

Общая геология, геохронология и стратиграфия

*Профессор, доктор геолого-
минералогических наук*

Парначев

Валерий Петрович





Задачи курса

- Знакомство с геологией как с наукой
- Овладение начальными знаниями о:
 - Строении, составе и возрасте Земли,
 - Экзогенных и эндогенных геологических процессах



Цель курса

- Получение общегеологических знаний, развитие навыков их применения при дальнейшем обучении и работе
- Объем курса: 52 учебных часа, из них:
 - Лекций 45 часов,
 - Лабораторные занятия 7 часов,
 - Курсовая работа с итоговой презентацией,
 - Экзамен в зимнюю сессию,
 - Общая оценка за курс: 70% - экзамен, 15% - курсовая работа, 15% - лабораторные занятия



Что вы будете знать/уметь

- Суть геологических процессов
- Условия образования минералов и пород
- Определять минералы и горные породы
- Объяснять причины геологических процессов и явлений

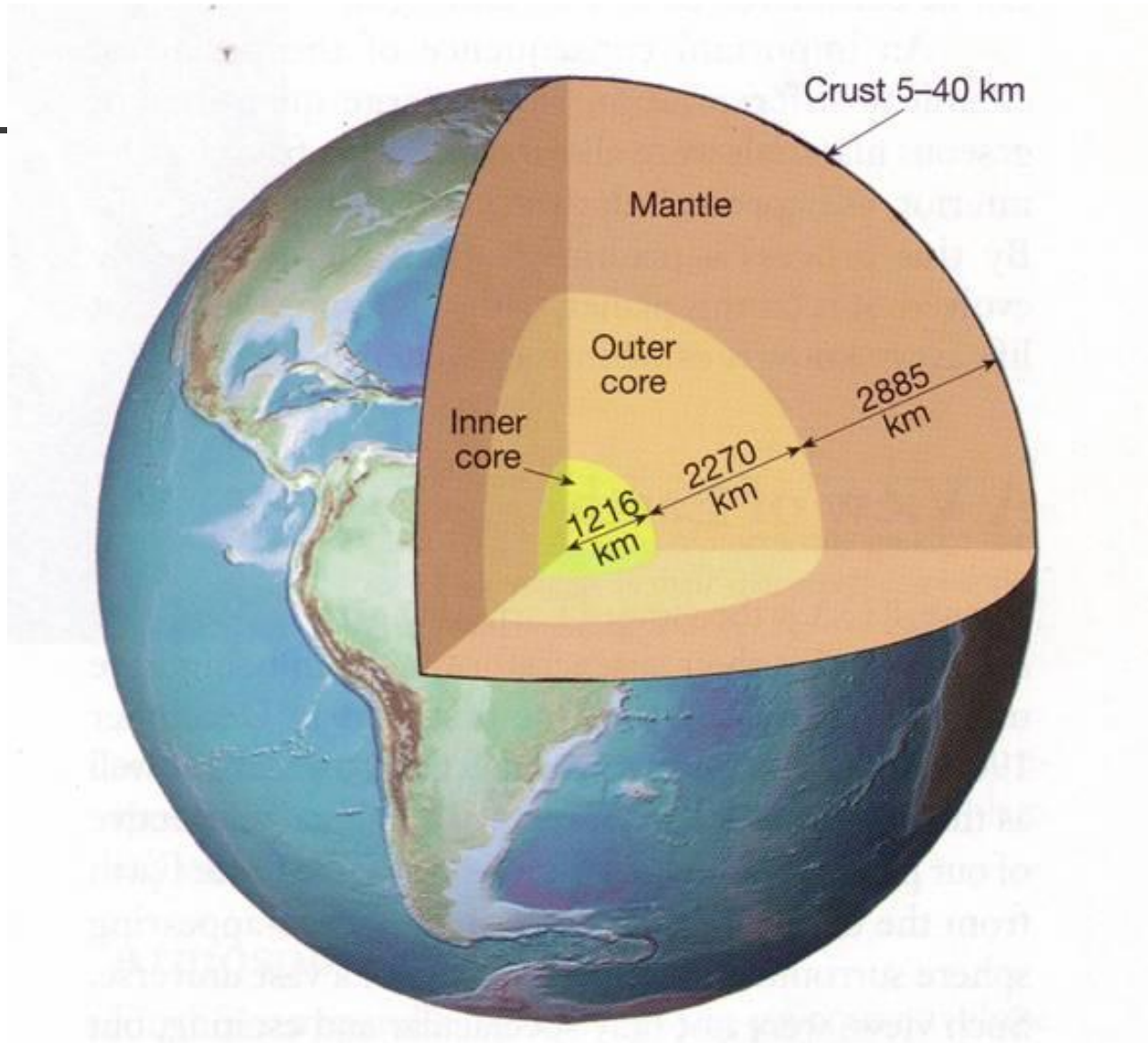
- Закономерности размещения месторождений полезных ископаемых, в том числе углеводородного сырья



