

Строение Земли и горные породы

Земля состоит из коры, мантии и ядра, а горные породы формируют ландшафты и полезные ресурсы.

Почему Земля — слоистая планета

Слои Земли отличаются плотностью, температурой и составом веществ. Тяжёлое оказывается глубже, легче — ближе к поверхности. Земная кора тонкая, но именно на ней живут люди, растут растения и расположены материки.



Три главные части Земли

1

Земная кора — самая верхняя и твёрдая оболочка. Её толщина обычно оценивается примерно от 5 до 70 км, в зависимости от места: под океанами она тоньше, под материками — толще.

2

Мантия находится под корой и занимает почти весь объём планеты. Там вещества очень горячие и более плотные, а процессы в мантии влияют на движение участков коры и возникновение крупных форм рельефа.

3

Ядро расположено в центре Земли. Основную часть составляют железо и никель: внешнее ядро жидкое, а внутреннее — твёрдое, поэтому разные участки ядра ведут себя по-разному.

Земная кора: материковая и океаническая

Материковая кора

Материковая кора в среднем толще океанической. Чаще всего в ней встречаются гранит и осадочные породы, поэтому поверхность материков разнообразна по составу и внешнему виду.

Океаническая кора

Океаническая кора обычно тоньше: чаще всего около 5–10 км. В её составе много базальта, а под океанами уровни коры и глубины начинаются иначе, чем под материками.



Как меняется температура с глубиной



Оценочные значения из школьных учебных материалов; точные измерения на больших глубинах напрямую невозможны.

По мере углубления растёт и скорость многих геологических процессов: породы легче перестраиваются, а вещества активнее взаимодействуют.

Температура повышается не одинаково, но общий тренд один: внутреннее тепло Земли объясняет, почему глубокие слои отличаются по свойствам.

Минералы — «строительные частицы» горных пород



Состав и строение

У каждого минерала есть определённые вещества и внутреннее строение. Поэтому минералы узнают по набору признаков: они не «случайные», а закономерно повторяются в породах.



Цвет и блеск

Минералы различают по цвету и тому, как они отражают свет. Один и тот же минерал часто выглядит похожим, а разные минералы — по-разному, даже в одной породе.



Твёрдость и форма кристаллов

Твёрдость, форма кристаллов и то, как минерал ломается, помогают отличать образцы. Кристаллы могут быть разной огранки, а у некоторых излом неровный.

Три группы горных пород

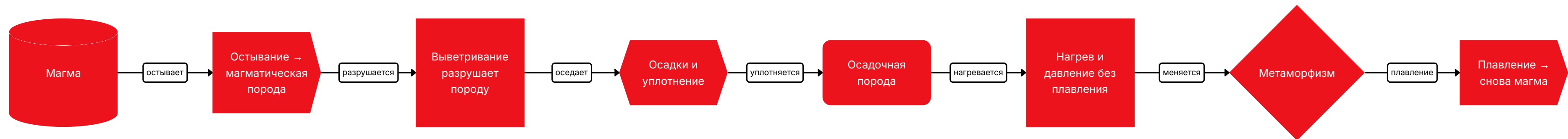
Группа	Как образуются	Примеры
Магматические	Остывание магмы/лавы	гранит, базальт
Осадочные	Накопление осадка	песчаник, известняк
Метаморфические	Давление и нагрев	мрамор, гнейс

Породы делят на три основные группы по тому, как они образуются. Важно помнить: дальше они могут изменяться и переходить в другую группу.

Классификация связана с происхождением, а дальнейшие изменения объясняют, почему один материал способен «перерождаться».

Круговорот горных пород

Схема переходов между магмой, породами и осадками в природе



Магматические породы

Магматические породы образуются из расплавленного вещества Земли — магмы и лавы. Когда расплав выходит на поверхность, он быстро остывает и даёт один тип структуры.

Если магма остывает медленно на глубине, кристаллы успевают вырасти крупными. Так формируется, например, гранит: его зёрна заметны невооружённым глазом.

При быстром застывании лавы на поверхности кристаллы не успевают вырасти. Поэтому получаются мелкозернистые породы, среди которых часто называют базальт.

Магматические породы нередко связаны с вулканами и разломами земной коры: именно там магма поднимается ближе к поверхности и остывает.

Осадочные породы и следы прошлого: 3 идеи для иллюстраций

Лента времени на берегу

Представь слоистый обрыв у берега реки: в нём хорошо видны слои песка и глины разного оттенка. Каждый слой — результат накопления осадков в определённое время. Так породы сохраняют «запись» изменений окружающей среды.



