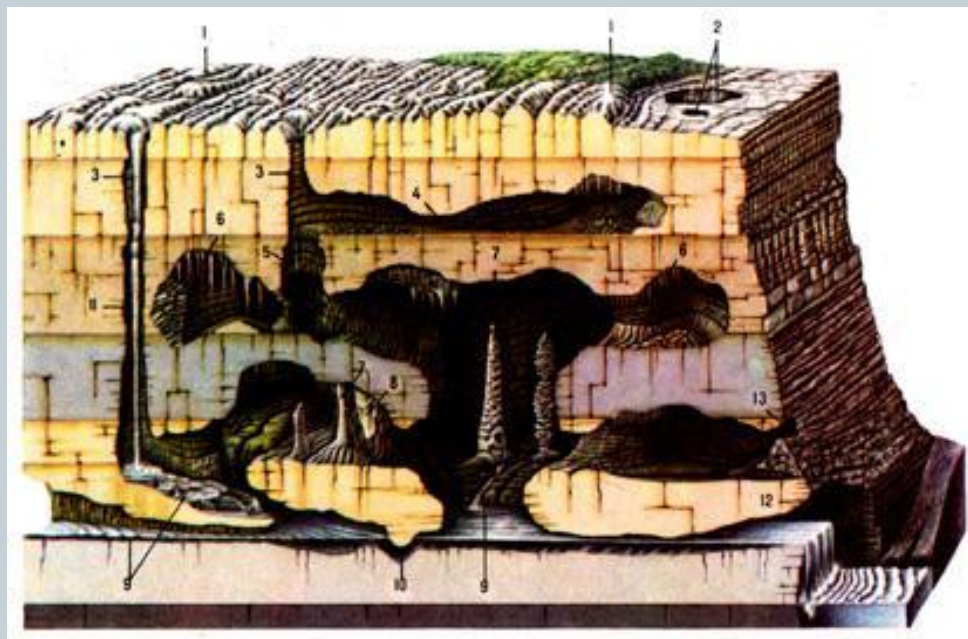


КАРСТ И КАРСТОВЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА



ЛЕКЦИЯ 6



Карст



- **Карст** - совокупность специфических форм рельефа и особенностей наземной и подземной гидрографии, свойственной областям, сложенным растворимыми горными породами (каменная соль, гипс, известняк, доломит и др.). Сущность карстовых процессов заключается в растворении породы атмосферными, талыми, подземными, а в отдельных случаях и морскими водами.
- Среди растворимых горных пород наиболее распространены известняки и доломиты. Таким образом, наиболее изучен и распространён известняковый карст. Главным условием растворимости известняка является достаточное количество растворённого в воде CO_2 , т.к. вода становится химически агрессивней и энергично воздействует на карбонатные породы.

Источниками CO_2 в природных водах



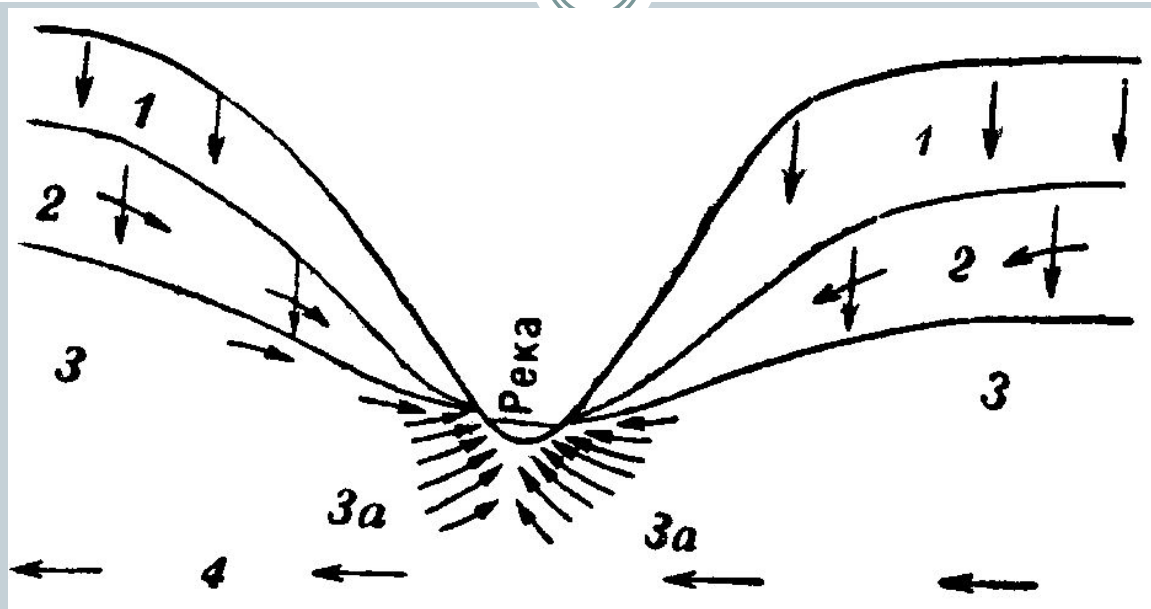
- - атмосферные процессы;
- - биохимические процессы в почве и коре выветривания;
- - разложение органических остатков при свободном доступе воздуха;
- - поступление углекислоты из эндогенных источников.

