

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта
махсус таълим вазирлиги

Ғ. А. Фатхуллаев, С. Т. Хусанов

ТАРИХИЙ ГЕОЛОГИЯ

ва палеонтология асослари

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлиги томонидан олий ўқув юрғларининг 440700-геология,
440800-нефт ва газ конларини излаш ва қидириш,
440900-фойдали қазилма конлари геологияси ва қидирув
ишлари, 441000-гидрогеология ва муҳандислик геологияси
мутахассисликлари бўйича бакалаврлар учун
дарслик сифатида тасвир этилган

Тошкент—2004

Фатхуллаев Ф. А., Хусанов С.Т. Тарихий геология ва палеонтология асослари. Т., «ЎАЖБНТ» Маркази, 2004, 392б.

Ушбу дарслиқда палеонтология ҳақида умумий тушунча ва унинг усуллари баён қилинган, организмлар таснифи, номенклатураси ва тизими келтирилган, палеозоология ва палеоботаника асослари кўриб чиқилган, организм ва муҳитнинг боғлиқлиги кўрсатилган. Тарихий геология ҳақида асосий тушунча, унинг фан бўлиб шаклланиши ва ривожланишидаги асосий босқичлар, тоғ жинсларининг ёшини аниқлаш, палеогеографик шароитларни қайта тиклаш усуллари, стратиграфия ва геохронология асослари, ер цўсти тектоник ҳаракатларини аниқлаш йўллари берилган. Ернинг геологик тарихи даврлар бўйича баён қилинган, жамлама геологик кесмаларни таҳлил қилишга талайгина аҳамият берилган, ёпиқ ўлкалар ва океан тублари бўйича энг янги маълумотлар эътиборга олиниб, ер қобиғи ривожланиши ҳақидаги қонуниятларнинг охириги икки илмий назариялари батафсилроқ ёритилган.

Мазкур дарслиқ олий ўқув юртларининг геология мутахассислиги бўйича бакалаврлари ҳамда шу соҳа ўқитувчилари ва илмий ходимларга мўлжалланган.

Тақризчилар: М. Э. Эгамбердиев — Нефть ва газ конлари геологияси ҳамда қидирув институти бош илмий ходими, геология-минералогия фанлари доктори, профессор,

Р. Н. Ибрагимов — М.Улутбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети геология кафедраси ўқитувчиси, геология-минералогия фанлари номзоди, доцент

© “ЎАЖБНТ” Маркази, 2004.

*Ўзбекистон Республикаси
мустақиллигининг 13 йилли-
гига бағишланади.*

СЎЗ БОШИ

Мазкур дарслик Мирзо Улуғбек номли Ўзбекистон Миллий университетининг палеонтология кафедраси ўқитувчилари томонидан 1990-1996 йиллар мобайнида “Геологик съёмка, конларни қидирув ва разведка қилиш” ва “Гидрогеология ва муҳандислик геологияси” мутахассислиги бўйича палеонтология ва тарихий геология фанларидан ўқилган маърузалар курси асосида ёзилди.

Дарсликнинг биринчи қисми палеонтология асосларига бағишланган бўлиб, МДХда қабул қилинган систематикага асосланган органик дунё баён қилинган. Бу қисмда маълум даражада тарихий-геологик таҳлилга база яратилган. Иккинчи қисмида қадимги физик-географик шароитларни ўрганишда муҳим омишлар сифатида фашиал таҳлил усулига катта эътибор берилган. Ернинг ривожланиш қонуниятлари ва геологик тарихи геологик кесмаларни ўрганиш ва таққослаш асосида баён қилинган. Бинобарин, ҳар қайси регион учун келтирилган кесмалар уюшмаси ҳудудлар геологик тарихининг умумий масалаларини ёритиб беради. Токембрий ва фанерозой учун жамлама кесмалар Е.В.Владимирская ва бошқаларнинг (1985) “Историческая геология с основами палеонтологии” дарслигидан олинди, уларнинг тафсилотларини баён қилишда муҳим тарихий-геологик глобал ўзгаришларни сақлаб қолган ҳолда эркин таржима қисқартишлар киритиб тузилди.

Ер пўстининг ривожланиш қонуниятлари тўғрисида на яқинда жуда кўп бўлса-да, кўпчилик олимлар томонидан ҳозирги вақтда тан олинган икки — “Янги глобал тектоника ёки пинатектоника” ва “Кенгаювчи Ер” назариялари мукамал баён қилинди. Шунингдек, китобда МДХ Муассасалараро

стратиграфик комитети қарорлари ва 2000 йил август ойида Рио-де-Жанейро (Бразилияда)да бўлиб ўтган XXXI Халқаро геологик конгрессда кўриб чиқилган ва қабул қилинган энг янги геологик маълумотлар инобатга олинган. Ўқувчига тушунарли бўлиши учун материаллар чизма-иллюстратив усулда келтирилди.

Дарсликни тайёрлашда муаллифлар Ҳ.М.Абдуллаев номидаги Геология ва геофизика институти, Ўзбекистон Миллий университети, Нефт ва газ конлари геологияси ва разведка қилиш институти ҳамда “Ўзбекистон Миллий энциклопедияси” Давлат илмий нашриёти етакчи мутахассислари маслаҳатларидан унумли фойдаландилар. Қўлёзamani диққат билан кўриб чиққан геология-минералогия фанлари номзоди, доцент Р.Н.Ибрагимов ва геология-минералогия фанлари номзоди А.Р.Кўшоқов ўзларининг қимматли маслаҳатлари билан талайгина ёрдам бердилар. Муаллифлар уларга ўз миннатдорчилигини билдирадилар.

Дарслик фақат талабалар учунгина эмас, балки Ер ҳақидаги геологик маълумотлар билан қизиқувчи илмий ходимлар учун ҳам фойдали бўлиши мумкин деган умиддамиз. Фикр ва мулоҳазаларингизни кутамиз.

УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

I боб. Тарихий геология фани ва унинг вазифалари

Тарихий геология Ер пўстининг пайдо бўлган вақтдан бошлаб ҳозиргача бўлган даврдаги ривожланишини ўрганади. Маълумки, Ер пўсти чўкинди, магматик ва метаморфик тоғ жинсларидан ташкил топган. Улар Ер пўстида турли-туман структураларни ҳосил қилган.

Чўкинди жинслар Ер пўстининг энг устки қисмида нисбатан юпқа қатламни ҳосил қилади. Улар платформаларда деярли горизонтал, тоғликларда эса дастлабки нормал ҳолати бузилган ҳолда ётади; кўпинча энкайган ва тик бурчак ҳосил қилиб, бурмаланиб букилма, сурилма, дўнгликлар, узилма-лардан иборат мураккаб структуралар ҳосил қилади. Чўкинди қоплама остида магматик ва метаморфик жинслар маъжуд. Метаморфик жинслар кучли деформацияга учраган ва бутунлай ўзгариб кетган. Магматик тоғ жинслари эса Ер пўсти тузилишини янада мураккаблаштириб юборган. Магма гоҳ Ер юзасида вулқон сифатида ёки ёриқлардан оқиб чиқиб лава қопламаларини, гоҳида эса чўкинди ва метаморфик жинсларни ёриб кириб, ҳар хил шаклдаги батолит, лакколит ва ҳ. к. структураларни ҳосил қилган.

Ер пўстининг узоқ ўтмишидан бошлаб ҳозиргача бўлган ривожланишини хронологик тартибда қайта тиклаб жойлаштириш ва қонуниятларини аниқлаш тарихий геологиянинг асосий вазифаларидан ҳисобланади.

Тарихий геология фанининг асосий вазифалари қуйидагилар: 1) тоғ жинсларининг ёшини аниқлаш; 2) Ер юзасининг қадимги физик-географик шароитларини қайта тиклаш; 3) Ер пўстида бўлиб ўтган тектоник ҳаракатларни ва ҳосил бўлган структураларнинг ривожланиш тарихини ўрганиш; 4) Ер пўстининг тузилишини ва ривожланиш қонуниятларини аниқлаш.

1. Тоғ жинсларининг ёшини аниқлаш. Ер пўстининг ривожланиш тарихини ўрганиш учун даставвал тоғ жинс-

ларининг геологик (нисбий ва мутлак) ёшани аниқлаш зарур. Уларнинг кетма-кет пайдо бўлишини ёки бир хил ёшдаги тоғ жинсларининг ёшани аниқлаш билан палеонтология фани шуғулланади; магматик ёки метаморфик жинсларда топшқотан қўлдиқлар бўлмаганлиги сабабли ёши нисбатан аниқланади.

Чўкинди жинслар қатламларининг олдин ёки кейин ҳосил бўлганлиги аниқланади ва бошқа жойлардаги чўкинди қатламлар билан солиштирилади. Бундай изланишларни стратиграфия (*stratum*—лотинча қатлам дегани) фани амалга оширади.

2. *Ер юзасининг қадимги физик-географик шароитларини қайта тиклаш.* Бу вазифа тоғ жинсларининг ёши аниқлангандан сўнг амалга оширилиб, қатламлар ҳосил бўлган вақтдаги табиий шароит қайта тикланади. Жумладан, қатлам қуруқликда ёки денгизда ҳосил бўлгани, рельеф хусусиятлари, иқлим шароитлари, ҳавзаларнинг шўрланганлиги, организмларнинг яшаш тарзи ва ҳаёт кечириш хусусиятлари ва ҳ.к.лар аниқланади. Жинсларнинг қандай шароитда ҳосил бўлганини белгиловчи ҳамма хусусиятлар фация (Грессли, 1838) деб юритилади.

Чўкиндиларни фациялар таҳлил қилиш орқали ўша даврда Ер юзасидаги мавжуд географик шароитни қайта тиклаш мумкин. Бу масала билан палеогеография фани шуғулланади.

3. *Ер пўстида бўлиб ўтган тектоник ҳаракатларни ва ҳосил бўлган структураларнинг ривожланиш тарихини ўрганиш.* Ер пўстида доимо тектоник ҳаракат бўлиб турган. Тоғ жинсларининг дастлабки нормал ётишига нисбатан бузилган ҳолатини ер юзасининг деярли кўп жойларида кузатиш мумкин. Буларга қатламларнинг нишабланиб ётиши ёки мураккаб тузилган диапирли бурма ва узилма структуралар кирали.

Тектоник ҳаракатларнинг бўлган вақти, уларнинг тафсилоти, кескинлиги ҳамда алоҳида ўлкалар Ер пўстидаги структураларнинг ривожланиш тарихини қайта тиклаш билан регионал геотектоника фани шуғулланади.

Одатда тектоник ҳаракатлар магматик жараёнлар билан бирга бўлади. Магматик жинсларнинг тузилиши ва таркибини петрография фани, уларнинг ҳосил бўлиш жараёни ва вақтини петрология фани ўрганади.

4. *Ер пўстининг тузилишини ва ривожланиш қонуниятларини аниқлаш* тарихий геологиянинг муҳим масалала-ридан ҳисобланади. Уни ҳал қилишда регионал геология, геотектоника, геофизика, космик геология ва бошқа кўпгина фанлар ёрдам беради.

Юқорида келтирилган асосий масалалар бир-бири билан ўзаро чамбарчас боғлиқ ва улар тарихий-геологик усуллар ёрламида ҳал қилинади.

Тарихий геология амалий ишларда олинган маълумотларни умумлаштиришга асосланган назарий фан. У геологларни зарур назарий билимлар билан қуроллантиради. Геологлар тарихий-геологик изланиш усулларини қўлаган ҳолда Ер пўстидаги фойдали қазилмаларнинг жойлашиши ва ҳосил бўлиш қонуниятларини ўрганадилар. Бу эса қидирув ва разведка ишларини самарали олиб боришга катта ёрдам беради.

II боб. Тарихий геологиянинг фан бўлиб шаклланиши ва унинг ривожланишидаги асосий босқичлар

Тарихий геология фанининг ривожланишидаги асосий босқичлар.
Ернинг пайдо бўлиши, унинг ўтмиши, вақт ўтиши билан қиёфасининг ўзгариши ҳамда тоғ жинсларининг ҳосил бўлиши кишилиқ жамиятини қадим замонлардан қизиқтириб келган. Антик даврда яшаган қадимги Миср, Юнонистон, Румо, Ҳиндистон ва Хитой олимларининг геологик кузатувлари ва кўпгина фикрлари бор. Жумладан, улар куруқликнинг сув босиши, тоғларни пайдо бўлиши, жинсларнинг ҳосил бўлиши, зилзилалар, вулқон отилишлари ва табиатдаги бошқа ҳодисалар тўғрисида ўз фикрларини ёзиб қолдирганлар.

Ўрта асрларда яшаб ижод этган йирик олимлардан Абу Али Ибн Сино (Авиценна, 980—1037) ва Абу Райҳон Беруний (973—1048) геологик жараёнларни ўрганиш соҳасида янгидан-янги фикрларни илпари сурганлар.

Абу Али Ибн Сино “Китоб уш-шифо” асарида турли тиббиёт илмларига, ботаника, геология, минералогия, астрономия, математика, кимёга оид кўп маълумотлар келтиради. Унинг фикрича, тоғлар Ер юзасининг даврлар ўтиши билан ўзгариб бориши, яъни Ер пўстидаги кучли зилзилалар билан боғлиқ бўлган кўтарилишлардан вужудга келади. У тоғларни ташкил этган жинслар ҳақида тўхталиб, уларни узоқ вақт давом этувчи турли табиий жараёнлар: қотиш, бирикиш орқали аста-секин пайдо бўлишини айтади. Олим айрим жойларда қадим денгиз бўлганлиги, шу сабабли қаттиқ қатламларда турли денгиз ҳайвонларининг излари сақланиб қолганлиги ҳақида фикр юритади. Ибн Сино минералларнинг таснифини ҳам ишлаб чиқди ва ундан деярли XVIII асрга қадар фойдаланиб келинди.

Абу Райҳон Беруний Ер юзасининг ҳар бир қисми ўзининг узоқ тарихий тараққиётига эга эканлигини айтган. Амударё водийсининг геологик ривожланишини биринчи

марта жиддий ўрганишга ҳаракат қилган. “Денгизлар қуруқликка, қуруқликлар денгизга айланади” деган назарияга суянган. Олимнинг Ер пўстининг ҳаракати оғирликнинг умумий марказ томон бўладиган ҳаракатига мос равишда нужудга келади деган фикри жуда ҳам аҳамиятлидир.

Беруний тоғларнинг пайдо бўлиши ва йўқ бўлиб кетиши табиий омиллар асосида юз беришини талқин этувчи назарияни илгари суради.

Тикланиш даврида илм-маърифат ўчоқлари Европада ривожланди. Леонардо да Винчи (1452—1519), Н.Стенон (1638—1686), М.В. Ломоносов фикрлари Ер пўстининг ривожланишига бағишланган.

Леонардо да Винчи Римда сув қувурларини ўтказаятганда чиққан қазилма чиганоқлар ва юмалоқ тошларга асосланиб, аввал у ерда денгиз бўлган деган хулосага келади; Ер юзасининг аста-секин ўзгариши ҳақидаги фикрларни ўтмишга татбиқ қилиб, кейинчалик актуализм принципи деб ном олган назарияга яқинлашди.

Даниялик табиатшунос Нилс Стенсен (Италияда Н.Стенон тахаллуси билан ном чиқарган) Флоренциядаги чўкинди жинсларни ўрганиб, тарихий геология пойдеворини ташкил қилувчи стратиграфиянинг асосий принципларини таъ-рифлаб берди. У устида ётган ва дастлабки ётиш ҳолати бузилмаган қатламнинг остидаги қатламдан ёш бўлишини аниқлади. Чўкинди жинслар қатлами дастлаб горизонтал ҳолатда бўлади, агар қатламлар қия ёки букланиб ётса, булар тектоник жараёнлар натижасидир деган хулосага келди.

Рус олими М.В.Ломоносов геологик ҳодисаларни ўз асарларида тўғри талқин қилган. Геологик жараёнларни ички ва ташқи сабабларга ажратиб, тоғлар ва пасттекисликлар ҳосил бўлишида ички сабабларни асосий қилиб кўрсатди. Ҳозирги вақтдаги геологик ўзгаришларни ўрганиш Ернинг ўтмишини аниқлашга имкон беришини айтган.

Геологик маълумотлар тўпшана бориб, тарихий геологиянинг фан бўлиб шаклланиши XVIII ва XIX аср чегараларига тўғри келди. Инглиз муҳандиси В.Смит ва франциялик олимлар Ж.Кювье ва А.Броньяр ишлари натижасида геологияга палеонтологик усул кириб келди. Ж.Кювье ва А.Броньяр бир-бирларидан мустақил равишда геологик кузатувлар олиб бориб, қатламлар ва улардаги

қазилма организмлар бирин-кетин алмашинади деган бир хил фикрга келдилар; қазилма организмлар турларинини ўзгариши қатламларнинг нисбий ёшини аниқлаш ва шунга асосан бир-биридан узоқ жойлашган бир хил ёшдаги қатламларни ажратиш ва таққослаш (корреляция) имкониятини берди. Натижада Англия ва Франция учун биринчи стратиграфик устуллар, кесмалар, геологик хариталар пайдо бўлди. Шундан сўнг-палеонтологик усулни кўпчилик олимлар тан олди; бу усул асосида XIX асрнинг биринчи ярмида ҳозир қўлланилаётган стратиграфик жадвалнинг деярли ҳамма бўлимлари ишлаб чиқилди. Европада тўпланган геологик маълумотлар хронологик тартибда жойлаштирилди.

Бу давр тарихий геология фанининг ривожланишида “стратиграфик” босқич деган ном олди. Лекин қатламлардаги ҳайвон ва ўсимлик мажмуаларининг алмашиниши Ж.Кювьс томонидан ишлаб чиқилган ва ўша даврда кенг тарқалган “ҳалокат назарияси” орқали тушунтирилади.

XIX аср йирик олимлари Ж.Ламарк, Ч.Лайел, Ч.Дарвин асарлари ҳалокат назарияси ногўгри эканлигини исбот қилди.

Француз олими Ж.Ламарк органик дунёнинг эволюцион ривожланишини ўрганишга асос солди ва эволюция тирик дунё учун умумий қонун деб эълон қилди.

Инглиз олими Ч.Лайел “Геология асослари” (1830–1833) деган асарида Ер юзасида бўладиган ҳар қандай ўзгаришлар ҳаммасёқни вайрон қилувчи ҳалокат эмас, балки геологик жараёнлар аста-секин, лекин жуда узоқ вақт мобайнида содир бўлишини таъкидлади. У ҳозирги ва қадимги даврлардаги геологик жараёнлар орасида унчалик фарқ йўқ деди ва *актуализм принципини* ишлаб чиқди.

Ч.Дарвиннинг “Табийий танланиш орқали турларнинг келиб чиқиши” (1859) деган асари ҳалокат назариясига узил-кесил зарба берди. Асарда баён қилинган органик дунёнинг эволюцион ривожланишида табиий танланиш ҳақидаги фикрлари қазилма органик қолдиқларнинг тарихда ҳужжат сифатида сақланиб қолганлигини мустаҳкамлади; бу эса ўз навбатида тоғ жинси қатламларини хронологик тартибда ажратиш усулларининг асосини ташкил қилди. Биология ва палеонтологияда эволюцион ривожланиш ғояси илгари сурилди. Ч.Дарвин таълимоти асосида рус олими В.О.Ковалевский эволюцион палеонтология асосларини ишлаб чиқди.

XIX аср ўргачларига келиб қуруқликнинг йирик бўлаклари (П.А.Траутшольд, Дж.Дана, В.О.Ковалевский) ҳамда Ер қурраси (Ж.Марку) бўйича айрим геологик даврлар учун қалинлиги физик-географик шароитларни реконструкция қилишга уриниб кўрдилар. Бу ишлар тарихий геологиянинг ривожланишида “палеогеографик” босқични бошлаб берди. Палеогеографиянинг шаклланишида 1838 йилда швейцариялик олим А.Грессли томонидан киритилган фация ҳақидаги тушунча муҳим бўлди. Фация ҳар хил таркибли бўлган бир ёшдаги тоғ жинсларининг ҳосил бўлиш шароитларини ақс эттиради.

Шу вақтга келиб тўпаланган маълумотлар Ер пўстининг йирик майдонларида стратиграфик бўлимларни таққослашга имкон берди. Уларни таҳлил қилиш асосида кўпгина олимлар (айниқса М.Неймайр, Э.Зюсс ва А.П.Карпинский) кенг палеогеографик манзараларни яратдилар ва Ер қурраси ёки унинг алоҳида йирик бўлагида бирин-кетин юз берадиган Ер пўсти ҳаракатларини қайта тикладилар.

1859 йилда Шимолий Америкада ҳаракатчан минтақалар ҳақидаги назариялар пайдо бўлди. Ҳаракатчан минтақалар назарияси асосчиси Д.Холл фикрича, баланд тоғлар Ер пўстининг чўзилиб буқилган ва қалин чўкинди қатламлари билан тўлган жойида ҳосил бўлади. Кейинчалик унинг сафдоши Д.Дана Ер пўстининг бундай жойларига “ҳаракатчан минтақа” деган ном берди.

XIX аср охирига келиб таниқли рус олими А.П.Карпинский ўз асарларида Россиянинг Европа қисми учун ишлаб чиқилган платформалар таълимотига асос солди. Ер пўстининг энг муҳим йирик структура элментлари сифатида платформа ва ҳаракатчан минтақалар ҳақидаги назариялар француз олими Э.Ог асарларида умумлаштирилиб, янги поғонага кўтарилди. Унинг фикрича, Ер пўстида иккита асосий структурал—қаттиқ стабил платформа ва уларни ажратиб турувчи мобил (пластик) ҳаракатчан минтақалар мавжуд. Ер пўстининг ривожланишида платформалар майдони ҳаракатчан минтақалар ҳисобига ўсиб боради. Шундан сўнг Ер пўстининг ривожланиш жараёнларидаги қонуниятларни ўрганиш жадал сурьатлар билан ривожланди.

Э.Огдан кейин XX аср бошларида немис геофизиги А.Вегенер континентлар дрейфи назариясини ишлаб чиқди (мобилизм назарияси). Бу назария бирмунча вақт унутилиб, фақат 60-йиллардан бошлаб янги далиллар асосида қайта

тикланди ва неомобилизм назарияси (янги глобал тектоника ёки литосферик плиталар тектоникаси) сифатида ривожланди.

XX асрнинг 20-40 йиллари регионал геологик изланишлар даври бўлди. Европа (С.Н.Бубнов), Сибир (В.А.Обручев), собиқ СССР (А.Л.Архангельский) майдонлари бўйича умумлаштирилган маълумотлар олинди. Бу тадқиқотларни бажаришда немис тектонист олими Г.Штиленинг бурмаланиш фазалари ҳақидаги назариялари кўп ёрдам қилди. Натижада стратиграфия, палеогеография, магматизм, тектоника ва фойдали қазилмалар ҳосил бўлишидаги жуда кўп маълумотларни умумлаштириш асосида Ернинг геологик ривожланишидаги асосий қонуниятлар Л.Кобер, Г.Штилле, Х.М.Абдуллаев, А.Д.Архангельский, Д.В.Наливкин, Н.М.Страхов, Г.П.Леонов, Н.С.Шатский ва бошқа олимларнинг асарларида ўз аксини топди. Бу давр тарихий геологияга “тектоник” босқич бўлиб кирди, кўпчилик олимлар геологик жараёнлар сабабларини ва Ер пўстининг ривожланиш тарихини ҳаракатчан минтақалар назарияси нуқтаи назаридан қараб, пўст остидаги юқори мантияга (В.В.Белоусов, Р.Ван Беммелен) эътибор бердилар, кейинчалик ҳаракатчан минтақалар ривожланишида босқичлар ва жуда катта ҳаракатчан минтақалар (М.В.Муратов, В.Е.Хаин ва бошқалар) борлиги, уларнинг тузилиши ва ривожланишида мантиягача стиб борувчи чуқур ер ёриқларининг (А.В.Пейве) аҳамияти ниҳоятда муҳимлигини уқтирдилар.

XX аср 30-йилларида Кенгаювчи Ер назарияси илгари сурилди. Гарчи бу назарияни тасдиқловчи айрим далиллар олдин айтилган бўлса ҳам, кейинчалик О.Х.Хилгенберг (1933) ўз асарида бу назарияни ҳар томошаман ишлаб чиқди. У ясаган глобусда континентал пўст ерни зич ўраб олди, океанлар йўқолди. Бундай глобус Ер қурраси ҳозирги ўлчамининг 2/3 қисмига тўғри келди. О.Х.Хилгенберг фикрича, даставвал литосфера Ер шарининг ҳаммасини қоплаган, материкларнинг бир-биридан узоқлашиши буларнинг мантия устида сузиб юришидан эмас, балки океанлар кенгайиб ўсишидан бўлади. XX аср 50-60-йилларида Л.Эдъел, Б.Хизен, С.Кэри, В.Б.Нейман ва бошқалар ўзларининг қатор мақолалари билан Кенгаювчи Ер назарияси тарафдорларига қўшилдилар.

Ниҳоят 60 йиллардан бошлаб ҳозиргача бўлган давр тарихий геологияга “неомобилизм” босқичга киради. Ҳозирги вақтда

континент ва океанлар геологиясидаги маълумотлар таҳлил қилганимизда; Ер пўстининг пайдо бўлиши ва ривожланиши Ер юзида организмларнинг эволюцион ривожланиши турларининг бирин-кетин алмашиши ҳамда Ер пўстининг ривожланишидаги қонуниятларни умумлаштириб тўла-тўқис ишлаб чиқиш бу босқичга хос бўлди.

Тарихий геология фанининг бошқа фанлар билан алоқаси ва унинг туганган ўрни. Ҳозирги замон геология фани уйғун бирлик ташкил этган билимлар мажмуидир. Улар ичида динамик геология билан тарихий геология геологик таълимот системасининг асосини ташкил қилади.

Динамик геология геологик жараёнлар хиллари ва улар натижаларини ўрганади. Геологик жараёнлар маълум бир тартибда эмас, балки геосферанинг асосий қисмлари бўйича умумий йўналишда олиб борилади. Олий ўқув юртларида бу фан “Умумий геология”нинг асосий қисмини ташкил қилади.

Тарихий геологияда геологик жараёнларнинг бориши ва уларнинг натижалари қадим замонлардан бошлаб ҳозирги вақтгача бўлган даврларда қатъий изчиллик билан хронологик тартибда ўрганилади. Ернинг қай бир регионда ва ҳар қандай даврида бўлиб ўтган конкрет геологик ҳодисалар таҳлил қилинади.

Тарихий геология динамик геологиянинг магнитқий тўлдирувчиси бўлиб, улар биргаликда Ер пўсти ҳақидаги таълимотни ишлаб чиқади.

Минералогия, пестрография, тектоника, геоморфология ва ҳоказо фанлар динамик ва тарихий геологияда умумий ҳолда кўриладиган масалаларни алоҳида махсус ва мукамал тарзда ўрганади.

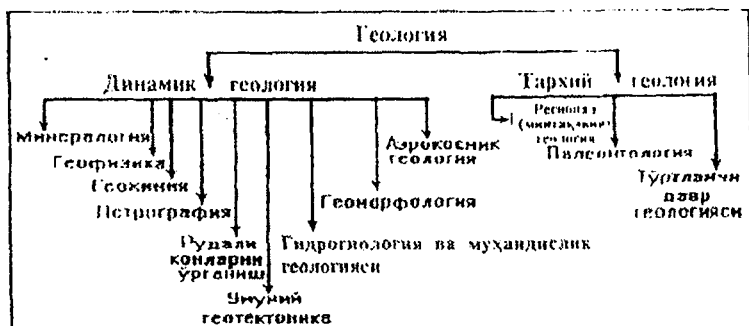
Геологик жараёнлар ва уларнинг натижаларини динамик геология махсус фанлар ёрдамида умумий ўрганса, тарихий геологияда эса Ер пўстининг ривожланиш тарихини қайта тиклаш учун олинган маълумотлар синтез қилинади ва умумлаштирилиб, улардан умумий хулоса чиқарилади.

Шундай қилиб, тарихий геология Ер пўсти ҳақидаги фанининг яқинловчи қисми ҳисобланади.

Тарихий геологияни баён қилиш геохронологиядан бошланади ва у органик дунё эволюцияси билан ҳамбарчас боғлиқ бўлганлиги учун ушбу дарсликда дастлаб палеонтология асослари келтирилади. Тарихий геология фанининг усуллари

ва асосий илмий-назарий асослари билан танишиб чиқилгандан сўнг Ернинг пайдо бўлган вақтидан бошлаб то ҳозиргача Ер пўстида бўлиб ўтган жараёнлар геологик тарихи баён қилинади.

Геологик фанларнинг ўзаро алоқаси қуйидаги схемада кўрсатилган:



1-чизма. Тарихий геология фанининг бошқа фанлар билан ўзаро алоқаси (Н.М. Страхов, 1948, қўшимчалар киритилган).

БИРИНЧИ ҚИСМ

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ АСОСЛАРИ

III боб. Палеонтология ҳақида умумий тушунча

Палеонтология Ерда ҳаёт пайдо бўлган даврдан бошлаб планетамизда яшаб ҳалок бўлган ва қатламларда тошқотган қолдиқ сифатида учрайдиган ҳайвон ва ўсимликлар ҳақидаги фандир. Палеонтология геология билан чамбарчас боғлиқ ва унинг ривожланишида муҳим рол ўйнайди. XIX аср бошларида геологияга палеонтологик усулнинг киритилиши тарихий геологиянинг ривожланишига сабаб бўлди. Палеонтологик усулдан тоғ жинсларининг нисбий ёшини аниқлашда ҳамда ҳозирги биостратиграфик изланишларда кенг фойдаланилади. Геологик тарих мобайнида органик дунё мунтазам ўзгариб турган, узоқ эволюцияни ўз бошидан кечирган. Ҳар қайси геологик даврда маълум бир жонзот турлари яшаган, улар орқали тоғ жинслари ёши аниқланиб, ҳосил бўлиш шароитлари ва кетма-кетлиги аниқланган, натижада қадимги физик-географик шароит қайта тикланган. Ҳайвон ва ўсимликлар эволюцияси Ер пўстининг геологик ривожланиши билан чамбарчас боғлиқ, шу боисдан ҳам органик дунёнинг ўзгариш қонуниятларини фақат Ер пўстининг геологик тарихини ўрганиш билан бирга аниқлаш мумкин.

Палеонтологик қолдиқларнинг жуда кўп тўпланиши чўкинди тоғ жинслари ва айрим фойдали қазилмаларнинг ҳосил бўлишида муҳим. Тоғ жинсларининг ёшини аниқлаш, жойнинг геологик тузилишини ўрганиш ҳамда фойдали қазилмаларни қидириб топиш ва разведкада палеонтологиянинг аҳамияти катта.

Палеозоология ва палеоботаника палеонтологиянинг таркибий қисмлари ҳисобланadi. Палеозоология қазилма ҳайвон қолдиқларини, палеоботаника эса қазилма ўсимлик қолдиқларини ўрганади.

Палеонтологиянинг асосий вазифалари. Палеонтология фанининг асосий вазифалари қуйидагилар: 1) қадим яшаб ўтган ҳайвон ва ўсимликлар тузилишини ўрганиш (морфология); 2) уларнинг қариндошлик алоқалари ва ривожланиш қонуниятларини аниқлаш; 3) уларнинг яшаш тарзи ва муҳит билан ўзаро алоқадорлигини аниқлаш (палеоэкология); 4) турдош организмларни маълум бир системага солиб таснифлаш (систематика); 5) Ер пўсти қатламларида ва Ер юзасида ўсимлик ва ҳайвонотларнинг тарқалишини аниқлаш (биостратиграфия).

Жуда майда микроскопик ҳайвонот ва ўсимлик қолдиқларини (энг содда ҳайвонлар, конодонг, остракода ва бошқалар) микропалеонтология, қадимги ўсимликлар чанги ва спораларини эса палинология ўрганади. Тафономия (организмларнинг кўмилиб қолиш шароитларини ўрганиш), палеоэкология (қадимги ҳайвонлар ва ўсимликлар яшаш шароитларини ўрганиш), палеобиогеография, палеоихнология (организмларнинг яшаш фаолияти изларини ўрганиш) палеонтологиянинг мустақил бўлимлари ҳисобланади.

Қазилма органик қолдиқлар ва уларнинг сақланганлик шакллари. Қадимги геологик даврларда яшаган организм қолдиғи тошқотган ёки қазилма қолдиқ деб аталади. Қадимги организмлар скелетлари ва уларнинг бир қисми, ички ва ташқи ядро, тамғалари, ҳаёт излари (биоглифлар) қазилма қолдиқ ҳисобланади. Уларнинг сақланиб қолиши жуда кўп амалларга боғлиқ (физик-географик, иқлим шароитлари, олиб кетилиши тафсилютлари, чўкинди тури ва ҳ.к.), яъни организм қолдиғи сақланиб қолиши учун мавжуд бўлган муҳитнинг аҳамияти муҳим. Қуруқ муҳитга нисбатан сувли муҳит (денгиз ва океанлар) ҳайвонлар тошқотган қолдиқларини аниқлаш учун энг қулай шароит ҳисобланади; тошқотган организмлар, айниқса денгиз умуртқасиз ҳайвонларининг қазилма қолдиқлари кўпроқ, умуртқали ҳайвонлар ва ўсимликларнинг қазилма қолдиқлари эса нисбатан камроқ сақланиб қолади.

Одатда тош қотин жараянида скелетнинг минерал таркиби ўзгаради, кремнийланиши, фосфоритланиши, пиритланиши ёки кўмирга айланиши мумкин. Кўпинча тамғалар (барги, пўстлоғи ёки чиғаноқ) ёки излари (ички ва ташқи ядро) сақланади. Ички ядро чиғаноқ чўкинди

билан тўлгандан сўнгги унинг ички изи чиганоқ ичида пайдо бўлиб, чиганоқ уваланиб кетгандан сўнг сақланиб қолади. Ташқи ядро чиганоқнинг ҳаммаси чириб уваланиб кетгандан сўнг унинг ичини тўлишидан ҳосил бўлиб, чиганоқ ташқи тузилишини акс эттиради. Айрим ҳолда ҳайвон ҳаёти фаолиятининг излари (судралиш, буралиб денгиз тубига ўйиб кириш) ва бошқа чиқаришлар (экскрементлар) учрайди.

Тошқотган қазилма қолдиқлар тоғ жинсларида нотекис тарқалган. Айрим ҳолда улар деярли бутунлай тоғ жинсини ташкил қиладилар (органик оҳақтошлар), баъзан уларни микроскоп билан қидиришга тўғри келади. Тошқотган қазилма қолдиқларни жуда эҳтиёткорлик билан териб йиғиш ва этикеткага аниқ маълумотларни (намуна рақами, олинган жойнинг номи, маълум қатламга тегишлилиги) ёзиб жойлаштириш керак. Акс ҳолда бундай маълумотларсиз унинг аҳамияти йўқолади.

Организм ва муҳит. Ердаги органик дунё ниҳоятда хилма-хил ва унинг аҳамияти жуда каттадир. Ер биосферасини ташкил қилувчи ҳайвон ва ўсимликлар планетанинг деярли ҳамма жойида учрайди, лекин уларнинг тарқалиши нотекис, чунки яшаш шароитлари ҳамма ерда бир хил эмас.

Организм билан уларнинг яшаш муҳитлари орасида ҳар қайси турнинг узоқ давом этган эволюция жараёнида юзага келган ўзаро мустаҳкам алоқа мавжуд. Биологиянинг бўлими ҳисобланган экология ҳозирги вақтда яшаётган организмларнинг муҳит билан ўзаро алоқасини ўрганadi. Палео-экология эса худди шу масалани ҳалок бўлган организмларга татбиқ этади.

Экология қуруқлик ёки денгизда яшовчи организмлар гуруҳи — биопенезларни аниқлайди. Денгиз ва қуруқлик биопенезлари ниҳоятда хилма-хил ва кўп, лекин денгиз қатламларининг палеонтологик тафсилотлари континентларникига қараганда таққослаб бўлмайдиган даражада бой. Бу органик қолдиқларнинг денгизда яхши сақланиб қолишидан дарак беради. Шунинг учун қуйида организмларнинг денгиз ва океан шароитларида яшаш тарзи ҳақида қисқача маълумотлар келтирилади.

Денгиз ва океан организмлари яшаш хусусиятларига кўра уч гуруҳга бўлинади: *нектон* — фаол сузувчилар (балиқлар, китлар, калмарлар ва бошқалар), *планктон* —

пассив (сув) сузувчилар (энг содда ҳайвонлар, медузалар ва бошқалар), *бентос* — денгиз тубида яшовчилар (ёпишган, бемалюл ҳаракатланувчи ва ковлаб кириб кўмилиб яшовчи организмлар). Нектон ва планктон сув қатламида тарқалган пелагиал, пелагик организмлар (юнонча “пелагос” — океан), денгиз тубидагилар эса бентал, бентос организмлар дейилади.

Нормал яшаш учун зарур ҳамма шароитлар бўлган биосферанинг маълум бир қисмини эгаллаган организмлар мажмуига *биоценоз* дейилади. Организмлар бир-бири билан ўзаро турғун мувозанатда бўлади. Улар ичида процудентлар (органик моддаларни минерал компонентлардан синтез қилади) ва консументлар (тайёр органик моддалар билан озуқаланувчи) ажратилади.

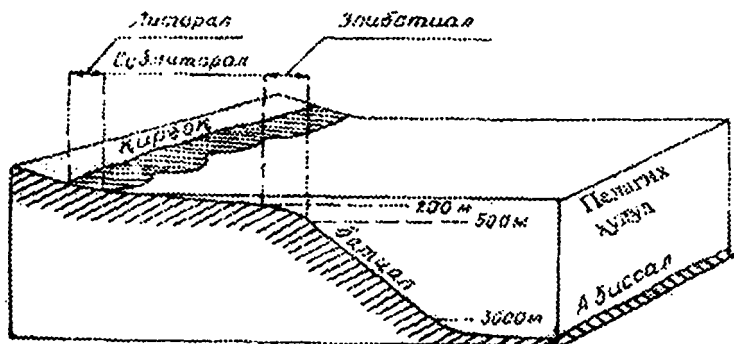
Маълумки, организм қолдиқларининг кўмилиши ва сақланиб қолишига сув муҳити энг яхши шароит саналади. Шунинг учун геологик ўтмишдаги органик қолдиқларнинг кўп қисми сувда яшаган организмлар ҳисобланади. Денгиз ва океанларда организмларнинг тарқалиши кўпгина омиллар—ҳавза чуқурлиги, сувнинг шўрлиги, ёритилганлик, босим, ҳарорат, кислород билан тўйинганлик, сувнинг ҳаракати, грунт хусусиятлари ва ҳоказоларга боғлиқ. Қайд этилган омиллар ичида ҳавза чуқурлиги ва сувнинг шўрлиги организмга энг кўп таъсир қилади. Денгиз организмларининг асосий қисми 200 м чуқурликкача кўп тарқалган. Бу ерда яшаш учун қулай шароитлар мавжуд. Шу чуқурликкача кўёш нури яхши етиб боради ва фотосинтез жараёни осон кечади; организмлар учун асосий озуқа базаси шу ерда.

