

ПЕРМСКИЙ ПЕРИОД (СИСТЕМА) - P

Пермская система получила свое название от Пермской губернии. Первоначально эта система была выделена русскими геологами, а позднее, в 1841 г., названа пермской английским ученым Р.Мурчисоном после посещения им России, и в частности Западного Приуралья. Это название было дано для толщи морских и континентальных отложений, залегающих между выделенными раньше слоями каменноугольной системы внизу и триасовой системы вверху. Отложения, занимающие подобное стратиграфическое положение, давно были известны в Западной Европе под названием "Мертвого красного лежня" и "Цехштейна".

Продолжительность пермского периода 38 млн. лет, его начало 286 млн. лет назад, окончание 248 млн. лет назад.

СТРАТИГРАФИЯ:

В России пермская система подразделяется на два отдела и семь ярусов.

| Отдел | Ярус | |
|------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Верхний P_2 | Татарский P_{2t} | Цехштейн (тюрингий) |
| | Казанский zP_{2k} | |
| | Уфимский P_{2u} | |
| Нижний P_1 | Кунгурский P_{1k} | Верхний красный лежень (саксоний) |
| | Артинский P_{1ar} | |
| | Сакмарский P_{1s} | Нижний красный лежень (отен) |
| | Ассельский P_{1a} | |

Ассельский ярус был выделен В.Е.Руженцевым в 1954 г. Стратотип расположен по р.Ассель на Южном Урале. Развитие здесь карбонатно-терригенные отложения содержат богатый комплекс фузулинид.

Сакмарский ярус выделен В.Е.Руженцевым в 1936 г. и назван по р.Сакмаре, притоку р.Урал, где располагается стратотип. Здесь развиты известняки, в которых присутствует богатый комплекс фузулинид и аммоноидей.

Артинский ярус выделен А.П.Карпинским в 1874 г. Назван по Артинскому заводу на Урале. В стратотипическом разрезе представлены пески со своеобразным комплексом аммоноидей.

Название "кунгурский ярус" было предложено в 1890г. А.А.Штукенбергом (по имени Кунгурского уезда, где расположен его стратотип). Здесь развиты известняки, доломиты, доломитизированные известняки и соли. В карбонатных породах очень много брахиопод (продуктиды), но мало двустворчатых моллюсков и фузулинид.

Название "уфимский ярус" было предложено в 1916г. А.В.Нечаевым для совокупности отложений континентального происхождения, располагающихся между фаунистически охарактеризованными кунгурскими и казанскими отложениями.

Казанский ярус выделен А.В.Нечаевым в 1915 г. В стратотипическом разрезе вблизи г.Казани присутствуют пески и глины, в которых обнаружены мелкие формы фораминифер, скудные остатки кораллов и брахиоподы.

Татарский ярус был назван так в 1847 г. С.Н.Никитиным. Отложения представлены мергелями и другими пресноводными осадками, в которых сохранились флора и остатки позвоночных.

СОСТАВ ОТЛОЖЕНИЙ. РАЗРЕЗЫ.



Смотри

Разрезы: см. рис. 19-22 – *Интернет*.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.

В пермском периоде завершилось образование Лавразии. Увеличились размеры Гондваны вследствие присоединения к ней герцинид восточной Австралии и Южной Америки. Проявление герцинской складчатости в геосинклинальных областях сочеталось с общим поднятием платформ и огромной регрессией моря. Пермский период является резко выраженной геократической эпохой в жизни Земли. Море в это время сохранялось в Средиземноморском геосинклинальном поясе - Тетисе. Из Тетиса море проникло на Гондвану, образовав меридиональный залив восточнее Африки. Естественным следствием горообразования и регрессии стало господство в поздней перми континентального, преимущественно засушливого климата, когда во многих районах началось формирование красноцветных и соленосных толщ и отмеченные выше изменения органического мира. Эти толщи пород прослеживаются среди пермских отложений Центральной, Южной Европы и Северной Америки. О более влажном климате свидетельствуют угленосные отложения Сибирской платформы и северной части (бассейн р.Усы) Уральского краевого прогиба. Полоса развития этих отложений располагалась к северу от области распространения соленосных красноцветных образований засушливой зоны и намечает положение умеренной климатической зоны. На Гондване умеренная зона прослежена в ее южных областях. Экваториальная зона совпадает со Средиземноморским геосинклинальным поясом.