Другие условия, определяющие развитие карста:



- *рельеф* - на пологонаклонённых поверхностях, как правило, карстовые образования возникают гораздо быстрее и представлены разнообразнее, чем на крутых склонах;
- *чистота и мощность известняков* - чем чище и мощнее толща известняков, тем интенсивнее они подвержены карстообразованию;
- *структура породы* - грубообломочные или ракушечные известняки карстуются гораздо меньше, чем однородные мелкозернистые;
- *климатические условия* (температурный режим, количество и характер осадков, наличие вечной мерзлоты, характер растительного покрова и т.д.);
- *трещиноватость карстующихся пород.*

Вертикальная зональность

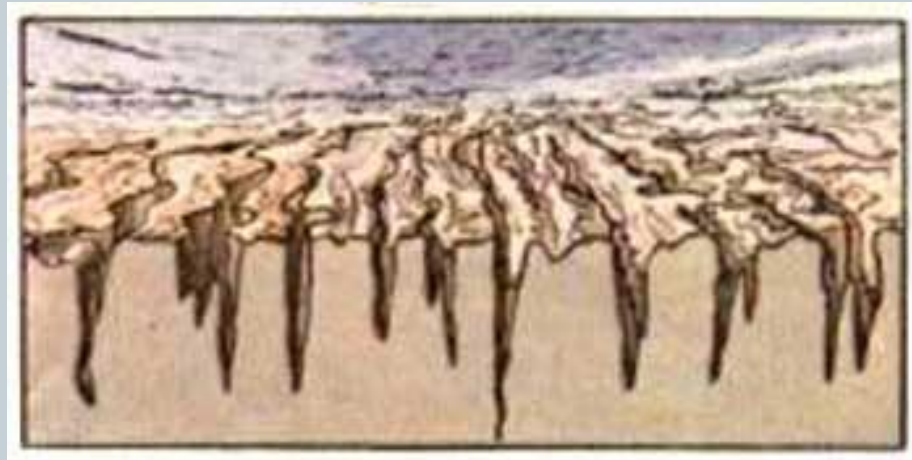


- 1 - зона аэрации - происходит нисходящее движение инфильтрационных вод;
- 2 - зона периодического насыщения - сезонное колебание уровня подземных вод;
- 3 - зона полного насыщения - движение подземных вод направлено в сторону речной долины (3а - сфера разгрузки подземных вод на долине реки);
- 4 - зона глубинной циркуляции - движение воды происходит очень медленно в сторону тектонических депрессий, здесь карстообразование прекращается.
- Уровень, ниже которого не происходит процесса растворения и образования карстовых форм, называется **базисом карстования**. Он регулируется изменением положения уровня грунтовых вод, который связан с базисом эрозии.

Поверхностные карстовые формы



- **Карры** (карровые поля) - системы узких желобков, борозд, разделённых неширокими гребешками, развивающихся на поверхности известняков, лишённых рыхлого покрова под действием дождевых или талых вод. Ширина ложбинок и гребней - от нескольких сантиметров до 1-1.5 м.









