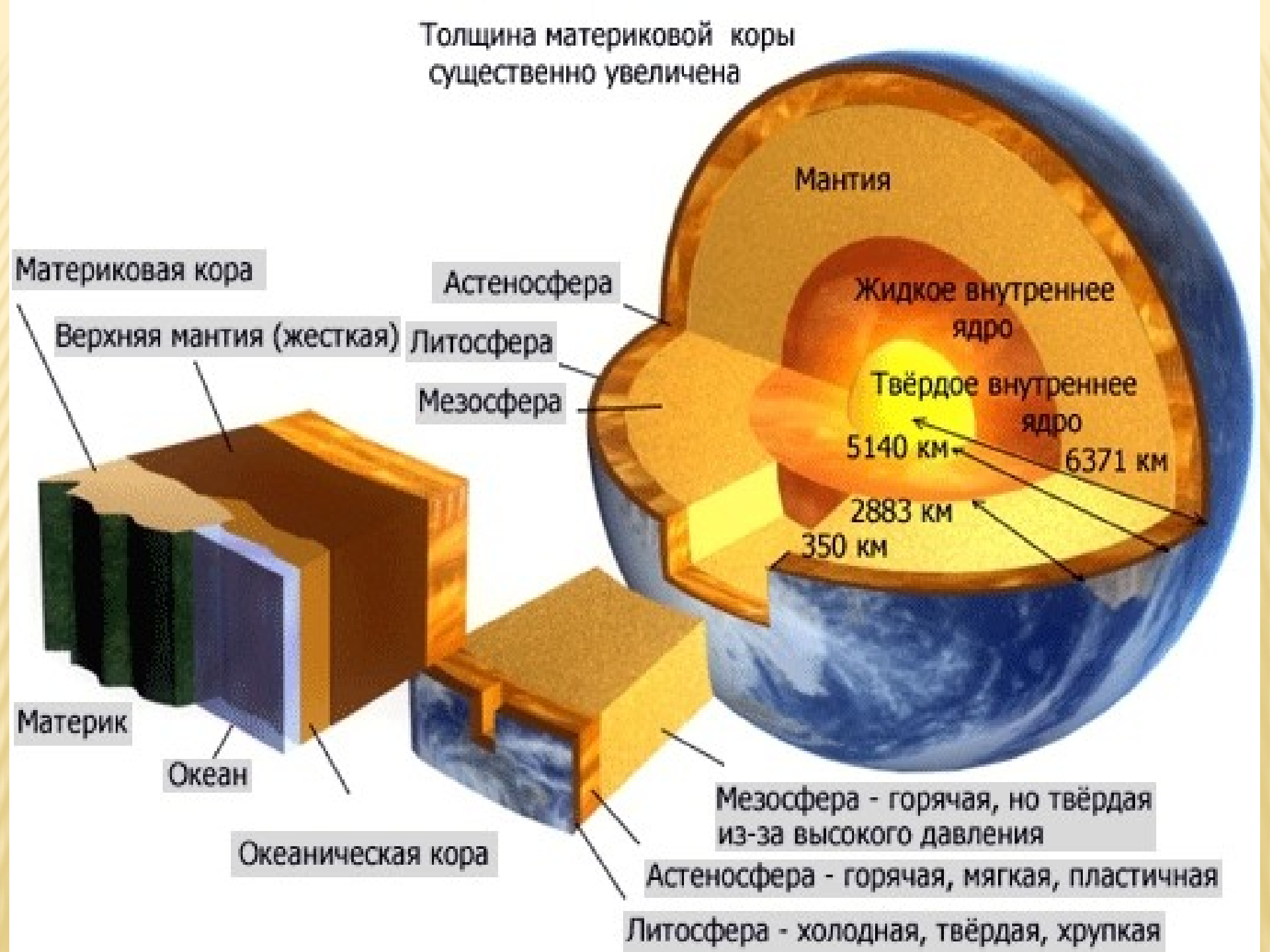
ЛЕКЦИЯ 2

Глубинное строение Земли.