Морское дно хранит раковины

На морских отложениях часто встречаются следы организмов: раковины, обломки панцирей и отпечатки. Когда осадки накапливаются и уплотняются, частицы могут сохранить формы. Поэтому по осадочным породам учёные узнают о жизни древних морей.



Чужие камни в новых слоях

Осадочная порода может начинаться с обломков других пород: песчинок, гальки, фрагментов камней. Затем они постепенно оседают, образуя слои, которые со временем уплотняются. В результате получается, например, песчаник — «смесь» следов размывающего ландшафта.



Где чаще встречаются разные породы

Осадочные Магматические Метаморфические



Большая часть осадочных пород формируется на поверхности и у дна водоёмов, поэтому их обычно много на равнинах и в осадочных бассейнах.

Диаграмма подчёркивает связь происхождения породы с местом образования: осадки накапливаются на поверхности, а магматические и метаморфические чаще связаны с глубиной и горами.

Схема по описанию учебной темы (точные проценты не приведены в исходных данных).

Метаморфические породы: изменения без плавления

Метаморфические породы возникают, когда прежние породы попадают в условия высокого давления и температуры, но не расплавляются полностью. Изменения идут «в толще», сохраняя твёрдое состояние.

Известняк может превращаться в мрамор, а гранит или некоторые осадочные породы — в гнейс. Это примеры того, как состав и строение меняются при «перекристаллизации».

Для метаморфических пород часто характерны плотность, кристалличность и особые текстуры: от полосчатости до слоисто-перестроенного рисунка. Эти признаки помогают отличать их в классе.

Признаки пород для определения в классе

Таблица помогает сопоставлять образцы по наблюдаемым признакам: размер зёрен, слоистость, поверхность и реакцию на уксус. Это облегчает определение без точного названия.

Разные породы «выдают себя» разными наблюдениями: гранит — зернистостью, песчаник — слоистостью, известняк — реакцией, мрамор — плотным блеском.

Порода	Какой признак заметен
Гранит	крупные зёрна
Песчаник	зернистость, слоистость
Известняк	возможна реакция с уксусом
Мрамор	плотная, блестящая поверхность

Учебное описание признаков горных пород из условия задачи.

Горные породы в жизни человека



Песок и гравий

Песок и гравий используют в строительстве дорог, бетона и оснований под здания. Эти материалы хорошо заполняют пустоты и помогают получить прочные смеси.



Гранит

Гранит применяют для облицовки, ступеней и памятников. Его твёрдость и устойчивость к износу делают поверхность долговечной при повседневном использовании.



Известняк

Из известняка получают цемент и известь. Поэтому его значение выходит далеко за рамки «камня» — он участвует в создании строительных материалов.



Глина

Глина идёт на кирпич и керамику. После формования и обжига она превращается в прочные изделия, которые используются в строительстве и быту.

Образование почвы из горных пород

Последовательность процессов: разрушение → частицы → состав почвы → условия для растений