Поверхностные карстовые формы



- **Карстовая воронка** — наиболее распространённая карстовая форма рельефа умеренных широт, замкнутая впадина от нескольких метров до десятков метров в диаметре обычно воронкообразной формы. От колодцев и шахт отличается тем, что кверху расширяется. Изучением карстовых воронок занимается карстование.





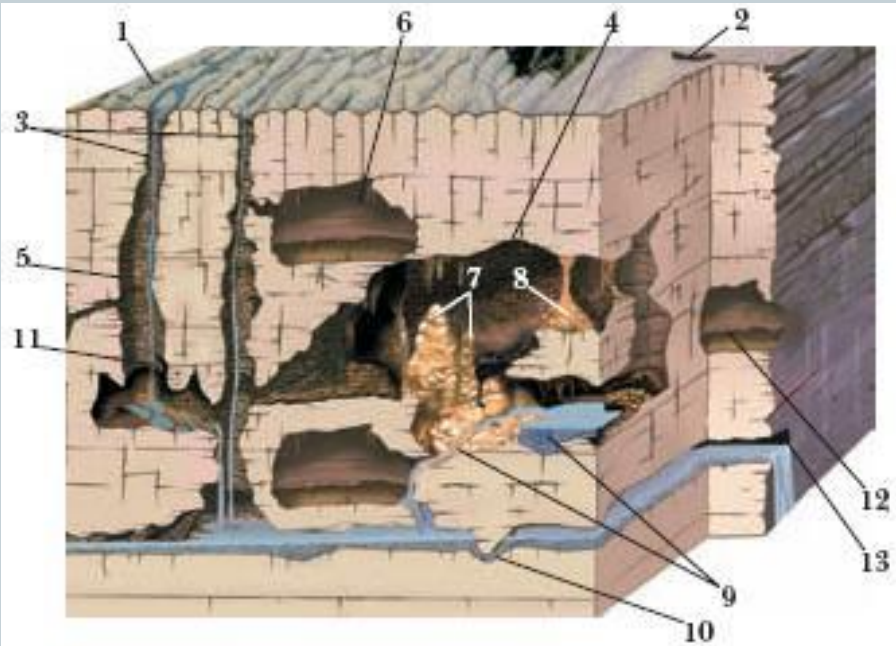
Образование карстовых воронок



- *воронки поверхностного выщелачивания (коррозионные)*, образующиеся за счёт выноса выщелоченной на поверхности породы через подземные каналы в растворённом состоянии;
- *провальные (гравитационные) воронки*, образующиеся путём обвала свода подземной полости в карстующихся породах;
- *воронки просасывания (карстово-суффозионные)*, образующиеся путём вымывания и проседания рыхлых покровных отложений в колодцы и полости карстующегося цоколя, выноса частиц в подземные каналы и удаление через них во взмученном и взвешенном состоянии.

Подземные карстовые формы

- Подземные карстовые формы - пещеры, полые или вторично наполненные пустоты, каверны, трещины, а также карстовые пещеры, каналы и другие крупные полости.



1 – карры; 2 – воронки; 3 – естественные шахты; 4 – горизонтальные пещеры; 5 – вертикальная пещера; 6 – сталактиты; 7 – сталагмиты; 8 – сталагнат; 9 – подземные реки и ручьи; 10 – сифон; 11 – подземный водопад; 12 – грот; 13 – вход в пещеру

Пещеры



- **Пещеры** — естеств. полости в массивах, доступные для человека, имеющие не освещ. дневным светом участки с термодинамич. условиями, отличающимися от метеорологич. условий на поверхности, и имеющие длину (глубину), намного превышающую ширину и высоту. Образуются в зонах горизонтальной циркуляции карстовых вод в результате растворяющей, размывающей и выносящей деятельности этих вод при значит. участии подземных обвалов. Различают горизонтальные, наклонные и вертикальные пещеры. Горизонтальные пещеры подразделяются на коридорные, разветвл. и лабиринтовые, которые, в свою очередь, делятся на прямолинейные, извилистые, ветвистые, параллельные, переплетающиеся и сетевидные. К наклонным пещерам относятся полости, имеющие значит. уклон (от 15 до 60°), но в то же время лишенные к.-л. крупных вертикальных уступов; они подразделяются на восходящие и нисходящие. Вертикальные пещеры в чистом виде встречаются сравнительно редко. Обычно это верх, или ниж. части комплексных пещер, имеющих каскадное, шахто-или спиралеобразное строение (колодцы, шахты и пропасти).





