**Дәріс 1. Палеонтология негіздері пәніне кіріспе**

Палеонтология – қазба организмдер туралы ғылым (paleos – кӛне, ертедегі, ontos – тірі жан, жәндік, logos – ілім, ғылым, яғни ежелгі жәндіктер туралы ғылым). Ол қазба организмдер тҥрінің қҧрамын, морфологиясы мен ӛзгергіштігін зерттеп, олардың тіршілік еткен уақыты мен тҥрдің таралу ареалын және кӛне организмдер тіршілігінің ерекшеліктері мен олардың қоршаған ортамен арақатынасын анықтайды, жануарлар мен ӛсімдіктер ірі топтарының жҥйеленуі мен эволюциясының мәселелерін шешеді. Палеонтология ӛз кезегінде палеозоология мен палеоботаникаға бӛлінеді. Палеозоология ӛткен геологиялық замандардағы жануарлар әлемін зерттеп, омыртқалылар палеозоологиясы мен омыртқасыздар палеозоологиясына жіктеледі. Ӛлшемдері ӛте кішкентай органикалық қалдықтар (қарапайымдар, конодонттар, остракодтар және т.б.) микропалеонтологияның нысандары болса, ал ежелгі ӛсімдіктердің споралары мен тозаңдары – палинологияның нысандары. Қазба организм қалдықтары (фоссилиялар) кӛбінесе, таснҧсқалар деп аталады. Олар ежелгі организмдердің қаңқасы мен оның бӛліктері, ішкі және сыртқы ядролары, таңбалары, тіршілік іздері (биоглифтер) болып табылады. Қазба организмдердің сақталуы кӛптеген факторларға байланысты, олардың негізгілері: физикалық-географиялық пен климаттық жағдайлар, тасымалдану сипаты мен шӛгіндінің типі. Фоссилиялар жақсы сақталу ҥшін ең қолайлы жағдайлар сулы ортаға тән, сондықтан қазба организм қалдықтарының кӛпшілігі теңіз жағдайларын сипаттайды. Палеонтология ғылыми пән ретінде тарихи геологиямен бір уақытта және ӛте тығыз байланыста пайда болды. Бҧл ғылымның негізін қалаушы Ж. Кюве (1796–1832) саналады. Ол апатттар теориясын қалыптастырған. Ч. Лайель (1797–1875) ӛзінің “Геология принциптері” атты еңбегінде осыған дейін жинақталған кӛп фактілік материалды талдау арқылы униформизм принциптері теориясын жасады. Ч. Дарвин (1809–1882) тҥрлердің ӛзгергіштігі мен олардың арақатынасын анықтап, органикалық әлемнің эволюция жолдарын тҥсіндірген. Эволюция теориясын ары қарай ӛз еңбектерінде В.О.Ковалевский мен Неймайр жетілдірді. ХІХ және ХХ ғасырларда кӛптеген ғалымдардың (Л. Долло, Г. Осборн, О. Абель, А.П. Карпинский, С.Н. Никитин, А.П. Павлов, Н.И. Андрусов, А.А. Борисяк, Н.Н. Яковлев, Л.С. Берг, А.П. Быстров, И.А. Ефремов, Д.В. Обручев, Л.Ш. Давиташвили, Ғ.Х. Ерғалиев және т.б.) іргелі еңбектері палеонтологияның дамуына қомақты ҥлес қосты.

**Дәріс 2. Палеонтология және оның мәселелері.**

Палеонтология – геологиялық өткен дәуірлерде тіршілік еткен жануарлар мен өсімдіктердің қазба тҥрінде сақталған қалдықтарын немесе тіршілік белгілерін қарастыру арқылы ертедегі органикалық дүниені зерттейді. Өткен дәуірлерде тіршілік еткен организмдердің жер қыртысының шөгінді қабаттарында табылған қалдықтары мен тіршілік белгілері «таснұсқалар» немесе қазбалар деп аталынады. Палеонтология ғылымы организмдердің тасқа айналған қалдықтарын зерттеумен айналысады. Палеонтология екі бөліктен тұрады: палеозоология – ежелгі жануарлар туралы ғылым, палеоботаника – ежелгі өсімдіктер туралы ғылым. Палеонтология ертедегі организмдердің қҧрылысын, топтасуын (жіктелімін), олардың жаратылысын, тіршілік жағдайын, органикалық дҥниенің даму заңдылықтарын және даму тарихын зерттейді. Палеонтология жан-жануарлар мен өсімдіктердің қалдықтары туралы ілім ретінде биология саласына да жатады. Бұл ғылым өткен дәуірлердегі өмір сҥрген организмдердің дамуын қарастырумен қатар, қазіргі органикалық дҥниені зерттеу жұмыстарына да әсерін тигізеді. Ол зоологиямен және ботаникамен тығыз байланысты. Оның себебі жануарлар мен өсімдіктерді зерттеу ҥшін олардың арғы шығу тегін және даму тарихын білу қажет. Сондықтан, палеонтология биологияның бір бөлігіне жатып, биология негіздерінің дамуына өз үлесін қосады. Органикалық өмірдің даму тарихы мәселелерін анықтауда палеонтология тарихи геология пәнімен тығыз байланысты. Палеонтология геологиялық іздеу жұмыстарында жинап терілген фактілерді қолданып, ең алдымен, геологиялық мәселелерді шешеді. Сӛйтіп, палеонтология биология және геология салаларымен тығыз байланысты келеді. Осыдан палеонтологиялық жұмыстардың екі жақты болуы және оның теориялық пен практикалық маңызы белгіленеді. Палеонтология хронологиялық ретімен орналасқан жер қабаттарынан дәл деректер ала отырып, органикалық дҥниенің эволюциялық жолын зерттейді. Палеонтологияның практикалық мәні Геологиялық тарихтың дамуы фауна мен флораның қазба қалдықтарын зерттеуге негізделген. Осы қалдықтарды ұқыптылықпен тексеру жердің шӛгінді қабығын бӛлшектеп, қабаттарға жіктеуге мҥмкіндік береді. Бҧл қабықтың пайда болу тарихы бір-бірімен байланысты 5 уақыт: эон – эра – кезең – дәуір – ғасыр бірлігіне бӛлінеді, ал оларға сәйкес уақытта тҥзілген шӛгінді қабаттар жиынтығын эонотема – эратема – жҥйе – бӛлім – ярус деп атайды. Органикалық қалдықтарды қарастыру арқылы жер қыртысының жасын анықтау тарихи геологияда палеонтологиялық әдіс деп аталынады. Шөгінді қабаттардың салыстырмалы жасын анықтау мәселелерінің теориялық маңызымен қатар ҥлкен практикалық маңызы бар. Ӛйткені кӛптеген пайдалы қазбалар белгілі геологиялық дәуірлерде пайда болған. Алуан тҥрлі пайдалы қазбаларды іздеу ҥшін оларды қамтып жатқан таужыныстардың жасын білу қажет. Таужыныстардың орналасу жағдайының 6 өзгешеліктерін анықтау ҥшін қабаттардың геологиялық арақатынасын, реттілігін, басқаша айтқанда ауданның стратиграфиясын (стратум - қабат) білу керек. Бұл жұмыстарда таужыныстардың салыстырмалы жасы органикалық қалдықтарды зерттеу арқылы айқындалады. Пайдалы қазбаларды іздеу-барлау кезінде терең бұрғылау жҧмыстары нақты міндеттерді орындау ҥшін жҥргізіледі. Осы жұмыстар барысында кездескен қималарды толық стратиграфиялық бӛлшектеумен қатар, ӛздеріне тән фауна және флорасы бар, әртҥрлі фациаялық жағдайда қалыптасқан қабаттарды өзара салыстыру (коррекциялау) керек. Бұл мәселені палеонтология шешеді. Органикалық қалдықтар таужыныстардың пайда болу жағдайлары, су мен қҧрлықтың таралуы, климаттық қҧбылыстар және әртҥрлі геологиялық дәуірлерде организмдердің географиялық таралу заңдылықтары туралы қҧнды деректер береді. Оларды зерттеу арқылы аймақтың ӛткен уақыттардағы географиясын (палеогеографиясын) анықтауға болады. Таужыныстар арасында теңізде, тұщы суда немесе құрлықта өмір сүрген фауна қалдықтарының табылуы осы шөгінділердің теңіз, тұщы су немесе қҧрлық жағдайында тҥзілгенін кӛрсетеді. Органикалық қалдықтарды зерттеу ӛткен дәуірлердегі климат жағдайларын айқындау жұмыстарына да көмектеседі. Мысалы Саха Республикасында (Якутия) палеоген шӛгінділерінде табылған қос жарнақты өсімдіктер – лавр (жапырағы ҥнемі жасыл болып тұратын хош иісті өсімдік), пальма қалдықтары бұл аумақта палеоген кезеңінде климат жағдайы жылы және қоңыржай болғанын көрсетеді. Жер шарының әртҥрлі бӛліктерінде дамыған тас көмір кезеңінің спорлық өсімдіктер флорасы сол кездегі ылғал және жылы климат туралы баяндайды. Ақырында, кейбір организмдер қаңқа элементтері жиынтығынан өзіндік таужыныс қабаттары тҥзіледі. Палеонтологияның практикалық мәні – қазба организмдердің даму заңдылықтарын айқындау, геологиялық тарихты толық тҥсінуге мҥмкіндік беру, әртүрлі фацияларды дәлдеп сипаттау, сонымен қатар, пайдалы қазбалардың жаралу, таралу мәселелерін шешуге жәрдем көрсетеді. Сөйтіп, палеонтология геологиялық карта тҥсіру және пайдалы қазбаларды іздеубарлау жҧмыстарының негізін жасау жолдарын қамтамасыз етеді. Кеңес заманында геологиялық картаға тҥсіру және іздеу-барлау жҧмыстарының кең дамуына байланысты стратиграфиялық және биостратиграфиялық зерттеу кең өріс алды. Бұл жағдай палеонтологияны айтарлықтай алға қарай дамытты. Оның жеке салалары мен бағыттары: палеозоология, палеоботаника, палинология, спора-тозаңдарды талдау, микропалеонтология қалыптасты. Палеонтологияның маңызды мәселелерін шешу жұмыстарымен көптеген мекемелер айналысқан.

**Дәріс 3. Палеонтология тарихынан қысқаша мәлімет**

Палеонтологияның қазіргі жағдайын, болашағын және міндеттерін тҥсініп, дҧрыс бағалау ҥшін палеонтологиялық білімнің тарихымен танысу қажет. Палеонтология, басқа ғылым салалары сияқты, адамзат қоғамының экономикалық және саяси дамуына байланысты ӛркендейді. Кӛне заманда 7 палеонтология ғылым тҥрінде болмаған. Адам баласы Жер тарихын тҥсінуді бірден ҥйренген жоқ. Ерте замандағы дана ойшылдар арасында тасқа айналған қалдықтар бір кезде ӛмір сҥрген жәндіктерге ешқандай қатысы жоқ деген тҥсініктерде кең тараған. Орта ғасырлар ғылым қайраткерлері бҧл қалдықтар таужыныстарда болатын ырғақты кҥштердің әсеріне байланысты пайда болады деген тҧжырымға келген. Басқалар болса қазба қалдықтарға жаратылыс қҧбылысы ретінде қараған немесе жҧлдыздардың әсерінен пайда болған бейнелі тастар деп те санаған. Кӛне заманның кейбір философтары органикалық дҥние табиғи даму заңдылықтарына бағынады деген пікір айтқан. Бірақ бҧл заңдылықтарды ХІХ ғасырдың орта кезіңде ағылшынның ҧлы табиғат зерттеушісі Ч. Дарвин ашты. Бҧл кӛзқарастар ғылым саласында нығайып бекуіне кӛп уақыт керек болды. ХVIII ғасырдың орта кезінде ғана тасқа айналған қалдықтар бір кезде ӛмір сҥрген организмдердің қалдықтары екені дәлелденді. Ғылымның жан-жақты ӛркендеуінде М.В. Ломоносов, В.О. Ковалевский, кейініректе А.П. Карпинский, Н.И. Андрусов, А.А. Борисяк, т.б. кӛрнекті әсер тигізді. Палеонтологияның ғылым болып қалыптасуы ХІХ ғасырдың бастапқы кезінде басталған. Ж. Кювье, Ч. Дарвин, В.О. Ковалевский есімдерімен байланысты. Ж. Кювье омыртқалылар палеонтологиясының негізін салушы болып саналады. Ол Монмартр гипс тасы алынатын жердегі сҥтқоректілердің тасқа айналған сҥйек қалдықтарын зерттеумен айналысты. Ж. Кювье бҧл қалдықтар қазіргі кезде ӛмір сҥретін организмдерге тән емес екендігін, олар жойылып кеткен организмдердің қалдықтары екенін анықтаған. Ол ӛзінің замандасы Ж. Ламарк ҧсынған организм тҥрлерінің ӛзгергіштігі туралы ілімге айтарлықтай табандылықпен қарсы болған. Осыған байланысты Ж. Кювье ӛзінің апат теориясын жасады. Бҧл теория бойынша апат кезінде жануарлар бҥкіл Жер шарында қырылып жойылған. Фауна қҧрамының ӛзгешелігін Ж.Кювье олардың қайталанған жаралуымен тҥсіндірген. Органикалық дҥниенің ӛзгермейтін қабілетін қолдайтын пікірге берілген соңғы соққы Ч. Дарвиннің «Тҥрлердің табиғи сҧрыпталу жолымен пайда болуы» деген кітабының 1859 жылы жарыққа шығуы болды. Ч. Дарвин ілімі жаратылыстануда толық тӛңкеріс жасады. Жануарлар және ӛсімдіктер тҥрлерінің ӛзара байланысы жоқ, кездейсоқ деген кӛзқарастарға Дарвин шек қойып, биологияны бірінші рет ғылыми негізге тіреді. Жануарлар әлемінің тарихи даму кезінде олардағы ӛзгеру, күрделену процесінің болғандығын және болып жатқандығын эволюция дейді. Ч. Дарвин эволюция қалай және неліктен жҥретіндігін дәлелдеп берді, оны жҥргізетін басты кҥштерді кӛрсетті. Бҧл кҥштер - организмдердің ӛзгергіштік, тҧқымқуалаушылық және сҧрыпталу қасиеттері. Ч. Дарвин ілімінің негізі - табиғи сҧрыпталу теориясы. Бҧл теория бойынша тіршілік ҥшін кҥресте қоршаған орта жағдайларына басқаларынан гӛрі жақсы бейімделген жануарлар ғана тірі қалып, ал нашар бейімделгендері жойылып отырған. Дарвин тіршілік ҥшін кҥрес жолында сол жердегі нақты жағдайға байланысты аздаған ӛзгергіштігі бар жануарлардың тіршілік ете алатындығын анықтады. Егер жаңадан пайда болған белгілер олардың 8 ҧрпақтарына ӛтсе, олар тіршілік ете отырып жаңа ҧрпақ дамытады. Табиғи сҧрыпталу кезінде жануарлардың ӛздеріне керек белгілер пайда болады. Ч. Дарвиннің эволюциялық ілімі органикалық дҥниенің дамуының теориялық негізі болып саналады. Алдыңғы қатардағы прогресшіл биологтар дарвинизм ғылыми биологияның мҧнан ары дамуының жалғыз ғана дҧрыс жолы екенін кӛріп, дарвинизмді реакционерлердің орынсыз мінеуінен қорғап қалу ҥшін айтарлықтай белсенділікпен әрекет жасады. Олардың арасында В.О. Ковалевскийді, К.А. Тимирязевті, Н.А. Северцевті, И.И. Мечниковты, И.М. Сеченовты және басқаларды атауға болады. В.О. Ковалевский (1842–1883) қысқа мерзімде 6 классикалық еңбек жазып шықты. Бҧл жҧмыстарда жануарлардың қоршаған ортаға бейімделуіне байланысты олардың филогенетикалық қатысын зерттеу әдісін берді. Палеоген тҧяқтыларының сҥйектерін зерттеу барысында ол жеке тҥрлер арасындағы филогенетикалық реттілікті тауып кӛрсетті. Бҧл мәліметтерді В.О. Ковалевский эволюция ілімінің ең дҧрыс дәлелі деп санады. В.О. Ковалевский эволюциялық палеонтологияның негізін салушы болып саналады. Оның еңбектерін Ч. Дарвиннің ӛзі жоғары бағалады. А.П. Карпинскийдің барлық еңбектерінде геологиялық шежіренің шалалық мәселелері қарастырылады. Оның еңбектері жоғарғы палеозой балықтарын, девон балдырлары - харофиттерді зерттеуге арналған. Ол филогения (жануар тҥрінің тарихы) және онтогения (жануардың жекелеген тҥрінің тарихы) арасындағы ӛзара қатынасын зерттеу арқылы жоғарғы палеозой аммоноидеяларының филогенетикалық байланыстарын тапты. Дарвиннен кейінгі кезеңде дҥниежҥзі биологтарының басым көпшілігі дарвинизмді бұқрмалап, құнын жоюға, оның ғылыми негізін құртуға тырысты. Оған қарсы Н.И. Андрусов, А.П. Павлов, А.А. Борисяк, Н.Н. Яковлев, т.б. ғылыми күрес жүргізді.

**Дәріс 4. Палеоорганизмдердің жіктелімі**

Ежелгі организмдер қалдығын жүйелеудің нақты бірлігі ретінде түр қабылданған. Басқа бірліктердің барлығы түрлерді топтастыру негізінде құрылады. Палеонтологияда қабылданған негізгі жүйелік бірліктердіңөӛзара бағынышты сҧлбасы мынадай: Әлем (патшалық) – Regnum Тип – Phylum Класс – Classis Отряд – Ordo Тұқымдас – Familia Тек – Genus Түр – Species Организмдердің өзара ұқсастық және айырмашылық белгілерін пайдаланып, сол белгілеріне сүйене отырып, олардың туыстық дәрежесін анықтауға болады. Туыстық қатынастарына сәйкес организмдерді топтастыру 9 барысында органикалық дҥние жіктелген. Сӛйтіп, организмдердің туыстық қатынастары органикалық дҥниені жіктеудің табиғи негізі болып саналады. Барлық организмдер екі әлемге бӛлінеді – жануарлар әлемі және ӛсімдіктер әлемі. Жануарлар: жануарлар әлемі, оның тармақтары: тип, класс, отряд, тҧқымдас, тек, тҥр сияқты негізгі жүйелеу топтарына бӛлінеді. Органикалық дҥниенің осындай жҥйелік топтары «таксономиялық бірліктер» деп аталады. Таксономия (заңдылық, жӛн, тәртіп деген грек сӛзінен) дегеніміз – жануарлар мен ӛсімдіктерді жҥйе-жҥйесіне қарай топтастыру. 1758 жылы Карл Линней организмдерді жҥйелеу барысында оларды ғылыми белгілеудің біркелкі тәсілін ҧсынды. Ол латын тілінде қос аталым еді (белгілі бір мамандықта қолданылатын атаулардың тізімі). Дара бір жануарды немесе ӛсімдікті атау ҥшін латын тілінде оның тек және түр атауын қатар жазып, оған оны бірінші рет ашып сипаттаған ғалымның қысқартылған фамилиясын қосады. Сонымен әр жҥйелік бірлік тиісінше латынша аталады. Мысалдар: Canis familiaris Carlo. Canis – тек аты – ит, familiaris – тҥрі, яғни ҥй хайуанаты, Carlo – осы тҥрді анықтаған ғалымның фамилиясы. Homo sapiens Lin., Homo – тек – адам тегі, sapiens – саналы, есті (тҥр), Lin. - Линней, қысқартылып жазылған автордың фамилиясы. Жануарлардың шығу тегі жағынан бір-біріне ең жақын тҥрлері ерекше топқа біріктіріліп, тек деп аталады. Мысалы, ҥй иті, қасқыр Canis lupus және шибӛрімен бірге Canis тегінің қҧрамына кіреді. Жақын және ҧқсас туыстар (иттер, тҥлкілер ж.б.) бір тұқымдасқа жатады – Canidae, яғни ит тәрізділер. Бҧл топ мысықтар, аюлар және басқа жыртқыштармен біраз болар-болмас ҧқсастығына байланысты. Carnivora – жыртқыштар отрядына бірігеді. Балаларын сҥтпен асырау, денесі тҥкпен қапталуы және басқа белгілеріне сәйкес бҧл жануарлар – Nammalia – сҥтқоректілер класына бірігеді. Жануар денесінің ішкі қаңқасы бар болуына байланысты олар Choruata – хордалылар типіне жатады. Омыртқасыздар Бір клеткалылар: Қарапайымдар (Protozoa) типі Қарапайым кӛп клеткалылар (Parazoa): Губкалар (Spongia) типі Археоциаттар (Archaeocyathi) типі Жоғары кӛпклеткалылар (Eumetazoa): Радиалдар (Radiata) Ішекқуыстылар (Coclenteuata) типі Айдарлылар (Ctenophora) типі Қосжарғақты-симметриялылар (Bilateralla) Бастапқыауыздылар (Protostomia): Қҧрттар (Vermes) тип бірлестігі Мҥшеаяқтылар (Arthopoda) типі Моллюскалар (Mollusca) типі Мшанкілер (Bryozoa) типі Брахиоподалар (Brachiopoda) типі 10 Туындыауыздылар (Deuterostomia): Инетерілер (Echinodermata) типі Конодонттар (Conodonta) типі Шала (жартылай) хордалылар (Hemichordata) типі Омыртқалылар Хордалылар (Chordata) типі Омыртқалылар (Veterbrata) типшесі Палеоботаника Прокариаттар Бытырамалар (Мychota): Бактериялар (Bacteriabionta) тармағы Цианейлер (кӛк-жасыл балдырлар – Cyanbionta) тармағы Эукариоттар. Ӛсімдік (Plantae) әлемі: Rhodobionta тармағы. Багрянка – Қызыл балдырлар Bacillariophyta типі. Диатемей балдырлары Chrysophyta типі. Алтын балдырлар Hanthophyta типі. Сары-жасыл балдырлар Phycobionta тармағы. Нағыз балдырлар Pyrrophyta типі. Пирофита балдырлары Chlorophyta типі. Жасыл балдырлар Charophyta типі. Харолы балдырлар Embryophyta тармағы. Жоғары сатыдағы ӛсімдіктер Rhyniophyta типі. Риниофиттер. Псилофиттер Lycopodiophyta типі. Плаундар Euisetophyta типі. Қырықбуындар Polypodiophyta типі. Полиподиофиттер. Папороитник тәрізділер Pinophyta типі. Пинофитер. Жалаңаш тҧқымдылар Magnoliophyta типі. Магнолиофиттер. Гҥлді ӛсімдіктер Қазба қалдықтарды зерттеу әдістері Қазба организм (брахиоподтар, моллюскілер, инетерілер және басқалар) қалдықтарын макроскопиялық зерттеуден ӛткізеді. Қаңқа қҧрылысын тҥбегейлендіру ҥшін оны кесу (қима жасау), жылтырлау, таңбалау жҥргізіледі. Басқа қазба қалдықтар (фораминиферлер, губкалар, археоцаттар, ішекқуыстылар және басқалар) бағдарланған палеонтологиялық шлифтерде зерттеледі. Кейбір микроскопиялық нысандар (остракодтар, конодонттар, споралар мен тозаңдар) таужыныстарды қышқылдарда еріту жолымен алынатын арнайы препараттарда зерделенеді.

