

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ВЫСШАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА ЕГ

Кафедра геологии месторождений нефти и газа

ЕГ



university

Тюменский  
Индустриальный  
университет

# ГЕОЛОГИ Я

Направление 21.03.01

Ст. преподаватель  
кафедры ГНГ

«Нефтегазовое дело»  
Форма обучения: очная (4 года)  
Курсы бакалавриата

Кирилл

Аудиторные занятия: 51 час, из  
них

Александрович

Лекционные занятия: 34 часов

Галинский

Практические занятия: 17  
часов

galinskijka@tyuiu.ru

Тюмень-201



# Геофизические поля Земли

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*



# 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)





# **ВИДЫ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ (ЕСТЕСТВЕННЫХ)**

**1. МАГНИТНОЕ**

**2. ГРАВИТАЦИОННОЕ**

**3. ТЕПЛОВОЕ**

**4. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ**



# Магнитное поле Земли

*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.*





**Магнитное поле характеризуется:**

**НАПРЯЖЁННОСТЬЮ, а также:**

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

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



**Горные породы способны сохранять древние магнитные поля, изучение которых показало:**

- 1) Периодически происходит инверсия магнитных полюсов**
- 2) Происходит миграция полюсов**
- 3) Наблюдается западный дрейф магнитных аномалий (1600 лет/1 оборот)**



# МАГНИТНЫЕ АНОМАЛИИ:

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

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

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



# МАГНИТНЫЕ АНОМАЛИИ

**Магнитные аномалии  
свидетельствуют об особенностях  
внутреннего строения и составе**





# *Курская магнитная аномалия (КМА)*

*Магнитные аномалии свидетельствуют об особенностях внутреннего строения и составе Земли*





# Практическое значение магнитного поля в геологии:

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**



# ОСНОВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ:

*Магнитометрическая, или магнитная разведка (сокращенно магниторазведка) - это геофизический метод решения геологических задач, основанный на изучении магнитного поля Земли.*



# Гравитационное поле Земли

Гравитационным полем обладают все тела, имеющие массу покоя. Складывается из сил притяжения и центробежной силы. Измеряется величиной  $g$  (ускорение свободного падения). В силу различия в полярном и экваториальном радиусах Земли сила тяжести на полюсе будет больше, чем на экваторе. Полярный радиус меньше, чем экваториальный. На экваторе  $g=9.78$ , на полюсах-9,83. Таким образом, для каждой широты можно рассчитать  $g$ . Замеренное гравиметром оно может отличаться от расчётного.



# Гравитационные аномалии

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

**Чем больше отрицательная аномалия, тем больший объём осадочных пород, тем выше перспектива на нефть и газ.**



# 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. 15



# ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

Основное применение в геологии-  
гравиразведка. Эти аномалии

свидетельствуют об  
особенностях внутреннего  
строения и составе Земли





## 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**



*Тепловое поле Земли состоит из внутреннего и внешнего полей. Их разделяет пояс постоянных температур, где температура постоянна и равна среднегодовой. Во внешнем поле  $t$  зависит от Солнца и меняется сезонно. Во внутреннем поле температура только растет.*



# Геотермическая ступень и геотермический градиент

**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 геотермический градиент по земному шару составляет 1 градус/33 м

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



1. *Рассчитать температуру в градусах Цельсия на глубине 264 м от поверхности Земли*
2. *На какой глубине от поверхности Земли температура будет составлять 82 градуса Цельсия?*



**С глубиной геотермическая ступень резко растёт и в центре Земли температура достигает 6000 градусов Цельсия**

**Тепловые аномалии свидетельствуют об особенностях внутреннего строения и составе Земли**

**Срединно-океанические хребты (СОХ)-  
есть мощные тепловые аномалии.  
Здесь астеносфера приближается к  
поверхности Земли.**



# Электрическое поле Земли

Ионосфера заряжена положительно, а литосфера-отрицательно. Движение «+» индуцирует электрический ток в Земле. Горные породы индивидуальны по своим электрохарактеристикам (проводимость)





*На этом основан важнейший  
метод геологии-  
электрокаротаж скважин*

