

**Что же есть на планете Земля?**

# Атмосфера – газовая оболочка

Из каких газов она состоит?

# Атмосфера – газовая оболочка

Почти на 80% состоит из **азота (N)**.

Почти на 20% - из **кислорода (O)**.

Менее 1 % - прочие газы.

Почти все вещество атмосферы (99%) расположено ниже 50 км, а выше молекулы газов встречаются редко.

Выше 600 км газов нет вообще (вакуум).

# Что мы можем увидеть на поверхности Земли?

На 70 % Земля покрыта океанами, оставшиеся 30 % - континенты. Континенты сложены в основном твердыми породам, но также встречаются и рыхлые осадки или отложения.

Твердые,  
сплошные  
горные породы



Твердые,  
сплошные  
горные породы



**Твердые,  
сплошные  
горные породы**



**Рыхлые осадки, или осадочные отложения, отдельные части которых не связаны между собой (галька, гравий, песок и т.д.)**





Рыхлые осадки, или осадочные отложения, отдельные части которых не связаны между собой (галька, гравий, песок и т.д.)



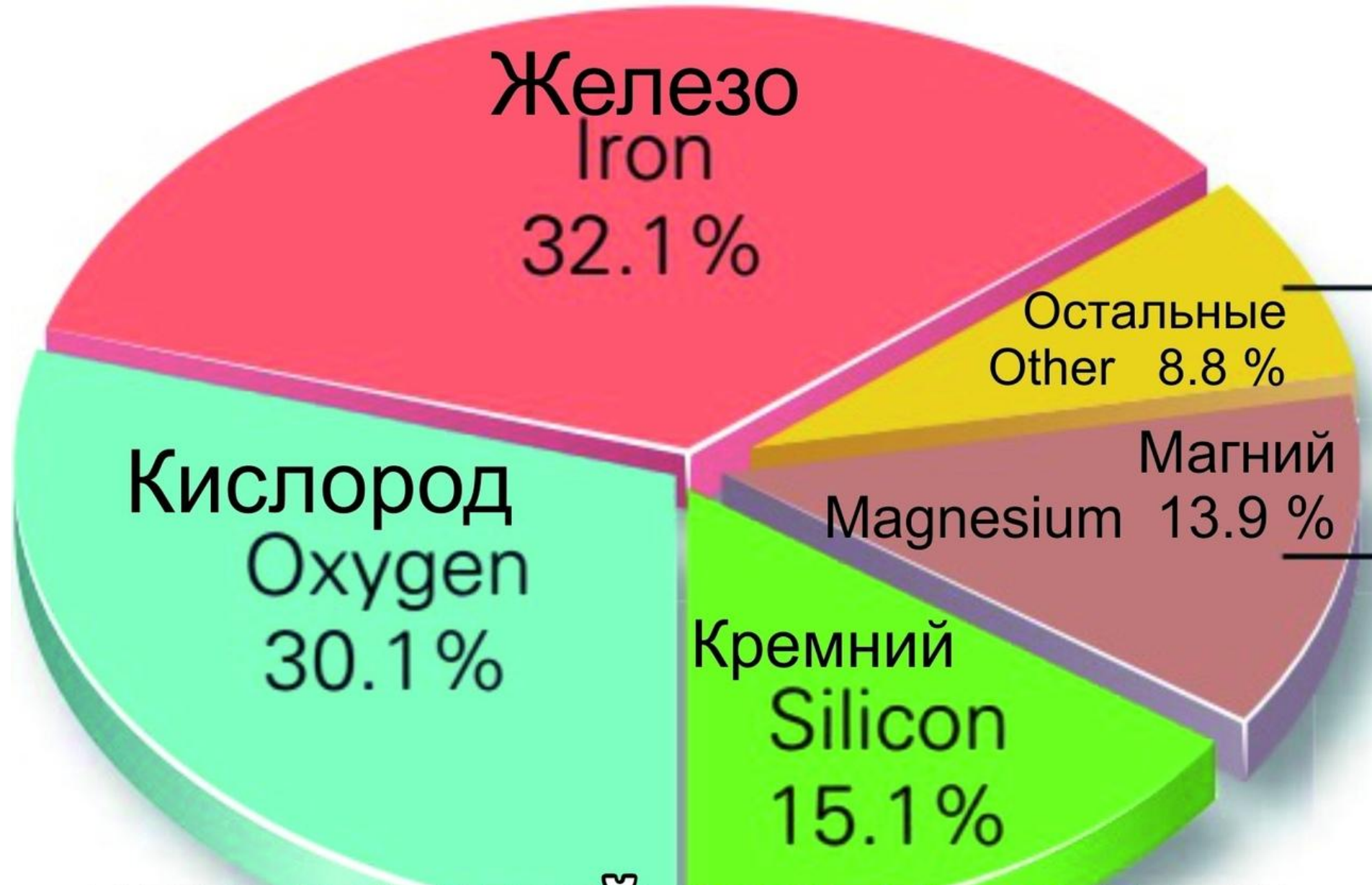
Рыхлые осадки, или осадочные отложения, отдельные части которых не связаны между собой (галька, гравий, песок и т.д.)