- Закономерности размещения месторождений полезных ископаемых, в том числе углеводородного сырья



- Основные структурные элементы Земли,
- Современные геотектонические концепции



- Основные структурные элементы Земли,
- Современные геотектонические концепции

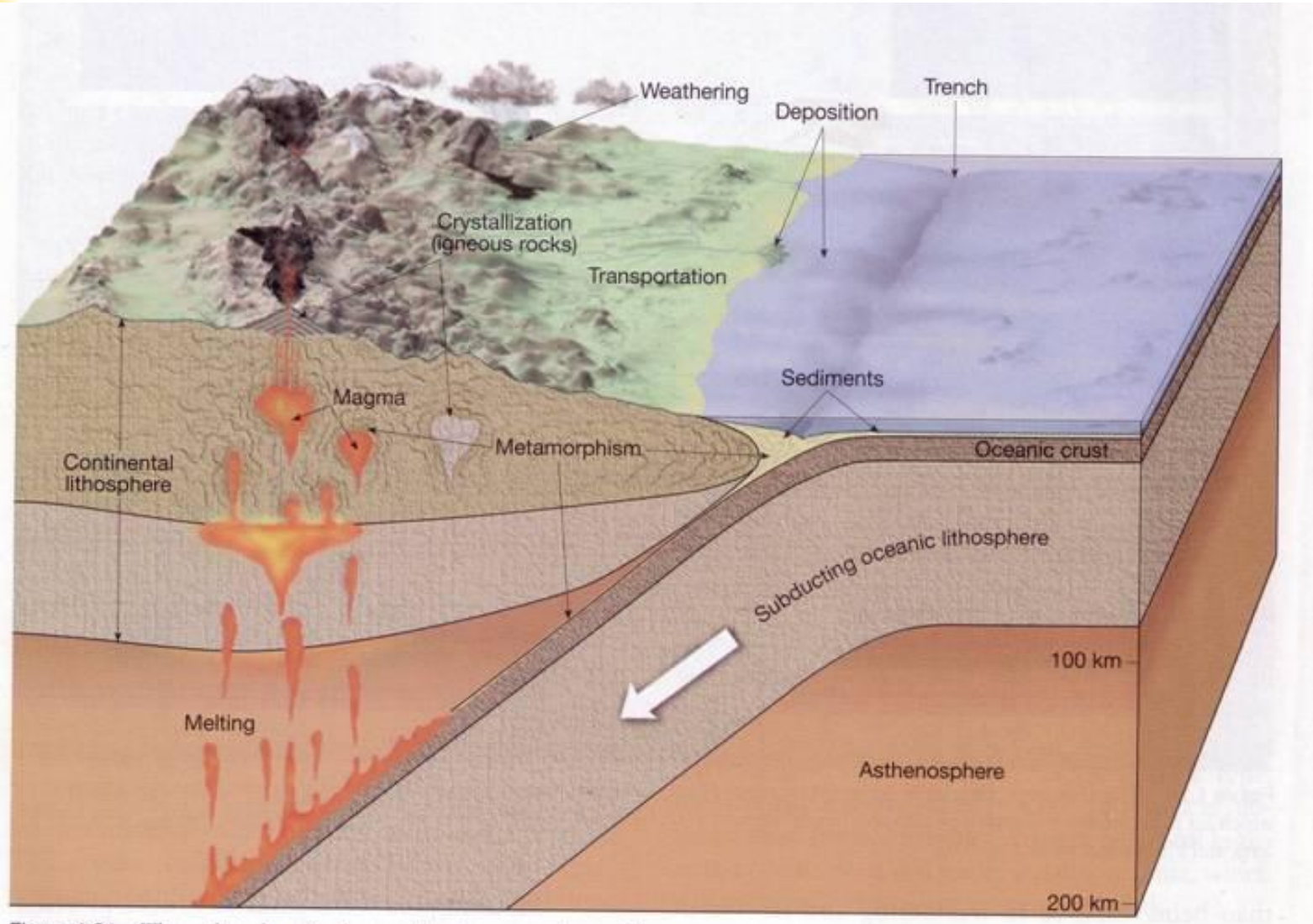


Figure 1.01 The Earth's crust and upper mantle



Геология как система наук

- Множество научных дисциплин:
 - Геохимический цикл,
 - Динамическая геология,
 - Историческая геология,
 - Практическое использование недр,
 - Геоэкология
 - Сравнительная планетология





Геохимический цикл

- Науки, изучающие вещественный состав Земли:
 - - *кристаллография,*
 - - *минералогия,*
 - - *петрография,*
 - - *литология,*
 - - *ГЕОХИМИЯ*



Цикл динамической геологии

- Науки, изучающие процессы, протекающие в Земле:
- **Эндогенные процессы:**
- - геотектоника,
- - учение о магматизме (интрузивном и вулканическом),
- - вулканология,
- - сейсмология,
- - учение о метаморфизме
- - геофизические науки (учение о внутреннем строении земного шара): сейсмология, гравиметрия, магнитометрия
- электрометрия, геотермия.



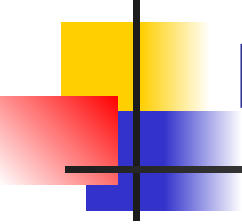
Цикл динамической геологии

- **Экзогенные процессы:**
- - *учение о выветривании,*
- - *деятельность ветра,*
- - *деятельность поверхностных и*
- *подземных вод,*
- - *гидрология и гидрогеология,*
- - *гляциология и геокриология,*
- - *лимнология и океанология.*



Цикл историческая геология

- Науки, изучающие историю Земли:
- - *стратиграфия,*
- - *учение о фациях,*
- - *палеонтология и палеоботаника,*
- - *палеогеография,*
- - *историческая геология.*



