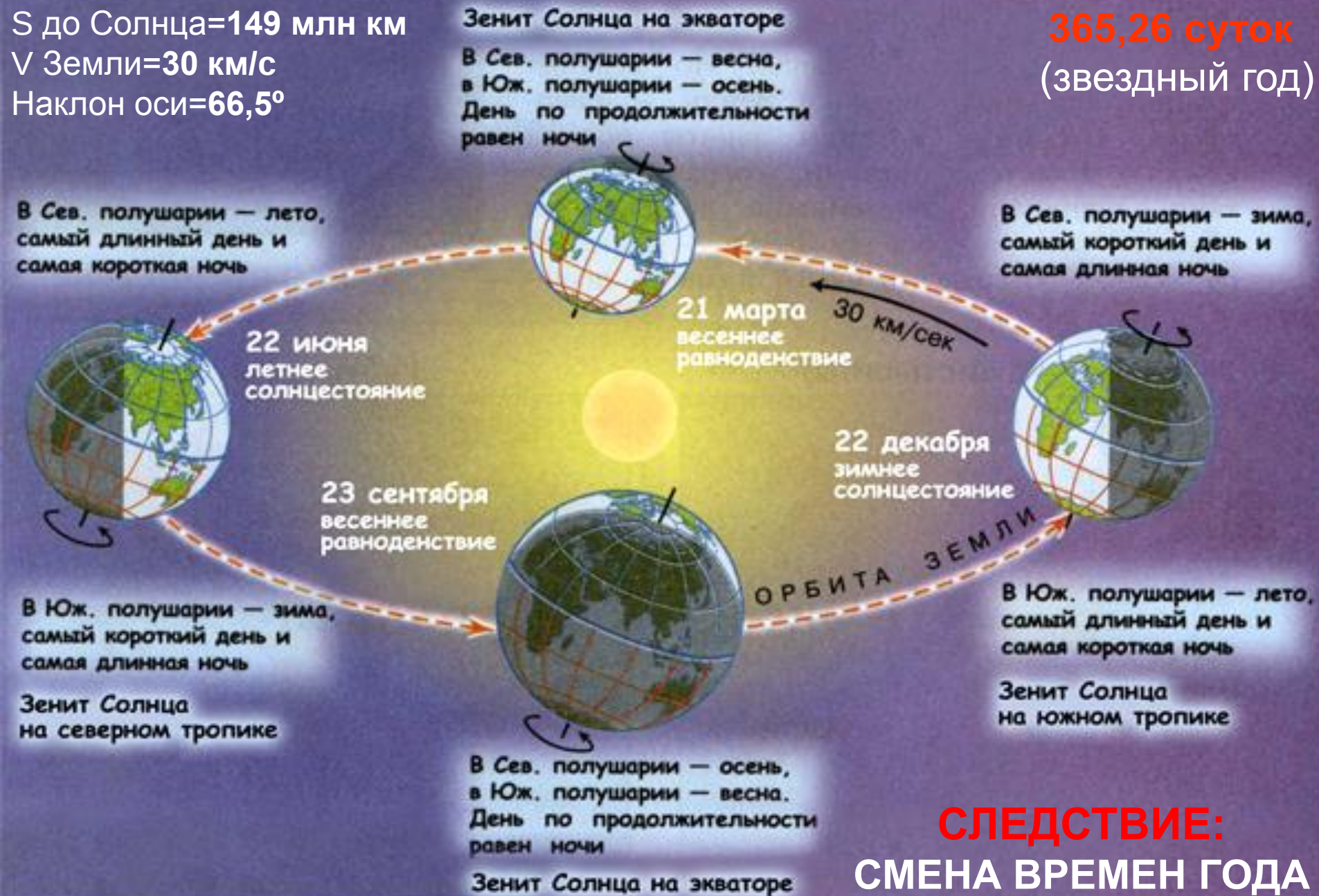




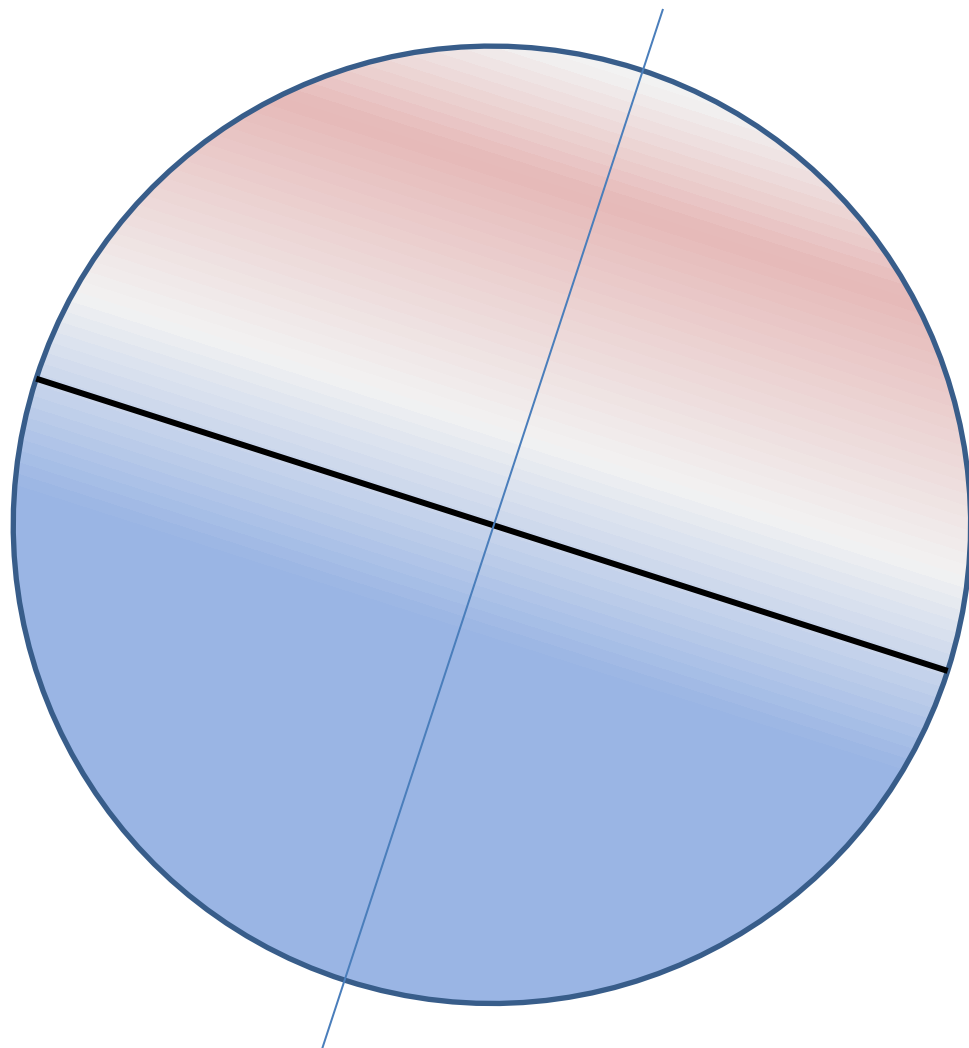
ОБРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ ВОКРУГ СОЛНЦА

S до Солнца = 149 млн км
 V Земли = 30 км/с
Наклон оси = $66,5^\circ$

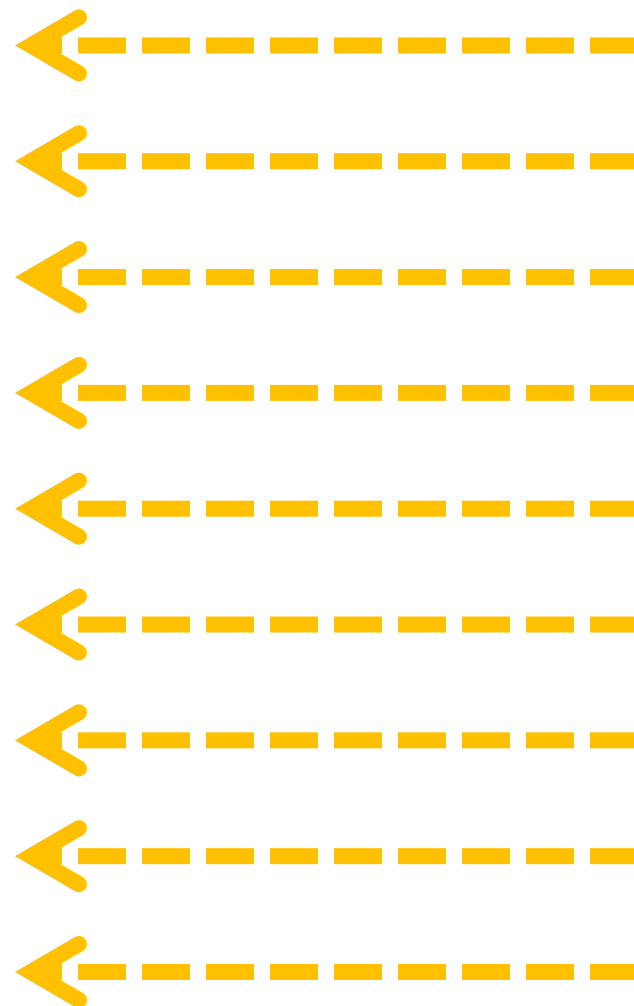
365,26 суток
(звездный год)



ОБРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ ВОКРУГ СОЛНЦА



СОЛНЦЕСТОЯНИЕ



ОБРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ ВОКРУГ СОЛНЦА

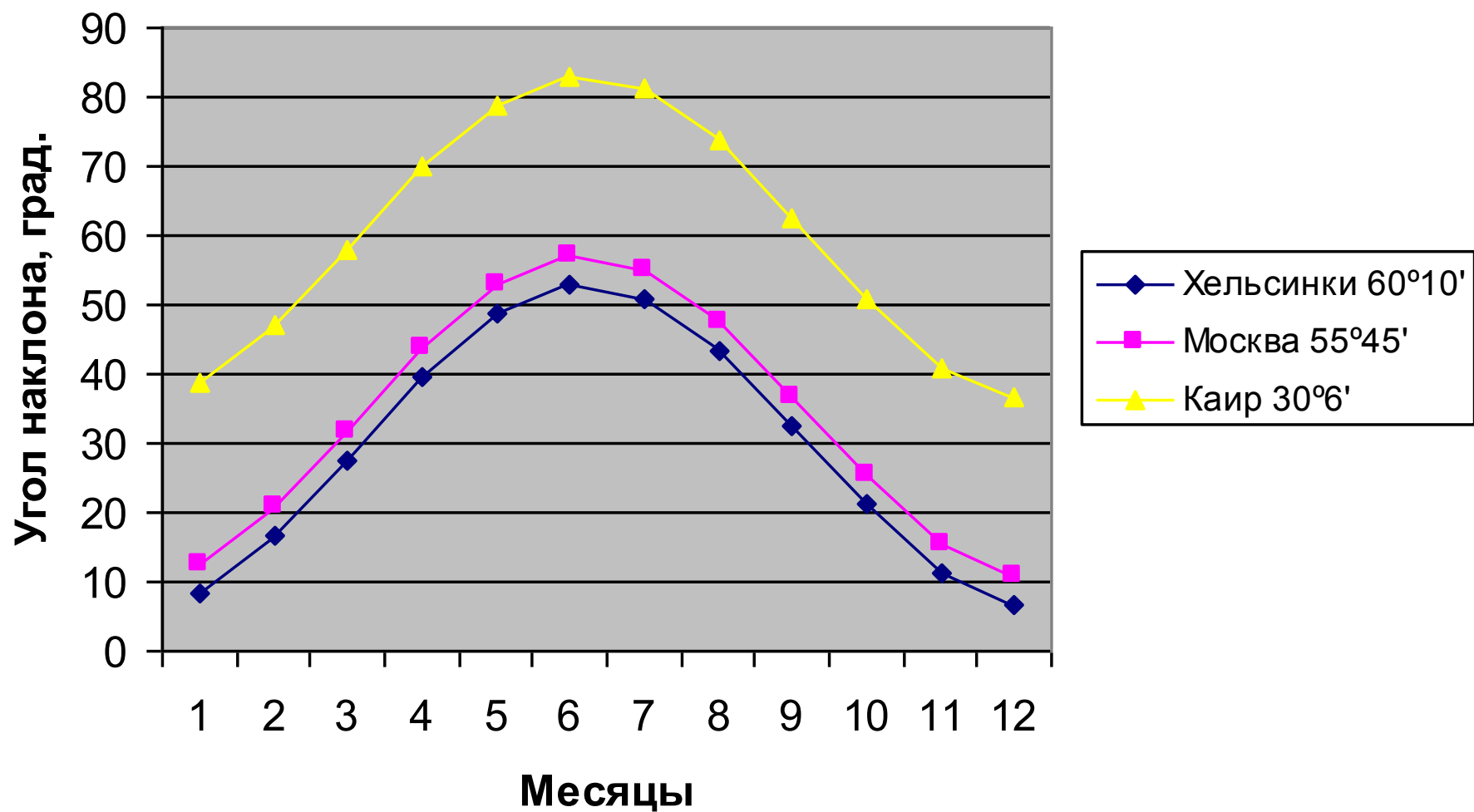
МЕСЯЦ	Хельсинки	Москва	Каир
	60.15°	55.6°	30.5°
1	8.5	12.7	38.7
2	16.7	20.8	47.1
3	27.7	31.8	58
4	39.7	43.9	69.8
5	48.7	52.9	78.7
6	53	57.1	83.1
7	51	55.1	81.3
8	43.5	47.6	73.7
9	32.6	36.8	62.6
10	21.1	25.5	50.9
11	11.3	15.6	41
12	6.6	10.9	36.6

ОБРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ ВОКРУГ СОЛНЦА

Хельсинки

Москва

Каир



ОБРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ ВОКРУГ СОЛНЦА

МЕСЯЦ	Широта	о. Рудольфа	Сатино	м. Д. Надежды
	зенита	? °	? °	? °
1				
2				
3				
4		?		
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

ОБРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ ВОКРУГ СОЛНЦА



ОБРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ ВОКРУГ СОЛНЦА



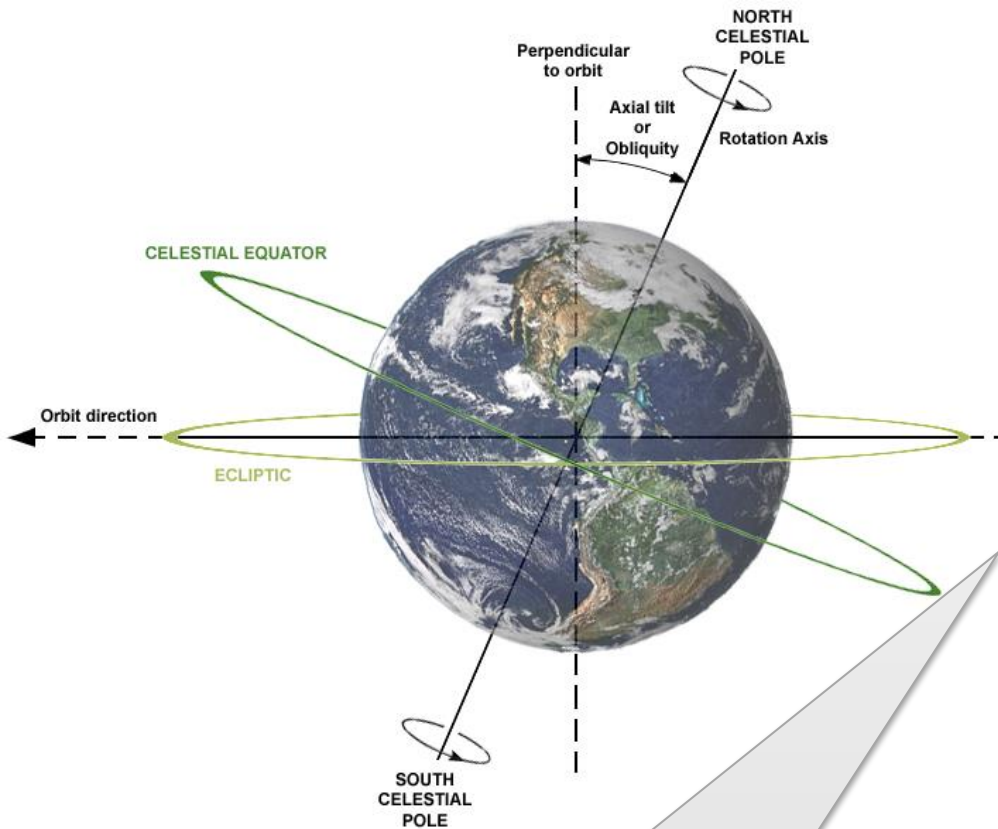
месяцы	расстояние
1	0.9836
2	0.9874
3	0.9946
4	1.0032
5	1.0109
6	1.0157
7	1.0165
8	1.013
9	1.0061
10	0.9976
11	0.9896
12	0.9844

СУТОЧНОЕ ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ ВОКРУГ ОСИ



СУТОЧНОЕ ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ ВОКРУГ ОСИ

23 ч 56 мин 4 сек
(звездные сутки)



- на экваторе вес объекта слегка меньше.
- Земля деформирована в форму сплюснутого у полюсов сфероида

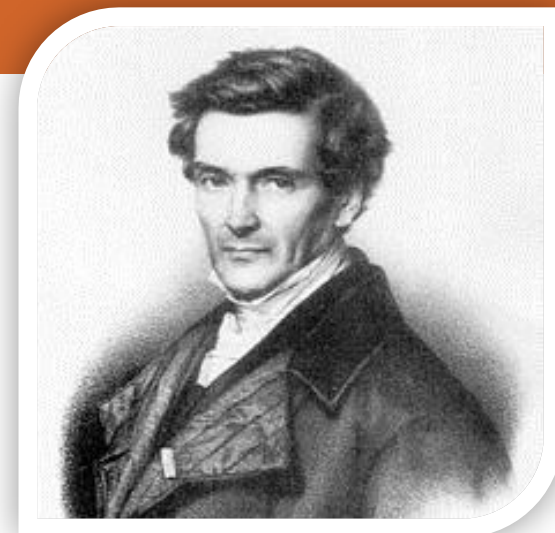
- **с запада на восток**
- наклон оси к плоскости эклиптики **66,5** градусов