**Твердые  
породы**

**Рыхлые  
осадки**

**Твердые горные породы, разрушаясь,  
образуют рыхлые осадки.**



**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕМЛИ**

# В каком виде химические элементы можно обнаружить на Земле?

Органические соединения.

Минералы.

Вулканические стекла.

Горные породы.

Рыхлые осадки (песок, галька и т.п.).

Расплавы: магма (на глубине), лава (на поверхности).

Газы (летучие элементы).

# В каком виде химические элементы можно обнаружить на Земле?

Большинство минералов, которые мы находим на поверхности Земли, состоят из сложных соединений **диоксида кремния (или кремнекислоты)  $\text{SiO}_2$**  с другими химическими элементами – минералы **силикаты**.

**Кварц** -  $\text{SiO}_2$  (могут относиться или к оксидам, или к силикатам).

**Полевые шпаты** -  $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$  —  $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$  —  $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$ .

Гранаты, слюды, нефелин, топаз, ставролит – везде есть кремний и кислород.

Большинство горных пород также содержит кремний

# Что находится ниже поверхности Земли?

Человек смог добраться в глубину земных недр не очень глубоко.

Самые глубокие шахты, где происходит добыча полезных ископаемых – около 4 км (в Южной Африке).

Кольская сверхглубокая скважина – 12 км.

Откуда же мы знаем о внутреннем строении Земли?

# Что находится ниже поверхности Земли?

Во-первых, ученые смогли посчитать, какая у Земли **масса**.

Затем, вычислили среднюю **плотность** Земли.

Породы земной коры оказались **гораздо менее плотным**, чем средняя плотность Земли.

Следовательно, на глубине вещество Земли должно быть **гораздо более плотным** и, соответственно, **более тяжелым**.