**Дәріс 5. Омыртқасыздар палеозоологиясы**

Mollusca типі. Моллюска. Жұмсақденелілер Моллюскалар типіне ҧлулар, устрицалар, сегізаяқтар, каракатицалар жатады. Бҧлардың денесі бунақталмаған, азды-кӛпті бас, тҧлға және аяққа бӛлінген екі жақты симметриялы жәндіктер. Олардың денесі әктас шанақ бӛліп шығаратын мантиямен қапталған. Шанақ екі жармақ, жеке қалақшалар, тҥзу немесе бҧрала оралған іші қуыстарға немесе камераларға бӛлінген тҥтіктер тҥрінде болуы мҥмкін. Шанақтың қабырғасы ҥшқабатты. Жҧмсақденелілер – кӛбінесе, жекеленген теңіз жәндіктері, олар жынысты жолмен кӛбейеді. Моллюскалар қҧрттардың бір тобынан дамыған және кембрийдің басынан белгілі. Олардың ішінде шамамен 45000 қазба тҥрі және 115000 қазіргі тҥрі кездеседі. Шанақтың және жҧмсақ дененің қҧрылысына қарай моллюскалар типі: бауыраяқтылар, балтааяқтылар, басаяқтылар, кҥрекаяқтылар, сауыттылар (хитондар) моноплакофорлар . кластарына бӛлінеді. Gastropoda класы. Гастропода. Бауыраяқты жұмсақденелілер Бауыраяқтылар қазіргі уақытты ең кӛп таралған моллюскалардың бірі. 100000-ға жуық тҥрі белгілі. Олар теңіздерде, тҧщы, тҧздылау суда және қҧрлықта ӛмір сҥреді. Басқа моллюскалардан жҧмсақ денесімен және шанағының асимметриялығымен ерекшеленеді. Жҧмсақ денесінің жекелеген басы, тҧлғасы және аяғы бар. Жақсы дамыған бастың қҧрсақ жағында ауыз, арқа жағында екі жҧп қармағыш және бір жҧп кӛз орналасады. Қармағыштардың бірінші жҧбы сезу қызметін атқарады, екінші жҧптың ҧшына кӛз орналасады. Бастың артқы жағында ішкі мҥшелері мен желбезек мантия қуысы бар қапшық орналасады. Ауыз қуысының тҥбінде қоректі ҧнталау қызметін атқаратын ҥккі болады. Ауыз жҧтқыншаққа жалғасады, ішек анал тесігі арқылы мантия қуысына ашылады. Жҥрек екі бӛліктен тҧрады, қанайналымы тҧйық, қаны тҥссіз. Жҥйке жҥйесі бес жҧп жҥйке тҥйіндерінен тҧрады. Кейбір бауыраяқтылардың жҥйке желілері параллель, басқаларында айқасып жатады. Қҧрсақ жағында жәндік жорғалап жҥру ҥшін қолданатын тегіс табанды аяқ болады (10.6, 7-суреттер). Жҧмсақ дене шанақ ішінде жатады. Шанақты мантия бӛліп шығарады. Оның қабырғасы ҥшқабатты (сыртқы - хитинді, ортаңғы - призма немесе фарфор тәрізді және ішкі - інжу) болады. Шанақтың пішіні ҥш тҥрлі: қалпаққа ҧқсас, жалпақ спираль және спираль-конусты (ҧлу тәрізді) болады. Гастроподалардың кӛпшілігінің шанағы (бақалшағы) бірнеше айналымнан тҧратын спиральша оралған конус тәрізді. Жік сызығы – екі кӛршілес 57 айналымды шектейді. Соңғы айналым ауыз тесігімен аяқталады, ауыз тесігі арқылы жәндіктің басы мен аяғы созылып шығады. Ауыз тесігінің шеті сыртқы және ішкі еріннен тҧрады. Ауыз тесігінің ең қарапайым тҥрі дӛңгелек не сопақша болады. Оның жағасы тҧтас (голотомды) не сифоностомды болуы мҥмкін. Соңғысы тӛменгі жағында ойыспен не созылған тҥтікпен (сифонмен) жабдықталған (10.8, 9-сурет). Кейбір қарапайым тҥрлер ауыз тесігінің сыртқы шетінде тар анал саңылау болады, ол ӛсу барысында бітеліп кетеді (11.1а, б-сурет). Айналымдардың ішкі қабырғалары бір-біріне тығыз жанасып тҧрса, шанақтың ішінде қатты білік-діңгешек тҥзіледі. Егер айналымдар жанаспаса шҧңқыр тәрізді қуыс-кіндік пайда болады. Кіндік бақалшақтың барлық бойымен орналасса нағыз кіндік деп, ал соңғы айналым ғана болса, жалған деп аталынады. Шанақ оңға және солға бҧрылған болып бӛлінеді. Біріншілер сағат тілі жҥрісінің бағытына қарай оралған, ауыз тесігі оң жақта, екіншілерде сол жақта орналасады. Ауыз тесігі кӛп жағдайда аяқтың жоғарғы жағында болып қақпақшамен жабылған. Шанақтың сыртқы беті тегіс келеді немесе бойлық (спираль) және кӛлденең қырлармен, бҧдырмақтармен, тікенектермен және т.б. қапталған. Бойлық немесе спираль ӛрнек жікке параллель орналасады; кӛлденең ӛрнек-ӛскін сызықтармен қатар жҥреді. Тыныс алу мҥшелерінің ерекшеліктеріне және жҧмсақ денесінің қҧрылысына қарай бауыраяқтылар 3 класқа: алдыңғы желбезектілер, артқы желбезектілер және ӛкпелілер тармағына бӛлінеді. Prosobranchia класс тармағы. Прознобранхия. Алдыңғы желбезектілер Мантия қуысы желбезектермен бірге жҥректің алдына орналасады. Жҥйке желілері айқасқан. Бҧл класс тармағына тҧщы су және теңіз бауыраяқтыларының кӛпшілігі жатады. Олар – қозғалмалы бентос жәндіктер. Шанақтар әр тҥрлі пішінді. Кембрийден қазіргі уақытқа дейін белгілі. Ӛкілдері: Bellerophon тегі. Беллерофон Шанағы кішкене бӛшкеге ҧқсаған, екі жақты симметриялы, жалпақ спираль тҥрінде оралған. Соңғы айналым алдыңғыларын жауып тҧрады. Ауыз тесігі кең, дӛңгелек, мантия саңылауы тар, ол бітеліп басқаша орналасқан ӛскін сызықтары бар мантия жолағын қҧрайды (11.1 а, б-сурет). Девонда, әсіресе, карбонда олардың жақсы жетекші тҥрлері болды. Pleurotomaria тегі. Плевротомария (грекше pleura – бҥйір, жақ; toma – тесік) Мҧнарасы кең конусты, соңғы айналымның табаны жалпақ. Кіндігі бар. Сыртқы ойығы бар ерні, шанақ бетінен басқа ӛрнек суретімен ерекшеленетін мантия жолағымен бітеледі (11.2-сурет). Триастан бастап қазірге дейін кездеседі. 58 10-сурет. Mollusca типі. Pelecypoda класы: 1 - қос жарғақты моллюсканың кӛлденең қимасы, т-тіс, тш-тіс шҧңқыры, ж-желбезек, мқ-мантия қуысы, а-аяқ, схқ-сыртқы хитин қабаты, пқ-призма қабаты, ққ-қалақ қабаты,б-байланыс, 2а-г мантия қҧрылысы жҥйесі және сифонның пайда болуы: а-ашық мантия, бмантияның артқы шеті бір жерде қосылған, в-мантияның артқы шеті екі жерде қосылған, 2-аяқ шығатын саңылаудан және екі сифонның басқа жерінде мантия шеттері қосылған, 3 а, б-сыртқы, ішкі байланыстарының орналасуы, жбжапқыш бҧлшығы, б-байланыс; 4-қос жарғақты моллюсканың қҧрылысы, оң жарғақтың ішкі жағы, қш-қҧрсақ шеті, ал-алдыңғы шеті, аш-артқы шеті, татопса аппараты, т-тӛбесі, б-байланыс, абт-алдыңғы бҧлшық таңбасы, ар-артқы бҧлшық таңбасы, мс-мантия сызығы, мси-мантия синусы. 5-қос жарғақты моллюска шанағының арқа шетінен кӛрінісі: ш-шҧңқыр, т-тӛбе, қ-қалқанша. 6- 11 - Castropoda класы. 6-қҧрсақ аяқтының қҧрылысы: ат-анал тесігі, қҧ-қҧрсақ, 59 мқ-мантия қуысы, қ-қақпақ, б-басы, а-аяғы, ш-шанағы, т-тҧлғасы, к-кӛздері:. 7- Helix қазіргі кездегі ҧлу: 8 - сифоностомдық сағалы ҧлу тәрізді шанақ: са-саға, іе-ішкі ерін, б-бҧралым, сб-соңғы бҧралым, и – ирілім, ст-спиральды тігіс, ссифон, спиральды ӛрнек (скульптура), кӛ-кӛлденең ӛрнек, т-тӛбе, о-оралым. 9- голостомдық сағалы және жалған кіндікті ҧлу тәрізді шанақ, 10-қалпақ тәрізді шанақ; 11а-бҧралу ӛсі бойынша шанақтың қимасы: а-бағаналы шанақ (бш), бжалған кіндікті (жк) шанақ, нк-нағыз кіндікті (нк) шанақ. 12-16 - Cephalopoda класы. 12-қазіргі кездегі Nautilus шанағының кӛлденең қимасы: в-воронка, акауа камералары, к-кӛздері, тк-тіршілік камерасында жҧмсақ дене орналасқан, ж-жамылғы, қ-қалқалар, с-сифон, ст-сифон тҥтігі, қр-қармағыштар, какапишон; 13-а-г-қалқа сызықтарының тҥрлері: а-агониатиттік, б-гониатиттік, вцератиттік, г-аммониттік; 14-а-г-спираль шанағы, а-эволютті, б-жартылай эволютті, в-г-инволютті. 15-16-бойлық қима бойынша белемниттің қҧрылысы: в-воронка, б-бас, м-мантия, п-проостракум, р-ростр, с-сифон, т-тҧлға, ффрагмокон, қ-қармағыштар; 17-фрагмокон және простракум, 18-белемнит рострының кӛлденең қимасы Euomphalus тегі. Еуофалюс (грекше eu – жақсы, нағыз; omphalos – кіндік) Шанағы аласа, диск тәрізді, айтарлықтай ірі, айналымдары бҧрышты, ӛскін сызықтары кҥшті дамыған. Кең тӛменгі және жоғарғы кіндік болады. Ауыз тесігі кӛпбҧрышты. Сыртқы еріннің кішкентай мантия ойығы бар. Мантия жолақ жоғарғы кильді бойлай созылған (11.3а, б-сурет). Ордовик-юрада белгілі. Карбонда ең кӛп таралған. Patella тегі. Пателла. Теңіз табақшасы (латынша patella - тостағанша) Шанағы қалпақ, конус тәрізді, биік немесе жапырылған, сопақша немесе дӛңгелек. Тӛбесі шанақтың ортасына немесе алдыңғы жағына жақынырақ орналасқан. Сыртқы беті жіңішке сызықталған, радиал қырлармен әшекейленген. Бҧлшық ет таңбалары ішкі жағында алға қарай ашылған таға тҥрінде кездеседі (11.4 а, б-сурет). Бор дәуірінен бастап қазіргі кезге дейін кездеседі. Turritella туысы. Турителла (латынша turritella – мҧнара) Шанағы жоғарғы жағы сҥйір биік мҧнара тәрізді, спираль қырлармен не кильдермен ӛрнектелген, толып жатқан дӛңес немесе жалпақ айналымдары бар, ауыз тесігі дӛңгелек немесе бҧрышты тҧтас жиекті (11.5-сурет). Бордан қазірге дейін таралған. Сансыз кӛп тҥрлері қазір жылы және қоңыржай теңіздерде ӛмір сҥреді. Cerithium тегі. Церитиум Шанағы биік, конус, кӛп дӛңес айналымдары бар. Мҥсіні қырлар мен бҧдырмақтардан тҧрады. Тҧтас діңгекше дамыған. Ауыз тесігі сопақша, астында қысқа сифоны бар. Сыртқы ерін сыртқа қарай жазылған (11.7-сурет). Кейбір тҥрлерінің биіктігі жарты метрге дейін жетеді. Бордан қазірге дейін таралған. 60 11-сурет. Gastropoda класы. Тектері: 1 а-б-Bellerophon (ордовик-пермь): асыртқы кӛрінісі, б-саға жағынан кӛрінісі, ақ-анал қуысы; 2-Pleurotomaria (триас-қазір); 3а-б-Euomphalus (ордовик-юра), а-жоғарғы жағынан қарағанда, бсаға жағынан қарағандағы кӛрінісі, 4-а-б-Patella (бор-қазіргі), а-тӛбе жағынан қарағандағы кӛрінісі, б-бҥйірінен қарағанда, 5-Turritella (бор-қазіргі), 6- Viviparus, 7-Cerithuim, 8-Nerinea (юра-бор), а-жалпы кӛрінісі, б-бойлма кесіндісі, 9-Buccinum (палеоген-қазіргі), 10-Trochus қимасы Nerinea тегі. Неринея Шанағы биік мҧнара тәрізді, қалың қабырғалы. Ауыз тесігі дӛңгеленген – тӛртбҧрышты, астында қысқа канал не ойық болады. Тҧтас діңгекше дамыған. Тік бағытталған қимада, айналымдардың ішкі қабырғаларында, шанақ қуысын тарылтатын, спираль қатпарлар бар (11.8-сурет). Юра-бор дәуірлерінде кездеседі. Мальмның (соңғы юраның) жетекші фаунасы. 61 Viviparus тегі. Вивипарус. Тірі туатындар (латынша vivis – тірі, жанды; pario – ӛмірге келу). Шанағы спираль, ҧлу тәрізді, аздаған дӛңес айналымдары бар, кейде кильді, әдетте, тегіс. Соңғы айналымның биіктігі бҧралымға тең не биігірек. Ауыз тесігі сопақтау, тҧтас, сыртқы ерні ҥшкір. Тҧщы сулы, тҧздылау тоғандарда өмір сүреді. Тірі туатындар (11.8-сурет). Таралуы бор-қазіргі. Дҥние жҥзінің барлық жерінде кездеседі. Аса кӛп тҥрлері Еуропаның оңтҥстігінде, біздің елдің плиоценінде, палюдин деп аталатын қабаттарда кездеседі. Trochus тегі. Трохус Шанағы пирамида, конус тәрізді, бҧралымы ҥшкір, айналымдары жалпақтанған, спираль бҧдырмақты қырлары бар. Жалпақ табанды айналым кильді. Ауыз тесігі қиғаш, аласа. Мҥйізді қақпақшасы бар (11.10-сурет). Таралуы бор-қазіргі. Миоценнің жетекші фаунасы. Rapana тегі. Рапана (латынша rapax – жыртқыш, қомағай) Шанағы қалың, аласа сатылы бҧралымы және ӛте ҥлкен тӛмен қарай таралған соңғы айналымы бар. Соңғы айналымның биіктігі бҧралымның биіктігінен 3-5 есе артық. Айналымдардың беті кӛлденең белдіктермен, қырлармен, бҧрмақтармен, тікенектермен әшекейленген. Ауыз тесігі дӛңгелек. Канал біршама ҧзарған. Ішкі кҥс (сҥйелді) еріні тӛменгі жағында сыртқа жазылады, сӛйтіп жарым-жартылай жалған кіндікті жауып тҧрады. Сыртқы еріні ҥшкір. Мантия бездері қан қызыл тҥсті бояу бӛліп шығарады. Жыртқыш тҥрлер, негізінде ҧлулармен (устрицалармен) қоректенеді, олар устрица кәсібіне ҥлкен зиян келтіреді (12.1-сурет). Неогенннен бастап қазірге дейін ӛмір сҥреді. Opistobranchia класс тармағы. Опистобранхия. Артқы желбезектілер Артқы желбезектілерге жҥректің артында орналасқан бір желбезегі бар теңіз гастроподалары жатады. Жҥйке желілері айқаспайды. Кӛптеген артқы желбезектілер шанақтан айырылған немесе қанатаяқты моллюскалардікіндей кішкентай мӛлдір болады. Pteropoda отряды. Птеропода. Қанатаяқты моллюскалар Птероподалар – тек қана пелагиал планктон теңіз жәндіктері. Олардың аяғы дененің дәл алдыңғы шетіне жақын қойылған ҥлкен екі қанат тәрізді жҥзбе қанаттарға ӛзгерген. Басы бӛлектенбеген. Кӛздері рудименттік. Мӛлдір нәзік шанақты шағын жәндіктер. Бҧл жәндіктер ашық теңізде ірі ҥйірге жиналып, ымырт жабылған кезде су бетіне кӛтеріледі. Кейде олардың шанақтары теңіз тҥбінде орасан мол мӛлшерде жиналып, қалыңдығы айтарлықтай әктас шӛгінділер тҥзеді. Spirialis (Limacina) тегі. Спиралис (латынша лимацина – иіліс, бҥгіліс, спираль) Шанағы кіп-кішкентай (2 мм-ге дейін), жҧқа қабырғалы, мӛлдір, тегіс, спираль, солға бҧралған жоғары қарай кӛбеюші айналымдардан тҧрады. Соңғы айналым жарым-жартылай не тҧтасымен алдыңғы айналымдарды жауып жатады. Ауыз тесігі сопақтау. Кіндігі бар, сыртқы беті тегіс. Суда қалқып 62 тіршілік етеді (планктон), ӛлгеннен кейін теңіз тҥбінде шӛгіп, птероподалы ҧйық-тҧнба тҥзеді (12.2-сурет). Палеогеннен қазірге дейін ӛмір сҥреді. 12-сурет. Gastropoda класы. Тектері: 1 а-б-Rapana (неоген-қазіргі), 2-Spirialis (палеоген-қазіргі), ӛте кӛп ҥлкейтілген. 3-Helix (палеоген-қазіргі), 4 а-бLymnaea (юра-қазіргі), 5 а-б-Planorbis (юра-қазіргі), 6 а-б-Scaphopoda класы, Dentalium (эоцен-қазіргі), 7-Tentaculitoidea отряд тобы (тентакулиттер), Tentaculites тегі (силур-девон), 8 а-в-Hyolithoidea (хиолиттер), Hyolithes тегі (кембрий-силур) Pulmonata класс тармағы. Пульмоната. Ӛкпелілер Ӛкпелілерге қҧрылықта және тҧщы су тоғандарда мекендейтін тҥрлер жатады. Желбезектері жоқ, ауамен тыныс алады. Суда мекендейтін тҥрлері ауа қорын толықтыру ҥшін оқтын-оқтын су бетіне кӛтеріледі. Мантия қуысы қан жолдарымен қалыптасып ӛкпе қызметін атқарады. Жҥйке желілері айқаспайды. 63 Алдыңғы желбезектілерден ӛрбіген. Біреулерінің кӛздері қармалауыштар тҥбінің қасында орналасады, олар отырықшы кӛздер деп аталады, басқаларында кӛздері қармалауыштардың ҧшына орналасады – сабақша кӛздер. Қақпақшасы жоқ. Ең кӛне ӛкпелілер қалдықтары девон және таскӛмір шӛгінділерінде кездеседі. Палеогеннен бастап қазіргі уақытқа дейін біршама жиі тараған. Helix тегі. Геликс. Жүзім ұлуы Шанағы аласа конус спираль тәрізді, ірі, шарға ҧқсаған, соңғы айналымы ҥлкен, ӛте дӛңес. Бҧралым шанақтың жалпы биіктігінің шамамен 1/3 бӛлігін жасайды. Ауыз тесігі кең, дӛңгеленген, тесік жиегі сыртқа қайырылған. Сыртқы беті тегіс, қазіргі тҥрлерде тҥрлі-тҥсті жолақтар байқалады. Қҧрлықта мекендейтін тҥрлер (12.3-сурет). Палеогеннен қазірге дейін таралған. Lymnaea тегі Лимнея Шанағы жҧқа, жарық ӛткізеді, соңғы айналым ӛте ҥлкен, бҧралымы биік және ҥшкірленген. Ауыз тесігі кең, жҧмыртқа тәрізді. Сыртқы ерні ҥшкір. Тҧщы сулы тоғандарды мекендейді (12.4 а, б-сурет). Юрадан қазірге дейін таралған. Палеогенде және миоценде ӛрбіп дамыған. Тіршілік жағдайы және геологиялық таралуы Бауыраяқтылардың кӛпшілігі теңізде ӛмір сҥреді, аз ғана тҥрлері тҧщы сулы тоғандарды және қҧрлықты мекендейді. Теңізде гастроподалар негізінен саяз суда тіршілік етеді (70-10 см тереңдікте). Жекелеген тҥрлері 5000 м тереңдіктерде табылған. Олардың кӛпшілігі – қозғалмалы бентос, артқы желбезектілер планктонға жатады. Жыртқыш жәндіктер. Кейбіреулерінің сілекей бездерінде басқа моллюскалардың шанақтарын ерітетін кҥкірт қышқылы болады. Ірі бауыраяқтылар 4-5 кг тартады, ҧзындығы 35 см-ге жетеді. Шанақтарының ішкі жағы нәзік-қызғылт, қызғылт-сары әртҥрлі тҥске боялған, оларды әшекейлер ретінде тауып шығарады. Ӛткен уақыттарда Cliva, Cyprea сияқты тҥрлері Африка мен Жаңа Гвинеяда ҧсақ тиын ретінде жҥрген. Гастроподалар кембрийде пайда болып, қазіргі уақытта кең таралған. Кембрий гастроподалары қалпақша тәрізділер болған. Палеозой тҥрлерінің кӛпшілігі алдыңғы желбезектілер - карбоннан, ӛкпелілер - девоннан, тҧщы су мекендеушілер - карбоннан белгілі. Қҧрлықты мекендейтін гастроподалар дамудың жоғары шегіне кайнозойда жетеді.