Цикл наук о практическом использовании недр Земли

- - *учение о полезных ископаемых*
- *(рудные-10%, горючие-75%, химическое и агрохимическое сырьё, строительные материалы и др.-15%),*
- *- инженерная геология,*
- *- экономическая геология.*

Цикл наук экологической геологии

- Науки, изучающие влияние геологического строения территории на её экологическое состояние:
 - - *экологическое ресурсоведение,*
 - - *экологическая геодинамика,*
 - - *экологическая геохимия,*
 - - *экологическая геофизика,*
 - - *геоэкологическое картографирование,*
 - - *геоэкологический мониторинг.*



Объекты изучения геологии

- Атмосфера (тропосфера, стратосфера, ионосфера).
- Гидросфера.
- Биосфера.
- Литосфера (земная кора + часть мантии).
- Ноосфера (?)





Предметы изучения геологии

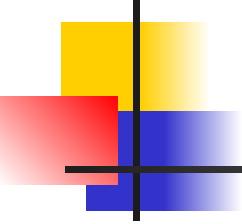
- Минералы.
- Горные породы.
- Органические остатки.
- Современные геологические процессы (экзогенные и эндогенные).

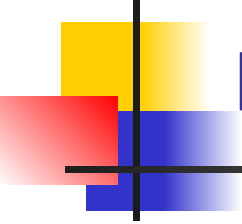
Методы исследования в геологии. Прямые методы.

Прямые методы

- *Непосредственное изучение вещества:*
 - - в обнажениях;
 - - в искусственных горных выработках;
 - - в керне скважин;
 - - ксенолитах вулканических пород
- *Эксперимент в лабораторных условиях*



- 
-
- Специфика методологии геологических наук обусловлена:
 - 1. Сложной многоуровневой структурой объекта исследований.
 - 2. Малыми скоростями большинства геологических процессов (сотни тысяч и миллионы лет).
 - 3. Недоступностью для непосредственного изучения процессов, происходящих на больших глубинах, а также протекавших в отдалённом геологическом прошлом.
 - Метод актуализма в геологии.