Денгиз тубида яшовчи бентос организмлар маълум бир денгиз биономик зоналарига бириктилган. Ҳозир юқоридан пастга қараб қуйидаги биономик зоналар ажратилади: *литорал*, *сублиторал*, *эпибатшал*, *батшал* ва *абиссал* (2-чизма). Дастлабки учта зона кўпинча бирлаштирилиб, нерит зонаси дейилади. Континентал шельф деб аталувчи бу қисмининг чуқурлиги асосан 200 м. гача бўлиб, кенлиги бир қанча, ҳатто айрим материкларда 100 км. гача боради.

Литорал — сув максимал кўтарилиб ва қайтган юзалар орасидаги зона. Бунда яшовчи организмлар вақти-вақти билан сувнинг чекилиши ва тўлқинларга мослашган. Қуришдан ҳосил бўлган ёриқлар, ёмғир, дўл ва муз кристалларининг

тамгалари, қуруқлик ҳайвонлари ва қушларнинг излари бўлиши мумкин.

Сублиторал—максимал сув чекинган юзадан 200 м чуқурликкача бўлган зона. Кенглиги шельф кенлигига боғлиқ ва бир неча юз километр бўлиши мумкин. Бу зонада фотосинтез фаол намоён бўлади, ўсимлик ва организмлар ривожланиши учун энг қулай жой.



2-чизма. Денгиз биономик зоналари.

200 м дан 500 м чуқурликкача эпибатиял зона жойлашган. Бу зона шельфнинг ташқи қисмини эгаллаб континентал қияликка ўтиб боради; бунда ўсимликлар йўқолиб, ҳайвон турлари кескин камаёши.

Батиял зона — 500 м дан 3000 м чуқурликкача бўлади ва континентал қияликка тўғри келади.

Абиссал — батиял зонадан настда жойлашган ва океан тубида ниҳоятда катга майдонларни эгаллаган. Батиял ва абиссал зона органик дунёси умуман кам.

Денгиз сувининг шўрланганлик даражаси организмлар учун кучли таъсир қилади. Улар табиатдаги ҳар қандай шўрланган сувларда — кучсиз минераллашган сувлардан тортиб, шўрлиги 300-320%о промилле (лот. promille - мишгача, 1%о-1 г/л) бўлган сувларда тарқалиши мумкин, лекин кўнчилик организмлар сувнинг шўрлиги 35-36%о бўлган ҳавзаларга мослашган, шунинг учун бу шўрланганлик "нормал" ҳисобланади. Шундай ҳавзаларда яшайдиган организмлар *стеногалинли* (юнон. стенос - метёрда, галстуз) дейилади. Нормал шўрланганлик океан ва очиқ денгиз

ҳавзаларига хос. Ички денгиз (Қора, Каспий, шунга ўхшаш денгизлар), кўрфаз ва лагуна сувлари шўрланганлиги юқори ёки кам бўлиши мумкин. Шўрланганликнинг у ёки бу томонга ўзгариши турлар хилма-хиллигининг кескин камайиб кетишига олиб келади. Шўрлиги ўзгарган шароитга кам организмлар мослашиб қолиб кейинчалик ривожланиб кетиши мумкин ва улар *эвригалинли* (юнонча эурис—кенг, галс—туз) деб аталади.

Организмларнинг майдон бўйлаб тарқалиши ва организмлар сақланиб қолган чўкинди жинсларнинг литологик таркибини ўрганиш маълум бир геологик давр палеогеографиясини қайта тиклаш имконини беради, бу эса Ернинг айрим қудудларининг геологик тарихини ўрганишда муҳим аҳамият касб этади.

Организмларни таснифлаш ва систематика принциплари. Систематика (таксономия) организмларни гуруҳларга ажратиш ва уларни бир-бирига қариндошлик боғланиши тўғрисидаги фан. Гуруҳларнинг қариндошлик алоқалари принципларига асосланиб тузилган филогенетик систематика қатламларнинг ёшини қазилма қолдиқларга қараб тўғри аниқлашни таъминлай олади. Ернинг ўтмиши ва ҳозирги вақтдаги хилма-хил органик дунёсини ўрганиш ва маълум бир тартибга солиш учун ўсимлик ва ҳайвонлар халқаро таснифининг ягона системаси қабул қилинган. Организмлар энг янги таснифи (систематика тартибга солиш)нинг асосчиси машҳур швед натуралисти К. Линней (1707—1778) кўп ўсимлик ва ҳайвонларни тартибга солиб, систематика принципларини ишлаб чиққан.

Биологияда бутун органик олам муайян систематик (таксономик) бирликларга бўлинади. Тип, синф, туркум, оила, авлод, тур асосий бирликлардир. Органик оламдаги энг йирик бўлимлар—тишлар организм танасининг тузилиши ва унинг мураккаблиги билан бир-биридан тубдан фарқ қилади.

Тур деганда белгилари анча ўхшаш бўлган ва одатда маълум бир ҳудудда яшаган индивидлар гуруҳи тушунилади. Бир тур морфологик, физиологик, экологик ва бошқа белгиларининг сифати бўйича бошқа турдан фарқ қилади. Органик олам ниҳоятда кўп турлардан ташкил топган.

Бир қанча аниқ белгилари билан фарқ қиладиган, бироқ умумий ўхшашлиги сақланиб қолган турлар авлодни ташкил

угади. Авлодлар ўз навбатида оилаларга, оилалар туркумларга, туркумлар синфларга, синфлар тишларга биришади.

Булардан ташқари оралиқ таксономик номлар (синфдан паст бўлган бўлим) ҳам ишлатилади. Уларга “катта” ёки “кенжа” олд қўшимчалари қўшиб ишлатилади (масалан, катта синф, кенжа синф, катта туркум, кенжа оила ва ҳ.к.). Қазилма қолдиқ организмлар систематикаси ҳам худди шундай.

Халқаро келишув бўйича ўсимлик ва ҳайвонларнинг номини латин ҳарфларида ёзиш қабул қилинган. Турларнинг номи икки сўз билан ифодаланади. Улардан бири авлоднинг, иккинчиси турнинг номини билдиради. Авлоднинг номи бош ҳарф билан, турнинг номи эса кичик ҳарф билан ёзилади. Масалан, *Echogura turkestanensis* каби. Турнинг номидан сўнг уни ўрганган муаллиф исми — шарифи ёзилади.

Турдан юқори барча систематик бирликларда ном битта сўздан иборат, масалан, *Ostrea* — устрица авлоди. Турлар номи такрорланаверса, авлоднинг номини қисқартириб битта ҳарфда ёзиш мумкин. Масалан, *Ostrea hemiglobosa* Rom., *O. Kalizkyi* Vial. ва ҳоказолар.

Катта таксономик бирликлар (оила, туркумлар) аниқланмаган бўлса, *incertae familiae* (*incertae* — номаълум) деб ёзилади. Агар гуруҳнинг систематикадаги ўрнини аниқлаш мумкин бўлмаса, *incertae sedis* (*sedis* — ўрни) деб ёзилади.

Текширилаётган объектнинг турини ҳар доим ҳам аниқлаб бўлмайди. Агар авлоди аниқланиб, тури аниқлан-маса, авлоднинг номи ёнига *sp.* (*species* — сўздан қисқартириб олинган) ёзилади.

Агар тур аниқ белгиланмаса, авлод ва тур номи орасига *cf. aff* ёки *exgr.* белгилари қўйилади. *Aff.* — қисқача *affinis* яқин демакдир. Текширилаётган объект у ёки бу турдан кам фарқ қилганда ёки уни аниқ белгиланган учун маълумот етишмаганда ёзилади. *Exgr* — *ex genere* сўзларининг қисқартирилгани бўлиб, текширилаётган объектнинг қайси гуруҳга мансублигини билдиради. Масалан, текширилаётган объект сақланишига қараб *Cardium cf.*, *Cardium aff.* ёки *Cardium ex gr.* сифатида аниқланиши мумкин.

Агар текширилаётган қазилма объект авторга маълум бўлган барча турлардан (масалан, *Asca* авлоди учун) фарқ қилса, *Asca sp. N* деб ифодаланади, яъни янги турга *species nova* га мансублиги кўрсатилади.

Агар тур ёмон сақланганлигидан уни аниқлаш қийин бўлса, *sp.* белгисидан кейин яна *indet* белгиси қўйилади (*indeterminata* — аниқланмайдиган сўзидан қисқартириб олинган). Бу белги уни бутунлай аниқлаб бўлмаслигини билдиради.

Органик дунё ривожланишининг асосий қонуниятлари. Планетамизда дастлабки организмлар тахминан 3,5 млрд. йил аввал архейда пайдо бўлган. 3 млрд. йил олдин денгиз ва сув ҳавзаларида ҳаёт фақат скелети бўлмаган юмшоқтанли организмлар тарзида бўлган. Узоқ вақт мобайнида органик дунё ривожланишининг энг муҳим босқичларидан ўтди, олдин прокариотлар (ҳужайраси ядросиз организмлар), сўнг протерозой бошларида эукариотлар (ҳужайраси ядроли организмлар), ҳайвон ва ўсимликларнинг деярли ҳамма асосий хиллари пайдо бўлди. Тахминан миллиард йил олдин протерозой ўрталари (ўрта рифей)дан бошлаб кўп ҳужайрали ҳайвон ва ўсимликларнинг ривожланиши жадал суръатлар билан борди.

Протерозой охири (венд)га келиб содда организмлар ва ковакичаклиларни эслатувчи ҳайвонлар яшаган. Венд фаунаси жуда хилма-хил ва бой. Улар ичига ковакичаклилар, чувалчанглар, бўғимоёқлилар, моллюскалар, игнаташлилар ва бошқалар киради. Булар фанерозой органик дунёсининг пайдо бўлишида муҳим аҳамиятга эга бўлган.

Фанерозой — Ер органик дунёсининг жуда узоқ давом этган ривожланиш босқичи. Фанерозой 570 млн. йил олдин бошланиб ҳозиргача давом этиб келмоқда. Бу босқичда ҳаёт “аниқ, шубҳасиз” бўлиб, бунга ҳайвонларнинг қатламларда сақланиб қолган жуда кўп скелетлари, уларнинг ҳаёт фаолияти излари яққол гувоҳ бўла олади.

Фанерозой органик дунёсининг ривожланиши тўрт катта босқичга бўлинади: эрта ва кечки палеозой, мезозой ва кайнозой. Олимларнинг баъзилари палеозойни учга бўладилар (эрта, ўрта, кечки). Фанерозой босқичида органик дунё ривожланишда бўлиб, ҳайвонлар ва ўсимликлар хиллари кўпайиб, улар атроф муҳитга мослашиб мураккаблашиб боради. Геологик тарих давомида улар ривожланиб, жуда хилма-хил шакллар ҳосил қилган. Буларнинг айрим қисми қирилиб кетган, бошқалари шароитга мослашиб янги турларни келтириб чиқарган ва ҳозиргача сақланиб келган. Бу жараёнларни эволюция таълимоти аниқ тушунтириб беради.

Эволюция таълимоти асосчилари Ж.Ламарк (1744—1829), Ч.Дарвин (1809—1882) ҳисобланади.

Ж.Ламарк Ер пўстини ташкил қилган қатламлар бири-биридан ўзларидаги чиганоқлари билан фарқ қилишини ва бу чиганоқлар тури ҳозирги вақтда йўқлигини айтиб ўтди. Ламарк шунга асосланиб иккита муҳим биологик қонуниятни кашф этди: 1) турлар ўзгаради ва мураккабланиши, тирик организмларнинг ривожланиши жараёни ташқи муҳит таъсирида содир бўлади; 2) янги яшаш шароити таъсирида организмда пайдо бўладиган ўзгаришлар наслдан-насла ўтади.

1859 йилда Ч. Дарвиннинг “Табиий танланиш ва турларнинг келиб чиқиши” асаридан сўнг органик оламдаги турлар ўзгармайди деган тасаввурлар бутунлай барбод бўлди. Ч.Дарвиннинг эволюция таълимотини янги палеонтологиянинг асосий вазифаси деб ҳисоблаш лозим.

Ч.Дарвин эволюциянинг қайтмаслиги ҳақидаги қонунни яратди: “Агар тур ер юзидан бир вақтлар қирилиб кетган бўлса, ўша шакл қачонлардир пайдо бўлади, деб ўйлашга оғир асос йўқ”. Бу ҳолат Л.Долло ишларида янада аниқроқ ўзифодасини топди: “Организмлар ўз аجدолари шароитларида яшаётган бўлсалар-да, улар ҳеч қачон аждодлик ҳолатларига қайтмайдилар”.

Кейинчалик Дарвин ва Долло таълимоти шуҳрат қозонди ва XIX асрнинг иккинчи ярмида Европада кўпчилик олимлар етишиб чиқдилар.

Гуруҳларнинг эволюция ривожланиши (филогенез) асосан дивергенция йўли билан амалга оширилади, яъни бир турдан иккита мустақил тур ажралиб чиқади. Дивергенциянинг чекка шакли бўлмиш адаптив радиацияда оғир турдан бир қанча (дарахт шохланиши каби) турлар ва бошқа таксонлар тез ажралиб чиқади. Бу организм эволюция ўзгаришларидаги асосий жараён ҳисобланади. Ч.Дарвин томонидан биологияга киритилган “ҳаёт учун кураш” тушунчаси — эволюциянинг ҳаракатлантирувчи кучидир. Организмдаги ҳамма эволюция ўзгаришлари унинг муҳит билан ўзаро таъсирланишидан келиб чиқади.

Органик дунёнинг ўзгаришига ноорганик ташқи муҳит (климат, атмосфера ва денгиз сувининг кимёвий таркиби (вулқонли жараёнлар таъсирида ўзгариши), Ер пўстида содир бўладиган тектоник ҳаракатлар, Кўш таъсири, космик нурланиш ва бошқа омиллар жуда катта таъсир қилади.

Тирик материянинг ривожланиш босқичлари Ернинг ривожланиш босқичлари билан чамбарчас боғлиқ. Шунинг учун ҳам органик қолдиқларни ўрганиш фанерозой ётқизиқларини стратиграфик бўлимларга ажратиш ва Ернинг тарихини даврларга бўлишга имкон яратди.

Атрофимиздаги ҳайвонот ва ўсимлик дунёсининг ниҳоятда хилма-хиллиги одамларни ҳайратга солиб, бу дунёни маълум бир тартибга — систематикага солишга уларни интиштирган. Систематикага солиш ташқаридан қараганда бетартиб тарқалган мавжудотларни маълум бир тартибга солган ва турли категориялар орасида иерархик ва сабаб-оқибат алоқаларини ўрнатган. Органик дунё системасини тузиш, ҳаттоки Аристотелдан олдин бошланган ва ҳар галги давр мобайнида ўз замонасига мос даражада илмий асосда бўлган.

Табиатда барча мавжудотлар бир-бири билан чамбарчас узвий боғланган бўлиб, тирик ва нотириклардан ташкил топган. Бу икки энг йирик тирик ва нотирик категориялар орасидаги чегара старли даражада аниқ бўлса-да, қатор ҳолатларда у йўқолади. Масалан, шундай вируслар борки, улар кристалл тарзида яшаш қобилиятига эгадирлар.

Ҳаёт шакли ниҳоятда хилма-хилдир, лекин унинг асосида ҳужайра ётади. Тирик жонзот дунёси бир-бири билан ядроси бор ёки йўқлиги билан фарқланувчи иккита тўнғич дунёга: прокариотлар — ядросиз организмлар ва эукариотлар — ядроли организмларга бўлинади.

IV боб. СИСТЕМАТИКА ҚИСМИ

PROCARYOTA. ЯДРОСИЗ ОРГАНИЗМЛАР ТҮНҒИЧ ДУНЁСИ

(лотинча *pro*— олдин, ўрнига; юнонча *karyon*— ядро)

Ядросиз организмлар тўнғич дунёси прокариотлар ҳужайрасида ядроси йўқлиги билан таърифланади. Бундай организмлар ҳужайрасида цитоплазма, мембрана ва деворчалар бор. Генетик ахборот мембранадаги ягона хромосомада жойлашган. Прокариотларда ядро эукариотлар ҳужайраларини гапкил қилувчи митохондрия, Голжи мажмуаси ва бошқа элементлар бўлмайди.

Прокариотлар бир ҳужайрали ва кўп ҳужайрали бўлиши мумкин ва шунга кўра уларнинг ўлчамлари 0,015 мкм дан то 20 см. гача етади. Прокариотларга вируслар, бактериялар ва цианобионтлар (“кўкяшил сувўтлари”) мансуб. Прокариотлар археоюй боширида тахминан 3,8 млрд. йил аввал пайдо бўлган.

Прокариот тўнғич дунёсида икки: бактериялар (*Bacteria*) ва цианобионтлар (*Cyanobionta*) дунёси ажратилади. Уларни уруҳларга ажратиш даставвал ранг берувчи ўсимлик пигментларининг бор ёки йўқлигига асосланган.

Bacteria. БАКТЕРИЯЛАР ДУНЁСИ

(юнонча *bacterian*— таёқча)

Бактерияларга хивчинли (қилсимон оёқлилари) ёки ҳаракатланмасдан ёпишиб яшайдиган бир ҳужайрали прокариотлар, энг содда жониворлар киради. Ҳужайралар шўпинчи туғичи тўпланиб бирлашган ва ипсимон, чўпсимон, юмалоқ, бурмалин, қолдуссимон ёки соябонсимон шаклларда бўлади. Бактериялар ва улар тўдасининг ўлчами 0,015–0,2 дан 10 мкм ва ундан катта, ўртачаси 1 мкм.га яқин.

Вулқонли ўлка атрофларида океаннинг абиссал оазисларида гигант, ниҳоятда катта (0,11 мм. га тенг) бактериялар топилган.

Бактериялар ҳамма сув ҳавзалари, чуқурликлар, тупроқ қатлами, тоғ жинслари, ҳаво, ҳайвон, ўсимлик ва энг содда ҳайвонларда учрайди. Бактериялар ҳарорат 110-140° бўлган вулқонли ўлкалар, шўрлиги 32% гача бўлган сувларда учрайди ва литосферанинг ноорганик бирикмалари ҳисобига CO_2 ни ўзлаштириб олади. Бактериялар модда алмашилиш хили бўйича икки гуруҳни ўз ичига олувчи: аэробли — ҳаёт жараёнлари кислородли шароитда, анаэробли — ҳаёт жараёнлари кислородсиз шароитларда кун кечиради. Бактерияларнинг янаш фаолияти билан темир рудалари (жеспилитлар, темир ва ҳ.к.), олтингутурт, пирит, селитра, графит, карбонатлар, фосфоритлар, нефт ва газ конлари боғлиқ.

Хужайра пўстлоғи қазилма қолдиқ, сифатида сақланиб қолиши мумкин.

Аниқ маълумотларга кўра, бактериялар 3,5 млрд. йил олдин ҳосил (архезой) бўлган кремнийли тоғ жинсларида топилган.

Cyanobionta. ЦИАНОБИОНТЛАР ДУНЁСИ (юнонча *kyanos*— кўк; *biontos*— яшовчи)

Цианобионтлар бир хужайрали, баъзан ипсимон колония ҳосил қилиб фотосинтез қилувчи микроскопик организмлар бўлиб, хужайрада ядроси йўқлиги сабабли бўлиниб кўпаядилар. Шилсимлиқ қопламаси калций карбонат (оҳақ) чўкмаси ҳосил бўлишга ёрдамлашади. Уларнинг колониял қуришмалари шакли юмалоқ, патирсимон, пўстлоқсимон ёки бутасимон шаклга эга ва аниқ кўринадиган бўлиб қат-қатланган. Қазилма қолдиқ ҳолатда учраган колониялари строматолитлар ва онколитлар номи билан маълум. Иккаласи токембрий учун катта аҳамиятга эга.

Цианобионтлар Ер тарихида кислород ажратиб чиқарувчи биринчи организмлар ҳисобланади. Ҳозирги вақтда цианобионтлар чуқук сув, денгиз ва шўр сувли ҳавзалар ҳамда қуруқликларда учрайди. Энг қадимги риф қурувчяларга кирали.

Яшаган вақти архейдан ҳозиргача. Энг қадимги топилган қатламлар ёши 3,5 млрд. йил. Кечки протерозой ва эрта палеозой қатламлари учун стратиграфик аҳамиятга эга.

EUCARYOTA.

ЯДРОЛИ ОРГАНИЗМЛАР ТЎНГИЧ ДУНЁСИ

(*юнонча eu— яхши; karyon— ядро*)

Эукариотларга бир ёки бир қанча хужайралардан тузилган ўсимлик, қўзиқорин ва ҳайвонлар киради. Эукариотларга ифтилоқли ядронинг борлиги хос. Ядро хромосомасига генетик маълумотни киритилган. Бир хужайрали организмлардаги эукариот хужайрасининг тузилиши ниҳоятда мураккаб, кўп хужайралиларда, айниқса юксак ўсимлик ва ҳайвонларда у мослашиши натижасида соддалашган. Эукариотларнинг энг кичик ўлчами 10 мкм (бир хужайрали содда ҳайвонлар), энг каттаси — 33 м (китсимонлар) — 100 м (айрим игнабарли ливраҳтлар). Эукариотлар эрта протерозойда, тахминан 2 млрд. йил аввал пайдо бўлганлар.

Эукариотлар тўнғич дунёси Phyta ўсимлик, Fungi қўзиқорин ва Zoa ҳайвонот дунёларини ўз ичига олади. Улар бир-бирларидан даставвал “озуқаланиш” усуллари (фотосинтез, автотрофия ёки гетеротрофия), ассимиляция ва диссимиляция жараёнлари ва хужайра тузилиши (целлюлоза ва хлорофилл ва ҳ.к. ларнинг борлиги ёки йўқлиги) билан фарқланадилар. Қўзиқоринлар ҳамда айрим бир хужайрали организмлар аралаш белгилар йиғиндисида эга. Бу эса уларни таснифлашни қийинлаштиради.

V боб. РНҲТА. ҶСИМЛИКЛАР ДУНЁСИ

(يونونча *phyton*—ўсимлик)

Ўсимликлар дунёсига, энг муҳими автотроф усулида озукаланувчи, хужайраси қаттиқ, целлюлозали пўстлоқ билан ўралган юқори томонининг ўсиши чегараланмаган ва ҳаракатланмайдиган бир ҳамда кўп хужайрали хилма-хил организмлар мансуб. Автотроф организмларга фотосинтез хос. Бу хусусият ўсимликлар дунёси билан ҳайвонлар дунёси орасида аниқ чегара ўтказишга имкон беради.

Ўсимликлар кўзиқоринлар билан деярли бир вақтда, тахминан 2 млрд. йил олдин пайдо бўлган деб тахмин қилинади.

Ўсимликлар дунёсида бир-биридан тана тузилиши бўйича фарқланувчи *Thallophyta* — тубан ва *Telomophyta* — юксак ўсимликлар кенжа дунёси ажратилади.

Қуйи ўсимликлар сувда яшовчи порасмий гуруҳ “сувўтлари”га бирлаштирилади ва уларнинг яшаши бентос ёки планктон тарзида ва ҳавзаларда 200 м чуқурликкача бўлади.

Юксак ўсимликлар қуруқликда ўсади. Улар Ер қуррасининг ҳамма кенгликларида ва турли-туман экологик шароитларда учрайди.

Ўсимликлардан қазилма ҳолатда, олатда сувўтларидан органик пўстлоқлари, минерал скелетлари, юксак ўсимликлардан эса барглари тамғаси (изи), кугикула қавати, шохлари, танаси, илдизи, споралар, чанг доналари, уруғлар, меваси ва ҳ.к.лар сақланиб қолиши мумкин.

Thallophyta. ҚУЙИ ҶСИМЛИКЛАР КЕНЖА ДУНЁСИ

(يونونча *thallos*—яшил шох)

Қуйи ўсимликлар учун илдиз, нося, барглари ажралмаган ягона тана (слоевийце, таллом) хос. Буларга сувўтлари киради; яқин-яқинларгача кўзиқорин, цианобионт ва бактериялар

ҳам киритиларди. Сувўтлари сувда, камдан-кам туپроқда яшовчи якка ва колониал қуйи ўсимликлар гуруҳининг гўнлами ҳисобланади. Уларнинг ўлчами бир неча микрометрдан 60 метргача ўзгаради. Сувўтлари фотосинтез қилувчи (хлорофилл) ва ранг берувчи пигментларга бой.

Сувўтлари жинсиз ва жинсий йўл билан кўпаядилар, минераллашган қопламаларга эга бўлган жинсий ҳужайралар айрим ҳолда қазилма ҳолатда сақланади, кўплари минералли скелет ҳосил қилади. Энг қадимги сувўтларининг ишончли қолдиқлари юқори протерозой (венд) қатламларида топилган.

Ҳозирги вақтда пигмент тўплами, ҳужайралар сони ва минерал скелетининг тузилишига кўра 7 дан 12 гача тўплари ажратилади. Қуйида уларнинг энг аҳамиятлисини кўриб чиқамиз.

Dinophita. *Динофитли сувўтлари.* Динофитли сувўтлари ёки периденсиялар бир ҳужайрали, камроқ кўп ҳужайрали. Улар, одатда кўнғир, сариқроқ, қизилроқ ёки яшилроқ рангга эга. Динофитли сувўтлари целлюлозали қалқонга эга. Қалқон икки-уч ёки кўпгина қоплама пластиналардан ташкил топган (3-чизма а,б шакллар). Одатда қалқонда кўндаланг (горизонтал) ва узунасига (вертикал) ариқчалар, у ерда хивчинлари (қилсимон оёқлари) бўлган. Айрим ҳолда ариқчалар спиралга ўхшаб буралган бўлади.

Динофитли сувўтлари, одатда очик денгиз, камроқ чучук ёки шўр сувларда планктон ҳаёт тарзида яшайди. Диноцистларнинг жуда кўп тўшланган жойларида сувнинг ранг бериб товланиши кузатилади.

Қазилма ҳолда кўпинча диноцистлар ҳосил қилдилар ва силур ҳамда эрта девон даврларидан маълум; пермдан бошлаб ҳозиргача узлуксиз учрайди. Диноцистлар мезокайнозой учун муҳим стратиграфик аҳамиятга эга.

Chrysophita. *Тилларанг сувўтлари.* Тилларанг сувўтлари бир ҳужайрали, камроқ кўп ҳужайрали, тилла-сариқ ёки кўнғиррангли. Шакли планктон (фитопланктон), баъзан ёпишиб яшайди. Ёитга-иккита хивчинлари билан ҳаракатланади. Скелетининг таркиби ва тузилиши бўйича фарқланувчи гуруҳлари-кокколитофоридлар ва кремнийли хивчинлилари қазилма ҳолда сақланади.

Кокколитофоридлар — денгизларда, камроқ чучук сув ҳавзаларида ўсадиган ўлчами 30 мкм. дан катта бўлмаган

икки хивчинли микроскопик сувўтларидир (3-чизма г, д шакллар). Кўпроқ илиқ сув ҳавзаларида 150 м чуқурликкача бўлган жойларида яшаб фитопланктон таркибига киради. Хужайраси оҳакли пластиналар билан ўралган.

Кокколитофоридлар триасдан маълум, бўр давридан бошлаб эса ёзув бўрининг 90%ни ташкил қилган тоғ жинслари сифатида қазилма ҳолда учрайдилар. Замонамизнинг охириги йилларида улардан палеонтологияда юра, бўр ва янада ёшроқ ётқизиқларни зона ажратиш учун фойдаланилаётти.

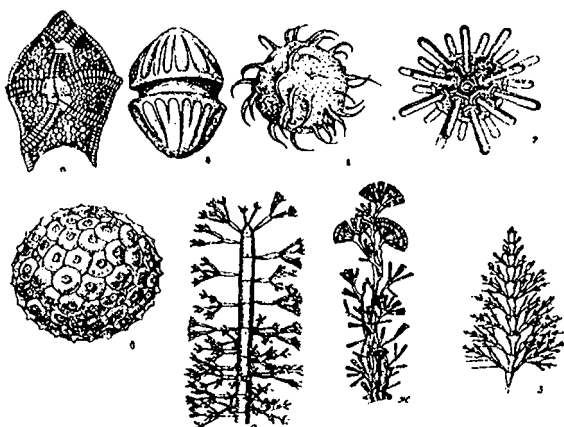
Кремнийли хивчинлилари (ёки силикофлягеллатлар) кокколитофоридларга қараганда камроқ аҳамиятга эга.

Diatomeae. *Диатомли сувўтлари.* Диатомли сувўтлари бир хужайрали якка, камдан-кам колониал яшовчи микро-скопик сув ўсимликлари. Диатомей хужайраси кремнеземдан таркиб топган иккита косасимон совут билан ўралган (3- чизма). Совутдан ташқари муҳит билан алмашиниш учун жуда майда тешиклар бор. Кўпчилик диатомлар мўътадил ёки совуқ иқлимли ўлкаларда планктон тарзида ўсадилар. Диатомлар юра даври денгизларида пайдо бўлиб, бўр ва палеоген давриларида кенг тарқалдилар. Уларнинг кўп тўпланган чиганоқлари кремнийли жинс диатомитларни, ҳозирги денгиз тубларида эса диатомли балчиқларни ташкил этган.

Chlorophyta. *Яшил сувўтлари.* Тузилиши мураккаб, тахминларга кўра, юксак ўсимликларни бошлаб берган якка ёки кўп хужайрали сув ўсимликлари. Тузилиши оддий ёки шохланган, одатда кўп қаватли. Юксак ўсимликларга ўхшашлиги даставвал ўша пигментларнинг (хлорофилл, каротин, ксантофилл ва б.) борлиги ва жинсли ҳам жинсиз кўпайиш авлодларини тўғри алмашинишидадир. Ранги яшил, айрим ҳолда қизғишсимон.

Ҳозирги вақтда яшил сувўтлари чучуксув, камроқ денгиз ҳавзаларида ўсадилар. Жуда кўп тарқалган жойларда сув товланади. Уларнинг узунлиги 1-2 мкм дан 0,5-1 м гача (3-чизма, е шакл).

Энг ҳайратланарлиси узунлиги 0,5 м. гача, марказий ўқи бир хужайрадан тузилган, жуда кўп ипсимон шохчалардан иборат қилчўп сифонейлардир. Қилчўп сифонейларнинг марказий ўқи ва ён новдалари оҳакланади ва қазилма ҳолда сақланади. Сифонейлар кембрийдан ҳозирги вақтгача маълум, триасдан бошлаб маржон қурувчилар сифатида



3 чизма. Қўйи ўсимликлар: динофитли (а-*Peridinium* K., б-*Gymnodinium* K., в-*Histrichodinium* K.), тилларанг кокколитофоридалар (г-*Phabdosphaera*, д-*Umbricosphaera*), яшил (е-*Primocorallina* O), диатомли (ж-*Zosterophora* O,) ва қизил (з-*Coralina* K-Q) сувўтлари.

хилма-хиллари тарқайди. Ордовикда яшаган *Gloco-capsomorpha* тури Эстонияда жуда кўп тўпланиб ёнувчи сланец кукерситларни ҳосил қилган.

Бошқа сув ўтларидан фарқли ўлароқ, уларнинг спора ва гаметалари хивчинлари йўқ. Тетраспоралар ёрдамида жинсиз кўпаяди. Айрим қизил сувўтлари тухумдонлари оҳакланиб қазилма ҳолда учраши мумкин. Қизил сувўтлари асосан денгиз, камроқ чучуксув ва шўрлиги нормал илиқ сув ҳавзаларининг сублиторал зоналарида яшашни ёқтирадилар.

Кембрийдан бошлаб ҳозиргача маълум, мезозой ва кайнозойда кенг тарқалган; кўпчилиги маржон қурилмаларида иштирок этади.

Rhodophyta. Қизил сувўтлари. Қизил сувўтлари кўп ҳужайрали ўсимликлар, сариқ-қизил рангли.

Telomophyta. ЮКСАК ЎСИМЛИКЛАР КЕНЖА ДУНЁСИ

(يونونча *telos*—охир)

Юксак ўсимликлар кенжа дунёси учта асосий хусусиятлари билан таърифланади: 1)ўсимлик танаси илдиз,

ноя ва баргга ажралган; 2) хужайраларнинг ихтисосланиши турли тўқималар (ўтказувчи, қопловчи, механик ва асосий) ҳосил бўлишига олиб келади; 3) ҳаёт цикли икки авлоднинг (жинсий ва жинсиз) қонуниятли алмашишуви тарзида кечади.

Кўпайиш усули бўйича юксак ўсимликлар спорали ва уруғлига бўлинадилар. Споралилар уруғлилардан олдин пайдо бўлган, уруғлиларда спора функциясини гулчанг бажаради. Девон даври охирида пайдо бўлган уруғли ўсимликлар континентдаги жуда катта майдонларни тезда эгаллашга имкон яратди.

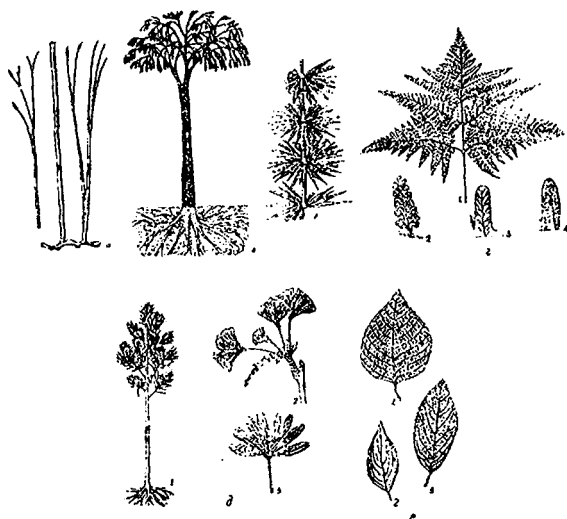
Юксак ўсимликлар олти типга: риниофитлар, плаунсимонлар, қирқбўгинсимонлар, қирққулоқсимонлар, ялангуруғлилар ва ёникуруғлиларга бўлинади. Уларни алоҳида кўриб чиқамиз.

Rhyniophyta. *Риниофитлар.* Энг қадимги биринчи қуруқлик ёки яримсув ўсимликлари бўлиб, баландлиги 20 дан 70 см. гача ўт кўринишида бўлган (4-чизма, а шакл). Одатда яланғоч (шоҳсиз, баргсиз), учидан дихотомик шоҳланувчи, ерга ёпишган поясидан ерга қараб интичка қилсимон ўсимталари бўлиб, улар илдиш вазифасини бажарган. Поянинг юқори учида ўзига ҳос новдалари бўлиб, оғизчасида споралар жойлашган.

Риниофитларнинг келиб чиқиши ва эволюцияси старли даражада аниқ эмас. Улар силур ўрталарида пайдо бўлиб, девон охирларида қирилиб кетган. Эрта ва ўрта девонда яшнаганлар. Риниофитлар тахминан 400 млн йил аввал қуруқликни эгаллаганлар, улар қисман сувда, сув ҳавзалари соҳилларида ривож топганлар. Бошқа ўсимликларга қараганда риниофитлар унчалик кўп яшамадилар, аммо улар бошқа юксак ўсимликларга йўл очиб бердилар.

Lycopodiophyta. *Плаунсимонлар.* Риниофитлардан пайдо бўлган ўтсимон ва дарахтсимон спорали ўсимликлар. Дарахтсимонлари кечки палеозой эрасида жуда катта ўрмонларни ҳосил қилган. Карбон ва перм даврлари дарахтлари яхши ривожланган бўлиб, пояси (тана)нинг баландлиги 40 м гача ва йўғонлиги 2 м. га етган (4-чизма, б шакл). Унинг учлари дихотомик (2 га бўлиниб) тарзда шоҳланган. Шоҳлар учидан филлоид деб номланган, одатда майда чўзилган ўтқир учли баргсимон ўсимталари бўлган. Барглрар юзасида ёки ичида спорофиллар — кўнайиш аъзолари жойлашган. Споралари турлича ва бир хил ўлчамли бўлган.

Қазилма ҳолда пўстлоқ, барги, поясининг тамгалари учрайди. Дарахтсимонлар триас бошларида бутунлай қирилиб кетган. Улар ётқизиклар орасида кўмилиб қолиб, ҳозирги вақтда жуда катта тошкўмир конлари ҳолида сақланиб қолган.



4-чизма. Юксак ўсимликлар: а-ринокфитлар; б-плаунсимонлар (ленидодендрон); в-қирқбўғинсимонлар (анулярия); 2-қирққулоқсимонлар (1-напорэтик барги, 2,3,4-турлича томирланиши); д-ялангуруғлилар (1-кордаит, 2-ҳозирги замон гинкго дарахти шохи, 3-юра даврида гинкго дарахти шохи); е-ёпикуруғлилар (1,2,3-турлича томирланиши).

Ҳозирги замон флорасида фақат глаунларга кирувчи ўтсимон шакллари сақланиб қолган.

Equisetophyta. Қирқбўғинсимонлар. Улар ҳам плаун-симонларга ўхшаб кечки палеозойда ўтсимон ва дарахтсимон ҳолда бўлиб, пояси бўғинларга бўлинган (4-чизма, в шакл). Ҳозирги вақтгача фақат қирқбўғин — кўп йиллик ўтсимон ўсимлик сақланиб қолган. Пояси бўғим-бўғим, ичида ўтказиш системадан жойлашган. Барглари ва шохлар бўғинлардан тарқалади; барглари поясини бир юзада ўраб олиб гуж (гуж барг) бўлиб жойланган; барглари сони уч каррали, шакли ўзгарувчан — чўзинчоқ, ипсимон ва ҳ.к.

Қирқбўғинсимонлар девон бошларида риниофитлардан пайдо бўлиб, карбон ва перм даврларида энг кўп ривожландилар. Ўрмонларда баландлиги 20 м. га етadиган гигант каламит дарахтлари ўсган.

Қазилма ҳолда пояси, елпиғичсимон жойлашган юпқа барглирининг излари ва спора ташувчи аъзоларининг тамгалари учрайди.

Қирқбўғинсимонлардан каламитли ва игнабарглилари юқори палеозой континентал ётқизиқларини ажратишда катта стратиграфик аҳамиятга эга. Энг раvнақ топиб ривожланган даврларида лепидодендронлар билан бир қаторда кўмир ҳосил қилувчилар бўлган.

Polypodiophyta. *Қирққулоқсимонлар* ёки папоротниклар типини риниофитлардан пайдо бўлиб, юксак ўсимликларга тааллуқли. Қирққулоқсимонлар бўйи 20-30 м йирик дарахт-симон шаклда ҳамда ўтчами бир неча миллиметрли майда (бутасимон ва ўтсимон ўсимлик) шаклда бўлади. Пояси олдий, айрим ҳолда шохланган. Барглири кўпинча йирик, камдан-кам бир бутун яхлит ҳолда, одатда улар мураккаб бўлинган пластинка (япроқ)ларни ташкил этади. Кўпинча барглир умумий массаси поясида кўп. Қисмларга ажралган барг асосий ўқ-раҳисдан ўсиб чиққан патсимон барглирдан ташкил топган патчалардан ёки сегментлардан иборат. Пат ва патчаларнинг жойлашиши, шакли ва томирланиши ниҳоятда хилма-хил (4-чизма, г шакл).