# Что находится ниже поверхности Земли?

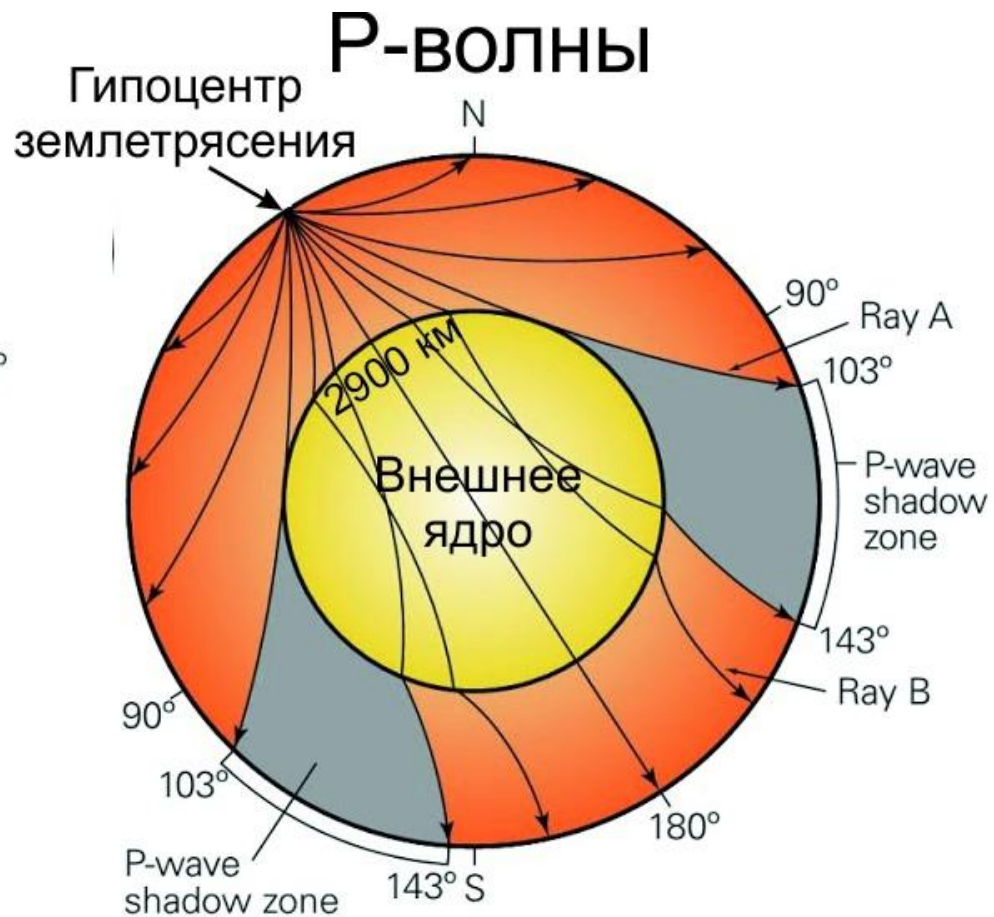
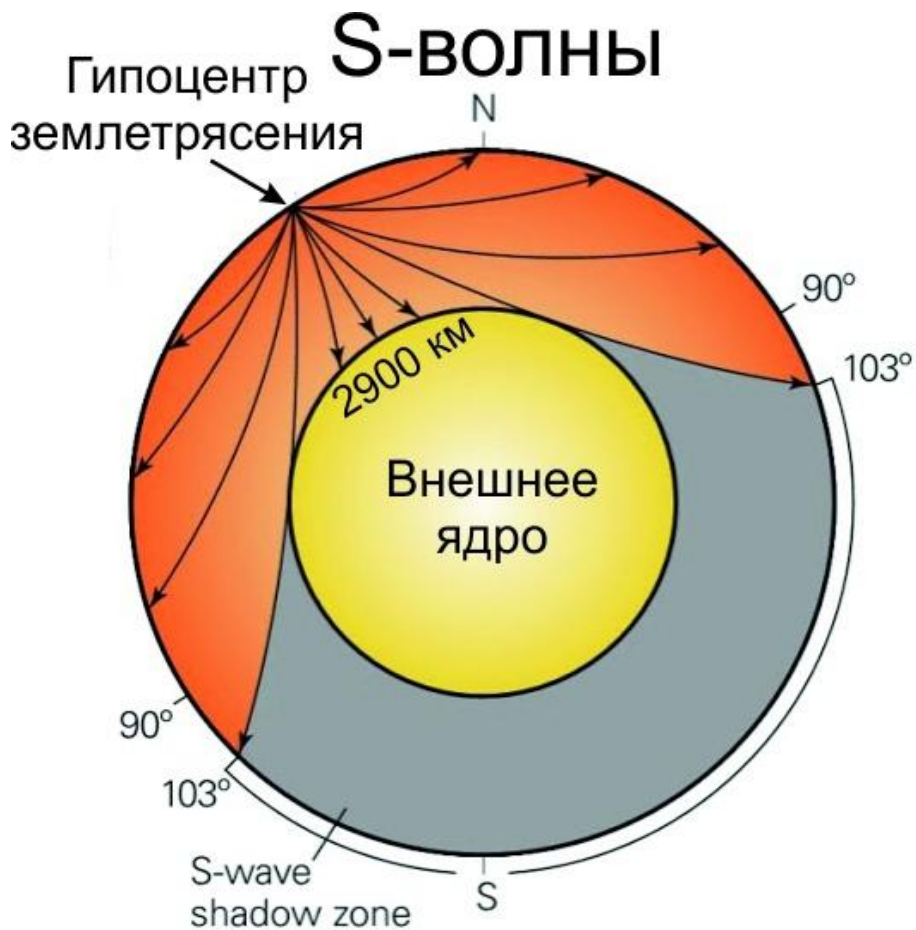
Было понятно, что вещество Земли должно находиться в твердом состоянии, иначе из-за приливного воздействия Луны, поверхность Земли все время бы поднималась и опускалась. Жидкое же вещество (магма и лава), которое выходит на поверхность, существует в гораздо меньшем количестве.