Методы исследования в геологии. Косвенные методы.

- **Косвенные методы:**
 - Геофизические методы.
 - Дистанционное зондирование.
 - Гипотезы и прогноз.

Методы исследования.

Косвенные методы

- **Геофизические методы:**

- - сейсмология;
- - гравиметрия;
- - геомагнетизм;
- - геотермия;
- - геоэлектрика;
- - геодинамика;
- - радиометрия;
- - вычислительная геофизика.

- **Скважинная геофизика (карротаж):**

- - электрический;
- - магнитный;
- - акустический;
- - радиоактивный;
- - газовый и др.;

Методы исследования.

Косвенные методы.

- **Дистанционное зондирование:**
- - оптический (видимый) диапазон – длина волн 0.40-0.76 мкм;
- - инфракрасный диапазон – длина волн 0.76-1000 мкм;
- - радиодиапазон – длина волн 0.1 мм-1м - микроволновый, 1м – 10 км – радиоволновый.
- **Пассивные и активные методы.**
- **Дешифрирование аэрокосмоснимков.**

Методы исследования.

Косвенные методы.

- **Гипотезы геологические и тектонические:**
 - - гипотеза А.Вегенера;
 - - рабочие геологические гипотезы.
- **Научный прогноз:**
 - - прогноз о нефтегазоносности Западной Сибири;
 - - прогноз об алмазоносности Сибирской платформы.



Форма и строение Земли

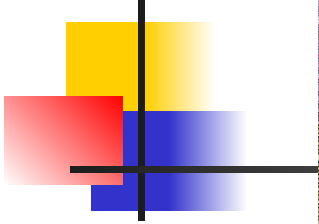
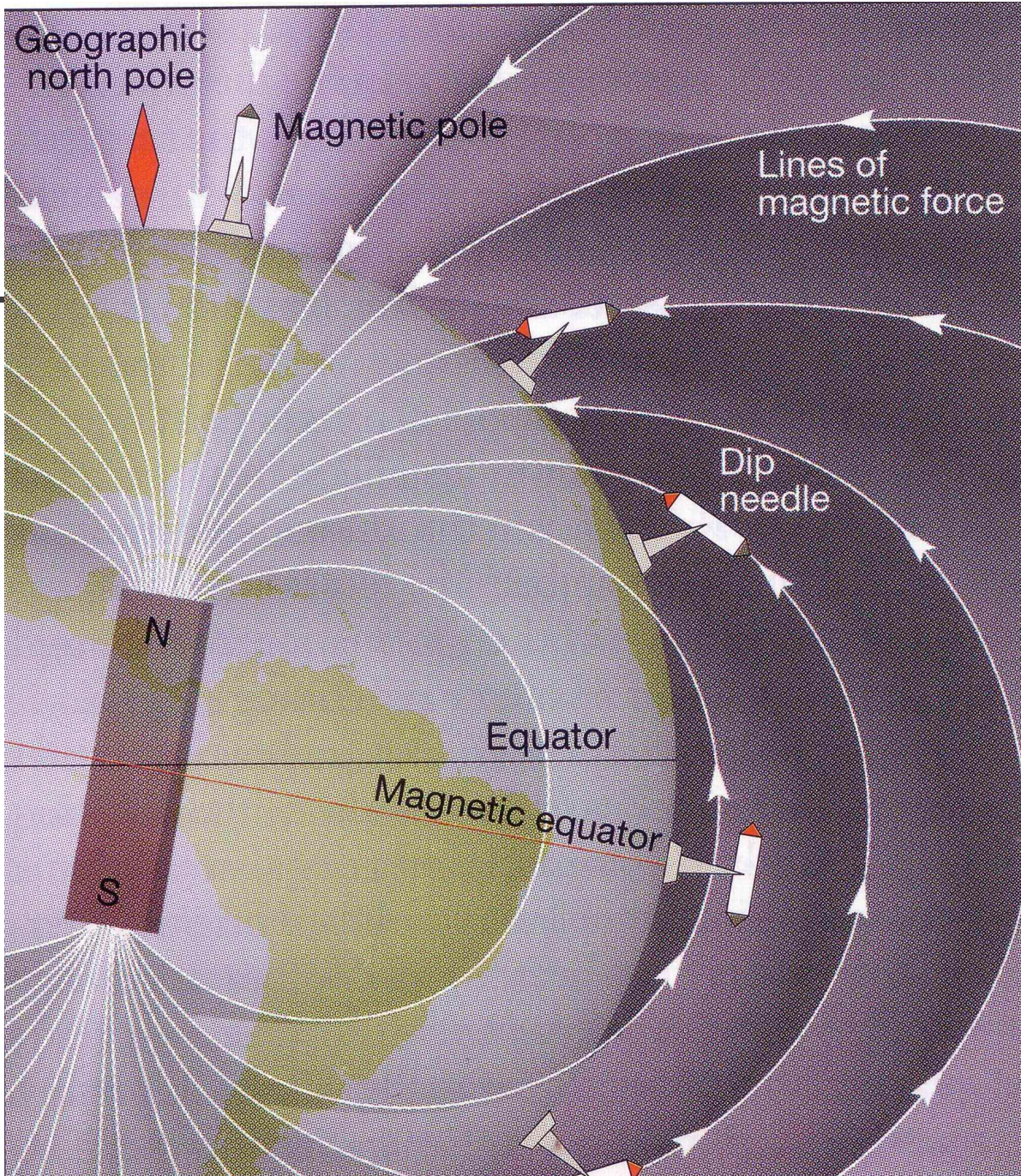
- Форма: трёхосный эллипсоид вращения, сфероид
- Размеры:
 - радиус экваториальный 6 378 245 м
 - радиус полярный 6 356 863 м
 - объём $1 \times 10^{12} \text{ км}^3$
 - площадь поверхности 510 млн. км^2
 - площадь суши 150 млн. км^2
 - площадь Мирового океана 360 млн. км^2
 - плотность 5.52 г/см^3
 - масса $5.976 \times 10^{27} \text{ г.}$
- Скорость вращения вокруг оси 23 час. 56 мин. 23 с
- Период обращения по орбите 365.26 сут.
- Скорость вращения по орбите 29.7 км/с

