**Вариант №9. Вопрос: Геологическая деятельность озер и болот**

Природные скопления воды в углублениях рельефа суши принято называть озерами.

Озера характеризуются различной формой в плане; размеры их в поперечнике изменяются от сотен метров до сотен километров (Аральское море), глубина колеблется от 1 м (оз. Эльтон) до 1,5 км (оз. Байкал).

Происхождение впадин, занятых озерами различно: ледниковое, тектоническое, карстовое, вулканическое, а также связанное с подпруживанием речных долин в горах. Образованию озер способствуют влажный климат, малое испарение, пересеченный рельеф, обилие впадин, высокий уровень грунтовых вод.

**По характеру стока озера бывают:**

1) бессточные — замкнутые водоемы на суше;

2) с переменным режимом — то имеющие сток, то на время лишающиеся его в зависимости от количества выпадающих атмосферных осадков;

3) проточные (речные), находящиеся на пути течения рек и имеющие постоянный сток;

4) слепые, имеющие подземный сток (карстовые озера).

По условиям питания различают озера атмосферного и подземного питания, а по химическому составу—пресные с минерализацией менее 0,!%, солоноватые — от 0,1 до 3,5% и соленые — более 3,5%.

В крупных озерах площадью в десятки и сотни тысяч квадратных километров (Каспийское, Аральское, Байкал и др.) разрушающая деятельность аналогична морской. В мелких озерах над всеми другими процессами преобладают процессы осадконакопления.

Озерные осадки по генетическим признакам и составу разделяются на три типа:

Терригенные — обломочный материал — пески, или привносятся в основном текучими водами с суши и в меньшей степени образуются за счет абразии.

Хемогенные — образуются путем химического осаждения. Состав их зависит от минерализации озерной воды. Если вода обогащена органическими кислотами и солями железа, то на дне озер отлагаются железные руды, окиси марганца, бокситы; в соленых озерах (в зонах сухого и жаркого климата) — поваренная соль, мирабилит, гипс и др.

Органогенные, или биогенные — образуются за счет скопления на дне водоема различных животных и растительных организмов. В мелких, небольших озерах, особенно равнинных областей, в большом количестве отлагается сапропель— гнилостной ил, богатый органическим веществом. В случае захоронения сапропеля, его уплотнения и дальнейшего преобразования образуются сапропелевые угли.

Болота — участки суши, характеризующиеся избыточным увлажнением, развитием болотной растительности и образованием торфа. Болота образуются при постепенном зарастании озерных водоемов как внутри континента, так и на приморских равнинах. По условиям залегания болотных массивов и по рельефу выделяют болота верховые (на водоразделах рек) и низинные (а речных долинах, в озерных котловинах).

1-осоковый торф; 2-тростниковый и камышовый торф; 3-сапропелевый торф; 4-сапроцелит.

В приморских низинах тропических и субтропических зон в условиях постоянной обводненности произрастает древесная растительность с воздушными корнями — мангры. Скопление отмерших остатков этих растений приводит к формированию торфяников.

Типичными болотными отложениями являются хемогенные и органогенные осадки.

Хемогенные представлены болотной известью (болотный мергель) и болотными (дерновыми) железными рудами, не имеющими промышленного значения.

Органогенные. Наибольшее значение из них имеет торф. Он образуется из различных остатков болотной растительности — мхов, трав, кустарников и деревьев. При погружении и захоронении торфяника, т. е. покрытии его толщами других пород, торф преобразуется в бурый уголь. Дальнейшее превращение бурого угля в каменный уголь и антрацит происходит при воздействии давления вышележащих толщ и увеличения температур в недрах Земли. Процесс преобразования торфа в угли и антрацит длится многие миллионы лет.

**Вопрос: Петрография как наука. Роль русских и советских ученых в развитии петрографии**

В разрезе земной коры минералы встречаются в виде рыхлых или плотных скоплений зерен – минеральных агрегатов. Закономерные минеральные агрегаты определенного строения и состава, образованные в результате геологических процессов называют – горными породами.

Наука, изучающая минералогический и химический состав горных пород, их строение, условия залегания, а также изменение их в течение времени, называется петрографией. Петрография тесно связана с минералогией.