К началу пермского периода завершилось смыкание Лавруссии с Сибирью - образовалась Лавразия — и Лавразии с Гондваной - образовалась Пангея II. Эта Пангея имела своеобразную конфигурацию - она была вытянута по меридиану, так что Южная Гондвана достигала полюса, а Сибирь - весьма высоких широт, это способствовало развитию оледенения. С востока, со стороны Панталассы (Палеопацифика), в тело Гондваны вдавался широкий залив сохранившейся восточной части Палеотетиса, а в этом заливе, тяготея к его северному, лавразийскому, борту, располагались Таримский, Китайско-Корейский, Южно-Китайский и слившийся с последним Индосинийский

континенты, а ближе к южному, гондванскому, - Центральноиранский, Центрально-афганский, Тибетский.

На месте столкновения Восточной Европы, Казахстана и Сибири возникла высокая горная страна, включавшая Урал, Тянь-Шань, Казахское нагорье, Джунгарию, Алтай, Саяны и продолжавшаяся на восток через Северную и Центральную Монголию в Забайкалье и Дунбэй. Ее окаймлял с запада Предуральский прогиб, а с юга мощный и протяженный вулканоплутонический пояс, объединивший более ранние и более короткие пояса и простиравшийся над зоной субдукции океанской коры Палеотетиса. Кроме того, в эту горную страну были вкраплены межгорные впадины (крупнейшая из них - Кузнецкий бассейн), в которых в зависимости от климата шло накопление либо угленосных (на севере), либо красноцветных и соленосных (на юге) толщ.

В Аппалачской системе и в Среднеевропейских герцинидах на середину ранней перми (граница артинского и кунгурского веков) приходится последний значительный импульс сжатия, гранитообразования и метаморфизма. Это заальская эпоха орогенеза Западной Европы и аллеганская Северной Америки. С этого времени здесь начинается переход к платформенному этапу развития. В Европе ему сопутствуют излияния базальтов. На юго-западном продолжении Аппалачей процессы орогенеза продолжались позднее, до конца ранней перми. Еще позднее они проявлялись в азиатских герцинидах, начиная с Урала и Южного Тянь-Шаня, сопровождаясь накоплением моласс в передовых и межгорных прогибах.

В теле Лавруссии (ставшей частью Лавразии) продолжает развиваться Арктическо-Североатлантическая рифтовая система, а на юге ее североамериканской части - система Древних Скалистых гор и Западно-Техасский рифтогенный бассейн, открывающийся в Маратонский сегмент герцинского подвижного пояса южной периферии континента.

Многими исследователями предполагается образование вдоль этого пояса крупной системы широтных правых сдвигов, идущих от Аппалачей до южного окончания Урала. Вдоль этих сдвигов произошло общее перемещение Лавразии к востоку относительно Гондваны.

Платформенные области Лавразии в ранней перми испытали регрессию. В Северной Америке была осушена западная часть Мидконтинента. Сохранившиеся в наиболее низких участках водные бассейны имели ограниченное сообщение с открытым морем. В условиях высокой солености в них осаждались в основном гипсы, ангидриты и высокомагнезиальные карбонаты. В течение пермского периода размеры осадочных бассейнов Мидконтинента сокращались и во второй половине перми в виде лагун сохранились лишь реликты Западно-Техасского и Виллистонского бассейнов. В них продолжалось формирование лагунных фаций, состоящих из гипса, ангидрита, доломитов и загипсованных глин.

