

Историческая геология



1. Историческая геология, ее задачи
2. Догеологическая и геологическая стадии развития Земли
3. Методы определения возраста горных пород

Бессмертный мост в горах Таи



1. Историческая геология, ее задачи

Историческая геология – наука, изучающая историю развития Земли. Достигает она этого путем решения следующих основных задач.

- ▶ 1) Изучение возраста горных пород.
- ▶ 2) Восстановление физико-географических условий земной поверхности, существовавших в минувшие геологические эпохи.
- ▶ 3) Выяснение истории формирования и развития основных структур земной коры, а также процессов магматизма

Историческая геология, ее задачи

ПРИНЦИП ГОЛОВИНСКОГО

- Кровля и подошва геологических тел являются разновозрастными по простиранию
- Возраст геологических тел по простиранию неодинаков
- Слой - геологическое тело определенного возраста, сложенное из определенных горных пород



Историческая геология, ее задачи

Геологические науки группируются по трем направлениям

- 1. Вещественно-геохимическое направление: петрология, петрография, минералогия и геохимия.
- 2. Генетическое (история возникновения и развития): историческая геология, стратиграфия, палеогеография, четвертичная геология, палеонтология.
- 3. Динамическая геология, изучающая особенности процессов: геотектоника, вулканология, сейсмология, карстование.

Историческая геология, ее задачи

Геологическое время

Историческая геология – наука, которая изучает историю Земли и закономерности её развития.

- Стратиграфия
- Геохронология
- Палеогеография
- Палеотектоника
- Палеонтология



Историческая геология, ее задачи

Принципы исторической геологии

Основные принципы геологии

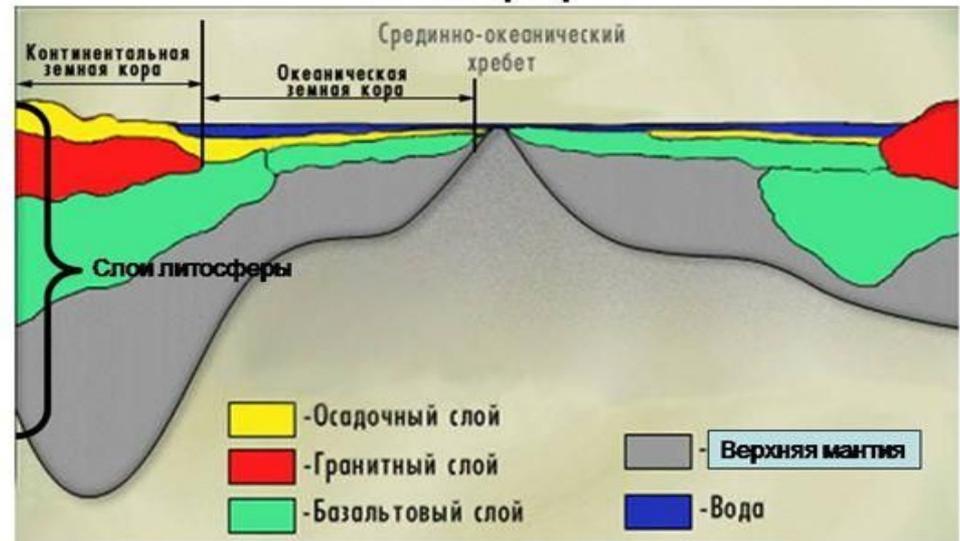
Геология — наука историческая, и важнейшей её задачей является определение последовательности геологических событий. Для выполнения этой задачи с давних времён разработан ряд простых и интуитивно очевидных признаков временных соотношений пород.

Историческая геология, ее задачи

Литосфера

- **Литосféра** (от греч. λίθος — камень и σφαίρα — шар, сфера) — твёрдая оболочка Земли. Состоит из земной коры и верхней части мантии, до астеносферы, где скорости сейсмических волн понижаются, свидетельствуя об изменении пластичности пород. В строении литосферы выделяют подвижные области (складчатые пояса) и относительно стабильные платформы.

Вертикальное строение литосферы



Историческая геология, ее задачи

- Историей нашей планеты занимается *историческая геология*, которая использует *палеонтологию* — науку о древних животных.



1) Изучение возраста горных пород.

- ▶ Горные породы, которые слагают Землю (земную кору), возникли не в одно и то же время; одни из них образовались раньше, другие – позже. Первичная последовательность их накопления во многих местах нарушена дислокационными процессами. Кроме того, в один и тот же отрезок геологического времени в одних местах происходит накопление осадков, в других – не только отсутствует накопление, но часто происходит разрушение ранее накопленных пород. Процессы разрушения и накопления часто сменяются как во времени, так и в пространстве. Все это усложняет изучение истории Земли, и ее восстановление становится возможным лишь при условии выяснения хронологической последовательности накопления слагающих толщ, определении времени их образования.

1) Изучение возраста горных пород.

- ▶ Изучением последовательности накопления пластов горных пород, слагающих земную кору, времени их образования занимается отрасль исторической геологии – стратиграфия (лат. стратум – слой, и греч. графо – пишу, дословно послойное описание), а сами такие исследования носят название стратиграфических исследований.

