

Хранение газа в
выработанных нефтяных
месторождениях.
Физика пласта.

Абжамалова Ж.А.

Подавляющая часть газовых и нефтяных месторождений приурочена к коллекторам 3 типов:

- гранулярным;
- трещинным;
- смешанного строения.

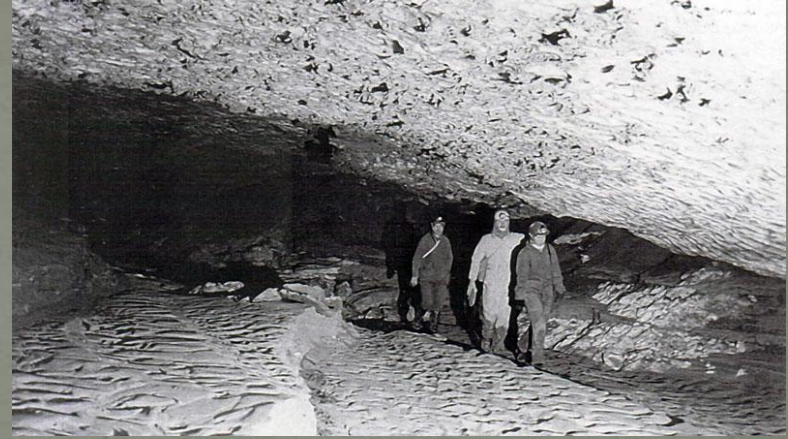
К первому типу относятся коллекторы , сложенные песчано-алевритовыми породами, поровое пространство которых состоит из межзерновых полостей. Подобным строением порового пространства характеризуются также некоторые пласты известняков и доломитов.

Алевриты - рыхлая мелкообломочная осадочная порода, состоит преимущественно из минеральных зерен (кварц, полевые шпаты, слюда и другие) размером 0,01—0,1 мм, занимая промежуточное положение между глиной и песком (лёсс, ил, пыль). Алеврит выделен в отдельную осадочную породу по предложению советского петрографа А. Н. Заварицкого в 1930 году.

Термин "Алеврит" предложен А. Н. Заварицким в 1930 для пород, утративших характерные свойства песков, но ещё не являющихся глинами. А. левритиспользуются в производстве цемента и строительной керамики.



Алевритовые отложения образуются в пределах глубоководного шельфа, на материковом склоне, и возвышенностях, ложах морей и океанов. Осадконакопление и дифференциация вещества происходят благодаря жизнедеятельности водорослей, планктона, в следствии чего образуются концентрации карбоната кальция



Песчаник - Песча́ник — обломочная [осадочная горная порода](#), представляющая собой однородный или слоистый агрегат обломочных зёрен размером от 0,1 мм до 2 мм (песчинок) связанных каким-либо минеральным веществом (цементом). Песчаники образуются в результате разрушения горных пород, переноса обломков водой или ветром и отложения с последующей цементацией. Степень окатанности обломков и степень отсортированности по величине зёрен указывают на протяженность переноса обломков от места первоначального образования. В подавляющем большинстве разновидностей песчаников преобладает [кварц](#), как наиболее устойчивый физически и химически минерал.



Песчаные отложения - почти нацело сложены кварцем при ничтожном содержании полевых шпатов, слюд и минералов . Отложения образуются частицами песка, которые переносятся ветром и откладываются в пониженных местах.



Известняк-осадочная горная порода органического, реже хемогенного происхождения, состоящая преимущественно из карбоната кальция (CaCO_3) в виде кристаллов кальцита различного размера. Широко распространённая осадочная порода, образующаяся при участии живых организмов в морских бассейнах. Известняк широко применяется в качестве строительного материала, мелкозернистые разновидности используют для создания скульптур.



образовываться только в море, и это море должно быть мелким и теплым. В результате разрушения изверженных пород и массивных отложений продуктов жизнедеятельности животных организмов и растений образовались осадочные горные породы. По большей части известняки сформировались в неглубоких морских пространствах, в меньшей степени в водоемах суши, в процессе отложения органических остатков, с одновременным химическим осаждением кальцита. Залегая в виде пластов, известняки могут встречаться в отложениях различных геологических систем.