На севере платформы продолжалось развитие Свердрупского бассейна, в пределах которого в условиях нормальной солености накапливались глинистые осадки. Денудационная равнина располагалась на месте

остального Канадского Арктического архипелага и Гренландии. На о-вах Элсмир и Аксель-Хейберг распространены платобазальты. Небольшая трансгрессия на востоке Гренландии способствовала накоплению в мелководных условиях карбонатно-терригенного комплекса. Временами соленость увеличивалась, и тогда накапливались гипсоносные толщи.

Равнинные области обрамлялись горными массивами Аппалачей, Мексики и Кордильер. Возвышенные участки чередовались с межгорными впадинами, в которых накапливались грубообломочные отложения. Активная континентальная окраина обрамлялась морским бассейном. В его глубоководной зоне накапливались маломощные глинистые толщи, кремнистые и граувакковые комплексы и происходили подводные извержения. Среди последних преобладали базальты. Островодужный вулканизм с излияниями базальт-андезитовых и андезит-риолитовых лав происходил на востоке Аляски и в горах Кламат. На континентальных склонах островных дуг и на поднятии Александра формировались турбидиты мощностью 2—3 км.

Северо-Мексиканский (Восточная Сьерра-Мадре) глубоководный бассейн заполнялся флишем. В его юго-восточной части происходили извержения андезит-базальтовых лав. В Южной Сьерра-Мадре в мелководных условиях накапливались терригенные и карбонатные отложения.

Крупная регрессия на Восточно-Европейской платформе вызвала осушение многих морских бассейнов. Прекратил развитие существовавший в карбоне пролив, соединявший Днепровско-Донецкий бассейн с морями Западной Европы. Сильно расширились площади денудационной равнины и началось ее усиленное расчленение. В наиболее низких участках сохранились изолированные озера. Морские бассейны на окраинах платформы, так же как и некогда обширный Московско-Балтийский морской бассейн, сильно обмелели. В их пределах осаждались высокомагнезиальные карбонаты, гипсы, соли и ангидриты. К северу и северо-востоку соленость понижалась и становилась нормальной. В таких условиях осаждались карбонатные илы, обогащенные тонким терригенным материалом. Особенно сильное соленакопление происходило в кунгурском веке в Прикаспийской впадине, которая узкими проливами соединялась с Днепровско-Донецкой впадиной и Предуральским прогибом. В них также в условиях высокой солености осаждались сульфаты и соли. На территориях Мезийского блока и Прикарпатской зоны происходили извержения лав кислого и среднего состава.

Характер осадконакопления в поздней перми на Восточно-Европейской платформе определялся соседством с воздымающейся Уральской горной системой. С нее поставлялся обломочный материал и стекали реки. Наблюдается закономерная смена фациального и вещественного состава отложений с востока на запад — от континентальных до морских и от грубых терригенных до пелитовых, карбонатных и соленосных.

В ранней перми произошло смыкание Сибирской платформы с

Лавруссией. Между ними располагались горные сооружения Урала и вытянутые межгорные и предгорные впадины, занятые водоемами, соленость которых в зависимости от притока пресных вод и связей с открытым морем менялась. В пресноводных и нормально-соленых бассейнах осаждались терригенные, а в условиях высокой солености эвапоритовые осадки.

Сибирская платформа представляла собой обширную денудационную и озерно-аллювиальную низменность. В озерах и поймах рек накапливались кварцевые пески и глины, обогащенные углистым материалом. В северном и восточном направлениях озерно-аллювиальная низменность постепенно сменялась мелководным морем. Морское осадконакопление происходило на Таймыре, в Приверхоянье и прилегающих частях Гиперборейской платформы.