Минералы, из которых в основном состоит горная порода, называются породообразующими. Физические п химические свойства горной породы в значительной мере определяются свойствами породообразующих минералов. Минералы, которые содержатся в породе в небольших количествах, являются второстепенными. Их присутствие не влияет на характеристику основных свойств породы. Минералы, которые встречаются в горных породах в ничтожных количествах, называются акцессорными. Выделение их имеет важное значение, так как присутствие тех или иных акцессорных минералов может служить критерием для суждения об условиях образования пород, об источниках сноса. Некоторые акцессорные минералы используются для определения возраста пород.

Для каждой группы горных пород характерны свои породообразующие минералы. Минералы, являющиеся породообразующими одной группы пород, в другой группе могут быть второстепенными, и наоборот.

Горные породы изучаются специальными петрографическими методами, среди которых различают полевые и лабораторные.

Полевые петрографические наблюдения заключаются в изучении условий и характера залегания горных пород (форма выделения, размеры, отдельность, трещиноватостъ и т. д.) и их взаимоотношения (контакты) с другими породами, изучения вещественного состава пород, их структуры и текстуры. В результате приблизительно устанавливается название горной породы.

Лабораторные методы заключаются в изучении химического состава горных пород с помощью химического и спектрального анализов. Широко используется микроскопическое и электронно-скопическое изучение; разделение в тяжелых жидкостях минералов, слагающих горную породу, с последующим исследованием фракций различной плотности; гранулометрический (механический) анализ, позволяющий разделить осадочную породу по величине слагающих ее зерен на различные фракции, которые затем подвергаются всестороннему изучению. Важными лабораторными методами являются рентгеноструктурный, термический и другие виды анализов.

Выдающееся значение имели геологические труды М. В. Ломоносова - "Слово о рождении металлов от трясения Земли" (1757) и "О слоях земных" (1763), в которых он всесторонне и взаимосвязанно излагал существовавшие в то время геологические данные и собственные наблюдения. Решающую роль в формировании лика Земли Ломоносов отводил глубинным силам ("жару в земной утробе"), признавая вместе с тем влияние на земную поверхность и внешних факторов (ветра, рек, дождей и др.), развивал идею единства формирования гор и впадин, утверждал длительность и непрерывность геологических изменений, которым подвергается земная поверхность. Признанием синтеза внешних и внутренних сил в их влиянии на развитие Земли Ломоносов намного опередил свою эпоху, в то время, как на Западе происходила идейная борьба между противостоящими друг другу школами - нептунизмом и плутонизмом, борьба, касавшаяся коренных проблем прошлого и настоящего Земли.

В середине 18 в. появляются геологические карты (точнее, литолого-петрографические), сначала небольших участков, а затем и крупных территорий. На этих картах показывался состав горных пород, но не указывался возраст. В России первой "геогностической" картой была карта Восточного Забайкалья, составленная в 1789-94 Д. Лебедевым и М. Ивановым. Первая "геолого-стратиграфическая карта", охватывавшая значительные территории Европейской России, составлена в конце 1840 Н. И. Кокшаровым. На ней уже были выделены формации - силурийская, древнего красного песчаника (девон), горного известняка (нижний карбон), лиасовая и третичная.

Современная минералогия начала создаваться ещё на рубеже 18 и 19 вв. трудами русских геологов В. М. Севергина, Д. И. Соколова. Дальнейшее её развитие в России связано с именами Н. И. Кокшарова, П. В. Еремеева, М. В. Ерофеева и А. В. Гадолина. В конце 19 в. появились главные работы Е. С. Федорова, создателя учения о симметрии и теории строения кристаллического вещества, автора новых методов гониометрических и оптических исследований минералов. В 19 в. в качестве самостоятельной геологической дисциплины обособилась петрография, что связано с началом (1858) использования поляризационных микроскопов для исследования горных пород. Был накоплен огромный материал по их микроскопическому изучению, что позволило разработать первую петрографическую классификацию. Из них наибольшим признанием пользуется до сих пор классификация изверженных пород, предложенная в 1898 русским ученым Ф. Ю. Левинсон-Лессингом. В начале 20 в. получают развитие теоретические исследования по петрографии, в частности по проблемам образования магматических горных пород, происхождения и дифференциации магмы, по изучению процессов метаморфизма; начинается экспериментальное физико-химическое изучение силикатных систем.