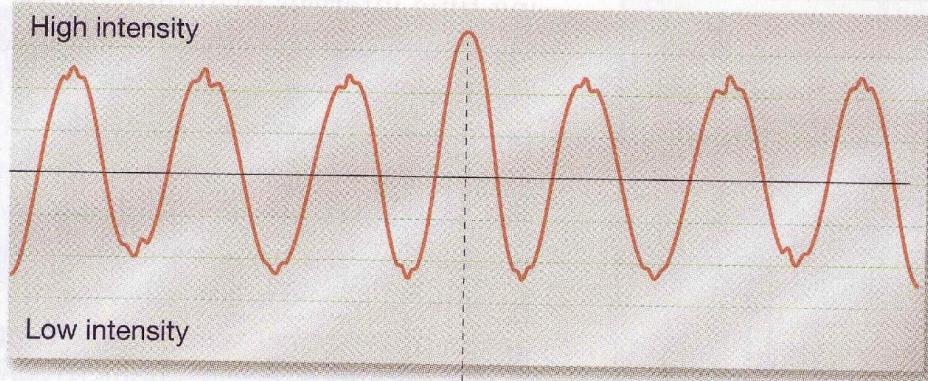




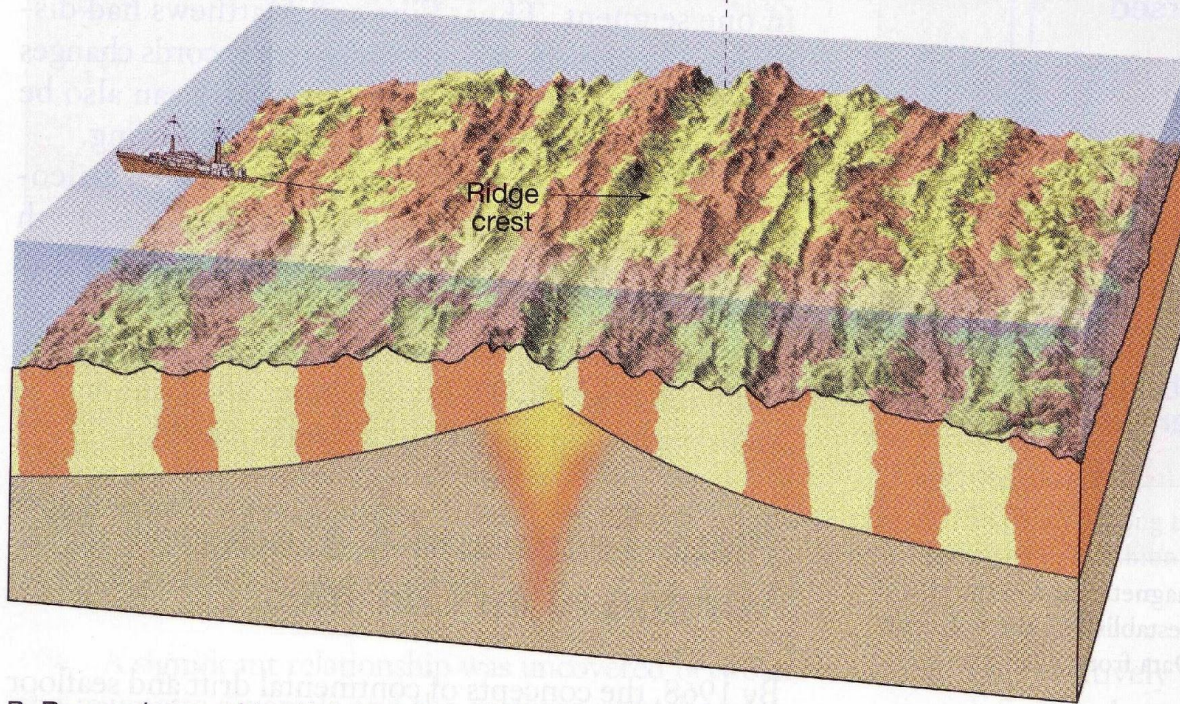
Физические поля Земли

- Гравитационное поле
- Магнитное поле:
 - магнитное склонение;
 - магнитное наклонение;
 - магнитные аномалии;
 - магнитные вариации.

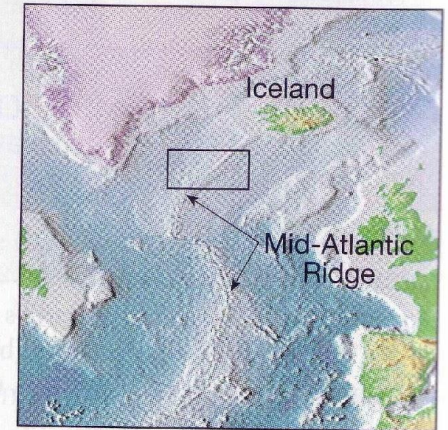
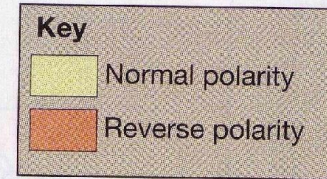