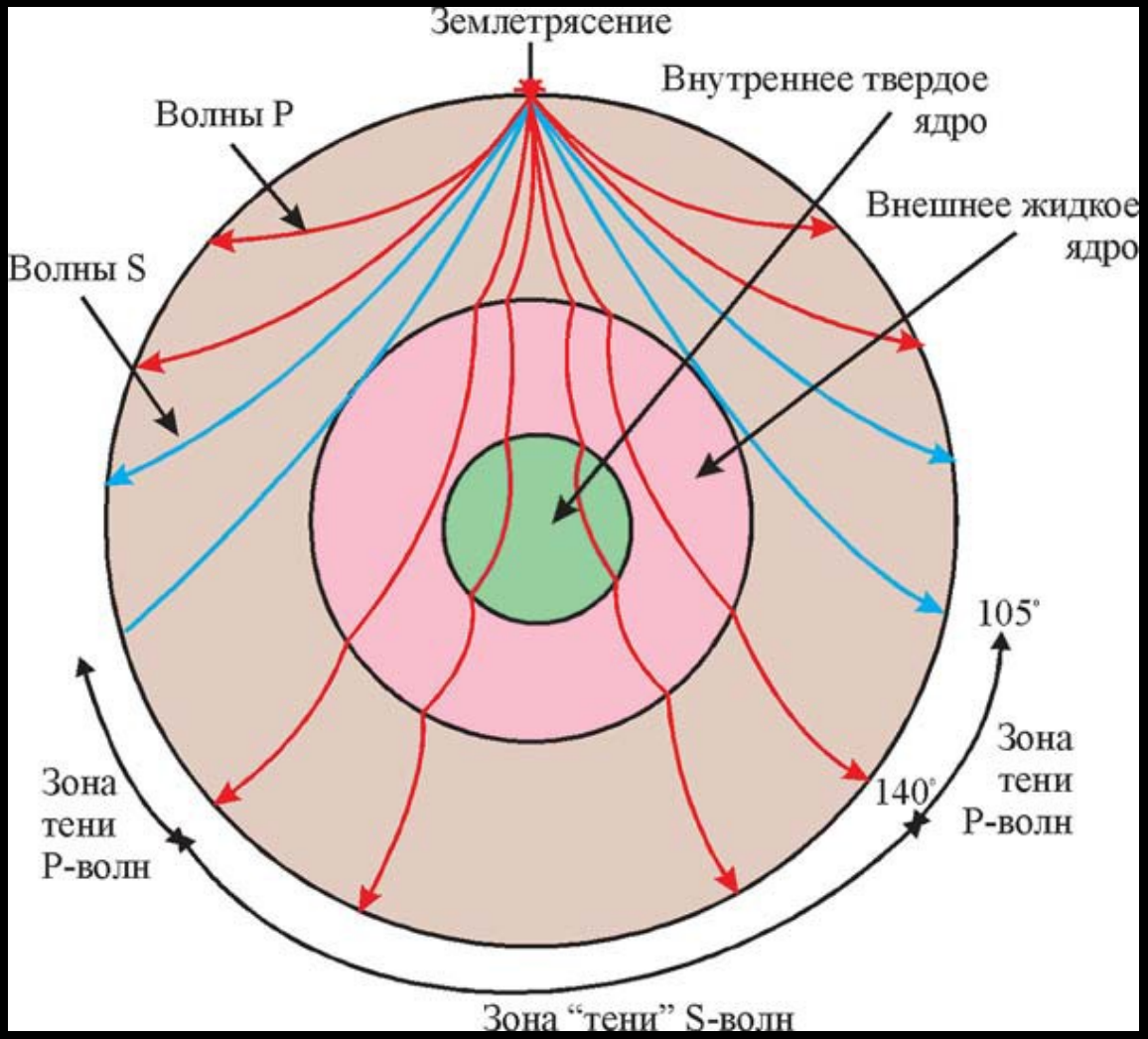
Основные сведения о Земле.

Межеловская Софья Владимировна


Толщина материковой коры существенно увеличена
Мантия
Материковая кора
Астеносфера
Верхняя мантия (жесткая)
Литосфера
Мезосфера
Жидкое внутреннее ядро
Твёрдое внутреннее ядро
5140 км
6371 км
2883 км
350 км
Материк
Океан
Океаническая кора
Мезосфера - горячая, но твёрдая из-за высокого давления
Астеносфера - горячая, мягкая, пластичная
Литосфера - холодная, твёрдая, хрупкая