В 50-60-х гг. начали составляться тектонические карты СССР (Н. С. Шатский, 1953, 1956; Т. Н. Спижарский, 1966), Европы (Н. С. Шатский, А. А. Богданов и др., 1964), Евразии (А. Л. Яншин и др., 1966), а также крупномасштабные тектонические карты отдельных областей и районов в целях выяснения главных закономерностей размещения полезных ископаемых. В СССР положено начало изучению новейших тектонических движений и созданию неотектоники (В. А. Обручев, Н. Н. Николаев, С. С. Шульц). В связи с разведкой и разработкой полезных ископаемых в осадочных толщах в качестве самостоятельной дисциплины выделились петрография осадочных пород, или литология, в развитии которой главная роль принадлежит советским ученым.

Отдельный учебный курс петрографии осадочных пород впервые был прочтен в Московском университете и в Московской горной академии в 1922 М. С. Швецовым, воспитавшим несколько поколений советских литологов и написавшим классические работы по литологии каменноугольных отложений Московской синеклизы. В области минералогии осадочных пород интересные исследования проводил в начале 20-х гг. Я. В. Самойлов. А. Д. Архангельский ещё в 1912 дал первый образец сравнительно-литологических исследований, восстановив условия образования верхнемеловых отложений Поволжья по аналогии с осадками современных морей и океанов. После Великой Октябрьской социалистической революции он детально изучал литологию фосфоритов, бокситов и нефтепроизводящих свит. В. П. Батурин разработал метод изучения терригенных минералов с целью восстановления палеогеографических условий осадконакопления. Л. В. Пустовалов в ряде монографий и двухтомной «Петрографии осадочных пород» (1940) впервые поставил вопрос об общих закономерностях процесса осадкообразования и его эволюции в истории Земли. Очень много сделал для выяснения различных вопросов осадочного породообразования, установления его стадий и его климатических типов Н. М. Страхов, трёхтомная монография которого "Основы теории литогенеза" опубликована в 1960-62. Специфику осадочного породообразования в докембрии изучал А. В. Сидоренко, образование соленосных толщ - М. Г. Валяшко, А. А. Иванов, М. П. Фивег и др

С петрографией осадочных пород тесно связано учение о фациях, получившее наиболее глубокую разработку в трудах Д. В. Наливкина. Разработан ряд новых методов изучения веществ, состава горных пород (спектроскопический, рентгеноструктурный, термометрический анализы). В минералогии была оформлена современная кристаллохимическая теория конституции минералов (Н. В. Белов, В. С. Соболев и др.), достигнуты успехи в синтезе многих минералов (Д. С. Белянкин, Д. П. Григорьев), большая группа работ посвящена пегматитам (А. Н. Заварицкий).

**Вопрос: Классификация складок по положению осевой плоскости и крыльев**

По положению осевой поверхности выделяют: прямые (симметричные) складки с одинаковыми углами наклона крыльев, осевая поверхность вертикальна или почти вертикальна; наклонные – с падением крыльев под различными углами, осевая поверхность наклонна; опрокинутые – с крыльями, наклоненными в одна и ту же сторону, осевая поверхность наклонна, лежачие – осевая поверхность горизонтальна или почти горизонтальна, ныряющие, или перевернутые – осевая поверхность изогнута до обратного падения. По соотношению мощностей слоев па крыльях и в замке складки выделяют: концентрические складки с одинаковой мощностью слоев в замке и на крыльях, подобные складки — с уменьшенной мощностью слоев на крыльях и увеличенной в замках.

Генетическая классификация складок. Формирование складчатости обусловлено целым рядом причин, отражающих историю развития земной коры. В целом принято различать складчатость, связанную с тектоническими процессами, и складчатость нетектонического характера. По соотношению времени образования складок и возрасту изогнутых слоев выделяют складки конседиментационные и постседиментационные.

Конседиментационные складки формируются одновременно с деформирующими слоями; при этом на участках воздымания образуются антиклинали, а на участках пригибания — синклинали. Постседиментационные складки образуются после накопления слоев в результате более поздних тектонических движений.