Карстовые колодцы



- **Колодцы** — вертикальные каналы более 1 ж в поперечнике и глуб. до 20 м, доступные для человека, без к.-л. значит. расширений и ответвлений.



Djon Smit

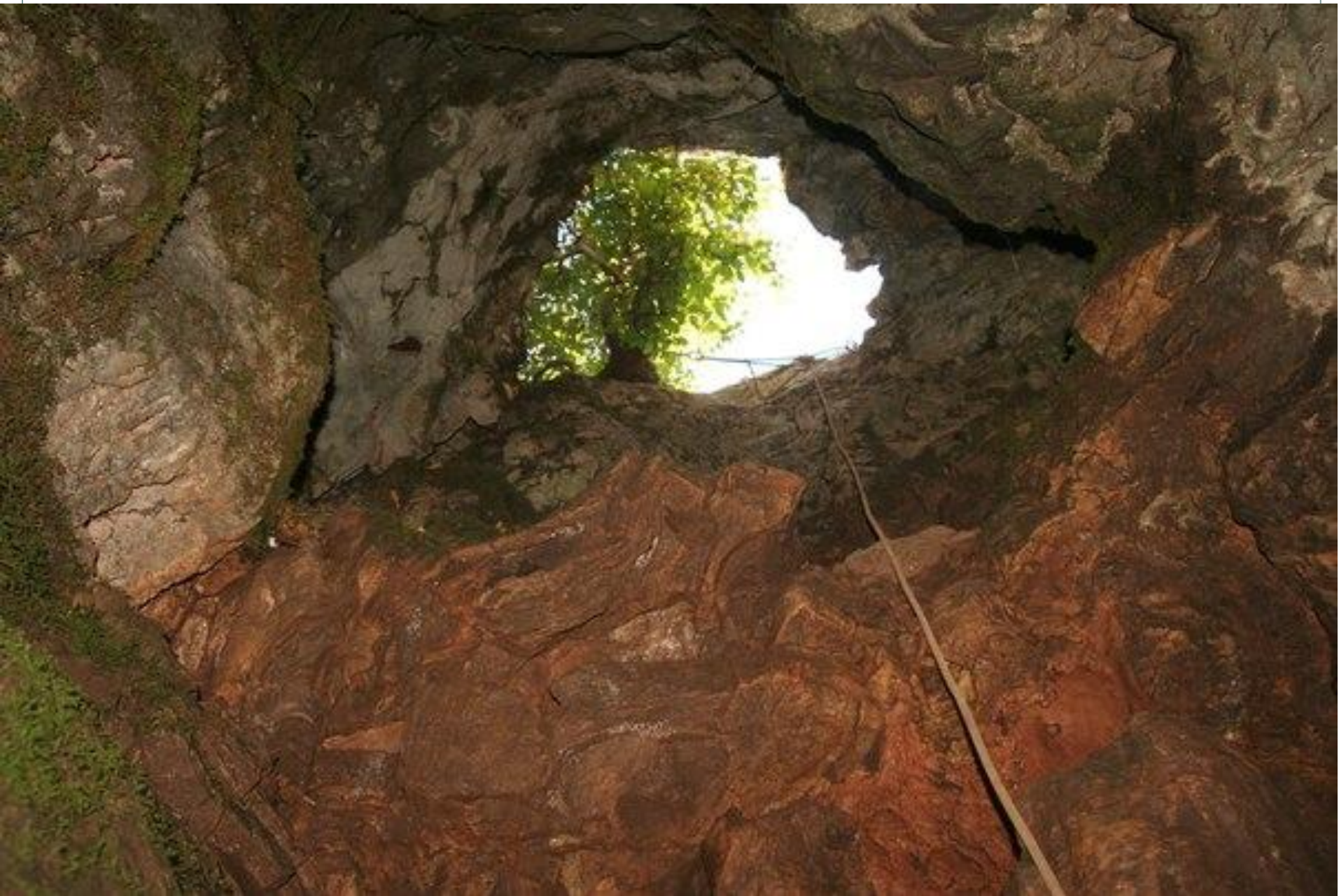


Карстовые шахты



- **Шахты** — вертикальные, доступные для человека, сложные по морфологии карстовые полости глуб. 20 м и более со значит. расширениями, уступами и горизонтальными ответвлениями. Образуются в зоне вертикальной циркуляции карстовых вод при дальнейшем углублении и расширении карстовых поноров и колодцев путем выщелачивания и механич. воздействия вод.