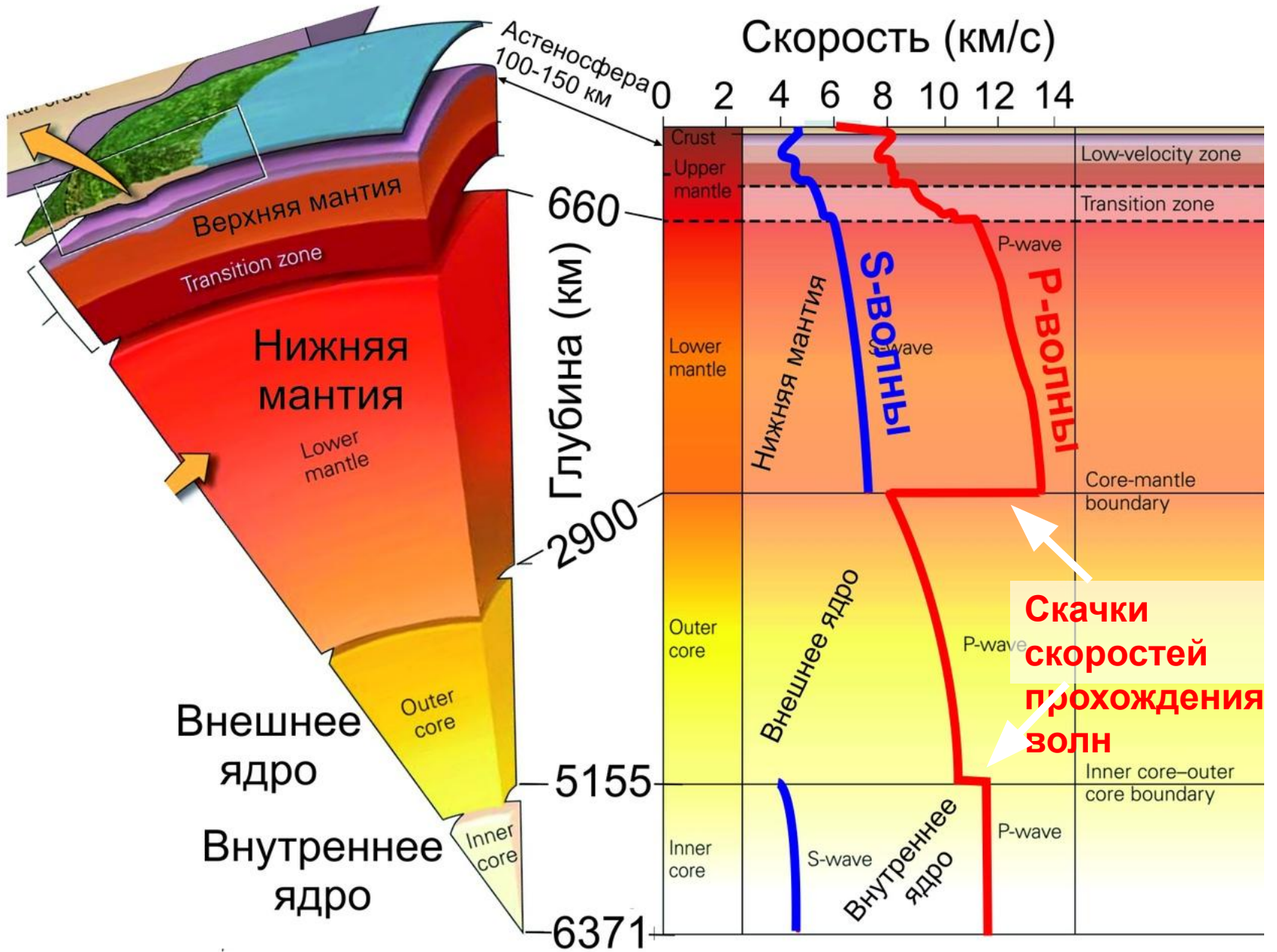
# Что находится ниже поверхности Земли?

Во-вторых, при землетрясениях, земная кора начинает вибрировать, дрожать, колебаться (появляются **сейсмические волны**). Эти волны могут перемещаться сквозь Землю на очень большие расстояния. Ученые научились их регистрировать и определять скорости их распространения.

В разном веществе, скорость распространения волн будет разная. По резким изменениям скорости прохождения волн и были выделены границы слоев Земли.