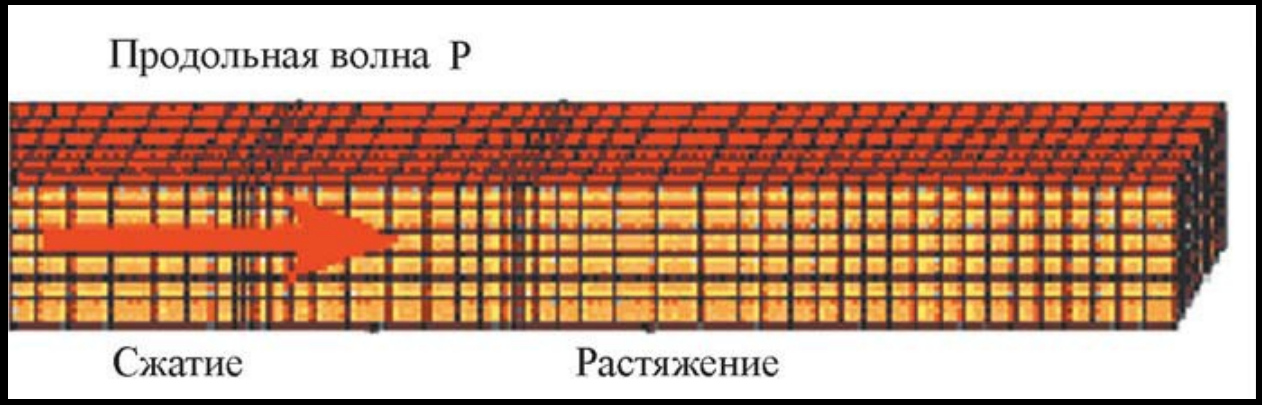
СЕЙСМОРАЗВЕДКА

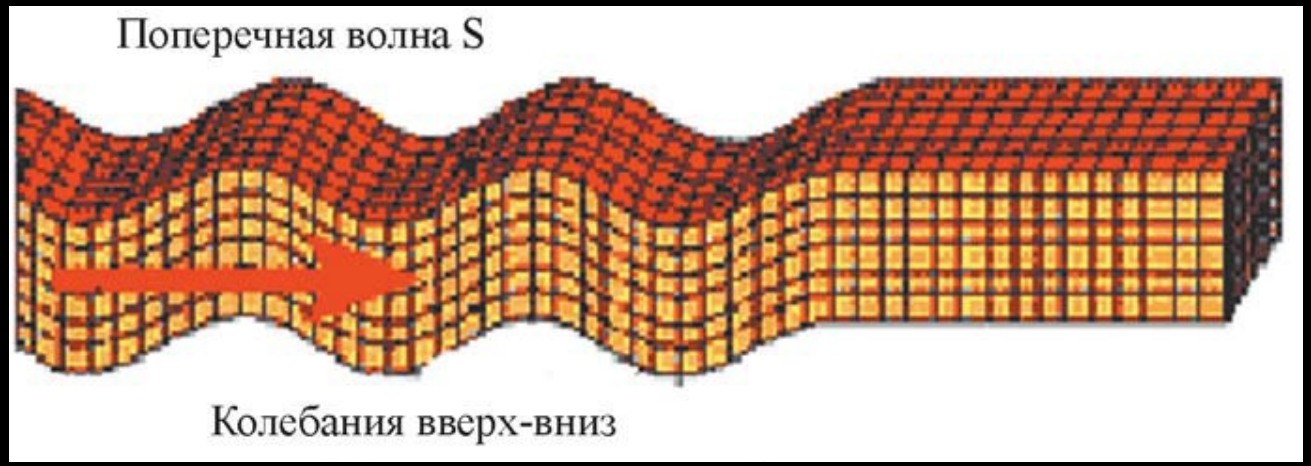
P- продольные
S - поперечные



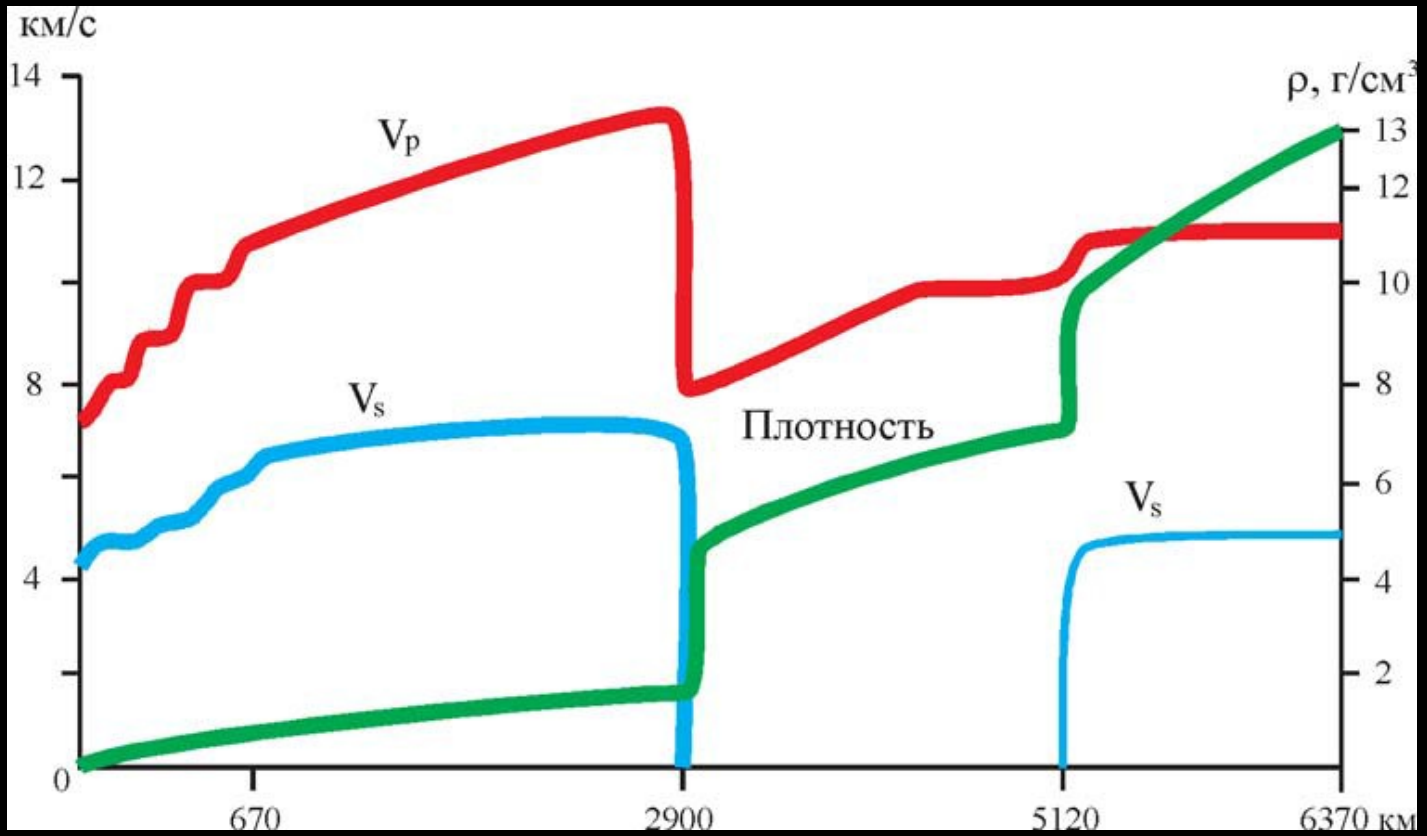
Н.В. Короновский. Общая геологи

ПРОДОЛЬНЫЕ И ПОПЕРЕЧНЫЕ СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ

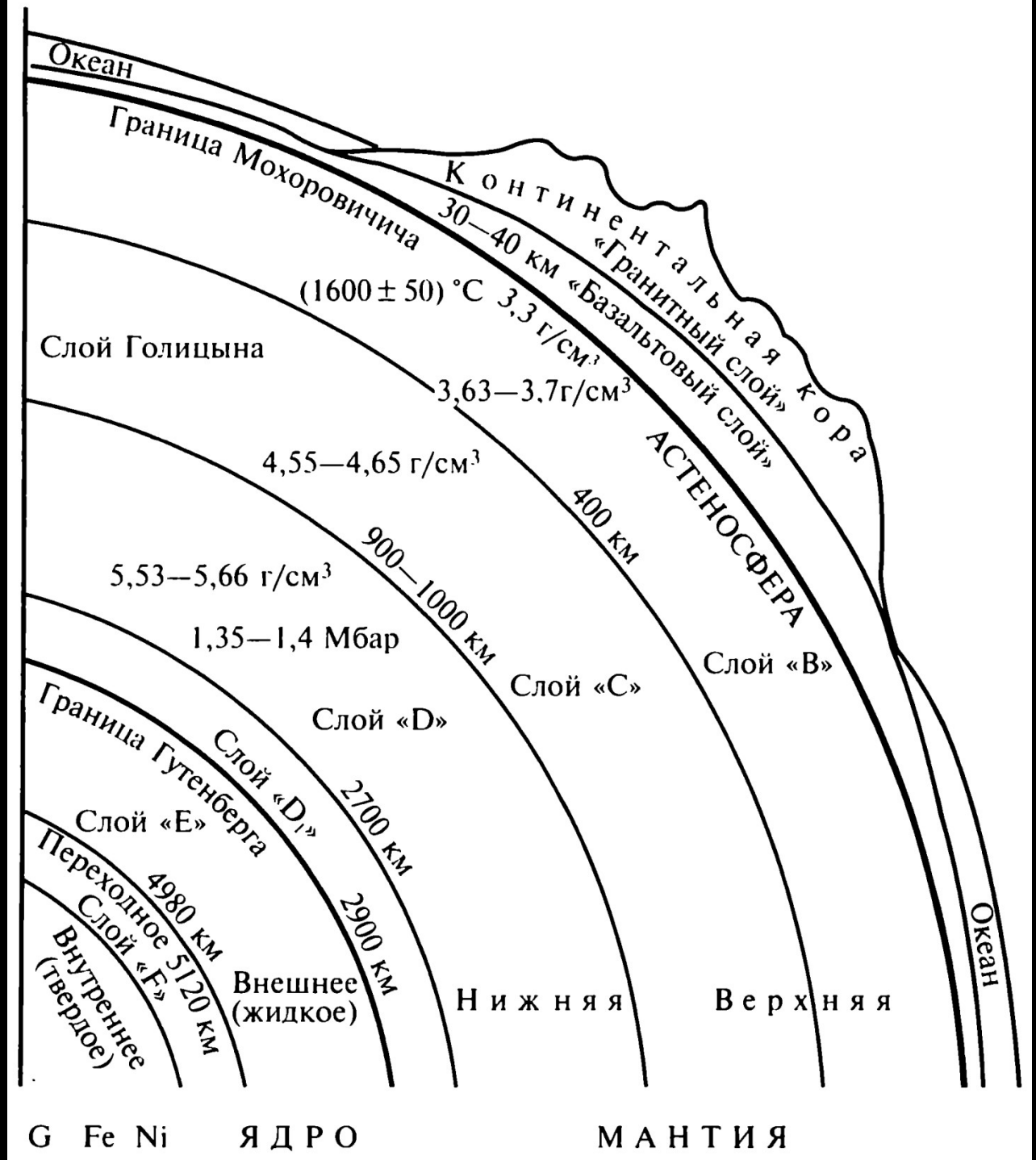




СКОРОСТЬ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ И ПОПЕРЕЧНЫХ ВОЛН



Н.В. Короновский. Общая геологи


Океан
Граница Мохоровичича
Континентальная кора
30—40 км «Базальтовый слой»
«Гранитный слой»
(1600 ± 50) °C 3,3 г/см³
Слой Голицына
3,63—3,7г/см³
АСТЕНОСФЕРА
4,55—4,65 г/см³
400 км
900—1000 км
5,53—5,66 г/см³
1,35—1,4 Мбар
Слой «С»
Слой «В»
Слой «D»
Граница Гутенберга
Слой «D₁»
2700 км
Слой «Е»
Переходное 5120 км