2) Восстановление физико-географических условий земной поверхности, существовавших в минувшие геологические эпохи.

- ▶ На протяжении геологической истории повсеместно и неоднократно изменялись физико-географические условия – рельеф, климат, органический мир и т.п. – все это влияло на характер осадконакопления и образование полезных ископаемых. Изучением (восстановлением) этих условий занимается наука палеогеография (греч. Палеос – древний, Гео – Земля, графо – описание – иначе – древняя география Земли), данные которой широко используются исторической геологией. Вопросами же изучения условий образования осадков занимается отрасль исторической геологии – учение о фациях; это учение служит базой для палеогеографии.

3) Выяснение истории формирования и развития основных структур земной коры, а также процессов магматизма.

- ▶ История и время образования, а также строение таких структур и магматических тел неодинаковы, что определяет в конечном итоге закономерности размещения в недрах отдельных комплексов пород и характерных для них полезных ископаемых.
- ▶ Изучением основных структур земной коры, историей их образования занимается наука — геотектоника, также являющаяся важной базой исторической геологии.

2. Догеологическая и геологическая стадии развития Земли

- ▶ Представления о развитии Земли основываются на анализе строения и состава горных пород, составляющих земную кору. Значительный этап (около 3500 млн лет) от начала формирования Земли не оставил достоверных свидетельств своей истории, поэтому вся история Земли подразделяется на две главные стадии: догеологическую и геологическую.

2. Догеологическая и геологическая стадии развития Земли

- ▶ Догеологическая стадия началась с момента образования Земли, по одной из теорий, из холодного газово-пылевого облака. По расчетам Сафронова, зародышем Земли стало тело диаметром 500-1000км. 98% своей массы Земля приобрела за 100 млн.лет
- ▶ По мнению ученых, Земля сначала была однородной, однако под действием распада радиоактивных элементов — урана, тория, калия — выделялось огромное количество тепловой энергии и недра Земли разогревались. В результате начали проявляться процессы гравитационной дифференциации: более тяжелые вещества опускались вниз, а более легкие — поднимались вверх. Образовалась базальтовая земная кора. С этого момента отсчитывают геологическую историю Земли.

2. Догеологическая и геологическая стадии развития Земли

- ▶ Когда Земля достигла значительных размеров, она смогла удерживать газовые компоненты, которые выделялись на ее поверхность из внутренних зон во время их разогрева. Так возникла земная атмосфера, состоящая первоначально из углеводородных газов, аммиака, углекислоты и свободного водорода. В дальнейшем, при взаимодействии углекислоты и водорода образовались метан и водяной пар, что привело к неравномерному прогреву земной поверхности. На поверхности Земли появились вода — возникли моря, океаны.

2. Догеологическая и геологическая стадии развития Земли

- ▶ Геологическая стадия – это история формирования земной коры. Ее началом можно считать момент, когда на поверхность Земли начала активно воздействовать энергия Солнца. Эта энергия вызвала экзогенные геологические процессы. Под действием их происходили физическое и химическое разрушение первичной земной коры и накопление осадков. Слои осадков превращались в толщи осадочных пород, сохраняя при этом следы физико-географической обстановки прошлого. По мере накопления осадков нижележащие слои осадочных пород под давлением вышележащих толщ и за счет воздействия внутреннего тепла Земли изменялись (процессы метаморфизма). Внутренняя теплота в глубоких частях земной коры способствовала частичному переплавлению ранее образовавшихся пород (магматические процессы).

2. Догеологическая и геологическая стадии развития Земли

- ▶ Под действием внутренних сил, возникавших при сжатии Земли, и неравномерного распределения вещества земной коры, происходило ее движение. В свою очередь, это привело к поднятию или погружению отдельных ее участков. Движения коры сопровождались смятием пластов горных пород в складки и возникновением трещин. Так формировалась земная кора. Один цикл сменялся другим, все новые порции вещества мантии вовлекались в этот процесс. В итоге эволюции земной коры сформировалась современная система континентов и океанических бассейнов. Процесс развития земной коры продолжается и в настоящее время.
- ▶ Чтобы разобраться в сложных сочетаниях горных пород и структурных форм земной коры, извлечь из этого практически важные сведения, необходимо уметь определять последовательность образования слагающих земную кору геологических объектов, в первую очередь горных пород.

▶

3. Методы определения возраста горных пород

Существующие методы определения возраста горных пород подразделяются на две группы:

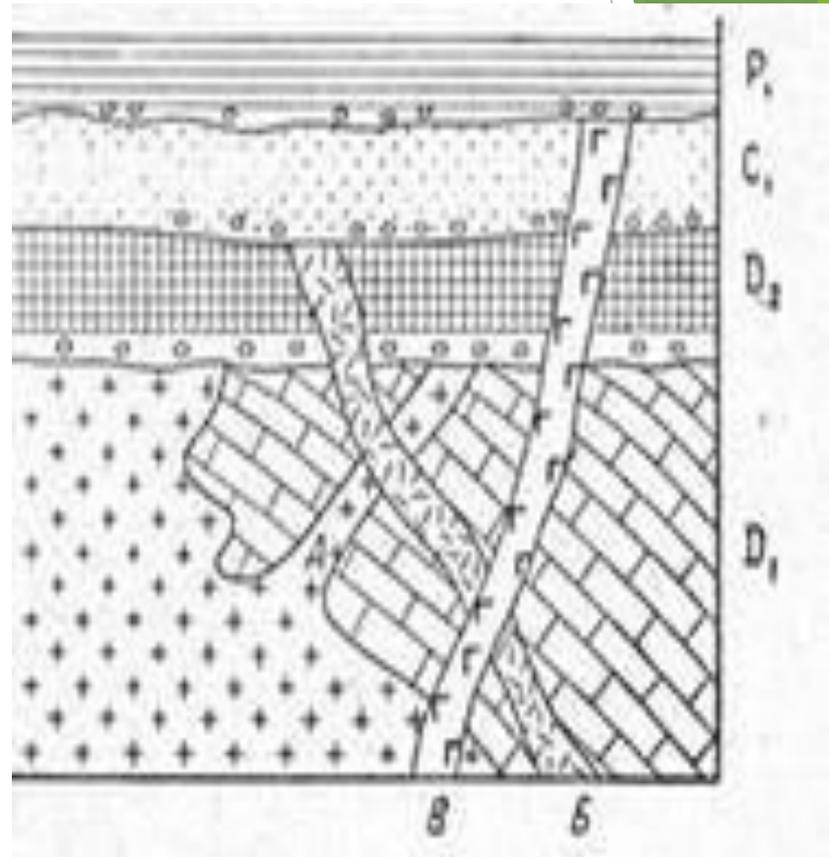
- методы определения относительного возраста горных пород;
 - ▶ -стратиграфический
 - ▶ -минералого-петрографический
 - ▶ - биостратиграфический
- методы определения абсолютного возраста горных пород
 - ▶ С помощью методов, составляющих первую группу, можно установить, какие породы на данном участке земной коры образовались раньше и какие позже. Не касаясь вопроса длительности их накопления в единицах времени; методами, входящими во вторую группу, определяют возраст пород в единицах времени.

методы определения относительного возраста горных пород

- ▶ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ метод заключается в изучении взаимоотношений слоев, прослеживании горизонтов и комплексов слоев на площади последовательности образования слоев во времени. В основе стратиграфического метода лежит положение, что более древние (ранее образовавшиеся) слои лежат, как правило, ниже более молодых, сформировавшихся позднее. Основное правило стратиграфического способа установления последовательности образования осадочных горных пород можно сформулировать так: перекрывающие слои моложе подстилающих. Если в геологических разрезах встречаются секущие тела магматических горных пород, то действует правило: секущее тело моложе тех, которые оно пересекает.

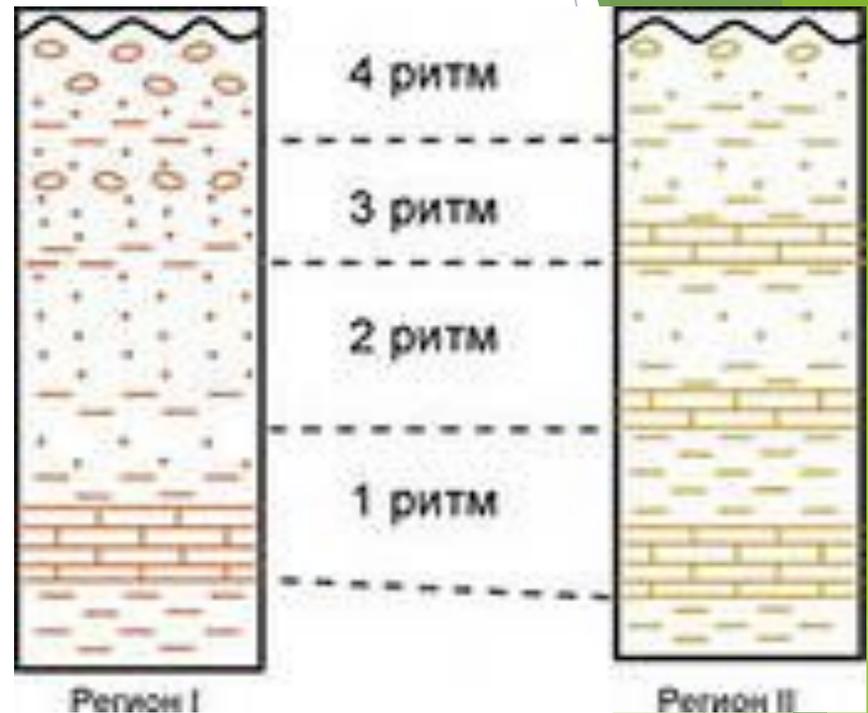
Стратиграфический метод определения возраста горных пород

- ▶ секущее тело В моложе пластов А, Б и Д₁, но древнее пласта С. Секущее тело В – самое молодое, так как пересекает все пласты. Главный недостаток этого метода в том, что с его помощью трудно сопоставить сильно удаленные друг от друга разрезы горных пород, а также породы, залегание которых осложнено тектоническими движениями.



МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ

- ▶ метод основан на определении относительного возраста путем сопоставления и увязывания отдельных слоев горных пород по характерным особенностям их состава и строения. Этот метод параллелизации слоев применим только в близко расположенных точках, он не надежен в удаленных друг от друга геологических разрезах. Установлено, что часто горные породы одинакового возраста имеют совершенно различный состав и, наоборот, разновозрастные слои могут различаться по минералого-петрографическому составу, что указывает на различие условий их формирования.



МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ

Принцип Гресли

Принцип фациальной дифференциации одновозрастных осадочных толщ.

Толщи одного и того же возраста могут отличаться по облику, в зависимости от условий, в которых они формировались.

В одно и то же время формируется целый фациальный ряд осадков.



БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ (ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ) методы

- ▶ основаны на изучении остатков органических форм, заключенных в осадочных горных породах в виде окаменелостей и отпечатков, т.е. палеонтологических остатков, содержащихся в горных породах.



БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ (ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ) методы

- ▶ В основе этих способов лежит основное положение эволюционной теории о последовательной смене во времени неповторяющихся комплексов флоры и фауны. Органическая жизнь в ходе геологической истории развивалась постепенно – от простейших примитивных форм, остатки которых обычно заключены в наиболее древних породах, слагающих земную кору, до высокоорганизованных организмов, соответствующих по времени новейшим отложениям. Для каждого отрезка геологической истории характерен свой комплекс форм флоры и фауны. Однако, далеко не все организмы имеют одинаковое значение в установлении возраста горных пород.

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ (ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ) методы

- ▶ Ведущая роль среди них принадлежит так называемым руководящим ископаемым. Для них должны быть характерны:
- ▶ быстрая эволюция во времени и, следовательно, ограниченное вертикальное распространение в геологических разрезах;
- ▶ широкое распространение по площади, а также обилие особей и их хорошая сохранность. Следует отметить, что некоторые виды животных прошли без существенных изменений через млн лет геологической истории и остатки их встречаются в самых различных по возрасту слоях горных пород. Они не могут выполнять роль руководящих ископаемых.

Стратиграфический метод определения возраста горных пород



Геологическая история Воронежской области



Обнажение. Морские песчаные отложения на Среднерусской возвышенности

Изучение геологической истории

О том, что происходило на территории нашей области в предыдущие эры и периоды, можно судить по встречающимся у нас горным породам (вулканическим, морским, речным).

*Часто в осадочных породах встречаются **окаменелости** – остатки древних растений, животных, микроорганизмов.*

*Иногда древние породы выходят на поверхность, образуя **обнажения**.*

Стратиграфический метод определения возраста горных пород



Геологическая история Воронежской области



Область в мезозое и кайнозое

В палеогеновом и неогеновом периодах область снова покрывается водами моря.

В четвертичном периоде территория покрывалась льдом во время Днепровского (Донского) оледенения. Наша местность тогда напоминала современную Антарктиду.



Во время последнего, Валдайского оледенения у нас обитали мамонты, шерстистые носороги, пещерные львы. Жили первобытные люди.

После оледенения климат потеплел. Территория приняла современный вид

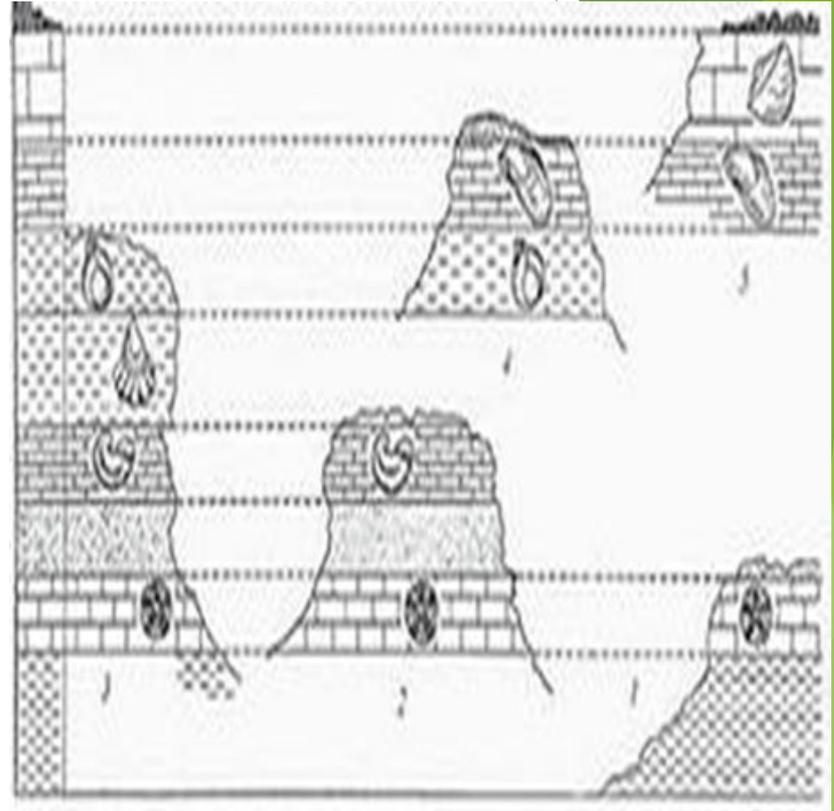
Остатки костей древних животных
и реконструкция мамонта в музее с.
Костёнки

