

# ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ

Под геофизическими полями понимают физические поля образованные планетой  
**ЗЕМЛЯ**

Геофизические поля от обычных физических полей отличаются только сложностью своего строения, что обусловлено неоднородным составом и строением **ЗЕМЛИ**



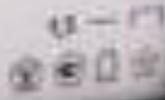






3B2234  
ГОСТ 8711-78  
ИИО 2134

A	0,001	0,01	0,1	1	10	
V	0,5					
V	0,5	1	5	10	50	100
μA	1					



3B2234

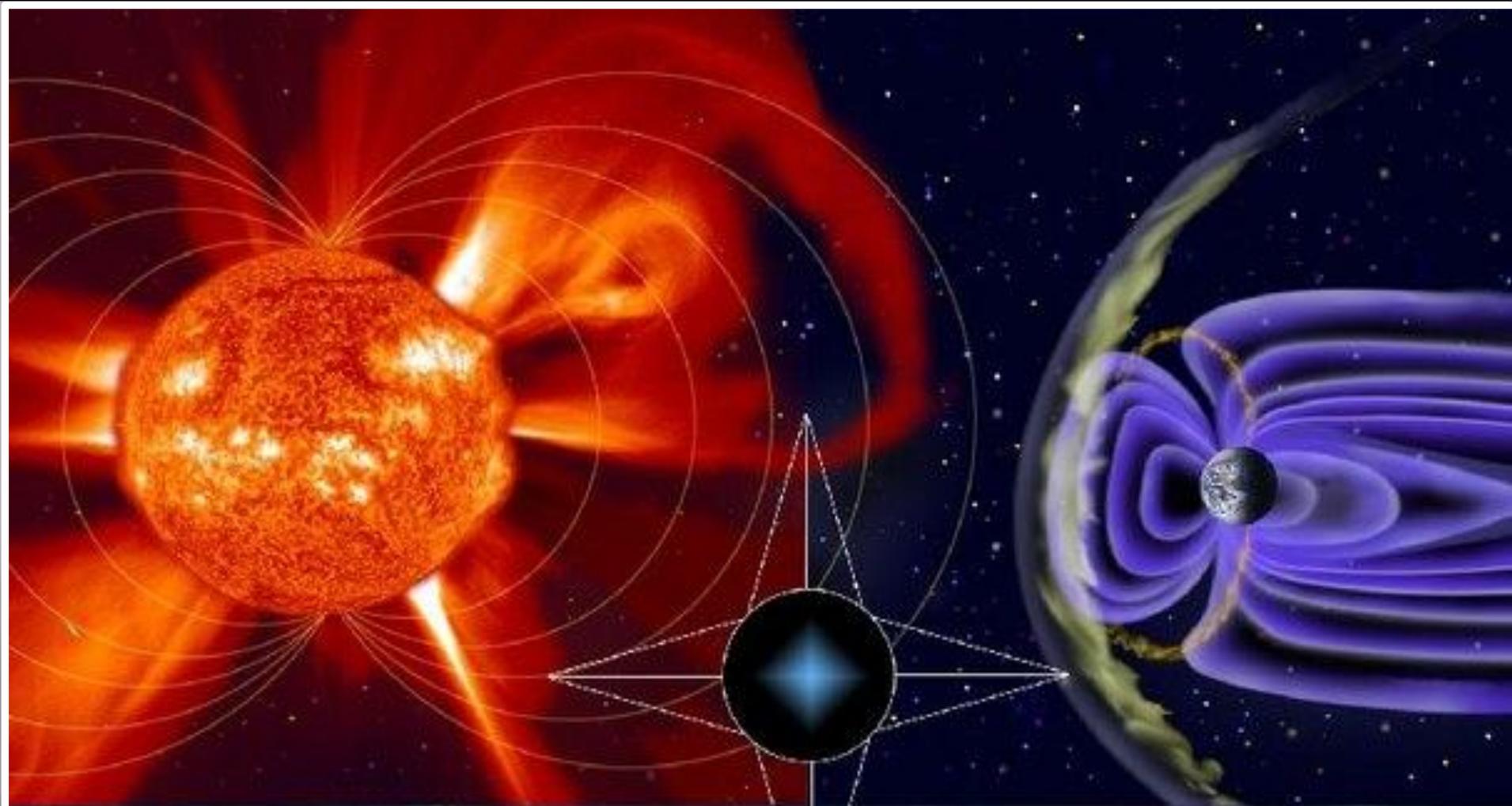


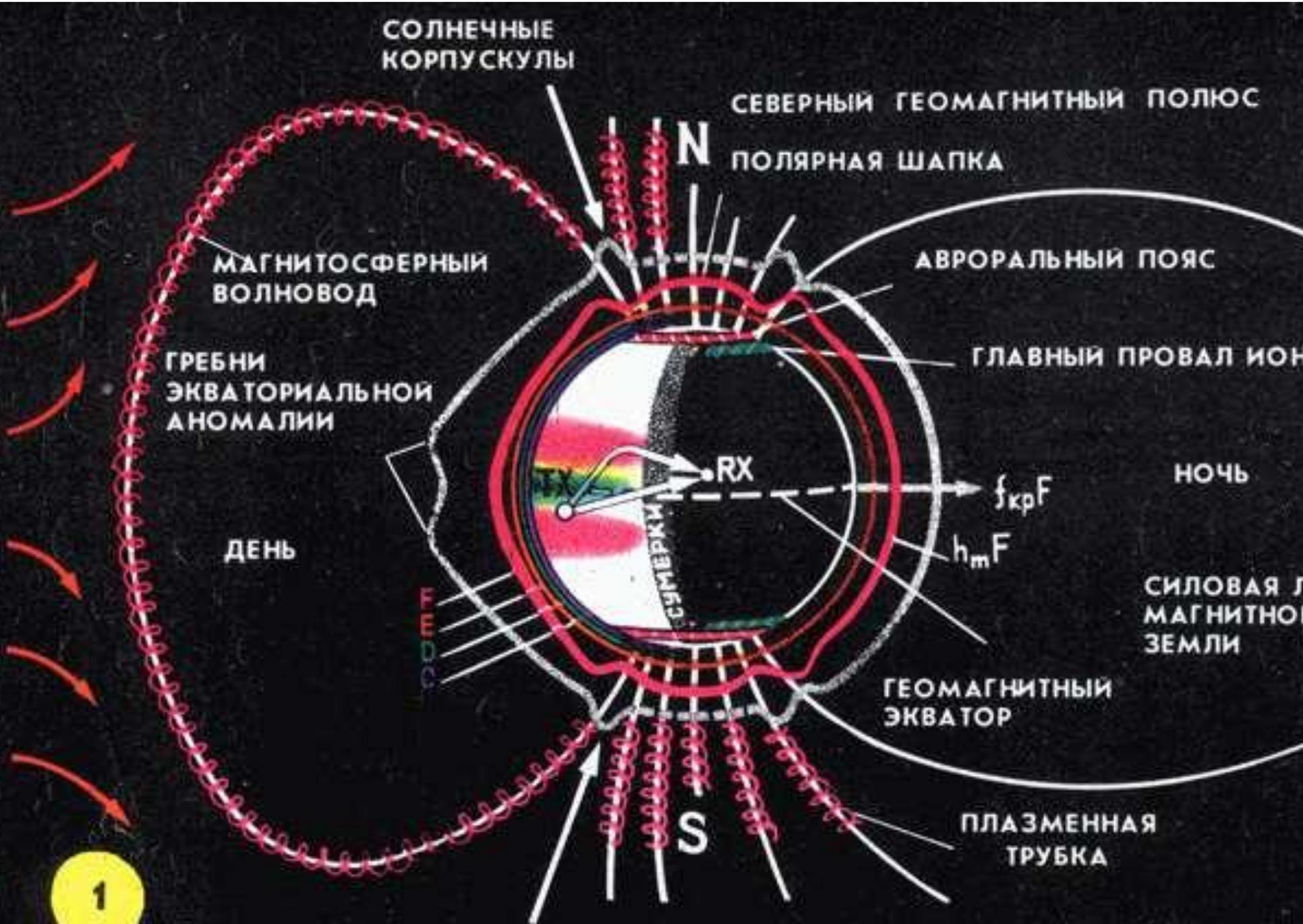


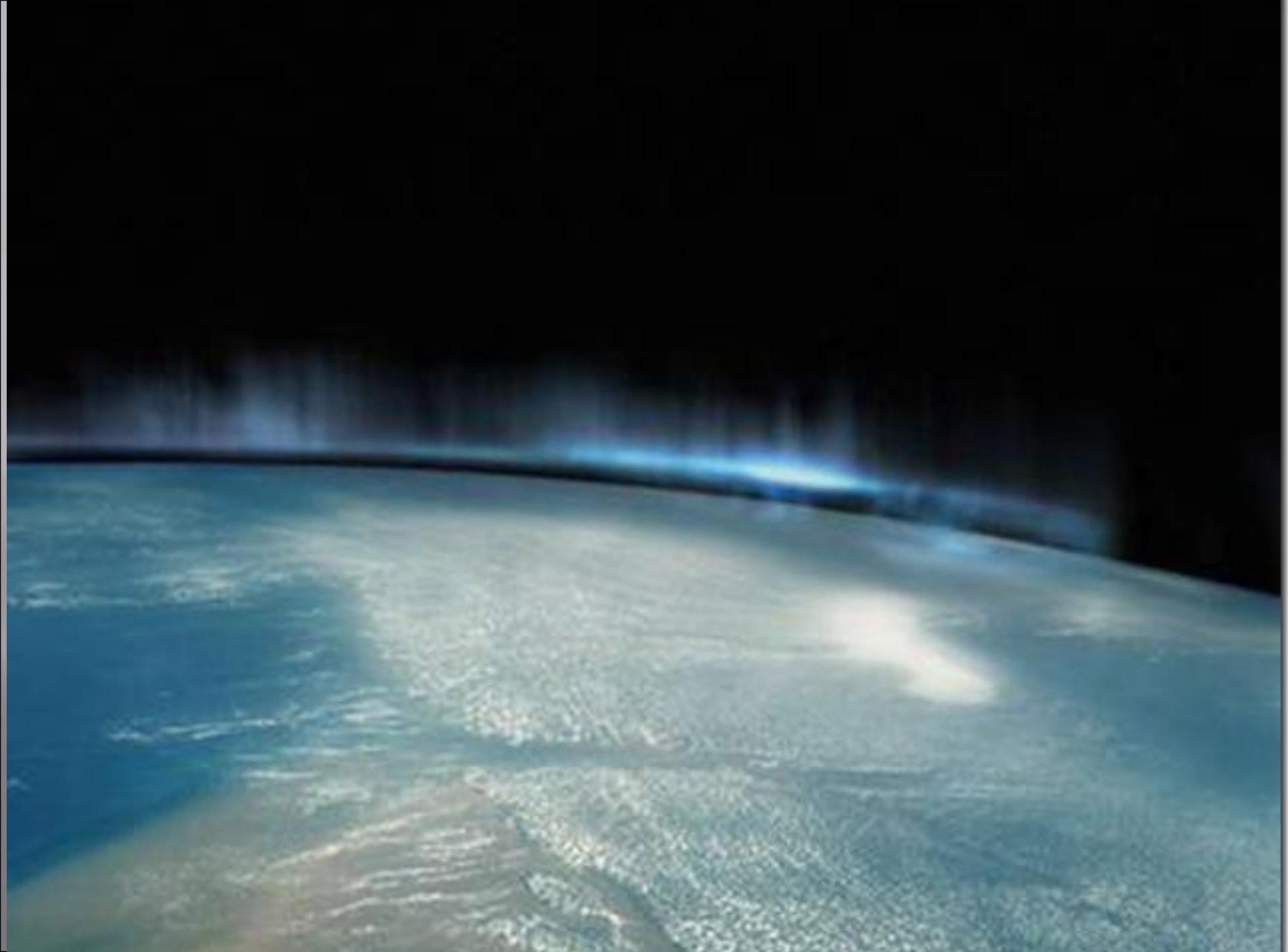












# ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ БЫВАЮТ ДВУХ ВИДОВ

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ** - возникают в силу особенностей состава и строения Земли без влияния человека (гравитационное, магнитное и др.)

**ИСКУССТВЕННЫЕ (НАВЕДЕННЫЕ)** – возникают в результате воздействия на горные породы человеком (с помощью взрывов, влиянием других, образованных человеком полей)

# Занимающиеся изучением геофизических полей специалисты называются геофизиками

Геофизики решают прямые и обратные геофизические задачи:

**Прямая геофизическая задача** - это определение какое геофизическое поле создает конкретное геологическое тело (слой, дайка, жила)

**Обратная геофизическая задача** - это определение по геофизическому полю каким геологическим телом оно создано

**Анализ геофизических полей  
проводится с целью изучения  
глубинного строения Земли,  
так как других способов это  
сделать в настоящее время не  
существует**

# **ВИДЫ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ**

- 1. ГРАВИТАЦИОННОЕ**
- 2. МАГНИТНОЕ**
- 3. ТЕПЛОВОЕ**
- 4. РАДИОЦИОННОЕ**
- 5. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ**
- 6. ПЕРЕМЕННОЕ (СЕЙСМИЧЕСКОЕ)  
ПОЛЕ НАПРЯЖЕНИЙ В ГОРНЫХ  
ПОРОДАХ**