СЛЕДСТВИЯ:

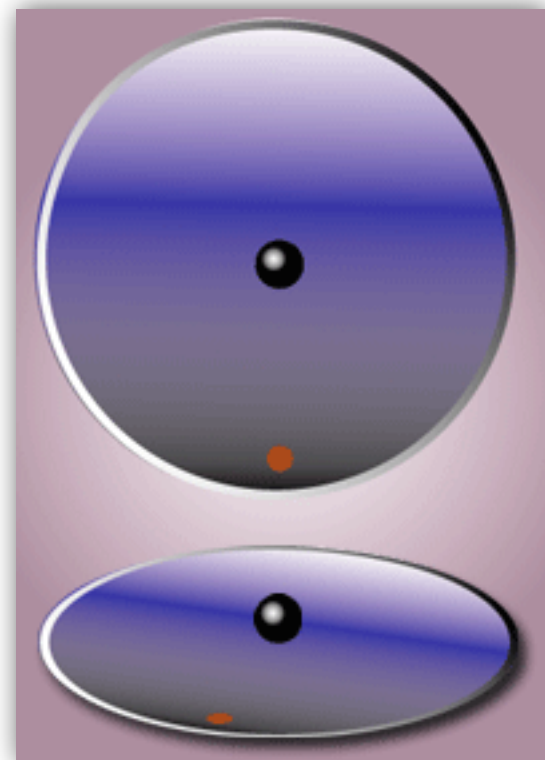
- Центробежная сила (эллипсоид, космодромы)
- Ускорение Кориолиса (пассаты, циклоны, антициклоны, течения)
- Смена дня и ночи
- Равномерный глобальный нагрев
- Неравномерный локальный нагрев (бризы)

Сила Кориолиса (1833)

1. Маятник Фуко
2. ~~Слив воды в раковине~~
3. Ветры (пассаты, циклоны, антициклоны)
4. Течения
5. Реки размывают в северном полушарии правый берег, который становится более крутым (закон Бэра, 1857)
6. В северном полушарии больше изнашивается правый рельс, а в южном левый



Гюстав Гаспар Кориолис



Маятник Фуко в Южном полушарии

КОЛЕБАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ



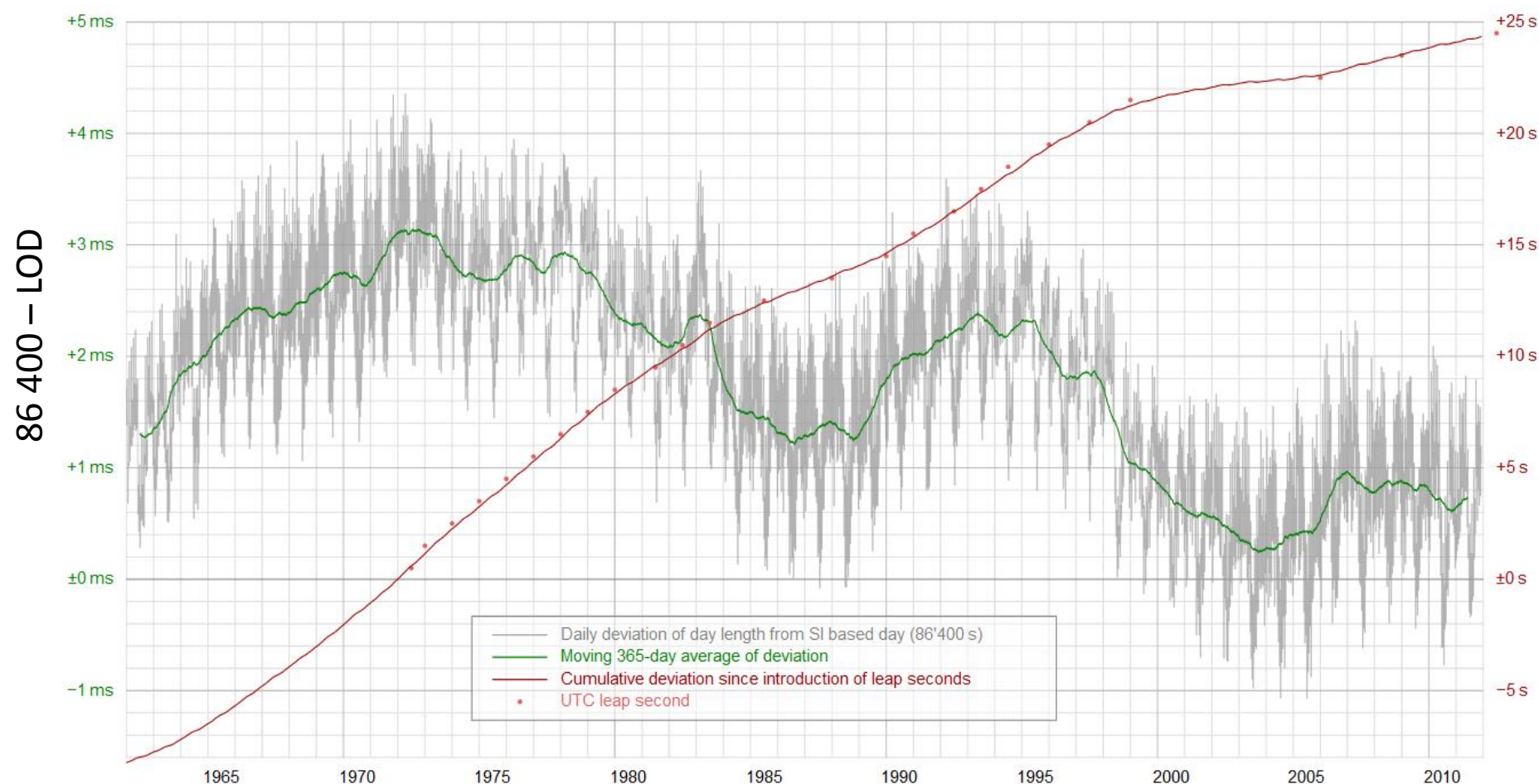
Международная служба скорости вращения Земли

<http://www.iers.org>

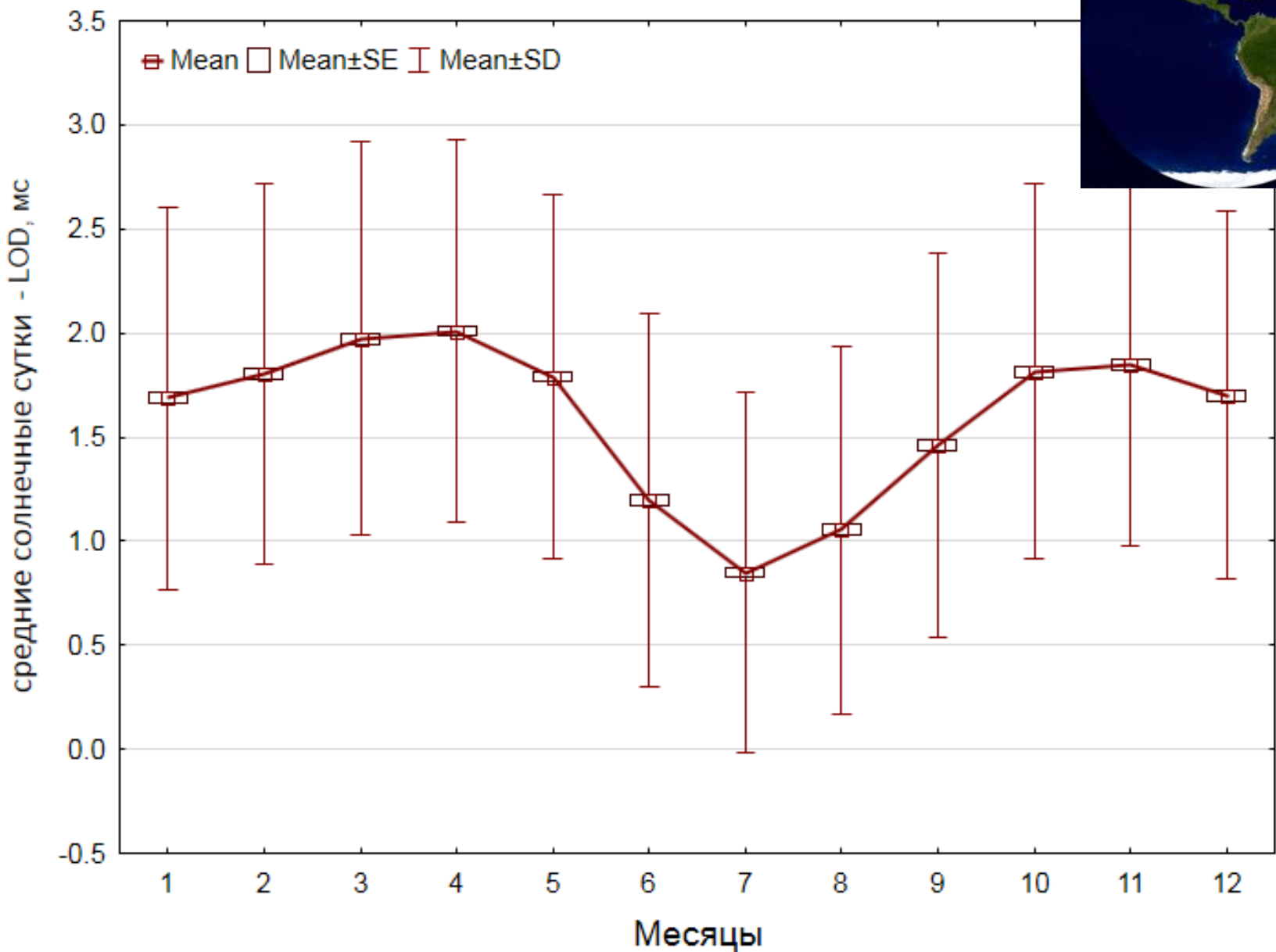
Ежедневные данные с 1962, многолетние – с 1650 г.