Лавразийский суперконтинент обрамлялся крупными горными массивами и хребтами, которые возникли на месте столкновения крупных и мелких литосферных плит. Кроме Уральских гор, простиравшихся от Новой Земли до Казахстана, горные массивы возникли в Тянь-Шане, Джунгарии, Алтае-Саянской области и Монголии. Межгорные впадины были заняты бессточными или слабопроточными водоемами, соленость которых была изменчивой. В Центральном Казахстане располагался крупный замкнутый бассейн с повышенной соленостью. Мощность эвапоритов и высокомагнезиальных известняков с примесью терригенного материала нередко превышает 1 км.

На северном борту Палеотетиса располагались возвышенности Таримского, Китайско-Корейского, Южно-Китайского и Индосинийского массивов, примыкающие к денудационным равнинам Казахстана и Сибири. Так же, как и на Сибирской платформе, понижения в рельефе были заняты водоемами, в основном пресноводными, в которых накапливались терригенные осадки. Угленосные отложения накапливались на Китайско-Корейском континенте, в то время как Южно-Китайский был покрыт мелким морем. На шельфе Палеотетиса формировались карбонатные и карбонатно-терригенные осадки.

Процессы горообразования усилились в западной части Средиземноморского пояса. Возникшие горные массивы, на которых продолжались вулканические извержения, вплотную примыкали к Лавразийскому континенту. В межгорных прогибах и впадинах накапливались грубые молассы мощностью до 3 км.

Платформенный режим существовал на востоке Апеннинского и западе Балканского полуостровов, где располагались мелководные моря и накапливались карбонатно-терригенные и терригенные отложения, а временами и эвапориты. На Кавказе и в Крыму сохранился глубокий и узкий бассейн, в пределах которого накапливались алеврито-глинистые и глинистые осадки.

В восточной части Палеотетиса на его продолжении также существовали глубоководные условия. Глубоководные бассейны располагались на Копетдаге, Гиндукуше и Памире.

Регрессия охватила и Западную Гондвану — Южную Америку и Северную Африку. В Южной Африке, Индостане, Австралии и, вероятно, Антарктиде продолжалось активное рифтообразование. Лишь район Анатолии, Центрального Ирана и Афганистана и северо-запад Индостана были вовлечены в слабое погружение и испытали трансгрессию.

Южная половина Анд, кроме крайнего юга, продолжала развиваться в орогенном режиме с проявлениями наземного кислого вулканизма, в то время как северная половина испытала преимущественно слабое опускание. Крайний юг Анд и Антарктанды были зоной более интенсивных погружений. В Австралии продолжалось расширение Тасманского орогена к востоку с образованием перед ним крупного Сидней-Боуэнского молассового прогиба. На крайнем востоке и в Новой Зеландии намечается переход к океанской обстановке. Такая же обстановка характеризует восточную периферию китайских континентов и Лавразии от Тайваня через юго-восточную Японию, Сихотэ-Алинь и Сахалин, вплоть до Корякии на севере. По другую сторону Тихого океана, в западной зоне будущих Кордильер, сохраняются условия типичной активной окраины того типа, который ныне характерен для западной периферии океана, т. е. условия окраинных морей и вулканических дуг.

От этой северо-западной части Тихого океана в глубь Лавразии вдаются остаточные глубоководные бассейны — Южно-Ануйский, Амуро-Охотский, Уссурийско-Нижнеамурский и, наконец, Солонкер-Гириинский. Последние три представляют реликты восточной части Палеоазиатского океана.

В поздней перми продолжалось разрастание площади Пангеи, а сама Пангея испытывала все возрастающее поднятие, особенно в пределах молодых, герцинских складчатых сооружений. Ее положение несколько изменилось в связи с вращением против часовой стрелки примерно на 10—15°, в результате чего сибирская часть Пангеи II оказалась в приполярной области и: подверглась покровному оледенению, в то время как Гондвана постепенно стала удаляться от Южного полюса и на смену ледниковым образованиям на значительной площади пришли угленосные. С востока, со стороны Панталассы (Прапацифики) в тело Пангеи II по-прежнему вдавался огромный залив Палеотетиса, ширина которого на крайнем востоке достигала 4000 км.