**Дәріс 6. Омыртқалылар палеозоологиясы**

Amphibia класы. Амфибия. Қосмекенділер Қосмекенділерге дамуы және кӛбеюі әлі де болса су орталығымен байланысты алғашқы қҧрлық омыртқалылар жатады. Қазіргі уақытта олардың ӛкілдері ретінде бақаларды, саламандраларды, тритондарды, т.б. айтуға болады. Олар суыққанды жәндіктер, денесінің температурасы қоршаған ортаның температурасына байланысты. Дымқыл сілекейлі терісі қосымша дем алу жҧмысын атқарады. Олар балықтарға ҧқсап уылдырық шашады. Соңғылардан басы, қолдары жоқ кішкене бақалар (бақашабақтар) шығады. Олар ӛсіп, қҧрлыққа шыққан соң ӛкпе және аяқ-қолдары дамиды. Қан жҥйесі екі шеңберлі қан айналымнан және ҥш камералы жҥректен тҧрады. Омыртқа жотасы - мойын, тҧлға, қҧймышақ (сегізкӛз) және қҧйрық деген тӛрт бӛлімнен тҧрады. Мойынмен сегізкӛзге бір-бір омыртқа кіреді. Омыртқалы денесінің басым кӛпшілігі сҥйекке айналған. Дегенмен, омыртқалардың ортаңғы тесіктерінен ӛтетін арқа жҧлыны сақталған. Барлық омыртқада қабырғалар бар. Соңғы девоннан юра дәуірінің басына дейін ӛмір сҥрген қосмекенділерді stegocephali стегоцефалдар немесе жабық бастылар дейді. Олардың біртҧтас бас сҥйек шатырында тек қана кӛз, танау және тӛбе тесіктері болған. Бас сҥйек омыртқа жотасымен 1-2 шҥйде тӛмпешіктерімен қосылған. Шеткі конус тәрізді тістер қатарынан басқа қосмекенділерде қауырсынсаусақтылардікіндей лабиринт тәрізді қатпарлы дентин - ішкі тістері де болады. Аяқ-қолдары жан-жаққа талпиған. Иық және жамбас сҥйектері кӛлбеу, ал жіліншік, сирақ, білек сҥйектері оларға бҧрышпен орналасқан (21.4- сурет). Қарапайым тҥрлерінде бес, бастапқыларында жеті саусақ болған. Омыртқа жоталарымен және басқа белгілерімен анықталған стегоцефалдардың бірнеше тобы кездескен. Ортаңғы юраға дейін лабиронтодонттардың омыртқа жотасының денесі жоғарғы доғамен бірігіп ӛспеген. Лабиринтодонтардың ең ежелгі ӛкілдері - ихтиостигидтер. Ichthyostega тегі (ихтиостега) ҧсақ, икемсіз, екі бҥйірінен қысылған, алдыңғы жағынан жоғары дӛңгеленген (қауырсынсаусақтыларға ҧқсас) бас сҥйегі бар жәндіктер. Алдыңғы қол-аяқтары артқыларынан ҧзындау келеді және бес саусақты болады. Денесі мен қҧйрығы қабыршақтармен қапталған (21.5-сурет), соңғы девонда таралған. Карбон мен пермьде стегоцефалдар омыртқалылардың арасында ең кӛп таралған тҥрлері болған. Олардың ішіне триасқа дейін омір сҥрген лабиринтодонттар кӛп кездесті. Лабиринтодонттарға эмболомерлік, рахитомдық және стереосондильдік қосмекенділер жатады. Рахитомдықтар лабиритодонттардың ең мол тобы, олар пермьнен кейін кӛп таралған. Атауы бӛлшектенген омыртқаларына байланысты. Омыртқаның алдыңғы бӛлігі ҥлкен сына тәрізді, ал артқы жағы кішкентай жҧп бӛлшектерден қҧралған. Аяқ-қолдары қысқа, бірақ мықты. Олар суға жақын қҧрлықта тіршілік 110 еткен. Алдыңғы аяғында жақсы дамыған тӛрт саусақ болған. Бас сауыты жалпиған, екі желке тӛмпешігі бар. Пермь ӛкілдерінің кейбіреулері суда ӛмір сҥруге қайтадан кӛшкен. Рахитомдықтарға Dvinosaurus (динозавр) тегі жатады, олардың бас сҥйегі кең ҥшбҧрышты жалпақтау, денесінің ҧзындығы 3-4 м, ӛмір бойы желбезектері сақталған (21.6-сурет). Соңғы пермьде таралған. Рахитомдықтар пермьнің соңында жойылып кеткен. Лабиринтодонтардың ең жас тобы стереоспондильділер триас дәуірінде тіршілік еткен. Оларға жататын ірі жәндіктердің артқы омыртқа элементтері жойылған (редуцияланған), тек қана ҥсті шҧңқырланған алдыңғылары қалған. Ӛкілі Mastodonsaurus тегінің (Мастодонзаурус) басы ҥлкен жалпақтау, қысқалау келген тҧлғасы мен қҧйрығы болған. Бас сҥйегі жалпақтау, ал кӛздері жоғары бағытқа қарап тҧрған. Денесі кең және жазық. Ӛте кішкентай аяқтары жәндіктерді жер бетінде ҧстап тҧра алмаған. Сондықтан су тҥбінде ӛмір сҥруі мҥмкін (21.8-сурет). Соңғы триаста таралған. Қосмекенділердің арасында соңғы корбон мен перьмде белгілі батрохозаврлар (бақакесірткелер) ӛзгеше орын алады. Оларда амфибияның белгілері (тіс қҧрылысы, бас сҥйегі) және рептилияның – бауырымен жорғалаушылардың ерекшеліктері (қаңқасы мен аяқтары) кездеседі. Оларға Солтҥстік Двинада табылған Kotlassia тегі жатады. Оның бас сҥйегі жалпақтау. Қаңқасы сҥйектелген (21.7-сурет). Ол екінші рет сулы ортаға бейімделген болуы мҥмкін. Батрахозаврларға жақын топтан бауырымен жорғалаушылар ӛрбіген деп есептейді. Стегоцефалдар соңғы девонда пайда болып, карбон мен перьмде ең кӛп тҥрлері кездесті. Олардың қалдықтары шеміршекті, қауырсынсаусақты балықтардың және қҧрлық ӛсімдіктердің қалдықтарымен бірге табылған. Перьмнің соңында олардың негізгі топтары жойылып біткен. Ең соңғылары триас сушараларында тіршілік еткен. Юрада жалаңаш амфибиялар пайда болып, қазіргі уақытқа дейін ӛмір сҥреді. 3.4. Reptilia класы. Рептилиялар - бауырымен жорғалаушылар Бҧл класқа қолтырауындар (крокодилдер), жыландар, тасбақалар, кесірткелер және кӛптеген мезозой қазба тҥрлері жатады. Бауырмен жорғалаушылар нағыз омыртқалылардың алғаш пайда болған класы. Жәндіктер суық қанды болған, олардың терісі қабаршақтармен және мҥйіз затты қылқаншалармен қапталған. Қосмекенділерден бір айырмашылығы - олар жҧмыртқасын қҧрлыққа тастайды. Ірі жҧмыртқалардың сарысы жәндіктердің дамуына жеткілікті. Жас жәндіктер ірілерінен тек қана кӛлемімен ӛзгешеленеді. Жҧмыртқалар қатты тесік қабықтармен қоршалған. Бас сҥйек омыртқа жотасына тек қана бір шҥйде тӛмпешігі арқылы қосылады. Рептилияларда қан айналымы жетілген, ӛкпемен демалу тәсілі дамыған. Бас сҥйектің самайында орналасқан самай шҧңқырларының орналасу жағдайы және саны рептилияларды жіктеу ҥшін ӛте маңызды. Олардың пайда болуы жануарлар аранын (аузын) жабатын бҧлшық еттің кҥшеюіне және жақ аппаратының жетілуіне себеп болды. 111 Ежелгі рептилиялардың бас сҥйегі тҧтас, самай шҧңқырлары жоқ, олар апсид бас сҥйекті тҥріне жатады. Содан соң бір самай шҧңқыры бар бас сҥйекті рептилиялар пайда болған. Бҧл шҧңқыр бастың парапсидтік тҥрінің биік жоғарғы жағында, эвриапсидтік типінде тӛменгі жағында орналасқан. Синапсидтіктерде самай щҧңқыры бас сҥйектің бҥйірінде жатады. Ал диапсидтік бас сҥйектерде екі (тӛменгі және жоғарғы) самай шҧңқырлары болады (21.10-сурет). Ортаңғы (білік) қаңқасында бес бӛлімі ерекшеленеді. Мойын ауданында қабырғалар қысқарған, сегізкӛз (қҧйымшақ) екі омыртқадан қҧралған. Омыртқалар жотасында нағыз омыртқалар дамиды (эмбололарлық стегоцефалдардың артқы элементтеріндей). Әртҥрлі рептилиялар топтарында омыртқалардың кӛптеген тҥрлері кездеседі. Алғашқы кезде нағыз омыртқалардың денесі екі жақты ойыс - амрицел еді. Содан соң алдыңғы жағы ойыс, арты дӛңес процел тҥрі немесе алдыңғы жағы ойыс, арты дӛңес - опистоцел омыртқалылар пайда болған. Кейбіреулерінің омыртқалары екі жағынан да жазық келеді де платицел тҥрге жатады. Рептилиялар алғаш соңғы корбонда кездеседі, соңғы пермьде олардың кӛп тҥрлері ӛрбиді. Мезозойда ҥстемдік жағдайға жеткен және әртҥрлі тіршілік орталықтарына бейімделген. Мезозойдың соңында рептилиялардың басым кӛпшілігі жойылып біткен. Қазіргі кезде аз ғана тҥрлері ӛмір сҥреді. Бас сҥйектерінің қҧрылысы бойынша рептилиярлар 7 класс тармағына: котилозоврлар, тасбақалар, синапозаврлар, ихтиоптеригии, лепидозоврлар, архозаврлар және аң тәрізділер дегендерге бӛлінеді. Cotylosauria класс тармағы. Котилозаврлар. Тұтас бассүйекті кесірткелер Котилозаврларға ең қарапайым анапсид типті - бас сҥйегінде самай шҧңқырлары жоқ жануарлар жатады. Тҧтас бас сҥйектерінен қҧралған. Шомбал денесі қысқа, жуан және тарбиған бес бармақты аяғына тіреліп тҧрған. Олар жыртқыштар немесе шӛпқоректілер болған. Котилозаврлардан шыққан топтан палеозойдың соңында басқа бауырымен жорғалаушылардың барлығы ӛрбіп тараған. Котилозаврлар соңғы карбоннан триасқа дейін ӛмір сҥрген. Ӛкілі ретінде Pareiasaurus тегін (парейазавр – жақты кесіртке) қарастырамыз. Оның ҧзындығы 3 м, бас сҥйегі ҥлкен және кең жақтарының сыртқы беті сҥйек тӛбешіктерімен қапталған және ӛсінділермен жабылған. Майда тістері жақтың шетін бойлай және таңдайында ӛсіп тҧрған. Тҧлғасы жерден жоғарырақ кӛтерілген. Аяқтары тік орналасқан, жыртқыштардан қорғану ҥшін қолданатын арқасында сҥйек қалақшалары бар. Баяу қозғалатын шӛпқоректі жануар (21.9-сурет). Африканың, Россияның Еуропа бӛлігінің солтҥстігіндегі жоғарғы перьм шӛгінділерінде табылған. Chelonia класс тармағы. Тасбақалар Триаста бауырмен жорғалаушылардың жаңа топтары ӛрбиді. Тасбақалар катилозаврлардан пайда болған. Олардың бас сауыты тҧтас. Бір-бірімен ӛсіп жалғасқан қабырғалардан тҥзілген, сырты мҥйіз затпен қапталған сҥйекті сауыттың ішінде денесі орналасқан. Триастан қазірге дейін белгілі, қҧрлықта және суда ӛмір сҥрген. 112 Synaptosauria класс тармағы. Синаптозаврлар Бҧл класс тармағына мезозой эрасында суда тіршілік еткен рептилиялар жатады. Аяқ-қолдары қалақтарға айналған, сондықтан оларды қалақты кесірткелер дейді. Бас сҥйектері эвриапсид тҥріне жатады, бір жоғарғы самай шҧңқыры болған. Теңізде ӛмір сҥретін бауырмен жорғалаушылардың кең тараған тобы плезиоаврлар. Ӛкілі: Plesiosaurus тегі. Плезиозаврлардың кішкентай басы, ҧзын мойны, жалаңаш терілі бӛшке тәрізді тҧлғасы болған, екі жҧп кҥшті аяқтары қалаққа айналған. Денесінің ҧзындығы 3-5 м-ге жеткен. Омыртқалары екі жақты ойыс немесе жазық. Жақтың шетінде ӛткір конус тәрізді тістері орналасқан. Жілігі мен сирағы кҥшті қысқарған. Әр саусағында бақай сҥйектерінің саны едәуір, саусақтар саны бірқалыпты сақталған. Юрада таралған. Плезиозаврлар триаста котилозаврлардан ӛрбіп, юра мен бастапқы борда кемеліне жетіп кӛбейеді де, бор дәуірінің соңында жойылып кеткен. Қазақ жерінде олар Аят кенорны ауданында таралған жоғарғы бор шӛгінділерінде табылған. Ichtyopterygia класс тармағы. Ихтиоптеригия. Балыққанаттылар Ихтиоптеригияларға парапсид бас сҥйекті (жоғары самай тесікті) әртҥрлі пішінді теңіз рептиялары жатады. Осы тармағына тән ихтиозаврлар (балық кесірткелер) сыртқы пішінімен дельфиндер мен балықтарға ҧқсас. Ichthyosaurus тегі (22.2-сурет). Ихтиозаврлардың екі бҥйірінен қысылған, биік торпеда тәрізді тҧлғасы, ҧзындау басы, қалақ пішінді едәуір қысқарған жҧп аяғы болады. Артқы қалағынан ҧзын алдыңғы қалағы саны едәуір кӛбейген башпай сҥйектері бар 7-8-ге дейін саусақтан тҧрады. Жәндіктің арқа және ҥлкен гипоцеркал (омыртқа жотасы ҥлкен тӛменгі қалаққа қайрылған) қҧйрық жҥзу қанаттары бар. Жамбас белдеуі жойылған (редукцияланған). Омыртқа денесі амрицел (екі жақты ойыс). Бас сҥйектің кӛздің алдында жатқан бӛлігі ҧзарған. Суда ӛмір сҥруіне байланысты дем алуға ыңғайлы болуы ҥшін танаулары артқа қарай едәуір жылжыған. Кӛздері ҥлкен, скерслитакалық қалақшалармен қорғалған. Жақтары ӛткір конус тәрізді, балықтарды жеуге бейімделген тістермен қаруланған. Ішінде баласы сақталған ҧрғашы экземпляры табылған. Қазба тҥрінде кӛбінесе, екі жақты ойыс омыртқа денелері сақталады. Бастапқы юрада табылған. Ихтиоптеригиялар ортаңғы триаста пайда болып, бордың соңында жойылып біткен. Lepidosauria класс тармағы. Лепидозаврлар. Қабыршықты кесірткелер Лепидозаврларға қазіргі кезде кеңінен ӛрбіп-ӛскен кесірткелер, жыландар, жаңазеландиялық геттерия (қҧстҧмсық бастылар) және жиылып кеткен бірнеше топ: қҧрлықта тіршілік еткен – эозухиялар, теңіз кесірткесі – мозазаврлар жатады. Олардың бас сҥйектері диапсидтік (екі самай ойысы бар). Лепидозаврлардың ең қарапайымдары пермь-триаста таралған эозухиилер. Оларда диапсидтік бас сҥйек, тӛбе кӛз, жақтар мен таңдайда орналасқан тістер болған. 113 Геттерия сыртқы пішінімен кесірткеге ҧқсас, бірақ олардың жақ аралығындағы сҥйектері тӛмен қарай иіліп, қҧстың тҧмсығына ҧқсайды, сондықтан қҧстҧмсық бастылар деп аталынады. Тістері шеткі сҥйектерінде, таңдайда ӛседі. Жақтардың шетіндегі тістерін акродонт дейді. Эозухияларға ҧқсас екі самай тесігі болады. Осы белгімен олар кесірткелерден ерекшеленеді. Екі жақты ойыс омыртқасында хорда кездеседі. Қҧстҧмсықтылар триаста дамыған, қазір тек қана Австралияда сақталған. 22-сурет. Reptilia класы. Бауырымен жорғалаушылар: 1 - Plesiosaurus (юра); 2 - Jchthyosaurus (бастапқы юра); 3 - Mosasaurus (соңғы бор); 4-9 - динозаврлар: 4 - Tyrannosaurus (соңғы бор); 5 - Diplodocus (соңғы бор); 6 - Jguanodon (бастапқы бор); 7 - Mandschurosaurus (соңғы бор); 8 - Stegosaurus (соңғы юра); 9 - Triceratops (соңғы бор); 10-11 - Pterosauria. Птерозаврлар, ҧшатын кесірткелер; 10 - Pterodactylus (соңғы юра); 11 - Pteranodon (соңғы юра) 114 Соңғы юрада эозухиялардан лепидозаврлардың ең негізгі тармағы - қабыршықтылар дамыған. Оларға кесірткелер жатады. Бҧл жәндіктерде бір жоғарғы самай шҧңқыры сақталған. Денесі мҥйіз затты қабыршақтармен қапталған. Омыртқаларының алды ойыс, арты дӛңес(процел). Бҧлардың қазба тҥрлерінің арасында теңіз жәндігі – Mosasaurus тегінің (22.3-сурет) маңызы зор. Оның денесі жыланға ҧқсаған, 10 метрге созылған, мойын бӛлімі қысқа, тҧлғасы, қҧйрығы мен басы ҧзын. Қҧйрығы негізгі жылжу органы міндетін атқарған. Ӛткір, біраз қайрылған тістері ҧя ішінде орналасқан. Аяқ-қолдары едәуір қысқарған. Саусақтары бесеу, бақай сҥйектері бірнеше рет кӛбейген. Соңғы борда тіршілік етіп, осы дәуірдің соңында жойылған. Бордың соңында кесірткелерден жыландар бӛлініп шыққан. Олар қҧрсағымен жалауды және ірі қоректерді жҧтуды ҥйренді. Ӛмірге тез бейімделуіне байланысты жыландар кайнозойда кемеліне келе дамиды, қазіргі кезде де ӛте кӛп таралған. Қабыршықты кесірткелер соңғы карбонда пайда болып, қазір де тіршілік етеді. Archosauria класс тармағы. Архозаврлар Архозаврларға кӛп санды мезозой бауырымен жорғалаушыларының диапсидтік тобы жатады. Олардың ең ежелгісі - текодонттар. Олар эозухиялардан тарайды, триаста дамыған. Олардың тістері текодонттық. Екі аяқпен жҥреді. Бас сҥйегі енсіз, тӛбе кӛзі жоқ. Тістері тек қана жағының шетінде ерекше ҧяларда орналасқан (текадонт тҥрі). Артқы аяқтары ҧзын, алдыңғылары қысқа болғандықтан екі аяғымен жҥрген. Арқасында сҥйек қалақшалары орналасқан. Текодонттардан архозаврлардың тҥрлері: қҧрлықта динозаврлар, ауада птерозаврлар және суда крокодилдер ӛрбіген. Триаста пайда болып, ихрозаврлар юра және бор дәуірлерінде кеңінен таралған. Бордың соңында динозаврлар мен птерозаврлар жойылып кеткен. Dinosauria отряды тобы, динозаврлар немесе қорқынышты кесірткелер Динозаврлар юра және бор дәуірлеріндегі қҧрлықтың негізгі және кемеліне келіп кӛбейген бауырымен жорғалаушылары болған. Оларда дианоид бас сҥйек, кішкентай бас ми сауыты, кӛз алды шҧңқыры, текодонт тістері (ҧяларда) болған, динозаврлар екі немесе тӛрт аяқпен жҥрген, денелері ӛте ҥлкен кӛлемге (30 м-ге дейін) жеткен, жыртқыш немесе шӛп қоректі, жеңіл қозғалатын немесе баяу шомбал жануарлар еді. Олардың жамбас белдеуі мен омыртқа жоталарының байланысы кҥшейген. Жамбас белдеулерінің сипатына сәйкес динозаврлар кесіртке жамбастылар және қҧс жамбастылар деген екі отрядқа бӛлінеді. Saurishia отряды. Заврисхия. Кесіртке жамбастылар Кесіртке жамбастылардың жамбас белдеуі ҥш тармақты (сәулелі), мықын сҥйек омыртқалары жотасына паралель, шат алға қарай бҧрышпен, ал қҧйымшақ сҥйек артқа қарай қиғаш бағытталған. Қарапайым тҥрлері екі артқы аяғымен жҥрген. Ең ежелгілері жыртқыш болғандықтан, аң аяқты кесірткелер деп аталған. Кейін келе кейбіреулері, мысалы зауропадалар, шӛппен қоректену жолына кӛшкен, қайтадан тӛрт аяқпен жҥруге оралған. 115 Аң аяқтылар (екі аяқтылар) жер шарының тарихында ӛмір сҥрген жәндіктердің ең ірісі. Олардың ӛкілі Tyrannasaurus тегі (тироннозавр) ірі жыртқыштар болған. Оны кесірткелердің патшасы деп атайды. Ҧзындығы 14 м, ол қҧйрығына сҥйеніп шомбал артқы екі аяғымен жҥрген. Алдыңғы қысқа аяқтары қорек қамту ҥшін қолданылған. Бас сҥйегі ӛте ҥлкен, биік және енсіз. Жақтарында ірі қанжар тәрізді тісі болған Соңғы борда ӛмір сҥрген. Юраның бас кезінде шӛп жейтін кесірткі аяқтылар дейтін динозаврлар пайда болады. Олардың ӛкілі Diplodocus тегі. Жер шарын мекендеген барлық жануарлардың ірісі. Оның ҧзындығы 25 м, салмағы 30 т, таңғаларлық ӛте кішкентай басы, ҧзын мойны, шомбал денесі, ӛте ҧзын қҧйрығы және бағана тәрізді аяқтары болған. Ол ӛмірінің біраз уақытын суда ӛткізіп, суда ӛсетін жҧмсақ ӛсімдіктермен қоректенген. Ornithishia отряды. Орнитсхия. Құсжамбасты кесірткелер Қҧсжамбастылар текодонттардан, кесіртке жамбастылардан кейін пайда болған және тек қана ӛсімдікпен қоректенген. Жамбас белдеуі тӛрт тармақты (сәулелі) және қҧстардың жамбасына ҧқсас келеді. Жамбасы қҧйымшақ, жалпақтау және ӛте кҥшті созылған мықын сҥйектен, сонымен қатар екі бҧтақтан тҧратын шат сҥйектен тҧрады. Олардың кейбіреулері екі аяқпен, басқалары тӛрт аяқпен жҥрген. Қҧсжамбастылар қҧсаяқтылар немесе ҥйректҧмсықтар, стегозаврлар, сауыттылар және мҥйізділер деген тӛрт топқа бӛлінеді. Қҧсаяқтылар сауыты жоқ, олар қҧрлықта немесе саяз суда ӛмір сҥруге бейімделген. Олардың ӛкілі Iquanodon. Батыс Еуропа мен Маңголияның тӛменгі бор шӛгінділерінен табылған. Оның ҧзындығы 10 м, қысқа мойны, екі бҥйірінен қысылған ҧзын қҧйрығы болған. Басы омыртқа жотасына тік бҧрышқа жақын орналасқан. Бас сҥйегі жылқының бас сҥйегіне ҧқсас. Жағының алдыңғы бӛлігі мҥйіз затпен қапталған. Жақтың ішінде «тас батареясы» орналасқан. Алдыңғы аяғы артқы аяғынан қысқа, бес саусақты болған. Бірінші саусақтың соңғысы ірі, ҥшкір бақай сҥйегін қарсыластарын тҥйреуге пайдаланған. Игуанодон артқы аяқтарының ҥш саусағымен жҥрген (саусақпен жҥргіштер). Соңғы борда траходондар немесе ҥйректҧмсықты динозаврлар кеңінен тарайды. Олардың ӛкілі Mandchurosaurus (Манжчур кесірткесі). Сібірде табылған. Ол екі аяқты және ҧзын жалпақ бас сҥйегі бар динозавр болған. Жақтың алды ҥйректің тҧмсығына ҧқсаған және мҥйіз затпен қапталған, оның артында бір-біріне жабысқан, саны мыңға жақын тіс орналасқан. Тозған тістері жаңаларымен ауысып тҧрған. Алдыңғы тӛрт саусақты аяқтары артқы ҥш саусақты аяқтарынан қысқа. Саусақтарының арасы жарғақпен толған. Бҧл динозавр қҧрлыққа және суға бейімділген, ҧзын, кҥшті қҧйрығы жҥзуге кӛмектескен. Crocodilia отряд тобы. Крокодилдер Архозаврлардың қазіргі кезде тірі қалған ӛкілі – крокодилдер. Осы кҥнгі рептилиялардың ең жоғары дамыған тобы. Денесі жарғақтар ҥстінде орналасқан мҥйіз затты қалқаншалармен және алқалармен қапталған. Тҧлғасы 116 жалпақтау. Екі бҥйірінен қысылған ҧзын қҧйрығы жҥзу қызметін атқарады. Артқы аяқтары алдыңғыларынан қысқа. Крокодилдердің ӛсуі қартайғанға дейін тоқталмайды, 300 жылдан кӛп ӛмір сҥреді, ҧзындығы 6-8 м-ге жетеді. Ежелгі крокодилдер юра және соңғы бор кезінде теңізді мекендеген, осы уақыттағы тҥрлері Азия (нілдік) және Америка (аллигатор, кайман) тҧщы, тҧщтыланған сушараларда тіршілік етеді. Қҧс жамбастылардың арасында стегозаврлар тӛрт аяқпен жҥруге кӛшті. Олар жай қимылдайтын жануарлар еді. Ӛкілі Stegosaurus тегі. Соңғы юра заманында ӛмір сҥрген. Оның ҧзындығы 6 м-ге жеткен (пілден ҥлкен), кішкентай бас сҥйегі, ӛте кішкентай бас миы, доғаға ҧқсап иілген омыртқа жотасы болған. Алдыңғы аяғы артқыларынан едәуір қысқа. Арқасында екі қатар ірі сҥйек қалақшаларды қорғау ҥшін қолданған. Қҧйрығында сҥйек тікенектері ӛсіп тҧрған. Динозаврлардың ерекше тобы соңғы борда ӛмір сҥрген мҥйізді қҧсжамбастылар болған. Оның ӛкілі сол кезде тіршілік еткен Triceratops тегі. Ірі тӛрт аяқты, ҧзындығы 10 м жануар. Оның ҥлкен бас сҥйегі денесінің 1/3 бӛлігін алып жатқан. Мойнын қорғайтын жағасы болған. Бас сҥйегінің сыртқы бетінде бірден беске дейін мҥйіздер шығып тҧрған. Қҧсжамбастылар юрада пайда болып, бор дәуірінде кемеліне жеткен. Pterosauria отряд тобы. Цтерозаврлар. Ұшатын кесірткелер Цтерозаврлар ауа ортасын меңгерген кесірткелер. Алдыңғы аяқтары жарғанат қанаттарына ҧқсаған қанаттарға айналған. Олардың алдыңғы аяқ сҥйегі ҧзарған, кәдімгі ӛлшемді ҥш саусағы тырнақпен бітеді, бесінші саусағы жоқ, ал тӛртіншісі ӛте ҧзын. Дене бҥйірінде саусақтардың арасында ҧшу жарғы ӛскен. Артқы аяқ саусақтары бір-бірімен жҥзу жарғағымен қосылған. Сҥйектерінің кӛбі қуыс келеді. Қанат бҧлшықтары кӛкірегіне бекітілген. Олардың қалдықтары юра мен бор шӛгінділеріне табылған. Юра птерозаврларының тісі болған, ал бор дәуірінде ӛмір сҥргендерінің тістері жоқ, тіссіз тҧмсығы бар. Денесі шашпен қапталған. Олар жылы қанды жануарлар. Юра дәуірінде енсіз қанатты қҧйрықты рамфоринхтар – Rhamphorhynchus тегі кездесті. Олардың ҧзын, жіңішке қҧйрықтары соңғы шетінде екі қалаққа бӛлінген. Артқы аяқтары бес саусақты, қанаттары жіңішке 1 м-ге дейін, ҧзын жақтарының тісі ҥшкір. Балықтармен қоректенуі мҥмкін. Pterodactylus тегі – қҧйрықсыз кӛпқанаттылардың ӛкілі. Соңғы юрада ӛмір сҥрген. Қҧйрықтары редукцияланған, қанаттары кең. Тістері жақтың алдыңғы жағында кездеседі немесе мҥйіз затты тҧмсықпен алмасып жойылған. Олар торғайдың кӛлеміндегі ӛлшемдіден алып денеліге дейін ӛзгерген. Pteranodon тегі соңғы борда ӛмір сҥрген. Ол ҧшатын жәндіктердің арасындағы ең ірісі. Қанаттарының ҧзындығы 8 м-ге дейін жеткен. Олар балық жеген. Птерозаврлар текодонттардан тараған. Бастапқы юрада пайда болып, соңғы бордың аяғында жойылып біткен. Sinapsida класс тармағы. Синапсидтер. Аң тәрізділер Синапсидтерге ежелгі каптилозаврлардан ӛрбіген аң тәрізді бауырымен жорғалаушылар жатады. Олардың бас сҥйегі синапсидтік типті (бір тӛменгі самай шҧңқыры бар). Кейбіреулерінің тіс жҥйелері дербестелген, олардың 117 жыртқыштары, ӛсімдік қоректілері, қорек талғамайтын тҥрлері белгілі. Кӛбісі су жағдайында ӛмір сҥреді. Синапсидтыларға пеликозаврлар, аң тістілер, дицинодонттар, диноцефальдар, иктидозаврлар жатады. Целикозаврлар (айбалталы кесірткелер) синапсидтердің қарапайым тҥріне жатады. Оларға тән ӛкілі – диметродон тегінің бас сҥйегінің жоғарғы екі бҥйірінде алдыңғы тістен кейін орналасқан сҥтқоректілердің азу тістеріне ҧқсаған екі ірі шанышқыш тістері болады. Омыртқа жотасының ҥстіңгі жағы ӛсіп, терімен қапталған биік тарақ тәрізді ӛсінділер қҧрайды. Соңғы карбоннан соңғы пермьге дейін ӛмір сҥрген. Аң тістілерге (теркодонттарға) алғашқы пермьнен алғашқы триасқа дейін тіршілік еткен жыртқыш синапсидтер жатады. Аяқтарының қҧрылысы, тістерінің дифференциациялануы сҥт қоректілерге сәйкес. Аяқтары денесінің астында орналасқан Inostrancevia тегі. Солтҥстік Двинаның жоғарғы пермь шӛгінділерінен табылған. Оның ҧзындығы 3 м-ге жеткен. Жақтың жоғарғы екі бҥйірінде олардың бір-бірден азу тістері орналасқан. Саусақтарында кҥшті тырнақтар ӛскен теридонттардың едәуір дамыған ӛкілдері - цинодонттар (бастапқы триас) сҥтқоректілерге жақын тҧрады. Олардың бас сҥйегінде екі шҥйде тӛмпешігі, кескіш (кҥрек), негізгі азу тістері бар. Қосымша таңдайы – сҥйекті қалқа ауыз қуысын екіге бӛлді. Жоғарғы бӛлімімен ауа жҥреді, ал тӛменгі бӛлігі ауыздың қосымша қуысын қҧрайды. Дицинидонттар («екі азу тістілер») алғашқы пермь-триасқа дейін таралған, шӛп қоректілер, тістері редукцияланған. Олардың екі жоғарғы азу тісі кҥшті болған. Бас сҥйегі мҥйіз затпен қапталып қҧстҧмсыққа айналған. Диноцефалдар (дейноцефалдар) «таңырқарлық бастар» соңғы пермьнің денесі жерден кӛтеріліп тҧратын ірі рептилиялары. Олардың қысқа және биік бас сҥйегінің қақпағы қалақ кҥмбез тәрізді сҥйектен тҥзілген. Желке немесе шҥйде тӛмпешігі сақталған, қосымша таңдайы жоқ. Шӛппен қоректенушілерінде тіс жҥйесі дифференциациялданған, азу тістері жоқ. Шӛпқоректілердің тістеріне ҧқсас. Иктидозаврларға (триас) жоғарғы сатыдағы синапсидтік рептилиялар жатады. Олардың тіс және қаңқа қҧрылысы сҥтқоректілердікіне ҧқсас. Ежелгі синапсидтік рептилиялар соңғы карбоннан белгілі, пермьде олар тҥрленіп кӛп таралған, ал триастың соңында жойылған.