# Гравитационное поле

Гравитационным полем обладают все тела, имеющие массу покоя. Оно выражается в том, что материальные тела притягиваются друг к другу с силой:

$$F = \gamma(M * m) / R^2, \text{ где}$$

$\gamma$  – гравитационная постоянная

$M$  – масса Земли

$m$  – масса пробного тела

$R$  – расстояние до центра масс

**В силу различия в полярном и экваториальном радиусах Земли сила тяжести на полюсе будет больше, чем на экваторе. Полярный радиус меньше, чем экваториальный**

**Отклонение измеренного значения гравитационного поля от расчетного получило название гравитационной аномалии.**

**Гравитационные аномалии бывают региональные и локальные.**

# ВИДЫ ГРАВИТАЦИОННЫХ АНОМАЛИЙ

## **Региональные гравитационные аномалии**

связаны с крупными плотностными неоднородностями в строении Земли: горные области, поднятые или опущенные блоки земной коры

## **Локальные гравитационные аномалии**

связаны с наличием отдельных слоев или небольших геологических тел с большой или малой плотностью горных пород.

# МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

**Магнитное поле Земли связано с наличием в ее недрах жидкого железо-никелевого ядра.**

**Если гравитационным полем обладают все планеты Солнечной системы, то магнитное поле имеется не у всех планет.**

**Магнитное поле действует на магнитные тела, в частности на магнитную стрелку компаса.**

# Характеристики магнитного поля ЗЕМЛИ

**Магнитное склонение** – угол между направлениями на географический и магнитный полюса.

**Магнитное наклонение** – угол наклона магнитной стрелки относительно горизонтальной поверхности. На полюсе угол равен  $90^0$ , на экваторе –  $0^0$

**Изогоны** – линии, соединяющие точки с одинаковым магнитным склонением

**Изоклины** – линии, соединяющие точки с одинаковым магнитным наклонением.

# Магнитные аномалии

**Магнитные аномалии** – отклонения измеренного (наблюденного) магнитного поля от расчетного.

**Региональные аномалии** связаны крупными неоднородностями в строении ядра

**Локальные аномалии** связаны с наличием горных пород, отличающихся по магнитным свойствам (магнитной восприимчивости)

# Конфигурация магнитного поля Земли

**Магнитосфера** – объем околоземного пространства в пределах которого магнитное поле выше межпланетного. Магнитное поле убывает пропорционально кубу расстояния до Земли.

Со стороны Солнца магнитное поле прослеживается на 10 земных радиусов, с противоположной стороны оно убывает медленно и точная граница не зафиксирована (оценивается в 900 R).

**Магнитопауза** – переходная зона от магнитосферы к межпланетному магнитному полю

# Практическое значение магнитного поля в геологии

Глубина изучения Земли магнитными методами измеряется от метров до сотен метров и реже первых километров, в то время как глубина гравиметрических методов составляет километры, реже десятки километров.

Изучение магнитного поля проводится для:

1. Поисков месторождений полезных ископаемых
2. Изучения геологического строения на глубину
3. Палеомагнитных реконструкций и определения направлений перемещения литосферных плит

# Тепловое поле ЗЕМЛИ

**Связано с тепловой энергией горных пород и его можно оценивать по температуре пород.**

## **Источники тепла ЗЕМЛИ:**

- 1. Гравитационная дифференциация на ранних этапах развития ЗЕМЛИ**
- 2. Радиоактивный распад в верхних оболочках ЗЕМЛИ (урана, тория, калия и др.)**
- 3. Химические реакции в недрах ЗЕМЛИ с выделением тепла**
- 4. Трение оболочек ЗЕМЛИ в результате приливных и отливных явлений со стороны ЛУНЫ**
- 5. Бомбардировка поверхности ЗЕМЛИ кометами при падении которых разогреваются верхние оболочки ЗЕМЛИ**

# Геотермические градиент и ступень

**Пояс постоянных температур** – это глубина от поверхности земли, на которой не сказываются сезонные колебания температур

**Геотермический градиент** – это изменение температуры с углублением от поверхности земли на единицу длины. Средняя геотермическая ступень по земному шару составляет  $3^{\circ}$  на 100 метров

**Геотермическая ступень** – это глубина, на которую нужно опуститься вниз, чтобы температура пород изменилась на  $1^{\circ}$ . Средняя геотермическая ступень составляет 33 метра