Слой «F»
4980 км
2900 км
Внутреннее (твердое)
Внешнее (жидкое)
Нижняя
Верхняя
Океан
G Fe Ni ЯДРО
МАНТИЯ

- ***Литосфера –*** наружная твердая оболочка Земли, включающая земную кору и верхнюю часть мантии, в которой изменяется пластичность пород.

- Определяется по уменьшению вязкости среды, скорости сейсмических волн и повышению теплопроводности.

- Литосфера включает основные разновидности горных пород.

- Мощность литосферы составляет от 5 до 100 км

Литосфера

Континентальная - имеет трехслойное строение –

- **осадочный**
- **гранито-гнейсовый**
- **базальтовый**

Верх

Низ

Средняя мощность континентальной литосферы составляет от 30 до 75 км.

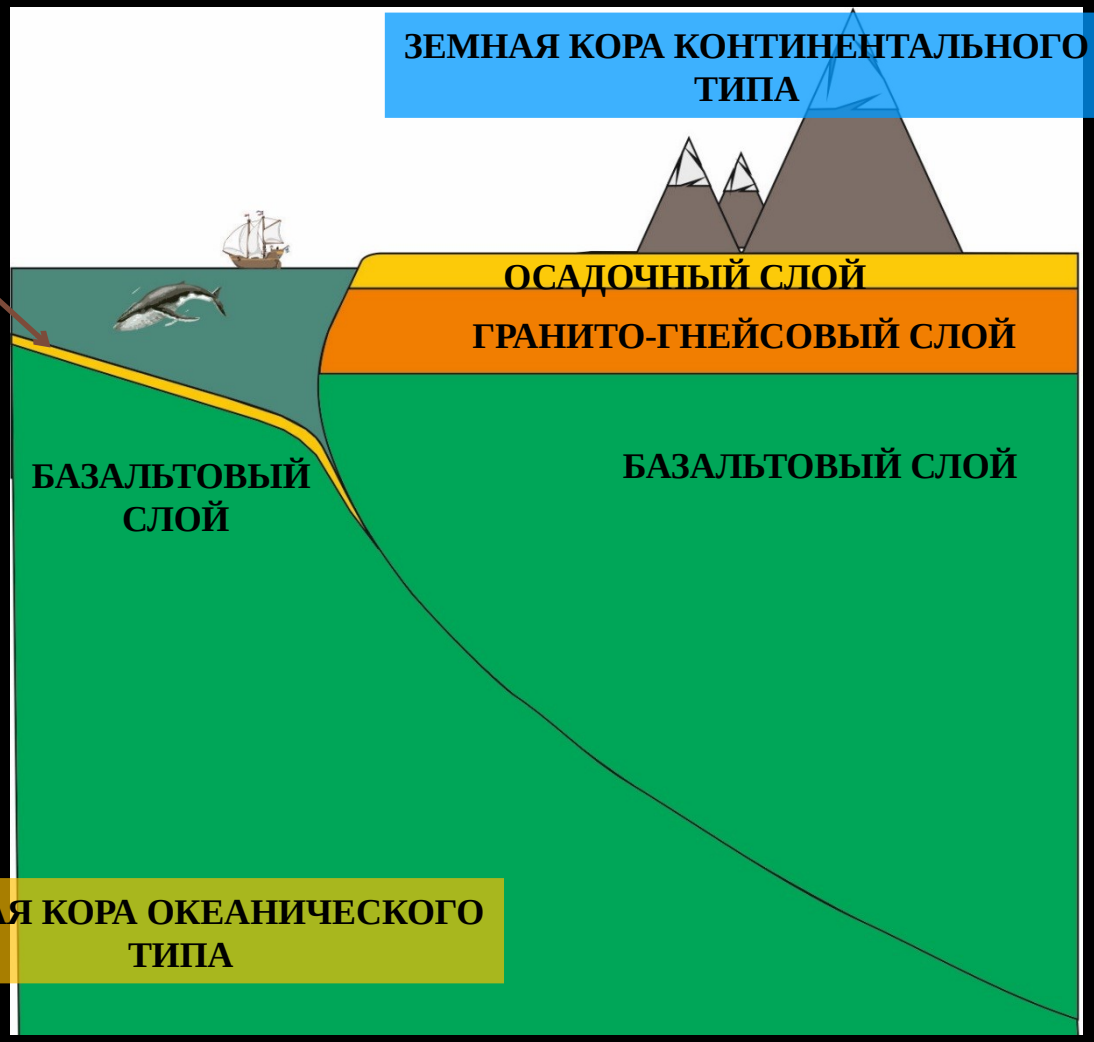
Океаническая – тоже имеет трехслойное строение -