Тұяқтылар тобы Тҧяқтылар бор дәуірінде ӛмір сҥрген қарапайым насеком қоректілерден дамыған. Әртҥрлі отрядтарға бӛлінеді. Олардың ҧқсастығы ӛмір сҥру барысында біркелкі жағдайларға бейімделуіне байланысты. Барлық тҧяқтылар жазық далада ӛмір сҥруге, жылдам жҥруге және шӛп ӛсімдіктермен қоректенуге бейімделген. Жылқы қатты жҥгіруге және ӛсімдіктермен қоректенуге бейімделген. Жылқының аяқтары ҧзын және жіңішке. Жер бетіне мҥйізбен қапталған бір тҧяғымен жанасады, жылдам жҥгіруге бейімделген тҧяқтылардың аяқтары айналмалы қозғалыс әрекетін жоғалтқан. Аяқтарының қозғалысы алға-артқа бағытталған ғана болады. Аяқтарының ҧзаруына байланысты мойын да ҧзарады. Олардың бас сҥйегі де ҧзарып созылады, биік шайнау тістері дамиды. Алдыңғы тістері (кҥрек тістері) азу тістерінен диастемамен – тіс жоқ кеңістікпен бӛлінеді. Тҧяқтылар тіс жҥйесінің бірнеше типі белгілі (23.6-8-суреттер), тҧяқтылардың азу тістері бунодонтты (тӛмпешікті) типке жатады. Бҧл жағдайда тістің шайнайтын беті аздап жҧмырланған тӛмпешіктермен қапталған, тістің бҧрыштарында тӛрт ірі, ортасында екі кішке тӛмпешік бар, кӛптеген тҧяқтылар (бҧғылар, тҥйелер, бҧқалар) селенодонт (ҧяшықты) тістер дамиды. Жылқы, керік тҧқымдастардың жаңа тҥрлерінде лофодотты азу тістер дамиды. Бҧл тҥрінде тӛмпешіктер аралығында оларды байланыстыратын жоташықтар не «лофолар» тҥзіледі. Ежелгі тҧяқтылардың алдыңғы аяқтарында 4, ал артқы аяқтарында 3 саусақ (тҧяқ) болған. Кейініректе алдыңғы аяқтарында да 3 саусақ қалады. Шеткі саусақтары біртіндеп жойылып кетеді. Алдымен, бірінші ішкі саусақ жоғалады, содан соң, ӛзгерістер екі жолмен жҥрген. Тҧяқтылардың біреулерінде ең ҧзыны ҥшінші саусақ болған, эволюция барысында ол дамып, кҥшейген, ал басқа саусақтар жойыла бастаған. Осындай ӛзгерген (редуцияланған) тақтҧяқтылар типіне мысал ретінде жылқы жатады. Қазіргі жылқылардың тіршілік жағдайларға ӛте қолайлы бейімделуі эволюция барысында мҥмкін болған. Осы эволюцияның кезеңдерін бірінші рет В.О. Ковалевский (1871-1875) зерттеген. Басқа тҧяқтыларда ҥшінші және тӛртінші саусақтардың ҧзындығы бастапқы кезіндегідей болған, олар даму барысында біртіндеп ҥлкейген, ал 124 екінші және бесінші саусақтар кішірейіп, біртіндеп жойылып кеткен. Осындай жҧптҧяқты тҥрлену типі бҧғыларға, тҥйелерге тән. Тҧяқтылардың жылдам қозғалғыштарынан басқа ауыр салмақты тҥрлері де бар. Мысалы, пілдердің ӛте ҥлкен, шомбал бағана тәрізді аяқтары болады. Олар бес тҧяқты. Condylarthra отряды. Кондиляртрлар. Қарапайым тұяқтылар Қарапайым тҧяқтылар палеоцен-эоцен замандарынан белгілі ежелгі тҥрлерге жатады. Олар қарапайым жыртқыштар - креодонттарға ҧқсас. Phenacodus тегі - фенакодус (24.1-сурет) қарапайым тҧяқты, бейімделуі бастапқы шӛпқоректі жануар. Кӛлемі қойдың ӛлшеміндей ҧзын қҧйрықты бас сҥйегі ҧзын және жайпақ келген. Басқа тҧяқтылармен салыстырғанда азу тістері кҥшті дамыған. Азу тістері бунодонтты, тістерінің сырты аласа келген. Аяқтары қысқа, бес саусақты. Эоцен дәуірінде Солтҥстік Америкада және Еуропада ӛмір сҥрген. Perissodactyla отряды. Периссодактильдер. Тақтұяқтылар Тақтҧяқтыларға қазіргі жылқылар, керіктер және кӛптеген қазба кайнозой тҥрлері жатады. Қарапайым тҥрлерінде азу тістері бунодонтты, жаңаларында - лофодонтты. Кӛне тҥрлерінің тістері аласа сыртты болған, жаңаларының тістері - биік сыртты. Eqidae тұқымдасы. Еквидтер. Жылқылар Жылқылар – сҥтқоректілердің ең бір терең зерттелген тобы, оларды В.О. Ковалевский, М.В. Павлов, т.б. зерттеген. Бҧл тҧқымдастың ежелгі ӛкілі Eohippus тегі, жылқы тҧқымдастар осы тектен шыққан. Оның ӛлшемі фокстерьердей, тӛртбҧрышты азу тістері болған, бірақ тістері аласа сыртты. Алдыңғы аяғында 4, артқы аяғында 3 саусақ (24.2-сурет) кездескен. Эоценде таралған. Hipparion тегі. Гипаррион Плиоценнің бастапқы кезінде Солтҥстік Америкада пайда болып, тез арада Азия, Еуропа және Африкаға еніп, плейстоценге дейін ӛмір сҥрген. Бҧл ҥш саусақты жылқы есек ӛлшеміне дейін жеткен, эмаль жолақтары кҥрделі қатпарлы биік сыртты тістері болған. Гиппарион фаунасы Қазақстан жерінде кең таралған. Олардың тіс, сҥйек тҥріндегі қазба қалдықтары Павлодар қаласының маңында Ертіс ӛзенінің жағаларында мол сақталған. (23.14-18- суреттер). Rhinocerotidae тұқымдасы. Риноцератидтер. Керіктер Керіктер (мҥйізтҧмсықтар) - ауыр салмақты жануарлар. Мҥйізі кіріккен шаштан тҧрады. Бір (Индия) және екі мҥйізді (Суматра) керіктер бар. Азу тістері – бофодонттары, ит тістері және кҥрек тістері жойылып кеткен. Қарапайым тҥрлерінде ғана алдыңғы аяқтары тӛрт саусақты. Эоцен дәуірінен белгілі. 125 24-сурет. 1-6.Тҧяқты сҥт қоректілер:1-қарапайым сҥт қоректі Phenacodus (бастапқы эоцен).2-Eohippus (эоцен) ежелгі жылқылардың ӛкілі. 3- Jndricotherium мҥйізсіз алып мҥйіз тҧмсық (олигецен-миоцен). 4 - Coelodonta antiquitatis - Сібірдің жҥндес мҥйізтҧмсығы (плейстоцен). 5-а-б-В.О. Ковалевский бойынша жҧп тҧяқтылар аяқтарының инадаптивтік және адавтиктік редукциясы. 6-Megaloceras - алып бҧғы (плейстоцен). 7-12. Ӛркештілер.7-Palaeomastodon бас сҥйегі (алғашқы олигоцен). 8-Moeritherium (соңғы эоцен-бастапқы олигоцен), 9-а-б-миоцен ӛркештісі Маstodon азу тісі: акҥйсеу беті жағынан, б-бҥйірінен кӛрінісі. 10 - Маstodon (миоцен). 11- Dinotherium (плиоцен).12-Mammuthus primigenius мамонт (плейстоцен). 13- мамонт азу тісінің шайнау бетінен қарағандағы кӛрінісі. 14-17 - приматтар. Қазба адамдардың бас сҥйегі. 14-питекантроп. 15-синантроп. 16-неандертал адамы. 17-кроманьон адамы (Homo sapiens) 126 Indricotherium тегі. Индрикотерий. Мүйізсіз алып керік Индрикотерий – қҧрлықта тіршілік еткен сҥтқоректі жануарлар арасындағы ең ірісі, салмағы 14 т-ға дейін жеткен (24.3-сурет). Ол олигоцен және миоцен замандарында Азияда ӛмір сҥрген. Сыртқы пішіні пілге ҧқсас, тҧлғасы біршама қысқа, аяқтары бағана сиқты тҥзу, биіктігі 6 м. Басы кішкентай, тҧмсығында мҥйізі жоқ, ҥстіңгі жақсҥйекте бір жҧп қысқа, бірақ кҥшті кҥрек тістер және ҥстіңгі жақсҥйекте – бір не екі жҧп кҥрек тістер болған. Мойны ҧзын, шеткі саусақтары қысқарған ҧзын шомбал аяқтары болған. Табанының қҧрылысына қарай олар оңай қозғалып, қҧрғақ қатты топырақты жерлерде, мҥмкін ормандарда, ормандардың шетінде, ағаш жапырақтарымен қоректеніп ӛмір сҥрген. Олардың қазба қалдықтары Қазақстанда Торғай ӛңірінде миоцен шӛгінділерінде және Маңголияда ортаңғы олигоценде табылған. Сібір немесе Жҥндес керік – Coelodonta antiquitatis (24.4-сурет) тӛрттік кезеңінде кең таралған. Бҧл тҥрдің ҧзындығы 0,5 м-ге жететін ҥлкен бір мҥйізі және бір кіші артқы мҥйізі болған. Бҧл керіктің қазба қалдықтары Сібір мәңгі тоңында және Украина озокеритінде табылған. Elasmotherium тегі қарастырып отырған тҧқымдастың ӛзгеше мҥшесі, ол ТМД-ның оңтҥстік бӛлігінде алғашқы плейстоценде ӛмір сҥрген. Ол биіктігі 1,5 м-ге дейін тапал жануар болған. Жақ тістерінің эмаль жолақтары кӛптеген кішкентай қатпарлар қҧрады. Artyodactyla отряды. Артиодактилалар. Жұп тұяқтылар Жҧп тҧяқтыларға кӛптеген қазіргі шӛп қоректілер жатады, олар эоценде пайда болған. Жҧп тҧяқтыларда ҥшінші және тӛртінші саусақ-тҧяқтар әдетте, бірдей дамыған, ал оларға сәйкес алақан (не табан) сҥйектері бір сҥйекке «тҥтікке» қосылып бірігеді. Б.С. Ковалевский (1842-1883) жҧп тҧяқты жануарлар аяқтарының қҧрылысын зерттеу барысында адаптивтік және инадаптивтік қысқару (редукция) заңдылығын анықтайды, бҧл заңдылық жануарлардың басқа топтарына да тән болуы мҥмкін: Екінші және бесінші бҥйір саусақтарының және соларға сәйкес алақан және табан сҥйектерінің жойылып кетуі екі жолмен жҥруі мҥмкін: 1) инадаптивтік редукция барысында аяқтары бҥйірлік саусақтарын жоғалтып, биік және алақан сҥйектерінің ӛзара байланысын бҧрынғыша, тӛртсаусақты жағдайында, сақтап қалады. Сақталып қалған саусақтарына білек сҥйектері толық тірек бола алмайды (24.5-сурет); 2) адаптивтік редукция жолында ортаңғы саусақтардың (III және IV) ені мен қалыңдығы кӛбірек ӛседі. Орталық саусақтар бҥйірлік саусақтарды шетке итеріп, білек сҥйектерінің бҧрынғы бҥйірлік екінші және бесінші (II және V) саусақтарының орнына жанасады, дене ҥшін орталық саусақтар толық тірекке ие болады. Аяқтың инадптивтік редукциясы барысында терең филогенетикалық ӛзгерістер байқалмайды. Адаптивтік редукция терең радиал ӛзгерістер жолымен жҥреді. Жҧп тҧяқтыларға кҥйіс қайыратын тҧяқтылар (бҧқалар-кҥдірлер, бҧғылар, киіктер), кҥсті аяқтылар (тҥйелер, ламалар) және шошқа тәрізділер (шошқалар) жатады. Бҧл жануарлар ӛсімдікқоректілер, сирегірек талғаусыз қоректілер, 127 кӛпшілігінің мҥйізі бар. Кҥрек тістері жойылып, диастема дамиды. Кӛне тҥрлерінің азу тістері бунодонт, кейінірек саленодонт тістер дамиды, бунодонт тістер шошқалар мен гиппопотамдарда сақталып қалады. Соңғы плиоцен және плейстоцен бҧғыларының арасында мҥйіздері кӛпбҧтақты кӛптеген ірі тҥрлері болған. Плейстоценде Батыс Еуропа және тың жерлерде Megaceras тегі айтарлықтай ҥлкен мҥйізді алып бҧғылар (24.6-сурет) кең таралған. Оның екі мҥйізі шеттерінің аралығы 3 м-ден асады. Proboscidea отряды. Пробосцидея. Тұмсықтылар Тҧмсықтыларға оңтҥстік-шығыс Азия және Африкада таралған қазіргі пілдер және бірқатар жойылып кеткен тҥрлер жатады. Пілдер - салмағы 4-5 тоннаға жуық қазіргі қҧрылықтағы жануарлардың ең ірісі. Ӛте ҥлкен денелі, аяқтары бағана тәрізді шомбал, бестҧяқты, тҧяқтарының астында иілімді жастықшасы бар. Басында тҧмсығы және азуы – ҧзын сояу тістері бар. Сояу тістерінен басқа жақ сҥйектердің әр бӛлігінде азу тістері болады, бҧл тістер бҧзылып тозуына қарай жаңа тіспен алмасады. Тістері лофодонттық, тіс бетінде эмаль, дентин, цемент заттардан тҧрады, ӛзара кезектесіп келетін жоташықтар және кішкене науалар бар (24.13-сурет). Бас сҥйегінің қабырға жақтары жуанданған, қҧрылысы ойық-қуыс. Тҧмсықтылардың ежелгі ӛкілі соңғы эоценде ӛмір сҥрген Moeritherium тегі - меритерий, ӛзінің қҧрылысы бойынша кейінірек шыққан тҥрлерден ӛзгеше болып келеді. Ол ҧзын мойынды, ӛлшемі шошқадай болған. Бас сҥйегі созылған, тҧмсығы жоқ. Мҧрын тесіктері артқа қарай жақын жатады. Ит тістері болған (24.8-сурет). Palaeomastodon тегі (23.10, 24.7-суреттер). Мысырдың тӛменгі олигоцен шӛгінділерінде табылған. Пілдің ӛлшеміне дейін жетеді, мойны ҧзын. Ҥстіңгі жақ сҥйегі және астыңғы сҥйегінің алдыңғы бӛлігі созылған. Тҧмсығы кішкентай және қысқа. Тістерінде айтарлықтай ӛзгерістер байқалады. Сояу тістерге айналған бір жҧп ҥстіңгі және бір жҧп астыңғы кҥрек тістерінен басқа кҥрек тістері жойылып кеткен. Азу тістері де жойылған. Неогенде пілдерден ӛзгеше кӛптеген тҥрлі-тҥрлі тҧмсықтылар болған. Мысалы, плиоценде Еуразия және Африкада таралған Dinotherium тегі (24.11- сурет) оның астыңғы ҥлкен сояу тістері тӛмен қарай жазылған, ал ҥстіңгі сояу тістері жойылған. Миоцен тҧмсықтылары мастодонт деп аталады. Олардың (Mastodon тегі) екі жҧп сояу тістері болған – ҥстіңгі және астыңғы, тҧмсықтары кҥшті дамыған, ӛлшемі пілге дейін жеткен. Азу тістерінде қатарласып орналасқан биік тӛмпешіктері бар, сол себепті олар бҥртікті тістілер деп аталған. Соңғы мастодонттар тістері тӛмпешіктерінің қосылып, кӛлденең жоташықтар пайда болады. (әр тісте 3-4 жоташық). Азу тістерінің сырты қысқа болған (24.9, 10-суреттер). Мастодонттар плиоценде де тіршілік еткен. Олар миоценде Азияда кӛп таралған. Қазақстанда (Торғайда) Жыланшық фаунасы белгілі. Мҧнда мастодонттардың бір тҥрінің тҧтас қаңқасы табылған, бҧл жағдай ӛте сирек кездеседі, әдетте, олардың тістері және жеке сҥйектері сақталады. 128 Пілдер плиоценде тӛмпешік тісті мастодонттардан шыққан. Elephas тегі (піл) биік сырт тістерімен ерекшеленеді (24.13-сурет). Нағыз пілдерде жоташықтар биік және олардың саны кӛбейеді. Эмальдың енсіз жолақтарынан ҧзын ілмектер пайда болады, олар цементке толған кішкентай науалармен бӛлініп тҧрады. Мамонт (Mammuthus primigenius Blum), (плейстоцен) – ежелгі адаммен замандас. Батыс Еуропа, Сібір және Солтҥстік Америкада таралған, суық климатқа бейімделген, денесі жҥнмен қапталған. Сібірде мәңгі тоңда мамонттардың тҧтас денелері табылады. Мамонттың жақсы сақталған ӛлігі Сібірде Березовка ӛзенінде 1901 жылы табылған. Бҧл мамонттың тҧлыбы Санкт-Петербургте Россия зоология музейінде сақталуға қойылған. Соңғы уақытта Сібірде мамонт тӛлінің денесі табылды (24.12-сурет). 3.7. Primates отряды. Приматтар Приматтар ағаштың басында тіршілік етіп, тропикте мекендейді. Оларға лемурлар, ҧзынӛкшелілер, маймылдар және адам жатады. Лемурлар немесе шала маймылдар - кішкентай тӛрт аяқты тҥрлер, тиынға ҧқсас, бассҥйегі ҧзын жалпақ келген. Ескі әлемнің тропик аудандарында кездеседі, қазба қалдықтар тҥрінде палеоценнен белгілі. Ҧзынӛкшелілер немесе секіргіштер - егеуқҧйрыққа ҧқсас жануар, эоценнен бастап кездеседі. Адам тәрізділерге маймылдар және адам жатады. Маймылдар екі топқа бӛлінеді. Біріншілеріне – кең танаулыларға (танау тесіктері кең қылқамен бӛлінген), Оңтҥстік Америка маймылдары капуциндер жатады. Ал екінші тобы - тар танаулыларға (танаулары жақын орналасқан), ескі әлемнің барлық маймылдары жатады. Маймылдардың аяқ-қолы ағаштарды қармап ҧстауға бейімделген. Бірінші саусағы (басбармағы) басқа саусақтарына қарама-қарсы орналасқан тӛрт аяғымен жҥреді. Жоғары сатыдағы приматтар екі аяғымен жҥреді. Тӛменгі сатыдағы приматтар ҧзын қҧйрығын сақтап қалған. Адам тәрізділерде және адамда қҧйрық жоқ. Талғаусыз қоректі жануарлар. Тістері арнайы әрекеттерге нашар бейімделген. Кҥрек тістер саны қысқарған (бірінші кҥрек тісі жойылып кеткен). Тҧмсығы қысқарған, кӛз шаралары жақын орналасқан, ӛте жақсы кӛре алады. Маймылдардың ми мӛлшері 600 см3 дейін жетеді. Тар танаулыларға адам тәрізді маймылдар тҧқымдасы: орангутан, горилла, шимпанзе, гиббон жатады. Адам тәрізді маймылдардың миы ӛте жақсы дамыған, қолдары ҧзын, аяқтары қысқа. Аяқтарының ҥлкен саусағы ӛте қозғалмалы, басқа саусақтарына қарама-қарсы орналасқан. Олардың кӛптеген қалдықтары Африка, Индия және Қытайда плиоцен және плейстоцен шӛгінділерінде табылған. Алғашқы плейстоценнен Propliopithecus маймылы белгілі, одан гиббон келіп шығады. Адамның шығу тарихын анықтау ҥшін Оңтҥстік Африкада соңғы плейстоцен тҥзілімдерінен тҧтас қаңқасымен табылған австралопитектің маңызы ӛте зор. Оларға туыс плезиантропустар және плейстоценнің басында 129 ӛмір сҥрген парантропустар Азия және Еуропада мекендеген. Маймылдардың адамға ауысуы эволюция жолындағы ҥлкен кенет ӛзгеру болып саналады. Қоғамдық еңбектің нәтижесінде ӛзіне тән сананың пайда болуы арқылы адам қалыптасады. Қазіргі адамға жақындық дәрежесіне қарай ежелгі адамдардың қазба ӛкілдері ҥш категорияға бӛлінеді: ежелгі (архантроптар), кӛне (палеоантроптар) және жаңа адамдар (неоантроптар). Ежелгі адамдарға питекантроп, синантроп және гейдельберг адамы жатады. Ява аралында табылған питекантроптың (1891 ж.) ми сауыты жайпақ, миының ӛлшемі маймылмен салыстырғанда ҥлкен, қабақ ҥсті сҥйектері алға шығыңқы келеді, аяқтары тҥзу, тҧлғасы тік. Синантроп – қытай адамы (Бейпин маңында 1927 жылы табылған), бассҥйегі биігірек, ми ӛлшемі кӛбірек, қабақ ҥсті сҥйектері жақсы дамыған. Тас қҧралдар, сҥйек қҧралдар табылған. Олар отты қажетіне жаратып пайдаланған. Гейдельберг адамы Германияда табылған. Ежелгі адамдар немесе неандерталь адамы алғашқы рет Германияда, Неандерталь мекенінде 1853 жылы табылған. Олар плейстоценнің ортасында, соңғы мҧзбасу дәуірінің алғашқы кезінде тіршілік еткен. Неандерталь адамының маңдайы аласа келген, қабақ ҥсті сҥйектері айқын кӛрінген, ми сауытының мӛлшері қазіргі адамдардікіндей. Бет бейнесі ҧзарған, денесі алға қарай еңкейген, тізелері бҥгілген, қолдары ҧзын. Неандерталь адамдарының қаңқа қалдықтарымен бірге тас қҧралдар, мамонт, керік және ҥңгір аюының сҥйектері табылған. Жаңа адамдар соңғы мҧз басу дәуірінен кейін (40 мың жыл бҧрын) пайда болады. Қазіргі адамның немесе «саналы адамның» - Homo sapiens тікелей арғы атасы – кроманьон адамы (24.14–17 сурет). Францияда Кро-Маньон ҥңгірінде табылған. Кроманьон адамдардың қазіргі адамдардан елеулі айырмашылығы жоқ, кремний және сҥйек қҧралдар жасаған аңшылар болған. Терең ор қазып оларға керіктерді, мамонттарды қуып, айдап келіп ҧстаған. Олардан жартасқа салынған әртҥрлі жануарларды және адамдарды бейнелеген суреттер қалған. Олардың еркін ойлау қабілеті болған. Қазақ даласы Еуразия континентінің ортасына орналасып, кӛршілес елдерге ежелгі замандардан бері игі ықпалын тиізіп келеді. Оңтҥстіктегі Қаратау ӛңірінде табылған тарихи геологиялық мәліметтерге жҥгінсек, Қазақ даласын алғашқы адамдар осыдан 2 млн жылдан астам уақыт бҧрын мекендей бастаған. Мҧндай тҧжырым Ҥлкен Қаратау жотасында Тҥркістан ӛлкесінің Арыстанды ӛзені аңғарынан ғалымдар Н.Н. Костенко, Х. Алпысбаев тапқан (1958) гоминидтердің мәдени тас қҧралдарының қалдықтары негізінде жасалып, тарихқа "Арыстанды мәдениеті" деген атпен (А. Медоев, 1982) еніп отыр. Геологиялық карта тҥсіру жҧмыстары кезінде (XX ғасырдың 60-шы жылдары) Ҥлкен және Кіші Қаратау жоталарының алқабында алғашқы адамдардың Арыстанды мәдениеті кезеңінен бастап, соңғы палеолит заманына дейінгі уақыт аралығындағы кӛптеген алғашқы адам тҧрақтары белгілі болды. Бір ғажабы, алғашқы адамдар уақыт ағымында, табиғи ортаның ӛзгеруіне 130 байланысты қолайсыз жағдай орнағанда басқа жерлерге қоныс аударып, ал қолайлы жағдайлар қалыптасқанда осы мекендеріне қайта кӛшіп келіп отырған. Алғашқы адамдар мекендеген екінші ежелгі тҧрақ Маңғыстаудағы Қаратау жотасында, Каспий теңізінің Сарытас бҧғазының жағалауында болғандығы анықталды. Осы мекендегі Шақпақатасай шатқалынан табылған алғашқы адамдардың Шақпақата аталған тҧрақтарының уақыты да осыдан 2 млн жылдай бҧрын басталып, палеолиттің соңына дейінгі аралықты қамтиды. Бҧл табиғи ескерткіштер де "Арыстанды мәдениетіне" жатады. Ежелгі тҧрақтар айналасынан сол уақыттарда ӛмір сҥріп, гоминидтер аңшылық жасаған ірі сҥтқоректілер сҥйектерінің табылуы Қазақ даласының хайуанаттар әлемінен де мәліметтер береді. Адамзат дамуының әр сатысын сипаттайтын палеолит, мезолит, неолит және металды игерген замандардың қазба мәдени ескерткіштерін ғалымдар жҥйелі тҥрде зерттей бастады. Жерімізді мекендеген кӛне тайпалар мен мемлекеттер туралы деректерді Батыс және Шығыс елдерінің ғҧламалары хатқа тҥсіріп, қҧнды тарихи мәліметтер жазып қалдырған. Алғаш Қазақ даласында пайда болып, ортаңғы тӛрттік заманнан шығысы – Қиыр Шығысқа, батысы – Дунай атырабына дейін таралған далалықтар Ұлы даланы (Тынық мұхит жағалауы мен Сахалиннен Дунайға дейінгі кеңістікті) еркін жайлап, көшіп-қонып жүрген. ұлы далаҥы жеке бөлікке: Шығыс даласына (Тынық мұхиттан Алтайға дейінгі аралық), Қазақ даласына (Алтайдан Еділге дейінгі аралық) және Батыс даласына (Еділден Дунайға дейінгі аралық) бӛлінеді. Ұлы даланың бұл аталған бөліктері әртүрлі геологиялық замандарда өзіндік табиғи жағдайлармен және экологиялық ахуалмен сипатталып, далалықтардың кӛші-қон бағыттарын анықтаған. Кӛшіқонның ҧзақ жолына тҥсіп, алыс аймақтарға, басқа континенттерге қоныс аударған, негізінен барған жерлерінің жергілікті халқына айналған Қазақ даласынан шыққан біздің қандастарымыз – «қазақантроптар» болуы ықтимал. Антропологиялық зерттеу жҧмыстары барлық адамдардың шығу тегі арғы атадан және барлық расалар биологиялық көз қарастан тең екенін көрсетті.