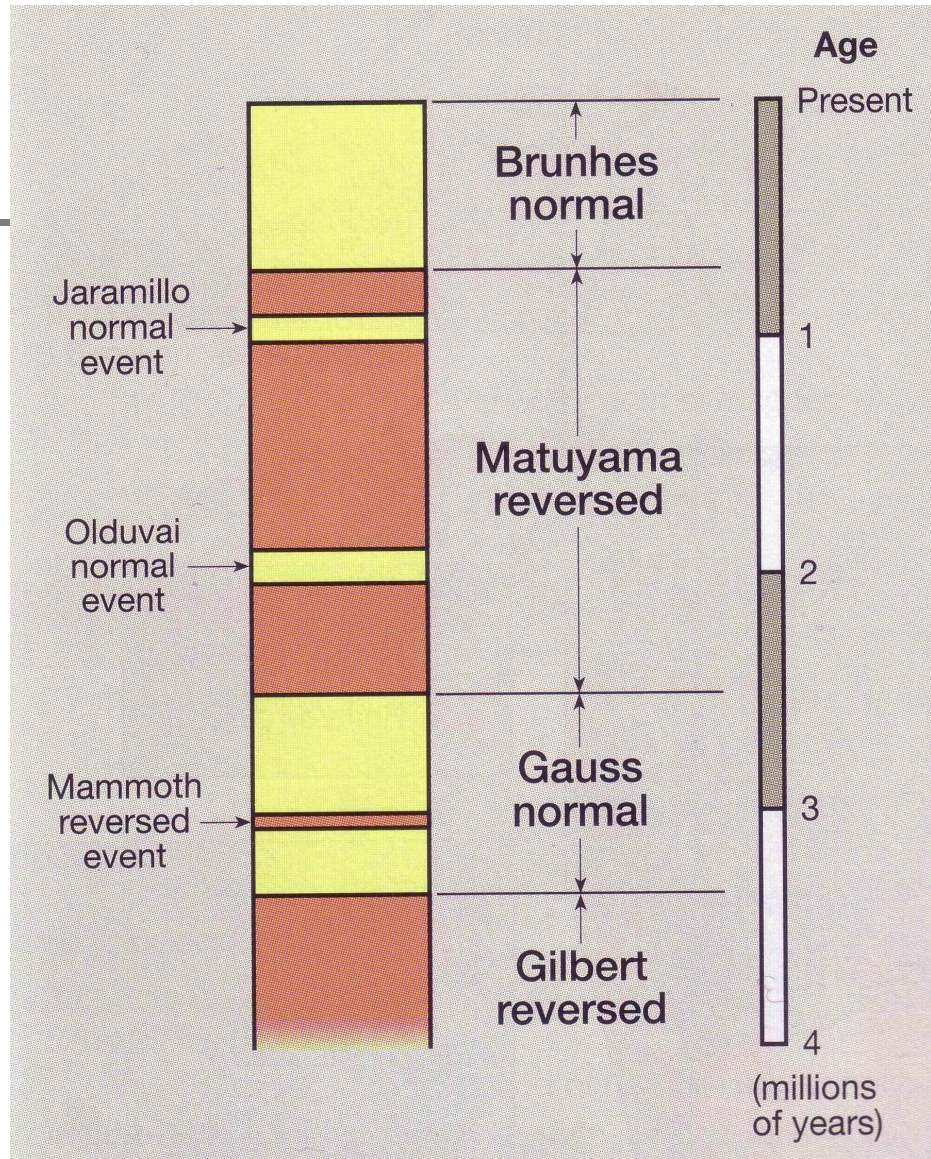
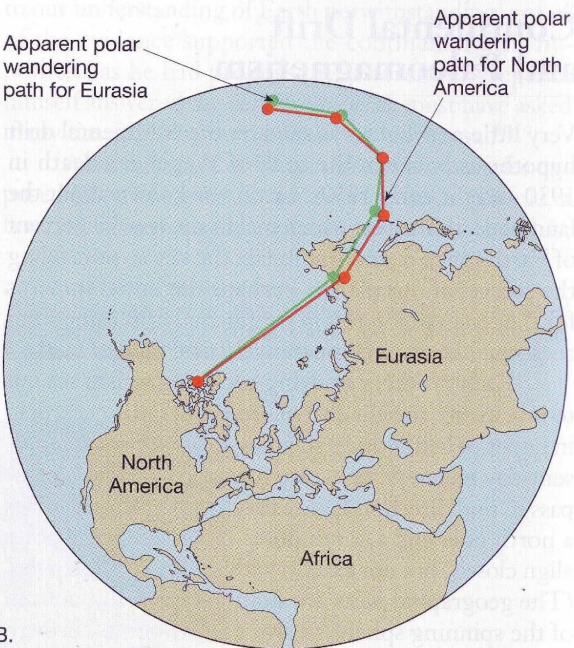
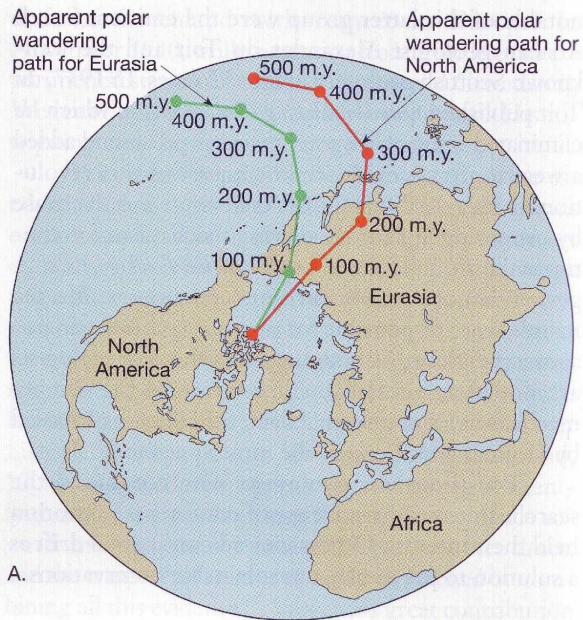
A. Magnetometer record showing symmetrical magnetic field across ridge