- **рыхлый маломощный осадочный**
- **мощный базальтовый**
- **магматические основные породы габбро сменяющиеся ультрабазитами**.

Средняя мощность океанической литосферы составляет от 10 до 18 км.

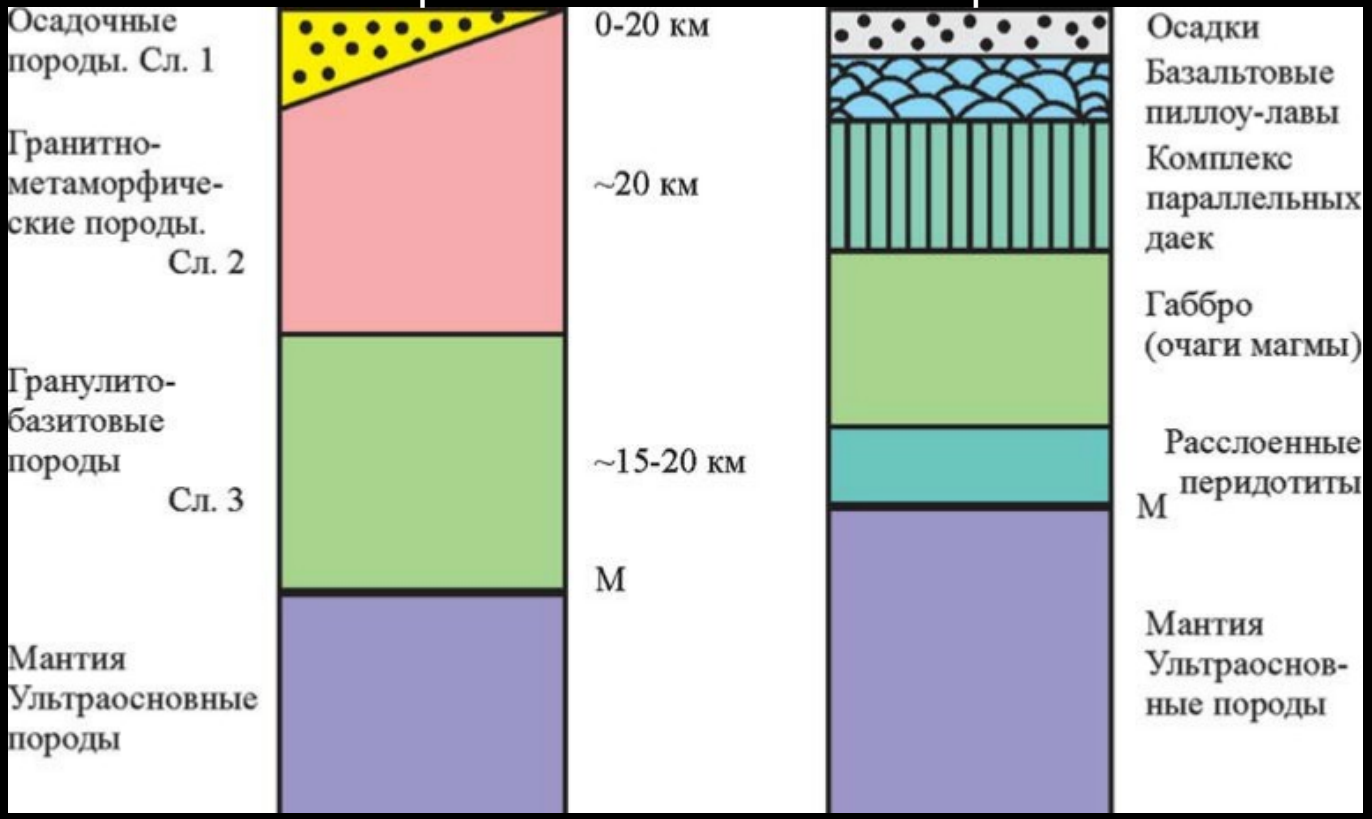
Земная кора делится на два типа:
Континентальная земная кора - имеет трехслойное строение о котором упоминалось ранее – осадочный, гранито-гнейсовый и базальтовый. Средняя мощность континентальной земной окры составляет от 30 до 75 км.