Чаще всего встречаются известняки белые, серые, с коричневыми оттенками, реже — черные.



Доломит- минерал из класса [карбонатов](#) химического состава $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$; доломитом называют также осадочную карбонатную [горную породу](#), состоящую из минерала доломита на 95 % и более. Получил название в честь французского [инженера](#) и [геолога](#) [Леода де Доломьё](#) (1750—1801), описавшего признаки доломитовых пород. Отличить доломит от других карбонатов непросто. Более того, он часто ассоциируется с [кальцитом](#), обладающим сходными диагностическими признаками, прежде всего ромбоэдрическим обликом кристаллов. В полевых условиях для определения этих минералов обычно используют [соляную кислоту](#). Кусочек минерала размером со спичечную головку кладут на стекло и капают на него [HCl](#). Кальцит бурно «вскипает» в холодной кислоте с выделением [углекислого газа](#), тогда как доломит реагирует очень медленно, неохотно, а растворяется только при нагревании. Доломит слагает породу того же названия и часто является примесью в известняках и мраморе.

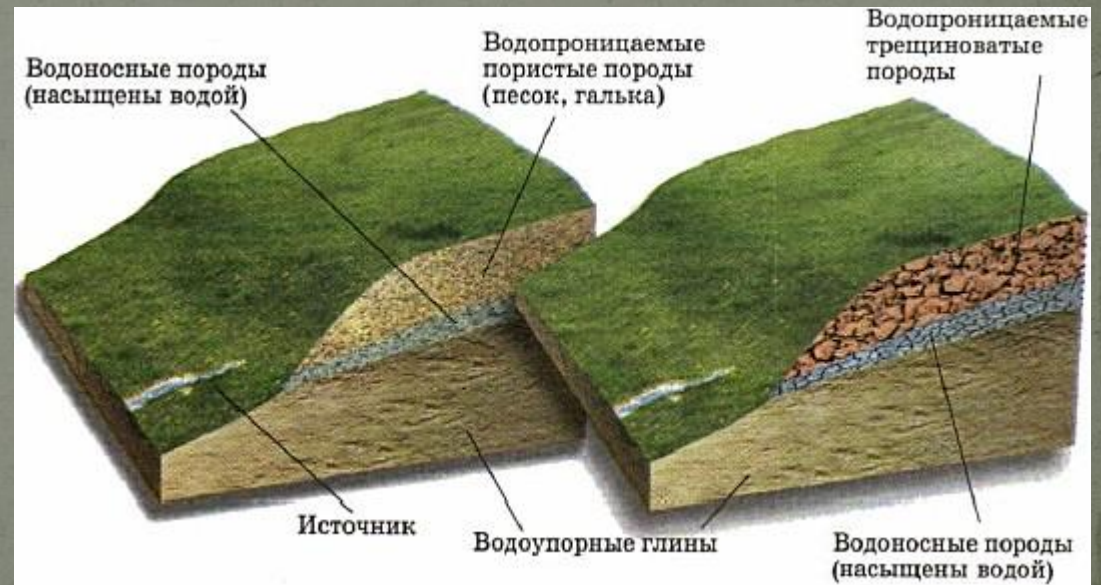


Доломитовые месторождения Самые крупные месторождения доломита расположены на западе [США](#) (Онтарио) и [Мексике](#). В Европе доломит добывают в Швейцарских и Итальянских Альпах.

Распространены месторождения доломита в России ([Урал](#)), в Белоруссии (городской посёлок [Руба](#) Витебской области, ОАО «Доломит»), так же в Прибалтике имеются небольшие залежи (Латвия, Литва), в Бурятии (посёлок городского типа [Заиграево](#), ООО «БЗМН»), на [Донбассе](#), в Казахстане ([озеро Балхаш](#)).



- В трещиноватых коллекторах (обычно сложенные карбонатами отложениями, сланцами) поровое пространство образуется системой трещин.
- При этом участки коллектора между трещинами представляют собой плотные малопроницаемые нетрещиноватые блоки пород, поровое пространство которых практически не участвует в процессах фильтрации.