# Сейсмические волны бывают двух типов – продольные (P) и поперечные (S)





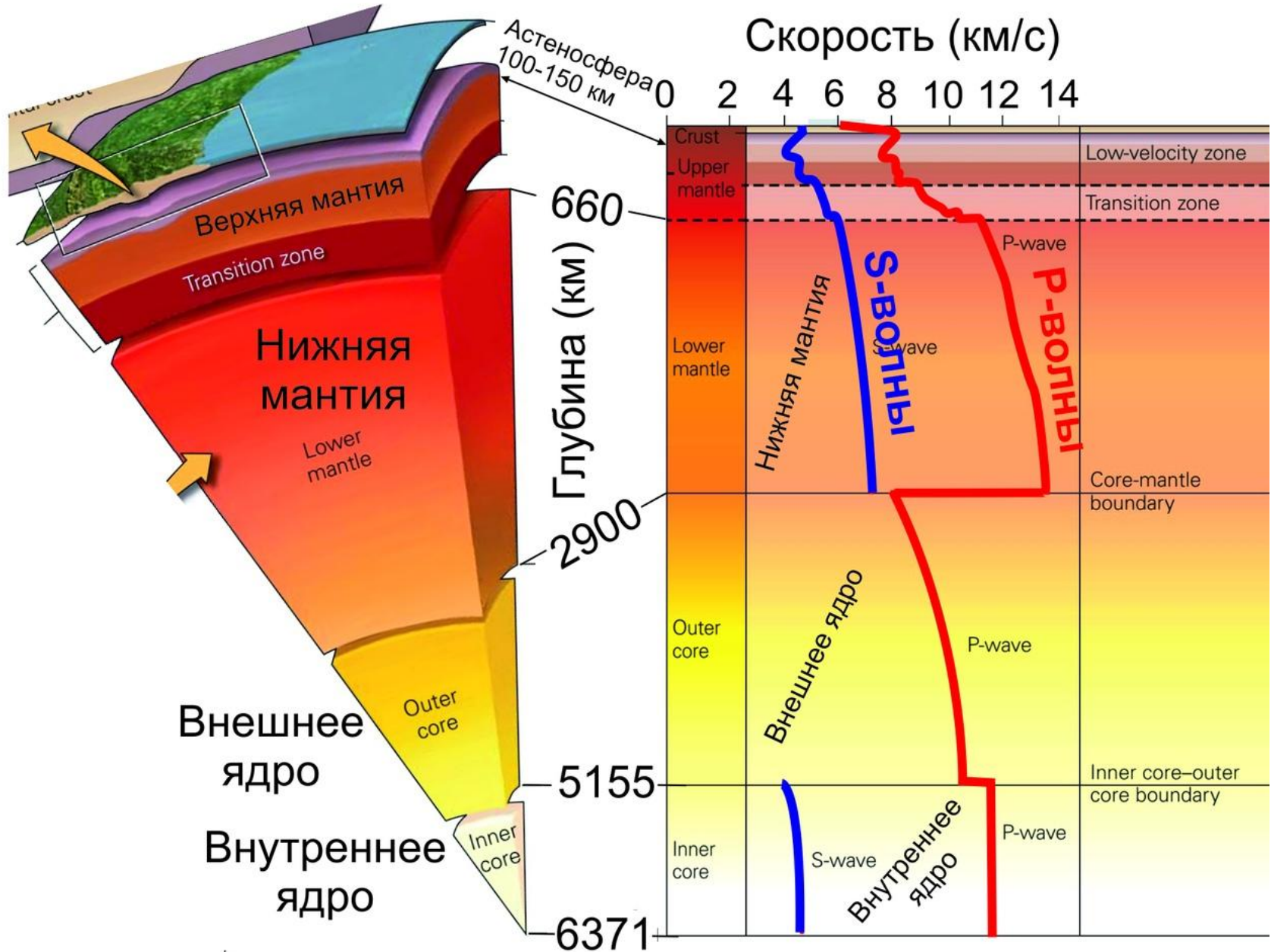
# Что находится ниже поверхности Земли?

Чем глубже в недра Земли – тем горячее (температура повышается).

В центре Земли температура повысится примерно до 5000 ° C.

Кроме температуры, также повышается и **давление**. Давление оказывают вышележащие слои – чем глубже, тем больше пород «давит» сверху.