Океаническая земная кора – тоже имеет трехслойное строение, сверху находится рыхлый маломощный осадочный слой, под ним лежит мощный базальтовый слой, а в основании находятся магматические основные породы габбро сменяющиеся ультрабазитами.


ЗЕМНАЯ КОРА КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ТИПА
ОСАДОЧНЫЙ СЛОЙ
ОСАДОЧНЫЙ СЛОЙ
ГРАНИТО-ГНЕЙСОВЫЙ СЛОЙ
БАЗАЛЬТОВЫЙ СЛОЙ
БАЗАЛЬТОВЫЙ СЛОЙ
ЗЕМНАЯ КОРА ОКЕАНИЧЕСКОГО ТИПА

Континентальная кора

Океаническая кора



Н.В. Короновский. Общая геология

ТАКИМ ОБРАЗОМ ТВЕРДАЯ ОБОЛОЧКА ВКЛЮЧАЕТ:

Осадочный – самый верхний слой не метаморфизованный скорость продольных волн 3-5 км/сек.

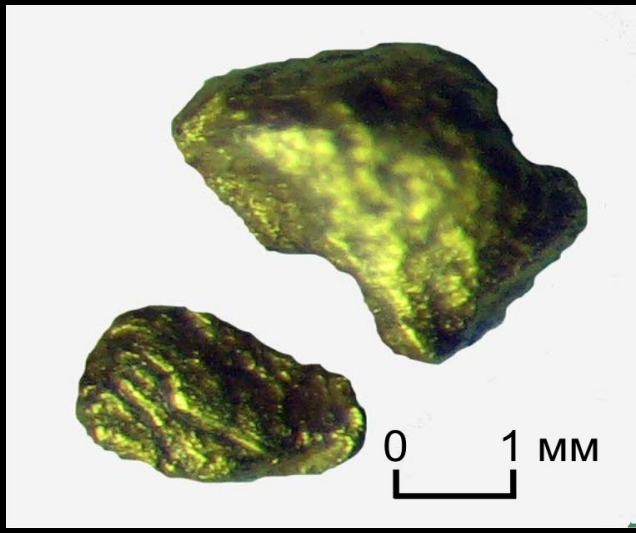
Гранитный – или гранито-гнейсовый (метаморфический) богатый кремнеземом. Скорость продольных волн 5,6-6,5 км/сек.

Базальтовый – или гранулито-базальтовый состоит из магматических пород основного состава бедный кремнеземом, плотных метаморфических пород богатых магнием. Скорость продольных волн 6,5-7,8 км/сек.

Выделение этих слоев условное т.к. не всегда изменение скорости волн зависит от состава, это может быть связано с изменением физико-химического состояния пород с глубиной под действием температуры и давления.

Горными породами - называют образования, состоящие из отдельных минералов и их ассоциаций, характеризующиеся относительно постоянным составом и образовавшиеся в определённых геологических условиях внутри Земли, или на её поверхности.

Горные породы, содержащие полезные компоненты и минералы, извлечение которых экономически целесообразно, называют - ***полезными ископаемыми.***



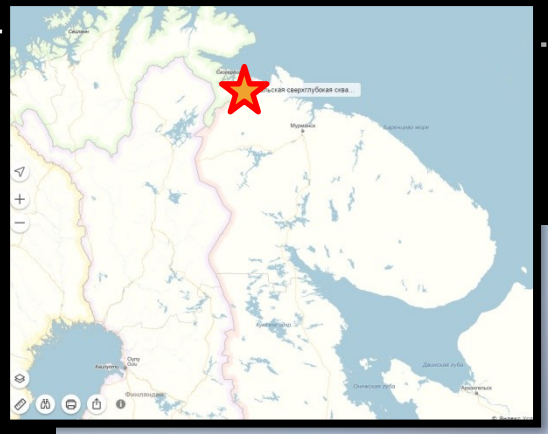
Осадочные горные породы образуются в основном в результате осадконакопления в морских бассейнах и за счет разрушения других пород и аккумуляции обломков.

Магматические породы образуются из горячих магматических расплавов, застывших на глубине и тогда такие породы будут называть ***интрузивные горные*** породы или излившихся на поверхность – ***эффузивные горные*** породы.

Метаморфические горные породы – первично осадочные или первично магматические породы подвергшиеся температуре и давлению.

Вещественный состав и строение Земной коры

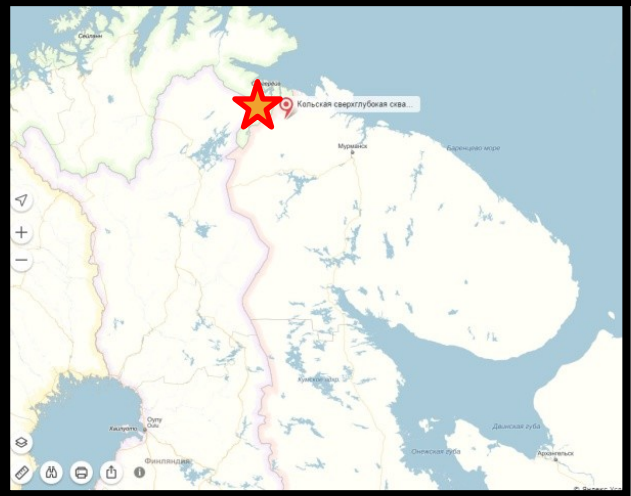
Наиболее достоверные сведения имеются о самом верхнем слое – Земной коре. Только самая верхняя часть земной коры доступна для непосредственного изучения. Самая глубокая скважина на Земле находится в России это Кольская сверхглубокая скважин