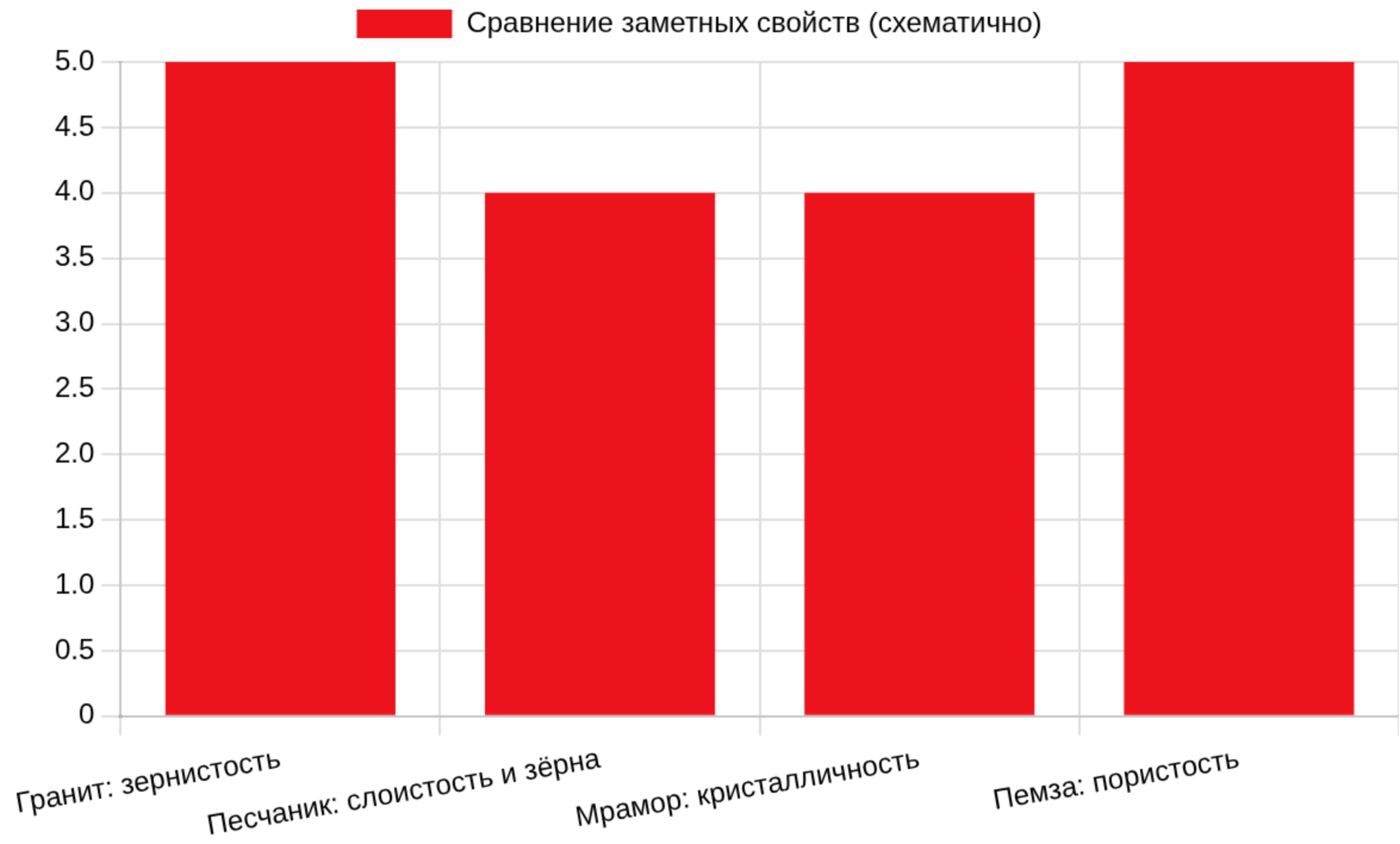


Горы как «окна» в глубину Земли

- Движения земной коры поднимают участки, и в горных районах часто обнажаются древние породы. Поэтому на склонах можно увидеть материал, который в равнинах обычно скрыт глубже.
- В ущельях и каньонах заметны слои, трещины и складки. Разные по цвету породы показывают, что поверхность формировалась не один раз: происходили смена условий и перемещение пород.



Как отличить породы по признакам



Сопоставляйте образцы по наиболее заметной характеристике: зернистости у гранита, слоистости у песчаника, кристалличности у мрамора и пористости у пемзы.

Столбцы показывают, что каждая порода «подсвечивается» своим признаком. Это ускоряет определение и помогает не перепутать похожие образцы в классе.

Схематическая визуализация учебных признаков из условия задачи (точные количественные значения не указаны).

6371 КМ

**Эта величина
показывает масштаб
нашей планеты и
помогает представить,
насколько глубоко
уходят процессы в её
недра.**

Радиус Земли равен примерно 6371 км: так оценивают размеры планеты и сравнивают с другими телами Солнечной системы.

Справочные данные астрономии (радиус Земли, общепринятое приближение).

Безопасная работа с образцами пород

Образцы рассматривают последовательно: цвет, твёрдость, зернистость, слоистость и блеск. Такой подход снижает риск ошибок, потому что вы фиксируете признаки, а не «угадываете» породу.

Острые края камней и мелкая пыль требуют осторожности. Лучше не тереть глаза, работать аккуратно и при необходимости использовать средства защиты, особенно при активном трении.

Уксус используют только для проверки известняка и мела: при реакции появляются пузырьки углекислого газа. Для других пород такой тест может не дать результата и отвлекает от наблюдений.

Земля внутри — и породы вокруг нас

Земля состоит из коры, мантии и ядра, а горные породы образуют твёрдую оболочку планеты. Их происхождение объясняет круговорот веществ, а свойства — практическое значение для человека.