**Дәріс 7. Палеоботаника**

Палеоботаника ӛткен геологиялық дәуірлердің ӛсімдіктер әлемін зерттейді. Қазып алынған ӛсімдік қалдықтарын зерттеу арқылы таужыныстардың салыстырмалы жасын анықтайды. Ол шӛгінді таужыныстарды зерттеу әдісі және стратиграфия әдісі болып саналады. Палеоботаниканың континент шӛгінділерінің салыстырмалы жасын анықтауда маңызы зор. Ӛйткені оларда фауна қалдықтары ӛте сирек кездеседі, тіпті, жоқ деуге болады. Әсіресе, ӛсімдік қалдықтары кӛмір алаптарының стратиграфиясы ҥшін ӛте маңызды. Солтҥстік Америка мен Азияның ҥлкен кеңістіктерінде континенттік шӛгінділер кең таралған, олардың геологиялық жасы тек флораны зерттеу арқылы анықталады. Донбасс, Қарағанды, Кузбасс, Қиыр Шығыс кӛмірлі шӛгінділері, Украина, Солтҥстік Қазақстан палеоген қҧмтас қабаттары да сондай шӛгінділерге жатады. Ӛсімдіктердің таужыныстар түзу рӛлі Ӛсімдіктердің таужыныстар тҥзудегі рӛлі ӛте зор. Таужыныстардың қалыптасуына бактериялар, балдырлар және жоғары сатыдағы ӛсімдіктер қатысады. Кӛк-жасыл балдырлар Балтық маңы жанғыш тақтатастары - кукерситтің пайда болуына әкелген. Трепел балдырларының кремнийлі қабықшаларынан тҧрады. Тас кӛмір кенорындары ӛсімдік қалдықтарының жиынтығы болып табылады. Керчь темір кенорнының пайда болуына темір бактериялары қатысқан. Волга маңындағы кҥкірт кенорны кҥкірт бактерияларының тіршілік әрекеттеріне байланысты пайда болған. Флора комплекстерін зерттеу – палеоклиматологияның маңызды бір әдісі. Қҧрлық ӛсімдіктері атмосфера жағдайларының ӛзгерістеріне ӛте сезімтал, сондықтан оларды зерделеудің маңызы зор. Палеоботаника бір жағынан биология ғылым саласына кіреді және ботаникамен тығыз байланысты. Олардың бір-бірінен айырмашылығы тек қана зерттеу нысандарында. Ботаника ӛсімдіктерді зерттеу жолында тҧтас ӛсімдікті кӛреді. Оның ӛсімдіктің жапырақ қҧрылысын, сабағын, тамырын, ҧрықтарын бақылауға мҥмкіншілігі бар. Палеоботаника ӛсімдіктің жеке бӛліктерін, жапырағын немесе спорасын зерттеп, солар арқылы ӛсімдіктің жалпы пішінін анықтайды. Осыған байланысты ӛсімдіктерді анықтау жҧмысында қиыншылықтар, қателіктер кездеседі. Сабағын бір туысқа, жапырағын басқаға, ал спорларын ҥшінші туысқа жатқызып анықтау да мҥмкін. Мысалы, діңін calamites туысына, жапырақтарын Annularia туысына, ал спорлардың пісіп жетілуін Сalamostachys туысына жатқызып анықтаған жағдайлар болған. Тек қана кейінгі табылған деректер бҧлардың барлығы да calamaties туысына жататынын дәлелдеді. Барлық ӛсімдіктердің қазба тҥрінде кездесетін қалдықтарын микро- және макрофитке бӛлуге болады. Біріншісіне бір клеткалы балдырлардың, бактериялардың қабықтары немесе сауыттары сонымен қатар, жоғары сатыдағы ӛсімдіктердің спорлары мен тозаңдары, макрофитке жоғары сатыдағы ӛсімдіктердің жапырақтары, сабақтары, жемістері және басқа бӛліктері жатады. 132 Балдырларды альгология ғылым саласы зерттейді, оның бір тарауы диатомдық талдау болады. Споралар мен тозаңдарды палинология зерттейді, оны споралық-тозаңдық талдау дейді. Ӛсімдік қалдықтарының сақталу түрлері Ӛсімдік қалдықтары қазба қалпында екі катеогория тҥрінде сақталады. Біріншісінде өсімдік заты, кейде тіпті анатомиялық құрылысы сақталады. Екінші катеогорияға ӛсімдіктердің таңба, қуыстар, толтырмалар тҥріндегі белгілері жатады. Бірінші катеогория екі түрде байқалады: минералданусыз және минералданған. Бірінші жағдайда өсімдік қалдығы өзінің бастапқы түрін сақтап қалады (жасыл бӛліктері жасыл тҥсін жоғалтады). Жемістер, тҧқымдар, тозаңдар, ағаштың қатты бӛліктері сырттай өзгереді. Ӛсімдіктің мҧндай бастапқы затының қалдығын фитолейма (грекше фитон - ӛсімдік, лейма – қалдық) деп атайды. Фитолеймалардың жиынтығы каустобиолит (жанғыш қазбалар - шымтезек, лигнит) құрайды. Әдетте фитолеймалар таужыныстарда спорлар немесе тозаң дәндері тҥрінде сақталады. Әсіресе өзінің құрылысын ағаштың қатты бөліктері жақсы сақтап қалады. Мысалы, Ертіс өзені бойындағы Тара қаласы маңында палеоген ағаш қалдықтары сәл ғана қарайған орман ағашының діңдеріне ұқсайды. Кейде тамаша фитолеймаларды жапырықтар тҥзеді. Мысалы, Қаратау жотасының юра шӛгінділерінде қылқан саговиктердің кӛмірленген фитолеймалары табылған. Ӛсімдік қалдықтары минералданған жағдайда олар тасқа айналады. Ӛсімдік затына кремний, карбонат қосындылары немесе темір тотықтары сіңеді. Әдетте, ағаштың қатты бӛліктері, кӛбінесе тҧтас діңдері тасқа айналады. Мұндай діңдердің айтарлықтай жиынтығы «тасқа айналған ормандар» тҥзеді. Олар Аризонада, Шотландиядағы Глазго маңында табылған. Қазақстанда шамалы тасқа айналған ағаш діңдерінің жиынтығы Шідерті өзенінде белгілі. Бұл жерде кейбір ағаштардың кӛлденең ені 2 м дерлік. Атбасар қаласының маңында таскөмір орманының қалдықтары бар. Бұл жерде топырақ қабатынан 20 см шығып тұрған тасқа айналған жуандығы 40 см-ге дейін 10 шақты ағаш тҥбірлері кездескен (кордаиттерге ұқсас). Кейбір жағдайларда ӛсімдіктердің жұқа нәзік бӛліктері де тасқа айналады. Жапырақтардың, жіңішке сабақтардың, шыбықтардың, бҧлардың клетка құрылысының нәзік бӛлшектері сақталады. Осындай қалдықтар көмірлі шӛгінділердегі конкрециялар ішінде кездеседі, олар «Coal-balls» көмір шарлары деп аталады (Донецк алабы). Ӛсімдіктердің не екенін анықтау айтарлықтай қиын мәселе, жануарлар мен ӛсімдіктер арасындағы шекараны жоғары сатыдағы организмдерге қатысты ғана анық жүргізуге болады. Ал тӛменгі сатыдағы бірклеткалы организмдерді қарастырғанда, олардың өсімдік не жәндік екенін шешу көбінесе, өте қиынға соғады. Өсімдіктердің ерекше белгілері: целлюлозадан немесе клетчаткадан тұратын клетка қабығының дамуы, хлорофильдің болуы, фотосинтезге қабілеттілігі және организмнің бір орнынан қозғалмайтындығы. Ӛсімдіктерді жануарлардан ажыратуға мҥмкіндік беретін маңызды белгісі - ӛсімдіктердің Кҥн энергиясы және хлорофильдің әсерінен айналадағы бейорганикалық заттарда фотосинтез арқылы ӛз денесінде органикалық заттар тҥзу қабілеті. 133 Палеоботаника бөлімінде академик А.Л. Тахтаджян ұсынған ӛсімдіктердің жаңа жҥйеленуі қолданылған. Соңғы уақытта өсімдіктер әлемінің ішінде негізгі екі топ ажыратылады: прокариоттар - клетка ядросы жоқ өсімдік организмдердің қарапайым түрлері және эукариоттар - нағыз өсімдіктер, олардың клеткасында мембранамен қоршалған ядро болады. Прокариоттарға бактериялар және көк-жасыл балдырлар, эукариоттарға багрянкалар-қызыл балдырлар, нағыз балдырлар және жоғары сатыдағы ӛсімдіктер жатады.

**Дәріс 8. Тарихи геологияның басты принциптері мен әдістері**

Тарихи геология – геологиялық пәндер комплексіндегі негізгі пән. Атынан кӛрініп тҧрғандай, ол Жер планетасының даму тарихын, бірінші кезекте оның литосферасы мен сыртқы қабықтарының ӛзара әрекеттесуін қарастырады. Тарихи геологияны оқып білу студенттердің “Жалпы геология”, “Қҧрылымдық геология”, “Палеонтология және стратиграфия” пәндері бойынша алған білімдеріне негізделген. Сонымен қатар Тарихи геология ӛз кезегінде “Аймақтық геология” мен “Геотектоника және геодинамика” пәндеріне негіз болады. Тарихи геология – комплексті, синтетикалық пән. Ол басты тӛрт элементтен: геохронология, стратиграфия, палеогеография мен палеотектоникадан тҧрады. Олар ӛзара тығыз органикалық байланыста. Геохронология – геологиялық оқиғалар кҥнтізбесі, геологиялық уақыттың абсолют шкаласы ретінде 4,6 млрд жылды қамтиды. Стратиграфия – шӛгінді және вулканогендік таужыныстардың қабатталу реттелігін, оларды салыстыра және байланыстыра (корреляциялай) қарастырады және олардың салыстырмалы жасын анықтайды. Палеогеография – ӛткен геологиялық кездердегі физикалық-географиялық жағдайларды қалпына келтірумен шҧғылданады: қҧрлық пен теңіздің таралуын, олардың биіктігі мен тереңдігін, климат белдемділігін және геологиялық тарих ағымындағы ӛзгерістерін зерттейді. Палеотектоника – жер қыртысының қозғалыстары мен деформациялану тарихын зерттейді, жер қыртысы типтерінің қалыптасуы мен қирауын анықтайды. Ал, литосфералық тақталардың ӛзара әрекеттесуін жаңа ғылым – палеогеодинамика, яғни палеотектониканың дербес бӛлімі сипаттайды. Бҧл ғылым салалары мен басқа жекелеген пәндер ӛткен геологиялық замандардың жекелеген жақтарын қалпына келтіруді мақсат етеді. Ал, алынған мәліметтердің барлығын біріктіре қарастырып, жалпы кӛріністі жасау тарихи геологияның міндеті болып саналады. Егер соңғы уақыттарға дейін тарихи геология саласындағы мамандар алдындағы мақсат ретроспектива, яғни ӛткен геологиялық оқиғаларды қалпына келтіру деп саналып келсе, ал қазіргі кезде бҧл ғылымның жаңа жағы – жер беті дамуын талдау нәтижесінде оның географиялық қабығының болашақта ӛзгеруін болжау. Бҧл бізді қоршаған табиғи ортаның ӛзгеру бағыты мен ауқымын бағамдауға негіз болады. Мәселен, соңғы онжылдықтар ішінде Каспий және Арал теңіздері деңгейінің ауытқуын алайық. Олардың деңгейі небәрі 2–3 м биіктікке кӛтерілсе, жағалауындағы ӛте ҥлкен аумақ су астында қалып, халық шаруашылығы мен тҧрғын мекендерге орасан зор зардап тигізеді (мысалы, Каспий теңізінің кӛтерілуі). Керісінше, теңіз деңгейі 2–3 м тӛмен тҥссе, айналадағы жағалау жалаңаштанып, қҧрғақшылық орнап, экологиялық апат аймағына айналады (мысалы, Арал теңізі). 162 Келтірілген мысалдар тарихи геологияның практикалық маңызды жақтарының бір кӛрінісі ғана. Келесі белгілі факт, тарихи геология пайдалы қазбалардың шоғырлануы белгілі бір геологиялық кезеңдермен байланысты екенін анықтап береді. Мысалы, темір кендерінің басты қорлары кембрийге дейінгі стратиграфиялық бӛліктемелерде (тӛменгі протерозойда), мҧнай мен газ кенорындары мезозой мен кайнозой шӛгінді қатқабаттарында шоғырланған. Сонымен, геологиялық тарихты терең талдауды планеталық масштабта жҥргізу нәтижесінде ғана оның негізгі даму заңдылықтарын және механизмін білуге қол жеткізуге болады. Бҧл ӛз кезегінде геодинамиканың да мәселесі. Адамзатты таужыныстардың жаралуы мен жер бетінің неге ӛзгеріске тҥсетіні ежелден толғандырып келе жатқан мәселелер. Ежелгі Мысыр, Грекия, Рҧм, Индия, Қытай мен Орталық Азия оқымыстыларының еңбектерінде қызықты геологиялық байқаулар мен пікірлер аз емес. Бірақ олар Қайта ӛрлеу заманына дейін ҧмыт қалып келген. Тарихи геология ғылым ретінде тек XVІІІ және XІX ғасырлар тоғысында ғана пайда болған. Бҧл ғылым ежелден келе жатқан зерттеу әдістерін қолданумен қатар, ҧдайы жетілдіру ҥстіндегі жаңа әдістер: абсолют геохронология, геохимия, геофизика, палеомагниттік зерттеулер, терең және аса терең бҧрғылау деректерін пайдаланып, жаңа ғылыми жетістіктерге негізделеді.

Тарихи геологияның тақырыбы – Жердің пайда болған кезінен бҥгінге дейінгі тарихын зерттеу. Нәтижесінде литосфераның, атмосфераның, гидросфераның және биосфераның жаралу себептері мен дамуын анықтайды, ландшафт, климаттық және геодинамикалық жағдайларына сипаттама береді, таужыныстардың пайда болған уақыты мен жатыс жағдайларын және олармен байланысты пайдалы қазбаларды анықтайды. Жердің ҧзақ тарихы (шамамен 5 млрд жыл) кӛптеген әрқилы оқиғаларға, қҧбылыстар мен процестерге толы. Тарихи геология ӛткенді хронологиялық ретпен қарастыра отырып, біздің планета мен жер қыртысының жалпы даму заңдылықтарын белгілеп, әр кезеңіндегі геологиялық тарихының ерекшеліктерін айқындайды. Литосфера басқа геосфералармен ҧдайы әрекеттестік жағдайда. Шӛгінді таужыныстар литосфераның су және ауа ортасымен, климат және ландшафт жағдайларымен әрекеттесуі нәтижесінде жаралады. Климаттық жағдайлар, теңіз алаптарының физикалық-химиялық ерекшеліктері (яғни олардың тҧздылығы, температурасы, газдық режимі, тҥбінің бедері мен гидродинамикалық режимі), континенттік денудация мен аккумуляция сипаты – барлығы шӛгінді таужыныстардың заттық қҧрамы, қҧрылымы мен бітімінен кӛрініс табады. Сондықтан теңіз немесе континент жағдайында тҥзілген шӛгінділер геологиялық ӛткен замандардағы физикалық-географиялық жағдайлардың қҧжаттық куәлігі болса, ал таужыныстардың қабаттастығы – оқиғалар реттестігін кӛрсетеді. Магмалық таужыныстардың химиялық және минералдық қҧрамын, олардан тҧратын денелер пішінін зерттеу нәтижесінде тереңдік магмалық балқыманың қалыптасу ерекшеліктерін анықтауға мҥмкіндік аламыз. Вулканогендік және вулканогендік-шӛгінді таужыныстар қҧрамын, жатыс жағдайын, физикалық-химиялық және қҧрылымдық-бітімдік ерекшеліктерін зерттеу – вулкан (жанартау) аппараттарының типтерін, жербеті немесе суасты вулканизм ерекшеліктерін айқындайды. Метаморфтық таужыныстардың ӛзгеру ерекшеліктеріне қарап, олардың фациялық жағдайы мен жер қойнауының физикалық-химиялық кӛрсеткіштерін пайымдауға болады. Таужыныстар қҧрамында сақталған жәндіктер мен ӛсімдіктердің қалдықтары біздің планетамыздың ӛткен ӛмірінің куәлары болып, Жер тарихы мен тіршіліктің дамуын біртҧтас қҧбылыс деп қарастыруға мҥмкіндік береді. Тарихи геология – комплексті ғылыми пән ретінде планетаның геологиялық даму проблемасын, жекелеген геосфералар мен органикалық әлем эволюциясын әртҥрлі геологиялық пәндер зерттеулерінің дәйекті нәтижелері деп қарастырады. Сондықтан, тарихи геология стратиграфияның, палеонтологияның, литологияның, петрографияның, аймақтық геологияның және геотектониканың нәтижелерін пайдаланады. Аталған пәндермен салыстырғанда тарихи геологияда әртҥрлі геологиялық нысандардың даму 164 тарихына қатысты мәселелер қарастырылады, барлық тарихи-геологиялық мәліметтер мен деректер екшеледі. Тарихи геология геологтарды тиісті және маңызды теориялық біліммен қаруландырады. Практикада тарихи-геологиялық әдістерді қолдану арқылы геологиялық денелердің қалыптасу заңдылықтарын тануға, табиғи жағдайларды реконструкциялауға, жер қойнауындағы физикалық-химиялық жағдайларды білуге, жер қыртысындағы пайдалы қазбалардың тҥзілуі мен таралуының жалпы генетикалық және хронологиялық заңдылықтарын ашуға, атмосфераның, гидросфераның, литосфераның және биосфераның эволюциялық және апаттық ӛзгеруін анықтауға болады. Сонымен қатар біздің планетаның пайда болған кезінен бергі табиғи ортаның ӛзгеруін білу, геологиялық ортаның жағдайын және биосфераның даму жолдарын болжауға мҥмкіндік береді.

**Дәріс 9. Тарихи геологиялық талдаудың негізгі әдістері**

Өткен геологиялық уақытта болған физикалық-географиялық жағдай мен ландшафттық-климаттық жағдайды қалпына келтірумен тарихи геологияның қҧрамына кіретін негізгі ғылыми пән – палеогеография айналысады. Қазір палеогеографиялық зерттеулер ӛткеннің табиғи жағдайларын ғана 176 реконструкциялаумен шектеліп қоймайды, сонымен қатар генетикалық болжау мен пайдалы қазба кенорындарын мақсатты іздеуге қолданылады. Палеогеография – Жердің географиялық қыртысы, оның геологиялық ӛткендегі кҥйі мен дамуы туралы ғылым. Палеогеографиялық зерттеулер процесінде атмосфераның, гидросфераның, литосфераның жоғарғы бӛлігі мен биосфераның қҧрамы реконструкцияланады, палеогеографиялық процестердің ауқымдылығы мен қарқындылығы анықталады, геологиялық ӛткеннің ландшафт жағдайы қалпына келтіріледі, климаттық белдемділік пен климат сипаты реконструкцияланады. Соңғы онжылдықтарда палеогеографиялық ғылымның қҧрамында палеодинамикалық геология, палеобиогеография, палеоклиматология сияқты және басқа ғылыми салалар бӛлініп дамуда. Палеогеографиялық зерттеулер әртҥрлі тҥзілім типтерінің генезисін анықтауға, әр тҥрлі генетикалық типті шӛгінділердің арақатынасы мен ӛзара байланысын орнатуға және тіршілік әлемінің қҧрамын сипаттауға мҥмкіндік береді. Алынған деректер жиынтығы шӛгінділердің генетикалық типтері мен топтарының кеңістікте таралуын тҥсінумен қатар ӛткеннің ең басты физикалық-географиялық жағдайларының сипатын беруге, яғни ландшафт пен климатты сипаттап, ауа мен су ортасының динамикалық режимін анықтауға жағдай жасайды. Ежелгі физикалықгеографиялық жағдайларды қалпына келтірудің ең жалпы әдістері қатарына фациялық және палеоэкологиялық талдаулар кіреді. Фациялық талдау – таужыныстар мен олардың қҧрамындағы таснҧсқалар арқылы ежелгі географиялық жағдайды қайта қалпына келтіру әдісі. Фация деген тҥсінікті геологияға 1838 жылы А.Грессли, ал кейінірек оны Н.А.Головкинский кеңейтіп, 1868 жылы белгілі бір стратиграфиялық деңгейдегі тҥзілімдер қҧрамының ӛзгеруін олар таралған барлық ауданға жаю ҥшін қолданған. “Фация” деген тҥсінікті ғалымдар Д.В. Наливкин (1956), Г.Ф. Крашенинников (1971) және В.Е. Хаин (1973) жан-жақты зерттеп дамытқан. Олардың тҥсіндіруінше, фация бір стратиграфиялық деңгейдегі кӛршілес тҥзілімдерден қҧрамымен және физикалық-географиялық жаралу жағдайымен ӛзгешеленетін тҥзілімдер комплексі. Стратиграфиялық мағынасы жоқ жалпы тҥсінік генетикалық тип деп аталады. Генетикалық тип – белгілі бір физикалық-географиялық жағдайларда жаралған кең ҧғымды тҥзілімдер комплексі (элювий, делювий, пролювий, аллювий, жағалаулық-теңіз, т.б.). Фациялық талдау жекелеген қималар мен белгілі бір стратиграфиялық аралықтағы шӛгінді таужыныстарды зерттеу және табылған ӛзгерістер мен заңдылықтарды аудан бойынша қадағалау жолымен іске асырылады. Таужыныстар жаралу ортасының ерекшеліктері бойынша басты ҥш топқа: континенттік, теңіздік және аралық (ӛтпелі) болып жіктеледі. Фациялық талдаудың ең басты критерийлері: 1) таужыныстардың (шӛгінділердің) типі мен заттық (химиялық және минералдық) қҧрамы, сонымен қатар олардың аутигендік минералдарының, тасберіштері мен цементінің ерекшеліктері; 177 2) таужыныс тҥйірӛлшемі, тҥсі, қҧрылымы, сынықтарының қҧрамы мен олардың жҧмырлығы, қабатталу бетінің сипаты мен шайылуы, шӛгінді жиналудағы ҥзілістердің ізі, сынықты қҧрамбӛліктер мен органикалық қалдықтардың бағдарланғандығы, суасты-жылжу деформациялары мен нептундық дайкалардың болуы; 3) бітімдік ерекшеліктер – қабаттылық пен қабатталулық типтері мен сипаты, шӛгінді және шӛгінді-вулканогендік қатқабаттар циклділігі мен ырғақтылығын зерттеу; 4) таужыныстардың жатыс пішіндері, олардың қалыңдығы; басқа таужыныстарға ауысуларының сипаты; 5) палеонтологиялық ерекшеліктер; 6) суқоймалар тҧздылығы мен газдық режим минералиндикаторларының болуы, шӛгінді қатқабаттардың геохимиялық ерекшеліктері; 7) қышқылдық-сілтілік және тотығу-тотықсыздану жағдайлары, Eh пен рH-ты анықтау, темірдің тотықты және жеткіліксіз тотықты тҥрлерінің мӛлшері; 8) оттек, стронций, кҥкірт, кӛміртек изотоптарының ӛзара қатынасын анықтау, палеотермометриялық деректер (магнезиялық, изотоптық, стронцийлік әдістер), вулканогендік және метеориттік материалдардың болуы. Палеонтологиялық материалды талдау (биофациялық және палеоэкологиялық талдаулар). Палеоэкологиялық зерттеулер организмдердің әртҥрлі жҥйелік топтарының қҧрамын, морфологиясын, және олардың қандай фациялық типке жататынын анықтайтын кҥрделі әдістер комплексі. Теңіз организмдері тіршілігінің ортасы абиоздық (физикалық-географиялық және физикалық-химиялық) және биоздық факторлардан тҧрады. Абиоздық факторларға теңіз тҥбіндегі шӛгінділер типі, тҥп бедері, оның ашылымдылығы, тҧздылығы, тереңдігі, газдық режимі, температурасы, ӛлген организмдердің қатты қалдықтарының болуы, толқындану режимі жатады. Палеоэкологиялық зерттеулер процесінде аталған факторлардың организмдерге ең аз және ең кӛп әсері анықталады. Осы факторлардың әсер етуіне қарай организмдер екіге бӛлінеді: эврибионттық организмдер – сыртқы орта жағдайларының ҥлкен ауытқуларына кӛндігетін тҥрлері; стенобионттық организмдер – ортаның тек белгілі бір қалыпты жағдайында ғана ӛмір сҥретін тҥрлері. Температуралық режимге қатысты эври- және стенотермалық, ал тҧздылық режиміне қатысты эври- және стеногалиндік организмдер болып бӛлінеді. Палеэкологиялық зерттеулер процесінде организмдердің ӛмір сҥрген жері мен ӛлген (кӛмілген) жерін анықтау қажет. Қазба организмдердің кӛмілу жағдайлары мен ерекшеліктерін палеоэкологияның арнайы бӛлімі – тафономия айналысады. Палеобиоценоз (шектеулі орта бӛлігінде тіршілік ететін организмдер) бен палеотанатоценоз (бірге кӛмілген организм қалдықтарының жиынтығы) арасындағы айырмашылықты білудің де маңызы ҥлкен. 178 Соңғы жылдары экологияға биоценозға қарағанда “экологиялық жҥйе (экожҥйе)” деген атау кеңірек кірді. Экожҥйе – организмдер мен олар тіршілік еткен ортаның ӛзара байланысын білдіреді. Органикалық қалдықтардың белгілі бір экологиялық типтерге қатыстылығын анықтау, олар тіршілік еткен ортаның ерекшеліктерін реконструкциялау ҥшін маңызды. Теңіз фаунасы тіршілік ерекшеліктері бойынша планктан, нектон және бентос тҥрлеріне бӛлінеді. Планктон формалы организмдер ашық айдын суда қалқып немесе сумен бірге енжар жылжып жҥреді. Сондықтан олардың қозғалыс органдары болмайды. Олар зооплактон және фитопланктон тҥрлеріне бӛлінеді. Планктон организмдердің ӛлшемдері ӛте кішкентай болады. Мысалы, ең ҧсақ нанопланктондардың ӛлшемі 50 мкм-ге дейін. Пелагиялық (ашық теңіз) организмдерінің ірі тобын қҧрайтындар – ӛз бетінше белсенді жҥзіп жҥретін нектон организмдер. Оларға балықтар және басқа ірілі-уақты теңіз жануарлары жатады. Бентос тобына жататын организмдер теңіз тҥбіне жабысып немесе баяу жылжып ӛмір сҥреді. Осыған байланысты олар: су тҥбінде еркін жылжитын, су тҥбінде еркін жататын, ҧйыққа уақытша қазып кіріп-шығатын немесе ҧйық ішінде тіршілік ететін, тамыр жайып ӛсетін және т.б. мынадай тҥрлерге бӛлінеді. Сыртқы ортаның ӛзгергіштігіне жақсы бейімделіп, кең тараған организмдерді космополиттілер деп атайды. Шектеулі ареалдарда ӛмір сҥретіндерін-эндемилік организмдер деп атайды. Палеогеографиялық әдістер Теңіз жағдайлары. Теңіз тҥбі бедерінің негізгі морфологиялық элементтері: жағалық белдем (супралиторал, литорал, сублиторал), континент саязы (қайраң), континент беткейі, мҧхит табаны мен тереңсу ойыстары (1.2- сурет). 1.2-сурет. Әлем мҧхиты тҥбі бедерінің морфологиялық элементтері мен биологиялық белдемдері: ЖД – судың жоғарғы деңгейі (лықсу), ТД – судың тӛменгі деңгейі (қайту) Жарық таралу дәрежесіне қарай мҧхиттың ҥш белдемін ажыратады. Біріншісі, ең жарық бӛлігі – эвфотиялық немесе жарық жақсы тҥсетін белдемі – 30–80 м тереңдікке дейін, екіншісі – дисфотиялық немесе жарық нашар тҥсетін 179 белдемі – 30–80 және 200 м изобаталар аралығында орналасқан. Ӛсімдік бҧл белдемде нашар дамыған. Ҥшіншісі – афотиялық немесе жарық тҥспейтін қараңғы бӛлігі 200 м тереңдіктен тӛмен орналасқан және ол жерде ӛсімдік болмайды. Тҥптік организмдердің тіршілік жағдайларының сипаты мен тереңдігіне қарай теңіздің мынадай алқаптарын ажыратады: саяз сулы немесе нерит (супралиторал, литорал және сублиторал белдемдері) – 200 м тереңдікке дейін; батиал (эпибатал – 200–500 м және нағыз батиал – 500–3000 м тереңдіктерде орналасқан белдемдері); абиссал (1700 м-ден терең мҧхит тҥбі), оның ультраабиссал (хадал) бӛліктерінде тереңсу науалары орналасады. Теңіз алабының ашық бӛлігін (жағамен байланыспайды және терең) пелагиал алқабы дейді. Бҧл алқапта агглютинденген фораминиферлер, қҧрттар, шаянтәрізділер, голотуриялар, қосқабыршақтылар, гастроподтар мен погонофорлар тіршілік етеді. Теңіз алаптары контурларын анықтау. Қҧрлық пен теңіз ландшафт аралығындағы шекара әдетте, шартты және теңіз бен континент тҥзілімдерінің ӛзара орналасу жағдайлары бойынша анықталады. Қҧрлық пен теңіздің шекарасын жағажай тҥзілімдері бойынша ғана сенімді анықтауға болады. Жағаның жақын орналасқанын білдіретін белгілер: дельта тҥзілімдерінің болуы (авандельта фациялары), активті теңіз фацияларының лагуна немесе тҧщыланған су фацияларымен алмасуы, континент таужыныстары шайылымдарымен толған науалардың кездесуі. Қҧрлық пен теңіз шекарасы барлық масштабтағы палеогеографиялық картаның негізгі элементі болғандықтан, оған мейлінше, маңызды кӛңіл аударады. Түп бедерін анықтау. Қазіргі теңіздер мен мҧхиттар тҥбінде бірнеше геоморфологиялық элементтер бӛлінеді: 1) континенттердің суасты шалғайлары (континент саязсуы, континент беткейі мен оның бӛктерлері); 2) шалғай теңіздердің терең қазаншҧңқырлары; 3) аралдар доғалары; 4) кӛтерілімдері мен қазаншҧңқырлары бар мҧхит тҥбі; 5) орталық-мҧхит жоталары; 6) тереңсу науалары. Бҧл ірі геоморфологиялық элементтердегі шӛгінділердің таралуы циркумконтиненттік белдемділікке бағынады, бірақ кейде ол суасты ағындар мен тҥп бедерінің микропішіндерінің әсерінен өзгеріске ҧшырайды. Ірі геоморфологиялық элементтер фациялық талдау, әртүрлі фациялық комплекстерінің кӛлбеу және тік бағыттардағы өзара жапсарын талдау, таужыныстардың тҥрлі типтерінің қалыңдығын талдау негізінде анықталады. Газдық режим. Тұздылығы әртүрлі су алаптарында еріген күйде атмосфера құрамына кіретін газдар болады. Еріген газдар ішінде организмдер тіршілігіне және олардың таралуына оттек, күкіртсутек пен көмірқышқыл газы айрықша әсер етеді. Полюс теңіздерінің суындағы оттек мөлшері тропик теңіздеріндегіден екі еседей көп, ал тік бағыттағы циркуляциясы жақсы білінетін алқаптарда 1,5–2 км тереңдіктегі оттек мӛлшері су бетіндегіден аз болады. 180 Бірқатар жағдайларда организмдер дамуының тежелуі мен ергежейлі түрлерінің көп болуы бұл ауданда күкіртсутек мөлшерінің көбеюін білдіреді. Шөгінділерде олардың қабатталу беттерінде ұсақ пирит немесе сидерит кристалдарының кӛп мӛлшерде кездесуі газдық режимнің қалыпсыздығын көрсетеді. Тұздылық. Теңіз суының тҧздылығы 1000 мл суда еріген қатты заттардың грамм мӛлшерімен ӛлшенеді, ол промилле (о /оо) деп аталады. Теңіз организмдері әдетте тҧздылығы 35–36 о /оо суда ӛмір сҥруге бейімделген. Тҧздылықты анықтауға фацияларды талдау кеңінен қолданылады. Ежелгі теңіздер суының тҧздылығын білдіретін біршама әдістер бар. Температура. Теңіз суларының салыстырмалы температурасын әдетте стенотермалық және эвритермалық организмдердің таралуы бойынша анықтауға болады. Организмдер тіршілік еткен ортаның температурасын білу ҥшін изотоптық палеотермометрия әдісін қолданады. Ол судағы ауыр оттек изотопы мен органогендік кальциттің мӛлшерін анықтауға негізделген. Олар ӛте сезімтал масс-спектрометрлерді қолдану арқылы анықталады. Магнезиялық палеотермотерия әдісі органогендік кальций карбонатындағы магний мен Са/Mg мӛлшерін анықтауға негізделген. Анықтаулар нәтижесін пайдаланып температураны есептеп шығарады. Температураның мәнін: Т = 16,5 – 4,3 ( δ 18O – A) + 0,14 ( δ 18O – A)2 , теңдеуі бойынша есептеп шығарады. Мҧндағы А – су аясының ауытқуы (тҧздылық); δ 18O = (ҥлгідегі δ 18O/16O – стандарт δ 18O/16O) / стандарт δ 18O/16O). Экватор және тропик ендіктеріндегі температураны каолиниттің мӛлшері бойынша білуге болады. Тереңдік организмдер тіршілігі мен шӛгінді жиналу да маңызды рӛл атқарады. Ежелгі теңіз алаптарының тереңдігін білдіретін жанама белгілер: 1) шӛгіндінің тҥйірӛлшемдік қҧрамы; 2) қҧрылымдық-бітімдік ерекшеліктері; 3) органикалық қалдықтардың таралуы; 4) аутигендік минералдар мӛлшері; 5) фациялық ӛзгерістердің сипаты; 6) тҥзілімдер қалыңдықтарының таралуы. Қазір палеотемпературалық деректер негізінде абсолют тереңдікті анықтау әдістері жасалуда. Гидродинамика. Ортаның гидродинамикалық режимін шӛгінділердің заттық қҧрамы мен қҧралымдық-бітімдік ерекшеліктері сипаттайды. Кӛлбеу қабаттылықты саз тҥзілімдердің таралуы және олардың шайылу белгілерінің кездеспеуі ауданның гидродинамикалық режимінің тыныш болғанын білдіреді. Қҧм және ірі сынықты қабаттардың болуы шӛгінді тҥзілудің ағысты ортада жҥргенін кӛрсетеді. Ағыс бағытын ҧзыншақ органикалық қалдықтардың бағдарлануы бойынша анықтауға болады. Континенттік жағдайлар. Континент әдетте, шӛгінді тасылу және жиналу алқаптарының жиынтығы ретінде қарастырылады. Тасылу алқаптарының әдетте, биіктеу орналасуына байланысты оларды шайылу процесі орын алатын аумақтар деп қарастыруға болады. Шӛгінді жиналу тӛмен 181 орналасқан ойпаң алаптарда орын алады. Шайылған материалды тасымалдайтын агенттерге байланысты әртҥрлі генезисті таужыныстар (морена, лѐсс, пролювий, аллювий, т.б.) тҥзіледі. Континенттен теңізге ауысатын ӛтпелі жағдайлар. Бҧл жағдайларға дельта, лагуна және лимандар жатады. Оларды шӛгінділердің қҧрамына, қҧрылымдық-бітімдік ерекшеліктеріне және таралымына қарай ажыратады. Палеоклиматтық реконструкциялар. Геологиялық ӛткендегі климаттық жағдайлар реконструкциясы кӛптеген геологиялық кӛрсеткіштер негізінде жҥргізіледі. Оларға литологиялық (қҧрамы, қҧрылымы, бітімі), геохимиялық, геоморфологиялық, палеонтологиялық деректер кіреді. Формациялық талдау Теориялық геологияның ең маңызды салаларының бірі – формациялар туралы ілімде литологиялық- палеогеографиялық, тарихи-тектоникалық және болжамдық металлогениялық деген жеке бағыттар жіктеледі. Осыған байланысты «формация» терминінің мағынасы да әртҥрлі болып келеді. Ӛз кезегінде бҧл жағдай формацияларды геология ғылымының әртҥрлі нысандарында кеңінен қолдануға жол ашты. Формациялар деп жер бетінің біршама ҥлкен бӛлігінде белгілі бір тектоникалық және климаттық жағдайларда жаралған және бір-бірінен қҧрамы мен қҧрылымдық ерекшеліктері бойынша ажыратылатын фациялар жиынтығын тҥсінеді. Дербестелген фациялар жер бетінің әртҥрлі бӛліктерінде жарала беруі мҥмкін. Бірақ олардың формацияларға топтастыруға болатын орнықты да ҧзақ тҥзілген бірлестіктері тек белгілі бір тектоникалық және климаттық жағдайларда ғана пайда болады. Шӛгінді формациялардың негізгі белгілері: 1) фацияларға немесе генетикалық типтерге сәйкес келіп, оларды қҧрайтын басты таужыныстар ассоциациясының жиынтығы; 2) бҧл таужыныстардың тік қимадағы сипаты, ырғақты қҧрылымы; 3) формация денесінің пішіні мен оның қалыңдығы; 4) оның қҧрамында белгілі бір айрықша аутигендік минералдардың, ӛзіндік таужыныстар мен кендердің болуы; 5) белгілі бір дәрежеде генетикалық ақпарат беретін басты тҥсті; 6) диагенезистік немесе метаморфтық ӛзгерулер дәрежесі. Формацияларды атау принципі кҥрделі және ӛте шатасқан. Шӛгінді және шӛгінді-вулканогендік формациялар әдетте, басым литологиялық компоненттері бойынша (қҧмды-сазды, әктасты, доломитті, эвапоритті) аталып, олар жаралған физикалық-географиялық (теңіздік, континенттік, кӛлдік) жағдай да кӛрсетіледі. Кейде формациялар қҧрамындағы акцессор минералдар (мысалы, глауконитті) немесе пайдалы қазбалар (кӛмірлі, бокситті) бойынша аталады. Шӛгінді формациялар кейпін анықтайтын басты факторлар: 1) шайылу мен жиналу алқаптарындағы тектоникалық режимнің сипаты; 2) климаттық жағдайлар; 3) вулканизмнің қарқындылығы. Формацияларды зерттеу мен бӛлу реттілігі мынадай. Алғаш қимадағы таужыныстардың қатқабаттары литологиялық қҧрамы бойынша айқын 182 байқалатын қабатталу бетімен, ҥзілістер немесе шайылулар шекарасымен бӛлінеді. Содан кейін бӛлінген табиғи комплекстерге кіретін таужыныстар топтары (бірлестіктері, ассоциациялары) зерттеледі, яғни парагенезистік талдау жасалынады. Сонымен бірге формациялардың циклділігі немесе басқа бітімдікқҧрылымдық белгілері анықталып зерттеледі. Ары қарай формация қҧрамына кіретін таужыныстардың әр типінің фациялық табиғаты мен олардың қимадағы бірлестігі анықталады, яғни фациялық талдау жасалады. Осының негізінде тҥзілімдердің генетикалық типі анықталады, формациялардың физикалықгеографиялық қалыптасу (ландшафт) жағдайы тағайындалады. Формациялық талдаудың соңғы фазасында формациялар қалыптасқан уақыт пен орынның климаттық және тектоникалық режимі анықталады. Шӛгінді және шӛгінді-вулканогендік формацияларды зерттеудің теориялық мәні солар арқылы ежелгі тектоникалық, климаттық және ландшафттық белдемділікті қалпына келтіру мҥмкіндігінде болып табылады. Формациялық талдаудың практикалық мәні белгілі бір формациялармен кейбір пайдалы қазба тҥрлерінің байланысты болуында.