**Вопрос: Общая характеристика торфа, бурых и каменных углей, антрацитов**

При затрудненном доступе воздуха в условиях обильного обводнения остатков отмерших растений происходит образование торфа. Затем под влиянием микроорганизмов и под давлением протекает процесс углеобразования: торф - каменные угли – антрациты.

Торф в естественном состоянии представляет собой относительно однородную по составу и окраске массу черного или коричневого цвета. Естественная его влажность 85—95%. Сухое вещество торфа состоит из не полностью разложившихся растительных остатков; продуктов разложения растительных тканей в виде потерявшего клеточную структуру темного аморфного вещества (гумуса) и минеральных веществ.

Торфы в большинстве случаев представляют собой еще не погребенные образования, накопление и процессы, преобразования которых продолжаются в торфяных болотах и в настоящее время. Встречаются иногда погребенные торфы.

**Буроугольная** стадия является следующей стадией углеобразовательного процесса. Отличие бурых углей от торфов заключается в более высокой степени превращения остатков отмерших растений и в большем обогащении их углеродом. В результате в составе бурых углей появляются новые, не обнаруживаемые в торфах вещества — темные, аморфные, нейтральные, образовавшиеся путем дальнейшего усложнения гумусовых кислот.

Бурые угли по сравнению с каменными и антрацитами содержат меньшее количество углерода и повышенное — кислорода. Для бурых углей характерны бурая черта, бурое окрашивание раствора едкой щелочи и густо-желтое до красно-бурого окрашивание раствора азотной кислоты. Бурые угли часто имеют рыхлое сложение, их удельный вес изменяется от 0,8 до 1,35. Они легко выветриваются и характеризуются развитием эпигенетических трещин.

**Превращение** бурого угля в каменный. Следующая, более высокая стадия — образование каменных углей.

Внешне каменные угли существенно отличаются от бурых: они плотные, цвет их обыкновенно черный; удельный вес 1,3—1,45, цвет черты черный. При повышении степени углефикации заметно меняются цвет и отражательная способность основной массы (под микроскопом), твердость, цвет и яркость люминесценции, а также химико-технологические свойства. Блеск углей служит одним из основных показателей степени углефикации.

Химико-технологические свойства каменных углей отличаются не только от свойств бурых углей, но и существенно разнятся между собой в пределах одной каменноугольной стадии, так как в ней встречаются угли различных генетических групп: гумусовые, сапропелевые и смешанного исходного материала, когда образуются гумусово-сапропелевые угли.

Антрацитовая стадия. Антрацит — это высокометаморфизованный уголь, занимающий место между каменным углем и графитом. Цвет антрацита черный с желтоватым (золотистым), а иногда с сероватым оттенком. Некоторые антрациты имеют, подобно графиту, серый цвет. Антрациты почти всегда блестящие, сравнительно однородные. Структура антрацитов плотная. Полосчатости, как правило, не наблюдается.

Удельный вес антрацита от 1,45—1,60 до 1,90, твердость от 2 до 4.

**Вопрос: Понятия о поисках и разведках месторождений полезных ископаемых**

Под поисками следует понимать весь комплекс различных работ, выполняемых с целью выявления промышленных месторождений полезных ископаемых. При поисках должна даваться оценка многочисленных рудопроявлений, участков минерализации, месторождений, обнаруживаемых при поисках, а также выбор наиболее перспективных месторождений для постановки на них разведочных работ.

Разведка представляет собой процесс геологического изучения месторождений с целью определения количества и качества руды или нерудного минерального сырья, находящегося в недрах. Основными задачами разведки (по В. М. Крейтеру) являются:

1) создание системы разрезов;

2) опробование полезного ископаемого;

3) промышленная оценка месторождения.

С этой целью производится проходка горных выработок и буровых скважин с последовательным прослеживанием залегания полезного ископаемого с поверхности на глубину.