Қирққулоқсимонларда ҳам қирқбўғин ва плаунсимонларга ўхшаш жинсиз кўпайиш — спорафит, жинсий кўпайиш — гаметофитдан кескин кўп. Қирққулоқсимонлар спорангийси (спора ҳосил қиладиган аъзоси) турли шаклда бўлиб, кўпинча барглир тагида ёки унинг чеккаларида жойлашади.

Қирққулоқсимонлар ўрта девондан маълум, ҳозирги вақтда плаунсимонлар, қирқбўғинсимонлар ва ялангуруғлилардан кескин устуниқ қиладди, шох ва ёпиқ уруғлилардан эса камроқ тарқалган. Фақат ўтсимон шакллари кўп бўлиб, тропик ва субтропиклардагина дарахтсимон ўсимликлари учрайди.

Gymnospermae. *Ялангуруғлилар.* Юксак уруғли ўсимликларнинг жуда катта гуруҳини бирлаштиради ва дарахтлар (баландлиги 112 м. гача), бутасимонлар, айрим ҳолда лианалар шаклида деярли ҳамма кенгликларда — тропиклардан то кўб доираларигача тарқалган. Улар кечки

лежонда пайдо бўлган ниҳоятда хилма-хил уруғли ўсимликлар гуруҳини ташкил қилади.

Булар уруғ орқали кўпаядилар. Очиқуруғлилар типининг ҳозирги вақтда тарқалган кўпгина ўсимликларига игнасимон баргллар, уруғ сўталарининг спирал тарзда жойлашиши смолали йўлларнинг борлиги хос. Қадимги ялангуруғли ўсимликларда эса барглари хилма-хил—бир бутун (юмалоқ, гилсимон, ўқсимон ва ҳ.к.), парракка ўхшаган, патсимон, тангачасимон, игнасимон шаклларда бўлади.

Дастлабки ялангуруғлилар кечки девондан маълум, палеозой орасининг охирига келиб, споралиларни сиқиб чиқарганлар, мезозойда ҳукмронлик қилдилар. Мезозой охирида улар иккинчи даражали ўсимликлар бўлиб, ёпиқуруғлилар ҳукмронликни ўларига олдилар.

Ялангуруғлилар барглари ва шохлари поясининг тузилиши ва кўпайиш аъзоларини ҳисобга олган ҳолда бир қанча гуруҳларга ажратилган. Уларнинг энг муҳимларини кўриб чиқамиз.

Кордаитлар — учидан сершохланиб кетувчи, нисбатан кичик (1-1,5 м) ва силлиқ пояли жуда баланд (30 м. гача) дарахтлар (4-чизма, д шакл). Кечки палеозойда бутун дунёга тарқалдилар, лекин нимолий яримшарнинг мўътадил минтақаларида (жуда кўп) ҳукмрон бўлдилар ва кейинчалик қатламлар орасида тўпланганлари катта кўмир ҳавзаларини ҳосил қилдилар.

Цикадолилар — юқорига қараб палмасимон барглар тўплами билан тамомланувчи, устунсимон пояли, унча баланд бўлмаган дарахтсимон ўсимлик. Қазилма ҳолда асосан баргларининг излари учрайди. Цикадолилар триас ўртасида пайдо бўлиб, уларнинг ривожланиш равнақи юра даврига тўғри келади. Ҳозир тропик ва субтропик ўлкаларда кенг тарқалган.

Гинкголилар — барги тўкиладиган йирик дарахт. Ҳозир Хитойда битта тури сақланиб қолган. Гинкто барглари икки парракли елшиғичсимон. Томирланиши параллел дихотомик тўпсимон жойлашган. Барглари остида мевага ўхшаш уруғлантириш аъзолари жойлашган. Гинкголилар кўпроқ бореал ўсимликлар, тропик ўлкаларда эса камроқ учрайди. Пермда пайдо бўлиб, ҳозиргача яшаб келмоқда. Айниқса юра-эрта бўр даврида ривожланган.

Игнабарглилар — баланд (112 м), узоқ яшайдиган (4-6 минг йил) дарахт. Камроқ бутасимон шаклларда тарқалган.

Булар доимо яшил, аммо барги тўкиладиганлари ҳам учрайди. Барглари одатда игнасимон, тангачасимонлари ҳам учрайди. Новдалари якка-якка ёки тўплам бўлиб жойлашган. Баргларининг кўндаланг кесими учбурчак, ромбсимон, кумалоқланган, текис. Томирланиши параллел ва параллел-дихотомик. Уруғлилар аёллик сўгаларидаги меваларида, гулданг эса эркак сўгаларида ёки бошқочаларида ҳосил бўлади. Дарахт танасида трахеида айланма тешиклар мавжуд. Тўзилган ковакларда ҳужайралар орасидаги бўшлиқ-ларда одатда мум тўпланади, улар игнабарглилар ҳаётининг сўнгги маҳсулоти ҳисобланади. Бўр ва палеоген даврларида жуда кўп кўмилиб қолган қазилма мумлар бўлиб, кейин-чалик улардан қаҳрабо ҳосил бўлган.

Игнабарглилар карбон охирларида пайдо бўлиб, мезозойда кенг тарқалган.

Angiospermae. *Ёпиқуруғлилар* ёки гулдиларга энг юксак уюшган ўсимликлар тааллуқли. Ҳозир энг кўп тарқалган, улар ҳамма кенгликларда ва турли-туман шароитлардаги ўсимликларни ўз ичига олади. Ёпиқуруғлилар барги тўкиладиган ёки доимо яшил ўт, бута, лианалар ва баландлиги 50 м. гача етадиган дарахтлар шаклида тарқалган. Ёпиқуруғлилар баргларининг шакли, тузилиши, томирланиши, новдаларида жойлашиши, оғизча (ўсимлик баргидаги кўзга кўринмайдиган кичкина тешикча) сининг тузилиши бўйича ниҳоятда хилма-хил. Баргларидаги томирланиш (4-чизма, д шакл)да келтирилган.

Ёпиқуруғлилар учун тухумдонли гули борлиги ва тухумдонда уруғ етилиши хос. Уруғ билан тухумдонда бир вақтда меваси етишади ва у уруғни ҳимоялайди ва гарқалишига имконият яратади. Гул тухумдон, меваси фақат ёпиқуруғли ўсимликларга тааллуқли. Гули ўсимликлар ривожланиши ҳашаротлар билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, чангланишда муҳим ҳисобланади.

Қазилма ҳолда кўпроқ барглар, камроқ уруғ ва янада кам меваси сақланиб қолади.

Ёпиқуруғлилар бўр даври бошларида пайдо бўлдилар ва бўр даври охирларида ҳукмронлик қила бошлади. Ёпиқуруғлиларнинг яшнаган даври очикуруғлилар (гинкголи, цикалоли)нинг қирилишига тўғри келди. Фақат игнабарглиларгина бизнинг кунларимизгача ўз аҳамиятини йўқотмади.

Ўсимликларнинг геологик аҳамияти ва тоғ жинси ҳосил бўлишида туган ўрни. Қазилма қолдиқ ўсимликлар континентал қатламларни таққослашда ва ажратишда муҳим аҳамиятга эга. Баргли флора ва спора-гулчанг таҳтили стратиграфик бўлинмаларни ярус ва зоналаргача ажратишга имкон беради. Ундан ташқари сувда яшовчи юксак ўсимликлар ва сувўтлари ҳавза ҳароратини (совуқ ва илик суви), унинг чуқурлигини ва шўрланганлигини аниқлашга ёрдам беради. Материклардаги қазилма ўсимликлар иқлим зоналарини қайта тиклашга, фитогеографик дунё, ўлка ва минтақаларини ҳамда ўсимликлар экологик типини (тайга, чўл, тундра ва ҳ.к.) аниқлашга имкон яратади.

Ўсимликларнинг торф, ёнувчи сланец, кўмир ҳосил бўлишидаги роли ниҳоятда бебаҳо. Биоген карбонат жинсларининг (айниқса оҳақтошлар) ҳосил бўлишида тилларанг, қизил, яшил ва бошқа сувўтлари қатнашади. Диатомли сувўтлари кремнийли жинслар ҳосил қилади (диатомит, трепел, опока). Ордовик даври ёнувчи сланецлари — кукерситлар яшил сувўтларининг жуда кўп органик пўстлари тўпланишидан пайдо бўлган.

Ўсимликларнинг кўмир ҳосил бўлишида аҳамияти катта. Бу жараёнда нам тропикда яшаган ва мангроли типдаги чангалзорларни ҳосил қилган юксак ўсимликлар қатнашган. Энг кўп кўмир карбон ва юра, камроқ девон, эрта перм ва палеогенда ҳосил бўлган. Ҳозирги вақтда мангролиларда ва турли кенгликлардаги ботқоқликларда (торф) жуда кўп органик моддаларнинг тўпланиш жараёни кетаяпти.

Fungi. ҚЎЗИҚОРИНЛАР ДУНЁСИ (лотинча *fungis*—қўзиқорин)

Қўзиқоринлар ўсимлик ва ҳайвон белгиларини ўзида мужассамлашгирган тубан ўсимликлар гуруҳини ташкил қилади. Ҳаракатланмаслик, тепа қисмида ўсиши ва споралар ёрдамида кўпайиши қўзиқоринлар учун умумийдир. Лекин ўсимликлардан фарқли ўлароқ қўзиқоринларда фотосинтезнинг йўқлиги уларни ҳайвонларга яқинлаштиради. Ундан ташқари қўзиқоринларда ҳайвонлардаги каби мочевина, хужайра пўстлоғида эса хитин бор. Хужайра пўстлоғи анча қаттиқ ва қазилма ҳолатда

сақланиши мумкин. Хужайралар одатда кўп, камроқ битта ядроли. Кўзиқоринларнинг 100000 га яқин турлари маълум.

Кўзиқоринлар бир ва кўп хужайрали, шунга кўра уларнинг ўлчами микроскопикдан то 16 см. гача ва ундан катта бўлади. Кўп хужайрали кўзиқоринлар интичка ипсимон ҳосилалардан тузилган. Ипсимонлар ёки гифлар, шохлан-ганда бир-бирига ўралашиб замбуруғлар ёки мицелий ҳосил қилади. Замбуруғлар ўлчами ва тузилиши бўйича жуда хилма-хил. Вегетатив ёки спора ёрдамида кўпаяди. Споралар ичида ҳаракатланувчи ва ҳаракатланмайдиганлари бор. Ҳаракатланмайдиганларининг пўстлоғи жуда қаттиқ бўлиб, қазилма ҳолатда сақланади.

Кўзиқоринлар овқатланиши бўйича гетеротрофли: сапрофит, паразит, камдан-кам йиртқич. Улар тупроқда, ҳар қандай объект ва организм юзасида ва ичида яшайди. Уларнинг спораси атмосферада ҳам учрайди.

Қазилма ҳолда асосан спора, камроқ мицелий ва янада камроқ алоҳида хужайралар учрайди. Спора энг кўп сони кўнғир кўмирда аниқланган. Кўзиқоринларнинг аниқ қолдиқ-лари девон давридан маълум. Айрим олимлар археозойда топилган микроскопик жониворларни кўзиқоринлар бўлиши керак деб тахмин қиладилар. Агар шундай бўлса, эукариотлар прокариотлар билан бир вақтда, балки улардан олдин пайдо бўлган дейиш мумкин. Фақат кўзиқорин ва бактериялар Ер юзиде пайдо бўлган биринчи организмлар эканлиги шубҳасиз.

VI боб. ZOA ANIMALIA. ҲАЙВОНОТ ДУНЁСИ

Ноорганик модда ва қуёш нуридан фойдаланувчи ўсимликлардан (автотрофлар) фарқли ўлароқ, тайёр органик моддалар билан озуқаланувчи (гетеротрофлар) хилма-хил якка ҳужайрали ва кўп ҳужайрали организмлар ҳайвонот дунёсини ташкил қилади. Ҳайвон ҳужайрасида целлюлоза пўстлоғи, хлорофилл ва бошқа ўсимлик пигментлари йўқ. Ўсимликлар бир жойда муқим ёпишиб олиб (илдиз отиб) яшасалар, кўпчилик ҳайвонлар ҳаракатланиб яшайдилар, ўсадилар. Якка ҳужайрали ҳайвонларнинг ҳужайра тузилиши мураккаб, кўп ҳужайрали ҳайвонларники соддароқ, аммо ихтисослашган. Ривожланиш мобайнида кўп ҳужайрали ҳайвонларга фақат ихтисослашган ҳужайраларгина эмас, балки тўқима, аъзо, функционал системалар (овқат ҳазм қилиш, жинсий аъзолар, мушаклар, нервлар, чиқарув аъзолари, нафас олиш, қон томирлар) пайдо бўлди.

Биринчи ҳайвонлар ҳозирги амёбасимон хивчиндиларни эслатувчи якка ҳужайрали бўлган. Улар 1,0-1,5 млрд йил олдин ўрта протерозойда пайдо бўлган. Ҳозирги книдариялар, чулалчаплар ва содда бўғимоёқдиларга ўхшаш кўп ҳужайрали ҳайвонлар 670-690 млн. йил олдин, яъни венд давридан бошлаб маълум.

Ҳайвонот дунёсида иккита: яккаҳужайралилар (Protozoa) ва кўп ҳужайралилар (Metazoa) кенжа дунёлари ажратилади.

Protozoa. ЯККАҲУЖАЙРАЛИЛАР КЕНЖА ДУНЁСИ

(юнунча *protos*—биринчи; *zoa*—ҳайвонлар)

Яккаҳужайралилар кенжа дунёси битта ҳужайрадан тузилган ҳайвонлардир. Ҳужайра ўлчами 10 мкм. дан 5-7 см. гача, айрим ҳолларда 10-15 см, энг содда ҳайвонлар ҳужайрасининг тузилиши хилма-хил ва ҳаёт фаолиятини

таъминловчи турли функцияларни бажариш қобилиятига эга: озуқаланиш, ажратиб чиқариш, газ алмашинуви, ҳаракатланиш, кўпайиш ва бошқаларни шу ҳужайранинг алоҳида қисмлари — органеллалар бажаради.

Энг содда ҳайвонларнинг ҳужайраси цитоплазма ва ичида битта ёки иккита ядродан иборат. Кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг ҳужайраси уларга қараганда анча мураккаб.

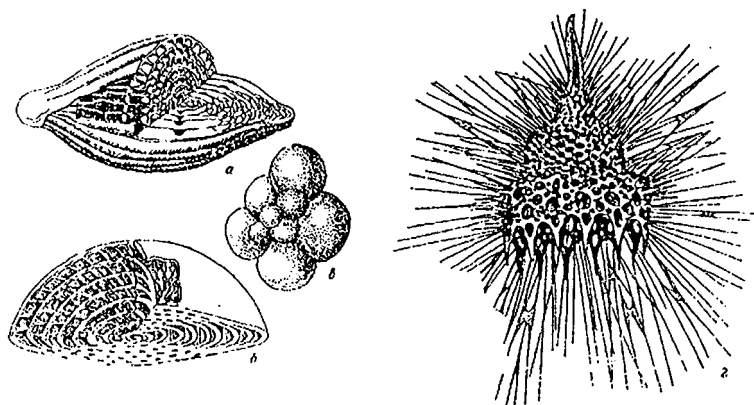
Энг содда ҳайвонлар озуқаланиш усулига кўра: тайёр органик моддалар билан озуқаланадиган гетеротроф ва таркибидаги хлорофилл ёрдамида органик модда ишлаб чиқарадиган автотрофга бўлинади.

Кўпчилик энг содда ҳайвонларнинг ҳужайраси турли шаклда ва ҳар хил тузилган минерал чиғаноқ билан қопланган. Чиғаноқ қазилма ҳолда яхши сақланади. Кам турларининг гавдаси очиқ (яланғоч) ёки органик моддалардан тузилган юпқа пўст билан ўралган бўлади. Булар қазилма ҳолда сақланмаслиги мумкин. Энг содда ҳайвонларнинг кўпайиши жинсий, айрим турлариники жинсий ва ножинсий. Уларнинг ҳаракатланиши органеллалар: қивчинлари, киприклари, псевдоподия ёки сохта оёқчалари ёрдамида амалга оширилади. Цитоплазманинг устки қисми ичкисига қараганда қаттиқроқ бўлиб, организмларнинг кўп қисмида доимий шаклга эга.

Энг содда ҳайвонлар кенжа дунёси ядро, цитоплазма, органелла ва скелет таркибига кўра саркодалилар, инфузориялар, қивчинлилар, спориалар ва акантарияларга бўлинади. Энг содда ҳайвонларнинг кўпчилиги денгиз бенгосли ва планктонли организмлардир. Улар чучуксув ва денгиз ҳавзалари тубларида ҳамда сувнинг ҳамма қатламларида, қуруқликнинг тупроқ қисмида ҳам тарқалган. Токембрийда пайдо бўлган, қазилма ҳолда кембрийдан бошлаб, асосан саркодалилар тили жуда кўп учрайди. Уларни кўриб чиқамиз.

Sarcodina. *Саркодалилар* типига шакли ва тузилиши хилма-хил кўп энг содда ҳайвонлар киради. Уларнинг айримлари чиғаноққа ўралган, бошқалари ички скелети, учинчи хиллари очиқ цитоплазмадан тузилган танадан иборат. Саркодалилар гавдасининг турли қисмида псевдоподийлар — сохта оёқчалар ҳосил қилади. Бу оёқчалар барча саркодалилар учун хос бўлиб, ҳаракатланиш, озуқа тутиш, газлар алмашинуви, ҳазм бўлмаган қолдиқларни организмдан чиқариш каби вазифаларни

бажаради. Саркодалилар микроскопик организмлар — бактериялар, сувўтлар ва ҳоказолар билан озукаланади. Саркодалилар типига кирувчи фораминифералар ва радиоляриялар синфлари қаттиқ чиғаноқ ҳосил қилиб қазилма ҳоҳда учрайди.



5-чизма. Саркодалилар тип: Фораминифералар (а-фузулина, б-нуммулитес, в-глобигерина) ва радиоляриялар (г) синфи.

Foraminifera. Фораминифераларга кўп майда тешикчали форамени (шундан номи олинган)лар, бир тешикли кўп чиғаноқли саркодалилар киради. Чиғаноғининг битта оғизи ёки кўп майда тешикчаси бўлади ва ундан узун ингичка псевдоподийлар чиқиб турати; улар фораминифераларнинг ҳаракатланиши ва озуқа тутиши учун хизмат қилади (5-чизма, а, б, в шакллар).

Кўпчиликлари фораминифералар чиғаноғи қаттиқ оҳадан иборат; энг содда шаклларида бир бўлимли, найчасимон, юқори даражада тузилган вакиллари тўсиқлар (септалар) ёрдамида кўп бўлимларга ажралган. Ҳар қайси кейинги бўлим, одатда олдингисидан каттароқ. Айрим хилларида бўлимлар бир, икки ёки уч қатор жойлашиб, спирал, спирал-ясси ёки спирал-конуссимон шаклда чиғаноқ ҳосил қилади. Спирал-ясси чиғаноқларнинг эволют (олдинги чиғаноқларининг ҳаммаси кўринади) ва инволют (чиғаноқнинг охириги ўрама олдингиларининг ҳаммасини ўраб туради) хиллари бор.

Ҳамма фораминифералар чиғаноқли. Чиғаноқнинг ўлчами микроскопикдан (0,02-0,05) тортиб, “гигант” (100 мм. дан

юқори)гача ва шунга кўра шартли равишда йирик ва майда шаклларга бўлинади. Йирикларига фузулинидлар ва нуммулитлар, майдаларига қолган туркумлар киради. Йирик фораминифералар майдаларига қараганда мураккаброқ тузилган.

Фораминифералар чиганоқ деворининг тузилишига кўра секрецияланган ва агглютинацияланган. Секрецияли девор ҳужайраларнинг протоплазмаси органик ёки минерал моддалар (хитин, оҳак, баъзан кремний) ажратиши натижасида ҳосил бўлади. Секрецияли деворлар майда дондор (микрoгрануляр), чиннисимон, шишасимон. Агглютинацияланган девор турли ёт заррачалардан — кварц, дала шпати, слюда бўлакчаларидан, булутлар (губкалар) нинаси ва ҳоказолардан тузилади. Бу заррачаларни ҳужайра цитоплазмаси гўё “югади”, сўнгра бўртган юзасига чиқаради. Кейин улар худди шу цитоплазманинг ўзи ишлаб чиқарган оҳак, темир, баъзан кремний билан мустақкам цементланади. Кремнийли чиганоқлар жуда кам учрайди, улар содда тузилган фораминифераларда учрайди.

Фораминифералар чиганоғининг ташқи юзаси силлиқ ёки гулдор (скульптурали) — бўртиқ, қовурга ёки чуқурчали. Уларнинг жинсий ва жинсиз кўпайиши, кўпчилигида насллар галма-галланиши кузатилади. Бунда жинсий насл индивидлари (агамонтлар) жинсиз насл индивидлари (гамонтлар) билан алмашинади.

Қазилма фораминифералар чиганоғининг тузилиши (шакли, бўлимлар сони, ўралиш тури, оғизчаларининг тузилиши ва бор-йўқлиги, иккиламчи, скелетининг бор-йўқлиги), деворининг кимёвий таркиби, структураси ва шунга ўхшашлар уларни систематик таснифлашнинг асосини ташкил қилади. Фораминифералар синфида 13 дан 52 гача туркумлар ажратилади, булардан геология учун энг муҳимини кўриб чиқамиз.

Astrorizida. *Астроризидлар туркуми* вакиллариининг чиганоғи агглютинацияланган ёки секрецияли, ёки оғакли, кўпинча бир бўлимли, ёпишиб яшайдиган шаклларида чала сфера, юлдуз ёки дарахт шаклида; эркин яшайдиган шаклларида шарсимон ёки найчасимон. Оғизчаси битта ёки кўп.

Ҳозирги вақтда денгизнинг турли чуқурликларида бағиал ва абиссал жойларида яшайди. Кембрий давридан яшаган, ҳозир ҳам мавжуд.

Ammodiscida. Аммодисцидлар чиганоғи эркин ёки бириккан, икки бўлимли бўлиб, юмалоқ бошланғич бўлим ва спиралсимон бўралган ёки найчасимон иккинчи бўлимдан тузилган. Чиганоғининг ташқи девори агглютинацияланган, ички қисми хитинлашган. Цементги оҳакли, баъзан цементловчи модданинг миқдори агглютинацияланган моддадан ортиб кетади. Ҳаракатланувчи бейтос, эвригалинлилар аммодисцидларнинг денгиз вакиллари ҳисобланади. Бу туркумнинг вакиллари силур даврида яшаган, ҳозир ҳам мавжуд.

Fusulinida. Фузулинидлар чиганоғи кўп бўлимли, кагталиги 1 мм. дан бир неча сантиметр. Содда шаклларида ясимқсимон, юксак даражада ривожланганларида сферасимон, урчуқсимон ёки цилиндрсимон, спиралсимон-ясси, инволют ёки эволют типда. Девори секрецияли, оҳакли, оддий тешикли ёки мураккаб альвеолали бир-икки қаватдан тузилган. Септалари (бўлимлар орасидаги деворлар) ясси, тўлқинсимон ёки бурмали. Айрим шаклларида бўлимлар девор ўсимталари — септулалар билан бўлинган. Оғизчаси битта ёки бир нечта септалар асосида жойлашган (5-чизма, а шакл). Баъзан оғизчанинг ён томонларида хоматлар деб аталадиган дўнча шаклидаги қўшимча ҳосилалар бўлади. Кўшни оғизчалардаги хоматлар қўшилиб, туннел ҳосил қилади. Фузулинидлар ҳаёт тарзи асосан бейтос, камроқ планктон, қадимги тропик ва субтропик денгиз сублиторалига хос. Кечки палеозойда фузулинидлар яшнаган ва органоген карбонат чўкиндилари — оҳактош қатламларини ҳосил қилган. Карбон-перм даврларида яшаган.

Ataxophragmida. Атаксофрагмидлар туркуми чиганоғи кўп бўлимли, асосан спирал-винтсимон, баъзан спирал-конуссимон (трихоид типда), дуксимон. Оғизчаси кўпинча оддий, камдан-кам ҳолда мураккаб тузилган.

Девори бир қаватли, агглютинацияланган, цементловчи оҳак моддаси бор. Туркум вакиллари шўрлиги меъёрида бўлган денгиз ва сув ҳавзаларида ҳаракатланиб яшайди. Силур даврида пайдо бўлган, ҳозир ҳам бор.

Textularida. Текстуларидлар туркуми кўп бўлимли, агглютинацияланган чиганоқларда ясси бўлимлари спирал-винт бўйича икки қатор жойлашган. Баъзан чиганоқлар икки вариантда: эрта босқичларида спирал-винтли ва кечки-ларида бир қаторли. Оғзи оддий ёки галвирсимон. Ҳамма денгизларда турли чуқурликларда ва энг кўпроқ перит

ҳудудларида учрайди. Ҳаракатланувчи бентос. Девон давридан то ҳозиргача яшаб келмоқда.

Miliolida. *Милиолидлар* туркуми чиганоғи кўп бўлимли (солда тузилганларида икки бўлимли), кўпинча тугунча-симон, баъзан ясси-спиралсимон. Спиралнинг ҳар бир ўрамида, одатда, иккитадан бўлим бор, бўлимлари чўзиқ, найчасимон, энг ихтисослашган шаклларида улар тўсиқлар билан иккиламчи бўлимларга бўлинган. Оғзи оддий (юмалоқ ёки тирқишсимон) ёки мураккаб (галвирсимон). Деворининг ичи чиннисимон, тешиксиз, оҳак ва хитинлашган моддадан тузилган, баъзан агглютинацияланган заррачалари бўлади. Кўпинча хитинлашган ички қавати яхши ривожланади.

Денгиз шакллари кўпинча эвригалинли, илиқ сувли ёқтиради, шимолий минтақаларда илиқ оқимларда яшайди; нерит ҳудудларида яшовчилари баъзида 3000-4000 м чуқурликкача тушадилар. Ҳаракатланувчи, камроқ ёнишган бентос ҳолда яшайди, баъзи шакллари жинс ҳосил қилувчи. Карбон давридан ҳозиргача мавжуд.

Lagenida. *Лагенидлар* туркуми чиганоқларининг таркиби оҳак секрецияли бир ёки кўп бўлимли. Ясси спиралсимон ёки спирал-винтсимон. Девори шишасимон, юзаси тешикчали. Оғзи нурсимон энг солда шаклларда юмалоқ, камроқ тирқиш шаклида. Вакиллари эвригалинли, денгизларда кўп. Ҳозир денгизларнинг сублиторал ва батиал зоналарида яшайди. Ҳаракатланувчи, камроқ ўтроқ бентос ҳолда. Ордовикдан ҳозиргача яшамоқда.

Rotaliida. *Роталидлар* туркуми чиганоғи кўп бўлимли, секреция-оҳакли, юзаси тешик бўлади; шакли спирал-конуссимон, камдан-камдан спирал-ясси, инволют ёки чала инволют типда. Оғзи тирқишсимон, баъзан кенг, киндиккача (чиганоқнинг қорин томонидаги чуқургача) очилади. Ҳаракатланувчи бентос. Булар юра давридан ҳозиргача мавжуд (5-чизма, в шакл).

Nummulitida. *Нуммулитидлар* туркуми чиганоғи йирик (10 см. гача), секреция-оҳакли, сертешик, кўп бўлимли тангаси бўлади. Ички томони дисксимон ва ясмиқсимон, спирал-ясси, ўрамлари кўп, инволют ёки эволют типда ўралган. Оғзи тирқишсимон бўлиб, септали юзасининг ички четида жойлашган. Чиганоғининг юзаси силлиқ (текис) ёки септа чоклар билан безалган, донатор (чиганоқ деворини

гешиб ўтган айрим бўлимларнинг учи ана шундай кўринади). Ҳаракатланувчи бентос, тропик ва субтропик минтақа денгизларининг сублиторал зонасида яшайди. Бундай чиганоқларнинг тўшланиши нуммулитли мергел ва оҳақтош жинсларини ҳосил қилган. Кечки бўр давридан ҳозиргача мавжуд (5-чизма, б шакл).

Buliminida. Булиминидлар туркуми чиганоғи кўп бўлимли, тенникли, секреция-оҳақли; спирал-винтсимон икки, уч ёки кўп қаторли жойлашган. Оддий шаклларида оғизчаси тирқишсимон, айрим ҳолларда юмалоқ ёки илгаксимон терминал (охирيدا) жойлашган. Девори оҳақли, юзаси силлиқ, тиканли ва қовурғали. Ҳаракатланувчи бентос. Юра давридан ҳозиргача мавжуд.

Endothyrida. Эндотеридлар туркуми чиганоғи асосан оҳақли кўп бўлимли, спирал-ясси шаклли ҳар қайси бурамасида бўлимларнинг ўқи олдингисига қараганда бирмунча сурилган бўлиши хос. Чиганоқнинг охириги босқичларида айланиб қолиши мумкин ва бир қаторли ёки иккиламчи бир бўлимли шакллари пайдо бўлади. Девори секреция-оҳақли, одатда донатор, икки қаватли, камдан-кам аглютинацияланган зарралар аралашмаси бор. Оғзи тирқишсимон ёки галвирсимон. Кечки девон - бўр даврларида яшаган.

Фораминифераларнинг геологик аҳамияти ва тоғ эинси яратишида тутган ўрни. Фораминифералар биостратигра-фияда зонал схема яратишида асосий гуруҳ ҳисобланадилар. Фузулинидларнинг тарқалишига кўра юқори палеозой, мезокайнозой эралари секреция-оҳақли фораминифераларнинг планктон шакллари асосида зоналарга бўлинади. Ундан ташқари фораминифералар бўйича палеозоогеографик реконструкция олиб борилади, ўтган давр иқлим ўзгаришлари ва иқлим минтақалари қайта тикланади, фораминифералар мажмуаси чуқурлик кўрсаткичи (батиметрик зоналар) ҳисобланади ва шўрланганликни аниқлашда ундан фойдаланилади. Фораминифералар бор тоғ жинслари билан нефт ва газнинг стратиформ конлари боғлиқ.

Radiolaria. Радиоляриялар синфи ёки нурсимонлар. Нурсимонлар яқка ҳужайрали планктон денгиз организмлари (5-чизма, г шакл). Улар фораминифералардан кичик, катталиги 40-50 мкм. дан 1 мм. гача. Радиоляриялар органик марказий капсуласи икки ташқи ва ички қисмга: экзоплазма

ва эндоплазмага бўлинади. Эндоплазмада ядро жойлашган, ташқи экзоплазмада радиолярия солишпирма оғирлигини камайтирувчи шилимшиқ модда ва мой томчиси бор, бу эса планктон тарзида ҳаёт кечиришга ёрдам беради. Жуда узун инпичка псевдоюдиялари — сохта оёқлари нурсимон йўналган, улар сувда парвоз қилиш ҳамда озуқа ушлаш ва қисман ҳазм қилиш вазифасини бажаради. Жинсий ва жинсиз кўпаяди.

Радиоляриялар скелети яхлит бўлмасдан, тешикли-ғалвирсимон бўлади, жуда кўп игналари бор, кремний скелетлилари анча мустақкам, ўзини ҳимоялайди. Скелетнинг геометрик шакли хилма-хил. Радиолярийлар скелетининг тузилиши ва шакли бўйича туркумларга бўлинади. Улардан энг асосийларини кўриб чиқамиз.

Spumellaria. *Спумелляриялар туркуми.* Скелети шарсимон, цилиндрик, кўп ўқли, камроқ бир ўқли. Бир-бирига қўшилган бир ёки бирқанча органик ва минерал сфералар кузатилади. Марказий органик сфера тешиклари биртекис жойлашган. Сфера юзасидан радиал йўналишда игначалар тарқалган, игначаларнинг учлари ўткирлашган ёки шохланган. Айрим ҳолда спумелляриялар сохта колониялар ҳосил қилиб яшайди. Ордовик давридан ҳозиргача яшамоқдалар.

Nassellaria. *Насселляриялар туркуми.* Бир ўқли, ниқобсимон, кўнғироқсимон, камроқ цилиндрик шакл-ларда бўлади. Чиганоқнинг кенг томони одатда очиқ, тор томони ёпиқ ва ўткир қиррали. Кўпинча скелети 1-8 гача бўғимли бўлимларга ажралган, тешиклар бир учига тўшланган. Яшаган вақти мунозарали. Триасдан ҳозиргача.

Геологик аҳамияти ва тоғ жинси ҳосил қилишда тутган ўрни. Фораминифераларга қараганда ўлчами кичикроқ бўлгани ва камроқ учраши сабабли биостратиграфияда радиоляриялардан камроқ фойдаланилади. Радиоляриялар асосан палеозой кремнийли қатламлари, палеоген ва тўртламчи давр ётқизикларини ажратишда қўланилади.

Радиоляриялар ўлганларидан сўнг скелетлари ҳавза тубига тушади ва радиолярияли балчиқни ҳосил қилади. Радиолярияли балчиқ таркиби асосан қизил гиллардан иборат. Таркиби 50% ва ундан кўп радиоляриялар скелетидан ташкил топган кремнийли жипслар *радиоляритлар* дейилади. Радиоляриялар турли яшма ва опюкларда ҳам ишпирок қиладилар.

Acantharia. Акантария типига скелети целестинли (SrSO_4) энг содда стеногалинли планктон ҳайвонлар тааллуқли. Цитоплазмаси радиоляррияларга ўхшаб экзо-ва эндоплазмага бўлинган. Скелет тузилишининг ўхшашлигига кўра яқин-яқинларгача акантариялар радиолярриялар билан бир синфда кўрилган. Улар орасидаги принципиал фарқ акантарий цитоплазмаси целестинли скелетни секрециялашида. Скелет асосини ҳужайра марказида кесишувчи 20 та радиал, камроқ 10 та диаметрал қарама-қарши жойлашган игналар ташкил қилади. Игна учлари ўтқирлашган, юзаси силлиқ ёки скульпурали.

Акантариялар қазилма ҳолда деярли учрамайди. Юра ва палеогендаги топилмалари мунозарали. Ҳайвон ҳаюк бўлгандан сўнг скелети тезда сувда эриб кетади, шунинг учун ҳам қазилма ҳолда учрамаслиги ва унип тип сифатида ажратилиши ҳозирда яшаб келаётган нақилларига асосланган.

Metazoa. КЎП ҲУЖАЙРАЛИЛАР КЕНЖА ДУНЁСИ

(юнонча *meta*—оралиқ, кейин; *zoa*—ҳайвонлар)

Кўп ҳужайралилар кенжа дунёси танаси кўп ҳужайралар ва уларнинг турли ҳосила (ясама)ларида тузилган ҳайвонларни ўз ичига олади. Кўп ҳужайралилар ривожланиши жараёнида ҳужайраларнинг морфологик ва функционал дифференцияси кучайди, оқибатда ихтисослашди ва тўқималар, аъзолар ва аъзолар системалари ҳосил бўлишга олиб келди.

Одатда турлича тузилишга ва функцияга эга бўлган бешта тўқима ажратилади: эпителиал, бирлаштирувчи, қон (плазма — суюқ бирлаштирувчи тўқима), мушаклар ва нерв. Эпителиал тўқима гавда юзасини ҳимоялайди ва скелет ташқи элементларини ташкил қилади. Бирлаштирувчи тўқималардан ички скелет — пайлар, тоғай, суяклар ҳосил қилган. Қон суюқ бирлаштирувчи тўқима бўлиб, шаффоф (рангсиз), қизил (гемоглабинли), кўк ёки яшил (гемоциа-нинли) бўлади. Мушак тўқималари одатда йирик кўп ядроли ҳужайралардан тузилган. Нерв системаси мураккаблигига кўра нерв тўқималари, гугунчалар ёки найчалардан ташкил топган.

Кўп ҳужайралилар аъзолари тўқималар мажмуасидан тузилиб, ўз фаолиятида нерв ва қон системаси билан бошқа-

рилади. Аъзолар ичида ҳаракатланиш, овқат ҳазм қилиш, нафас олиш, қон айланиш, чиқариш ва кўпайиш мавжуд. Кўп ҳужайралилар учун, одатда, эмбрионал ривожланишти жинсий кўпайиш хос. Содда кўп ҳужайралиларда жинсли ва жинсиз кўпайиш алмашинади.

Кўп ҳужайралилар келжа дунёси икки бўлимга: рагазоа содда кўп ҳужайралилар тўнғич бўлими ва еumetozoa ҳақиқий кўп ҳужайралилар тўнғич бўлимига бўлинади. Бир-биридан овқат ҳазм қилиш хили, ҳужайралилар ихтисос-ланишининг турғунлик даражаси, шунга кўра эмбрионнинг дастлабки ривожланиши ва тўқималари билан фарқланади.

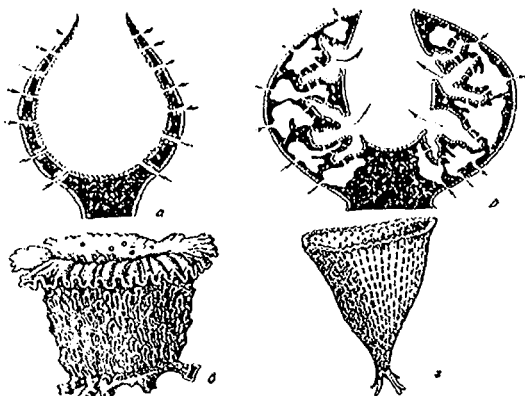
Рагазоа. Содда кўп ҳужайралилар тўнғич бўлимига танаси тўқима ва аъзоларга ажралмаган ҳужайралардан тузилган организмлар киради. Уларда ҳақиқий нерв системаси йўқ, эмбрионал ривожланиши бўйича улар бошқа кўп ҳужайралилардан фарқ қилади. Колониал ва якка бўлиб яшайди. Содда кўп ҳужайралиларга булут (губка)лар, археоциатлар киради.

Spongiata. Булут (губка)лар тили энг содда тузилган, сувда яшайдиган кўп ҳужайрали организмлар киради. Уларнинг ҳужайралари ҳақиқий ва алоҳида аъзолар ҳосил қилмайди. Булутлар якка ва колониал бентос ҳайвонлар бўлиши мумкин. Шакли ниҳоятда хилма-хил, ўлчами бирнеча миллиметрдан 1,5 м. гача.

Булутларнинг гавдаси икки қават, сертешик бўлади (6-чизма). Хивчинлар доимо сувни ҳаракатта келтиради ва сув тешиклар орқали тана ичига кириб, юқори қисмида жойлашган тешик орқали чиқиб кетади.

Булутлар скелети органик ёки минерал бўлиши мумкин. Органик скелет мугузли толадан, минерал скелет эса оҳакли ёки кремнийли алоҳида спикула (игнача)лардан иборат. Спикулалар бир, уч, тўрт ўқли шаклларда бўлади. Скелет тузилиши ва таркиби муҳим диагностик белгилардан ҳисобланади. Булутлар биров шўрланган дентиз ва чучук сув ҳавзаларида ёпишган ёки ётган тарзда яшайди. Булутлар қолдиқлари қазилма ҳолда венддан бошлаб ҳозирги давргача учраб туради.