На месте Арктическо-Североатлантического пояса каледонид, некогда спаявшего Лаврентию и Фенносарматию (Балтику), с прежней и даже возросшей интенсивностью развивалась рифтовая система, вдоль которой трансгрессия проникла из Бореального бассейна в Северное море и Центральную Европу с образованием в начале эпохи огромного солеродного Цехштейнового бассейна. С этой рифтовой системой сочленялась Западно-Европейская, в основном ориентированная не меридионально, как первая, а диагонально, с северо-запада на юго-восток, параллельно краю древнего Восточно-Европейского континента. Между тем подвижный пояс, простиравшийся между Фенносарматией, Казахстаном и Сибирью, продолжал развиваться в орогенном режиме, на пространстве от Новой Земли

и Полярного Урала до Южного Тянь-Шаня, Джунгарии и далее к востоку. На севере Западной Сибири со стороны Карского моря в его пределы вклинилась рифтовая зона, развитие которой в конце эпохи достигло стадии спрединга; она дала ответвление к северо-востоку в Енисей-Хатангский прогиб. На севере в тело лавразийского сектора Пангеи продолжали вклиниваться, хотя и сократившись в размерах, два бассейна с океанской корой — Южно-Аннуйский и Амуро-Охотский. Еще один залив продолжал существовать на крайнем востоке Южной Монголии и в Дунбэе, в то время как западнее Таримский и Китайско-Корейский континенты примкнули к Лавразии.

Платформенные области Лавразии в Северной Америке, Европе, Сибири, Китае и Корее в общем испытали регрессию. Осадконакопление продолжалось лишь во внутриконтинентальных водоемах. На севере Канадского Арктического архипелага и северо-западе Сибирского кратона начинается проявление траппового магматизма.

Северная граница Тетиса проходит в поздней перми через Горный Крым, Большой Кавказ, Центральный Афганистан, Памир и Тибет и далее вдоль Циньлина выходит к древнему Тихому океану. Южная граница протягивается вдоль северных окраин Африки, Аравии, Индостана и далее к Австралии и Новой Гвинее. От Гондваны откалывается микроконтинент Ирана — Афганистана — Южного Тибета; одним из свидетельств этого являются базальтовые излияния в Загросе и на западе Гималаев. Такие же излияния происходят на юго-западе Южно-Китайского континента. Южный Китай с Индосинийским массивом приближены к Восточной Лавразии; их разделяет лишь относительно узкий пролив Циньлина, но Индосинийский массив вторично отделяется от Южного Китая континентальным рифтом, перерождающимся в межконтинентальный. Основная ветвь Тетиса по-прежнему следует вдоль западной периферии Южно-Китайского и Индосинийского континентов в направлении Малакки и юго-восточного Калимантана. На ее границе с Индосинийским микроконтинентом развивается краевой вулканоплутонический пояс, свидетельствуя о направленной под этот микроконтинент субдукции.

Северная окраина Тетиса, как и раньше, также представляла активную окраину андского типа. В ее далеком тылу на герцинском складчатом субстрате протекали процессы рифтогенеза, затронув северное Причерноморье, Предкавказье и Закаспий. Южная окраина на некоторое время тоже превращается в активную; зона субдукции проходит по северной периферии Ирано-Тибетского микроконтинента и именно с ее активностью связано его откалывание от Гондваны и образование рифтогенного бассейна, в дальнейшем развивающегося в Неотетис.