**Дәріс 10. Жердің ежелгі тарихы**

Жер Күн жүйесіндегі 9 планетаның бірі, ол көлемі жағынан шағын планеталар тобына кіреді. Жердің планета ретіндегі эволюциясын біліп, геологиялық тарихын тҥсіну ҥшін оның Күн жүйесіндегі алатын орнын, осы жүйенің қалыптасуын тҥсіндіретін тұжырымдармен бірге қарастыру керек.

***Күн жүйесінің жаралуы***. Қазіргі кезде біздің Кҥн жҥйесі орналасқан Ғалам осыдан 10–18 млрд жыл бҧрын қалыптасқаны анықталды, яғни Ғалам Кҥн жҥйесінен екі есе кӛнелеу. Оның жаралуының себебі сутек пен гелийден тҧратын бҧлт шоғырын туындатқан зор жарылыс болуы мҥмкін. Осы шоғырдың сығылу нәтижесінде бҧлттың ішкі белдемдері миллиондаған градусқа дейін қызып, жҧлдыздар пайда болған. Сутек ядроларының бірігуі термоядролық процесті, ал ол ӛз кезегінде гелий, кӛміртек, оттек және басқа элементтерді қалыптастырды. Жҧлдыздардың 18 млрд жылдай уақыт бойындағы эволюциясы жаңа жҧлдыздар жаралуы мен олардың қайта ыдырауы жолымен жҥрді. Дегенмен, жҧлдыздар жаралуын тҥсіндіретін пікірлер әлі гипотеза тҥрінде қалып келеді. Бҧл қатардағы оқиғаларға осыдан 4,6 млрд жыл бҧрын орын алған Кҥн жҥйесінің жаралуы да кіреді. Сонымен, Кҥн жҥйесі бір-бірінен арақашықтығы ондаған миллиард жарық жылы болатын Ғаламдағы кӛптеген галактикалардың бірі – Қҧс жолы Галактикасында жаралған. Кҥн жҥйесі Қҧс жолы Галактикасының орталығынан шамамен 3/5-тей қашықтықта орналасқан. Галактика орталығын жҧлдыздар мен жҧлдызаралық тозаң шоғыры жауып, байқай алмаймыз. Осыған байланысты біз Галактиканың жҧлдыздар жолағы тҥріндегі шетін ғана кӛреміз. Оның жҧлдыздар жиынтығынан тҧратынын алғаш 1610 жылы Галилей шамалаған. Қазіргі тҥсінік бойынша Кҥн жҥйесінің туындауы мен дамуы былайша жҥрген. Жҧлдызаралық заттың бҧлтына протопланеталық массасы Кҥннен шамамен 100 000 есе кӛп бір ҥлкен кҥш әсер еткен. Газ-тозаң тҧмандығының тығыздығы 1 см3 бірлікте 10 мыңнан 1 млн-ға дейін молекуланы қҧраған, ал температурасы 20–1000К-тан аспаған (Тейлор, Мак-Леннан, 1988). Басқаша айтқанда, тҧмандық салқын болған. Тарихы кҥрделі бҧл тҧмандық затының қҧрамы метеориттер қҧрамына жақын – кӛмірлі хондриттер. Шамадан тыс ҥлкен жаңа жҧлдыз жарылған кезде соқпа толқындар әсерінен жҧлдызаралық зат сығыла бастаған. Ядролық реакциялар нәтижесінде бҧл заттың қҧрамында барлық белгілі химиялық элементтер синтезделген. Жарылыс толқынының әсерінен протопланеталық зат сығылып тығыздалған, жалпақтанған, орталығында жаңа жҧлдыз жаралған линза тәрізді дискіге айналған. Сығылу салдарынан температура жылдам ҧлғайып, бірнеше миллион жыл ішінде 10–15 млн градусқа жеткен. Айналу жылдамдығы баяулағанда 185 линза жҧқа дискіге айналған. Ол ары қарай жҧқарған сайын зат бӛлшектері бір-біріне жақындап, жабысып планеталар нышанасы – планетезимальдар жаралған, ал орталығындағы жҧлдыз Кҥнге айналған. Бҧл оқиға шамамен 4,6 млрд жыл бҧрын болған, дегенмен, 4–6 млрд жыл аралығы болуы да мҥмкін. Айтылған уақыт қазір метеориттердегі циркон тҥйірлерінің жасын анықтау арқылы нақтыланған. Кҥннің диаметрі шамамен 40 астрономиялық бірлік, оның массасы Кҥн жҥйесінің жалпы массасының 99,8 % бӛлігін қҧрайды. Қалған 0,2 % масса планеталардан тҧрады, ал олардың Кҥннің тартылыс әсерінде болуы тҥсінікті нәрсе. Кҥннің ішкі температурасы 10 млн градус, ал бетіндегі температурасы 5 600 0С шамасында болып, Жердегі тіршілікке ӛзінің игі әсерін тигізуде. Болжам бойынша, Кҥннің термоядролық отыны – сутек қоры әлі 5 млрд жылға жетеді. Болашақта Кҥн сығыла тҥседі, оның гелийден тҧратын ішкі ядросы қатты сығылса, ал сыртқы қабаттары керісінше ҧлғаяды. Ол алғаш «қызыл алыпқа», ал одан кейін «ақ ергежейліге» айналып, кәдімгі жҧлдыздар эволюциясы жолымен жҥріп ӛтеді.

***Планеталардың жаралуы***. Жоғарыда айтылғандай, жҧлдызаралық тозаңның конденсациясы (қоюлануы) Кҥн тӛңірегінде зор сақиналар қалыптасуына әкелді, ал олардан – планеталар пайда болды. Ерекше белсенді кҥйдегі Кҥн массасы, оның сыртындағы заттарды жел ҧшырып әкетуінен жылдам азаяды. Бҧл аномал белсенділік астрофизиктер деректері бойынша небәрі 1 млн жылдай уақытқа ғана созылған. Кҥн жҥйесіндегі ҧшпа элементтер Кҥндегі кҥшті дҥмпулер мен олардың нәтижесінде туындаған жел әсерінен жылдам сейіліп кетеді. Осындай процеске қарамай Кҥн тӛңірегіндегі сфераларда ҧшпа заттар жеткілікті мӛлшерде қалып, олардан Жер де пайда болған кӛрінеді. Кҥнге жақын орналасқан Жер тобына кіретін планеталар (Меркурий, Шолпан, Жер, Марс), сыртқы планеталарға қарағанда (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон) ыстықтау жағдайда қалыптасқан. Қазіргі кезде планеталар жаралуын тҥсіндіретін екі теория бар. Олар аккрецияға негізделген және бір-бірін толықтырып, ӛзара жақындай тҥсуде. Аккреция – заттың (бӛлшектердің) бір-бірімен гравитациялық жолмен тҧтылып, бірігіп ғарыш денесіне гравитация (тартылыс) кҥші ықпалынан қҧлауы; аккреция нәтижесінде гравитациялық энергия бӛлінеді. Гомогендік аккреция моделі бойынша жақсы араласқан жҧлдызаралық заттан Кҥн жҥйесіде алғаш гомогендік планеталар жаралған. Олар кейін эволюциялану нәтижесінде бірнеше қабаттан тҧратын қҧрылымға ие болған. Бірақ бҧл модель бойынша қҧрамы әртҥрлі (тас, темір және тас-темір) метеориттердің қайдан шыққанын тҥсіндіру қиын. Кҥн жҥйесінің (4,6–4,7 млрд жыл), ең кӛне Ай таужыныстарының (4,5–4,6 млрд жыл), метеориттер мен жердегі ең кӛне гранитоидтардың (шамамен, 4 млрд жыл) жасы бір-біріне ӛте жақын. Яғни, бҧл модель тҧжырымы бойынша, олардың дифференциациялауына уақыт та қалмайды. 186 Гетерогендік аккреция моделі (Э.В.Соботович пен А.П.Виноградов, 1967, сонымен қатар А.Рингвуд (Австралия), К.Турекян мен С.Кларк (АҚШ) ҧсынған) бойынша Жер геосфералары планетамен бір мезгілде қалыптасқан, яғни планетезимальдар аккрециясы температурасы тҥсе бастаған газ-тозаң тҧмандықтың конденсациясымен бірге жҥрген. Фракциялану процесінің нәтижесінде қҧрамында радиобелсенді элементтер жоқ дерлік темір планетезимальдардан тҧратын жоғары температуралы фаза – Жер ядросын жаралған. Темір планетезимальдар толығымен дерлік таусылған соң әр тҥрлі алюмосиликатттардан тҧратын тас планетезимальдар (тас метеориттер типті) келіп жабыса бастайды. Жердің ішкі сфераларына сыртқы қабаттар кӛп жабысқан сайын, олардың қҧрамында Айдағы сияқты радиобелсенді элементтер мӛлшері де арта тҥскен. Жер сфералары жаралысымен, олардың экзотермикалық сипатты дифференциациясы қатар жҥрген. Қалыңдығы артқан мантияның жылу қалқалағыш әсері артуына байланысты сыртқы ядроның қызуы артып, балқуға жақын майысқақ кҥйге тҥскен. Сыртқы ядроның балқуына планетезимальдардың ӛзара соғысуынан туындаған кинетикалық энергияның қызуы да әсер етуі мҥмкін. Сонымен, ядро жаралғаннан кейін де дифференциациялану процесі жалғасып, металл және алюмосиликат фазалардың жіктелуі нәтижесінде Жердің әртҥрлі қабаттардан тҧратын қҧрылымы қалыптасқан. Баяндалған аккреция моделі бойынша, ядроның жаралу уақыты жҥздеген миллион жылдан аспайды. Осы уақыт аралығында протомантия мен протоқыртыс қалыптасқан. Протоқыртыста пайда болған жыр қыртысы – алғашқы мантияның жоғарғы жағы мен қыртыстың біршама ҧзақ дифференциациялану нәтижесі. Протомантия мен қыртыс радиобелсенді элементтерге қаныққан сайын дҥркіндҥркін балқу мен метаморфизм процестерінің әрекетіне ҧшырап отырған. Жерді бомбалаған метеориттер де жер қыртысын қыздырған. Жермен оның серігі Ай да байланысты. Оның жаралуын тҥсіндіретін бірнеше гипотеза бар: 1) Ай да Жер жаралған газ-тозаң бҧлттан және онымен бір уақытта жаралған; 2) Ай Жерден оның ерте қалыптасу кезеңінде бӛлінген; 3) Жер Айды бӛтен дене қалпында ҧстап қалған; 4) Жерді ӛзінің жартысындай ғарыш денесі сырғи соғып, мантияның затын жҧлып кеткен, осы заттан Ай қалыптасқан. Қазір осы соңғы гипотеза ең кӛп қолдау табуда. Қалай болса да Ай осыдан 4,2 млрд жылдан кем емес уақыт бҧрын қалыптасқан, оның қҧрамы мантия қҧрамына ӛте ҧқсас, магнит ӛрісі мен темір ядросы жоқ. Сонымен, Жер планета ретінде осыдан 4,6 млрд жыл шамасы бҧрын қалыптасқан. Жҧлдызаралық газ-тозаң тҧмандық затының ең жаңа жҧлдыз жарылысы әсерінен сығыла бастағанына 0,5 млрд жылдан артық уақыт ӛтпеген. Осы уақыт ішінде Жердің протосфералары қалыптасқан және оның 0,5–0,6 млрд жылдық тарихы басталған. Ең кӛне таужыныстар жасы 4,0 млрд жылдан аспайтынын ескерсек, оның алдындағы жарты миллиардтай уақыт зерттеушілерге жабық кҥйінде қалып отыр.

***Жердің архейге дейінгі (гадейлік) даму сатысы*** 187 Жер пайда болған кездегі оқиғалар тӛмендегідей болуы мҥмкін. Жер бетінде Ай реголиті типті «шашылған» материалдан тҧратын қыртыс қалыптасады. Қалыңдығы біршама болуына байланысты (оншақты метр), бҧл протоқыртыс жылу қалқаны ретінде радиобелсенді элементтер бӛлген қызуды шығармай жатқан. Осы кезде Жер бетіне қҧлаған әртҥрлі планетезимальдар, әсіресе олардың ірілері қызуды арттырып, нағыз магмалық балқымалар жаралуына әкелген. Алғаш салқын болған Жердің қызуы кӛтерілуіне метеориттер бомбалауымен қатар ішкі затының гравитациялық дифференциациялану процесі де ҥлкен рӛл атқарған. Жер бетінде ҥлкен қызудан балқыған магма пайда болып, кең аумақтарды жапқан базальт, андезитобазальт, анортозиттер бастапқы жер қыртысын қҧрауы мҥмкін. Оның қҧрамы эвкриттерге – пироксен-плагиоклазды метеориттерге келеді. Бірақ Жер қыртысының бастапқы қҧрамы сақталмаған. Онымен, Ай бетінің қҧрамы осындай. Протоқыртыс қалыптасқан кезде Жерде атмосфера мен гидросфераның болуы және олардың қҧрамы туралы мәселе де талас тудырады. Жер бетінде балқыған магмадан протоатмосфера газдары мен протогидросфера суы бӛлініп шығуы мҥмкін. Мҧхит суы бастапқы кезінен тҧзды болған. \* \* \* Сонымен, Жердің алғашқы 0,5 млрд жылдық тарихы тек жанама деректер бойынша жорамал тҥрде сипатталады. Аккреция (ҧлғаю) процесі шамамен 100 млн жылды қамтиды. Ертеде Жерді қуатты метеориттік бомбалау оның қызынуына, қазіргіден ӛзгешелеу бастапқы атмостфера, гидросфера, мантияның жоғарғы бӛлігінде магма мҧхиты қалыптасуына әкелген. Осы кезде Жердің сҧйық ядросы және базальттық жер қыртысы пайда болған.