Относительная шкала жизни

| Эры, млн. лет | Архейская | Археозойская | Протерозойская | Палеозойская, или древняя (палеозой) | | | | | Мезозойская, или средняя (мезозой) | | | Кайнозойская, или новая (кайнозой) | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------|----------------|--------------------------------------|-------------|---|-----------|--|------------------------------------|------------------------------------|--------|------------------------------------|-----------|--|---------------------------|
| Периоды, млн. лет | | | | Кембрийский | Ордовикский | Силурийский | Девонский | Каменноугольный | Пермский | Триасовый | Юрский | Меловой | Третичный | | Антропоген (четвертичный) |
| | Время бактерий и водорослей | | | Время псилофитовых | | Время плауновых папоротников голосеменных | | | хвощовых первичных древних и др. | Время голосеменных | | Время покрытосеменных | | | |
| ОРГАНИЧЕСКИЙ МИР | суша | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| ОРГАНИЧЕСКИЙ МИР | море | | | | | | | | | | | | | | |
| | Время беспозвоночных | | | Время рыб | | Время земноводных | | Время архаических групп пресмыкающихся | | Время новых групп — пресмыкающихся | | Время млекопитающих и птиц | | | |
| ФАУНА | | | | | | | | | | | | | | | |

Палеонтологический метод

- ▶ широкое распространение по площади, а также обилие особей и их хорошая сохранность. Следует отметить, что некоторые виды животных прошли без существенных изменений через млн лет геологической истории и остатки их встречаются в самых различных по возрасту слоях горных пород. Они не могут выполнять роль руководящих ископаемых.

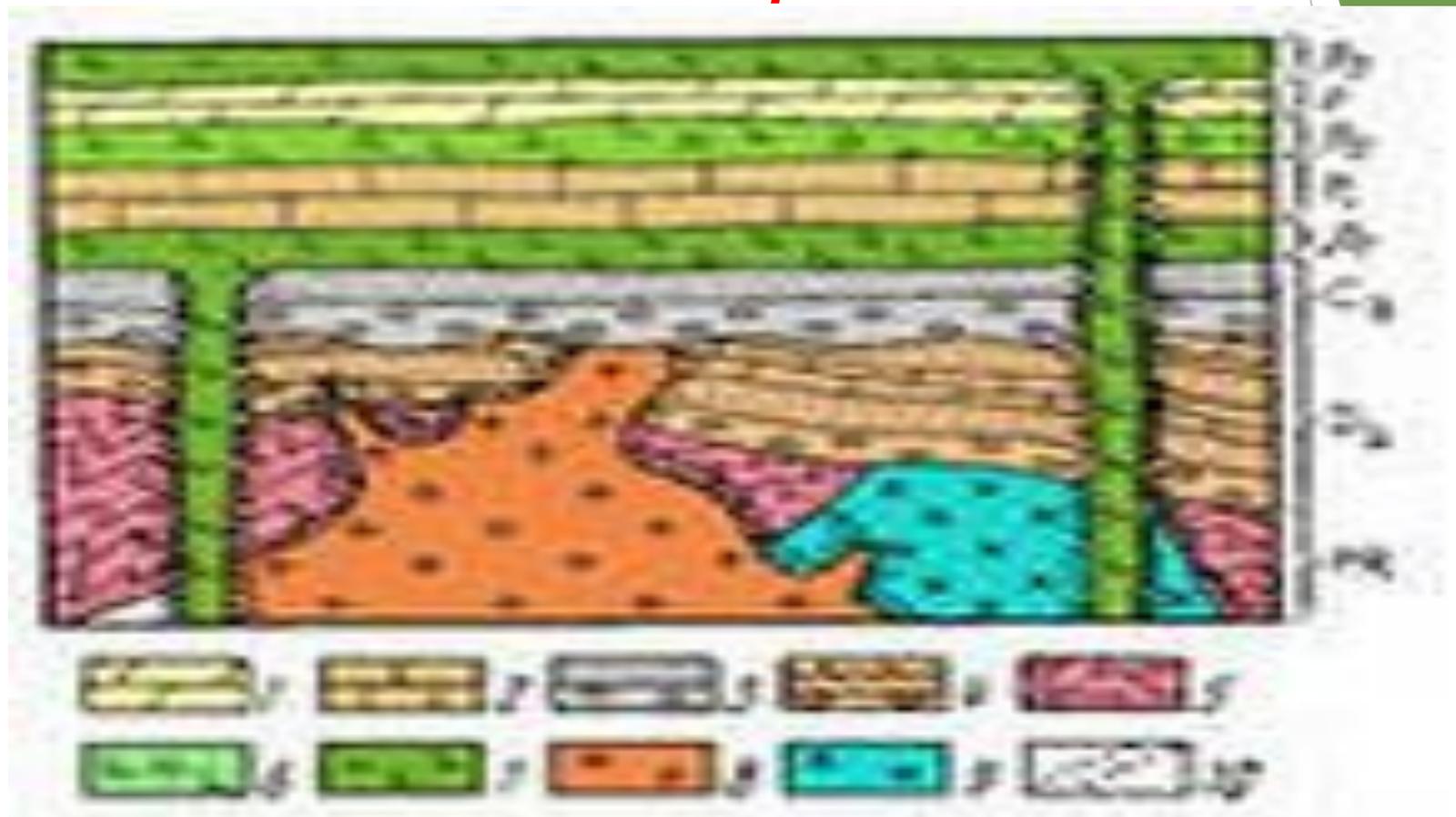


БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ (ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ) методы

