

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

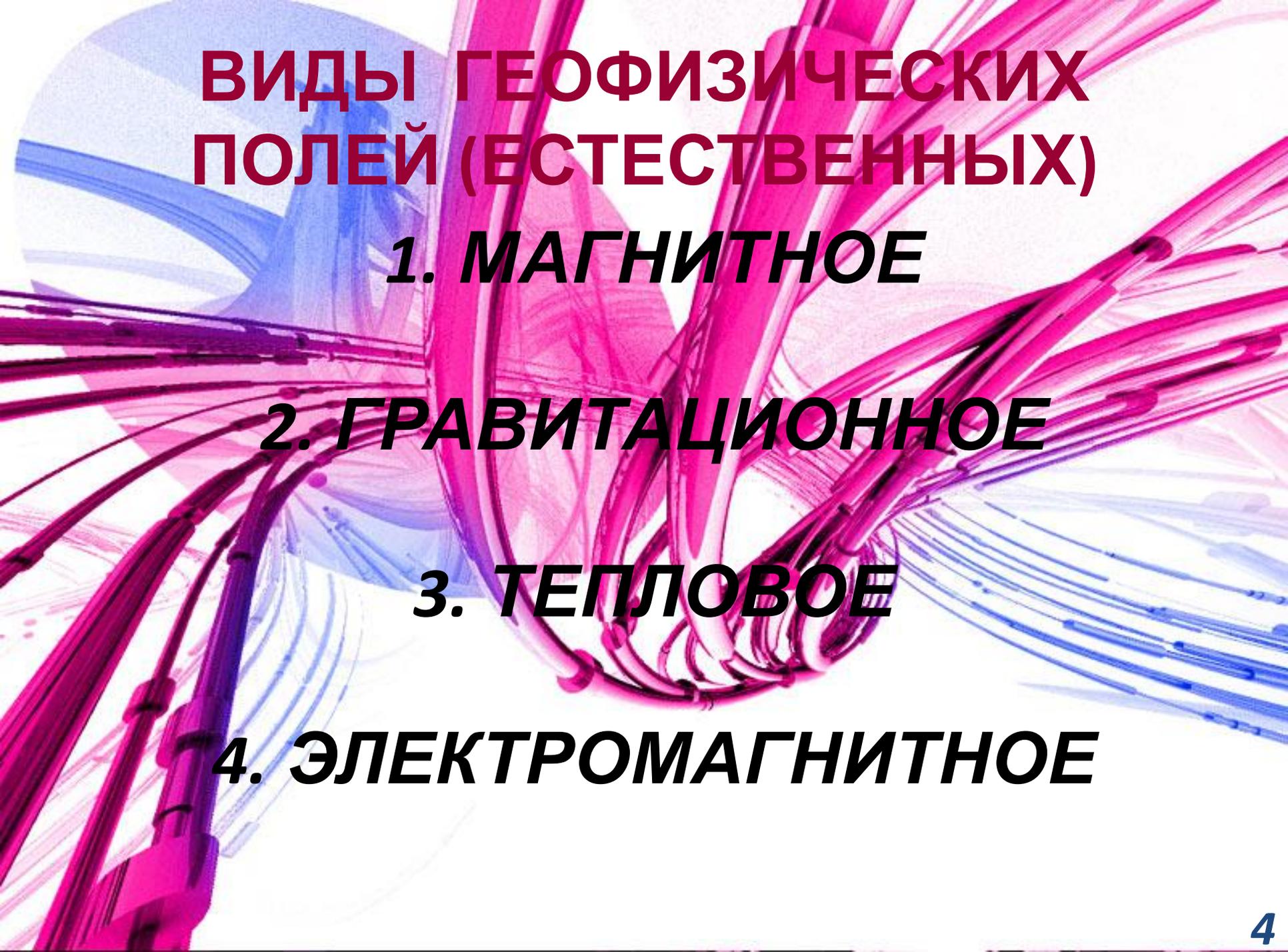
Под геофизическими полями понимают физические поля, образованные планетой **ЗЕМЛЯ**

*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° , на экваторе – 0°

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° . 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*