средние солнечные сутки = 86 400 с.

LOD (length of day) – актуальные сутки $\neq$ 86 400 с.



КОЛЕБАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ





ISC News

2013-05-10

[Seismologist/Developer required](#)

2013-04-14

[ISC Event Bibliography released](#)

2013-01-31

[ISC-GEM Catalogue released](#)

2013-05-17

[Jan-Apr 2013 Newsletter](#)

2013-02-07

[The new version of the ISC locator code released](#)

News from data contributors

2013-04-26

[100 years of the OSC, Bolivia](#)

2012-11-05

[Temporary development work, SRC, Trinidad](#)

2012-10-06

[Zlata Sinyova, KNDC, Kazakhstan](#)

[Past news](#)

International
Seismological Centre

Centre Séismologique
International

Международный
Сейсмологический Центр

国際地震センター

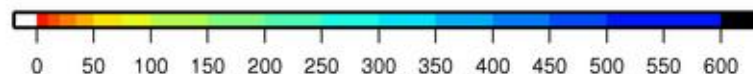
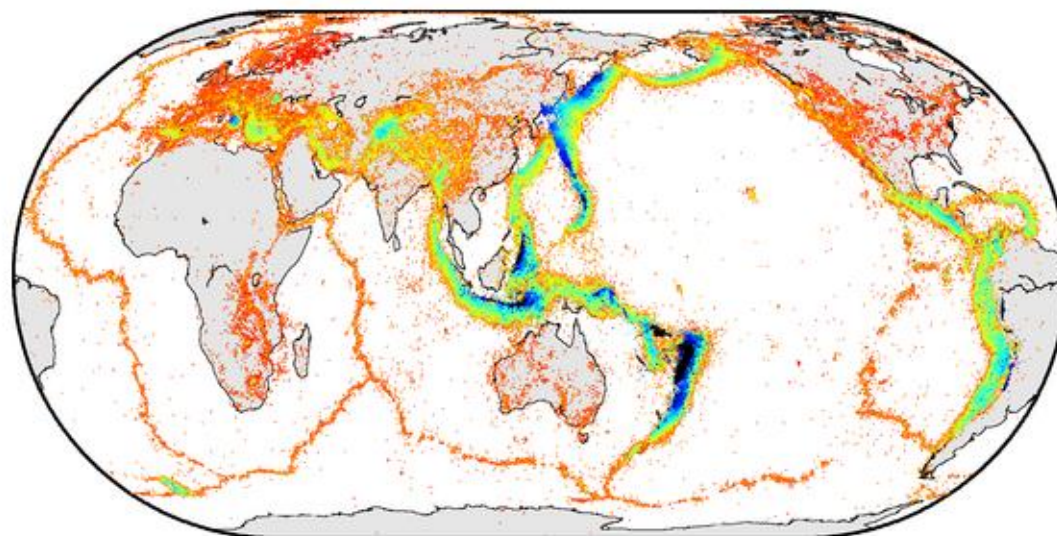
国际地震中心

Internationales
Seismologisches Zentrum

المركز الدولي لبحوث الزلازل

Centro Internacional
de Sismología

ISC locations: 1960 to present



Depth (km)



Incorporated Research Institutions for Seismology

[Contact](#) [Staff](#) [Employment](#) [Sitemap](#)

Search

A university consortium sponsored by the National Science Foundation that is dedicated to the operation of scientific facilities for the acquisition, management, and distribution of freely available seismic data.



Home

About IRIS

Data

Software

Instrumentation

Publications

- ⇒ For Educators
- ⇒ For Researchers
- ⇒ For Students
- ⇒ For Committees
- ⇒ For Public

Quick Links

Calendar

[View All Upcoming Events](#)

IRIS Image Gallery



[View the IRIS Image Gallery](#)

ACTIVE EARTH MONITOR

Now Featuring content from:
New Madrid!

PLATE TECTONICS
Continental rifting results in the development of long, linear extensional basins and valleys that have been a dominant feature of the tectonic evolution of the Basin and Range Province.

EARTHQUAKES
In the region of the New Madrid Seismic Zone, the seismicity is characterized by frequent, moderate to large earthquakes.

EXPLORING THE BASIN AND RANGE
The Basin and Range province is a tectonic province characterized by extensional tectonics, subduction, and transform faults.

Active Earth Monitor
Now featuring the New Madrid Seismic Zone.
[Learn More »](#)



Seismic Monitor

[Learn more »](#)



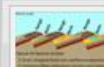
Transportable Array Wave Visualizations

[Learn more »](#)



Costa Rica Earthquake

[Learn more »](#)



Active Earth: New Madrid

[Learn more »](#)

Mouse over an IRIS Program for more information:

DMS	EPO	GSN	PASSCAL	USArray	Other Activities

IRIS Notices

IRIS Board of Directors Appoints a Nominations Committee for 2012 Elections

[Read More](#)

NSF Announcement - Earthscope: SAFOD Management Office (SMO)

[Read More](#)

IRIS News

08/31/2012

Recent Major Earthquakes

September 5, 2012

[Costa Rica - 7.6](#)

August 31, 2012

[Off the East Coast of the Philippines - 7.6](#)

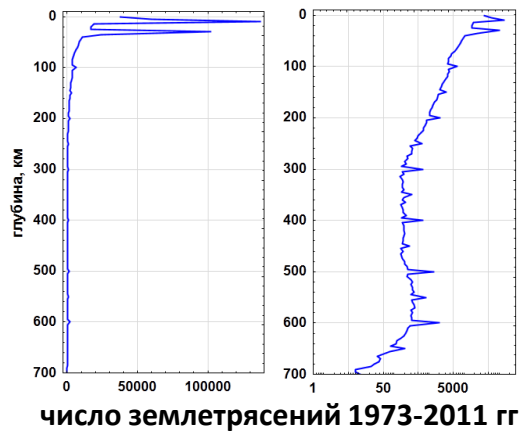
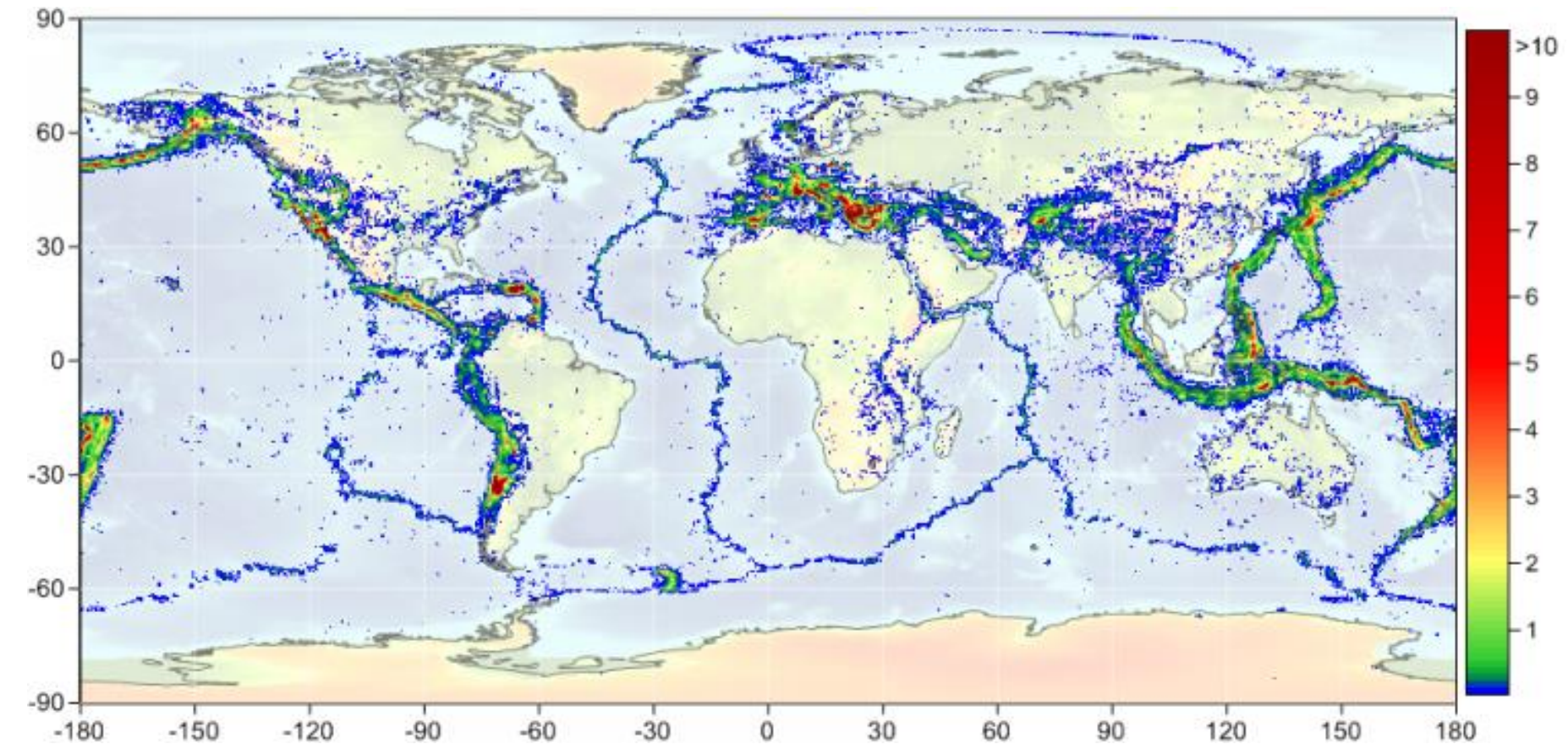
August 27, 2012