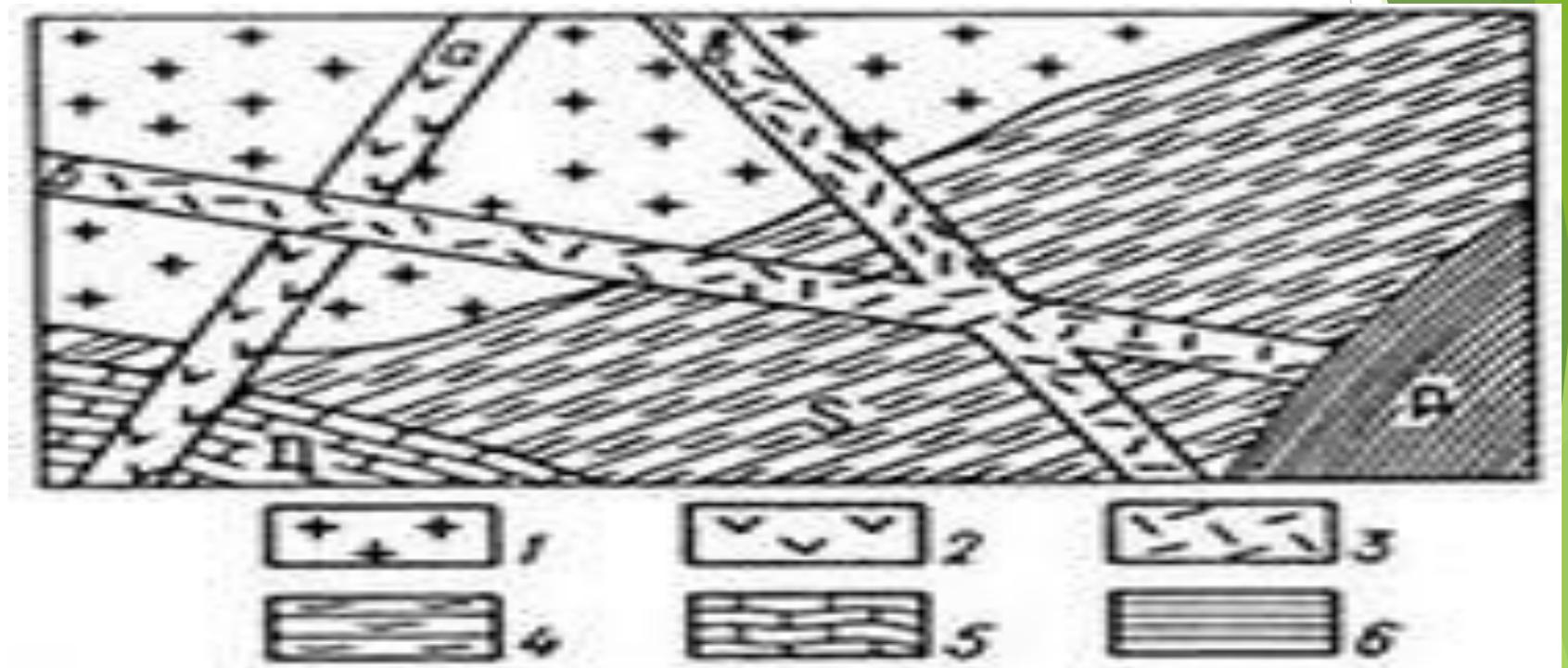
- ▶ Среди биостратиграфических важное значение имеют микропалеонтологический метод, основанный на изучении микроорганизмов, в первую очередь простейших, и спорово-пыльцевой анализ, объектом изучения которого являются микроскопические растительные остатки: наружные оболочки спор споровых растений и зерна цветочной пыльцы семенных растений. Эти растительные образования построены из чрезвычайно стойкого вещества, поэтому хорошо сохраняются в ископаемом состоянии. При определении возраста часто применяют комплекс этих методов.

Какой метод применить для определения
возраста горных пород и почему?