**Дәріс 11. Жердің кембрийге дейінгі тарихы**

Жалпы жіктелімі Америка геологы Дж.Дэна 1872 жылы ең кӛне метаморфтық жаралымдарды архей таужыныстары деп атаған (грекше «археос» – кӛне). Соның артынша В.Эммонс 1888 жылы кӛне қатқабаттардың жоғарғы бӛлігін протерозой (грекше «протерос» – алғашқы, «зоэ» – ӛмір, тіршілік) деп атайды. Осы жылы Халықаралық геологиялық конгресс кембрийге дейінгі тҥзілімдерде архей және протерозой таужыныстары деген бӛлінімдерді заңдастырады. Ч.Уолкотт 1889 жылы протерозойдың жоғарғы жағын альгонг деп бӛледі. Айта кету керек, бҧл кезде фанерозой тҥзілімдерінің шкаласы жасалынып қойған, ол қазіргі шкалаға ӛте жақын еді. Э.Реневье 1894 жылы осы шкаланы хронографта жариялады. Бір ескеретіні, кембрийге дейінгі геологиялық саты Жердің 4,0 млрд жылдық тарихын қамтиды. Ал, оның алдындағы планета жаралған 4,6 млрд жылға дейінгі кезең, яғни ҧзақты 0,6 млрд жылдай «геологияға дейінгі саты» туралы әзірше ештеңе белгісіз. Кембрийге дейінгі уақыт аралығын жіктеу, дамыған организм топтарының жоқ болуына байланысты кҥрделі мәселе. Сондықтан оны жіктеуге ҥш тҥрлі: 1) қҧрылымдық-заттық; 2) хронометрлік; 3) хроностратиграфиялық сияқты тәсіл қолданылады. Айтылғандарды негізге алсақ, кембрийге дейінгі тҥзілімдерді жіктеудің ең бастысы, тарихи-геологиялық әдіс болып табылады. Бҧл мақсатта изотоптық геохронологияны пайдалану қажет. Радиометрлік жасты анықтау деректері бӛлімдемелердің шекараларын белгілеумен қатар, оларды аудандар бойынша қадағалауға кӛмектеседі. 2000 жылға дейін Ведомствоаралық стратиграфиялық комитеттің стратиграфиялық кодексі негізінде (СПб, 1992 ж.) 1993 жылы қабылданған докембрий шкаласы қолданылып келді. Бҧл шкалада архей және протерозой эонотемалары (эондары), олардың уақыт ӛлшемдері ӛте ҥлкен болуына байланысты акротема деп аталған. 2000 жылы 6-16 тамызда Рио-де-Жанейрода (Бразилия) ӛткен XXXІ Халықаралық геологиялық конгресс кембрийге дейінгі уақытты прекембрий деп атап, акротема деген терминді алып тастады және жаңа индекстер енгізді. Бізде кембрийге дейінгі стратиграфиялық шкала халықаралық жіктеме (Риоде-Жанейро, 2000) мен Солтҥстік Еуразияда қабылданған (Уфа, 1990) бӛліктемелер негізінде жасалған (3.1-кесте). Кембрийге дейінгі кезең Жердің 7/8 тарихын қамтиды және оның жіктемесі шартты, сондықтан бҧл мәселе тӛңірегінде талас әлі жалғасуда. 3.2. Архей тарихы Ҧзақтығы 1,5 млрд жылды қамтитын архей эоны тӛрт дәуірге бӛлінеді: эоархей (индексі NA – ҧзақтығы 400 млн жыл), палеоархей (PA – 400), мезоархей (MA – 400) және неоархей (NA – 300). 3.1-кесте. Прекембрий шкаласы, млн жыл 189 Эонотема (эон) Эратема (эра) Жҥйе (дәуір) Бӛлім (заман) П Р Е К Е М Б Р И Й P ε – 3460 Протерозой PR ~ 1950 Э. Эммонс, 1887 --------540--------- неопротерозой NP ~ 450 NP3 Венд – V 80,0 Б.С.Соколов, 1950 жоғарғы (соңғы) V2 – 50,0 тӛменгі (бастапқы) V1 – 30,0 NP2 Рифей R – 1000 жоғарғы (соңғы) R3 – қаратау NP1 сериясы, 350 ортаңғы (орта) R2 – юрмат сериясы, 350 ---------1000-------- MP3 мезопротерозой МР – 600 тӛменгі (бастапқы) R1 – бурзян сериясы, 300 MP2 MP1 ---------1600-------- PP4 жоғарғы карелий палеопротерозой РР – 900 PP3 PP2 PP1 2500 неоархей NA – 300 --------2800--------- тӛменгі карелий Архей AR – 1500 Д. Дэна, 1872 4000 мезоархей МA – 400 --------3200--------- палеоархей РA – 400 --------3600--------- эоархей 4000 ЕA – 400 Жер тарихының ең ерте кезеңі “сҧр гнейстер“ деп аталатын комплекс проблемасымен байланысты. Бҧл таужыныстар ХХ ғасырдың 70-ші жылдарының басында Солтҥстік-Америка платформасындағы Канада қалқанында анықталған. Бірақ “сҧр гнейстер“ деген термин кӛптен бері Швейцарияда да белгілі болған. Аталған таужыныстар комплексі тоналиттроньемит-гранодиорит қҧрамды әртҥрлі гнейстерден тҧрады. Олардың қҧрамында метавулканиттер, меташӛгінді таужыныстар, амфиболиттер, кейде темірлі кварциттер мен кристалды тақтатастар да кездеседі. “Сҧр гнейстерде“ Nі, V мен Cr біршама жоғары, U, Th, Rb, Tі – аздау, ал 87Sr/86Sr изотоптарының арақатынасы ӛте аз (0,699–0,701). Сонымен “сҧр гнейстер“ эффузиялық, интрузиялық және аз мӛлшерде шӛгінді таужыныстардан тҧратын (әрине, олар 190 метаморфтық ӛзгерістерге тҥскен) полигенезисті комплекс. Олардың шамамен анықталған жасы 3,5–4,0 млрд жылдарға келеді. Жалпы “сҧр гнейстер“ комплексі деп платформалар қалқанында кездесетін ең кӛне таужыныстарды тҥсінеді. Олар Жер шарындағы барлық ірі платформаларда белгілі (3.1-сурет). Мәселен, Солтҥстік Еуразияда олар Балтық, Украина, Карелия қалқандарында, Алдан қалқаны мен Анабар, Омолон массивтерінде зерттелген. 3.1-сурет. Кӛне платформалар іргетасы қҧрамындағы архей протоплатформалары мен ерте протерозой қозғалмалы белдеулері [14]. 1 – “сҧр гнейстер”, яғни ең кӛне континенттік қыртыс орналасқан жерлер; 2 – архей протоплатформалары; 3 – ерте протерозой қозғалмалы белдеулері Химиялық қҧрамы бойынша “сҧр гнейстер“ әкті-сілтілі андезит-дацитриолит сериялы таужыныстарға жатады. Олар негізінен бастапқы магмалық, бірақ петрохимиялық және геохимиялық ерекшеліктері бойынша кейінгі геологиялық замандардағы осындай таужыныстардан ӛзгешелеу. “Сҧр гнейстердің” вулканогендік табиғатын базальт, коматиит және шӛгінді мен интрузиялық таужыныстардың балқуымен тҥсіндіреді. Олардың бастапқы қҧрамы қарқынды метаморфизмдену мен граниттену нәтижесінде ӛзгеріске ҧшыраған. “Сҧр гнейстер“ барлық жерде жасылтасты архей белдемдерінің астында жатыр. Бастапқы немесе эоархей мен палеоархей (4,0–3,2 млрд жылдар аралығы) Жердің шамамен 0,8 млрд жылдық дамуын қамтиды. Осыдан 3,5 млрд жыл бҧрын-ақ сиал қҧрамды, яғни әкті-сілтілі орташа қҧрамды вулканиттерден тҧратын континенттік типті жер қыртысы болған. Бірақ сиал қыртыс жер бетін тҧтас жауып жатқаны немесе оның шектеулі бӛліктерінде 191 ғана болғаны туралы дерек жоқ. Бҧл ретте жер қыртысында тік және латерал бағыттарда бірдей дифференциация орын алғанын айтуға болады. Ерте архейде атмосфера мен гидросфера болды ма? деген сҧраққа, иә, деп жауап беруге болады. Алғашқы атмосфера жер қойнауының газсыздану процесінде бӛлініп шыққан газдардан тҥзілген. Ол қҧрамы бойынша қазіргі Шолпан немесе Марс атмосферасына сәйкес болуы мҥмкін, яғни қҧрамында негізінен СО2 және біршама N мен Н2О, сондай-ақ NH3, СН4 пен Н2S болған. Температура қазіргі кездегіден жоғары болғанымен судың қайнауына жете қоймаған. Гидросфераның болғанын Гренландияның Исуа ауданындағы ең кӛне таужыныстар кешеніндегі кварциттердің суда тҥзілгендігінен білеміз. Сонымен, ерте архей кезеңінде, яғни осыдан 3,5 млрд жылдай бҧрын, мҧхиттық және континенттік жер қыртысы, мантия, ядро мен гидросфера қалыптасқан. Жердің планета болып жаралғанынан бастап, қазіргі кейіпке сәйкес келетін жоғарыда айтылған қҧрылысқа ие болғанына дейін, небәрі 1 млрд жылдай уақыт кеткен. Бҧл кезде тірі организмдер де қалыптаса бастаған, оны Исуа таужыныстарында кездескен тіршілік іздерінің белгісінен байқаймыз. Соңғы архей немесе мезоархей мен неоархей осыдан 3,2–2,5 млрд жыл бҧрынғы уақытты қамтиды. Рифей және фанерозой тҥзілімдерінен тҧратын тыспен қапталған кӛне платформалар қалқаны мен плиталардың іргетасы ауқымында негізінен ҥш типті таужыныстар комплексі кездеседі. Олар біршама сызықты белдемдер немесе белдеулер қалыптастырады. 1-типке жасылтасты белдемдер жатады. Олар заңдылық бойынша ультранегіздіден қышқыл вулканиттерге (базальт-андезит-дацит-риолиттерге) дейін дифференциацияланған қалың қабаттардан тҧрады. Жасылтасты белдемдердің қҧрылысы олар дамыған аудандардың барлығында ҧқсас, яғни осы типті. 2-тип орта және парагенейстерден тҧрады, олар гранит массивтеріне “қанығып“, гранитогнейс алаңдарына айналған. Олардың қҧрамы граниттерге сәйкес, ал бітімі гнейс тәрізді. 3-тип гранулит (гранулит-гнейстер) белдемдерінен жаралған. Гранулиттер – орташа қысым мен жоғары температура (750–10000С) жағдайларында қалыптасқан кварц, далашпат және анартас қҧрамды метаморфтық таужыныстар. Аталған ҥш типтің ең кӛнесі 1-типті жасылтасты белдемдер, олардың ҧзындығы 1000 км, ал ені 200 км-ге жетеді. Олардың кӛрнекті таралған жерлерінің бірі – Африканың оңтҥстігіндегі Трансвааль (Каапвал) қалқаны аумағына орналасқан Барбертон белдемі. Бҧл белдемдегі тҥзілімдердің жалпы қалыңдығы 15–20 км-ге жетеді. Карелияда (Балтық қалқаны) бҧл қатқабаттар лопий деген атпен бӛлінеді, оның қалыңдығы 3–5 км, ал жасы 2,70–2,92 млрд жыл. Лопий қимасы метақҧмтас, графитті тақтатас, метаморфталған доломит пен темірлі кварцит, кремнийлі таужыныстардан тҧрады.

**Дәріс 12. Палеозой эрасы**

Палеозой (ілкі тіршілік) дәуірінен Жердің бҥгінге дейінгі тарихын қамтитын ірі эон – фанерозой (айқын тіршілік кезі) басталады. Фанерозой эонына палеозой, мезозой және кайнозой дәуірлері кіреді. “Палеозой сериясы“ деген атауды алғаш 1838 жылы ағылшын геологы А.Седжвик ҧсынған. Ол осылайша бастапқы қабаттастықты жарылымдардың бір-бірін жауып жатқан таужыныстар тобын атаған. Оның отандасы Дж.Филлипс 1840 жылы “палеозой” терминін “ӛтпелі” таужыныстарға қолданып, олардың ҥстіндегілерге “мезозой” және “кайнозой” деген атау берген. Ҧзақ уақыт бойы бҧл ҥш дәуір “постдокембрий кезі” (прекембрийден кейінгі кез) деген жалпы атаумен бірігіп аталып келді. Тек 1930 жылы, С.Чедвик оларды – “фанерозой”, ал протерозой мен архейді – “криптозой” (кӛмескі тіршілік) деп атады. Палеозой – фанерозойдың ең ҧзақ эрасы. Ол осыдан 540 ± 5 млн жыл бҧрын басталып, 250 ± 3 млн жыл бҧрын аяқталған, яғни ҧзақтығы 290 млн жылға созылған. Оның қҧрамына алты кезең: кембрий, ордовик, силур, девон, таскӛмір (карбон) және пермь кіреді. Палеозой эратемасын геологиялық картада ҥшке: тӛменгі, ортаңғы және жоғарғы палеозойға мҥшелеп кӛрсетеді. Тӛменгі палеозойға кіретін кезеңдер – кембрий мен ордовик, ортаңғы палеозойға – силур, девон және тӛменгі таскӛмір, ал жоғарғы палеозойға – ортаңғы және жоғарғы таскӛмір мен пермь. Шетелдік әдебиеттерде палеозойды екіге бӛліп, олардың жігін девонның негізі бойынша кӛрсететін нҧсқа да қолданылады. Палеозойда қаңқалы фауна жаралу проблемасы. Палеозой дәуірінің ӛзінен кейінгі дәуірлерден де, ӛзіне дейінгі ежелгі криптозойдан да басты ерекшелігі, бҧл кезде Жерде қатты қаңқасы бар кҥрделі қҧрылымды жәндіктер кӛп дамыған. Кембрий кезеңінің соңындағы тҥзілімдердің ӛзінде-ақ омыртқасыз жәндіктердің барлық негізгі ӛкілдері кездеседі, тіпті, бҧл кезде алғашқы қарапайым хордалылардың пайда болуы да мҥмкін. Ал, ӛсімдіктер әлемін алсақ, палеозой дәуірінде олардың айрықша дами қойғаны байқалмайды. Докембрий мен палеозойдың шекарасында ӛсімдіктер әлемі қҧрамында елеулі ӛзгерістер болмаған. Барлық криптозой бойындағы сияқты, кембрийде де ӛсімдіктер негізінен қарапайым тҥрлерден, атап айтқанда, кӛк-жасыл балдырлардан тҧрады. Олар – строматолиттер, онколиттер мен докембрийдің аяғында пайда болған қошқыл, қою қызыл және басқа жақсы дамыған балдырлар. Енді кембрийдің теңіз тҥзілімдерінде бҧрын болмаған жәндік тҥрлерінің қалайша кенеттен пайда болғанына тоқталайық. Кембрий фаунасы қҧрылымының жоғары деңгейі мен оның қҧрамында омыртқасыздардың барлық типтерінің болуына қарап, жәндіктер әлемі кембрий басталғанға дейін эволюциялық дамудың ҧзақ жолынан ӛту керек екенін кӛреміз. Бірақ геологиялық уақыт мҧндай эволюцияға жеткіліксіз болған. Сонда, кембрийге дейін ататегі болмаған фауна, кембрий басталысымен 216 эволюция жолымен ӛте жылдам ӛту керек болады. Оған тіршілік еткен ортадағы кҥрт ӛзгерістер де әсерін жиі тигізу керек. Ҧзақ уақыт бойы бҧрын болмаған қаңқалы фаунаның тек кембрийде кездесуі, оған дейінгі таужыныстардың ӛте кҥшті метаморфизмге ҧшырап, қҧрамындағы тіршілік қалдықтарының ізсіз жойылып кетуімен тҥсіндіріліп келді. Бірақ барлық континенттерде қалың және метаморфталмаған тіршіліксіз тылсым қатқабаттардың да, қҧрамында ӛте нәзік эдиакор-беломор фаунасы сақталған қабаттардың да болуы бҧл тҥсінікті жоққа шығарды. Қаңқалы фауна пайда болуына әкелген эволюциялық ӛзгерістерді екі жақты қарастыру керек: 1) палеозойлық организм топтарының минерал тҥзу қабілеті жоғары болғандығы; 2) қаңқалы организмдер тобының жылдам пайда болғаны. Бҧларды эволюцияның жылдамдығына әсер еткен белгілі бір жаһандық немесе ғарыштық факторлар кӛмегінсіз тҥсіндіру қиын. Сондықтан зерттеушілер осы факторларды іздеуге кӛңіл бӛлуде. Қаңқалы фаунаның кенеттен пайда болуын Әлем мҧхиты тҧздылығының кҥрт ӛсуінен десек, ол бірқатар қиындықтарға тіреледі. Мҧхит тҧздылығының ауытқуы климаттық және тектоникалық себептерге байланысты екені белгілі. Осыған байланысты палеозойдағы теңіздік жағдайлар кембрийге дейін де орын алған. Бірақ кембрийге дейін қаңқалы фауна болған жоқ. Сондықтан, Әлем мҧхиты тҧздылығының ауытқуларын негізді себеп деп қарастыра алмаймыз. Эволюциялық даму қарқынының артуына, Жерде жаңа тіршілік тҥрлерінің пайда болуына ғарыштық қатаң сәуле әсер еткен деген де пікір бар. Ультракҥлгін кҥн сәулесі мен иондағыш ғарыш сәулесі тірі организмдердің гендік және хромасомдық қҧрылымына қатты әсер ететіні, олардың мутациялық ӛзгергіштігін кҥшейтетіні белгілі. Орыс геологы Л.И. Салоп (1977), бҧрын астрономдар В.И. Красовский мен И.С. Шкловский (1957): “Ғарыштық сәулеленудің кҥшею замандары мен эволюциялық жарылыстар Кҥн жҥйесі маңындағы аса жаңа жҧлдыздардың жарқылымен байланысты,” – деген идеяны ары қарай дамытты. Қарастырып отырған проблеманы шешудің мҥмкін бір жолына Г.П. Леонов (1985) кӛңіл бӛлді. Ол қаңқалы фаунаның ”кенеттен” пайда болуы мен дамуын организмдердің жылыстауымен – қаңқа тҥзушілердің тҧщы немесе кермек сулы континентіштік сушаралардың теңіз алаптарына ауысуымен тҥсіндіруге талпынды. Оның пікірінше әртҥрлі жағдайлардағы (суының температурасы, минералдылығының дәрежесі мен типі, тҥбі мен жағасының бедері, т.б.) континентіштік алаптарда тіршілік пайда болу, бірқалыпты және тҧрақты жағдайдағы мҧхит алаптарына қарағанда, әлдеқайда жайлы кӛрінеді. Алғашында континентіштік алаптарда да жағдай (минералдылық) біршама қалыпты болғандықтан, кембрийге дейін тек балдырлар мен бактериялар ғана болған. Палеозойдың басында континентіштік су қоймалардағы жағдайлардың жылдам ӛзгерісіне байланысты, алғашқы тіршілік тҥрлері де ортаға жылдам бейімделіп, дамып кӛптеген тҥрлерге бӛлінген. Аталған екі гипотеза да проблеманы толық тҥсіндіре алмайды, дегенмен ғарыштық сәулелену гипотезасы басым жағдайда. Ол астрофизикалық деректер 217 берген, тіршіліктің дамуына немесе жойылуына әсер ететін озон қалқанымен біршама жақсы байланысады. Америка ғалымы М.Макменамин тіршіліктің дамуын континенттер орналасуымен байланыстыра қарастырады. Венд пен кембрий шекарасында ежелгі суперконтинент жіктелген. Бӛлінген континенттер бір-бірінен алыс кетпеген, ал олардың аралығындағы саяз сулы кең қайраңдар – тіршілік дамуына игі әсер еткен физикалық-географиялық жағдайлар болған. Тіршіліктің даму проблемасына жан-жақты тҥсінікті болашақ зерттеулерден кҥтеміз.

***Кембрий дәуірі*** Жаңа радиогеологиялық деректер бойынша (Бразилия, 2000) кембрийдің шекарасы 542 млн жыл деңгейлерінде. Кембрий жҥйесін алғаш 1835 жылы ағылшын геологы А.Седжвик бӛлген. Оның атауы осы таужыныстар кездескен Уэльстің римдік аты – Cambrіa дегеннен алынған. А.Седжвик кембрий тҥзілімдерін кӛне тақтатастардың метаморфталған қатқабаттары мен силур тҥзілімдерінен ажырататын ӛтпелі бӛліктеме ретінде қарастырып, кембрийді үш бөлімге жіктеген.

***Ордовик дәуірі.*** Алғаш “ордовик жҥйесі” деген атауды 1879 жылы Ч. Лэпворт тӛменгі палеозойды жіктеуге арналған еңбегінде пайдаланған. Жҥйенің атауы кӛне заманда Уэльсті мекендеген ордовиктер тайпасы бойынша алынған. Осыған дейін ордовик тҥзілімдері 1835 жылы Р. Мурчисон (дҧрыс транскрипциясы Мерчисон) анықтаған силур жҥйесінің тӛменгі бӛлімі саналып келген. Геологтар ҧзақ уақыт силурды екі бӛлімге: тӛменгі (ордовик) және жоғарғы (готландий - Балтық теңізіндегі Готланд аралының аты) бӛлімге жіктеп келген. Кеңес ғалымдары А.Ф. Лесникова мен Д.В. Наливкин ХХ ғасырдың 30- жылдары ордовик пен силурды жеке қарауды ҧсынған. 1951 жылы Ордовик жҥйесі геологиялық карталарда ресми тҥрде бөліп көрсетіледі. Бірақ, ордовик жҥйесінің бӛлінуі туралы мәселе тек 1960 жылы ғана Копенгагенде ӛткен ХХІ Халықаралық геологиялық конгресте түпкілікті шешілді.

***Силур дәуірі.*** Силур жҥйесін 1835 жылы кембрий мен ордовик сияқты ағылшын геологы Р.Мурчисон Уэльсте анықтаған. Оның аты ежелгі кельттік силур тайпасымен байланысты. Силур жҥйесінің кӛлемі уақыт ағымында ӛзгеріске тҥскен. Бастапқыда ол тремадок жікқабатының (01t) табанынан девонның “кӛне қызыл қҧмтасы” табаны аралығындағы тҥзілімдер қҧрамында анықталған. 1960 жылы силур жҥйесі қазіргі кӛлемде бекітілген.

***Девон дәуірі.*** Девон жҥйесін 1839 жылы А.Седжвик пен Р.Мурчисон Англия аумағындағы Девоншир графтығында анықтап, осы атпен атаған.

***Таскөмір дәуірі.*** Тасөӛмір немесе карбон жүйесін 1822 жылы ағылшын геологтары У. Конибор мен У. Филлипс Батыс Еуропада бөлген. Оны қазіргі кӛлемде 1839 жылы А. Седжвик пен Р. Мурчисон анықтаған. Жҥйе бұл атауды ӛзінің қҧрамында көп мөлшерде тас кӛмір қабаттары болуына байланысты алған. Таскөмір кезеңі осыдан 355 млн жыл бҧрын басталып, 295 млн жыл бұрын аяқталған, яғни оның ұзақтығы 60 млн жылдай.

***Пермь дәуірі***. Пермь жүйесін 1841 жылы Р.Мурчисон Батыс Приуральеде бөліп, оны Пермь губерниясының атымен атаған. Оған дейін бұл жүйенің құрамында тұздар мен мысты кен шоғырлары бар түзілімдері Россияның еуропалық бөлігінде әртүрлі атаулармен аталып келген. 1841 жылы орыс геологы Г.П. Гельмерсон пермь түзілімдерін геологиялық картаға түсіріп кӛрсетті.

**Дәріс 13. Мезозой эрасы**

Мезозой эрасы ҥш дәуірге – триас, юра және борға бӛлінеді. Оның жалпы ҧзақтығы 185 млн жылдай.

 ***Триас дәуірі.*** Триас жҥйесін 1831 жылы ”кейпер тҥзілімдері” деген атпен бельгиялық ғалым Ж. Омалиус д’Аллуа бӛлген. Осындай атаумен ол Батыс Еуропаның солтҥстігінде, Герман алабында дамыған қҧбылма тҥсті қҧмтас, бақалшақты әктас және кемпірқосақ тҥсті мергельден тҧратын тҥзілімдерді біріктірген. Неміс геологы Ф. Альберти 1834 жылы осы ҥш қатқабатты біріктіріп, жалпы ”триас” деген атау ҧсынған. Осы кезде Батыс Еуропада екі бӛлімнен тҧратын пермь ”диас” деп аталатын.

***Юра дәуірі.*** Юра дәуірі осыдан 203 млн жыл бҧрын басталып, 135 млн жыл бҧрын аяқталған, ҧзықтығы шамамен 68 млн жыл. Қазіргі кӛлемдегі юра жҥйесін 1822 жылы неміс жаратылыстанушы А. Гумбольд Швейцария мен Францияның Юра тауларында анықтаған. Оны француз геологы А. Броньяр 1829 жылы жеке жҥйеге бӛлді. Ҧзақ уақыт бойы юра жҥйесінің тӛменгі бӛлігі жеке лейас жҥйесі ретінде қарастырылып келген. Тек 1885 жылы Берлинде ӛткен ХГК-нің ІІІ сессиясында ғана, лейас юра жҥйесінің қҧрамында болсын деген ҧсыныс жасалынған.

***Бор дәуірі***. Бор дәуірі осыдан 145 млн жылдай бҧрын басталып, 65 млн жыл шамасы бҧрын аяқталған. Оның ҧзақтығы шамамен 80 млн жыл. Бор жҥйесін қазіргі кӛлемде 1822 жылы бельгиялық геолог д’Омалиус Англия-Париж алабында бӛлген. Ол бҧл атауға қҧрамында Еуропада, Британ аралдарынан Прикаспийге дейінге аумақта кең таралған ерекше таужыныс – ақ жазба бор болуына байланысты ие болған.

**Дәріс 14. Кайнозой эрасы**

Кайнозой эарасы – геологиялық тарихтың қазір де жалғасып келе жатқан ірі сатысы. Алғаш кайнозой эрасын үштік (оған палеоген мен неоген кірген) пен төрттік деп екіге бөлген. Мұндай шешім 1881 жылы ХІ Конгрестің ІІ сессиясында қабылданады. Ал 1960 жылдан Ведомствоаралық стратиграфиялық комитет кайнозойды үшке: палеоген, неоген және төрттік (квартер) дәуірлеріне бөлді.

***Палеоген дәуірі.*** Палеоген дәуірі осыдан 65 млн жылдай бұрын басталып, 23 млн жыл шамасы бұрын аяқталған, яғни 42 млн жылға созылған. Жеке бөліктеме ретінде палеогенді 1866 жылы К. Науманн бөлген. Ол ХХ ғасырдың 60-жылына дейін бұрын атауын 1833 жылы Ч. Ляйель ұсынған ҥштік жүйе құрамында болған. Палеогенді үш бөлімге жіктеу барлық жерде қабылданған, бірақ оның жікқабаттарын бөлгенде күрделілік туындаған. Париж, Бельгия мен Лондон алабы түзілімдерін сәйкестендіру негізінде қабылданған шкала кеңінен қолданылады.

***Неоген дәуірі***. Неоген дәуірі осыдан 23 млн жылдай бұрын басталып, 1,8 млн жыл бұрын аяқталған. Неогенді жеке стратиграфиялық бөліктеме ретінде 1853 жылы Австрия геологы М.Гернес бөлген. Бірақ ол 1960 жылға дейін ҥштік жҥйе құрамында болып келген. Әлі күнге дейін неогеннің жалпыға бірдей жікқабаттар жоқ. Еуропаның өзінде үш жеке шкала бар. Олардың біреуі Жерорта теңізі провинциясына жасалып, ең кең қолдануға ие болған, ал қалған екеуі – еуропаның континенттік аймақтарында, яғни Паратетистің Орталық және Шығыс бөліктерінде жасалынған.

***Төрттік (квартер) дәуірі***. Бүгін де жалғасып келе жатқан геологияның төрттік дәуірін 1829 жылы Бельгия геологы Ж.Денуайте бөлген. Қазіргі кезде бұл терминнің орнына “антропогендік кезең” деген атау жиі қолданылады. Оны бұлайша 1922 жылы А.П.Павлов осы кезеңде адамзат пайда болып, дамуына байланысты атаған. Бірақ, соңғы анықтаулар бойынша алғашқы адамдар төрттікте емес, миоцен заманында пайда бола бастаған. Мәселен, Эфиопиядағы Афар мекенінде табылған алғашқы адам қаңқа сҥйегінің жасы 3,0 млн жылдан астам уақытты көрсеткен. Тӛрттік дәуірі геологиялық бұрынғы кезеңдермен салыстырғанда бірқатар ерекшеліктерімен айрықшаланады. Біріншіден, оның ұзақтығы ӛте аз – 1,8 млн жыл. Ол түсінікті де, себебі кезең әлі аяқталған жоқ. Екіншіден, төрттік жҥйе түзілімдерінде адам мен оның мәдени қалдықтары кездеседі. Үшіншіден, климат күрт және бірнеше дҥркін өзгерген, ол табиғи жағдайдың денудациясы мен шӛгінді жиналуына әсер еткен. Төртіншіден, тӛрттік кезеңде қалыптасқан шөгінді тыс барлық жерде дерлік, құрлық бетінде де, мұхит пен теңіздер түбінде де кездесіп, кең таралған. Бесіншіден, тӛрттік түзілімдер қимасының құрылысы кҥрделі, фациялары құбылмалы, литологиялық құрамы өзгергіш, қалыптасуы қысқа мерзімді және шӛгінді жиналу жылдамдығы жоғары болғанымен, қалыңдығы аз. Төрттік жүйесін жіктеу принципінің алғашқы стратиграфиялық шкаласын ХХ ғ. басында А.Пенк пен Э.Брюкнер жасаған. Кезеңнің қысқа мерзімділігін, оның жіктелуі биостратиграфиялық емес, литологиялық-климаттық принципке негізделетінін ескеріп, оның жіктеме индекстеріне рим цифрлары қолданылған. А.Пенк пен Э.Брюкнер шкаланың негізіне қимада мҧздық және мұздық аралық түзілімдерінің алма-кезектік принципін жатқызған. Бұл палеоклиматтық жіктеу принципі кейін, Еуропа мен Солтҥстік Америка төрттік түзілімдерін зерттегенде кеңінен қолданылған. Осы принцип негізінде төрттік жүйенің әр түрлі стратиграфиялық сұлбасы жасалынған .