Булутларнинг систематикаси мунозарали ва ягона таснифи ҳозиргача йўқ. Кўпгина палеонтологлар уларни уч синфга: оҳакли (*Calcispongia*), содда (*Demospongia*) ва олти нурли (*Hexactinellida*)га ажратадилар.



6-чизма. Булутлар: а,б-булутлар ичишиг схематик кесими;
в,с-вентрикулитес.

Calcispongia. Оҳакли булутлар синфи. Оҳак скелетли булутлар. Спикулалари уч, тўрт пурли ва бир ўқли майда (0,1-0,3 мм), баъзан бирлашиб кетган (панжарасимон) скелетлари ҳам учрайди. Девон давридан ҳозиргача яшаб келмоқда.

Demospongia. Содда булутлар синфи. Скелети кремнийли, мугузли ёки аралаш таркибли. Қазилма ҳолда одатда тўрт ўқли спикулалар ўзаро бирлашиб форетрон (панжара) шаклидаги скелети учрайди. Яшаган вақти венддан ҳозиргача.

Hexactinellida. Олти пурли булутлар синфи. Айрим ҳолда уларнинг спикулалари турли шаклда панжара скелетини ҳосил қиладилар. Яшаган вақти венддан ҳозиргача. Типик вакиллари *Ventriculites* тури (юрдан ҳозиргача, айниқса кечки бўр даврида кенг тарқалган), *spongia* (кечки бўр) (7-чизма, в,г шаклилар).

Булутлар сувда, асосан денгизда тубига ёпишиб, турли чуқурликларда ҳамда ҳамма иқлим минтақаларида яшаганлар.

Айрим қазилма булутлардан геологик ёшни аниқлашда фойдаланилади. Уларнинг спикуласи венд қатламларидан топишган. Кембрийдан бошлаб булутларнинг деярли ҳамма синфлари маълум. Эрта палеозойда кремнийли булутлар тарқалган. Оҳак скелетли булутлар девон давридан маълум. Юра ва бўр даврларида улар жуда кўп тарқалиб, жинс ҳосил қилиш аҳамиятига эга бўлганлар. Палеозойда саёз денгизларда яшаган мезозойда чуқурсув шакллари пайдо бўлган. Чучуксув булутлари юра давридан маълум.

Archaeocyathi. *Археоциатлар тупи.* Археоциатлар тубан ва ўрта кембрийда саёз денгизларда якка-якка ёки колония бўлиб яшаган. Уларнинг фақат оҳакли скелети сақланиб қолган бўлиб, унинг тузилиши бўйича вояга етган археоциатлар ўсиш пошначаси билан денгиз тубига ёпишиб ўтроқ ҳаёт кечирганлигидан далолат беради.

Археоциатларнинг воронкасимон шаклдаги оҳакли скелети сертешик, энг содда шаклларида девори бир қават. Юксак даражада ривожланган шаклларининг скелети кўп деворли, бир-бирига кириб турадиган ташқи ва ички девори бўлади (7-чизма). Иккала девори қам тешикли бўлиб, ташқи деворида каналлар системаси мавжуд. Деворлар орасидаги интервалюм деб аталадиган бўшлиқ вертикал тўсиқлар — септалар билан бўлинган. Скелетининг пастки қисми пуфаксимон оҳак парда — пуфакли тўқима билан тўла.

Археоциатларнинг катталиги бирнеча миллиметрдан баландлиги 40 см. гача. Археоциатлар скелетининг тузилишига кўра булуғларга ва маржонларга бирмунча ўхшаб кетади. Археоциатларнинг систематика таснифи девор сонлари, интервалюм тузилиши, ички ва марказий бўшлиқ тузилишларига асосланган. Ҳозирги вақтда улар икки: тўғри (*Regulares*) ва нотўғри (*Irregulares*) синфларга бўлинади.

Кўпчилик археоциатлар илиқ, саёз денгизлар тубига ёпишган ҳолда яшаган. Кўпинча колониал шакллари денгиз маржонларини ҳосил қилган. Археоциатлар Ер тарихида маржон қурувчилардан биринчи ҳайвонлар ҳисобланади. Геологияда кембрий даври ётқизиқлари стратиграфиясини ишлаб чиқишда археоциатлар ниҳоятда аҳамиятли.

Eumetazoa. *Ҳақиқий кўп ҳужайралилар тўнғич бўлими.*

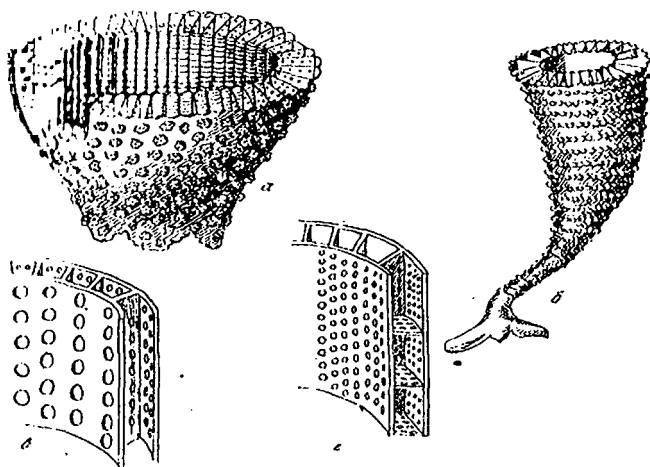
Ҳақиқий кўп ҳужайралилар учун ҳужайрадан ташқаридаги махсус овқат ҳазм қилиш ковак (аъзолари)да бажарилиши хос. Уларда махсус вазифаларни бажарувчи организм аъзолари ва тўқималари бор, эмбрионал ривожланишининг дастлабки босқичига муртаклигидаёқ (эндотерма ва экдотерма) асос солинади.

Ҳақиқий кўп ҳужайралилар тўнғич бўлими радиал-симметрияли ва икки томонлама симметриялига ажратилади.

Radiata. *Радиал-симметриялилар бўлими.*

Бунга нурлиларга эмбрионал босқичидаёқ иккита аъзо (экдотерма + эндотерма) ва озуқа ҳазм қилиш системасига (гастрал) эга бўлган ҳақиқий кўп ҳужайрали ҳайвонлар

хали үб. Гастрал система ташқи муҳит билан оғиз вазифасини бажаридиган ягона тешик билан алоқада бўлади. Радиал-



7-чизма. Археоциатлар: а,б-икки деворли археоциатлар; в,г-деворлар қисми.

симметриялилар венд давридан маълум.

Бу бўлимга: Отувчилар (Cnidaria) ва Гребневиклар (Stepanogoa) типи киради. Иккинчиси қазилма ҳолда учрамайди, шунинг учун фақат Отувчилар типини кўриб чиқамиз.

Cnidaria. Отувчилар типига фақат сувда, денгизда ҳамма чуқурликларида, ҳаттоки абиссалгача яшовчи ҳайвонлар киради. Улардан медуза, корал ва гидралар кўпроқ. Отувчилар, яъни книдарийларнинг ўзига хос хусусиятлари ўзини ҳимоя қилиш ва ҳужум қилиш учун заҳарли суюқлик ишлаб чиқарадиган махсус ихтисослашган ҳужайралар борлигидир. Ҳар бир отувчи ҳужайра ичида заҳарли суюқлиги бўлган капсула ва спиралга ўхшаб ўралган найча бор. Ҳимоя ва ҳужум қилиш вақтида найча ҳужайра ичидан отилиб чиқиб ўлжани заҳарлайди.

Отувчилар гавдасининг девори икки қаватли, айрим шаклларида икки қаватли бирлаштирувчи илвириқ мезоглея оралиқ қават бор. Кўпчилик отувчиларнинг эктодермаси сув таркибидаги калций карбонатдан оҳак скелет ҳосил қилади. Отувчилар типига гидроид (Hydrozoa), сцифоид (Scyphozoa) ва маржон (Anthozoa) полиплари синфи ажратилади.

Hydrozoa. *Гидроид полиплар синфига* майда, содда, якка-якка ёки колониал ҳолда денгизлар, камроқ чучук сув ҳавзаларида ҳаёт кечирадиган ковакичлилар киради. Буларга жинсиз бўғин (гидроид полип) билан жинсий бўғин (гидромедуза) алмашилиб туриши хос.

Гидроид полипи ўтроқ яшайдиган, скелети оҳакли ёки хитиндан иборат колониёли организм. Планула личинка-сидан ривожланади ва бирқанча вақт сузиб юриб денгиз тубига чўкади ва якка гидроид полип ҳосил қилади. Якка полип куртакланиш йўли билан кўпайиб, 2-3 мм катталиқдаги сершоҳ колонияга айланади.

Гидромедуза (ёки медуза) эркин сузиб юрувчи, якка шаклда бўлиб, гидроид полипларнинг жинсий бўғини ҳисобланади. У куртакланиш йўли билан гидроид полипдан ажралади. Медузанинг чала тиниқ лиқилдоқ гавдаси четида калта пайпаслагичлари бўлган очиқ соябонга ўхшайди. Оғиз тешиги соябоннинг пастки томонида осилиб турадиган найчасимон хартуми учиди жойлашган.

Полип ва медуза бўғинларининг навбат билан алмашилиб туриши гидроид полипларга хос хусусиятдир.

Қаттиқ скелетли гидроид полиплар қазилмаси кембрийдан маълум. Қазилма гидроид полиплари строматопоралар ва хететидлар кенжа синфига тегишли бўлиб, муҳим геологик аҳамиятта эга.

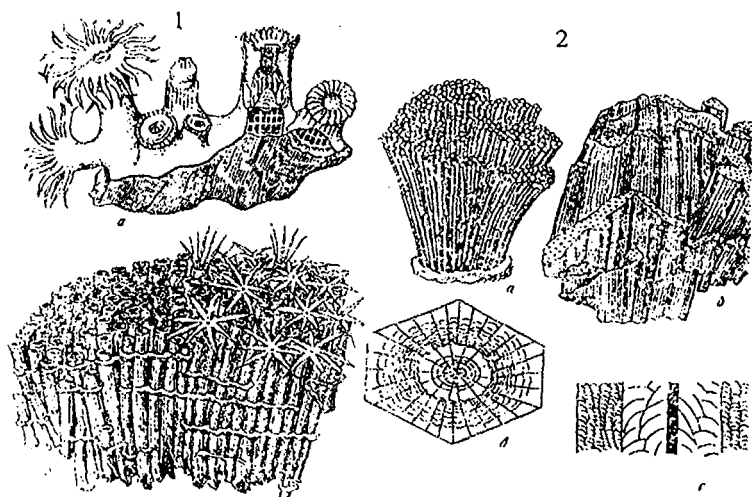
***Stromatopora*.** *Строматопоралар кенжа синфи.*

Строматопоралар хилма-хил шаклда колония бўлиб яшаган, баъзан жуда катта бўлган. Алоҳида полипчалар қаттиқ субстратга бутун туби ёки калта поячаси билан ёпишиб олган. Строматопоралардаги ценостеум деб аталадиган оҳакли скелет жуда содда бўлиб, горизонтал жойлашган пластинкалар — ламинлардан ва кесиб ўтадиган радиал устунчалардан тузилган (8-чизма). Айрим авлодларида ламинлар билан устунчаларнинг тузилиши жуда хилма-хил бўлиб, строматопороидеяларнинг систематик таснифида муҳим белги ҳисобланади.

Строматопороидеяларнинг ҳар хил шаклларида ценостеумнинг юзаси турлича бўлади. Айримларининг ценостеумида сўрғичлар шаклида жойлашган конуссимон дўнғчалар, бошқаларида микроскопик майда ёки анча йирик дўмбоқчалар бўлади.

Строматопороидеялар анча илиқ денгизларда яшаган. Колониялар шакллари хилма-хил пластинкасимондан то шар-сферондал ва цилиндрик-шоҳланувчи. Строматопорат колонияларининг кўндалангига ўлчами 30 см дан 1 м. гача ва ундан кўпроқ. Строматопоратларнинг энг қадимги вакиллари ўрта ордовикда пайдо бўлган. Палеозой стромато-поратлари учун асосан горизонтал скелет элементлари (ламин), кейин горизонтал ва вертикал элементлар (устунча) ҳамда хилма-хил астроризал каналларнинг ривожланиши, мезозой строматопоратлари учун эса вертикал скелет элементлари ва фақат вертикал каналлардан тузилган астроризаллар хос (ўрта ордовик — палеоген).

Геологик аҳамияти. Строматопоралардан биостра-тиграфияда, палеогеографик ва палеозоогеографик реконструкцияларда фойдаланилади. Строматопоралар ва бошқа организмлардан ташкил топган риф-маржонлар нефт ва газ конлари ҳосил бўлиши учун яхши коллектор ҳисобланади. Строматопоратларнинг боксит рудалари қатламлари билан алмашиб ётиши уларни қидириб олинишида катта ёрдам беради.



8-чизма. Отувчилар: 1-ҳозирги маржонлар: а-olti нузли, б-саккиз нузли кораллар колонияси; 2-палеозой кораллари: а-фавозитес, б-хететес, в,г-литостроцион (кўндаланг кесими).

Chetetida. *Хететидлар кенжа синфи* қирилиб кетган ўзига хос колония ҳолдаги денгиз ковакичли ҳайвонлари бўлиб, гидроид ва маржон полиплари белгиларини ўзида мужассам қилганлари учун икки синф орасида оралиқ ўринни эгаллайди. Уларнинг систематик ҳолати доим мунозарали.

Хететид полиплари катта шарсимон, ярим сфера шаклида, баъзан пўстлоқсимон, бир-бирига зич тақалган илгичка (диаметри 0,15-1,2 мм) катакчалардан тузилган. Катакчалар бўшлиғида тўлиқ ёки чала (узук-узук) туб ривожланган. Септа ҳосилалари бўлмайди. Катакчаларнинг кўндаланг кесими юмалоқ ёки кўп бурчакли девори яхлит, тешикчалари йўқ (8-чизма). Хететидлар катакчаси узунасига бир нечта қиз ҳужайрага бўлинган ва куртакланиш йўли билан кўпаяди. Бу иккала вегетатив кўпайиш усули параллел борган, лекин улардан бири анча устун келган.

Хететидлар ордовикдан эоценгача яшаган, ўрта ва юқори палеозойда кенг тарқалган ва маржон ва оҳактошлар ҳосил бўлишида иштирок этганлар.

Scyphozoa. *Сцифоидлар синфи*га қазилма ҳолдаги ва ҳозирги сцифомедузалар киради. Сцифоидлар якка яшай-диган, эркин сузиб юривчи йирик ковакичли ҳайвонлар бўлиб, катталиги 40 см. гача ва ундан ортиқ.

Сцифомедуза гавдаси соябонсимон ёки кўнғироқсимон, тиниқ, ичида тўртта парда билан тўсилган гастрал бўшлиғи жойлашган; озуқа шу ерда ҳазм бўлади. Соябоннинг четларида жуда кўп пайпаслагичлари бор. Ички томонининг марказида тўртбурчак шаклдаги оғзи жойлашган. Озуқа ҳазм қилиш бўшлиғидан радиал каналлар чиқиб, улар соябоннинг четидан ўтадиган ҳалқа шаклидаги умумий каналга очилади. Ҳазм бўлган озуқа ана шу каналлар бўйлаб медузанинг бутун танасига тарқалади.

Сцифомедузалар кўпайишида жинсий ва қисқа муддатли жинссиз жараён навбатлашиб туради. Сцифомедузалар ҳозир денгиз ва океанларда кенг тарқалган. Уларнинг қадимги вакилларининг излари венд даври ётқизиқларида топилган.

Anthozoa. *Маржон полиплари синфи*га энг юксак тузилган ковакичлиларнинг катта гуруҳи мансуб. Улар денгизда якка-якка ёки колония бўлиб ўтроқ яшайдиган организмлардир (8-чизма). Колониядаги ҳар бир алоҳида полип (зооид)нинг гавдаси кўпинча халтасимон ёки цилиндрсимон; якка-якка

иншандиган шаклларида конуссимон, шохсимон бўлади. Гавдасининг девори эктодерма, энтодерма ва мезоглеядан иборат. Полипнинг юқори учидида оғиз тешиги бўлиб, атрофини саккизта ёки жуда кўп силлиқ пайпаслагичлар ўраб олган. Маржон полипда, ковакичлиларнинг олдинги гүрүхларидан фарқи ҳалқум бор, у ички бўшлиққа бориб тақалади. Ички бўшлиқ юмшоқ радиал бурмалар — мезентериялар билан бўлимларга ажралган. Бу бурмалар ҳалқумнинг учидан бошланиб, пастга эркин осилиб туради.

Кўпчилик маржон полипларнинг скелети оҳакдан тузилган. Якка-якка яшайдиган ёки колониядаги ҳар бир айрим полипнинг скелети кораллит, яхлит колониянинг скелети полип деб аталади. Юксак полиплар кўпчилиги скелетининг бўшлиғида оҳак тўсиқлар — септалар ва деярли ҳаммасида туб (горизонтал оҳак тўсиқлар) ривожланган.

Маржон полиплар айрим жинсли ёки гермафродит организмлардир. Улар жинсий ва жинсиз йўл билан кўпаяди. Маржон полиплари ҳозир тропик иқлимли денгизларнинг шельф зонасида кўпроқ тарқалиб, маржон рифлари ҳосил бўлишида иштирок этади.

Скелет ва юмшоқ баданининг тузилиши ва мураккаблик даражасига кўра маржон полиплари беш кенжа синфга бўлинади: Tabulata, Heliolitoidea, Tetracoralla, Hexacoralla ва Octocoralla.

Tabulata. Табулятлар кенжа синфига колония ҳолда яшаган ва қирилиб кетган маржон полиплар тааллуқли. Ўлчами 0,5-5 мм, кўпбурчакли, юмалоқ, овалсимон шаклда. Уларнинг оҳакли скелети катта, сершоҳ, ерга ёйилган ва ҳоказо.

Скелет бўшлиғида горизонтал скелет элементлари — туб, яъни табул (номи шундан келиб чиққан)нинг ривожланиши барча табулятларнинг муҳим белгиси ҳисобланади. Септа ҳосилалари (вертикал скелет элементлари) султ ривожланган, бўшлиқнинг четки қисмида вертикал қатор ҳосил қилиб жойланган тикан ёки бўртикчалар кўринишида бўлади. Табулятлар куртакланиб, камдан-кам ҳолда бўлиниб кўпайган.

Табулятлар жинс ҳосил қилувчи организмлар ҳисобланиб, фақат палеозойда (кечки кембрий-перм) яшаган, айниқса силур-девон даврларида кенг тарқалган. Энг тафсилотли вакиллари: Favosites (силур-карбон), Halysites (силур), Syringopora (силур-перм).

Heliolitoidea. *Хелиолитоидеялар кенжа синфига* қириблиб кетган колониал кораллар киради. Корал скелети учун 12 септа ва горизонтал элементлар — туби ривожланганлиги хос. Полипи турли шаклда, кораллитлари цилиндрсимон, цененхимаси призмасимон, найчасимон. Улар ўрта ордовикдан ўрта девонгача яшаган. Тафсилотли вакилларида *Heliolites* (кечки ордовик-ўрта девон) ҳисобланади.

Tetracoralla. *Тўрт нурли маржонлар кенжа синфи ёки ругозалар.* Буларга палеозой эрасида якка-якка ёки колония тарзида яшаб ва қириблиб кетган маржон полиплар киради. Якка яшовчилари шохсимон ёки цилиндрсимон шаклда. Кораллитнинг кенгайган юқори қисми косача деб аталади, пастки ўткир қисмида бирикиш (ёпишиш) излари бор. Колония бўлиб яшайдиган тўрт нурли маржонларнинг скелети, одатда, шарсимон полип бўлиб, бир-бирига зич тақалган маржонлардан таркиб топган.

Тетракораллар септа аппаратиининг тузилиши оҳакли скелетининг асосий қисми ҳисобланади. У радиал йўналган жула кўп вертикал оҳак пластинкалардан — септалардан тузилган. Септалар параллел ёки еллигичсимон оҳакли тоалардан тузилган. Септалар тўртта-тўртта бўлиб цикл билан ривожланган. Скелетининг горизонтал элементлари фақат туб ёки *диссепимент* деб аталувчи пуфаксимон тўқимадан иборат.

Тетракораллар тузилишининг мураккаблигига кўра бир, икки ва уч зонали турга бўлинади. Бир зонали маржонларда фақат туб ва септа зонаси; икки зоналиларда туб ва септалар ҳамда пуфакли тўқима зонаси; уч зоналиларда косача марказидаги устун зонаси, туб ва септалар ҳамда пуфакли тўқима зонаси ривожланган. Бундан ташқари, пуфакли ва қопқоқли маржонлар мавжуд. Қопқоқли маржонларнинг косачаси қопқоқ билан ёпилиб туради.

Тетракораллар жинсий ва жинсиз кўпаяди. Улар ўрта ордовикдан эрта триасгача яшаганлар. Тафсилотли вакиллари: бир зонали якка яшайдиган — *Cystipylum* (силур-ўрта девон), *Calceola* (ўрта девон), *Amplexus* (силур-ўрта девон), икки зонали якка яшовчи — *Caninia* (карбон-эрта перм), уч зонали колония бўлиб яшайдиганлар — *Lithostrotion* (эрта карбон) ва *Lonsdalcia* (карбон).

Hexacoralla. *Олти нурли маржонлар ёки склерактиниялар кенжа синфига* қазилма ҳолдаги ва ҳозир якка-якка ҳамда

колония бўлиб яшайдиган маржон полиплар киради. Уларнинг оғиз бўшлиғи олгита ёки ўн иккита ковак пайпаслагичлар билан ўралган. Ҳазм қилиш бўшлиғи вертикал жойлашган юмшоқ тўсиқлар — *мезентерий* бурмалари билан бўлинган. Септалари олгита ёки ўн иккитадан, цикл бўйича ҳосил бўлади. Кўпчиликл олги нурлиларда септалар сертешик, улар куртакланиб ёки бўлиниб кўпаяди.

Олти нурли маржонларга склерактиний туркуми вакиллари мансуб. Триасдан ҳозиргача яшаб келмоқда. Колониал шакллари маржон қурилмаларида қатнашадилар.

Тафсилотли вакиллари: якка яшайдиганлари — *Montlivaultia* (ўрта триас - бўр), *Cyclolites* (бўр-палеоген), колония шакллари — *Ascoroga* (эоцен - ҳозиргача).

Octocoralla. *Саккиз нурли маржонлар кенжа синфига* октокоралларга ўтроқ ҳолда колония бўлиб яшайдиган маржонлар тааллуқли. Оғиз бўшлиғини саккизта патсимон найчалар ўраб олган. Гастрал система саккизта юмшоқ тўсиқлар билан ҳазм қилиш бўшлиқларига бўлинган. Маржонлар колониyesi оҳакли скелет билан мустаҳкамланган. Скелети мезоглеянинг алоҳида хужайралари (склеробластлар) ажратадиган оҳак спикулалардан тузилган. Спикулалар оддий скелети мезоглеяда эркин жойлашган. Кўпинча спикулалар оҳакли ёки шох цемент воситасида бириктиб, турли шаклда яхлит скелет ҳосил қилади. Октокораллар қазилма ҳолда триас давридан мильум. Тафсилотли вакиллари: *Tubiroga* ички скелети билан (неоген - ҳозиргача), *Heliopora* танқи массив скелети билан (юра-антропоген).

Ковакичлиларнинг геологик аҳамияти. Энг қадимги скелетсиз ковакичлилар венд давридан мильум. Кембрийда скелет-симон гидроидли ва маржонли полашлар пайдо бўлади. Палеозойда энг хилма-хил табулытлар ва ругозалар, мезокайнозойда қадимги ўлиб кетган гуруҳлари склерактиний ва октокораллар билан алмашинади. Ковакичлилар, айниқса строматопоратлар, хете гидлар, табулятоморфлар, ругозалар, склерактиний ва октокораллар нўрлиги доимий бўлган денгиз муҳитининг индикаторлари бўлиб хизмаг қилади. Улар жинс ҳосил қилувчи организмлар бўлиб, маржонлар тузилишида қатнашади ва муҳим стратиграфик аҳамиятга эга.

Bilateria. *Икки томонлама—симметриялилар бўлимига* эмбрионал ривожланишнинг дастлабки босқичидаёқ учта

аъзога (эктодерма + энтодерма + мезодерма) ва одатда икки тешикка: оғиз ва чиқариш (анал) тешигига ҳамда озуқа ҳазм қилиш (гастрал) системасига эга бўлган ҳақиқий кўп ҳужайрали ҳайвонлар киради.

Билатерия бўлимида бирламчи оғизлилар (Protostomia) ва иккиламчи оғизлилар (Deuterostomia) кенжа бўлимлари ажратилади. Улар бир-бирларидан мезодерма ясалиш усули, оғиз ва анал тешикларидаги турли ҳосилалар ва тухум бўлиниш вариантлари билан фарқланади. Мшанкалар ва брахиоподалар типлари шу белгиларнинг аралаш тўпламига эга. Ишончли билатериялар весид давридан маълум.

Protostomia. *Бирламчи оғиз-лилар кенжа бўлимига* мезодерма ясашни телобластик усули ва эмбрион оғизчасининг етук ҳайвон оғиз тешикчасига айланиши ҳамда тухумнинг бирламчи-спирал тарзда бўлиниши характерли. Бирламчи оғизли ҳайвонлар ичида 9 дан 26 гача типлари ажратилади. Улардан энг аҳамиятлиси ҳалқали чувалчанглар (Annelida), бўғимоёқдилар (Arthropoda), моллюскалар (Mollusca) ва шартли равишда мшанкалар (Protozoa) ҳисобланади.

Annelida. *Ҳалқали чувал-чанглар типининг* тузилиши энг мураккаб. Уларнинг чўзиқ, юмалоқ ёки яссилашган гавдаси бош, тана ва орқа бўлимга (пигидий) бўлинган. Бошида нерв тугунлари бўлиб, унда ҳид билиш, сезиш, таъм билиш, кўриш аъзолари жойлашган. Гавдаси ҳаракатчан бириккан алоҳида сегмент (ҳалқа)лардан тузилган (тишининг номи шундан келиб чиққан). Ҳазм қилиш йўли оғиздан бошланиб, анал тешигида тугайдиган узун найчадан иборат. Қон томир системаси ёпиқ, узунасига йўналган (орқа ва қорин) найчалардан иборат. Улардан ҳар бир сегментга томон ҳалқасимон найчалар йўналган, юрак йўқ. Нафас олиши бош томонида жойлашган махсус ўсимталари — жабралари билан амалга ошири-



9-чизма. Ҳалқали чувалчанглар—
Serpula (S-Q).

ни. Ҳалқумида жағи ва тишлари бор.

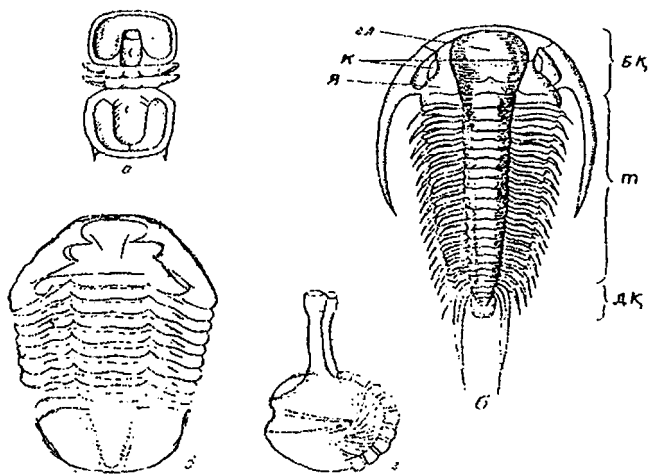
Ҳалқали чувалчанглар жинсли, баъзан жинсиз кўпаяди. Улар денитиз ва чучук сув ҳавзалари ва нам ерларда яшайди. Ёпишиб яшовчиларида спиралсимон, тўғри ёки нотўғри қайрилган оҳакли шиичалари бор (9-чизма). Қазилма ҳолда найчалардан ташқари чўкчичангларнинг ҳаёт фаолияти излари (судралиш излари, янчалари ва фукоидлари) учрайди.

Вакиллари: *Serpula* (силур-ҳозиргача), *Spirorbis* (ордовик-ҳозиргача).

Ҳалқали чувалчанглардан бўғимоёқлилар ва мол-люскалар келиб чиққан.

Arthropoda. Бўғимоёқлилар тини умуртқасимонлар ичида энг кўп тарқалган. Ҳисоблашларга кўра 3 млн. га яқин турлари бўлиб, уларнинг асосий қисмини ҳашаротлар эгаллаган. Бўғимоёқлилар кембрий давридан маълум ва ҳозир ҳам яшайди (10-чизма).

Бўғимоёқлиларнинг гавдаси икки томонлама сим-метрияли сегментларга бўлинган, хитин кутикула билан ўралган, кўпинча қаттиқ совут (зирҳ) ҳосил қилган ва одатда бош, кўкрак ва қорин қисмларга бўлинган. Бўғимоёқлиларда бири-бирига ҳаракатчан бириккан айрим бўғимлардан



10-чизма. Бўғимоёқлилар— трилобитлар: а-агностус; б-парадоксидес (Бқ-бош қалқони, т-тана, Дқ-дум қалқони, гл-глабелла, к-кўзлари, я-ёноқлари); в,г-азафус (г-ўралиб олган ҳолатдагиси).

тузилган икки айри оёқ-қўлларнинг бўлиши уларнинг барчасига хос хусусиятлар (“бўғимоёқлилар” деган ном ҳам шундан келиб чиққан)дир. Бўғимоёқлиларнинг нерв системаси яхши ривожланган, бирнеча жуфт нерв тугунидан (ганглиялардан) тузилган. Ганглиялар жуфт нерв ўқлари ёрдамида қорин занжирига бириккан. Бу занжирнинг олдинги бўлими мураккаб тузилган бўлиб, бош мия функциясини бажаради. Бўғимоёқлиларнинг нафас олиш аъзолари ҳар хил бўлади: сувда яшовчилари жабра билан, қуруқда яшовчилари ўпка ёки трахея билан, содда шакллари эса гавдасининг бутун юзаси билан нафас олади. Қон айланиш системаси ёпиқ эмас, юрак гавданинг орқа қисмида жойлашган. Бош қисмида кўзи, антенналари, пайпаслагичлари бор. Оғиз бўшлиғи аъзолари ривожланган.

Бўғимоёқлилар айрим жинсли ҳайвонлар, кўпларига жинсий диморфизм хос, айримлари тирик туғади. Қазилма ҳолда венд давридан бошлаб маълум ва ҳозир ҳам яшаб келмоқда.

Бўғимоёқлиларнинг систематика таснифи гавданинг сегментланиш хусусиятларига, оёқ-қўллар тузилиши ва нафас олишга асосланиб тузилади; бешта асосий кенжа типлари ажратилган: *Trilobitomorpha* (трилобитсимонлар), *Chelicerata* (хелицералилар), *Branchiata* (жабралилар), *Tracheata* (трахеялилар) ва *Proboscifera* (пробосцифералар). Булардан дастлабки тўртга кенжа типлари геологик аҳамиятга эга.

Trilobitomorpha. *Трилобитсимонлар кенжа типига* палеозой эрасида яшаган ва ҳозир қирилиб кетган бўғим-оёқлилар киради. Уларнинг гавдаси учга бўлинган, орқаси қаттиқ совут билан ўралган. Бўғимли икки айри оёқ-қўллари бор. Эрта палеозойда кенг тарқалган. Палеозой охирига бориб қирилиб кетган. Ўз навбатида улар уч синфга бўлинади, энг кўп геологик аҳамиятлиси трилобитлардир.

Trilobita. *Трилобитлар синфи.* Трилобитлар бўғим-оёқлиларнинг энг қадимги гуруҳи бўлиб, кембрий-ордовик даврларида яшаган ва палеозой охирлари пермга келиб қирилиб кетган. Трилобитнинг гавдаси қаттиқ, учга бўлинган: орқа совут (панцир) ва қорин томондан юпқа пўст (мембрана) билан ўралган. Гавда шакли чўзиқ-овал, ўртача 2-10 см узунликда, бош, тана ва думга бўлинган (10-чизма). Трилобитларда озуқа ҳазм қилиш (гастрал), чиқариш (анал), қон айланиш, нерв ва жинсий системалар

яхши ривожланган. Нафас олиш жабралар ёки ўпка, ёки трахеялар ва қорин юзаси билан амалга оширилган деб тахмин қилинади. Трилобитларнинг кўпчилигида яхши ривожланган ва тузилишига кўра голохроик ва шизохроик кўзи бўлган.

Трилобитлар фақат жинсий йўл билан кўнаяди. Тухумдан чиққан личинкалари кетма-кет бир қанча босқични ўтган.

Трилобитлар систематикаси орқа зирҳининг (бош, тана ва дум қалқонлари) тузилишига асосланган. Трилобит синфи иккита: *Miomera* ва *Polimera* кенжа синфига бўлинади. Булар кембрий-перм даврларида яшаган.

Miomera. *Миомера*—кам бўғимлилар кенжа синфи. Бу синфга гавдаси икки ёки уч сегментдан иборат кичик ўлчамли (2 см. гача) трилобитлар мансуб. Уларнинг бош ва дум қалқонининг шакли ва ўлчами бир хил. Кўзи одатда бўлмайдди. Кембрий-ордовик даврларида яшаган. Типик вакили *Agnostus* [кечки кембрий].

Polimera. *Полимера*—кўп бўғимлилар кенжа синфига йирик (1 дан 70 см. гача), гавда сегментлари кўп (5 дан 44 гача), юз чоклари ва кўзи аниқ ривожланган трилобитлар тааллуқли. Кембрий-перм даврларида яшаган. Вакиллари: *Paradoxides* (ўрта кембрий), *Asaphus* (эрта ва ўрта ордовик), *Illaenus* (ордовик), *Megistaspis* (ордовик), *Trinuleus* (ордовик), *Phacops* (силур-девон), *Phillipsia* (карбон).

Кўнгина трилобитлар денгизда ҳаракатланувчи бентосга киради. Улар ичида ваҳшийларини ҳам, балчиқ ейдиган шаклларини ҳам учратиш мумкин. Трилобитлар личинкаси планктон тарзда яшаган. Трилобитлар кембрий-ордовик даврлари учун биостратиграфик ва палеозоогеографик аҳамиятга эга. Палеозой охирларига, перм давrigа келиб улар қирилиб кетди.

Chelicerata. *Хелицералилар кенжа типи.* Хелицералилар сувда ёки қуруқликда яшовчи бўғимоёқлилар бўлиб, ташқи кўринишидан қисқичбақасимонларга ўхшайди. Танаси иккига: бош кўкрак—просомага ва қорин опистосомага бўлинган. Кўпчилик хелицералиларнинг просомаси қалқон билан ҳимояланган, унда олти жуфт оёқ мавжуд, шулардан олдинги жуфти қисқичларга—хелицераларга, иккинчи жуфти педипалпларга (оёқ пайпаслагичларга) айланган. Иккала жуфт оёқлари озуқа тутуш ва уни майдалаш, шунингдек, таъм билиш функциясини бажаради. Тўртта орқа жуфти юришга хизмат қилади.

Хелицералилар айрим жинсли ҳайвонлардир. Личинкаси бевосита ривожланади ва мураккаб метаморфозага учрайди. Камдан-кам тирик туғадиган шакллари учрайди. Хелицералилар бешга синфга бўлинади: мерастомали (қиличдўмлилар ва қирилиб кетган эвриптеридлар), чаёнсимонлар, ўргим-чаксимонлар, солпугосимонлар ва каналар.

Эвриптеридлар (ордовик-перм) энг кўп геологик аҳамиятга эга. Уларнинг узунлиги 2 м. гача. Типик вакили *Eurypterus* (ордовик-перм).

Меростомалар биров шўрроқ лагуналарда яшаган. Уларнинг кўплари фаол сузувчи йиртқич бўлган. Силур даврида умумий эвриптеридлардан қуруқликни эгаллаган чаёнсимонлар келиб чиқди. Девонда қуруқликда ўргимчак-симонлар ва каналар, карбондан бошлаб эса бий (ўргимчак-симон захарли ҳашарот) тарқалди.

Branchiata. *Жабралилар кенжа тип* сув ҳайвонлари бўлиб, уларга бош-кўкрак қисмида икки жуфт антеннанинг ривожланиши хос. Уларнинг личинкаси ҳаёти планктон тарзда бўлган. Кенжа тип кембрий давридан маълум бўлган қисқичбақасимонлар синфига тааллуқли.

Crustacea. *Қисқичбақасимонлар синфи* бош, кўкрак ва қоринга бўлинади. Бошида икки жуфт бир шохли мўйловчалари—антеннаси, уч жуфт жаглари, бир жуфт мураккаб кўзи ва битга содда кўзи бор. Бутун гавдаси оёқлари билан бирга тери қоғлами—мантия билан ўралган. Кўкрак қисмига оёқ-қўллар бириктирилган, учлари шохланган. Бу оёқ-қўллар ҳаракатланиш, нафас олиш, озуқа тортиб олиш вазифаларини бажаради. Қорин бўғимлари бир-бирига ҳаракатчан бириккан сегментлардан тузилган бўлиб, ясси сегмент телсон билан тамомланади. Нерв системаси қорин нерв занжири тарзида; кўпайиши жинсий ёки гермофродит ҳайвонлар.

Танасининг сегментланиши ва оёқ-қўллар тузилишига кўра қисқичбақасимонлар олтига кенжа синфга бўлинади: Branchiopoda, Ostracoda, Gerripedia, Copepodoidea, Cephalocarida, Malacostraca. Биринчи учтаси геологик аҳамият-лисидир. Геологияда энг муҳим страгиграфик гуруҳи остракодалар—стакчи муҳим шакллари ҳисобланади.

Tracheata. *Трахеялилар кенжа синфи.* Трахеялилар қуруқликда яшовчи бўғимоёқлилар бўлиб, кўпоёқлилар ва ҳашаротлар синфига бўлинади. Ҳашаротлар гавдаси бошга,

кўкрак ва қоринга бўлинади. Бошида бир жуфт антеннаси, уч жуфт жағи ва кўзлари, кўкрагида уч жуфт оёғи, орқа томонида икки жуфт қаноти бор. Қанотларининг тузилиши муҳим систематик белги беради. Ҳашаротлар кўпчилиги қуруқликда, айримлари иккиламчи — сувда яшайдилар.

Ҳашаротларнинг қазилма қолдиқлари девондан маълум. Муҳим стратиграфик аҳамиятга эга, ундан ташқари гули чангланаиб кўпаядиган ўсимликлар учун бебаҳодир.

Mollusca. *Моллюскалар тити* жуда кўп ва кенг тарқалган денгиз умуртқасиз ҳайвонларидир. Ихтисослашган шакллари чучук сув ҳавзалари ва қуруқликда яшашга мослашган. Кўпчилик моллюскалар учун икки томонлама — симметрияли бош, тана ва оёқларга бўлинган гавдаси хос. Кўпчилигида тана оҳакли чиганоқ билан қопланган. Қон айланиш, озуқа ҳазм қилиш (гастрал), нерв, жинсий ва чиқарув системалари ривожланган. Нафас олиши жабра ёки “ўпка” орқали. Кўпайиши жинсий.