# Земная кора



# Земная кора

Континентальная  
кора

Океаническая кора



# Земная кора

Континентальная  
кора

Океаническая кора

Толщина (мощность) континентальной коры –  
25-70 км.

Толщина океанической коры – 7-10 км.

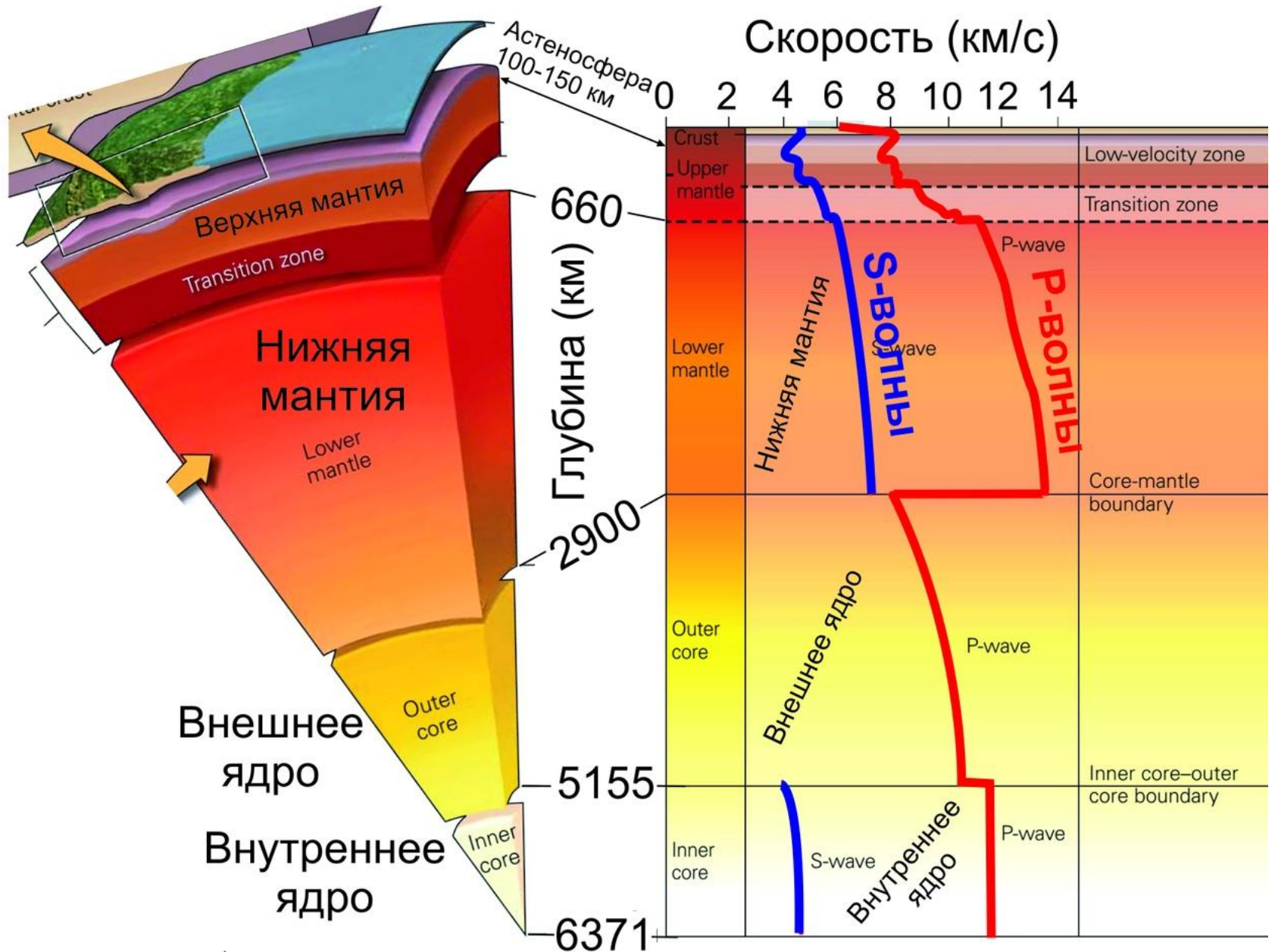


# Распространение элементов в земной коре



Кремний по распространению в земной коре занимает 2-е место после кислорода