**Дәріс 15. Қазақстанның геологиялық құрылысы және геодинамикалық дамуы**

Сейсмотомографиялық деректер бойынша Қазақстан литосферасының дамуы плюмдық табиғатқа ие. Қазақстан палеозойда дараланған (оқшауланған) континент-нуклеар болған және ол геосутуралармен шектелген ҥш концентрлі сақина қҧрылымнан тҧрған. Сақиналар мантия плюмінің белсенді әрекеті нәтижесінде тік бағытта және ӛзінің осі бойынша кӛлбеу бағытта қозғалысқа келген. Әртҥрлі бағытты линеаменттер континенттің қҧжбан-блоктық қҧрылысының жаралуына әкелген. Қазақстанның қазіргі геологиялық қҧрылысы палеозой-кайнозой ағымында Еуропа, Сібір және оңтҥстік континенттерімен әрекеттесуі кезінде қалыптасқан. XX ғ. соңы Жердің терең қойнауларын тану ҥшін жақсы ҧйымдастырылған зерттеулер негізінде кҥрт дамығандығымен белгілі. Бҧл зерттеулерге тереңдік геофизикалық зерделеулер, континенттерде және мҧхиттарда жҥргізілген аса терең бҧрғылау, сондай-ақ Жер бетінен және ғарыштан жҥргізілген аспаптық зерделеулер кіреді. Алынған жаңа фактілік деректер және оларды заманауи қорытындылау негізінде Қазақстан геологиясы бойынша Қ.И. Сәтбаев, М.П. Русаков, Н.Г. Кассин, Е.Д. Шлыгин, И.И. Бок, В.Ф. Беспалов, К.Г. Войновский-Кригер, Ш.Е. Есенов, Г.Ц. Медоев, Г.Н. Щерба, А.Қ. Қайыпов, Е.Е. Паталаха, В.Н. Любецкий және басқа танымал ғалымдардың ғылыми кӛзқарастары мен зерттеулері жаңаша бажайлауды қажет етеді. Геотраверстердің халықаралық жҥйесі бойынша комплексті зерттеулер кезінде континенттердің жер қыртысы мен жоғарғы мантияның тереңдік қҧрылысы бойынша жаңа деректер жинақталуда. Олардың кейбіреулері Қазақстан аумағы бойынша да ӛтеді. Осы деректер негізінде республикада литосфераның 100-200 км тереңдікке дейінгі моделі тҧрғызылып, жоғарғы мантияның әркелкі блоктық қҧрылысы анықталған. 200 км тереңдік шамасында мантия затының электр кедергісі кҥрт тӛмендейді, бҧл қҧбылыс астеносфера қабаты жабынының кӛтерілуіне байланысты деп жорамалдауға негіз болады (Ӛжкенов Б.С., Даукеев С.Ж., В.Н. Любецкий және т.б.). Жер қыртысының қҧрамы бірқатар жағдайларда жоғарғы мантияда жалғасын табады. Геосутура зоналарында астеносфера 80-100 км деңгейге дейін кӛтерілсе, ал астенолиттер Мохо шекарасынан жоғары ӛтіп, жер қыртысына енеді. Қазақстан дамуының қысқаша геологиялық тарихы Бастапқы прекембрийлік даму циклінде соңғы протерезойдың басында тҥрлі бағамдаулар бойынша континенттік қыртыс қазіргі кӛлемінің жартысынан ҥштен тӛрт бӛлігіне дейінгісі қалыптасқан. Бастапқы протерезой терең сулық алаптарының жойылуы мен бірігуі нәтижесінде бҧл қыртыс бастапқы рифейде біртҧтас суперконтинентке – Пангея Ι немесе Мегагея деп аталатын континентке біріккен. Бҧл континент алғаш А. Вегенер бӛлген соңғы палеозойлық-бастапқы мезозойлық Пангея ΙΙ суперконтинентінен ӛзгешелеу болған деп жорамалданады. Оның біртҧтас болғанын палеомагниттік деректер – әр түрлі континенттерде анықталған магнит полюстерінің жылыстау қисықтарының сәйкестенуі кӛрсетеді. Қазақстанның батыс бӛлігінің геофизикалық зерттеулер бойынша геологиялық қҧрылысы (Ӛжкенов Б.С., Любецкий В.Н. бойынша, 2003) Қазақстанның геологиялық тарихында белгілі рӛлді гренвиль тектогенезі («исседон – асы орогенезі») атқарған. Ол кӛршілес Сібір және Шығыс Еуропа кӛне платформалары іргетасының қалыптасуын аяқтаған. Соңғы рифей, әсіресе оның 850 млн жыл бҧрынғы шегінен басталатын екінші жартысы Жер тарихындағы сындарлы замандардың бірі – осы кезде Пангея Ι ыдыраған және палеозой мҧхиттары ашыла бастады. Протетис жылжымалы белдеуінің пайда болуынан Пангея Ι екі бӛлікке жарылған – солтҥстігінде Родинияға және оңтҥстігінде Гондванаға. Бірақ осы екі континенттік масса да кейін, мҥмкін бір уақытта ары қарай бӛлінуге ҧшыраған. Родинияның ыдырауынан дербес Сібірь, Қазақстан (В.Э. Хаин бойынша Қазақия континенті), Катазия және басқа континенттер жаралған деп жорамалданады. Ал протерозойдың соңында Қазақстан дербес континент бола бастаған. Егер Гондованада әлі тҧтастығын сақтаса, оған керісінше, протопротерозойлық Пангея Ι континентінің басқа фрагментері кембрийден бастап шашырауға ҧшыраған және олардың аралығында жаңа жаралған мҧхит алаптары пайда бола бастаған: олардың бірі Протоатлант мұхиты немесе Япетус мҧхиты; екіншісі – Палеоазия мҧхиты, ол Шығыс Еуропаны Сібірден, ал Сібірді Таримнен және Қытай-Корея континенттерінен бӛлген. Бҧл екі мҧхит бір-бірімен және Палеопацификамен жалғасқан. Бастапқы кембрийде Шығыс Еуропа мен Сібір Оңтҥстік жарты шарда орналасқан. Шығыс Еуропаның кӛпшілік бӛлігі, қоңыржай белдеуде, ал Сібір тропик белдеуде болған. ҚытайКорея континенті Солтҥстік жарты шардың ортаңғы ендіктерінде орналасқан. Ірі континенттермен қатар, жаңа жаралған мҧхиттар ауқымында ӛлшемдері шағындау континенттік массалар да болған, олар негізгі континенттерден басты мҧхиттар тармағымен бӛлініп жатқан. Осы шағын континенттер қатарына, атап айтқанда, Қазақстан (Қазақия), Тыва-Маңгол, Баргузин-Витим, Орталық Маңголия массивтері жатады – олар Палеоазия мҧхиты ауқымында орналасқан. 850-800 млн жыл бҧрынғы уақыт аралығындағы палеогеодинамикалық реконструкция (Хераскова Т.Н, Буш В.А., Диденко А.Н., Самыгин С.Г., 2010) Жылжымалы белдеулерде офиолиттер кең таралғандығымен ерекшеленеді. Олар палемҧхит табанындағы спрединг ӛнімдері болып табылып, атап айтқанда Қазақстанда, Алтай-Саян алқабында, Солтҥстік Маңголияда және басқа кейбір аймақтарда дамыған. Палеоазия мҧхитының ені осы заманда 3000 км-дей болған деп бағаланады. Бастапқы ордовикте Гондвана суперконтиненті оңтҥстікке қарай ығыса бастаған, ал оның солтҥстік шалғайларынан микроконтиненттерге айналған бӛліктері жырылып қала берген. Осы қҧбылыспен еуропалық сегменттің солтҥстікмҧхиттық типті қыртысты тереңсулық Палеотетис алабының ашылуы байланысты. Бҧл алап кейде дербес Рейкум (Грек мифологиясында Рея – Зевстің қызы) мҧхиты ретінде бӛлінеді. Бастапқы ордовикте Орал тереңсулық алабы кҥшті кеңи бастаған, ол Палеоазия мҧхитының шалғай алабы болып табылады. Континент аралық Япетус, Палеотетис, Палеоазия, Арктика мҧхит алаптарының ені ортаңғы ордовикте максимал мәнге жеткен. Олардың белсенді шалғайлары бойынша жанартау доғалары дамуын жалғастырған; бҧл процесс Қазақияда (геосутра зоналарында), Алтай-Саян алқабында және Оралда қарқынды білінген. Тектогенездің такон фазасында қарқынды тектоникалық деформациялар ауданына Орталық Қазақстан мен Солтҥстік Тянь-Шань кірген. Деформациялардың себебі Тарим микроконтинентінің одан ірілеу Казахия континентімен соқтығысуына байланысты болған. Мҧнда тектогенездің осы фазасымен байланысты гранит интрузиялары кең таралғаны белгілі. Жылжымалы белдеулердегі жағдай кей жерлерде такон фазасы салдарынан айтарлықтай ӛзгеріске ҧшыраған. Мәселен, Қазахия континентінің контуры елеулі кеңіген. Бастапқы силурде теңіз алаптарының біршама кеңеюі солтҥстіктегі континенттерде де байқалады. Бҧл континенттердің барлығы экватор және тропик белдеулерде орналасқан; Сібір экватордың солтҥстігінде, ал Шығыс Еуропа – әлі оның оңтҥстігінде болса, ал Қазахияның орналасуы сол бҧрынғы қалпын сақтаған . Осы кезде Палеоазия мҧхитының осьтік бӛлігінде орналасқан Обь-Зайсан мен Жоңғар-Балқаш жҥйелері ауқымында тереңсулық жағдайларда суасты жанартау тӛгілімдері орын алса, ал атқылаулар аралығындағы уақыт ағымдарында қалыңдығы бірнеше км-ге жеткен тақтатасты және кремнийлі комплекстер қалыптасса, континенттік беткейлерде қалыңдығы 10 км-ге дейін терригендік шӛгінділер қалыптасқан. Қазақстан орогендік алқабында қалдық теңіз алаптарының алаңы қысқарып, қыраттар мен таулы алқаптар ҧлғая тҥскен. Мәселен, Балқаш маңы мен Кетмен жотасының солтҥстік-батыс бӛлігіндегі теңіз ойысында шығанақтарды шектеген рифт массивтері орналасып, мҧнда конгломерат пен ірі сынықты қҧмтастың қалың қатқабаттары қалыптасқан. Орталық және Оңтҥстік Қазақстан ойпаңдарындағы сынықты жаралымдардың қалыңдығы 5 км-ден асады. Силурдың соңы-девонның басындағы орогенез Жоңғар-Балқаш алабын, Солтҥстік Тянь-Шань мен Алтай алқабын санамағанда Қазақстанның ҥлкен бӛлігінің нығаюын анықтаған. Осы кезде Тыва-Маңгол, Баргузин-Витим және Орталық Маңгол микроконтиненттері Сібір континентімен толық біріккен. Жылжымалы белдеулердің қалған алаңында жанартау доғалары дамуын жалғастырған, атап айтқанда, Оралда және Қазақстан геосутураларында. Каледон орогенезі нәтижесінде девонның басында жалпы жер шарындағы жағдай елеулі ӛзгерген. Бастапқы девонда тау қҧрылыстары Қазақстанда кӛршілес Алтай-Саян-Маңгол және Байкал алқаптарында кӛтерілуін жалғастырған. Палеозой ҥшін жаңа элементке Қазақстанда анд типті шеткі вулкан-плутондық белдеу жаралуы жатады, мәселен каледонидтер шекарасындағы және Жоңғар-Балқаш алабындағы алқаптар сынықты материалдармен де қарқынды тола бастаған. Палеоазия мҧхиты шығыс жағында Қазақ континентімен екі алқапқа бӛлінген. Палеозой ағымында континент бірнеше тектоникалық белсенділік фазасына ҧшыраған, бҧл жағдай қоршаған континенттер ықпалынан ғана емес, сондай-ақ мантия плюмінің белсенді ықпалына байланысты болған. Ортаңғы девонда жаңа сығылу деформациялары білінген. Оларды Алтай-Саян алқабында білінген тельбес заманына жатқызуға болады. Қазақия шығысы мен 353 оңтҥстік-шығысында қуатты шеткі вулкан-плутон белдеуімен жиектеліп, одан Жоңғар-Балқаш алабы бӛлінген. Бҧл алап Палеоазия мҧхитының оңтҥстік тармағы болған. Бҧл белдеудің тыл жағында Теңіз және Жезқазған ойпаңдары бӛлініп, олар қызыл тҥсті континенттік молассаға толған. Соңғы девонның жалпы тектоникалық және географиялық жағдайы мынаған саяды. Шығыс жарты шардағы ӛте ірі континент қҧжбандарының – Лавруссияның, Сібірдің және Қазақияның, сондай-ақ Таримнің де бір-бірінен алыстауы олардың жақындауымен алмасқан. Бҧл жағдай барлық Палеоазия мҧхиты алаптарының – Орал, Тҥркістан (Тянь-Шань), Маңгол алаптарының ӛлшемдерінің азая бастауына әкелген. Оларда кӛптеген жанартау доғалары білінген немесе ӛздерінің дамуларын жалғастырған және олар тиісінше субдукция зоналарында (сақиналық геосутураларда) орналасқан. Дегенмен Лавруссияның шығыс бӛлігі керілу процестерінің басымдығы белгісімен дамыған. Бҧл жағдай континенттің оңтҥстік-шығысындағы Каспий маңы бҧрышында бірігетін ірі рифт жҥйелерінің қалыптасуында кӛрініс табады, мысалы субмеридиандық Баренц-Каспий рифті. Бастапқы карбон ағымында Гондвананың жылжуы және оның Лавруссияға жақындауы кҥшейеді. Бҧл қҧбылыс Лавруссияның да солтҥстікке қарай ығысып, сонымен қатар сағат тілі бойынша бҧрылып барып Сібірге жақындауында қарай дами берген. Осының салдарынан Палеоазия мҧхитының ені 2000 км-ге дейін тарылған. Әсіресе, оның Орал шеткі алабы тарылып, оның оңтҥстігінде заманның соңында Қазақияның Шығыс Еурапа континентінің шетіне кҥшті жақындауы орын алған. Осы кезде Қазақияның геосутура зоналарында вулкан-плутондық белдеулер пайда болған. Шығысқа қарай алыста орналасқан Тарим және Қытай-Корея континенттері де Сібірге және Орталық Маңголияға жақындай тҥскен. Осының барлығы Палеоазия мҧхитының болашақ жабылуын жылдамдатқан. Палеотетис Батыс Жерорта теңізінде толықтай жабылуға жақындағанымен, шығысқа қарай кҥрт кеңейген, мҧнда Палеопацификамен, яғни кӛне Тынық мҧхитымен біріккен. Оның оңтҥстігіндегі гондвалық шалғайы енжар қалыпта болса, ал солтҥстігі – белсенді болған. Мҧнда кҥрделі, созылымы бойынша ӛзгермелі арал доғалары, микроконтиненттері және олардың бӛгеуінен жаралған шалғай теңіздері бар жағдай қалыптасқан. Тәжік блогы солтҥстігінде және оңтҥстігінде рифтингке ҧшырап, мҧхиттік типі жаңажаралымдық қыртыс қалыптасқан (оңтҥстік Гиссар және Солтҥстік Памир офиолиттері). Ортаңғы-соңғы карбонда континент массаларының жақындау ҥрдісі дәуірдің соңында Лавруссия мен Қазақияның соқтығысуына және бірігуіне әкелген, ал оның солтҥстігі Батыс Сібірдің астында қалған. Енді оларды тек тар алдыңғы ойыстар ғана бӛліп, бҧл ойыстар флишке немесе молассаға толған. Осы кезде сақиналық геостураның батыс бӛлігінде Орал–Оңтҥстік Тянь-Шань– Жоңғар қуатты орогендік белдеуі қалыптасады. Бҧл белдеуде ірі гранит плутондары жаралады. Сығылудың басты импульстері бастапқы-ортаңғы карбонға (судет заманы, оның алдында визелік саур заманы болған), ортаңғы 354 карбонның соңғы карбонмен шекарасына (астурий заманы) сай келеді. Орогендердің тыл бӛліктерінде тау аралық молассалы ойпаңдар жаралады. Қазақия мен Сібір-Маңгол континенттері вулкан-плутондық белдеулермен жиектеледі – олар шектесетін мҧхит алаптарында қыртасасты субдукцияның жалғасқандығын куәландырады. Қазақстан денудациялық жазығы батысында Орал алабымен шектесіп, ал оңтҥстігінде Тҧран тақтасы теңіздерімен қосылған. Кей кездері теңіз маңындағы батпаққа айналған ойпаттарда кӛмірлі қатқабаттар жиналған. Теңіз-Шу ойпаңында теңіз суының тҧздылығы жоғарылап, осындай жағдайда ангидрит, гипс тҥзілген, ал кей кездері тастҧз тҧнған. Қазақияның оңтҥстік-шығыс таулы бӛлігінде қышқылды және негізді қҧрамды лава тӛгілген. Жоңғар-Балқаш аймағында және Орта Азияның бірқатар аудандарында белсенді вулканизммен, кҥшті метаморфизммен және тектоникалық және тектоникалық деформациялармен сҥйемелденген. Тауаралық ойыстарда бірбірімен жалғасқан теңіздер болған. Таримде кӛтерілімдер басым болған, бірақ ол Синокорея сияқты тиісінше Қазақия мен Сібірден әлі айтарлықтай алыс болса да біртіндеп оларға жақындай тҥскен. Палеотетис Батыс Жерорта теңізінде жабылуға ҧшырағанымен, шығысында кеңейіп ашыла тҥскен, бірақ оның солтҥстік жақтауын толық шамада герцин орогенезі шарпыған да оны сҥйемелдейтін барлық қҧбылыстар – аймақтық метаморфизм, орогендік интрузиялық және эффузиялық магматизм, бастырмалар орнын алған. Бҧл жағдай Шығыс Еуропаның шығыс шалғайымен және Тариммен, оңтҥстіктен жылыстап келген микроконтиненттермен – Гондвананың жҧрнақтарымен (Орталық Иран, Орталық Ауған және басқа) соқтығысуы салдарынан орнаған. Пермь дәуірінің басында Лавруссия мен Сібір бірігіп, Лавразия жаралса, ал Лавразия мен Гондвананың бірігуінен Пангея ІІ жаралған. Шығысынан, Панталасса (Палеопацифика) жағынан Гондвана денесіне шығыс бӛлігінде сақталған Палеотетис кең шығанақ ретінде енген. Осы шығанақта, оның солтҥстігіне лавразиялық жақтауына жақын Тарим, Қытай-Корея, Оңтҥстік Корея және онымен біріккен Индосиний континенттері орналасқан, ал оңтҥстігіндегі Гондванаға жақын Орталық Иран, Орталық Ауған, Тибет континенттері болған. Шығыс Еуропа, Қазақия мен Сібірдің соқтығысуы салдарынан биік таулы алқап пайда болып, ол Оралды, Тянь-Шаньды, Қазақ жотасын, Жоңғарды, Алтайды, Саянды қамтыған Орал-Маңгол белдеуі қалыптасып, ал оның шығысына қарай жалғасқан Солтҥстік және орталық Маңголияны, Забайкальеде Дунбэйді де біріктіріп Орал-Охотск белдеуі жаралған. Оны батысында Предуралье ойысы жиектесе, ал оңтҥстігін қуатты және ҧзын вулкан-плутонды белдеу жиектеген. Ол бҧрынғы және қысқалау біріктірген және субдукция зонасы ҥстінде созылған Палеотетис мҧхиты қыртысын жалғастырған. Пермь дәуірінің басында Сібір платформасы мен Лавруссияның бірігуінен олардың аралығында Орал тау қҧрылыстары және созылған тауаралық және тауалды ойыстары орналасып, оларды су басқан. 355 Лавразия суперконтиненті ірі тау массивтерімен және жоталармен жиектелген. Олар ірі және ҧсақ литосфера тақталары соқтығысқан жерлерде пайда болған. Жаңа Жерден Қазақстанға дейін созылған Орал тауларынан басқа тау массивтері Тянь-Шаньда, Жоңғарда, Алтай-Саян алқабында және Маңголияда пайда болған. Тауаралық ойыстар ағынсыз немесе шамалы ағын сулы сушараларға толып, олардың тҧздылығы ӛзгермелі болған. Орталық Қазақстанда тҧздылығы жоғары ірі тҧйық алап орналасқан. Қҧрамында терригендік материал бар эвапориттер мен жоғары магнийлі әктастар қатқабаттарының қалыңдығы кейде 1 км-ден асқан. Палеотетистің солтҥстік жақтауында Тарим, Қытай-Корея, Оңтҥстік Қытай және Индосиний массивтері орналасып, олар Қазақия мен Сібір денудациялық жазықтықтарына келіп біріккен. Сондай-ақ, Сібір платформасында да бедердің тӛмен бӛліктерін сушаралар басқан. Олардың суы негізінен тҧшы болып, бҧл сушараларда терригендік шӛгінділер жинақталған. Аталған жылжымалы белдеуге келсек, ол Фенносарматия, Қазақстан және Сібір аралығында созылып, Жаңа Жерден және Полюстік Оралдан Оңтҥстік Тянь-Шаньға, Жоңғарға дейін және ары қарай шығысқа дейінгі кеңістікте орогендік режимде дамуын жалғастырған. Осы кезде Тарим мен Қытай-Корея континенттері Лавразияға біріккен. Тетистің солтҥстік шалғайы бҧрынғысынша андылық типті белсенді шалғай болып қала берген. Оның оңтҥстік шалғайы да қысқа уақыт ішінде белсендіге айналған; субдукция зонасы Иран-Тибет микроконтинентінің солтҥстік жиегі бойынша ӛткен. Триас дәуірінде деформациялар енді оның соңында ғана білінеді. Олар Иран-Ауған континенттік блогының Еуразияның шалғайымен соқтығысуынан туындаған. Бҧл деформациялар Тҧран тақтасының солтҥстік-батысын, әсіресе Маңғыстау ойысын қамтыған. Юра дәуірінде Орталық Азия Қазақстанмен бірге кӛтерілуін жалғастырған, ал олардың ауқымындағы тауарлық ойпаңдар кей жерлерде аса қарқынды тӛмендеген. Ең ҥлкен қарқындылыққа олар Ауғанстан мен Орталық Памирде жеткен, бҧл жерде Иран-Ауған континенті Лавразияның оңтҥстік шетімен – Қазақиямен соқтығысқан. Ары шығысқа қарай юраның соңындағы қатпарлық, ол Еуропада соңғы киммерийлік деп аталады, Орталық Тибетте білінеді. Мҧнда ол алдымен, жақындап келіп, содан соң Оңтҥстік және Солтҥстік Тибет континенттік блоктарымен, ал оңтҥстік-шығысында Азиямен соқтығысқан. Бор дәуірінде Тетисте спрединг тоқтайды, бірақ жанартаулық доғаның тылында Қара теңіз ойпаңы ашылады, ал оның шығысына қарай Оңтҥстік Каспийдің де ашылуы ықтимал. Орталық Қазақстан, Орталық Азия біршама кӛтеріңкі жағдайда болады, бірақ кӛтерілу қарқыны мҧнда елеулі баяулайды. Батыс Сібір теңізін оңтҥстік алаптарымен жалғастырған Торғай бҧғазында терригендік шӛгінділер тҥзілсе, жағалау зонасында оолит темір рудасының жатындары бар, ал теңіз маңы ойпаттарында бокситті таужыныстар жатады. Континенттік және жағалау-теңіз шӛгінділерінің даму алқабы Солтҥстік Арал маңында жалғасады да батысында Қазақстан қҧрлығын орап ӛтіп, Ферғана ойпаңына қарай созылады. Тҧран тақтасының байтақ саязсулы теңіз алабында қҧрамында фосфорит шӛгінділері бар карбонат-терригендік шӛгінділер 356 тҥзілген. Оңтҥстік-батыстан Қазақстан–Орта Азия қҧрлығы ауқымына ірі шығанақ еніп, мҧнда лагуналық гипсті, ал кей кездері нағыз континенттік карбонатты қызыл-тҥсті қҧмды-сазды шӛгінділер жинақталған. Эоцен трансгрессиясы ӛте ҥлкен дәрежеде Шығыс Еуропаның оңтҥстігінде, Каспий сыртында (Тҧранда) және Батыс Сібірде сезіледі. Азия аумағының ҥлкен бӛлігінде Орталық Қазақстаннан Чукоткаға дейін палеогендегідей қҧрлық болып қалған, бірақ мҧнда кӛлдерге толған жекелеген ойпаңдар да болған. Соңғы эоценде Тетистің дамуында белгілі ӛзгеріс туындайды. Шығысында Гондвананың Индостан сынығының Еуразияның оңтҥстік шетімен соқтығысуы орын алады. Мҧнда теңіз алабы жабылады да Гималай тауларының жаралуы басталады. Заманның басында тӛмен денудациялық жазық болған Қазақтан, Ортаңғы және Оңтҥстік Сібір, Маңголия заманның соңына қарай кӛтеріле бастайды. Олигоценде Еуразия мен Индостанның соқтығысуынан туындаған орогенез толқыны Орталық Азияға тарала бастайды да Гиндукушты, Памирді және Тянь-Шаньды қамтиды. Альпі-Гималай белдеуінің еуропалық және солтҥстікафрикалық бӛліктерінің жамылғы қатпарлы қҧрылымының қалыптасуында бастапқы миоценнің соңы-ортаңғы миоценнің басы кезіндегі сығылу деформациясы ӛте ҥлкен мәнге ие болған. Шығыс Паратетисте немесе Понт–Каспий алабында қҧрамында карбонат материал бар қалың саз және қҧм-саз шӛгінділері жиналған. Тереңсулық зоналарда саз шӛгінділерінің қалыңдығы 2 км-ге жетеді. Миоценнің соңында Ҥлкен және Кіші Кавказ ауқымында тау массивтері пайда болған. Инд-Австралия және Еуразия литосфера тақталары коллизиясының жалғасуы Гималайдың кӛтерілуінде ғана емес, сондай-ақ Орталық Азия орогенінің ары қарай кеңеюінде де білініп, ол енді Тянь-Шань, Алтай-Саян алқаптарына, Маңголияға, Забайкалье мен Прибайкальеге жалғасқан. Қарқынды кӛтерілу Тянь-Шаньда, Қазақстанның шығысында, Алтай-Саян алқабында, Прибайкальеде және Забайкалье, Становой жотасында және Охотск массивінде орын алған. Ферғана, Нарын, Тарим, Цайдам және Орта Азия мен Орталық Азияның бірқатар тауаралық ойпаңдарында тҧзды кӛлдер орналасқан

**Пайдаланған әдебиеттер**

1. Атлас литолого-палеогеографических карт мира. В 2-х томах. – М., 1984, т. 1, 1990, т. 2. 2. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. В 4-х томах. М., 1967. 3. Әбішев Б.М., Лисогор К.А., Малиновская В.Д., Махмұтов Ә.Т. Палеонтология курсы. – Алматы, 1999. - 251 б. 4. Бажанов В.С., Костенко Н.Н. Атлас руководящих форм млекопитающих антропогена Казахстана. – Алма-Ата, 1962. 5. Байбатша Ә.Б. Қазақстанның антропогендік тарихы. Алматы, Ғылым. – 296 б. Байбатша Ә.Б., Палеонтология және тарихи геология: Оқулық. - Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011.- 378 бет. 7. Байбатша Ә.Б. Тарихи геология. – Алматы: Комплекс, 2004. – 264 б. 8. Беспалов В.Ф. Геологическое строение Казахской ССР. – Алма-Ата, Наука, 1971. 9. Бондаренко О.Б., Михайлова И.А. Краткий определитель ископаемых беспозвоночных.Изд. второе. – М.:Недра, 1984. – 536 б. 10. Давиташвили Л.Ш. Краткий курс палеонтологии. – М.: Госгеоиздат. 1958. - 544 б. 11. Друшиц В.В., Обручева О.П. Палеонтология. – М.:МГУ, 1971. – 414 б. 12. Историческая геология с основами палеонтологии /Е.В.Владимирская., А.Х.Кагарманов., Н.Я.Спасский и др. – Л., 1985. 13. Историческая геология. Учебник для вузов /Г.И.Немков, Е.С.Левицкий, И.А.Гречишникова и др. – М., 1986. 14. Катастрофы и история Земли. – М., 1986. 15. Короновкий Н.В., Хаин В.Е., Ясаманов Н.А. Историческая геология. – М., ИЦ «Академия», 2008. – 464 с. 16. Лисогор К.А., Малиновская В.Д., Абишев Б.М., Махмутов А.Т. Краткий курс палеонтологии. – Алматы, 1998. – 226 с. 17. Медоев А.Г. Геохронология палеолита Казахстана. – Алма-Ата, 1982. 18. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология. – М.: МГУ. 2006. - 574 с. 19. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б., Обручева О.П. Общая палеонтология. - М.:МГУ, 1989. - 384 б. 20. Немков Г.И., Левицкий Е.С., Вахрамеев В.А. и др. Краткий курс палеонтологии. - М.: Недра, 1978. - 247 б.