Моллюска ички аъзоларининг тузилиши, чиганоқ типи, гавда шакли ва тузилиши ўзгарувчан ва шуларга кўра уларнинг турли синфлари ажратилади. Моллюскалар кембрий давридан маълум. Чиганоғининг ва юмшоқ баданининг тузилишига кўра ўн га яқин синфларга бўлинади. Улар ичида қориноёқли гастроидалар, икки тавақали (бивалвия)лар, бошоёқли (цефалопода)лар синфлари алоҳида геологик аҳамиятга эга.

Gastropoda. *Қориноёқлилар синфи* моллюскалар ичида энг катта синф. Юмшоқ гавдаси ва чиганоғининг асимметрик тузилганлиги қориноёқли моллюскалар учун хос. Уларнинг чиганоғи кўпинча конуссимон спирал шаклда ўралган, баъзан қалпоқчасимон (11-чизма, а,б шакллар). Синфининг номи gaster - ошқозон (меъда), pous - оёқ; яъни қорин бўйлаб ўрмаловчи ҳайвонлар демакдир. Денгиз, чучук сув ҳавзалари ва қуруқликда яшайди. Қориноёқли моллюскаларнинг юмшоқ гавдаси бош, тана ва оёқлардан ташкил топган. Сувда яшайдиганларда жабралар, қуруқликдагиларда — “ўпка” жойлашган. Бошнинг қорин томонида оғзи жойлашган, тилида хитинли тишлардан тузилган радула — озуқ майдалагичлари бор. Бошнинг елка томонида битга ёки иккита ва бир жуфт пайпаслагичлари бор. Оёқ яссиланган, қорин томонда жойлашган; елка томонидаги оёқ орқа қисмида оҳакли ёки мугузли қонқоқ бўлиб, юмшоқ тана чиганоқ ичига кирганда унинг оғзини ёпади.

Гастропода чиганоғи қалши ёки арагонитдан иборат, одатда уч қаватли тузилишга эга. Ташқи қавати хитинли, кўпинча рангли, ўрта қавати—призматик ёки чиннисимон; ичкиси—садаф рангли. Чиганоқ шакли турлича: қалпоқсимон, шилликқуртсимон, яссиспиралсимон, конусспиралсимон. Энг кўп тарқалганлари конус-спиралсимон. Улар чап ва ўнг томонга ўрамали бўлади. Чиганоқ юзаси силлиқ ёки скульптурали.

Нафас олиш аъзоларининг ва юмшоқ тана қисм-ларининг тузилишига кўра гастроподалар уч кенжа синфга — олд жабралилар, орқа жабралилар ва ўпкалиларга бўлинади. “Олд жабралилар” деган ном уларда жабрасининг юрак олдида жойлашшидан келиб чиққан. Анал тешиги гавда олд қисмида боши устида жойлашган. Чиганоғи қалпоқсимон, яссиспиралли ёки конусспиралли. Кўпчилиги денгиз тубига ёпишиб (бентос) яшайди, чучуксув ҳавза шакллари қам бор (10-чизма, а шакл). Кембрийдан бошлаб ҳозиргача яшиб келмоқда.

Ўпкалилар кенжа синфида жабралилари йўқ, ўпкалари билан нафас оладилар, куруқда, камдан-кам ҳолда чучук сув ҳавзаларида яшайдилар. Чиганоғи редуцияланган, айримларида чиганоғи йўқ. Ўпкали қориноёқлилар гермафродитдир. Яшаган вақти карбондан - ҳозиргача. Типик вакиллари: *Helix* (олигоцендан - ҳозиргача), *Limnea* (юрадан - ҳозиргача) ва бошқалар (10-чизма, б шакл).

Қориноёқлилар (гастроподалар) кембрий давридан аввал олд жабралилар, карбондан бошлаб эса орқа жабралилар, кейин ўпкалилар пайдо бўлдилар. Кайнозойда қориноёқлилар ривожланиши жуда юксак бўлди, шунинг учун ҳам улар палеоген, неоген ва тўртламчи давр стратиграфиясини ишлаб чиқишда муҳим аҳамиятга эга.

Bivalvia. *Икки тавақалилар синфи*да кирувчилар денгиз ҳамда чучук сув ҳавзаларида якка-якка яшайдилар. Уларнинг икки томонлама симметрияли гавдаси икки тавақали чиганоқ ичида жойлашган (“икки тавақалилар” деган ном ҳам шундан).

Икки тавақалининг юмшоқ танаси ҳамма ички органлари жойлашган ички халгача ва мускулли оёқдан тузилган. Гавдасининг олд қисмида озуқани тутишга хизмат қиладиган оғиз бўртиклари, яъни оғиз тешиги жойлашган. Икки тавақалиларнинг қон айланиш системаси ёпиқ бўлиб, артерия, вена томирлари ва юракдан иборат. Нерв системаси ўзаро комиссуралар ёрдамида бириккан уч жуфт нерв тугунидан

(пангийдан) тузилган. Сезги органилари суст ривожланган. Пафас олиш органи гавдасининг икки томонида бир жуфтдан иборат жабралардир. Моллюсканинг оёғи мускулли болтасимон (ёски номи шундан), унинг ёрдамида денгиз тубида секин ҳаракатланади ёки қумга ўйиб киради.

Икки тавақали моллюсканинг юмшоқ танаси, оёқлари, жабралари чиганоқ остида мантияга ўралган бўлади, мантиянинг четлари мускуллар ёрдамида тавақаларга зич ёпишиб туради. Мантия генерация қилган оҳакли чиганоқ икки тавақа-дан иборат. Уларни очилиши ва ёпилиши учун кучли мускуллар бирлаштириб туради. Лигамент деб аталувчи бу мускуллар гавданинг орқа чеккаси — тавақа чети бўйлаб жойлашган.

Чиганоқ уч: ташқи (органик), ўрта (призматик) ва ички (садафранг) қаватдан тузилган. Ўнг ва чап тавақа ажратилади. Улар юзаси силлиқ ёки скульптурали.

Кўпгина икки тавақалиларда бирлаштирувчи мускуллардан ташқари қулфи бўлади; чиганоқ палласида бўртиб чиққан жойи (тиши) ва тиш чуқурчаси бор. Бир палланинг чуқурчасига мос равишда иккинчисининг бўртиб чиққан жойи киради. Қулфининг тузилиши икки тавақали моллюсканининг энг муҳим систематик белгиларидан ҳисобланади. Лекин уларни таснифлаш мунозарали. Яъни систематика асосига айримлари ички аъзоларнинг, айниқса жабранинг тузилишини қўйса, бошқалари чиганоқнинг қулфининг тузилишини асос қилиб қўядилар.

Икки тавақалилар синфи қулфларининг тузилиши бўйича еттига туркумга бўлинади. Қуйида уларнинг муҳим геологик аҳамиятга эга бўлган тўртта туркумини кўриб чиқамиз:

Taxodonta. *Қатор тишли туркуми.* Чиганоғи тенг тавақали қулфли ва бир хил тишлари қатор жойлашган. Иккита бир хил мунақларга эга. Кембрийдан ҳозиргача. Вакили арка (Arca) чўзилган томонлари тенг бўлмаган чиганоқлар, қулфида бир қатор кўп тишлари жойлашган (11-чизма, в шакл).

Dysodonta. *Тишсиз туркуми.* Тавақаси тенг бўлмаган чиганоқли, қулфсиз, турлича ўлчамдаги мускул тамғаларига эга. Ордовикдан ҳозиргача. Вакиллари: иноцерамус (Inoceramus) чиганоғи устида аниқ кўринадиган концентрик скульптураси бор (юра-бўр), остреа (Ostrea) чиганоғи ногўғри шаклдаги устрица (триасдан ҳозиргача); пектен (Pecten) чиганоғи деярли бир хил тавақали (юрадан ҳозиргача) (11-чизма, е шакл).

Heterodonta. *Ҳар хил тишли туркуми.* Чиганоғи тенг тавақали, қулфи икки хил кардинал ва ён тишлардан тузилган. Мускул тамғаси тенг. Силурдан ҳозиргача. Вакили кардиум (Cardium), чиганоғи овал шаклда, устида радиал қовурғалар аниқ ривожланган (триасдан ҳозиргача) (11-чизма, ж шакл).

Pachyodonta. *Қалин тишли ёки рудистлар туркуми.* Қирилиб кетган, ўзига хос шаклли, икки тавақали, бентос тарзда яшаган моллюскалар. Чиганоғининг биғгаси катта конуссимон ёки спирал ўралган, бошқаси кичкина қопқоқча шаклда. Кечки юра-бўр. Вакиллари: гиппуритес (Hippurites) бокалсимон чиганоқли, айрим ҳолда 1 м. га етадиган (кечки бўр) (11-чизма, з шакл).

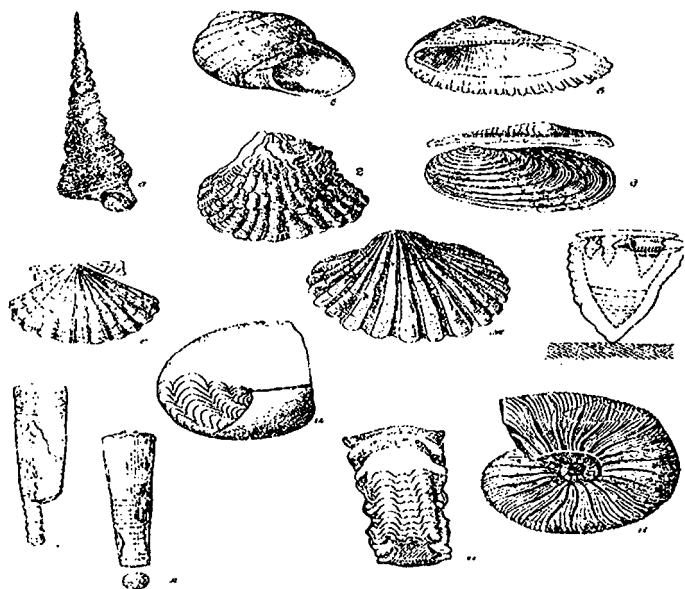
Икки тавақалилар кембрий охирида пайдо бўлган, палеозойда ривожланиш сует кетди, мезозойда жуда кенг тарқалган, кайнозойда гуллаб-яшнадилар. Мезозой ва кайнозой ётқизиқлари стратиграфияси учун муҳим етакчи қазилма қолдиқлари ҳисобланадилар.

Cephalopoda. *Бошоёқлилар синфи* моллюскалар типининг барча вакиллари орасида энг юксак даражада тузилган ва жуда ихтисослашган гуруҳ. Булар фақат денгизларда яшайдиган моллюскалар бўлиб, йиртқич ҳолда ҳаёт кечиради. Сувнинг шўрлиги нормал бўлган барча денгизларда тарқалган. Бошоёқлилар ҳозирги калмарлар, каракатица, осминог, наутилослар ва қирилиб кетган ортоцератитлар, аммонитлар, белемнитлар ва бошқа гуруҳларни ўз ичига олади.

Бошоёқли моллюсканинг юмшоқ танаси икки томонлама симметрияли бўлиб, юпқа мантияга ўралган. У бош ва гавдага аниқ ажралган. Синфнинг номи юнонча cephalon — бош, pous — оёқ сўзларидан келиб чиққан. Лекин бошоёқлининг оёғи ўз-ўзидан йўқолиб, шакли ўзгариб кетган. Бу моллюскалар оёғининг олдинги қисми эволюцияли ривожланиш даврида узун ўсиқларга 8-10 та қўлга (икки жабрали бошоёқларда) ёки жуда кўп калта пайпаслагичларга (тўрт жабралиларда), кейинги қисми эса мускулли узун найча воронкага айланган.

Қўллари билан пайпаслагичлари оғзи атрофида жойланган бўлиб, озуқа тугишга ва ҳаракатланишга хизмат қилади. Воронка эса мантия бўшиғида сувнинг бир томонлама кетма-кет ҳаракатланишини таъминлайди. Сув билан бирга жабраларга кислород киради, ортиқча маҳсулотлар яна сув билан чиқиб кетади.

Ҳозирги бошоёқлиларнинг нерв системаси, сезги аъзолари ва қон айланиши юксак даражада ривожланган. Биринчига жуда яқин бўлган нерв тугунлари тоғайсимон капсулага жойланиб бош миёга ўхшашлик беради. Қон гемоцианин билан кўк ёки яшилсимон рангга бўялган. Бошоёқлиларнинг кўриш қобилияти стереоскопик, кўзлар тузилиши олий умуртқалиларникини эслатади. Айрим ҳозирги бошоёқли моллюскалар сиёҳ халтачасига эга. Бошоёқли моллюскаларнинг



11-чизма. Моллюскалар (Қоринёқли: а-туррителла; б-геликс. Икки тавақали: в-арка; г-иноцерамус; д-острея; е-пектен; ж-кардиум; з-гиппуритес. Бошоёқли: и-эндоцерас; к-ортоцерас; л-тимапитес; м-цератитес; п-виргатитес).

кўпчилиги тўғри, эгилган ёки спирал-ўралган икки томонлама симметрикли, ташқарига оғизчаси (апертура) билан очилувчи ва тўсиқлар билан (септа) бўлимларга бўлинган оҳакли чиганоққа эга (11-чизма, и-н шакллар).

Ҳайвон танаси олдинги бўлимда жойлашган. Қолган бўлимлар ҳаволи ёки газли. Ҳаволи бўлимлар тўсиқларда ўзаро сифон тешиклари билан уланган. Сифонли найчалар ҳаво бўлимларида газ алмашилишини таъминлайди.

Чиганоқ девори уч қаватдан тузилган: ташқи органик ва икки фарфорли ва садаф рангли; тўсиқлар садаф қават билан қопланган.

Фанерозой ётқизиқларида кенг тарқалган бошоёқлиларнинг скелет қолдиқлари муҳим стратиграфик аҳамиятга эга. Уларнинг систематикаси (айниқса алоҳида таксонлар ранги) ҳозиргача муҳокамада. И.А.Михайлова (1989) улар таркибида етти мустақил кенжа синфлар ажратган. Энг муҳимларини кўриб чиқамиз.

Nautiloidea. *Наутилоидеялар кенжа синфи.* Чиганоғи тўғри, қайрилган, кўпинча зич спирал шаклда буралган. Бўлим чизиқлари тўғри ёки ёйсимон. Сифон чиганоқ ўртасида. Кембрийдан ҳозиргача. Вакили наутилус (*Nautilus*) (юрдан ҳозиргача).

Orthoceratoidea. *Ортоцератоидеялар кенжа синфи.* Чиганоғи тўғри, конуссимон (узунлиги 1,5 м. гача), оддий тўсиқлари ва марказий сифони билан (11-чизма, к шакл). Ордовик-триас. Вакили ортоцерас (*Orthoceras*) тўғри конуссимон чиганоқ (ордовик-триас)ли.

Endoceratoidea. *Эндоцератоидеялар кенжа синфи.* Чиганоғи тўғри, конуссимон (узунлиги 3-4 м, ҳатто 9,5 метргача), чиганоқ четида сифон бор. Тўсиқ чизиғи тўғри ёки бироз қайрилган. Ордовик. Вакили эндоцерас (*Endoceras*)нинг чиганоғи тўғри, сифонли, чеккага сурилган (11-чизма, и шакл).

Ammonoidea. *Аммоноидеялар кенжа синфи* бошоёқли моллюскалар ичида энг муҳими ҳисобланади. Улар девонда пайдо бўлдилар ва бўр даври охирларида қирилиб кетдилар. Шу вақт мобайнида улар тез ривожландилар, хилма-хилликка эришдилар ва кўп тарқалди. Аммонитлар ичида кўп етакчи шакллари бор.

Аммоноидеялар чиганоғи спирал ўралган, диаметри бирнеча мм. дан 1 м, ҳатто 2,5 м. гача. Чиганоқ скульптуралари хилма-хил. Мураккаблиги бўйича тўсиқ чизиқларининг уч хили ажратилади. Энг оддий қайрилган чизиқ гониатитларда (девон-триас), цератитларда (перм-триас) улар тишсимон, аммонитларда (перм-бўр) эса бу чизиқ жуда мураккаб. Аммоноидеялар кенжа синфида етти туркум ажратилади. Улардан учтаси аҳамиятли.

Goniatida. *Гониатитлар туркуми.* Чиганоғи спирал, турли шаклда, оддий гониатитли шаклдаги чизиқ билан (девон-

перм). Вакили тимонитес (Timanites), чиганоғи ясси линзасимон шаклда (кечки девон) (11-чизма, л шакл).

Ceratitida. *Цератитлар туркуми.* Чиганоғи ясси спирал, турли шаклда (тор дисксимондан шарсимонгача) ва хилма-хил скульптурали. Бўртик чизиги цератитли. Перм-триас. Вакили цератитес (Ceratites) чиганоқ юзасида кўпол қиррали (ўрта триас) (11-чизма, м шакл).

Ammonitida. *Аммонитлар туркуми.* Чиганоғи ясси спирал бўлиб, кичкина бошланғич бўлими бор. Чиганоғининг шакли ва сиртидаги нақши жуда хилма-хил. Бўртик чизиклари мураккаб.

Аммонитлар триас даврида пайдо бўлиб, юра даврида авж олган. Бўр даврининг охирига келиб қирялиб кетган. Вакили: виргатитес (Virgatites) чиганоғи мураккаб бўртик чизикли (11-чизма, н шакл).

Бошоеқли молпоскалар кембрий даврининг бошларидан маълум, лекин ордовикда кўп ривожланди. Олдин тўғри чиганоқли, кейин спирал ўралган чиганоқлар пайдо бўлди. Девонда таркиб топган аммоноидеяларда эволюция жараёнида тўсиқлар мураккаблашган, чиганоқ мустақамлигини оширган. Бу мураккаблашиш маълум йўналишда—оддий гониатитли чизикдан мураккаброқ цератитли ва энг мураккаб аммонитли чизикқача. Палеозой ва мезозой қатламлари учун уларнинг стратиграфик аҳамияти катта.

Bryozoa. *Мишанкалар типига* асосан денгизларда, камдан-кам чучук сув ҳавзаларида фақат колониал, денгиз тубига ёпишиб яшовчи ҳайвонлар қиради.

Мишанкалар колониясининг шакли турлича, ўлчами унча катта бўлмайди, жуда майда микроскопик индивидлар катталиги 1 мм. дан кичик зооидлардан тузилган. Кўпчилик мишанкаларда зооидлар озукалантирувчи асосий индивидларга - автозооидларга ва колонияда турли функцияларни бажарадиган ёрдамчи — гетерозооидларга бўлинади.

Ҳозирги мишанкаларнинг автозооиди юмшоқ тана—полипиддан ва катакчалар эса *цистиддан* тузилган. Полипиднинг пастки қисми мускуллар ёрдамида катакчага бириккан. Мускуллар қисқарганда полипид пайпаслагич оғиз тешикли *лофофори* бор. Оғиз тешигининг ичи ковак пайпаслагичлар билан ўралган. Озуқа ҳазм қилиш канали, нерв тугуни ва нерв тодалари мавжуд. Қон айланиш системаси ва нафас олиш аъзолари йўқ.

Колония скелетининг таркиби хитинли ёки оҳакли, айрим ҳолларда хитин-оҳакли. Скелет эктодермали, турли шакли: барг, пластинка, шох, пўстлоқ, яримшар ва бутасимон. Зооидлар каттакчаси цилиндрик ёки призматик найча, баъзан ноксимон.

Мшанкалар колониясидаги гетерозооидлар ҳам маълум функцияни бажарадиган шакли ўзгарган индивидлардир. Мшанкалар гермофродит организм, жинсий ва жинсиз йўл билан урчийди. Чучуксув мшанкалари ички куртакланиш йўли билан кўпаяди. Мшанкалар систематикаси мунозарали. Кўпчилик биолог олимлар томонидан улар ёпиқ (*Phylactolaemata*) ва очикоғизлилар (*Gymnolaemata*) синфига бўлинади.

Phylactolaemata. *Ёпиқоғизлилар синфига* кўп бўлмаган ва чучук сувларда яшайдиган ҳозирги мшанкалар тааллуқли. Уларнинг колонияси бир хил индивидлардан тузилган, гетерозооидлари ривожланмаган. Зооидларнинг оғиз тешиги алоҳида ўсимта—эпистом билан беркилган (номи ҳам шуида). Пайпаслагичлари оғзи атрофида тақасимон ёй ҳосил қилиб жойлашган. Ёпиқоғизли мшанкалар ички куртакланиш йўли билан статобластлар ҳосил қилиб кўпаяди. Статобластлар қулай шароитда янги колония ташкил қилади. Бу синфнинг қазилма вакиллари топилмаган.

Gymnolaemata. *Очиқоғизлилар синфига* кўпчилик ҳозир яшаётган ва ҳамма қирилиб кетган мшанкалар мансуб. Номини оғиз тешикчаси қопқоқ билан ёпилмаслигидан олинган. Оғиз атрофи ковак ҳалқали пайпаслагичлар билан ўралган. Очиқоғизли оҳак скелети қазилма ҳолда кўп топилган. Ордовик давридан бошлаб яшаб келган, ҳозир ҳам мавжуд. Улар ичида 6 тадан 12-15 тагача туркум ажратилади. Энг муҳимлари қуйидагилар:

Cyclostomida. *Тўғарак оғизлилар туркуми.* Бутасимон, денгиз туби бўйлаб ёйилган, дихотомик иккига бўлиниб шохланувчи колониялари мавжуд. Ордовикдан ҳозиргача маълум.

Trepostomida. *Қайрилувчи оғизлилар туркуми.* Турли шаклдаги катта колониялар, шакли полисферикдан цилиндрик ва шохланувчигача. Автосооидлари призматик, цилиндрик. Бошланғич даврда юқорига қараб йўналган, кейин қияланиб ён томонга қараб ўсади (ордовик-триас).

Gryptostomida. *Яширин оғизлилар туркуми.* Колониялари тўрсимон. Зооиднинг оғиз қисми яширилган. Ордовик-триас (12-чизма).

Cheilostomida. *Лаб-оғизлилар туркуми.* Энг юксак ихтисослашган юрада пайдо бўлган ва ҳозир ҳам кенг тарқалган денгиз мшанкаларини ўз ичига олади.

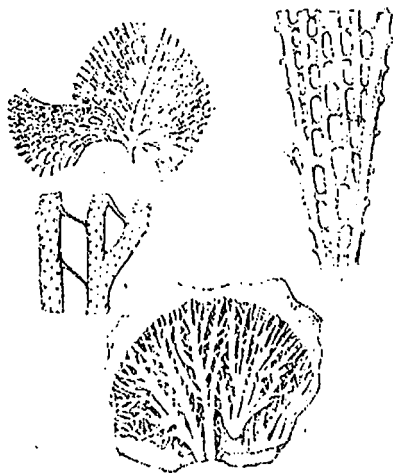
Туркум вакиллари маржон ҳосил қилувчиларга киради. Юрадан ҳозиргача.

Мшанкалар оҳактошлар ва маржонлар ҳосил қилади. Палеозой ётқизиқларидаги мшанкалар ордовикдан карбонгача бўлган давр учун муҳим стратиграфик аҳамиятга эга. Мезозой ётқизиқлари учун юрадан бошлаб циклостомидлар муҳим, бўр ва ундан ёшроқ қатламлар учун хейлостомидлар аҳамиятли.

Deuterostomia. *Иккиламчи оғизлилар кенжа туркуми.* Иккиламчи оғизлилар мезодерманинг энтероцел усули билан ясалиши, эмбрион оғизчасининг ётилиши ва оғиз тешигининг стук ҳайвоннинг бошқа ерида пайдо бўлиши билан бирламчи оғизлилардан фарқ қилади. Скелети одатда ичида. Иккиламчи оғизлилар кенжа бўлимида 9 дан 26гача тишлар ажратилади. Қуйида тўртга: брахиоподалар (*Brachiopoda*), игнатанлилар (*Echinodermata*), чалахордалилар (*Hemichordata*) ва хордалилар (*Chordata*) тишларини кўриб чиқамиз. Брахиоподалар тини оғизнинг бирламчи ҳолати сақланган бўлса ҳам мезодерма ҳосил қилиш усули бўйича иккиламчи оғизлиларга киритилган.

Brachiopoda. *Брахиоподалар тинига* денгиз тубида яққа ҳолда ҳаракатсиз яшайдиган ҳайвонлар киради. Уларнинг юмшоқ танаси икки тавақали оҳакли, хитинли ва хитин-фосфатли чиганоқда жойлашган. Чиганоқ тенг бўлмаган орқа ва қорин тавақаларидан иборат. Симметрия текислиги тавақага кўндаланг.

Чиганоқ ичи висцерал (озуқа ҳазм қилиш тракти, жигар, жинсий аъзолар, мускуллар ва ҳ.к. жойлашган) ва мантия бўшлиғига бўлинади. Мантия бўшлиғида калта пайпас-

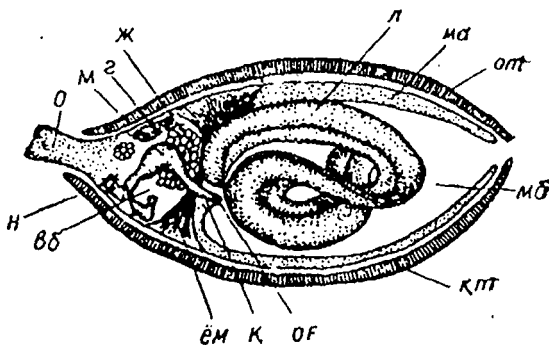


12-чизма. Мшанкалар: а-г-турли ҳилдаги мшанкалар колониясининг қисмлари.

лагичлар билан қопланган жуфт спирал ёки илгакча шаклида лофофорлар жойлашган. Пайпаслагичлар тўхтовсиз ҳаракатланишидан мантия бўшлиғига сув оқими билан бирга озуқа моддалар, кислород киради ва ташқарига чиқинди маҳсулотлар, жинсий хужайралар чиқарилади. Лофофор жабра вазифасини ҳам ўтайди. Танасида овқат ҳазм қилиш, кўпайиш, чиқариш, нафас олиш, нерв ва қон айланиш системалари бор. Чиганоқ олд қисмида “қўл” деб аталувчи иккита алоҳида тукли ўсимта бор.

Брахиоподаларнинг мускул системаси яхши ривожланган, улар ёрдамида тавақа очилиб ёпилади. Мускуллар учи билан тавақаларнинг ички юзасига ёпишган. Уларнинг бирикиш излари қазилма чиганоқларда яхши сақланган ва брахиоподаларни систематика қилишда муҳим.

Субстратда яшовчи брахиоподалар висцерал бўшлиғининг орқасида тоғайсимон мускулли ҳосила-оёқча бўлиб, у чиганоқнинг орқа қисмидаги тешикдан ташқарига чиқиб туради (13-чизма) ва субстратга ёпишиб туриш учун хизмат қилади.



13-чизма. Брахиоподалар ички тузилишининг схемаси (қпт-қорин тавақаси, вб-висцерал бўшлиқ, з-нопадалар, м-меъдаси, ма-мантия, ём-ёпувчи мускуллари, о-оёғи, н-нефридий, л-лофофор (қўллар), ж-жигари, қ-қизилўнгачи, оф-оғзи, опт-орқа тавақаси, мб-мантия бўшлиғи).

Чиганоқ тавақалари ҳар хил, қорин тавақаси анча бўртиб чиққан, орқа тавақаси ясси, баъзан ботик ёки бўртган. Кўпчилик шакллариининг юқори тавақасида чуқурча - синус, шунга мос равишда орқа тавақасида бўртик-эгарча бўлади. Ҳар қайси тавақанинг охириги қисмида дўнглик ўткир-

лашган, бирмунча олд томонга эгилган тумшукли учи бўлади. Тавақаларнинг иккаласи бирикиш чети қулф билан (қулфли брахиоподаларда) бирикади. Чиганоқнинг ўлчами узунасига 0,1 дан 40 см гача ўзгариб туради, одатда 5-8 см. Чиганоқ юзаси силлиқ ёки турли хилдаги скульптурага эга.

Брахиоподалар типично тавақаларининг бирикиш усулига кўра иккига — қулфсиз (*Inarticulata*) ва қулфли (*Articulata*) синфга бўлинади.

Inarticulata. Қулфсиз брахиоподалар синфига қулфсиз содда (примитив) брахиоподалар киради. Чиганоқнинг таркиби хитин-фосфатли, камроқ оҳакли, қўллари йўқ. Оёқчаси тавақалар орасидаги тирқишдан ташқарига чиқиб туради, ерга кириб яшайдиган шакллариининг оёқчаси анчагина узун. Кембрийдан бошлаб ҳозиргача яшаб келаяптилар. Қулфсиз брахиоподалар кембрий ва ордовик учун муҳим стратиграфик аҳамиятга эга.

Улар олти туркумга бўлинади. Куйида уларнинг энг муҳими лингулидлар туркуми баён қилинади.

Lingulida. *Лингулидлар туркуми*. Чиганоғи хитин-фосфатли, юзаси силлиқ ёки концентрик ўсиш чизиқлари ва унча билинмайдиган радиал штрихлар билан безалган. Кембрий даврида яшаган, ҳозир ҳам бор. Вакили: *Obolus*.

Articulata. Қулфли брахиоподалар туркуми вакиллари қулфсиз брахиоподаларга нисбатан кенгроқ тарқалган ва палеозой эрасида кўпчиликини ташкил қилган.

Қулфли брахиоподаларнинг чиганоғи оҳакли ва қулфли; қорин тавақаси орқа тавақасига қараганда каттароқ; қорин тавақасида оёқчаси учун туйнук бор. Қулф қорин тавақадаги иккита тишча ва орқа тавақадаги иккита тиш чуқурчасидан тузилган. Тишлар кўпинча тиш пластинкаларига бириккан. Бу пластинкалар қорин тавақасининг тубига қўшилиб ўсиб, чиганоқнинг учки қисмини маҳкам қилиб туради. Тиш пластинкалари баъзан бирлашиб ўсиб, қошиқсимон битта пластина—спондиллий ҳосил қилади.

Қулфли брахиоподалар 7 дан 10 тагача туркумга ажра-тилади. Улардан учтасининг тафсилотлари куйида келтирилади.

Productida. *Продуктидлар туркуми*. Чиганоғи жуда катта (40 см), қорин тавақаси бўртган, сохта тешикли, юзасидаги ниналарнинг ичи ковак. Ареяси ҳар доим ҳам бор эмас, тиш пластинкалари ва қўл аппарати ривожланмаган. Орқа

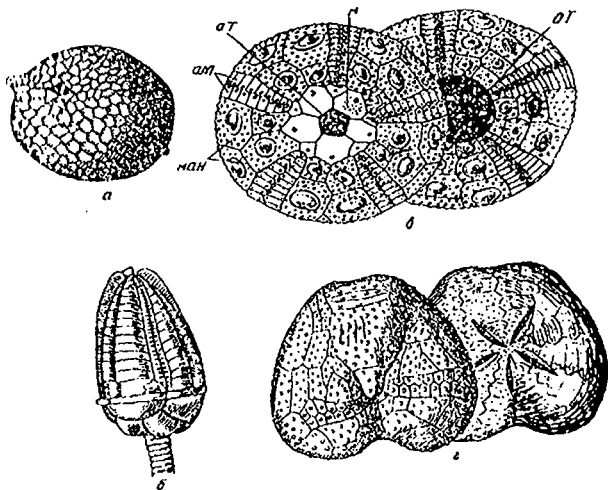
тавақасида лофофор бириккан излар ва турлича тузилган қулф ўсиғининг излари бўлади. Силур-перм. Вакили гигантопродуктус (*Gigantoproductus*) чиганоғи жуда йирик, қорин тавақаси кучли бўртиб чиққан (эрта карбон).

Spiriferida. *Спириферидлар туркуми.* Чиганоғи қорин тавақаси бўртикли, арёя ва синус яхши ривожланган. Юзаси силлиқ ёки қовурғасимон. Қўл аппарати иккита спирал конусдан тузилган; тишлари, тиш пластиналари ва қулфли ўсиғи ривожланган. Спириферидлар ҳаёти давомида оёқчаси билан субстратга бирикади. Юқори ордовик-қуйи юра даврларида яшаган. Вакили спирифер (*Spirifer*) чиганоғи учбурчак, қовурғали.

Terebratulida. *Теребратулидлар туркуми.* Чиганоғи сертешик, икки қайта бўртган, баъзан ясси бўртган, бирикадиган чети калта, кўпинча эгилган, арёясиз. Делтирийси одатда делтирий пластиналари билан бекилган, улар орасида оёқча чиқадиган форамен бор. Қўл аппарати илмоқ шаклида. Денгиз тубига оёқчаси билан ёпишиб яшайди. Девондан ҳозиргача. Вакили: теребратула (*Terebratula*). Чиганоғи юмалоқ-овал шаклда (неоген).

Брахиоподалар асосан денгизларда якка-якка денгиз тубга ёпишиб яшаган, ҳозир уларнинг кўпчилиги денгиз тубига оёқчаси билан ёпишиб яшайдилар. Қулфсиз брахиоподалар кембрийда гуллаб, ордовик ва силурда уларнинг сони кескин камайиб кетди. Қулфли брахиоподалар кембрийда пайдо бўлиб, тез эволюцияни ўз бошидан кечирдилар ва кечки палеозойда хилма-хилликка эришдилар; улар палеозой қатламларининг стратиграфиясини ишлаб чиқишда ва ёшини аниқлашда муҳим. Мезозой бошига келиб кўпчилик брахиоподалар қирилиб кетди.

Echinodermata. *Игнатанлилар тури* денгизларда бирор нарсага ёпишиб ёки эркин ҳолда ҳаракатланиб якка-якка яшайдиган ҳайвонлар. Улар протерозой эрасининг охирида пайдо бўлган; ҳозирги шакллари (денгиз кирчилари, юлдузлари, нилуфарлар ва б.) нормал шўрланган денгизнинг турли чуқурликларида яшайди. Игнатанлилар гавдасининг шакли ва тузилиши хилма-хил, лекин фақат шу ҳайвонлар тури учун хос бўлган тузилиш хусусиятлари мавжуд. Улар радиал (беш нузли) симметрикли, амбулакрал деб номланувчи сувли-идиш системасига ва турли элемент (бўртик, игнача ва ҳ.к.) лари билан оҳакли пластиналардан тузилган ички скелетга эга.



14-чизма. Игнатанлилар: а-хипосферитес; б-купрессокринитес; в-цидарис (м-мадрепора пластинкаси, ам-амбулакрал майдончаси, ат-анал тешиги, от-сиз тешиги, ман-амбулакраларо майдонча); г-микрастер (юқоридан ва пастдан кўриниши).

Игнатанлиларнинг қопсимон танаси уч деворли; ичида скелет элементлари ва мускуллари бор. Ички бўшлиқда озуқа ҳазм қилиш ва кўнайиш аъзолари жойлашган.

Фақат игнатанлилар учун хос бўлган амбулакрал система мадрепора деб аталувчи пластина билан ёпилган тана деворидаги тешикдан бошланади (14-чизма). Ҳайвон танасининг марказида оғизолди ҳалқали канал жойлашган, унда амбулакрал оёқчалари билан бешта радиал найчалар тарқалади. Бу оёқчалар жисмларга ёғишиб олиб, ҳужум қилиш, озуқани келтириш, ҳаракатланиш, ҳид билиш, нафас олиш вазифасини бажаради. Ҳайвон ёруғликни кўриш, сув таркибини сезиш, маконда ўз жойини аниқлаш хусусиятларига эга бўлса ҳам, унинг сезги аъзолари сустривожланган. Жинсиз ва жинсий усул билан кўпаяди.

Скелети кўп бурчакли оҳакли пластиналардан тузилган. Ташқаридан уларга игналар қадалган. Скелети қазилма ҳолда яхши сақланади. Кўнчилиги игнатанлиларда ўнга радиал участка: 5 та амбулакрал майдонча ва улар орасида 5та амбулакраларо майдонча бор. Баъзи игнатанлиларда амбулакрал майдончалар нур шаклида чўзилиб, юлдуз кўринишини ҳосил қилади (денгиз

юлдузларида), бошқаларида (денгиз кирпиларида) улар ҳайвоннинг гавдасига қўшилиб кетади.

Игнатанлилар тўртта кенжа типга бўлинади. Улардан энг аҳамиятлиси кринозой ва эхинозойлардир.

Crinozoa. *Кринозойлар кенжа типининг кўпчилиги денгиз тубига ёпишиб яшайдиган, ҳозирги вақтда яшаётган ва қирилиб кетган ҳайвонларни ўз ичига олади. Кринозойлар еттита синфга бўлинади, улардан энг аҳамиятлиси денгиз пуфакчалари (Cystoidea) ва денгиз нилуфарлари (Crinoidea) синфи ҳисобланади.*

Cystoidea. *Денгиз пуфакчалари синфи ёки цистоидеялар.* Мазкур синфга эрта палеозой эрасида яшаб, кейинчалик қирилиб кетган, беш нурли симметрияси суат ривожланган игнатанлилар киради. Цистоидеялар бентос ҳайвонлар, улар субстратга калта поячаси ёки косачасининг бутун пастки томони билан бириккан, камдан-кам ҳолда (поячаси бўлмаганда) денгиз тубида эркин ётган. Косачаси хилма-хил шаклда: шарсимон, тухумсимон, халтасимон, ноксимон (14-чизма, а шакл), бир-бири билан мустаҳкам бириккан юпқа кўп бурчакли пластинкалардан тузилган. Марказида оғиз тешиги, ундан нарироқда анал тешиги жойлашган; у одатда пирамида шаклида учбурчак пластинкалардан беркитилган. Пластинкаларни тешиб ўтган туйнук ва каналларнинг борлиги денгиз пуфакчаларининг ўзига хос белгиларидандир. Поячаси қисқа, ўзаро ёндашган ва йўғон марказий канал ҳосил қиладиган ҳалқасимон бўғимлардан тузилган. Денгиз пуфакчалари ўрта кембрий даврида пайдо бўлиб, ордовик даврида авж олиб ривожланган. Силур даври охирида камайиб, девон даврида батамом қирилиб кетган. Вакили: эхиносферитес (Echinosphaerites). Шарсимон косаси кўпбурчакли пластиналардан тузилган.

Crinoidea. *Криноидеялар ёки денгиз нилуфарлари синфи.* Кринозой типининг энг кўп тарқалган синфи. Кембрийда пайдо бўлиб, ҳозиргача яшаб келмоқда. Уларнинг гавдаси яхши ривожланган брахиолали (бешта қўлли) косачадан ва бўғимли ичи ковак поячадан тузилган. Бешта қўл овқат топишга яхши хизмат қилади. Тутган озуқа заррачалари сув оқими билан бирга озуқа тарновларидан оғиз тешигига киради. Кўпчилик криноидеяларнинг қўли турлича тармоқланган ва калта ортиқлар пиннулалар билан таъминланган.

Косачасининг шакли хилма-хил бўлиб, асосини ҳосил қилувчи икки ёки уч поясли йирик оҳакли пластиналардан тузилган. Пластиналар юқори қисмига “қўллар” бириккан. Косачи устки юзасидан қопқоқча билан бекилган, ўртасида оғзи бор. Криноидеялар поячасининг ичи ковак, эгилувчан бўлиб турли узунликда. У ҳаракатчан бириккан жуда кўп бўғимлардан тузилган, илдизсимон ўсиқлари, лангарсимон йўғонлашмалари, баъзан эса мўйловлари-цирралари билан сенишиб олади.