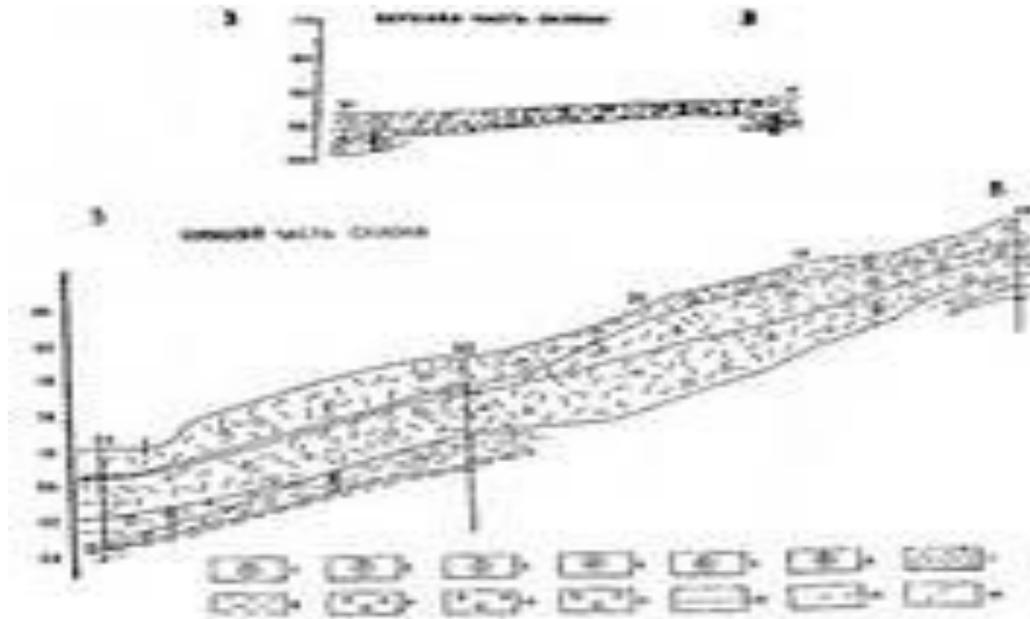
Вопрос 1



Какой метод применить для определения возраста горных пород и почему? **Вопрос 2**



Какой метод применить для определения возраста горных пород и почему? **Вопрос 3**