Гондванский сектор Пангеи II подобно Лавразии и даже в большей мере испытывает воздымание, обусловившее почти полное его осушение, за исключением северо-востока Аравии, Ирана и северо-запада Индостана. На этом фоне в пределах Южной и Восточной Африки и Центрального Индостана продолжается рифтогенез и образуются грабены Карру и Нижней Гондваны. В некоторых из этих грабенов кроме континентальных осадков

присутствуют и морские. Их появление в Танзании, на Мадагаскаре и во впадине Карнарвон на западе Австралии предвосхищает будущее отделение Мадагаскара от Африки и Индостана от Австралии.

Обращенные к Панталассе окраины Лавразии и Гондваны сохраняют повышенную тектоническую активность. Орогенез практически целиком охватывает Анды и распространяется в Австралии, в Тасманском поясе, до ее восточного побережья, вдоль которого протянулся вулканоплутонический пояс с Сидней-Боуэнским мелководным бассейном в тылу. Орогенез проявляется в конце перми на Японских островах (орогенез Акийоси), где происходит столкновение микроконтинента Хонсю с окраиной Азии, и в южной половине будущих Северо-Американских Кордильер (орогенез Сонома). На территории Антарктического полуострова в глубоководных условиях формировались вулканиды основного и среднего состава и граувакки.

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ.

В пермском периоде завершилась *герцинская* складчатость. Ее последние фазы привели к отмиранию геосинклинального режима в оставшихся частях Урало-Монгольского пояса и Аппалачской геосинклинали. Они проявились в некоторых районах Средиземноморского геосинклинального пояса (Большой Кавказ, Западные Альпы) и в австралийской части Тихоокеанского геосинклинального пояса. На всех указанных участках возникли горные сооружения - герциниды. В эти движения вовлекались и смежные участки каледонид. Последние фазы герцинской складчатости сопровождались мощным интрузивным и эффузивным (преимущественно наземным) магматизмом.

Смотри



Геодинамический режим развития Земли в течение позднего палеозоя – Интернет.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ.

В ранней перми выделяются пояса экваториального, тропического, субтропического и умеренного климата. Существование высоких температур обосновывается развитием карбонатной, карбонатно-сульфатной и эвапоритовой формаций, рифовых построек и широким распространением теплолюбивой морской фауны.

Аридные сектора тропического пояса Северного полушария ранней перми очерчиваются довольно уверенно. Такие условия оказались характерными для центральной части Северной Америки, Европы, запада Казахстана и Средней Азии. Один из самых крупных солеродных бассейнов располагался на территории штатов Оклахома, Нью-Мексико, Канзас и Техас. В аридной зоне восточной части Лавразии соленакопление происходило в Польско-Германской, Московской, Днепровско-Донецкой,

Прикаспийской впадинах, в Молдавии, Предуралье, Джекказганской и Тенизской впадинах Казахстана. Широко распространены гипсоносные красноцветы в центральной части Южной Америки и на северо-западе Африки, по распространению которых оконтуривается южный аридный пояс.

Между северным и южным аридными поясами располагались области с экваториальным равномерным-влажным климатом. Такие условия существовали в Центральной Америке, в центральных и юго-восточных районах Китая, Индокитая и в Южной Европе. В этих районах в больших масштабах шло угленакпление. Большим распространением пользуются обильно увлажненные ландшафты с соответствующим фациальным типом осадков и растительными ассоциациями. Здесь росли своеобразные влаголюбивые леса. Области их развития С.В.Мейен выделяет как Амеросинийское царство. Для этой флоры характерно резкое преобладание теплолюбивых ассоциаций, лишенных годовых колец нарастания. В основном это древовидные папоротники, но в ряде мест сохранились элементы вестфальской и катазиатской флор карбона — крупные лепидофиты, птеридоспермы и древовидные каламиты.

К югу и к северу от аридных секторов Северного и Южного полушарий располагались области с равномерным увлажнением. В Северной Америке область тропического равномерно-влажного климата охватывала Аляску, Канадский Арктический архипелаг, континентальную Канаду, значительную часть США. В Евразии данный тип климата господствовал в Казахстане, Монголии и Китае, а также на крайнем северо-востоке. Существование данного типа климата обосновывается своеобразными увлажненными ландшафтами, развитием аллювиально-пойменно-озерного типа осадков, обогащенных органическим веществом, и растительных ассоциаций, состоящих из растений, произраставших в условиях повышенной влажности (папоротники, плауновые, членистостебельные).