Вакили купрессокриниотс (*Cupressocrinotes*) (14-чизма, 6 шакл) яримшарсимон косачали ва бешта шохланмаган (очилмаган) массив қўллари (ўрта девон) бор.

Денгиз нилуфарлари палеозой эрасида саёз денгиз тубига сенишган ҳолда яшаган; мезозой ва кайнозой эраларида аста-секин денгизнинг чуқур жойларини ўзлаштириб, ўрмалайдиган, ҳаттоки қўллари билан сузадиган шакллари пайдо бўлди. Қазилма ҳолда, одатда поя бўғимлари ва “қўллар”, пластин-калар, камроқ косачалар сақланади. Бугун скелети жуда кам сақланади. Кўпинча поя бўғимлари жуда кўп тўпланиб криноидли оҳактошлар ҳосил қилади. Криноидлар тоғ жинслари ҳосил қилиш ва стратиграфик аҳамиятдан ташқари палеогео-график шароитларни қайта тиклашда яхли маълумотлар беради.

Echinozoa. *Эхинозойлар кенжа синфи.* Эхинозойлар танаси юмалоқ ёки дисксимон, радиал аниқ беш нурли сим-метрияли. Кенжа синф бирқанча синфларни ўз ичига олади ва энг аҳамиятлиси эхинодеялар, яъни денгиз қирчилари ҳисобланади. Юмшоқ танаси қаттиқ панцир ичига жойлашган. Улар кембрийда пайдо бўлиб, ҳозиргача яшаб келмоқда.

Echinoidea. *Эхинодеялар — денгиз қирчилари синфи.* Денгиз қирчилари юмалоқ шаклдаги радиал ёки икки томонлама симметрияли. Тана бир бутун қаттиқ панцир билан қопланган; ўз навбатида панцир беш амбулакрал ва беш ўзаро амбулакраллараро майдончалар тарзида жойланган алоҳида пластиналардан тузилган. Амбулакрал майдончаларда оёқчалар чиқибги учун жуфт тешиклар бўлади, амбулакраллараро майдонча эса дўнгил бўлиб, унга микроскопик ҳамда 25-30 см келадиган тиканлар, туклар бириккан. Игналар панцирга шундай бирикканки, танани ҳаракатланишга ва тупроқни қовлашга хизмат қилади. Тана пастки томонида оғиз тешиги жойлашган. Анал тешиги юқори қисмида ёки пастда оғиз

тешигининг қарама-қарши қисмида жойлашган. Оғиз мураккаб кавшайдиган скелет элементлари, жумладан, беш тишли системадан тузилган аппаратга эга. Нерв, қон айланиш, амбулакрал системалар ва озуқа ҳазм қилиш канали, радиуси бўйлаб нервлар ва томирлар тарқалувчи ҳалқа ҳосил қилади.

Денгиз кирпилари қадимги ва янгиларига бўлинади. Қадимги (палеозойдагилар)лари амбулакрал ва ўзаро амбулакрал майдончаларида 2 дан 20 гача қатор пластинка-чаларга эга. Ҳар қайси қатор зич жойлашган пластиналардан иборат, улар сони ҳар доим 20 та.

Янги (мезозой ва кайнозой) кирпилари симметрияси бўйича тўғри ва нотўғри бўлади.

Тўғри кирпилар танаси беш нурли симметрияга эга, оғиз тешиги тана пастки қисмининг марказида, анал тешиги эса юқори қисмида. Кечки триасдан бошлаб ҳозиргача яшаб келмоқда. Вакили цидарис (*Cidaris*) (14-чизма, в шакл), панцири шарсимон, 5 та кенг амбулакраларо ва 5 та тор амбулакрал майдончалардан тузилган (триасдан ҳозиргача).

Нотўғри кирпилар танаси икки томонлама симметрияга эга. Оғиз ва анал тешиги тананинг пастки қисмида. Юра давридан ҳозиргача яшаб келмоқда. Вакили микрастер (*Micraster*) (14-чизма, г шакл) панцири юраксимон шаклда, гултожбарғни эслатувчи бешта амбулакрал майдончалари бор.

Энг қадимги кирпилар ордовик даврида пайдо бўлиб, ҳозиргача яшаб келмоқда. Мезозой бошларида янги тўғри кирпилар, бироз кейинчалик юрада нотўғри кирпилар пайдо бўлди. Палеозой кирпиларининг скелети мўрт бўлганлиги учун қазилма ҳолда кам учрайди. Мезозой ва кайнозой кирпилари бўр, палеоген ва неоген ётқизиқларининг ёшини аниқлашда катта стратиграфик аҳамиятга эга.

Hemichordata. Чала хордалилар тини умуртқасизлар билан ҳақиқий хордалилар орасида оралиқ ҳолатни эгаллайди. Улар морфологик тузилишига кўра хордалиларга ўхшайди, яъни жуфт жабра ёриқлари ва елка нерв тортмаси хордаси бўлади. Аммо чала хордалиларнинг хордаси тўла ривожланмаган (номи кам шундан). Чала хордалиларга якка-якка ёки колониал яшовчи бентосдан планктонгача бўлган денгиз ҳайвонлари киради. Чала хордалилар уч синфга ажратилади, улар ичида эрта палеозой денгизларида яшаган граптолитлар катта геологик аҳамиятга эга.

Graptolithina. *Граптолитлар синфи*га қирилиб кетган денгиз колониял ҳайвонлари киради. Улар юмшоқ танасининг туғилиши тўғрисида ҳеч қандай маълумот йўқ. Колония скелети қазилма ҳолда сақланиб қолган—*рабдосома* деб аталувчи катакчалари бўлган новдани эслатади. Рабдосомалар ҳақиқатга ўхшаш серицин моддасидан тузилган бўлиб, шилиндрсимон ёки конуссимон катакчалар-текалар жойлашган тури ёки эгилган шохчалар шаклида.

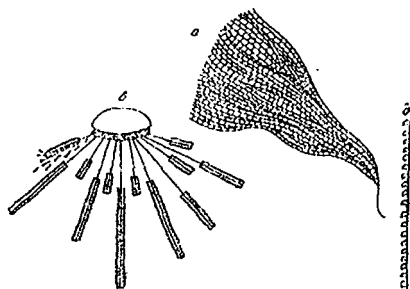
Граптолитлар синфи иккита кенжа синфга: стереостолонатлар ва граптолоидеяларга ажралади.

Стереостолонатлар колонияси дарахтсимон, тупсимон ёки тўрсимон ўтроқ граптолитлардир. Вакили: диктионема (*Dictyonema*) (15-чизма) (кечки кембрий - эрта карбон).

Граптолоидеялар колония ҳолдаги планктон ёки сохта планктон ҳайвонлардир. Бир ёки икки қаторли катакчалари билан жуда кўп новдалари сувўтларига ёпишиб олиб анча узоқ жойларга тарқалади. Вакиллари: монограптус (*Monograptus*) катакчлари бир томонга қатор бўлиб жойлашган (силур), диплограптус (*Diplograptus*) катакчлари икки томонга қатор жойлашган (ордовик - эрта силур) (15-чизма).

Дастлабки граптолитлар ўрта кембрийда пайдо бўлдилар, охиригилари эрта карбонда қирилиб кетдилар. Ордовик ва силур даврларида гуллаб-яшнаб, ҳамма денгиз ва океанларда тарқалдилар. Айниқса планктон шакллари оқимлар ёрдамида талайгина масофаларга тарқалган. Ордовик ва силур қатлам-ларининг мукамал стратиграфияси граптолитларга асосланган.

Chordata. *Хордалилар тили.* Умуртқалиларнинг энг юксак ихтисослашган тури. Гавда таянчини ҳайвон танасининг ўқи бўйича жойлашган, эгилувчан тоғайсимон ўзак скелет—хорда бажаради. Хорда ҳайвоннинг бутун ҳаёти мобайнида сақланиб қолиши мумкин ёки ривожланишининг кечки



15-чизма. Граптолитлар: а-диктионема; б-монограптус; в-диплограптус колонияси.

босқичларида тоғай, кўпинча суяк ўқли скелет билан алмашилиши мумкин. Скелет тузилиши

умуртқа, қобирға, айниқса қуруқликда яшовчи шаклиарида кўкрак қафасидан иборат. Улар хордалилар типига кириб уч кенжа тип: пардалилар (Tunicata), бошсуяксизлар (Agsania) ва умуртқалилар (Vertebrata)га бўлинади. Қазилма ҳолатда фақат умуртқалилар учрайди.

Қуйи хордалилар — пардалилар ва бошсуяксизларда гавда таянчи хорда, яъни эгилувчан тоғайсимон ўзаги, юксак умуртқалиларда эса умуртқа поғонаси бор.

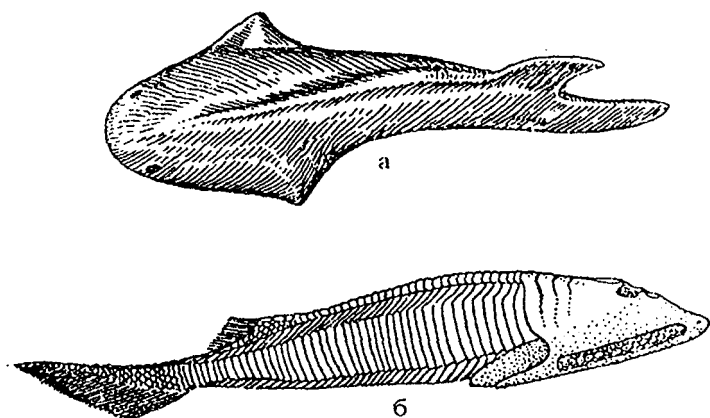
Vertebrata. Умуртқалилар кенжа тип кўп сонли қирилиб кетган ва танаси турлича шаклдаги ҳозир яшаётган ҳайвон турларини ўз ичига олади. Улар мураккаб тузилган овқат ҳазм қилиш аъзоларига, сезиш ва нафас олиш, қон айланиш ва нерв системасига эга. Тана тери билан қопланган, унда мугуз тангачалар, патлар ёки сочлар (жулар) бўлади. Скелет тоғайли ёки суяк тўқимадан ҳосил бўлган; қазилма ҳолда фақат суяк сақланиб қолади. Қазилма скелетларни ўрганиш унинг алоҳида элементларининг морфофункционал аҳамиятини аниқлашга имкон беради.

Қазилма умуртқали ҳайвонларни ўрганиш континентал ётқириклар стратиграфияси учун муҳим ҳисобланади. Умуртқалилар кенжа тип ҳайвонларда жағларининг бор йўқлиги ва бошқа қатор белгиларига кўра иккига бўлинади: жағсизлар ва жағоғизлилар. Иккаласи турлича эволюцияни бошидан кечирган.

Amntha. Жағсизларга скелети тоғайли, сувда ҳаёт кечирувчи ва балиқни эслатувчи энг содда умуртқалилар мансуб. Уларнинг қолган ҳамма бошқа умуртқалилардан фарқи жағларининг йўқлигидир. Ҳозир уларга денгизларда яшаётган жағсиз юмалоқ оғизлилар (илонбалиқлар, миксинлар) киради, улар қазилма ҳолда сақланмайди.

Қадимги қирилиб кетган жағсизлар шакли ва ўлчами бўйича жуда хилма-хил. Қазилма ҳолда уларнинг панцирлари учраб туради. Ордовик, силур ва девонда тарқалган, чучук сув ёки бироз шўрланган ҳавзаларда яшаганлар. Вакиллари: телодус (Thelodus) ордовик; цефаласпис (Cephalaspis) эрта девон (16-чизма).

Gnathostomi. Жағоғизлиларга балиқлар ва тўртоёқлилар синфлари таалуқли. Улар жуфт қўл-оёқ, пастки ва юқори жағга эга. Хордаси бугун умри мобайнида сақланиб қолади. Жағоғизлилар икки тўнғич синфга: балиқлар ва тўрт оёқлиларга бўлинади.



16-чизма. Жағсизлар: а-телодус; б-цефаласпис.

Pisces. *Балиқлар тўнғич синфи.* Балиқлар сувдаги умуртқалилар, ўз ҳаётининг ҳамма вақтида жабраларини сақлаб қолган. Уларнинг қўл-оёқлари жуфт ва жуфт бўлмаган сузғичлар тарзида, ички скелети тоғайдан ёки суяқдан иборат, тана турлича тузилган тангачалар билан қопланган. Балиқлар силур даврида пайдо бўлиб, девонда жағсизларни сиқиб чиқариб, катта денгиз ва сув ҳавзаларида кенг тарқалди. Балиқлар тўнғич синфи тўртта: акантоидлар, плакодермалар ёки пластинатерилилар, тоғайли ва суякли балиқлар синфига бўлинади. Улардан энг аҳамиятлиларини кўриб чиқамиз.

Placodermi. *Плакодерма ёки пластинатерилилар синфи* вакиллари кўпинча панцирли (совутли) балиқлар деб атайдилар, чунки боши ва танасининг олд қисми совут тарзида танқи суякли скелет билан қопланган. Жағсиз-лардан фарқли ўлароқ, улар жағга эга, бош ва тана совути ҳаракатланишли уланган, бу эса бошнинг ҳаракат қилишига имкон беради. Пластинатерилилар тана шакллари ва ўлчами турлича, катталиги 6 м. гача. Уларнинг қазилма қолдиқлари девон даврининг континентал ва денгиз ётқизикларида топилган. Девон даври бошларида пайдо бўлиб, давр охирида бутунлай қирилиб кетган. Вакили: птерихтис (*Pterichtys*) (17-чизма, а, шакл).

Chondrichthyes. *Тоғайли балиқлар* скелетида суяк бўлмайди. Ҳозирги вақтдаги вакилларига турли аюла, скат (думи

ингичка япалоқ балиқ) ва унча кўп бўлмаган чуқурсув химералар киради. Қазилма ҳолда тишлари сақланади. Йиртқич акулаларнинг тишлари ўткир, конуссимон; чиганоғи қаттиқ ҳайвонлар билан озуқаланувчи скатларда тиши тўмтоқ, майдалаш учун қулай. Айрим перм тоғайли балиқларда тишлари ясси спирал буралган; бундай арра тишлар ҳужумдан уларни сақлаган. Тоғайли балиқлар ўрта девонда пайдо бўлган, карбонда жуда авж олган ва ҳозир ҳам сақланиб келмоқда. Вакили: геликоприон (*Helicoprion*) (17-чизма, б шакл) эрта перм, ўзига хос спирал арратишли.

Osteichthyes. *Суякли балиқлар синфи* энг прогрессив балиқлар. Улар девонда пайдо бўлиб, ҳозирги балиқларнинг 96%ини ташкил қилади. Суякли балиқлар учун енгил ва мустаҳкам ички скелет хос. Тана тангачалар билан қопланган, бош тери суяк тўқимали. Жабра аппаратлари бошқа балиқларга қараганда мукамалроқ; у суякли жабра қоғиқоғи билан қопланган. Сузиш пуфағи бор, ўпкалилари камроқ учрайди. Суякли балиқлар уч кенжа синфга — *панжақанот* балиқлар, икки хил нафас олувчилар, нурқанотлиларга бўлинади.

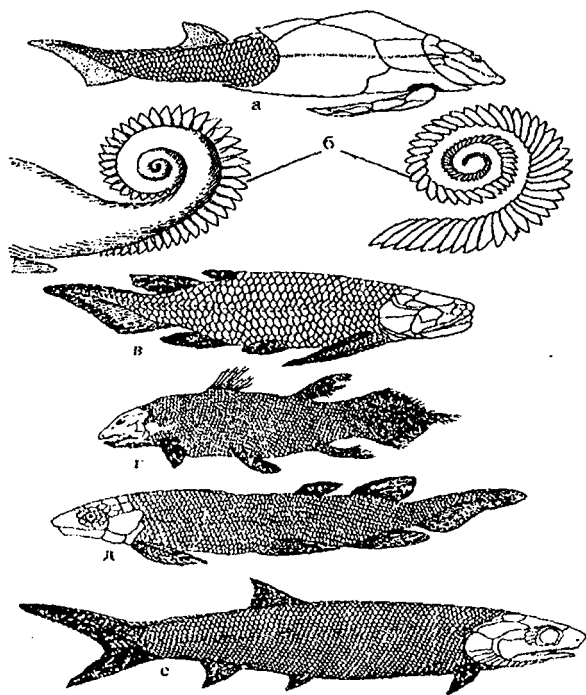
Панжақанотли балиқлар — узунлиги 3 м. гача стадиган йиртқич балиқлар. Конуссимон, ўткир мураккаб бурмали тишлари бор. Тана черепицага ўхшаш тангалар билан қопланган.

Олд жуфт сузгичлари билан денгиз тубига таянган. Шу сузгичлардан қуруқликдаги бириинчи умуртқалилар—стегоцефаллар олд оёқ-қўллари ривожланган. Девон бошларида пайдо бўлган, ўрта ва кечки девонда жуда кенг тарқалган. Вакиллари: голоптихиус (*Holoptychiys*) (17-чизма, в шакл) девон. Ҳозиргача ягона вакили латимерия (*Latimeria*) (17-чизма, г шакл) сақланиб қолган.

Икки хил нафас олувчи балиқлар жабра ва ўпка билан нафас олади. Девон даврида пайдо бўлиб, ҳозир Жанубий Африка, Австралия ва Жанубий Американинг чуқурсув ҳавзаларида қурғоқчилик мавсуми бор шароитларда яшаб келмоқда. Қазилма ҳолда тиш пластиналари, бош суяғи фрагментлари ва алоҳида тангачалари сақланиб қолган. Икки хил нафас олувчилар қолдиқларининг топилиши палеогеография учун жуда муҳим бўлиб, қурғоқчилик иссиқ иқлимдан дарак беради. Девондан ҳозиргача тарқалган. Вакили: диптерус (*Dipterus*) (17-чизма, д, шакл).

Нурқанотли балиқлар — ривожланаётган балиқлар гуруҳи. Уларга узун тоғайли ёки суякли нурсимон сузгичларга эга

Булган, ҳозирги ва қазилма денгиз ва чучук сув ҳавзаларида яшовчи балиқлар киради. Нурқанотли балиқлар эрта девонда пайдо бўлган, бўр давридан бошлаб ва ҳозирда кўпчиликти ташкил қилади. Вакили: палеонискум (*Paleoniscum*) (17-чи зма, с шакл).



17-чизма. Балиқлар: а-птериктус; б-гелиокоприон;
в-голоптихиус; г-латимерия; д-динтерус; е-палеонискум.

Tetrapoda. Тўртоёқлилар тўнғич синфидаги ҳайвонларга асосан қуруқликда ҳаёт кечирувчи умуртқалилар киради. Улар девон охирида балиқлардан пайдо бўлдилар. Қуруқликда яшаш тарзи бутун организмни қайта қурилишга олиб келди. Панжақанотли балиқларнинг жуфт сузғич-ларидан қуруқликда яшовчи ҳайвонларнинг жуфт оёқ ва қўллари пайдо бўлди, жабралар ўпка билан алмашинди, эшитиш аппарати ривожланди. Тўртоёқлилар балиқларга қараганда анча юксак даражада ривожланган. Уларга тўрт

синф киради: сув ва қуруқликда яшовчи ҳайвонлар, судралиб юрувчилар, қушлар ва сутэмизувчилар.

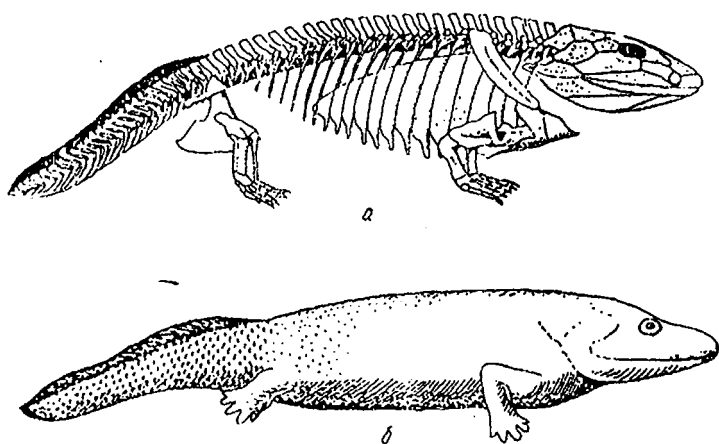
Amphibia. *Сув ва қуруқликда яшовчи ҳайвонлар ёки амфибиялар* синфига кирувчи ҳайвонлар содда ва жуда қадимги тўртоёқлилардир. Уларнинг тузилишида қуруқликда яшовчи умуртқалилар хусусиятлари кўп бўлса ҳам, сувда яшаган аجدодларининг айрим белгилари сақланиб қолган. Ҳаёти жараёнида дастлаб сувда ривожланиб личинка босқичини ўтади, жабралар билан нафас олади, оёқ-қўллар бўлмайди, кейинчалик сувдан ташқарида яшовчи стук тўртоёқлиларга айланади. Ҳамма амфибиялар совуққонли ҳайвон, тана ҳарорати агроф муҳитга боғлиқ. Ўпкалар кучсиз ривожланган, юпқа шиллиқ пардали тери қўшимча нафас олиш аъзоси ҳисобланади. Кўпчилик амфибиялар балиқларга ўхшаб сувга икра қўйиб кўпаяди. Уларнинг скелети тоғайли.

Ҳозирги замон амфибиялари бошқа умуртқалиларга қараганда камроқ ва асосан жанубий кенгликларда тарқалган.

Биринчи амфибиялар—стегоцефаллар (совуқбоншилар) девон охирларида пайдо бўлдилар ва юра бошларигача яшадилар. Стегоцефаллар яхлит бир бутун бош суягига эга бўлиб, кўз ва бурун тешиги бўлган. Уларнинг тишлари панжақанотли балиқларникига ўхшаб мураккаб бурмали тузилишда. Унчалик ривожланмаган оёқ-қўллар уларнинг қуруқликда секин ва бессўнақай ҳаракатлангирган. Стегоцефаллар тимсоҳларни эслатади ва ботқоқли ўрмонларда, лагуналарда яшаган. Қуруқликда янада юксак ривожланган судралувчиларнинг тарқалиши уларнинг қирилиб кетишига сабаб бўлди. Вакили ихтиотега (*Ichtyotega*) (18-чизма) бўлиб, кечки девонда яшаган.

Reptilia. *Судралиб юрувчилар синфи.* Судралиб юрувчилар ёки рептилиялар амфибияларга кўра юқорироқ ривожланиш поғонасида бўлган қуруқликда яшовчи ҳақиқий умуртқали ҳайвонлар. Қон айланиши янада такомиллашган совуққонли ҳайвонлар гуруҳига киради. Улар тухум қўйиб кўпаяди; ёшлари стук бўлишига қарамасдан нисбатан гавдаси кичиклиги билан ажралади. Бош суяк чаноғи хилма-хил, тишлари шакли бўйича фарқ қилади. Скелет ўқи бўйича беш қисмга бўлинган: бўйин, кўкрак қафаси, бел, думғаза ва дум.

Биринчи рептилиялар карбон охирида пайдо бўлди, палеозой эрасининг тугашида эса хилма-хил бўлиб, мезозой эрасида қуруқлик, ҳаво ва сув муҳитини эгаллаб жуда кенг



18-чизма. Амфибиялар, ихтиостега: а-скелет; б-ташқи кўриниши, реконструкция қилинган.

тарқалган. Мезозой охирида уларнинг кўпчилиги қирилиб кетди. Ҳозирги вақтда улардан тошбақа, илон, калтакесак, тимсоҳ, буқаламун, гаттерия ва бошқалар сақланиб қолган.

Скелети ва бош суяк чаногининг тузилиши, ҳаёт тарзи (қуруқликда, сувда) ва яшаган вақти бўйича (қазилма ва ҳозирги) судралиб юрувчилар етгита кенжа синфга бўлинади. Улардан энг муҳимини кўриб чиқамиз.

Cotylosauzia. *Котилозаврлар кенжа синфи.* Котилозаврлар (қозонбош калтакесаклар) — тана ва бош суяк тузилиши бўйича стегоцефалларга яқин энг содда судралиб юрувчи ҳайвонлардир.

Улар ичида йиртқич, моллюскахўр, ҳашаротхўр, ўсимлик билан озуқаланувчи ўтхўрлари бор; майда ва йирик шакллари ажратилади. Котилозаврлар бошиқа ҳамма рептилиялар учун дастлабки гуруҳдир. Карбон охиридан триасгача яшаган. Вакили: перейазавр (*Parciasauras*) (19-чизма, а шакл). Кечки перм. Қисқа оёқли бссўнақай ҳайвон.

Chelonia. *Тошбақалар кенжа синфи* судралиб юрувчи ҳайвонлар ичида энг консерватив гуруҳ, эҳтимол пермда котилозаврлардан ажралиб чиққан ва ўзига хос мосланганликлари туфайли ҳозиргача ўзгармасдан қолдилар. Қазилма ҳолда фақат суяк совути сақланиб қолади. Кечки триасдан ҳозиргача.

Ichthyopterygia. *Ихтиозаврлар кенжа синфи.* Булар сувда яшовчи рептилиялар, ташқи кўриниши билан балиқ ва делфинларга ўхшайди. Кўпчилиги йиртқич, балиқ билан озуқаланади. Триасда пайдо бўлган, юрада яшнадилар ва эрта бўрда қирилиб кетди. Вакили: ихтиозавр (*Ichtyosaurus*) (19-чизма, и шакл).

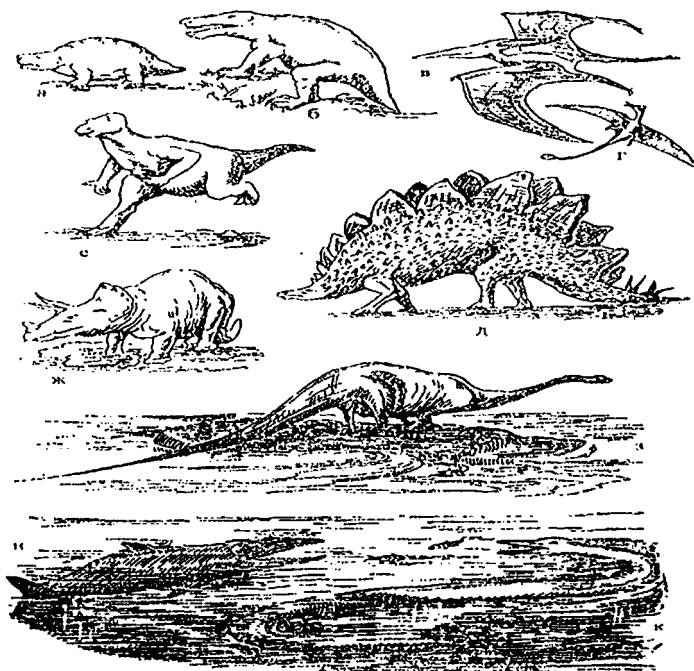
Synaptosaura. *Синаптозаврлар, яъни йиртқичсимон калтакесаклар кенжа синфи.* Рептилияларнинг қирилиб кетган гуруҳи. Содда котилозаврлардан карбон охирида пайдо бўлган, перм охири ва триасда кенг тарқалган. Улар ичида йиртқичлари кўп. Мезозойда яшаганлари сутэмизувчиларнинг аجدоди. Кечки карбон - ўрта юра. Вакили: иностранцевия (*Inostrancevia*) (19-чизма, б шакл). Кечки перм. Ўз даврининг даҳшатли йиртқичи бўлган.

Lepidosauria. *Тангасимон калтакесаклар кенжа синфига* илон, калтакесак ва оддий котилозаврлар билан юксак ривожланган архозаврлар орасидаги қирилиб кетган рептилиялар гуруҳи киради. Кечки карбондан ҳозиргача. Вакили: мозозавр (*Mososaurus*) (19-чизма, к шакл) — гигант денгиз калтакесаги мансуб.

Archosauria. *Архозаврлар кенжа синфига* жуда кўп мезозой динозаврлари ва учувчи калтакесак птерозавр ҳамда ҳозирги кунгача сақланиб қолган тимсоҳлар мансуб.

Динозаврлар (баҳайбат калтакесаклар) мезозойда қуруқликда яшайдиган хилма-хил, узунлиги 30-40 м, оғирлиги 30 тоннага етадиган гигант динозаврлар, лекин мияси ниҳоятда кичкина, икки ва тўрт оёқда юради. Улар триас ўрталарида пайдо бўлиб, бўр охирларида қирилиб кетган. Вакиллари: дишлодок (*Diplodocus*) (19-чизма, з шакл). Кечки юра-гигант динозавр; игуанодон (*Iguanodon*) (19-чизма, с шакл). Эрта бўр; стегозавр (*Stegosaurus*) (19-чизма, д шакл). Кечки юра-эрта бўр; трицератопс (*Triceratops*) (19-чизма, ж шакл), кечки бўр даврларига мансуб.

Птерозаврлар — учадиган калтакесак ҳаво муҳитида яшовчи ягона рептилиялар гуруҳи. Олд қўллари узун, ўткир пардали қанотга айланган (кўршапалакларга ўхшаш). Птерозаврлар ичида дум ва торгина қанотга эга бўлган тишли рамфоришлар (19-чизма, г шакл) ва қаноти очилганда 8 м га етадиган кенг қанотли тишсиз птеродактили ажратилади (19-чизма, в шакл). Учадиган калтакесаклар юра ва бўр даврида



19-чизма. Рептилиялар: а-перейазавр; б-иностраницевия; в-птеродактил; г-рамфоринх; д-стегозавр; е-игуанодон; ж-триуцератопс; з-диплодок; и-ихтиозавр; к-мозозавр.

яшаган, уларнинг қирилиб кетиши ҳавода янашага мослашганроқ шакллари келиб чиқишидан бўлса керак деб фараз қилинади. Вакиллари: рамфоринх (*Rhamphorhynchus*), кечки юра; птеранодон (*Pteranodon*), кечки бўр.

Aves. *Қушлар синфи.* Ҳаво муҳитида яшашига мослашган энг кўп тарқалган умуртқалилар. Қушларнинг олд қўллари қанотга айланган, танаси патлар билан қопланган, скелет суяклари ичи бўш, чоксиз бош суяк чаноти умуртқа билан битта ошиқмошиқда уланган, жағлар тумшукқа айланган, кўкрак қафаси такомиллашган. Юрак тўрт бўлимли, бош мия судралувчиларга қараганда кенгроқ. Бу ҳайвонлар иссиққонли, ўз авлодларига фаол қайғурадиган, тухум қўйиб кўпаяди. Қушлар кечки юрада пайдо бўлган ва ҳозир ҳам яшамоқда. Улар қазилма ҳолда жуда кам учрайди. Кечки юрада яшаган биринчилари археоптерикс (*Archaeopteryx*) тузилиши бўйича рептилиялар ва ҳозирги

замон қушлари орасида оралиқ ҳолатни эгаллайди. Археоптерикслар қанотлари ва патлари бор, чакалари тишли, қанотлари учида тирноқли учта бармоқ бўлган, узун думи эса жуда кўп сонли умуртқа поғонасидан иборат. Археоптерикслар яхши уюлмаган.

Mammalia. *Сутэмизувчилар синфи.* Умуртқалиларнинг юксак синфи, энгтакомиллашган ҳайвонлар. Сутэмизувчиларнинг ҳамма аъзолари ва системалари олдин кўриб чиқилган ҳамма умуртқалилар синфларига кўра талайгина дифференциялашган. Тирик туғиш, боласини сут билан боқиш, иссиққонлилиқ ва тана ҳароратининг доимийлиги уларга энг хилма-хил шароитларда яшашга ва кўпайишга имкон беради. Марказий нерв системаси, сезги аъзолари, овқат ҳазм қилиш ва нафас олиш системалари юксак ривожланган.

Триас охирида пайдо бўлган сутэмизувчилар мезозой охирига келиб судралиб юрувчиларни сиқиб чиқарган, кайнозой бошларида ҳукмдорлик қилдилар.

Сутэмизувчилар синфи олгита кенжа синфга бўлинади, улардан энг оддийси аллотерия (кечки юра-эрта эоцен), триконодонтлар (кечки триас-эрта бўр) архаик гуруҳга бирлаштирилган; қазилма ҳолда асосан жағ ва тишлари сақланиб қолган. Кейинги юксак сутэмизувчи гуруҳига халталилар ва биринчи ёввойи ҳайвонлар, халталилар ва юксак ёввойи ҳайвонлар кенжа синфи киради.

Prototheria. *Биринчи ёввойи ҳайвонлар кенжа синфи.* Қазилма ҳолда жуда кам учрайди. Тухум қўйиб кўпаядилар, болаларини сут билан катта қиладилар. Тана ҳарорати доимий эмас. Қазилма ҳолда плейстоцендан маълум. Уларга Австралияда яшовчи ўрдакбурун ва схидалар киради, яшаган вақти юрадан ҳозиргача.

Metatheria. *Халталилар кенжа синфи.* Ҳозирги халталилар Австралия, Жанубий ва Шимолий Америкада яшайдиган ҳайвонлар. Юксак сутэмизувчилардан яхши ривожланмаган бола туғилиши ва йўлдоши йўқлиги, уни махсус сумкага солиб катта қилиши билан фарқланади. Яшаган вақти бўрдан ҳозиргача.

Eutheria. *Юксак сутэмизувчилар кенжа синфи.* Юксак сутэмизувчилар ўрта палеогендан бошлаб фауналар ичида ҳукмронлик ҳолатини эгаллаганлар ва энг юксак ташкил қилинган ва прогрессив ҳайвонларга киради. Уларга бола туғилишида йўлдош борлиги, сут безлари, юксак ривож-

чанган мия, доимий юқори тана ҳарорати, сут тишларининг доимийси билан алмашиниши хос. Юксак сутэмизувчилар кенжа синфига жуда кўп туркумлар киради, улардан энг яхши ўрганилганларини қуйида кўриб чиқамиз.

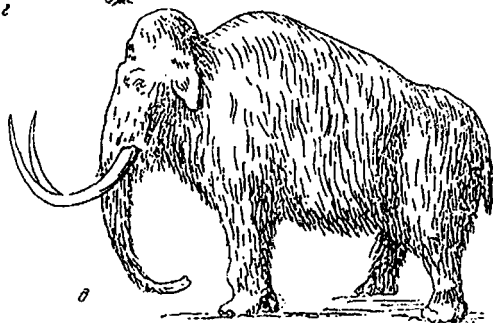
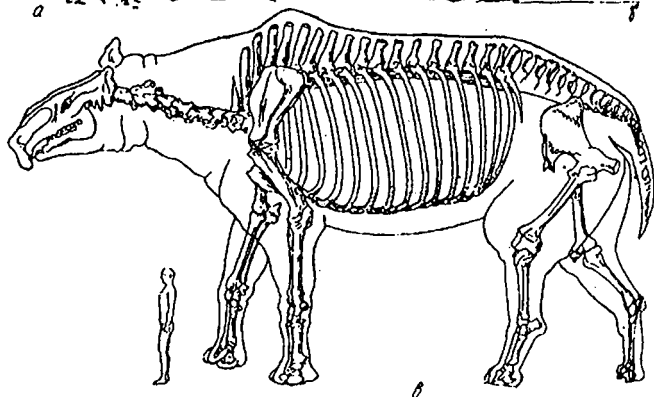
Insectivora. *Ҳашаротхўрлар* туркуми кечки бўр давридан маълум бўлган энг содда ва қадимги ҳайвонларни ўз ичига олади. Ҳашаротхўрлар қолган ҳамма юксак сутэмизувчиларни бошлаб берган дастлабки гуруҳ бўлса керак деб тахмин қилинади.

Carnovora. *Йиртқичлар* палеоген бошларида пайдо бўлдилар, қазилма қолдиқлари кўпроқ учрайди. Йиртқичлар ичида палеоген ва неоген бошларида яшаган қадимгилари ва палеогенда пайдо бўлиб, ҳозирги вақтгача келиб жуда кенг тарқалган янги йиртқичлари ажратилади. Йиртқичларга бешбармоқли тирноқли оёқ-қўллар, яхши ривожланган қозиқ тишлар ва ўтқир дўнгли жағ тишлар хос. Вакили: махайрад (*Machairodus*) (20-чизма, а шакл) — неоген даврида яшаган қилич тишли йўлбарсдир.

Туёқлилар гуруҳига жуда кўп қазилма ва ҳозирги замон вакиллари киради. Улар очиқ майдонларда яшашга мослашган. Туёқлилар тоқ туёқлилар (отлар, каркидонлар, тапирлар ва б.) ва жуфт туёқлилар (чўчқалар, туялар, жирафлар, кийиклар, хўкизлар ва б.)га ажратилади. Тоқ туёқлилардан отлар ва каркидонлар энг яхши ўрганилган, улар палеоген даврининг ўртасида пайдо бўлган. Ривожланиш жараёнида уларнинг қўл-оёқлари ва тишлари ўзгарди. Вакиллари: гиппарион (*Hipparion*) (20-чизма, б шакл), неоген; индрикотерий (*Indricotetium*), палеоген охири-неоген боши (20-чизма, в шакл).

Хартумлилар туркуми яхши ўрганилган. Уларнинг дастлабки вакиллари палеоген даврининг ўрталарида пайдо бўлиб, дастлаб хартумлари бўлмаган. Неогенда мастодонтлар яшади, улардан филлар пайдо бўлди. Ривожланиш жараёни мобайнида хартумлиларда тиш тузилиши жуда ўзгарди, шунга кўра уларнинг турли вакилларини ажратиш мумкин. Вакиллари: мастодонт (*Mastodon*) (20-чизма, г шакл), неоген, мамонт (*Mammuthus*), тўртламчи давр (20-расм, д шакл).

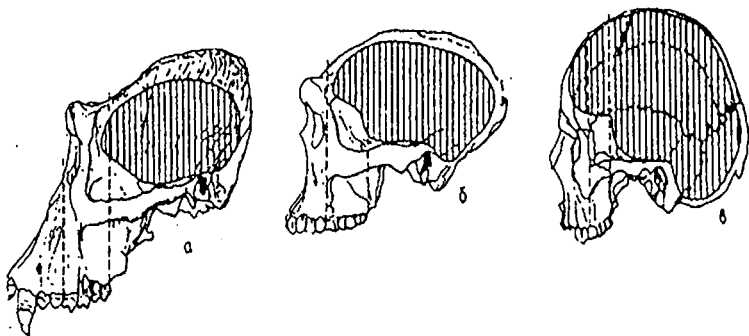
Приматлар туркуми палеоген бошларидан маълум. Приматларнинг қуйи вакиллари ҳашаротхўрларга яқин. Уларга чала маймунлар, маймунлар ва одам киради. Чала маймунлар палеоген бошларидан (палеоцен), маймунлар палеоген охирилари (олигоцен)дан маълум. Одамсимон маймунлар бошқа приматлардан юксак ривожланган бош



20-чизма. Сутэмизувчилар: а-махайрод; б-гиппарион; в-индрикотерий;
г-мастодон; д-мамонт.