Что за метод можно
использовать *вопрос 4*



Что за метод можно
использовать **вопрос 5**



Что за метод можно
использовать. **Вопрос 6**



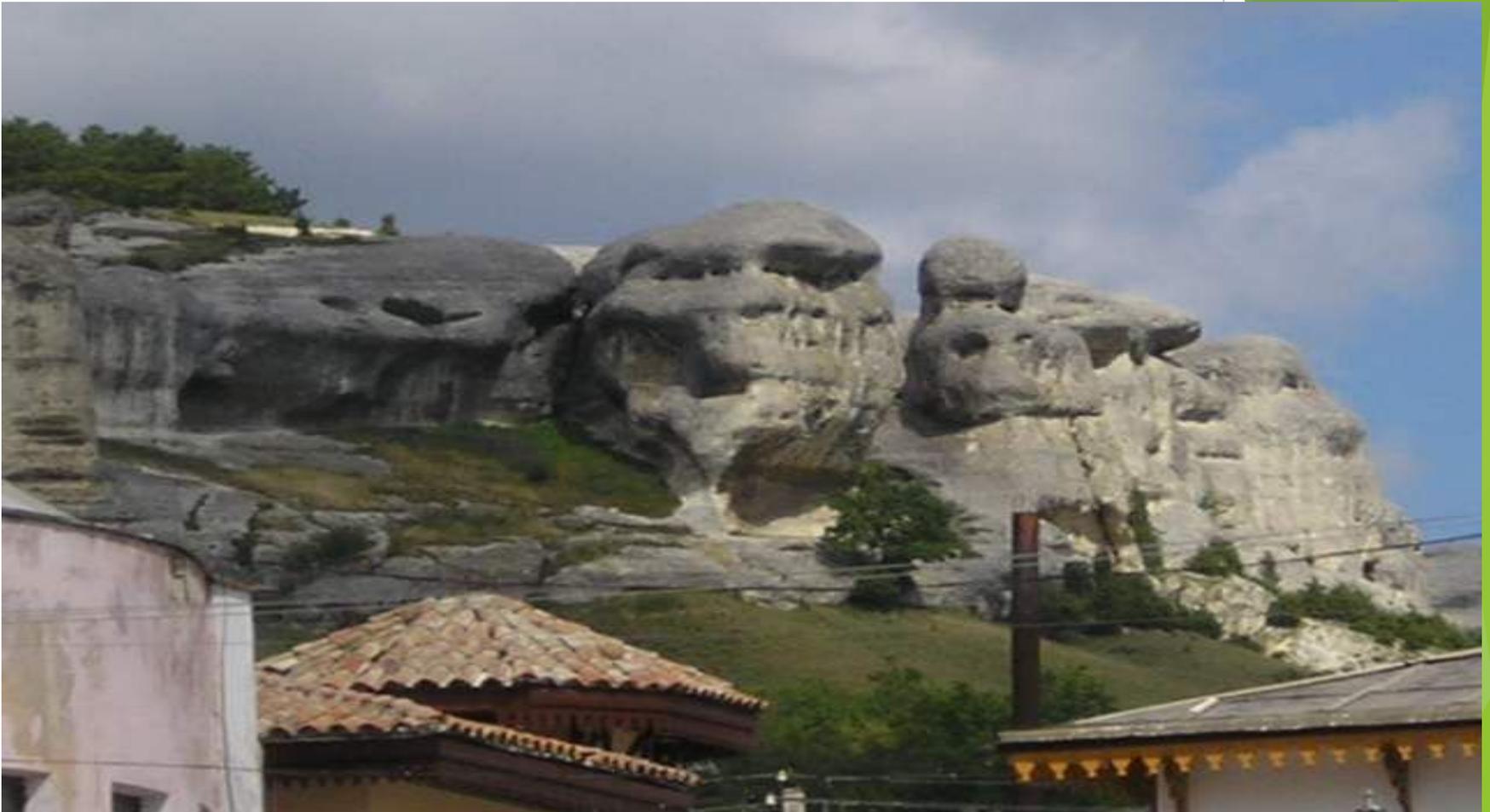
Что за процесс. *вопрос7*



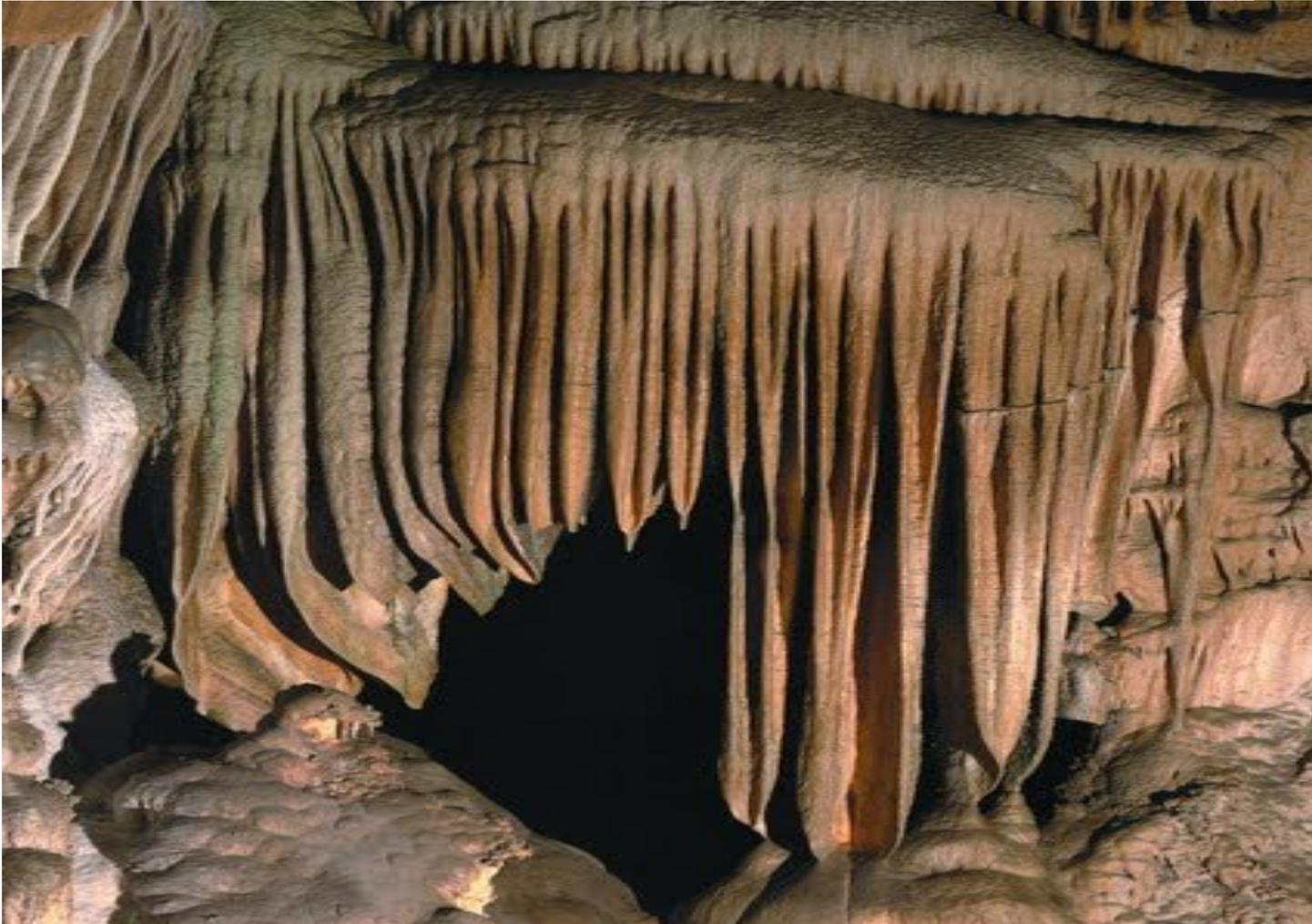
Что за процесс. *Вопрос 8*



Что за процесс. *Вопрос 9*



Что за процесс. **Вопрос 10**



Что за процесс. *Вопрос 11*



Что за процесс. **Вопрос 12**



Что за процесс. *Вопрос 13*



Что за метод можно
ИСПОЛЬЗОВАТЬ ***вопрос 14***



Что за метод можно использовать.
Вопрос 15



Что за процесс. *Вопрос 16*



Что за метод можно
использовать. **Вопрос 17**



Что за процесс. *Вопрос 18*



Bonpoc 19



Что за процесс. *Вопрос 20*



Какой метод можно
использовать. **Вопрос 21**



Какой процесс. *Вопрос 22*



Какой метод можно
использовать. **Вопрос 23**



Какой метод можно
использовать. **Вопрос 24**



Какой метод можно
использовать. **Вопрос 25**



Что за процесс. *Вопрос 26*



Какой метод можно
использовать. **Вопрос 27**