В зависимости от полноты геологических данных для промышленной оценки исследованной территории (района, месторождения и т. д.) весь поисково-разведочный процесс по характеру и назначению работ, объему и степени их детальности подразделяется на четыре основные стадии: поиски, предварительная, детальная и эксплуатационная разведка. В целом же весь процесс поисково-разведочных работ является непрерывным, отдельные стадии его постепенно переходят одна в другую, поэтому не всегда возможно установить четкие границы геологосъемочных, поисковых и разведочных работ. По результатам каждого этапа поисково-разведочного процесса производится подсчет запасов выявленных и разведанных полезных ископаемых в соответствии с действующими в СССР классификациями для месторождений твердых полезных ископаемых, нефти, газа и др.

**Вопрос: Трещиноватость углей**

Трещиноватость пород угленосной толщи. Почти все вмещающие уголь породы и ископаемые угли разбиты трещинам, которые изменяют их прочностные свойства.

Устойчивость кровли пород при подземной разработке угля сдвижение пород над выработанным пространством и надежность оставляемых охранных целиков под сооружениями поверхности — все это связано с трещиноватостью массива горных: пород и требует изучения и выяснения закономерностей проявления трещин в породах угленосной толщи и в самих углях. Большое значение приобретает знание трещиноватости пород для оценки устойчивости бортов угольных карьеров, при оценке притоков подземных вод в горные выработки и организации предварительного осушения месторождения. Повышенная трещиноватость угля, как это теперь доказано, служит одной и; причин внезапных выбросов угля и газа. Если при **разработке** угольных месторождений трещиноватость изучается детально, то она может быть использована для повышения производительности труда (правильный выбор положения забоя лавы относительно простирания господствующих систем трещин) и повышения техники безопасности.

Выделяются следующие генетические типы трещин: эндогенные; экзогенные, или тектонические; выветривания; горного давления.

**Эндогенные трещины** возникают вследствие изменения объема вещества, в связи с потерей воды и летучих веществ, в процессе диагенеза осадков. Такие трещины иногда называют диагенетическими, т. е. образованными за счет внутреннего изменения вещества. Эндогенные трещины, наблюдающиеся в угольных пластах и во вмещающих породах, обычно располагаются перпендикулярно к напластованию. В углях образуются, как правило, две системы. Одна из них, параллельная простиранию пластов, проявляется более отчетливо и называется основной системой. Вторая система эндогенных трещин ей перпендикулярна и называется торцовой. Протяженность эндогенных трещин ограничивается контактами литологических разностей пород. Морфология и частота проявления трещин зависят от литологического состава и мощности слоев.

**Экзогенные трещины** образуются в толще пород в результате усилий, возникающих при тектонических процессах. Тектонические трещины имеют характер трещин отрыва и трещин скола. Наблюдается определенная связь ориентировки трещин относительно геометрических элементов складок. Экзогенные трещины более отчетливо видны в породах и слабее **в углях.** Трещины проявляются в виде нескольких систем и распространяются на значительные глубины. На поверхности самих трещин нередко наблюдаются зеркала и борозды скольжения, трещины обычно минерализованы. Экзогенные трещины часто сопровождают разрывные тектонические нарушения — в этом случае их называют трещинами оперения.

**Трещины выветривания**, или гипергенные трещины, возникают вследствие химического и физического выветривания горных пород на поверхности Земли. Характерной особенностью их является неравномерное распределение и затухание на глубину (до 30 м). Часто трещины выветривания развиваются по трещинам другого происхождения, расширяют последние.

**Трещины давления** образуются в угольных пластах и породах в связи с проходкой горных выработок и производством буро-взрывных работ. По своему характеру они являются трещинами отрыва. Поверхность трещин обычно неровная и без всякой минерализации. Трещины давления простираются чаще всего параллельно груди забоя и падают в сторону выработанного пространства. Эти трещины далеко в толщу пород и углей не распространяются.

**Список литературы**

1. Кравцов А.И., Бакалдина А.П. Геология. – М. Недра, 1979. 340с.
2. http://www.ab-pro.ru/o\_geologii.html
3. Кейльман Г.А., Болтыров В.Б. Основы геологии. – М. Недра, 1985.
4. Ясманов И.В. Современная геология. – М. Недра,1990.
5. Бондарев В.П. Геология. – М. ФОРУМ: ИНФРА.М., 2002. – 224с.