мия, узун кўллар ва қисқа оёқлар билан фарқланади; кўл-оёқлар панжаларидаги бош бармоқ бошқаларига қарама-қарши кўйилган (21-чизма, а шакл).

Hominidea. Одамлар тўртламчи давр бошларидан маълум, улар энг қадимги (архантроплар), қадимги (палеоантроплар) ва янги (неоантроплар) га бўлинади. Тўртламчи давр бошларида Африкада яшаган австралопитеклар одамга энг яқини деб топилган. Улар одамсимон маймунлар билан энг қадимги одамлар (архантроплар) ўртасидаги оралиқ ҳолатни эгаллаган. Энг қадимги одамлар архантроплар (*Homo habilis*) бундан тахминан 3,5 млн йил олдин Шарқий Африкада пайдо бўлди ва Европа ва Осиё ҳудудларига тарқалди. Уларга питекантроплар (21-чизма, б шакл) ва синантроплар киради. Улар тош қуроллари тайёрлашни ва оловдан фойдаланишни билган. Қадимги одамлар палеоантроплар (неандерталлар) плейстоцен ўрталарида яшадилар. Антарктидадан ташқари ҳамма материкларда тарқалган неоантроплар (*Homo sapiens*) плейстоцен охирида, тахминан 40000 йил олдин пайдо бўлдилар (21-чизма, в шакл). Ҳозирги замон одамларининг ҳамма ирқлари ягона аجدодларидан пайдо бўлган.



21-чизма. Приматлар туркумига кирувчилар вакиллариининг бош суяк тузилиши схемаси. а-горилла (*Q*); б-питекантроп (*Q₂₋₃*); в-*Homo sapiens* - ҳозирги замон одами (бош суяги мия бўшлиғи штриховкаланган).

ИККИНЧИ ҚИСМ

ТАРИХИЙ ГЕОЛОГИЯ

І БЎЛИМ

ТАРИХИЙ ГЕОЛОГИК ТАДҚИҚОТ УСУЛЛАРИ

VII боб. Тоғ жинсларининг ёшینی аниқлаш. Геохронология

Тарихий геологик тадқиқот усулларига биринчи навбатда тоғ жинсларининг ёшینی аниқлаш киради. Бу энг муҳим масала бўлиб, дастлабки қилинадиган иш ҳисобланади. Ер ёшینی аниқлаш, унинг алоҳида ҳудудларида бирин-кетин содир бўлган геологик ҳодисалар, уларнинг давом этиш муддати ва нәтижаларини аниқлаш керак бўлади. Геологик ҳодисаларнинг бўлган вақти ва чўкиндиларнинг тўпланишини бирин-кетин жойлаштириб чиқиш, Ер тарихини даврларга бўлиш *геохронология (геологик солнома)* дейилади.

Тоғ жинсларининг ёшینی аниқлаш билан геологиянинг стратиграфия (лотинча *stratum* - қават) соҳаси шуғулланади. Стратиграфия Ер пўстини ташкил қилган тоғ жинси қатламларининг кетма-кет ётиши, ўзаро муносабати ва Ер юзасида тарқалишини ўрганади. Тоғ жинсларининг ёши *нисбий* ва *мутлақ* усуллари билан аниқланади. Нисбий ёшни аниқлашда чўкинди жинслар ва уларнинг ҳосил бўлиш кетма-кетлиги стратиграфик тадқиқотлар ёрдамида бажарилади. Ўз навбатида тоғ жинсларининг нисбий ёшینی аниқлашда *нопаалеонтологик* ва *палеонтологик* усуллари мавжуд.

Мутлақ ёшни аниқлашда эса тоғ жинсларининг ҳосил бўлиши ва геологик жараёнлар давомийлиги астрономик бирликларда (миллион ёки минг йилларда) радиологик усуллар орқали аниқланади.

Тоғ жинсларининг нисбий ёшини аниқлаш.

Юқорида қайд этилганидек, тоғ жинсларининг нисбий ёшини аниқлашда стратиграфик тадқиқотларнинг аҳамияти катта. Стратиграфик тадқиқотларнинг асосий вазифаси чуқинди жинсларни литологик таркиби бўйича ва уларда сақланиб қолган органик қолдиқлардан фойдаланиб, кесимни қатламларга, стратиграфик бўлимларга ажратишдир. Ундан кейин бир-биридан узоқ жойлашган кесимлардаги қатламларни таққослаб (стратиграфик корреляция лотинча *correlatio* - ўзаро муносабат) бир хил ёшлилири топилади ёки корреляцион юзалар аниқланади. Бир қанча кесимларни таққослаб, улардан умумий стратиграфик устун тузиш мумкин ва маълум ҳудуддаги тоғ жинсларини бирин-кетин хронологик тартибда табақаланиб ётишини аниқлаш мумкин.

Геологияда стратиграфиянинг аҳамияти ниҳоятда муҳимдир. Унинг асосида органик дунёнинг ривожланиши, палеогеографик шароитлар, тектоник ривожланиш, фой-дали қазилмаларни излаб топиш масалалари ҳал қилинади. Ер пўстидаги структураларни аниқлаш, геологик харита тузиш ва фойдали қазилмаларни қидириш ва разведка қилиш учун биринчи навбатда шу ҳудуд стратиграфияси ишлаб чиқилади. Стратиграфия фанининг ўз қонун-қоидалари ёки принципларига асосланиб стратиграфик тадқиқотларда турли усулларни қўллаш мумкин. Кейинги 20 йил мобайнида олимлар стратиграфиянинг асосий принципларини таърифлаб беришга уриниб кўрдилар. Лекин улар томонидан стратиграфик принципларни тушунишда ва уларнинг сонини аниқлашда ҳар хиллик кузатилади. Жумладан, А.Шоу (АҚШ) стратиграфиянинг 12 та принципини таърифлаб берди; Д.А.Степанов ва М.С.Месежников шундай принципларни 9 тасини ажратдилар; А.М.Содиқов эса стратиграфияни 5 та асосий принципи бор деган. Адабиётларда маълум бўлишича, кўпчилик олимлар стратиграфиянинг асосан учта принципи билан чегараланадилар, қолганлари эса мана шу учта принципнинг у ёки бу томонларини ёритади холос.

Биринчи принцип 1669 йилда даниялик олим Н.Стенон томонидан қуйидагича таърифланган: “Бузилмасдан пастда ётган ҳар қайси қатлам устидагидан қарироқ”. Бу фикр XVII аср учун энг муҳим ҳисобланиб, стратиграфияга асос солди

ва Стенон принципи деб ном олди. Бу принцип қатламлар орасидаги “олдин-кейин” деган вақт муносабатларини аниқлашга ёрдам берди.

Стратиграфик таққослашда 1868 йилда айтилган Н.А.Головкинский принципи ҳам муҳим аҳамият касб этади. Бу принципга биноан қирғоқ чизигига параллел йўналишда тарқалган қатламдаги чўкиндиларни бир хил ёшда деб ҳисоблаш мумкин. Ушбу принцип билан швейцариялик геолог А.Грессли айтиб ўтган бир хил ёшдаги қатламларнинг фашиал ўзгарувчанлиги ҳақидаги принципи чамбарчас боғлиқ.

Қатламларни биостратиграфик ажратиш ва таққослаш ҳақида XIX аср бошида В.Смит ёзиб қолдирган ва у учинчи принцип деб қабул қилинган. Унга асосан қатламларни уларда жойлашган органик қазилмалар бўйича ажратиш ва таққослаш мумкин; бошқача айтганда бир хил ёшдаги қатламлар дастлабки ўз органик дунёсига эга; Ж.Сулавеси - В.Смит принципи юқорида айтилганларни янада тўл-дирди, яъни қазилма фауна ва флоралар аниқ бир тартибда бирин-кетин жойлашади.

Стратиграфик тадқиқотларда стратиграфик ва палеонтологик соломалар тўла эмаслигини албатта ҳисобга олиш зарур. Зеро, Ер пўстини ташкил қилувчи қатламларнинг стратиграфик кетма-кетлиги тўла бўлмаслиги мумкин; геологик вақтнинг маълум бир қисмида, айрим сабабларга кўра чўкинди тўпланмаса, кейин ҳосил бўлган қатламлар ўзидан олдинги қатламлар устига номос ётади; яъни ўша вақтдаги чўкинди тўпланишида танаффус бўлади.

Кесимларни ажратиш ва таққослаш, қатламларнинг минерал-петрографик хусусиятлари, уларнинг ўзаро муносабатлари ва ҳосил бўлиш шароитларидан келиб чиқувчи мезонлар улардаги ҳайвон ва ўсимлик қолдиқларини ўрганиб амалга оширилади. Шунга кўра, геологик ёшни аниқлашнинг ҳамма усуллари икки йирик гуруҳга бўлинади: қатламларнинг таркиби ва ўзаро муноса-батларини ўрганишга асосланган *геологик-стратиграфик (палеонтологик эмас)* ва жинсларнинг палеонтологик тафсилотларига асосланган *биостратиграфик* усуллар. Бу усуллар тоғ жинсларининг нисбий ёшини аниқлашга ва бир хил ёшдаги қатламларни бир-бири билан таққослашга имкон беради. Тоғ жинсларининг изотоп ёшини астрономик

бирликларда аниқловчи радиогеохронологик усуллар алоҳида аҳамият касб этади. Булар мутлақ ёшни аниқлаш усуллари ёки *мутлақ геохронология* усуллари деб аталади.

Нисбий ёшни аниқловчи палеонтологик усуллар.
Биостратиграфия. Палеонтологик усуллар тоғ жинси қатламлардаги қадимги организмлар қолдиқларини ўрганишга асосланади. Бу усуллар фақат нисбий ёшни аниқлабгина қолмай, балки йирик майдонларда қатлам-лар литологик таркибининг ўзгаришини ўрганиб, уларни ўзаро таққослашга имкон беради.

Маълумки, Ернинг геологик тарихида органик дунё узлуксиз ва орқага қайтмай ўзгариб келган. Ривожланиш жараёнида Ер юзасида шароитлар ўзгариши билан орга-низмлар қирилиб кетган ёки янги шароитга мослашиб улардан юқори даражадаги организмлар гуруҳи келиб чиққан; шунинг учун ҳам ҳар қайси геологик давр ўз ўсимлик ва ҳайвонларига эга. Демак, бир хил ёшдаги ётқизиқлар ўхшаш органик қолдиқларни ўзида сақлаб қолган. Органик дунё ривожланишининг қайтарилмаслиги палеонтологик усуллар асосини ташкил қилади. Органик дунёнинг қайтарилмаслигини биринчи марта Ч.Дарвин аниқлаган. Бельгия олими Долло 1893 йилда бу жараённи “ривожланиш қонуни” деб аташни таклиф қилди. Бунга кўра ҳар қандай организм ўз ажлодлари қаторига ҳеч қачон қайтиб келмайди, ёки вақт ўтиши билан қайта пайдо бўлмайди.

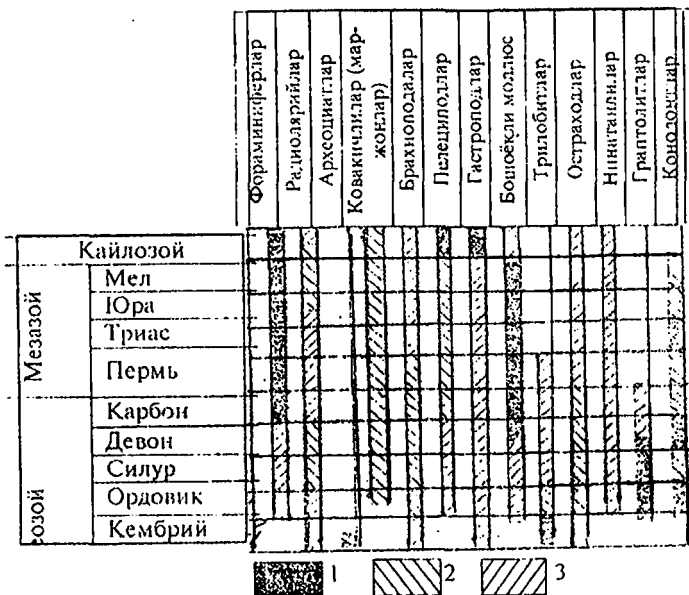
Ривожланишнинг Дарвин-Долло қайтмас қонунидан келиб чиққан ҳолда, у ёки бу қатламларда учрайдиган ҳар қандай организм қолдиқларининг қазилма мажмуи органик дунё ривожланишининг маълум бир босқичини акс эттиради ва у қайтарилмасдир. Ривожланишнинг бундай хусусияти тоғ жинсларининг нисбий ёшини аниқлашда организмлар қолдиқларидан фойдаланиш имкониятини яратади.

Айрим организмлар гуруҳининг Ер юзасини жуда тез ўзлаштириб кенг тарқалганлигидан фойдаланиб, бир-биридан узоқда жойлашган ҳудуд кесимларини таққослаш мумкин. Умуман қазилма организмлар алоҳида гуруҳ-ларининг биостратиграфиядаги аҳамияти турлича. Бу уларнинг вақт мобайнида ва жойларда тарқалганлиги, маълум бир жинс хилларида учраши, тез-тез учраб тури-ши ва уларнинг ривожланиш суръатига боғлиқ. Шу боисдан

биостратиграфияда ҳалок бўлиб кетган организмлар ичида *архистратиграфик* ва *парастратиграфик* гуруҳлар ажратилади.

Архистратиграфик гуруҳлар тез ривожланиш ва қандай чўкиндилар тўпланишидан қатъи назар Ер юзаси бўйлаб кенг тарқалган. Уларга планктон фораминифера, гониатит, аммонит, граптолит ва бошқа нектон шакллар киради. Бундай гуруҳлар ёрдамида кесимларни планета миқёсда таққослаш мумкин.

Парастратиграфик гуруҳларга бентос (денгиз тубига ёпишиб яшовчи) организмлар: брахиопода, корал, мшанка ва бошқалар киради. Булар кенг миқёсда таққослашда унча аҳамиятли эмас, ammo регионал биостратиграфияда асосий гуруҳлар ҳисобланади (22-чизма).



22-чизма. Фанерозойда денгиз умуртқасиз ҳайвонлар асосий гуруҳларининг стратиграфик аҳамияти [Практическая стратиграфия, 1984]. Гуруҳлар: 1 - умумий шкала билан таққослаш учун фойдаланиладиган; 2-регионал стратиграфияда қўлланиладиган; 3-маҳаллий стратиграфияда фойдаланиладиган.

Ҳозирги вақтда электрон микроскоп ёрдамида биостратиграфияда микроорганизмлар қолдиқлари (микрофоссилиялар) яхши натижалар берапти. Микрофос-силияларга майда ҳайвон скелетлари (фораминифера, радиолярий, остракода), айрим сувўтлари, ўсимлик гулчанг ва споралари, майда скелет қолдиқлари (конодонглар, балиқ суяклари) ва бошқа биоген қолдиқлар тааллуқли.

Биостратиграфияда геологик ёшни аниқлаш учун етакчи муҳим шакллар, мажмуа таҳлил, эволюция (филогенетик), микропалеонтологик организмлар, фоиз-статистик ва флористик усуллардан фойдаланилади. Қуйида улар билан қисқача танишиб чиқамиз.

Етакчи муҳим шакллар усули. Стратиграфияга киритилган биринчи палеонтологик усул бўлиб, XIX аср бошла-рида биринчи марта Англиядаги юра ётқизиқларини ажратиш ва таққослашда В.Смит қўллаган. Бу усул ўтган аср ўрталарида немис палеонтолог Г.Бронн томонидан етакчи муҳим шакллар тушунчаси киритилгандан сўнг илмий асосланди. Г.Бронн умуртқасиз ҳайвонларнинг етакчи шакли биринчи атласини тузди.

Етакчи муҳим шаклларга қисқа вақт ичида катта майдонларда кўп тарқалган ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари киради. Улар яхши сақланиб қолган ва ўзига хос оддий тузилишга эга. Шунинг учун уларни осонгина аниқлаш мумкин. Юқорида қайд қилинган талабларга жавоб берувчи организмларга, аммонит, белемнит, трилобит, граптолит, фораминифералар тааллуқли. Масалан, аммонит *Cardioceras cordatum* юқори юранинг оксфорд яруси (J_3o) учун етакчи ҳисобланади; белемнит *Belemnitella mucronata* - юқори бўр кампан яруси (K_2km) учун, *Choristites mosquensis* Fischer - ўрта карбон москов яруси (C_2m) учун, *Obolus apollinis* Eichwald - ордовикнинг тремадок яруси (O_1t) учун етакчи ва ҳ.к.

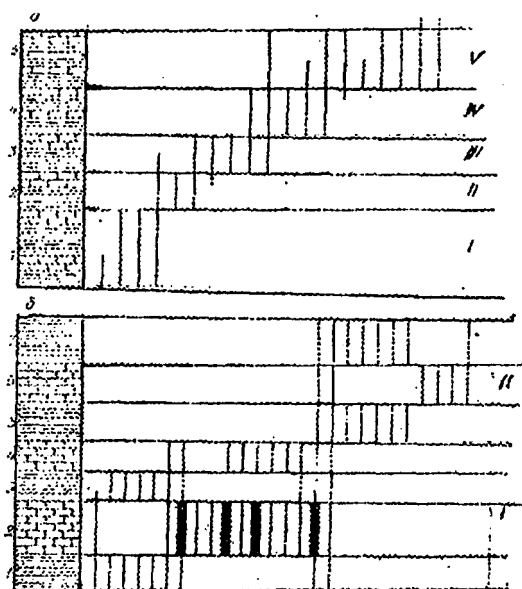
Усулнинг мазмуни шундан иборатки, қатламда учраган ҳамма қазилма организмлардан юқорида келтирилган талабларга жавоб берувчи ҳамда шу қатламга хос организмларнинг 2-3 турлари танлаб олинади. Танлаб олинган турлар қатлам учун етакчи ҳисобланади. Ажратилган етакчи шакллар таркибига яқин бўлган ёки айнан ўхшаш шакллар қазилма организмлар учрайдиган бошқа ҳамма қатламлар бир ёшли деб қабул қилинади.

Мазкур усул оддий бўлгани учун кенг қўлланила бошланди. Ҳозир ҳам тоғ жинслари ёштини аниқлашда ва кесимларни таққослашда ундан кўп фойдаланилади. Лекин айрим камчиликлари унинг имкониятларини чегаралаб қўйган. Ҳар қандай организм маълум бир ўзига хос физик-географик шароитларда яшагани учун унинг тарқалиши бир хил эмас. Турлар бир вақтнинг ўзида ҳам денгизда, ҳам континентда яшолмайдилар. Бинобарин, континент ёки денгиз ҳавзасининг ҳамма ерида шароит бир хилда бўлмаганлиги туфайли организмларнинг тарқалиши бир текис эмас. Шунингдек, организмлар бир вақтнинг ўзида пайдо бўлиб, ҳамма ерни эгаллаб ололмайдилар. Улар Ер куррасида маълум бир вақт мобайнида тарқаладилар. Бундай тарқалиш кўп шароитларга, жумладан, тўсиқларга боғлиқ. Физик-географик шароитларнинг ўзгариши организмларни янги жойларни ўзлаштиришга ундайди, шунинг учун етакчи тур ҳар хил жойларда турли стратиграфик ҳолатни эгаллаши мумкин, яъни бир хил етакчи шакллар ҳар хил ёшдаги қатламларда учрайди.

Физик-географик шароит ўзгариши ёки фация силжиши билан организмлар ҳам ўз жойларидан кетадилар ва маълум вақтдан сўнг шароит яна тикланса аввал яшаган жойларига қайтиб келишлари мумкин. Бундай ҳолнинг, яъни бир етакчи шаклнинг кесимда бир неча бор стратиграфик юзада такрорланиши *рекурренция* дейилади; бу ҳолат шароит ўзгаришига кўра организмлар миграциясига боғлиқ. Шунинг учун геологик ёшни аниқлаш ва таққослашда етакчи шакллар усулидан фойдаланганда бошқа усуллар билан бирга олиб бориш мақсадга мувофиқдир.

Мажмуа таҳлил усули. Бу усул кесимдаги ҳамма органик қолдиқларнинг тарқалиши, бир мажмуанинг иккинчиси билан алмашиниши ва ажратилган мажмуани кесимдан кесимга қараб кузатишларга асосланади. Тошқотган қолдиқлар тарқалишини кесим ёнида чизиқли интервал-ларда кўрсатиш кўрғазмали бўлади (23-чизма).

(23-чизма, а шакл)даги литологик бир хил қатламларда бешта палеонтологик мажмуа бирин-кетин алмашинади. Унда интервал чегарасидан ўтмайдиغانлари, маълум бир вақтгача яшаганлари, интервал охирида йўқоладиган, пайдо бўладиган ва ўтиб борувчи шакллари ажратилади. Ажратилган мажмуалар турғунлиги бир қанча кесимларда текширилади. Мажмуалар ўзига хос турлари билан номланади.



23-чизма. Ҳар хил ёшдаги палеонтологик мажмуаларни ажратилиши (Е. В. Владимирская ва бошқалар, 1985).

Мазкур усул фауна ёки флора алмашилишидаги табиий чегараларни белгилайди. Бу усулни қўлаганда кесимларнинг фациал хусусиятларини ҳам таҳлил қилиш керак. (23-чизма, б шакл)да ҳамма еттига қатлам ўз топшотган қазилмаларига эга, лекин уларнинг 1 ва 3; 2 ва 4; 5 ва 7 қатламларда қайтарилишини осонгина пайқаш мумкин. Шундай ҳолда кесимда еттига эмас, балки иккита (I ва II) мажмуа мавжуд. Мажмуа таҳлилда фауна ёки флорани миқдори ҳам ҳисобга олинади; уларнинг сони кўпайиши билан чизиқлар қалинроқ қилиб кўрсатилади. Шунини ҳисобга олинганда келтирилган мисолда 2-қатлам ўзига хос белгили бўлади.

Эволюция (филогенетик) усули. Бунда маълум вақт мобайнида организмларнинг қондошлик алмашилиши, яъни *филогенези* аниқланади. У ривожланиш принципларига асосланади.

Ривожланиш усулининг асосчиси рус олими В.О.Ковалевскийдир. Ч.Дарвин таълимотининг давомчиси В.О.Ковалевский ҳалок бўлган организмларни Ер юзидаги

органик дунёнинг эволюцион ривожланишининг умумий замиридаги бир ҳалқаси деб тушултиради. Ривожланиш жараёнида ўсим-ликлар, ҳайвонлар узлуксиз хилма-хил бўлиб ривожлана боради; муҳитга мослашиш учун тобора такомиллашиб, уларнинг тузилиши мураккаблаша боради. Авлодлар аждодларига қараганда прогрессивроқ тузилган бўлади, шунинг учун улар қолдиқлари ёнроқ қатламларда учрайди. Бу усулда организмларнинг насл-насаб тарихини (шажара) аниқлаш асосий масала ҳисобланади. Филогенетик усулни қўллаш учун гуруҳларнинг қариндошлик филогенезини аниқлаш керак, яъни ушбу организмлар қачон пайдо бўлган, қанча вақт яшаган, авлоди ва аждоди ким бўлган, қандай ривожланган. Масалан, палеозой ва мезозой ётқизиқларини ажратиш асосига аммоноидеялар ривожланишининг йирик босқичлари қўйилган (юниатитлар-девон-перм, цера-титлар-перм-триас, аммонитлар-юра-бўр).

Палеонтологик солномаларнинг тўла эмаслигидан келиб чиққан мураккабликлар усулнинг асосий камчиликлари ҳисобланади. Бу усул палеонтолог-мутахассисдан юқори малакани ва қўл билан тадқиқотни талаб этади.

Микропалеонтологик организмлар. Бу усул асримизнинг 20-йилларида нефт ва газ геологиясининг жадал суръатларда ривожланиши сабабли биостратиграфияда қўлланила бош-лашди. Микропалеонтологик организмлар қолдиқларига асосан энг содда микроорганизмлар скелетлари (фораминифера, радиолярий, остракода, диатомли ва тилларанг сувўтлари ва бошқалар) ҳамда йирик организмлар майда қисмлари (конодонтлар, балиқ скелетини майда қисмлари ва бошқалар), шунингдек, юқори синф ўсимликларининг энг майда спора ва гулчанглари киради. Охиргиси флористик усул ҳам деб аталади. Улар ниҳоятда майда (микрофауна) микроскопик организмлар бўлгани учун электрон микроскопларда ўрганилади. Микроорганизмлар ҳам ўз ривожланишига эга, усулик жиҳатдан филогенетик усулга яқин, лекин микроорганизмларни ўрганишда стакчи муҳим шакллар, фаунистик мажмуа таҳлил усуллари биргаликда қўлланилиши мумкин. Шундай қилинса, геологик ёш ишорчели аниқланади.

Фораминифералар денгиз ётқизиқлари стратиграфияси учун муҳим бўлиб, кесимларни ажратиш уларнинг айрим турларини ва мажмуаларини вертикал бўйича тарқалишини

лишқлашга асосланади. Фораминифераларнинг кенг геогра-фик майдонларда тарқалганлиги катта ҳудудлар ётқизиқ-ларини стратиграфик таққослашга имкон беради. Масалан, Ер қуррасининг Европа ва Осиё қитъаларида мезозой ва кайнозой ётқизиқлари стратиграфиясини ишлаб чиқишда планктон фораминифералар қўл келди. Шунингдек, бу усул нефт геологиясида ҳам яхши натижалар берди.

Остракодалар турлича шўрланган сув ҳавзаларида тарқалганлиги сабабли стратиграфик таққослашда кўп қўлланилади. Асосан палеозой, мезозой ва кайнозой ётқи-зиқлари стратиграфиясини ишлаб чиқишда қўлланилади.

Конодонтлар асримизнинг ўртасидан бошлаб муҳим стратиграфик аҳамиятга эга бўлди. Улар кембрийдан триас ётқизиқларигача деярли ҳамма континентларда топилган. Конодонтлар бўйича палеозой ва триас учун зонал шкала ишлаб чиқилган.

Фоиз-статистик усулда ўрганилаётган қатламдаги палеонтологик қолдиқларни математик ҳисоблаш орқали фоиз миқдори аниқланади ва энг яхши ўрганилган таянч кесим билан таққосланади. Масалан, текширилаётган қатламда *a* тур 5 фоиз; *b* тур - 15 фоиз; *v* тур - 50 фоиз; *z* тур - 18 фоиз; *d* тур - 12 фоизни ташкил қилади дейлик. Ўрганилаётган қатлам умумий турлари энг кўп бўлган *v* қатлами билан таққосланади. Қатлам ва пачкалар махсус ишлаб чиқилган ўхшашлик коэффициентлари орқали солиштирилади.

Фоиз-статистик усул унчалик яхши ишлаб чиқилмаганлиги туфайли стратиграфик масалаларни ҳал қилишда бошқа усуллар билан биргаликда қўлланилади.

Флористик усул асосан микроўсимликлар ва уларнинг спора-гулчанларини таҳлил қилишга асосланади. Маълумки ўсимликлар спора ва гулчанлари ўзининг ниҳоятда мустаҳкам ва чидамли бўлгани учун турли ётқизиқларда қазилма ҳолда жуда яхши сақланади. Улар ҳаттоки қуюқлашган кислота ва ишқорларда ҳам эримайди. Сув ва шамол орқали Ер шари бўйлаб катта масофаларга олиб кетилишидан хилма-хил ётқизиқларда учрайди. Айниқса спора ва гулчанлар континентал ва қирғоқолди денгиз ётқизиқларида кўп; шунинг учун ҳам спора гулчанг таҳлили континентал ётқизиқлар ёшини аниқлабгина қолмай, балки уларни денгиз ёки лагуна ётқизиқлари билан таққослашга

ҳам имкон беради. Бу эса уни бошқа усуллардан афзаллигидадир.

Бу усулда ўсимликлар спора ва гулчангларининг тузилиши, уларнинг давр мобайнида ўзгариши ўрганилиб, тоғ жинсларида спора-гулчанг мажмуалари ажратилади; ўша даврда Ер юзасини қоплаган ўсимлик турлари аниқланади. Бу усулда ҳам ҳудуд стратиграфияси ишлаб чиқилади, стратиграфик кесимлар таққосланади ва ўтган геологик даврларнинг физик-географик шароитлари қайта тикланади.

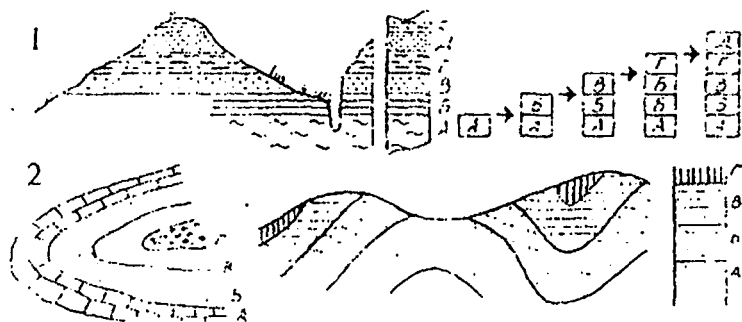
Спора-гулчанг усули ҳам камчиликлардан холи эмас. Умуман бу усул ҳозиргача мукамал ишлаб чиқилмаган. Чунки, биринчидан, айрим ўсимликлар спора ва гулчанглари қазилма ҳолда бутунлай учрамайди, иккинчидан, спора ва гулчанглар ер ёриқлари орқали қадимийроқ тоғ жинслари орасига тушиб қолиши мумкин ва ёшни нотўғри аниқлашга олиб келиши мумкин. Бундай стратиграфик тадқиқотларда ниҳоятда синчковлик билан иш олиб борилиши керак.

Умуман палеонтологик усуллар ўз афзалликларига қарамадан нисбий ёш аниқлашда универсал эмас. Чунки Ер пўстининг кўп ҳудудларида органик қолдиқлар учрамайдиган метаморфик, интрузив ва эффузив жинслардан ташкил топган. Ҳатто чўкинди жинслар ичида ҳам палеонтологик қолдиқ учрамаслиги мумкин. Бундай қатламлар палеонтологик жиҳатдан “соқов” ётқизиқлар дейилади ва уларнинг нисбий ёши нопалеонтологик усуллар билан аниқланади.

Нисбий ёш аниқлашда нопалеонтологик усуллар.

Стратиграфик усул. Жинсларни кетма-кет қаватланиб ётишини ўрганиш билан нисбий ёшини аниқлаш мумкин. Уларнинг ранги, моддий таркиби, структура ва текстура хусуси-ятлари ўрганилиб, кесимда бир-биридан фарқланувчи қатлам ёки пачкалар алоҳида ажратилади. Сўнг кесимда бошқалардан яққол фарқланиб кўзга ташланиб турувчи қатламлар аниқланади. Масалан, қизғин ва кулранг қумтошлар ичида карбонатли *тортилмалари* бўлган кўкимтир-кулранг аргиллитлар, оқ рангли бўрсимон мергеллар ичида глауконитли оҳақтошлар яққол кўзга ташланади ва ҳ.к. Катта масофага чўзилиб, кўзга яққол ташланиб турувчи бундай қатламлар ёки пачкалар *белгилари* ёки *маркировкали* горизонт номини олган. Улар ёрдамида кесимлар ўзаро таққосланиб, ҳудуд учун умумий кесим тузилади.

Ажратилган қатламларнинг стратиграфик кетма-кетлигини, яъни қайсиси олдин, қайсиси кейин ҳосил бўлганини аниқлаш зарур. Қаватланган бирқанча қатламларда устида ётган қатлам остидагидан ёшроқ, ёки қатлам қанча юқори ётган бўлса, у шунча ёшроқ бўлади (24-чизма).



24-чизма. Стратиграфик усул (В.Д.Войлошников, 1979). 1-қатламларни горизонтал ётишидаги стратиграфик кесими; ўнгда қаватланиш кетма-кетлиги кўрсатилган; 2-бурмаланиб ётувчи қатламлар стратиграфик кесими; чанда маълум бир шароитларда қарироқ қатламлар ёш қатламлар устида ётиши кўриниб турибди.

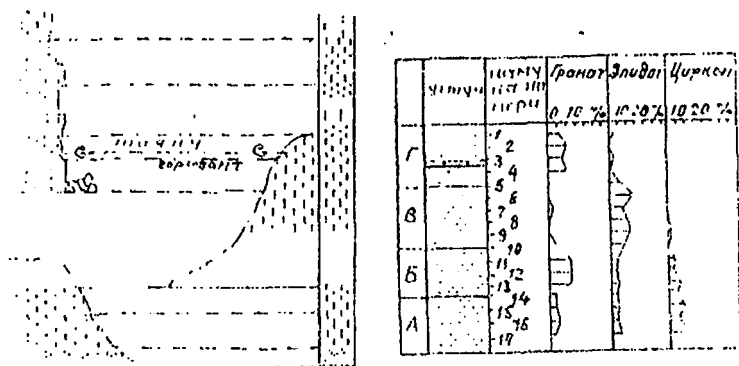
Бундай ёш аниқлашни стратиграфик усул деса ҳам бўлади. 24-чизмада (1) Б қатлами А қатлампдан, В қатлами Б қатлампдан, Г қатлами В қатлампдан ёшлиги кўрсатилган. Бу қоида фақат нормал ётган қатламлар учун тўғри келади.

Агар қатламлар вертикал ётса ёки сиқилиб букилмалар ҳосил қилиб, узилмалар билан мураккаблашган бўлса, нормал кетма-кетликни аниқлаш анча қийин (24-чизма, 2). Бу ҳолда аввало қатламларнинг ости ва устини, тектоник структурасини аниқлаб олиш керак, шундан сўнг букилма қанотларидаги қатламларнинг литологик таркиби солиш-тирилиб, уларнинг стратиграфик кетма-кетлиги аниқланади.

Мураккаб тузилмалар: ағдарилган букилма, узилма, уст сурилма ва ҳ.к.лар кенг тарқалган ўлкаларда бирқанча қўшни кесимлар ўрганилиб, қатламларнинг нормал стратиграфик кетма-кетлиги аниқланиши керак. Акс ҳолда, қўпол хатоларга йўл қўйилиши мумкин. Ва ниҳоят қатламларни кетма-кетлигини аниқлашда улар орасидаги чегара юзаларига, номосликларни ёки танаффусларни бор-йўқлигига алоҳида эътибор берилиши, синчковлик билан ўрганилиши керак.

Литологик ёки минерал-петрографик усул. Бу усул билан жинсларнинг ранги, литологик таркиби, структура, текстура хусусиятлари, ўзига хос минераллари ўрганилади. Маълум бир чераланган майдонларда литологик таркиби бир хил ёки бир-бирига ўхшаш бўлган қатламлар бир хил ёшда деб қабул қилинади ва таянч горизонтлар ажратилади. Улар қатта майдонларда стратиграфик бўлим чегараларини кузатишга, структуралар харитасини тузишга имкон беради.

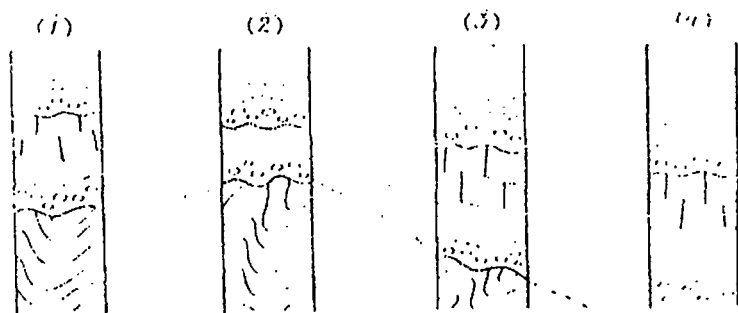
Минерал-петрографик усули билан қатламларнинг ёшини аниқлаш олдин маълум бўлган таянч кесимлар билан таққослаб амалга оширилади. Агар кесим литологик бир хил жинслардан тузилган бўлса, кесим бўйича олинган намуналар лабораторияда мукамал ўрганилади; ўзига хос минераллар уюнимаси дозалари ажратилиб кузатиб борилади (25-чизма).



25-чизма. Литологик ёки минерал-петрографик усул. 1-жинсларнинг литологиясини турли очилмаларда ўрганиш асосида стратиграфик устун тузиши ва таянч горизонтдан фойдаланиши; 2-минерал таркибига кўра “соқов” қатламаарни стратиграфик пачкаларга ажратиши: А-цирконли, Б-гранат-цирконли, В-эпидотли, Г-гранатли (В.М.Цейслер бўйича).

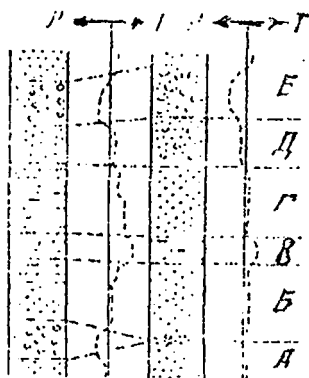
Минерал-петрографик усул геология съемкасида кенг қўлланилади. Хато қилмаслик учун уни бошқа усуллар билан бирга олиб бориш керак. Минерал-петрографик таркибига кўра ажратилган қатламлар **литостратиграфик** бўлимлар ва улардан фарқланувчи қазилма организмлар мажмуига асосланиб ажратилганлари эса **биостратиграфик** бўлимлар дейилади.

Структура-тектоник усули. Тектоник ҳаракатлар Ер юзининг катта майдонларида бир вақтда содир бўлиши усул асосини ташкил этади. Тектоник ҳаракатлар натижа-сида бир хил ёндаги қатламлар биргаликда букилади. Ернинг геологик тарихида чўкинди тўпланиши маълум бир даврда бурмаланиш ва тоғлар ҳосил бўлиш жараёнлари билан алма-шинади. Кейинчалик ҳосил бўлган тоғликлар емирилади ва текисланган майдонларни яна сув босади, янги чўкин-дилар олдингисига номос юза ҳосил қилиб тўпланади. Шу ҳолда ҳар қайси номос юзалар кесимда қатламларни ажратишда чегара бўлиб хизмат қилади (26-чизма).



26-чизма. Структура-тектоник усули. Қатламларни букланганлик даражасини ўрганиш орқали бурчакли номосликлар билан ажралган геологик кесимларни таққослаш (В.Д.Войлошников, 1979).

Ритмостратиграфик (циклостратиграфик) усул. Тектоник ҳаракатларни кенг майдонларда бир вақтда содир бўлиш гоёси бу усулнинг ҳам асосига қўйилган. Чўкинди жинслар таркибида ўз аксини топувчи тебранма тектоник ҳаракатларнинг циклийлиги (даврийлиги) эътиборга олинади. В.И.Попов таърифи бўйича чўкинди ётқизиқлари ритмостратиграфияси стратиграфиянинг бўлими ҳисобланади. Чўкинди қатламлар ва формацияларнинг тўпланиши борасида ҳосил бўлган ритмийлик таҳлил қилинади. Масалан, куйида битта цикл баён қилинади. Айтايлик, қуруқликни сув босади. Цикл қирғоқолди саёз денгиз ётқизиқлари тўпланиши билан бошланади, сўнг трансгрессия максимумга етганда чуқурсув ётқизиқлари тўплана бошлайди ва ниҳоят сув чекиниб регрессия содир бўлганда яна саёз денгиз чўкиндилари тўпланиши билан цикл тамом бўлади (27-чизма).