В поздней перми климатическая зональность не претерпела существенных изменений в температурном отношении, но заметно повысилась засушливость. Как и в ранней перми, выделяются экваториальный и по два тропических, субтропических и умеренных пояса. Экстрааридные условия господствовали на значительной части Северо-Американской платформы, в Гренландии, Западной Европе, на территории Восточно-Европейской платформы и в Центральном Казахстане. Наряду с накоплением эвапоритов в этих районах формировались хемогенные высокомагнезиальные карбонаты и гипсоносные толщи. Менее интенсивное соленакопление происходило на Южно-Американском континенте, в северной и центральной частях Африки. Пустыни располагались на континентальных пространствах Лавразии и Гондваны. Об этом свидетельствуют толщи эоловых осадков и красноцветов с гипсами.

Между северным и южным аридными поясами располагались области с экваториальным влажным климатом. Этому поясу свойственно образование латеритов, накопление каолинитовых толщ и сильная насыщенность осадков, органическим веществом. Высокая угленосность характерна и для поясов

равномерно-влажного тропического климата. В морских условиях здесь были сформированы органогенные и оолитовые высокомагнезиальные известняки и доломиты.

За пределами тропического пояса находились области с относительно умеренными температурами. Субтропические условия существовали в Сибири, на северо-востоке России и в Приморье. В морях этого пояса отсутствовали кораллы и многие группы теплолюбивой фауны. Широким развитием пользовались двустворчатые моллюски. На обширных сильнообводненных озерно-аллювиальных низменностях формировались сероцветные терригенные осадки, обогащенные углистым материалом.

Умеренный климат со значительными сезонными колебаниями был свойствен восточной части Лавразии и Южной Австралии, т.е. территориям, находившимся в высоких широтах Северного и Южного полушарий. В ряде районов Южного полушария в самом начале перми формировались тиллитоносные толщи, которые частично могли быть привнесены морскими льдами.

По составу растительного мира в пермском периоде выделяются Вестфальская (Еврамерийская), Тунгусская (Ангарская), Катазиатская и Гондванская палеофлористические области.

Среди морских фаунистических ассоциаций выделяются три области: Бореальная, Средиземноморская и Южная — Мальвино-Кафрская. Бореальная область занимала территории высоких и средних широт Лавразии. Средиземноморская включала Палеотетис и примыкавшие к нему с севера и юга территории. В этих районах обитали исключительно тропические и экваториальные формы фораминифер, брахиопод, кораллов и разнообразных кораллоподобных двустворчатых моллюсков. Южная область располагалась в средних и высоких широтах Гондваны.

ОРГАНИЧЕСКИЙ МИР.

В пермском периоде органический мир приобрел своеобразные черты, хотя в самом начале периода он был во многом сходен с каменноугольным.

С середины пермского периода характер наземной флоры меняется, причем особенно сильно в области распространения вестфальского типа. В результате флора поздней перми становится более однообразной; в то же время она утрачивает типичный палеозойский облик и приобретает совершенно новые черты, характерные для мезозойской эры, в составе которой преобладают голосеменные растения. Но это происходило не везде одновременно. В пределах европейского континента смена растительных ассоциаций произошла на рубеже перми и триаса, а на Гондване еще позднее - на рубеже раннего и среднего триаса.

В пермских морях продолжали существовать те же группы беспозвоночных, что и в карбоне. Среди них господствовали фораминиферы (особенно швагерины из отряда *Fusulinidd*), замковые плеченогие из

семейств продуктид и спириферид (*Strophalosia* и *Aulosteges*), гониатиты¹ из головоногих к концу периода сменились цератитами². Многочисленны были конодонты, двустворки, гастроподы и остракоды.