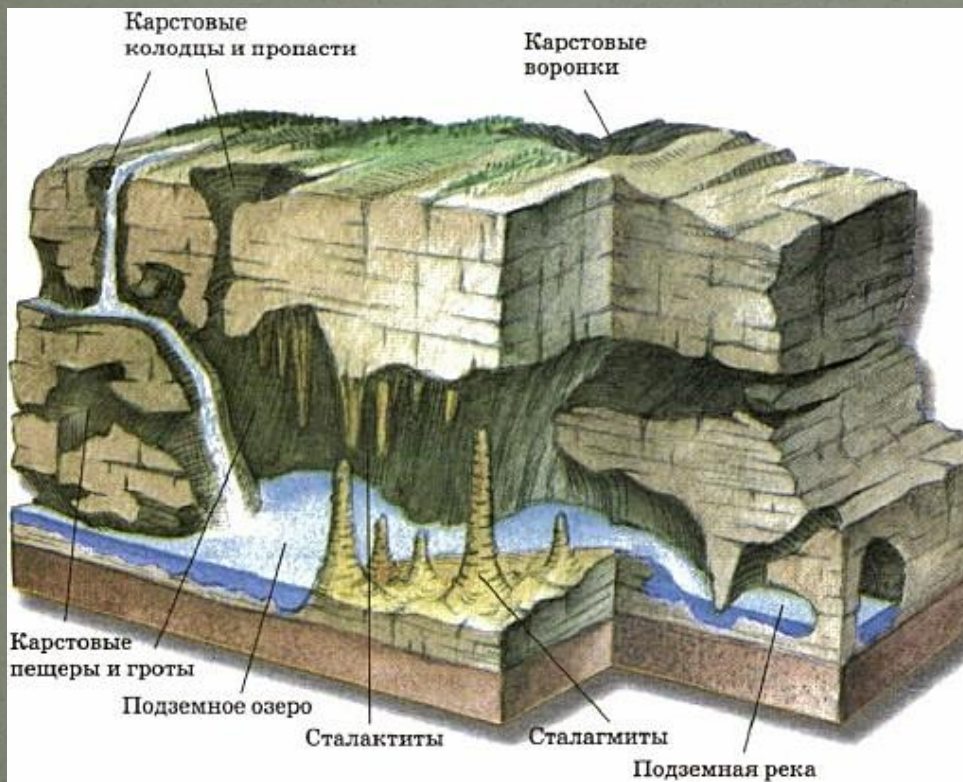
На практике чаще встречаются трещиноватые коллекторы, смешанного типа. Поровое пространство которых включает как системы трещин, так и поровое пространство блоков, каверны и карст.

- Каверна - полость в горных породах неправильной или округлой формы размером более 1 мм, то есть крупнее пор и мельче пещер. Как правило возникает в результате выщелачивания водой растворимых частиц (карст) или застывания лавы, насыщенной газовыми компонентами;



каверна

- **Карст** - совокупность процессов и явлений, связанных с деятельностью воды и выражающихся в растворении горных пород и образовании в них пустот, а также своеобразных форм рельефа, возникающих на местностях, сложенных сравнительно легко растворимыми в воде горными породами — гипсом, известняком, мрамором, доломитом и каменной солью.



Анализ показывает, что около 60% запасов нефти и газа в мире приурочено к песчаным пластам и песчаникам, 39%-к карбонатным отложениям, и 1% к выветренным метаморфическим и изверженным породам.

Следовательно, породы осадочного происхождения – основные коллекторы нефти и газа.

Фильтрационные и коллекторские свойства пород нефтяного и газового пластов, характеризуются следующими основными показателями:

- Гранулометрическим (механическим) составом пород – количественное содержание в породе частиц различной крупности;
- Пористостью (наличие в породе пустот, пор);
- Проницаемостью- фильтрационный параметр горной породы, характеризующий ее способность пропускать к забоям скважин нефть, газ и воду;
- Капиллярными свойствами(Свойства горных пород в значительной степени определяются размерами поровых каналов, которые разделяются на капиллярные, субкапиллярные и сверхкапиллярные.);
- Удельной поверхностью- суммарная поверхность частиц или поровых каналов в единице объема образца;
- Механическими свойствами(упругостью, пластичностью, сопротивлением разрыву, сжатию и другим видам деформации);
- Насыщенностью пород водой, нефтью и газом.

Спасибо за внимание!