[Off the Coast of El Salvador - 7.3](#)

August 14, 2012

[Sea of Okhotsk - 7.7](#)

ДВИЖЕНИЯ ЛИТОСФЕРЫ – ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ



- Землетрясений локализуются в сейсмические полосы
- Чаще всего трясет на глубине 10-15 и 30-35 км



ДВИЖЕНИЯ ЛИТОСФЕРЫ – ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/>



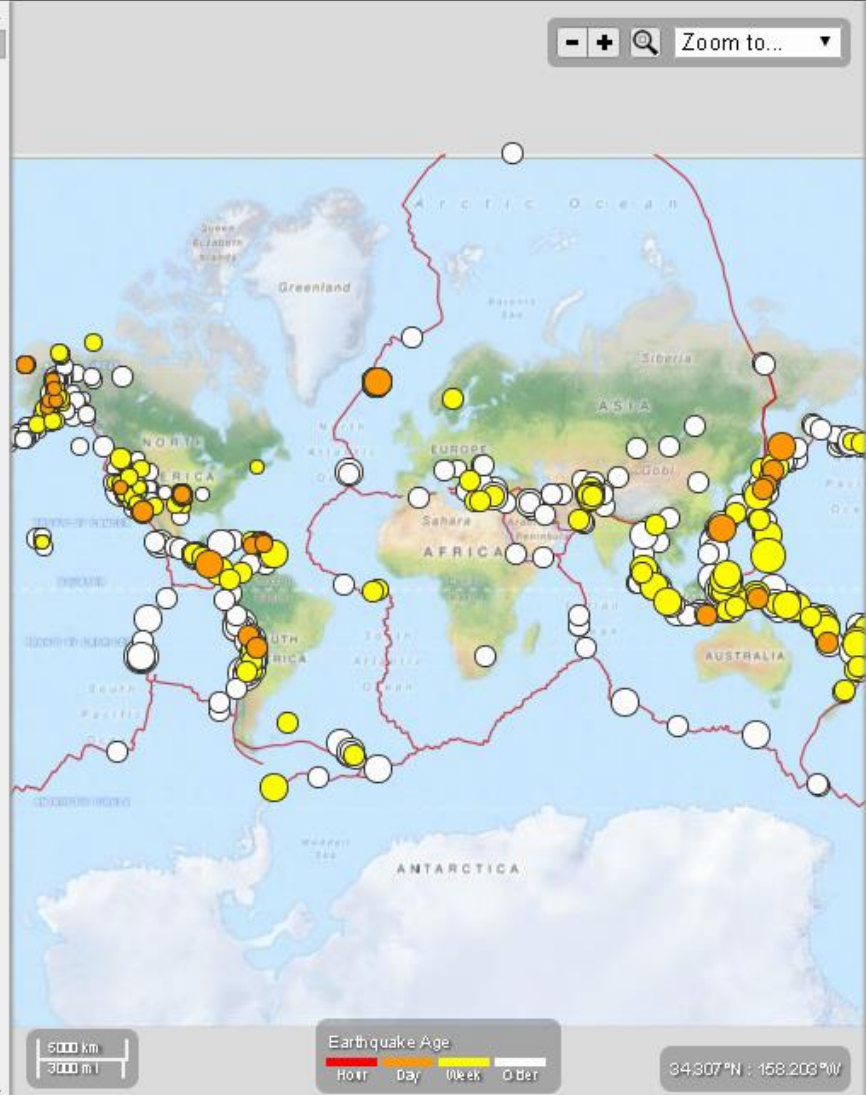
[Latest Earthquakes](#)
 View recent events or search for past earthquakes.
Optimized for mobile and desktop.

[Search Earthquake Archives](#)
Online catalog search.



30 Days, Magnitude 2.5+ Worldwide
1258 earthquakes - [Download](#)
Updated: 2014-09-18 23:28:32 UTC+04:00
Showing event times using Local System Time (UTC+04:00)
961 earthquakes in map area

4.5	71km SE of Ishinomaki, Japan	2014-09-18 20:34:48 UTC+04:00	52.4 km
3.0	52km NE of Road Town, British Virgin Isla...	2014-09-18 19:46:46 UTC+04:00	13.0 km
5.0	102km NW of Hofn, Iceland	2014-09-18 18:21:49 UTC+04:00	8.7 km
3.8	36km S of La Romana, Dominican Republic	2014-09-18 17:37:01 UTC+04:00	101.0 km
5.1	65km WNW of Sardinal, Costa Rica	2014-09-18 17:14:16 UTC+04:00	32.4 km
4.5	138km E of Miyako, Japan	2014-09-18 16:39:07 UTC+04:00	15.3 km
3.0	15km SW of Medford, Oklahoma	2014-09-18 14:28:48 UTC+04:00	5.0 km
4.5	116km W of El Aguilar, Argentina	2014-09-18 11:59:35 UTC+04:00	221.1 km
4.6	137km SSW of Abepura, Indonesia	2014-09-18 11:37:35 UTC+04:00	35.0 km
3.9	10km S of Perry, Oklahoma	2014-09-18 11:12:40 UTC+04:00	5.0 km
3.3	97km NNW of Road Town, British Virgin Isl...	2014-09-18 11:11:51 UTC+04:00	34.0 km
2.5	62km N of Charlotte Amalie, U.S. Virgin Isl...	2014-09-18 10:52:18 UTC+04:00	10.0 km
2.5	4km SE of The Geysers, California	2014-09-18 10:29:35 UTC+04:00	2.4 km
4.0	33km W of Shikotan, Russia		



MY SETTINGS
Bookmark to return to map/list with same settings.

Earthquakes
☒ Auto Update

☐ 1 Day, Magnitude 2.5+ Worldwide
☐ 1 Day, All Magnitudes Worldwide
☐ 7 Days, Magnitude 4.5+ Worldwide
☐ 7 Days, Magnitude 2.5+ Worldwide
☐ 7 Days, All Magnitudes Worldwide
☐ 30 Days, Significant Worldwide
☐ 30 Days, Magnitude 4.5+ Worldwide
☒ 30 Days, Magnitude 2.5+ Worldwide

Create new or edit existing search.
[Search Earthquake Archives](#)

List Sort Order
☒ Newest first
☐ Oldest first
☐ Largest magnitude first
☐ Smallest magnitude first

☒ Only List Earthquakes Shown on Map

Map Layers
☐ Grayscale

ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ vs ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

 Земля в Солнечной системе

 продолжительность дня и землетрясения 1973-2013

geo2013_LOD_EARTHQUAKES.xls

Год	Месяц	День	LOD,	EQ	Глубина,	МАГНИТУДА	LAT	LON
2013	9	11	0.6711	0				
2013	9	10	0.7907	0				
2013	9	9	0.8676	0				
2013	9	8	0.9477	0				
2013	9	7	0.9695	1	67	6.6	14.643	-92.104
2013	9	6	0.9309	0				
2013	9	5	0.8236	0				
2013	9	4	0.664	0				
2013	9	3	0.521	0				
2013	9	2	0.4157	0				
2013	9	1	0.298	0				
2013	8	31	0.2197	1	10	5.8	28.229	99.37
2013	8	30	0.2304	0				
2013	8	29	0.2591	0				
2013	8	28	0.2871	0				
2013	8	27	0.3921	0				
2013	8	26	0.5395	0				
2013	8	25	0.6448	0				
2013	8	24	0.7492	0				
2013	8	23	0.8393	0				
2013	8	22	0.8768	0				
2013	8	21	0.8823	1	12	6.2	16.917	-99.381