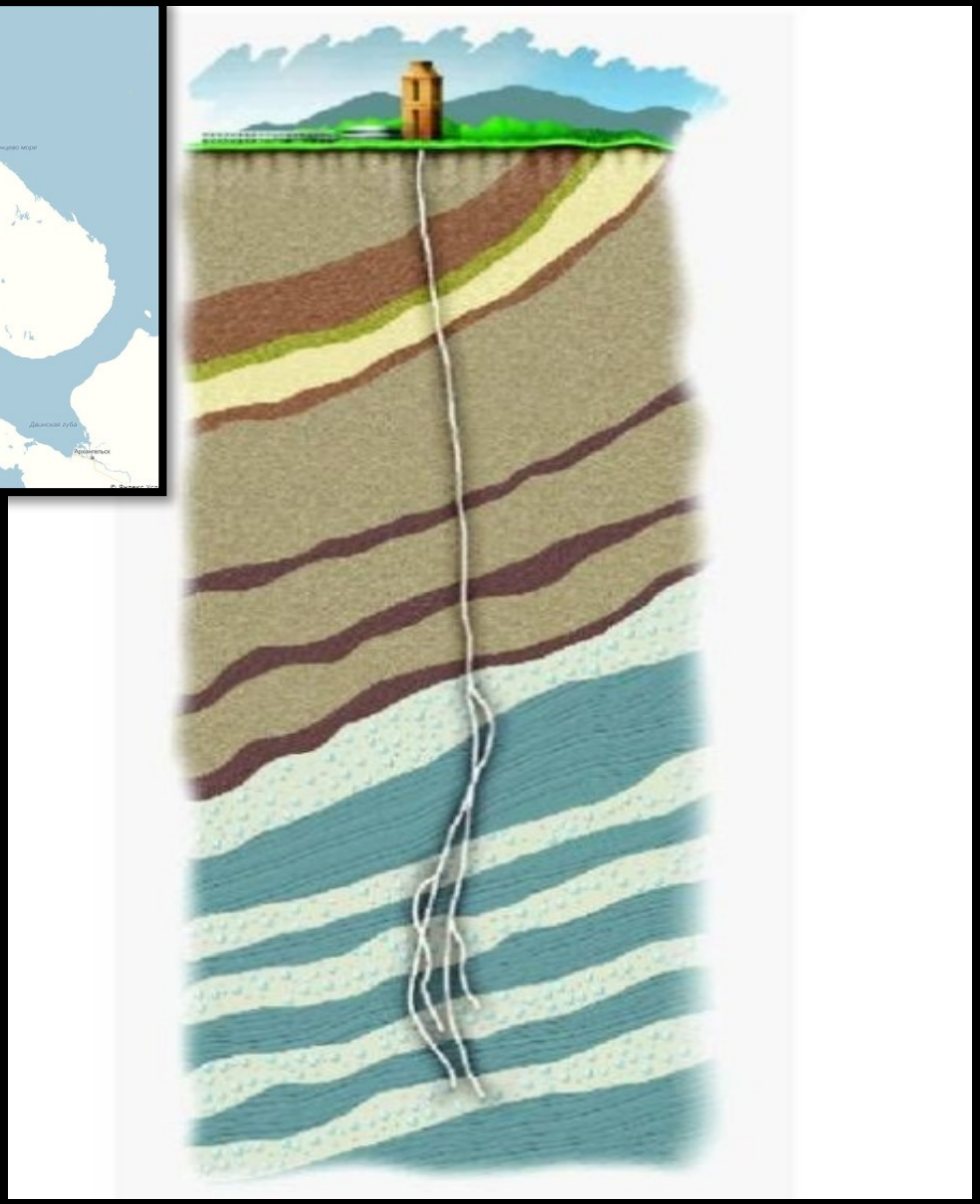


Кольская сверхглубокая скважина сегодня

Остатки лаборатории и разрозненные куски керна

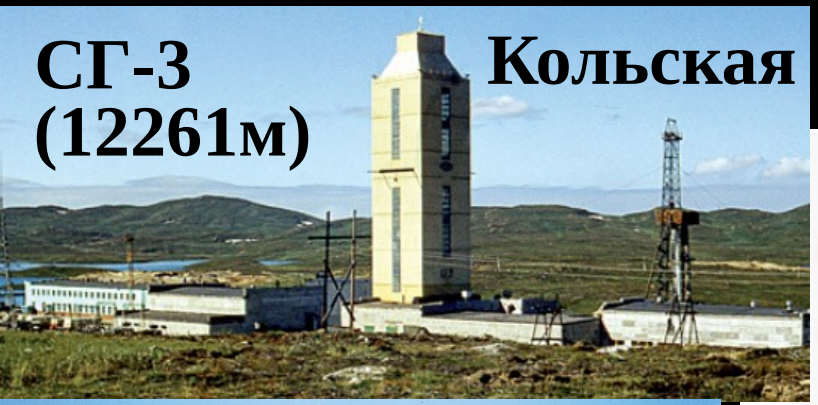
СХЕМА КОЛЬСКОЙ СВЕРХГЛУБОКОЙ СКВАЖИНЫ (1970-1990 ГГ).





КОНТАКТНЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛИТОСФЕРЫ

Бурение сверхглубоких скважин



ОБЛОМОК МАНТИИ

Тепловое поле земли

Наша планета является горячей и со временем происходит ее медленное остывание. Источником тепла, поднимающимся из центра Земли является радиация, т.к. радиоактивные изотопы выделяют много теплоты, (за счет чего работают АЭС). Больше всего тепла Земля получает от солнца. Но **Солнечная энергия** не проникает на большие глубины и влияет только на самый верхний слой (до 30 м – сезонное прогревание, 1-2 м – суточное). При этом в глубоких рудниках температура значительно выше чем на поверхности (на каждые 100 м температура в среднем увеличивается на 2,5-3,5 ^{o}C).

В разных районах с глубиной температура меняется по разному и средняя величина для отдельных районов получила название **геотермический градиент** – увеличение температуры горных пород с глубиной на единицу расстояния. Обратный термин – **геотермическая ступень** - интервал глубины, в пределах которого температура повышается на 1 ^{o}C.