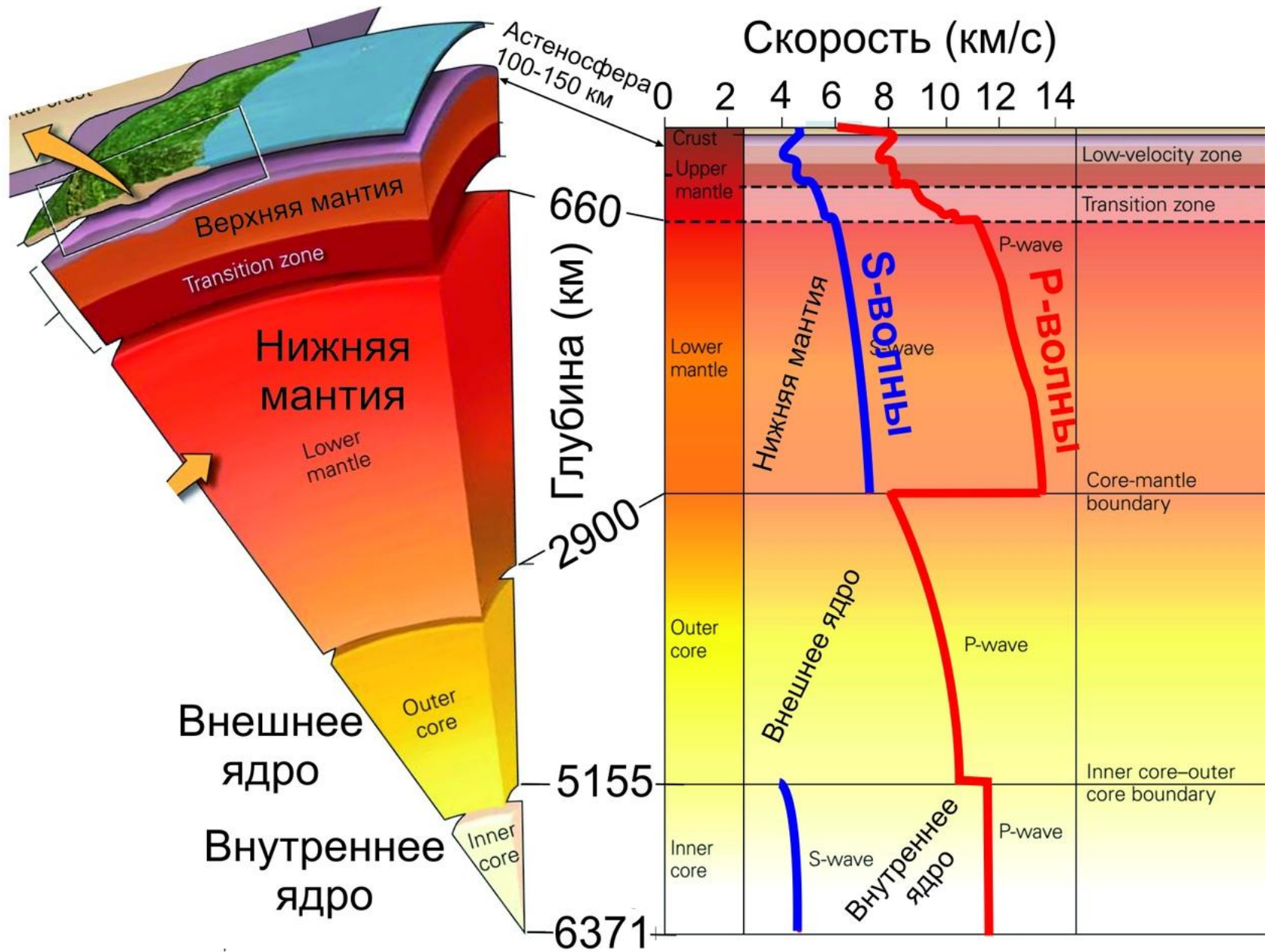
# Мантия



# Мантия

Почти вся мантия – твердая. Но на глубине примерно 100-150 км, есть слой, в котором мантия находится в мягком, пластичном (но не жидком!) состоянии. Этот слой называется **астеносфера**.

# Ядро



# Ядро

Ядро состоит из **железа и никеля**. Внешняя половина ядра – полностью жидкая (расплавленная), внутренняя – полностью твердая.