Месторождения ПИ в карстах



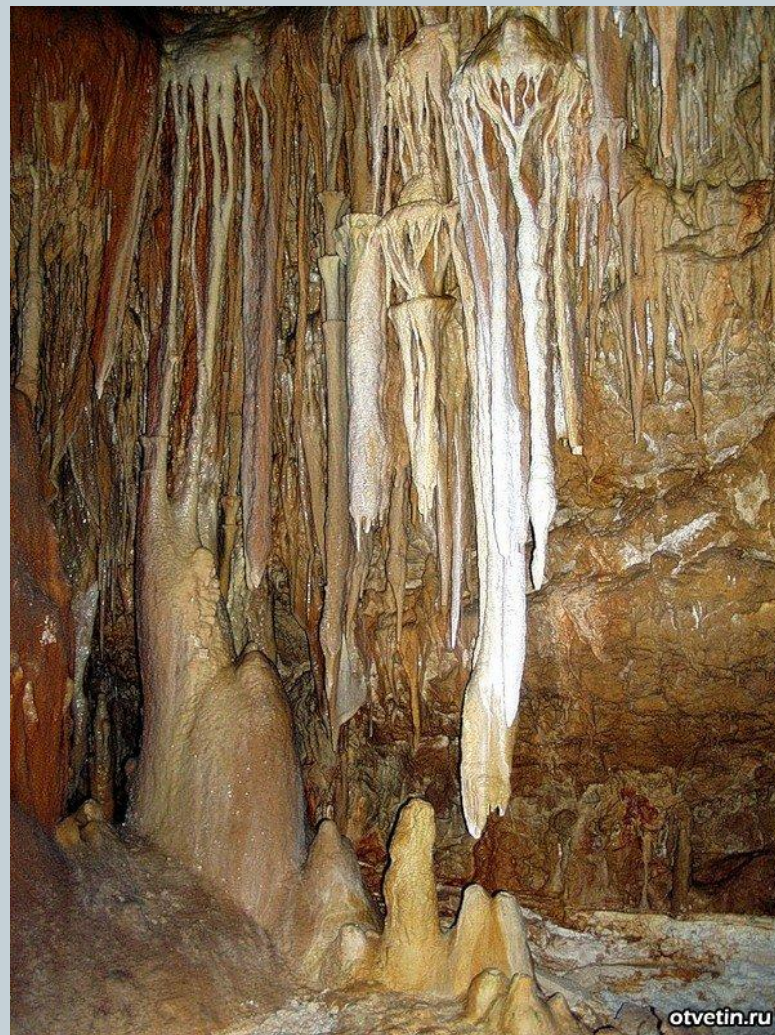
- Железные руды;
- Марганцевые руды;
- Бокситы;
- Цветные и редкие металлы (Ni, Sb, Pb, Zn, Cu);
- Фосфориты;
- Углеводороды (нефть, газ).

Куранахское месторождение Au



Типы карстовых отложений

- Сталактиты;
- Сталагмиты.



Пещерный жемчуг



- **Пещерный жемчуг** — один из типов натёчных образований в карстовых пещерах. Представляет собой шарики кальцита, которые образуются медленной кристаллизацией карбоната кальция из раствора на зародыше (песчинка) при постоянном вращении шариков