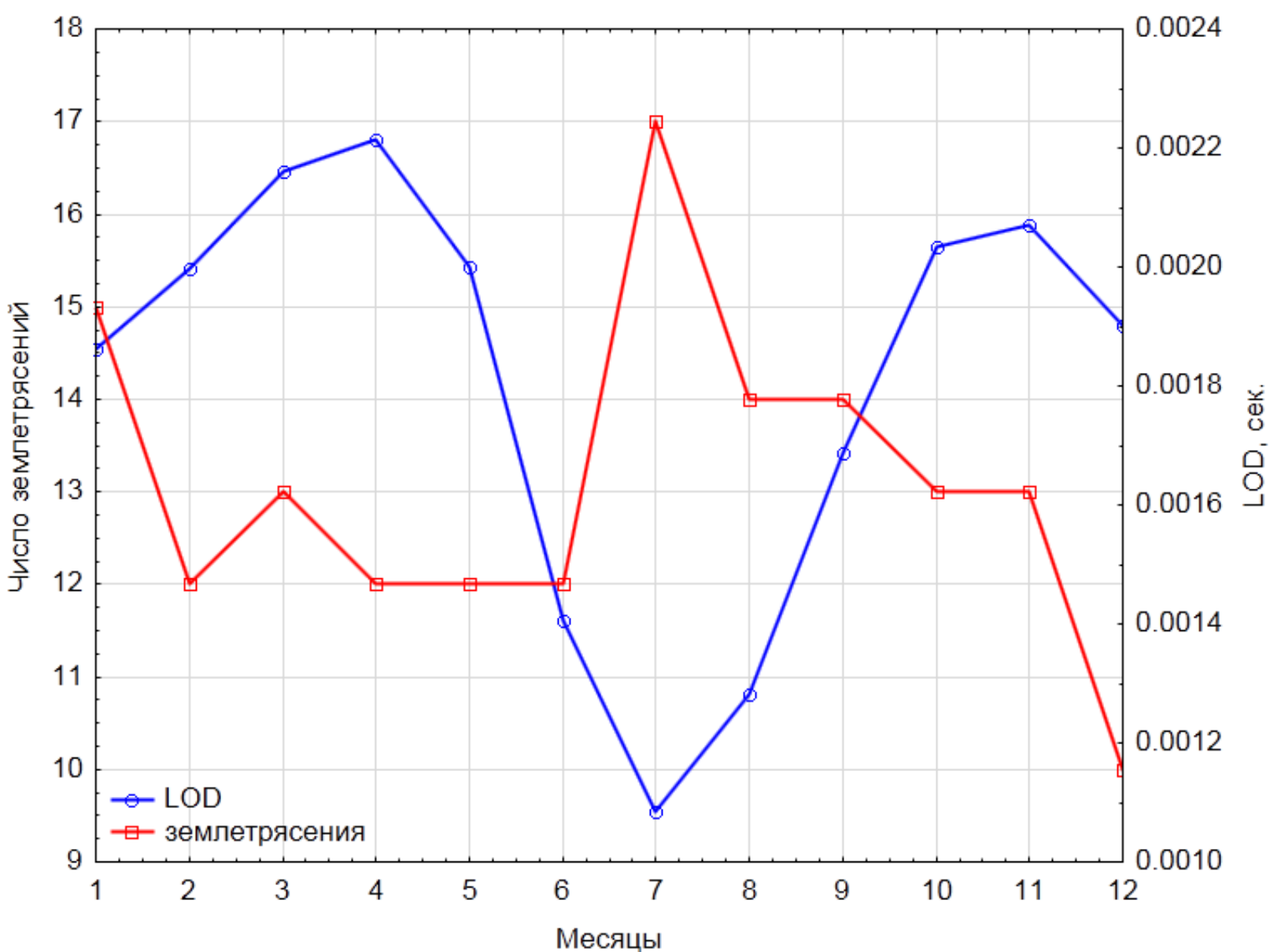
ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ vs ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

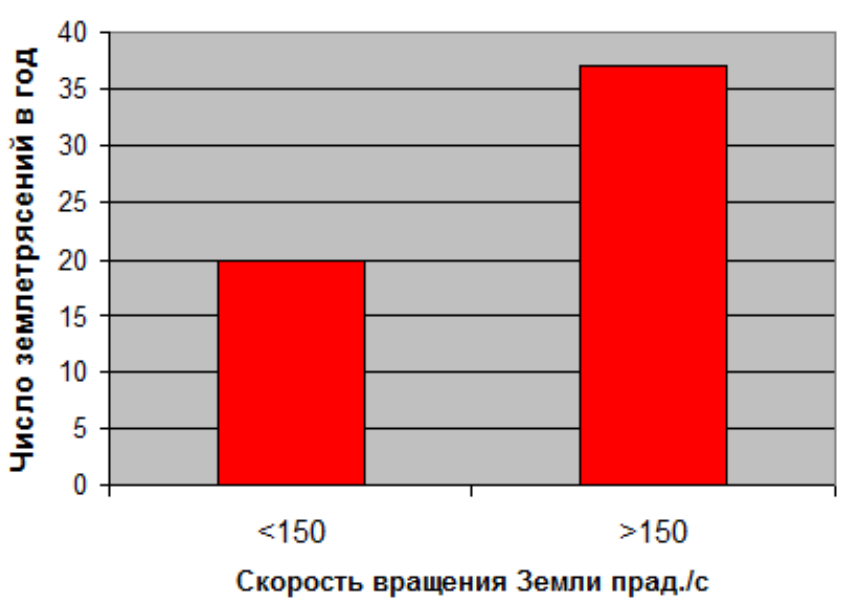
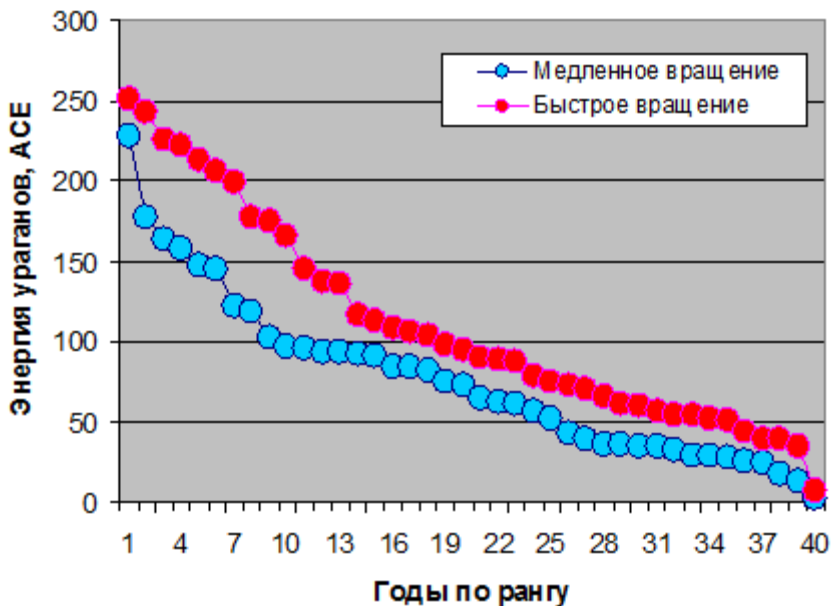
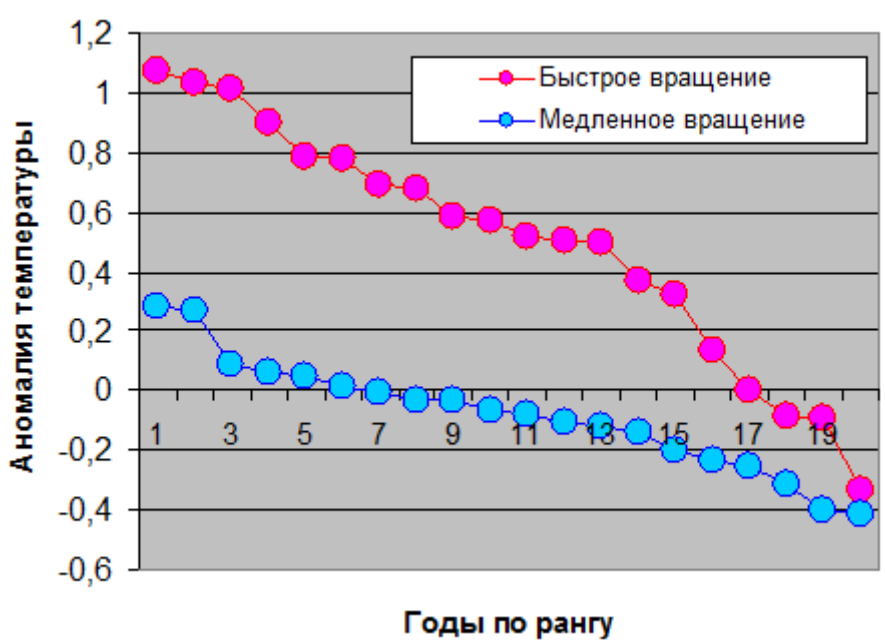
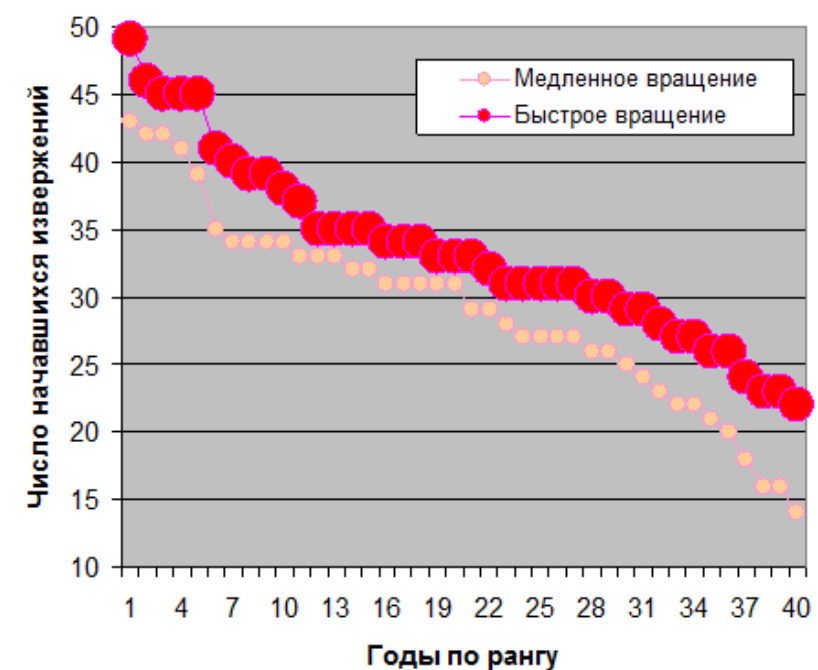
Месяц	LOD*	Число землетрясений**
1	0.001861	
2	0.001997	
3	0.002162	
4	0.002213	
5	0.001999	
6	0.001405	
7	0.001085	
8	0.001282	
9	0.001687	
10	0.002035	
11	0.002071	
12	0.001901	