B. Research vessel towing magnetometer across ridge crest

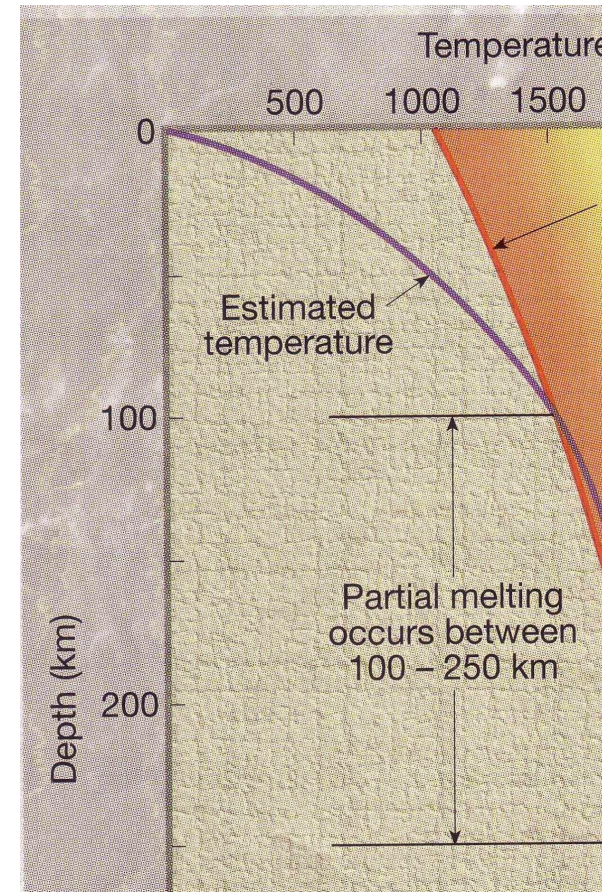


C. Location map

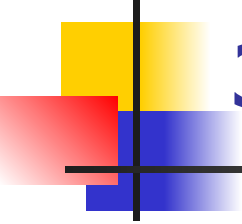


Тепловое поле

- **Геотермическая ступень** – глубина в метрах для увеличения температуры на 1°C .
- **Геотермический градиент** – величина в градусах C , возрастающая на 100 м глубины.



Химический состав Земли и земной коры (%)



Состав Земли	Состав земной коры
О – 28.5-31.3	49
Fe – 29.8-35.9	4.2
Mg – 13.2-15.7	2.4
Si - 14.3-15.1	26
Ca – 1.6- 2.3	3.3
Al - 1.3- 1.8	7.5
Na - 0.3-2.4	2.4
K - ?	2.4
H - ?	1.0
Ni - 1.7-2.0	0.0n
C - ?	?



Строение Земли

- Земная кора (континентальная и океаническая) – 10 – 76 км
- Мантия (2900 км): верхняя мантия 400-600 км, нижняя мантия – 2500 км.
- Астеносфера в верхней мантии, пластичная (до 10% расплавленного материала) на глубине 150-250 км
- Ядро Земли: внешнее жидкое – 2200 км, внутреннее твёрдое - 1255 км



Тектоническая карта Мира



Рельеф Земли

- Гипсографическая кривая.
- Суша: максимальная высота 8882 м
средняя высота – 880 м.
- Океаны: макс. глубина 11022 м.
средняя глубина 3800 м.