Существенный прогресс наблюдается в развитии позвоночных, среди которых появляются новые формы рыб и земноводных. Последние в пермском периоде, как и в карбоне, были представлены древним отрядом панцирноголовых (стегоцефалов), достигшем в это время своего расцвета.

В начале перми по-прежнему обильны рыбы, в том числе пресноводные. К концу перми вымирают древние лучеперые, сокращается количество акуловых, кистеперых, двоякодышащих.

Большое развитие получил класс пресмыкающихся, представленный своеобразными древними группами звероподобных рептилий и так называемых котилозавров³. Звероподобные рептилии - подвижные хищные животные с высокими конечностями и дифференцированным зубным аппаратом (*Inostrancevia*). По всей своей организации они напоминают млекопитающих, предками которых, по-видимому, являлись. Котилозавры были, наоборот, малоподвижными, неуклюжими, травоядными животными с массивным черепом (*Pareiasaurus*). Огромное количество стегоцефалов и пресмыкающихся было найдено в 1895 г. профессором В.П.Амалицким в пермских отложениях бассейна реки Северная Двина.

В конце пермского периода имело место одно из крупнейших вымираний палеозойских организмов. Исчезли фузулиниды, четырехлучевые кораллы, табуляты, почти все палеозойские брахиоподы, гониатиты и наутилоидеи с прямой раковиной. Вымерли трилобиты, древнейшие морские ежи и древние лилии, многие палеозойские рыбы и позвоночные, а также целый ряд споровых растений.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ.

Для пермского периода наиболее характерны **угольные** месторождения, на долю которых приходится около четверти мировых запасов. Это Печорский и Таймырский бассейны, верхние горизонты Минусинского, Кузнецкого и Тунгусского бассейнов России, бассейны на востоке Китая и в индийском штате Бихар, месторождения Австралии и ЮАР. Пермский возраст имеют некоторые **нефтеносные горизонты** Волго-Уральской провинции и ряда месторождений США. К перми относятся продуктивные горизонты **газовых** месторождений Шебелинское (Украина), Вуктыльское, Интинское (Россия), газовых супергигантов Гронинген (Нидерланды), Хьюгтон (США, штат Канзас) и месторождений газа Ирана.

¹ **Гониатиты** (*Goniatitida*), отряд вымерших беспозвоночных животных надотряда аммонитов. Жили с девона до поздней перми. Около 200 родов.

² **Цератиты** (*Ceratitida*), отряд вымерших головоногих моллюсков надотряда аммонитов. Жили в перми — триасе. около 400 родов, большая часть которых существовала в триасе, для стратиграфии отложений которого Ц. имеют значение.

³ **Котилозавры** (*Cotylosauria*), подкласс вымерших наиболее древних и примитивных пресмыкающихся; известны с середины каменноугольного по триасовый период. Размеры варьируют от мелких насекомоядных проколофонов и средней величины хищников.

В пермском периоде образовалась значительная часть мировых ресурсов *калийных солей*. Это Верхнекамское месторождение и месторождения Прикаспийской впадины (Россия), Германии, Делаверский бассейн на юге США. На севере Донбасса известно Артемовское месторождение *поваренной соли*. Огромные месторождения соли в верхней перми США.

Рудные полезные ископаемые в перми также широко распространены. Это месторождение *меди* Мансфельд (Германия), *медно-молибденовое* месторождение Коунрад на северном берегу оз.Балхаш, месторождение *золота* Мурунтау в Кызылкумах, месторождения *олова* Корнуолл (Великобритания), *урана* в Шварцвальде (Германия), Центральном массиве (Франция) и впадине Кар-ру (ЮАР). По-видимому, пермский возраст имеют *ртутные* месторождения - Никитовское (Украина) и Хайдаркан (Киргизия).