*LOD (length of day) – отклонение измеренной длины дня от стандарта, выраженное в секундах.

** землетрясения с $M \geq 5$ и глубиной очага < 30 км в зоне от 10° с.ш. до 10° ю.ш.

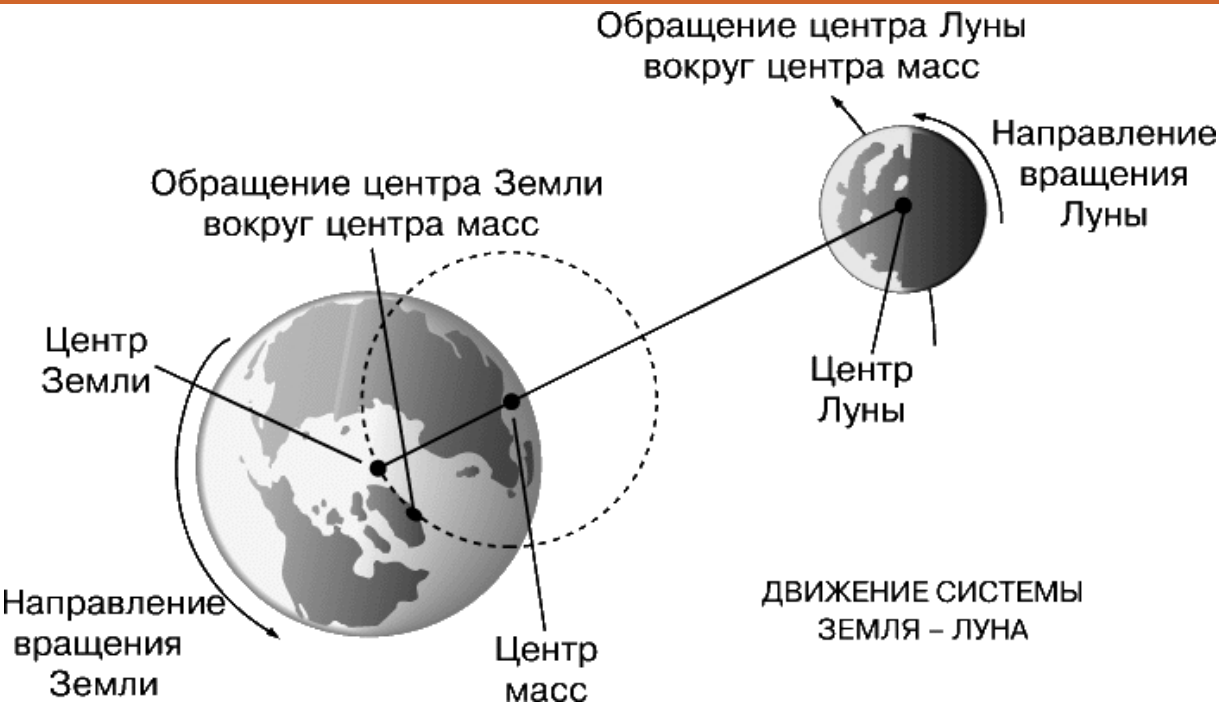
ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ vs ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ





ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ и ЛУНЫ вокруг единого центра масс