Геотермический градиент	Геотермическая ступень
Максимальный – 150 ^{o}C на 1 км (штат Орегон, США)	6,67 м
Минимальный – 6 ^{o}C на 1 км (Южная Африка)	167 м

Высокий геотермический градиент связан с большей близостью к астеносфере и верхней мантии.

Обсаженная железными трубами скважина спустя 5 секунд после ведра холодной воды. (Остров Ланзороте. Канарские острова)

С давних времен учеными изучается химический состав земной коры. Среднее содержание элементов в земной коре называется –КЛАРКОМ. Например кислород-47,5%, силициум-29,9%, алюминий-7,8%, железо-4,02%

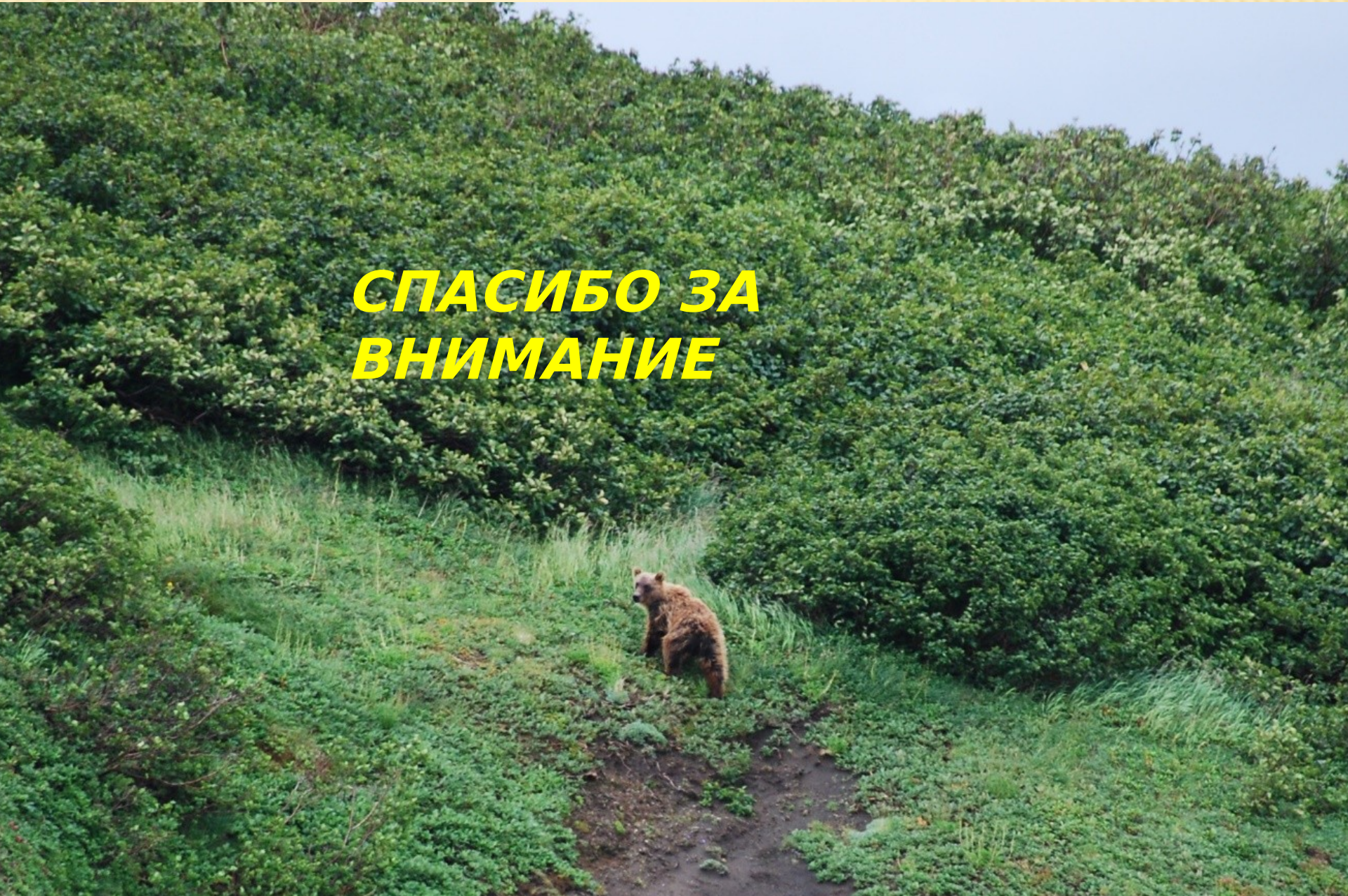
Соединение	Формула	Процентное
Оксид кремния(II)	SiO_2	59,71 %
Оксид алюминия	Al_2O_3	15,41 %
Оксид кальция	CaO	4,90 %
Оксид магния	MgO	4,36 %
Оксид натрия	Na_2O	3,55 %

Земля обладает магнитным полем, по сути это гигантский магнит вокруг которого располагается силовое поле. В центре Земли внешнее жидкое ядро и внутреннее твердое. Вращаясь, Земля заставляет жидкое ядро течь, а из этого следует, что при движении заряженных электрических частиц (возникает замкнутый электрический контур), вокруг них образуется магнитное поле. Закон электромагнитной индукции. Магнитные полюса расположены рядом с географическими, но не совпадают с ними.

Магнитное склонение – определяет угол отклонения магнитной стрелки компаса от истинного меридиана.

Магнитное наклонение – это угол наклона стрелки компаса к горизонту, наибольшее наклонение наблюдается у магнитных полюсов. Направление магнитного поля не постоянно и меняется со временем например в момент сильных землетрясений происходят отклонения магнитного поля, примерно один раз в миллион лет происходит инверсия переполюсация.

В горных породах есть минералы- **ферромагнетики** т.е. обладающие магнитными свойствами это магнетит,


СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