Лунный месяц
27 суток 8 ч

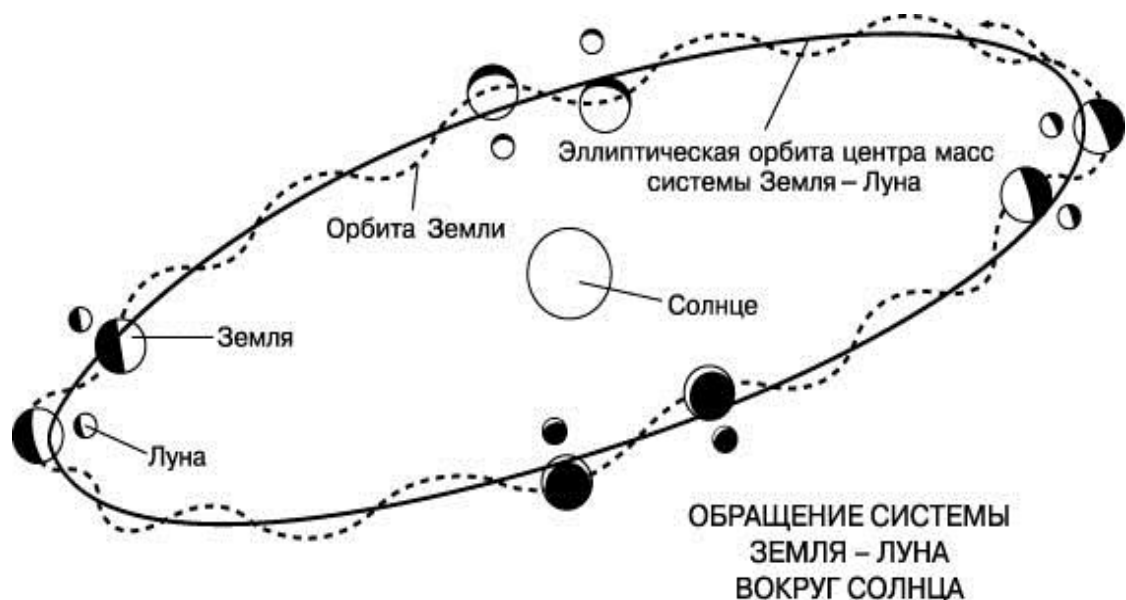


Приливы / отливы

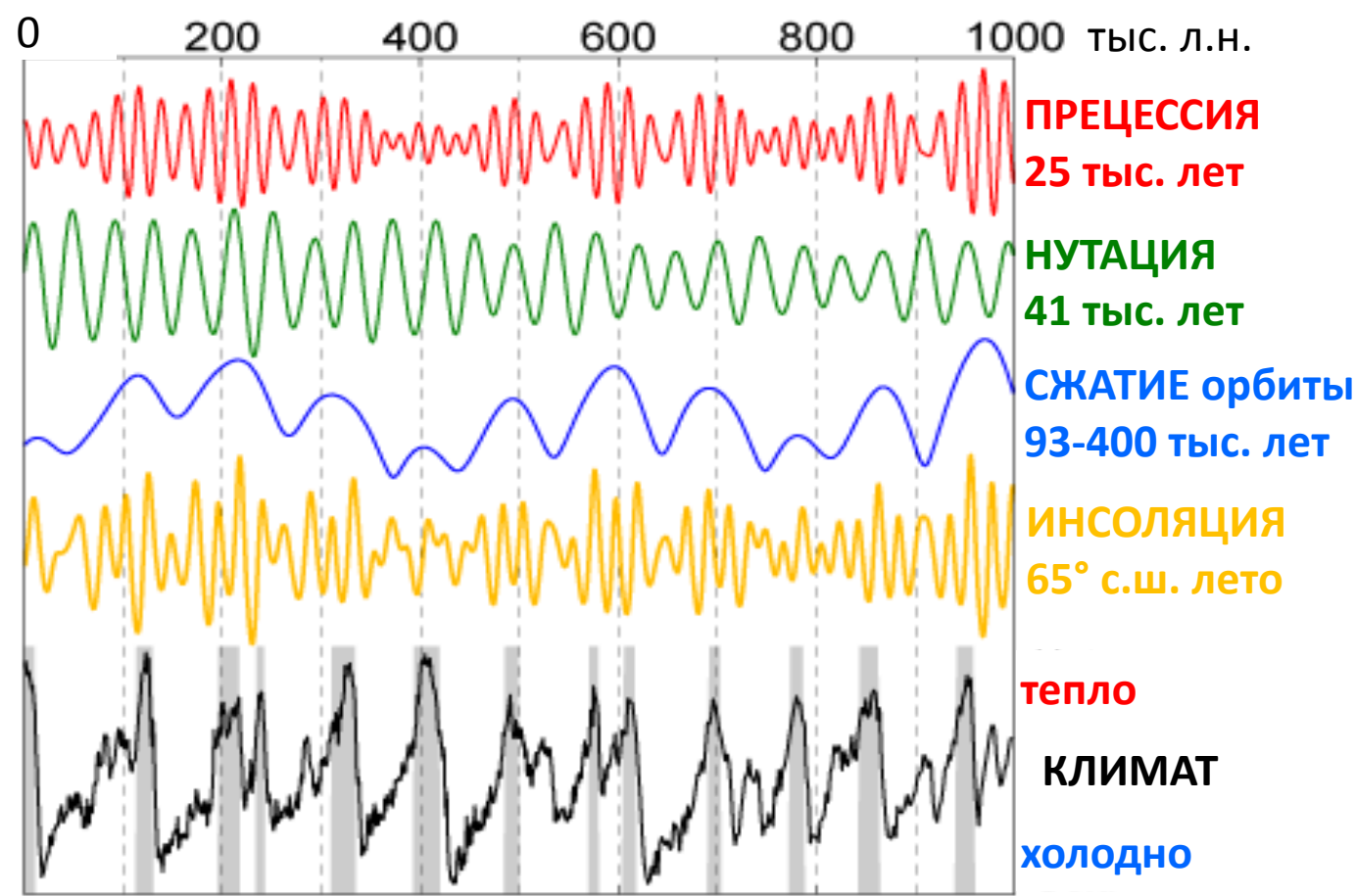
- Лунные приливы почти вдвое больше солнечных
- Приливное торможение (+0.0023 с/столетие)

КВАДРАТУРНЫЙ ПРИЛИВ — наименьший прилив, когда Луна и Солнце действуют под прямым углом друг к другу

СИЗИГИЙНЫЙ ПРИЛИВ — наибольший прилив, когда приливообразующие силы Луны и Солнца действуют вдоль одного направления.



КОЛЕБАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ

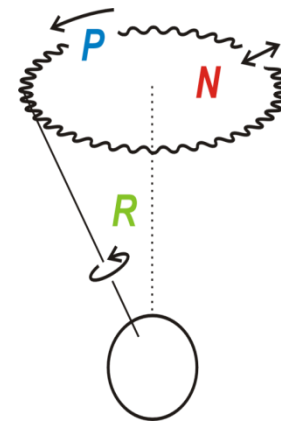
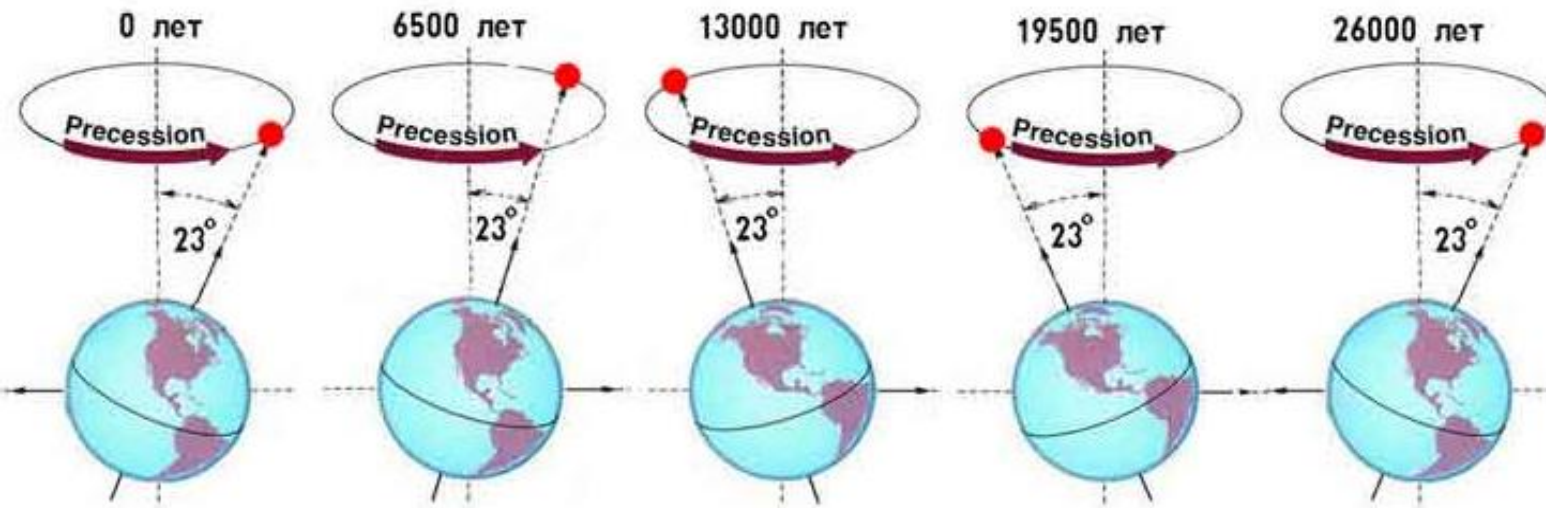


Милу́тин
Мила́нкович
1879 – 1958

ЦИКЛЫ Миланковича описывают периодически отклонения инсоляции полушарий от средней (5 – 10 %) в результате:

- 1. Прецессия** – ось вращения описывает конус с периодом около **25 750** лет;
- 2. Нутация** - колебания угла наклона земной оси к плоскости орбиты с периодом около **41 000** лет;
- 3. Изменений эксцентриситета** орбиты Земли с периодом около **93 000** лет

КОЛЕБАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ: ПРЕЦЕССИЯ И НУТАЦИЯ



НУТАЦИЯ

небольшие
колебания
земной оси,

Джеймс
Бредли
(1728)

Обнаружил **Гиппарх** (II век до н. э.), исходя из наблюдений звёзд, долготы звёзд увеличиваются примерно на 1° каждые 100 лет (по современным данным, 1° за 71,5 года)

Орбита Земли слегка вытянута, и ближе всего Земля подходит к Солнцу в январе, когда в северном полушарии зима. Из-за этого климат северного полушария Земли несколько мягче, чем южного (зима мягче, а лето несколько прохладнее). Через 10 000 лет сезоны из-за прецессии сдвинутся, и мягче станет климат южного полушария.

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ

ФОРМА ЗЕМЛИ

размеры? кто, когда, как доказал? следствия? тенденции?

ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

вокруг галактики, Солнца, своей оси,

СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ

химсостав, оболочечное строение,

ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ И ЗЕМЛИ

факты и существующие гипотезы

Домашнее задание: СЛЕДСТВИЯ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

ТИП ДВИЖЕНИЯ	ПЕРИОД	ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ
Вокруг центра Галактики вместе с Солнечной системой	280 млн лет (галактический год)	
Вокруг Солнца по орбите со скоростью 30 км/с и наклоном оси 66,5°	365,26 суток (звездный год)	
Вокруг своей оси с З на В	23 ч 56 мин 4 сек (звездные сутки)	
Вокруг общего с Луной центра масс «двойная планета»	27 суток 8 ч (лунный месяц)	

Премияльное: при прочих равных условиях насколько дешевле вывести на орбиту спутник весом 1 тонна с космодрома Байконур, по сравнению с его запуском с космодрома Плесецк?

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ: КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

05/09 ВВОДНАЯ ЛЕКЦИЯ

19/09 ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ. РАЗМЕРЫ, ФОРМА и ВРАЩЕНИЯ.

03/10 ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ.

17/10 ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ и ОЦА.

31/10

14/11 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕОСФЕР: БИОСФЕРА –ГИДРОСФЕРА –

28/11 АТМОСФЕРА – ЛИТОСФЕРА

12/12 ГЕОЭКОЛОГИЯ

ФОРМА ЗЕМЛИ: сфероид (эллипсоид вращения)