27-чизма. Трансгрессия ва регрессия босқичларига мос келувчи кесимни пачкаларга ажратиш. В пачкаси (мергел ва гиллар) - трансгрессия босқичи; Е пачкаси (конгломератлар) - регрессия босқичи; А ва Б орасидаги чегара - регрессия босқичи ва чўкинди тўпланишида танаффус; Р - регрессив қатламлар; Т - трансгрессив қатламлар (Г.И.Немков, 1986).

Чизмадан кўриниб турибдики, бир цикл ётқизиқлари иккинчисидан номослик ёки континентал ётқизиқлар билан ажралиб турибди. Бу усул *ритмостратиграфия* ёки *циклостратиграфия* номини олган ва у айниқса кўмирли ва нефт-газли ҳавзалар геологиясини ўрганишда кўпроқ қўлланилади. Амалда эса бошқа усуллар билан биргаликда олиб борилади.

Геокимёвий усул ётқизиқларни ажратиш ва таққослаш кимёвий элементларнинг Ер пўстида тарқалиши ва миграциясини ўрганишга асосланади. Айрим кимёвий элементларнинг концентрациясини аниқлаш ҳамда улар миқдорини кескин ўзгарган (камайган ёки кўпайган) чегараларига диққат билан эътибор берилади. Элементларнинг Ер пўстида миграцияси, тарқалиши ва концентрацияси ҳақидаги маълумотлар В.М.Гольдшмидт, В.И.Вернадский, А.Е.Ферсман, Н.А.Сауков, А.И. Перельман ва бошқа олимлар томонидан яхши ёритилган.

Агар элементларни миграция қобилиятлари бўйича бир қаторга жойлаштирсак, бир хил физик-кимёвий шароитларда қар қайси элемент шу қаторда маълум бир қатъий жойни эгаллайди (Н.М.Страхов, 1962). Танқи физик-кимёвий шароитларни ўзгариши ўз навбатида геокимёвий ҳаракатчанлик қаторни қайта қуради. Шу боисдан Н.М.Страхов маълум бир геологик жисмдаги (қатлам) элементларнинг геокимёвий қатори шу жисм (қатлам)ни ҳосил бўлиш шароитларини ўзида акс эттиради дейди. Геокимёвий тадқиқотлар асосида ҳосил бўлиш шароитлари бўйича ҳар хил бўлган ётқизиқларни кесимда

а ажратиш имконияти туғилади ва уларни латерал йўналишда ажратиш мумкин. Кесим ётқизиқларини таққослаганда жинсларнинг элементар таркиби, оксидлар, изотоплардан фойдаланиш мумкин.

Геохимёвий усул органик қолдиқлари кам бўлган, ташқи кўриниши бир жинсли чўкинди қатламларни ажратиш ва таққослашда самарали натижалар беради. Бундай чўкинди қатламларга сульфат-карбонатли, кремнийли, вулканоген-кремнийли ва айрим бўлакли чақиқ денгиз ётқизиқлари киради.

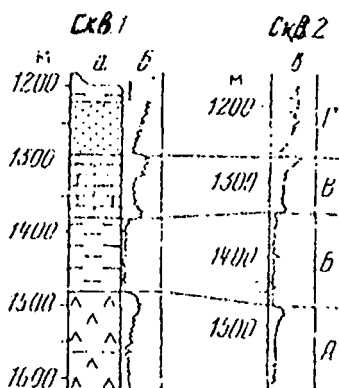
Геофизик усуллар. Тоғ жинсларининг нисбий ёштини аниқлашда геофизик усуллардан ҳам кенг фойдаланилади. Бу усул кесимларда бир хил физик хусусиятли қатлам ва пачкаларни ажратиш ва уларни қўшни кесимдаги қатлам ва пачкалар физик хусусиятлари билан таққослашга асосланган. Бир хил физик хусусиятли қатлам ва пачкалар бир ёшда деб қабул қилинади.

Геофизик ишлар ер юзасида ва бурғи қудуқларида олиб борилиши мумкин; охиригиси бурғи қудуғи *каротажи* дейилади ва ернинг чуқур қатламлари ўрганилади. Геофизик тадқиқотларда, асосан электр ва гамма каротажи, сейсмик ва палеонтологик усуллари кенг қўлланилади.

Электр каротажда тоғ жинсларининг солиштирма қаршилиги ва роваклиги, гамма каротажда эса табиий радиоактивлиги ўлчанади; охиригисини ядро усули ҳам дейилади. Ўлчашлар натижасида кесим каротажи (диаграммалари) тузилиб, қатлам ва пачкалар ажратилади, бир ёшдагилари таққосланиб аниқланади (28-чизма).

Сейсмостратиграфияда эса қайишқоқ тўлқинларнинг Ер пўстида тарқалиши асос қилиб олинган. Қайишқоқ тўлқинлар сунъий порглатишлар орқали вужудга келтирилади. Литологик таркиби ҳар хил бўлган қатламларда тўлқинлар тарқалиш тезлиги турлича.

Кейинги вақтларда стратиграфияда *палеомагнит усули* ишончли натижалар бермоқда. Бу усул қатламлардаги жинсларнинг қолдиқ магнитланганлик белгисини аниқлашга асосланган. Маълумки, ҳар ярим миллиондан ўнлаб млн. йиллар мобайнида Ернинг магнит майдони ўзгариб туради. Бу ўзгариш **Ер тарихида** дастлабки магнитланганлик векторини 180° га бўладиган инверсиясидан иборат.



28-чизма. Картаж диаграммалари ёрдамида кесимларни таққослаш. А,Б,В,Г - литологик таркиби ҳар хил бўлган пачкалар: ангидрит, гил, оқактош, қумтошлар; а - 1 бурғи қудуғи кесмаси; б ва в - картаж диаграммалар (Г.И. Немков, 1986).

Ферромагнит минераллар (ферромагнит металллардан фарқли ўлароқ) чўкиндига ўтаётганда ёки лаваларда қоғаетганда ўша вақтдаги Ер магнит майдонига мослашиб жойлашади. Агар қатламлар кучли деформацияга учраб қайта кристалланмаган бўлса, аниқроғи Кюри нуқтаси* (+500°C) деб аталувчи қиздиришга учрамаган бўлса, бу бирламчи йўналганлик магнетизми жинсларда доимий сақланиб қолади. Турли қатламлардан олинган намуналар ўрганилиб, чўкинди ҳосил бўлаётган вақтдаги Ернинг магнит майдонининг йўналишини аниқлаш мумкин. Демак, палеомагнетизм орқали бир-биридан узоқда жойлашган кесимлардаги ётқизиқларни таққослаш мумкин, чунки Ер магнит майдонининг инверсияси ҳаммаёқда бир вақтда содир бўлади; шунинг учун ҳам палеомагнит горизонтлар бир ёнида бўладилар.

Бу усул жуда кўп кузатув нуқталарини талаб қилишга қарамай, континентал ва вулканоген қатламларни ўрга-нишда самарали натижалар беради. Бу ажойиб ҳайратланарли кашфиёт геомагнит майдони қутби йўналишининг ўзгариб туриши (инверсия) 1963-1968 йилларда олиб борилган А.Кокс, Р. Доэлл ва Г.Далримпл ишларида узил-кесил тасдиқланди. Улар калий-аргон усули бўйича аниқланган

*Кюри нуқтасида ферромагнит моддалар қиздирилганда маълум бир даражага етганда ферромагнитлик хусусиятини йўқотади. 1895 йилда Кюри очган ва унинг номига қўйилган. Масалан, Кюри нуқтаси магнетит учун 580°C, шпротин-300°C, гематит-675°C ва ҳ.к.

юқори плиоцен ва тўртламчи давр лаваларидан олинган тўғри ва тескари магнитланган 240 намуналарининг магнитланганлик белгиларини таққослаб чиқдилар. Бу таққослаш магнитланганликни тўғри ва тескари йўналиши лава ёшига яқин боғлиқлигини кўрсатди.

Континентларни силжиши ва геомангнит инверсия - иккала ҳодисанинг глобал миқёсда содир бўлиши страти-график (магнитостратиграфик) изланишларда ишончли усуллардан бири бўлди. Бу усул жуда кўп кузатув нуқталарини талаб қилишига қарамай, континентал ва вулка-ноген қатламларни ўрганишда самарали натижалар беради.

Ҳозирги вақтда Ер шарининг айрим континентлари ва океан тубларидаги фанерозой алоҳида давр қатламлари учун регионал магнитохронологик шкалалар ишлаб чиқилган (А.Н.Храмов, Л.Е. Шолпо ва б.). Бу шкалалар бошқа комплекс усуллар билан солиштирилиб такомиллашмоқда ва янада аниқроқ натижаларга эришилмоқда.

Иқлим стратиграфия усули. Бу усул ёрдамида чўкинди ҳосилалар регионлараро корреляция қилинади ва янада майдароқ стратиграфик бўлимларга ажратилади. Иқлим стратиграфия усули тўртламчи давр ётқизиклари стратиграфиясини ишлаб чиқишда жуда қўл келди. Тўртламчи давр муддати унчалик кўп бўлмаганлигини (1,75 млн. й.) сабабли одатдаги биостратиграфик усулни қўллангани бутунлай иложи йўқлиги ўз-ўзидан маълум. Ҳамма тўртламчи система денгиз фацияларида атиги биттагина *Globorotalia truncalinoidea* зонасига мос келади. Шунинг учун бу ерда кесмаларни мукамал ажратиши ва таққослаш умуман олганда бошқа асосда олиб борилади. Плиоцен охири ва плейстоценда содир бўлган кескин совуқлашиш ва илиқлашишни бирнеча маротаба алмашилиб туришига асосланади. Иқлимнинг бундай ўзгариши литологик-фациал ва палеонтологик мажмуаларни мос равишда биринкетин алмашилиб туришини белгилайди. Шунга кўра, Ернинг шимолий ҳудудларида музли ва музликлараро эпохалар ажратилиб, уларга мос равишда литофациал мажмуалар ўрнатилган.

Иқлим стратиграфия бўлимларини кенг кўламда кузатиб бориб, янада аниқроқ ва хилма-хил қўшимча маълумотлар билан тўлдириб бориш мақсадга мувофиқдир.

Ҳодисавий стратиграфия усули. Бу усул асосида Ер шарида глобал миқёсда содир бўлган ўзига хос ҳодисалар,

геологик жараёнлар (трансгрессия ва регрессия), чўкинди ва фойдали қазилмалар тўпланиши ёки иқлим шароит-ларининг ўзгариши ётади ва бундай жараёнлар натижалари маълум бир стратиграфик юзада тамғаланиб ўз аксини топади.

Энг кучли вулканик отилишлар, ер қимирашлар, цунами, бўрон, тўфон ва ҳ.к. геологик ўтмиш фожиалари қаторида комета ва астероидларнинг (астроблемалар) Ер юзаси билан урилиши алоҳида ўринни эгаллайди. Урилиш излари-қадимги импакт кратерлар Ер шарининг кўпгина қисмида аниқланган. Текширишлар шуни кўрсатдики, *фожиали импакт ҳодисалар* кратерли морфоструктуралар шаклланиши ва улардаги жинсларнинг ётишигагина эмас, балки айрим ҳолларда атмосфера ва гидросферанинг жараёнларига глобал миқёсда таъсир қилиши ва ўз навбатида биотик ўзгаришларда акс этиши аниқланди. Шу муносабат билан 1979 йилда Л.Альгарес (АҚШ) томонидан чоп этилган палеоцен дат яруси билан юқори бўр маастрихт яруси орасидаги чегара қаватида жойлашган юққа гил (boundary clay) бир неча мм. дан 10-155 см. гача, камдан-кам ҳолларда нари борса 30 см га етадиган қатламида иридий ва бошқа сидерфилларни аномал юқори миқдори борлиги ҳақидаги маълумотлар геологларда зўр таассурот қолдирди. Бу фактлар Италия ва Дания кесмаларида аниқланган эди.

Шундай геохимёвий аномалия кейинчалик Ер шарининг бошқа кўпгина худудларида (Мангитлоқ, Туркманистон жануби, Тинч ва Атлантик океан чўкмаларида-чуқурсув бурғилаш қудуқларида, Америкада, Каналада) Янги Зеландия ва б. қуруқликда ҳам, денгиз ва континентал чўкиндиларда ҳам, океан тубларида ҳам аниқланди. Булар ҳаммаси бўр даври охири ва палеоген даври бошларида Ерга жуда катта ўлчамли астероид жисми келиб урил-ганлиги, органик ҳаёт ривожланиши тарихида буюк қири-лишлардан бири сабаб бўлганлиги тахмин қилинди.

Демак, ўзида аномал кўп миқдорда иридийни сақлаб қолган гил қатлами глобал миқёсда тарқалганлиги бўр ва палеоген орасидаги стратиграфик юзани белгилайди. Кескин биотик ўзгаришлар қайд қилинган фанерозойни бошқа стратиграфик юзаларида (эоцен-олигоцен, триас-юра, перм-триас, фран-фамен, венд-кембрий) ҳам дунёнинг алоҳида худудларида иридийнинг аномал миқдори борлиги ҳақидаги маълумотлар олинган.

Стратиграфик юзларни аниқлашда глобал миқёсда содир бўлган бошқа геологик жараёнлардан ҳам фойдаланиш мумкин. Масалан, Ернинг геологик ривожланишида дунёни энг кўп сув босган трансгрессив даврлар—ордовик охири, силур охири, девон охири, карбон биринчи ярми, бўр охири ва эоценга тўғри келади ёки энг кўп регрессиялар девон бонлари ва перм-триас даврларига тўғри келади. Бу глобал миқёсда содир бўлган жараёнлар натижалари стратиграфик юзларда сақланиб қолади. Худди шунга ўхшаш глобал миқёсда содир бўлган иқлимнинг совиб кетиши кембрий, юқори карбон-перм, тўртламчи давр музликлари иши маълум бир стратиграфик юзларда сақланиб қолган.

Улардан ташқари маълум бир чўкинди ёки фойдали қазилмалар тўпланиш эпохаларининг глобал миқёсда содир бўлиши: токембрийда жеспилитлар, карбонда кўмир конлари, пермда ва неогенда қалин туз конлари, юра-бўр даврларида нефт ва газ, ёзадиган бўр ва ҳ.к.лар аниқ стратиграфик юзларда ҳосил бўлган.

Умуман олганда, ҳодисавий стратиграфиядан фойдаланганда бошқа усуллар билан биргаликда олиб бориш керак, кесмани ҳар томонлама текшириб уларни таққослаш мақсадга мувофиқдир ва натижада янада ишончлироқ маълумотлар олишга эришиш мумкин.

Магматик жинсларнинг нисбий ёшини аниқлаш. Магматик ва метаморфик тоғ жинсларида органик қол-диқлар учрамайди. Уларнинг ёши сақланиб қолган тошқотган органик қолдиқли чўкинди жинслар билан ўзаро муносабатларига кўра аниқланади.

Магматик жинслар ҳосил бўлишига кўра интрузив ва эффузив жинсларга бўлинади. Улар Ер пўстида шакли, ўлчами, ички тузилиши, шаклланиш чуқурликлари бўйича хилма-хил геологик жисмлар ҳосил қилиб жойлашади. Эффузив ва интрузив жинслар ёши турли йўллар билан аниқланиши мумкин.

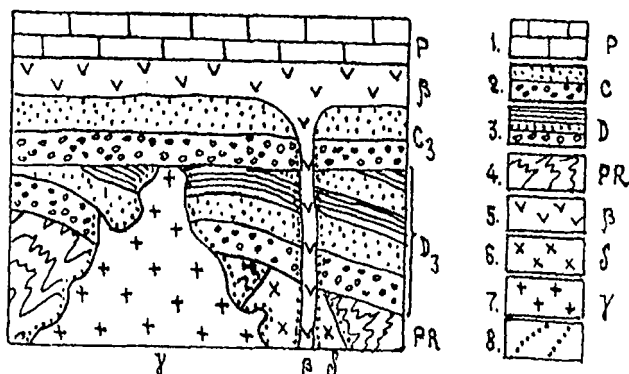
Вулкан жинслар магманинг ер юзасига оқиб чиққан мақсулотлари бўлгани учун қатламсимон ёки линзасимон шаклда чўкинди жинслар билан бирин-кетин қаватланиб ётиши мумкин. Бундай ҳолда вулкан жинслар нисбий ёши одатдаги геологик-стратиграфик усуллар билан аниқланиши мумкин. Агар остидаги ва устидаги чўкинди жинслар ёши

маълум бўлса, улар орасида жойлашган вулкан жинслар ёшини аниқлаш осон бўлади.

Умуман табиатда вулкан ва интрузив жинслар бирга учрайдиган ўлкалар кўп.

29-чизмадаги кесимда чўкинди ҳамда интрузив ва вулкан тоғ жинслари кўрсатилган. Чўкинди жинслар ёши органик қазилма қолдиқлар орқали маълум. Кесимни юқори қисмида горизонтал ҳолатда ётган базальт вулканик жинсларининг ёши терриген карбон ва оҳақтошли перм ётқизиклари билан стратиграфик ҳолати бўйича осонгина аниқланади, чунки базальт лавалари карбон ва перм чегарасида оқиб чиққан.

Интрузив жинсларнинг ётиш шароитлари мураккаб бўлгани учун уларнинг ёшини аниқлаш қийинроқ. Интрузив жинслари билан атроф жинслар ўртасида ҳар доим контакт метаморфизм кузатилади. Бу жараён юқори температурадаги эриган магмани кимёвий фаоллигидан ён жинсларни қиздирилиши орқали содир бўлади. Ўзида суyoқ молдаларни олиб келган юқори температурали магма ён жинсларни бошқача структура ва таркибли жинсларга айлантириб юборади. Агар интрузив жинслар эрозиядан очилиб қолган бўлса, контакт метаморфизмни кузатиш осон. Бундай контактлар фаол ёки “иссиқ” деб аталади.



29-чизма. Магматик жинсларнинг нисбий ёшини аниқлаш. 1-перм даври оҳақтошлари; 2-юқори карбон конгломератлари ва қумтошлари; 3-юқори девон конгломератлари; 4-протерозой метаморфик жинслари; 5-базальт; 6-диорит; 7-гранит; 8-контакт метаморфизми. (Г.И.Немков, 1986 қўшимчалар киритилган).

Интрузив жинсларнинг ёшини аниқроқ айгиш учун енроқ чўкинди жинслар ётқизилган жойини топиш керак. Бу ҳолда контакт метаморфизм кузатилмайди, чунки ётқизилган жинслар интрузиянинг ювилган юзаси устига гўшланган. Бундай контакт “совуқ” деб номланади.

Расмда интрузив ва чўкинди жинсларнинг ўзаро муносабати кўрсатилган. Метаморфик ва чўкинди қатламларга ёриб кирган гранитлар ва диоритлар ёши ҳар хил. Диоритлар (d) қариоқ, чунки улар токембрий метаморфик жинсларини ёриб кирган ва девон ётқизиклари билан ёпилган. Диоритлар токембрий жинслари билан “иссиқ”, девон ётқизиклари билан эса “совуқ” контакт ҳосил қилади. Диоритлар ёшининг пастки чегараси токембрий, юқориси — юқори девондир.

Гранитлар (g) диоритлардан ёшроқ, чунки биринчиси иккинчисини ёриб чиққан ва бу жараён эрта ёки ўрта карбонда содир бўлган.

Томир жинсларнинг олдин ёки кейин ҳосил бўлганлиги уларнинг ўзаро бир-бири билан муносабатлари орқали амалга оширилади, яъни кейингилари билан кесилган томирлар олдин ҳосил бўлган.

Магматик жинсларнинг мутлақ ёшини аниқлаш. Нисбий геохронология қанчалик мукамал ишлаб чиқилган бўлмасин, барибир у айрим давр ва эпохалар муддати, Ернинг геологик ёши ҳақида реал тасаввурларни беролмайди. Бу масалани фақат *мутлақ геохронология* орқали ҳал қилиш мумкин (син. *ядровий геохронология*).

XVIII асрда олимлар Ернинг мутлақ ёшини ва унинг ривожланишида айрим босқичларни аниқлаш учун турли усуллар—кимёвий, физик, геологик, ҳатто биологик ҳодисалардан фойдаланишга уриниб кўрганлар. Лекин бу уришишлар ижобий натижа бермади. Фақат XX аср бошларига келиб А.Беккерел, П.Кюри ва М.Кюри-Складовскаялар очган элементларнинг радиоактивлик ҳодисаси геохронологияда янги даврни бошлаб берди.

Радиоактив парчаланиш жараёни ўз-ўзидан, доимий тезликда содир бўлади. Ҳар қайси радиоактив элемент учун унинг парчаланиш (ярим парчаланиш) даври бор ва у экспериментал йўл билан аниқланган. Радиоактив элементнинг дастлабки миқдори ва унинг парчаланиш изотоп маҳсулотлари маълум бўлса, тоғ жинсининг ёшини аниқласа бўлади. Ҳозирги вақтда тоғ жинсларининг мутлақ ёшини

аниқлаш учун уран, торий, калий, рубидий, углерод ва бошқа радиоактив элементлар парчаланишидан олинган маълумотлар қўлланилади.

Изотоп ёш аниқлаш усули парчаланишдаги охириги маҳсулотни аниқлашга кўра, кўрғошинли, гелийли, аргонли, стронцийли ва ҳ.к. бўлади. Изотоп ёш ўз таркибида радиоактив элементлар бўлган минераллар орқали аниқланади ва минг ёки миллион йилларда бериледи. Масалан, Th^{232} ни ярим парчаланиш даври 13,8 млрд. йилга, $\text{U}^{238}=4,53$ млрд. йилга, $\text{U}^{235}=713$ млн. йилга тенг. Аниқ ишонarli натижалар олиш учун танлаб олинган минераллар тоза, ҳар қандай бегона аралашмаларсиз ва нурашга учрамаган бўлиши керак.

Ядровий геохронологияда кўрғошинли, гелийли, аргонли, стронцийли ва радиоуглеродли усуллар энг асо-сийлари ҳисобланади.

Кўрғошин усули энг ишончли ва яхши ишлаб чиқилган. Уран ва торийни (U^{238} , U^{235} ва Th^{232}) радиоактив нурланишдан стабил кўрғошин изотопларига (Pb^{206} , Pb^{207} , Pb^{208}) ўтишига асосланган.

Кўрғошин усули билан ёш аниқлаш учун ўзида уран ёки торий бўлган радиоактив ёки акцессор минераллардан фойдаланилади. Минераллар тоза, яхши сақланган бўлиши керак. Кўпинча магматик жинслардаги монацит, циркон, камроқ уранинит ва ортит минералларидан фойдаланилади. U, Th, Pb миқдори ва Pb изотоплари миқдори аниқланади. Минералнинг мутлақ ёши тўртта изотоплар нисбатлари бўйича аниқланади: $\text{Pb}^{206}/\text{U}^{238}$; $\text{Pb}^{207}/\text{U}^{235}$ — кўрғошин-уранли ёш; $\text{Pb}^{208}/\text{Th}^{232}$ — кўрғошин-торийли ёш ва $\text{Pb}^{207}/\text{Pb}^{206}$ — кўрғошин-кўрғошинли ёш.

Бу усулнинг афзаллиги шундаки, палеонтологик усулни қўллаш мумкин бўлмаган токембрий магматик ва метаморфик жинсларнинг мутлақ ёшини аниқлашга имкон беради. Бу усул тобора такомиллашмоқда ва ҳозирги вақтда *кўрғошин-изохронли* усул кенг қўлланиляпти.

Гелий усули турли минералларда уран ва торийнинг парчаланишидан ажралиб чиқиб тўпланган гелий миқдорини аниқлашга асосланади. Минералларнинг ёши экспериментал йўли билан топилган $\text{He}/(\text{U}+\text{Th})$ нисбати орқали ҳисоблаб чиқилади. Афсуски, гелий айрим минераллар - магнетит, соф темир ва пироксенларда (темир-магнезиал силикатлар) тўпланади. Ҳозирги вақтда бу усул кам қўлланилади.

Калий-аргон усули калийнинг ўз-ўзидан парчаланиш жараёнида K^{40} ни 11% атоми Ar^{40} га, қолган 89% — Ca^{40} изотопига ўтади. Бу усулнинг кенг қўлланилиши калийнинг табиатда жуда кўп тарқалган дала шпатлари, слюда, амфибол, пироксен каби минералларда борлигидадир. Ҳозирги вақтда бу усул асосий ҳисобланади. Фақат интрузив ва эффузив жинсларнигина эмас, балки чўкинди жинслар муглақ ёши (глауконит бўйича) ҳам аниқланади.

Рубидий-стронцийли усул тоғ жинслари ва минерал-лардаги Rb^{87} рубидий парчаланишидан ва уни Sr^{87} изотоп стронцийга ўтиб тупланишига асосланади. Кўпинча слюда-лардан биотит, мусковит, лепидолит ишлатилади. Рубидийнинг ярим парчаланиш даври жуда катта бўлганлиги туфайли, асосан тоқсембрий жинслари ёшини аниқлашда қўлланилади.

Радиоуглерод усули органик қолдиқлардаги углероднинг радиоактив изотопи C^{14} ни аниқлашга асосланган. Изотоп C^{14} атмосферадаги N^{14} нинг космик парчаланиши натижа-сида ҳосил бўлиб, кейинчалик ўсимликлар ва тирик орга-низмлар томонидан ўзлантирилади. Организм ҳалок бўлгандан сўнг C^{14} углерод маълум бир тезликда парчаланиб организм билан бирга кўмилиб қолади. Ана шу вақт унинг ёши ҳисобланади. Бу усул асосан тўртламчи давр ётқи-зиқлари ва археологияда қўл келади.

Умуман ядро геохронологиясида яна кўп усуллар борки, улар устида тадқиқотлар олиб бориляпти ва тобора такомиллашиб бормоқда. Шунинг таъкидлаб ўтиш керакки, бу усулларнинг ҳам ўз камчиликлари бор. Улар ичида усулни нисбатан юқори аниқликда эмаслиги (3-5%) майдароқ стратиграфик бўлимларни ишлаб чиқишга имкон бермайди. Масалан, ордовик даври ярусларининг ўртача муддати 10 млн. йил дейлик. Ядро геохронологияси усулларининг ордовик учун хатоси 12-15 млн. йил. Ўз-ўзидан тушунарлики, ордовик ярусларини метаморфизм натижасида ўзгарган минералларда олиб борилган тажрибалар ноаниқ натижалар бериши мумкин. Усулни қўллаш анча қимматга тушади ва ниҳоят радиоактив элементлари бўлмаган тоғ жинсларида радиологик усулни қўллаш тўғрисида гап ҳам бўлиши мумкин эмас. Ҳозирги вақтда ядро геохронология усуллари билан (асосан гелий усули) гуруҳ ва даврларнинг муддатлари тўла аниқланиб чиқилган.

VIII боб. Ер пўстининг геологик тарихини даврлаш. Геохронологик ва стратиграфик шкалалар

Геологлар нисбий ёш аниқлаш усуллари орқали ўтган аср ўрталаридаёқ Ер пўстини йирик стратиграфик бўлимларга (ёки стратонларга) ажратганлар. Дастлаб гуруҳ ва системалар, кейинчалик майда стратиграфик бўлимлар: бўлимлар, погоналар ва зоналар ажратила бошланди. Келтирилган стратиграфик бўлимларга геохронологик эквивалент қилиб - гуруҳ, давр, эпоха, аср, вақт (фаза) мосланиб ажратилди.

Стратиграфик кесимдаги ўрни ва бирин-кетин қаватланиб ҳосил бўлишида ўз хусусиятлари билан ажралиб турувчи тоғ жинслари мажмуига стратиграфик бўлим (ёки стратон) дейилади. Ҳар қайси ажратилган стратиграфик бўлим Ер тарихини маълум бир босқичида ҳосил бўлиб, Ер пўсти ва органик дунёни маълум бир вақт ичида ривож-ланишини акс эттиради.

Стратиграфик бўлимлар тоғ жинси қатламлари мажмуи учун, уларга мос келувчи геохронологик бўлимлар эса, улар ҳосил бўлишига кетган вақтни кўрсатиш учун ишлатилади. Уларнинг номларини ишлатишда турли чалкашликлардан ҳолис бўлиш учун 1900 й. Парижда бўлиб ўтган Халқаро Геологик Конгресс (ХГК) сессиясида ҳамма давлатлар учун бир хил бўлган стратиграфик ва геохронологик birlikлар тасдиқланган. *Геохронологик шкала* куйидаги вақт бўлимларини ўз ичига олади: эон, гуруҳ, давр, эпоха, аср. *Умумий стратиграфик шкалада* уларга мос равишда эонотема, гуруҳ-тема (гуруҳ), система, бўлим, поғона (ярус), зона тўғри келади.

Геологияда икки шкала — геохронологик ва стратиграфик birlikлари ишлатилиши тасодифий эмас, чунки геохронологик вақт birlikини ҳамма ерда айтиш мумкин, лекин қатламлар эса ер юзини ҳамма жойида доим тўпланмаган, айрим жойларда ювилиб кетган, ётқизиклар йўқ; шунинг учун бундай жойларда стратиграфик birlikлар тўғрисида гап бўлмайди. Бошқача айтганда, нисбий вақт тўғрисида гапирилганда, геохронологик номларни ишлатиш керак,

ётқизиклар ҳақида гап кетганда эса, стратиграфик бўлимларни назарда тутиш керак.

Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлигида *Стратиграфик кодекс* (1977) қабул қилинган ва ҳар қандай геологик ишларда унга амал қилиш шарт. Кодексда стратиграфик тасниф берилган ва унда *асосий* ва *ёрдамчи* стратиграфик бўлимлар ажратилган.

Ёрдамчи стратиграфик бўлимларга: қатлам, пласт, пачка, қават, белгили горизонт, фауна ва флорали қаватлар кирди.

Умумий стратиграфик бўлимлар. Деярли ҳамма йирик бўлимлар (поғонадан ташқари) ягона халқаро номга эга ва уларни ҳамма ерда ажратиш мумкин. Одатда майда масштабли хариталарда система ва бўлимлар ажратилади. Поғона ва айниқса зоналар ҳамма ерда ҳам кузатилавермайди.

1-жадвал

Умумий	Регионал	Маҳаллий
Зонотема Гуруҳтема (гурӯх) Тизим Бўлим Поғона (ярус) Зона	Горизонт Лона (провинциал зона)	Мажмуа Серия Свита

Зонотема - энг йирик геохронологик бирлик ҳисобланиб зон мобайнида ҳосил бўлган ётқизиклардир. Учта: археозой, протерозой ва фанерозой зонотемалар ажратилади (номлар юнон тилидан олинган). Бу зонотемалар Ернинг жуда катта ривожланиш босқичларини ташкил қилади. Баъзида архей ва протерозой зонотемалари бирлаштирилиб токембрий ёки криптозой дейилади. Токембрий ва фанерозойга бўлишни асосий мезони токембрийда скелетсиз организмларнинг учраши ва фанерозойда хилма-хил скелетли организмларнинг пайдо бўлишидир.

Гуруҳтема ёки гуруҳ зонотеманинг бир қисми бўлиб, гуруҳ мобайнида ҳосил бўлган ётқизикларни ташкил этади. Гуруҳтема Ер пўстининг ривожланиши ва органик дунёнинг йирик босқичларини ва кескин ўзгариш чегараларини акс эттиради. Гуруҳ гуруҳтеманинг синоними ҳисобланади. Фанерозой ичида палеозой, мезозой, кайнозой гуруҳтемалари ажратилади (Номлар юнон тилидан олинган). Ҳар

қайси гуруҳтема қисмларга бўлиниши мумкин (масалан, пастки ва юқори палеозой).

Система (тизим) гуруҳтеманинг бир қисми, давр мобайнида ҳосил бўлган ётқизиқларни англатади. Палсон-тологик жиҳатдан системага фауна, флора хос. Система иккита, кўпинча учта бўлимларни бирлаштиради. Система 1822 йилдан 1879 йилгача Европада олиб борилган геологик ишлар борасида аниқланган. 1881 йилда Болоньеда бўлиб ўтган ХГК нинг 2-сессиясида 10 система: кембрий, силур, девон, карбон, перм, триас, юра, мел, учламчи ва тўртламчи номлари тасдиқланган. Кейинчалик силур системаси ордовик ва силурга, учламчи эса палеоген ва неогенга бўлинган. Ҳозирги вақтда 12 система мавжуд. Уларнинг номи биринчи марта аниқланган географик жойдан олинган. Геологик хариталарда тасвирлаш учун ҳар бир системага алоҳида ранг берилган ва система лотинча номидаги бош ҳарф индекси билан кўрсатилади. Система иккита бўлинса—пастки, юқори бўлим, агар учта бўлинса — пастки, ўрта, юқори бўлим деб юритилади.

Бўлим эпоха мобайнида ҳосил бўлган ётқизиқларни кўрсатади. Геологик хариталарда система ранги тусларида кўрсатилади ва система индексига рақам қўшилиб белгиланади (масалан: O_1 — пастки ордовик, тўқ насовой рангда, T_3 — юқори триас, оч бинафша рангда ва ҳ.к.).

Аср (ярус) бир геологик аср мобайнида ҳосил бўлган ётқизиқларни кўрсатади. Аср бўлимининг бир қисми, тур ва хиллари бўйича фақат ўзига тегишли палеонтологик қолдиқларга эга. Асрлар номи географик жойдан олинган.

Зона — асрнинг қисми. Унинг чегаралари ўзига хос турлар зонал мажмуи бўйича аниқланиб, номи эса мажмуадаги энг муҳим стакчи бўлган зонал тур номи билан юритилади.

Регионал стратиграфик бўлимлар асосий стратиграфик бўлимларнинг иккинчи даражали шкаласи ҳисобланиб, унга горизонт ва лона киради (1-жадвал). Улар маълум бир регион, йирик седиментацион палеоҳавза ёки палеобио-географик ўлка учун аниқланади.

Горизонт асосий регионал бирлик ҳисобланиб, регион бўйича ўзига хос литологик ётқизиқлар ва палеонтологик мажмуалари билан кузатилади. Фанерозой учун палеон-тологик белгилари асосий ҳисобланади. Горизонтга страто-тип аниқланган жойнинг географик номи берилади. “Вақт” атамаси унинг геохронологик эквиваленти ҳисобланади.

Лона (провинциал зона) ўрганилаётган регионга таал-луқли палеонтологик мажмуаси бўйича аниқланади. Лонанинг юқори ва пастки чегаралари ўзига хос зонал мажмуа турлари бўйича ўтказилган. Унинг номи тур-индексдан келиб чиқади; “вақт” атамаси геохронологик эквиваленти ҳисобланади.

Маҳаллий стратиграфик бўлимлар учинчи даражати шкала бўлиб, унга мажмуа, серия ва свита киради (1-жадвал). Маҳаллий стратиграфик бўлимлар асосан литологик ва петрографик таркибига қараб ажратилади. Бўлимларни вертикал (кесма бўйича) ва горизонтал (майдон бўйича) йўналишда аниқ чегараси бўлиши керак.

Мажмуа — энг йирик маҳаллий стратиграфик бўлим кўпинча токембрий стратиграфиясида қўлланилади. Мажмуа ниҳоятда қалин (1 км ва 10 км. дан кўп), уни ташкил қилган тоғ жинслари мураккаб таркибли. Одатда жуда катта майдонларнинг йирик ривожланиш босқичларида ҳосил бўлган. Унга икки ёки ундан кўп сериялар киради ва жойнинг географик номи берилади.

Серия қалин (юзлаб м ва км дан кўпроқ), мураккаб таркибли ётқизиклардан ташкил топган йирик маҳаллий стратиграфик бирлик. У ҳосил бўлиш шароитлари бир-бирига яқин бўлган икки ёки ундан кўп свиталарни бир-лаштиради. Сериялар катта майдонларда тарқалган ва йирик стратиграфик ёки бурчакли номосликлар билан ажралган. Унга ҳам географик жойнинг номи берилади.

Свита — маҳаллий шкаланинг асосий бирлиги. Лито-фашиал хусусиятлари бўйича бир хил ёки яқин ёшдаги ётқизикларни бирлаштиради. Свитанинг майдон бўйлаб чегараси аниқ, литологик таркиби ва палеонтологик белгилари барқарор бўлади. У жойнинг географик номи билан юригилади.

Маҳаллий стратиграфик бўлимлар вақтинчалик бўлмасдан, реал геологик жисмлардан иборат ва геологик хариталарда муайян ёшдаги ранг туси ва индексларида кўрсатилади.

Ҳозирги вақтга келиб Ер пўстини ўрганиш борасида ажратилган гуруҳ ва даврлар халқаро миқёсда қабул қилинган. Радигеохронологик усуллар асосида уларни чегаралари ва муддати аниқланган. Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлигида қуйидаги геохронологик шкала қабул қилинган (2-жадвал). Жадвалдаги изотоп солнома даврлар муддати ва пастки чегара ёши 2000 й. 3-17 августда Рио-да-Жанейро (Бразилия)да бўлиб ўтган XXXI Халқаро Геологик Конгрессда қабул қилинган.

Геохронологик шкала

Нисбий солнома			Изотоп солнома	
Эонлар млн. йил	Эралар млн. йил	Даврлар	Муддати млн. йил	Пастки чегара ёши млн. йил
Фанерозой PH 580	Кайнозой KZ 65	Тўртламчи Q	1,75	1,75
		Неоген N	21,75	23,5
		Палеоген P	41,5	65
	Мезозой MZ 180	Мел K	70	135
		Юра J	68	203
		Триас T	47	250
	Палеозой PZ 335	Перм P	45	295
		Карбон C	60	355
		Девон D	55	410
		Силур S	25	435
		Ордовик O	65	500
	Кембрий C	40	540	
Протерозой PR~2000	Юқори протерозой PR,1060			1600
	Пастки протерозой PR,900			2500
Архей AR~1100	Юқори археозой AR,500			3000
	Пастки археозой AR,600			3600

Шуни таъкидлаш лозимки, XXXI ХГК да қабул қилинган геохронологик шкаладаги айрим даврлар ва эра-ларнинг бўлиниши МДХ даги шкаладан фарқланади. Масалан, археозой ва протерозой учга бўлинган, карбон эса иккига бўлинган. Лекин вақти келиб бундай ному-вофиқликлар кейинги ўрганишлар, жиддий таққослашлар борасида йўқотилиши мумкин.

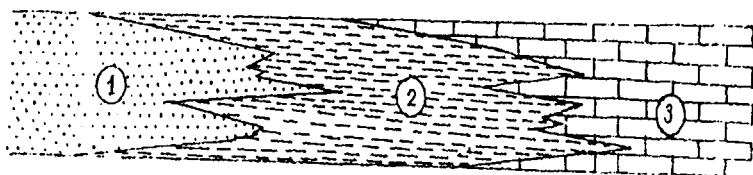
IX боб. Ўтган даврларнинг табиий географик шароитларини қайта тиклаш. Палеогеография асослари

Ўтган даврларнинг табиий географик шароитларини қайта тиклаш тарихий геологиянинг муҳим масалаларидан ҳисобланади. Бу масала билан *палеогеография* ёки қадимий география фани шуғулланади.

Палеогеографик шароитни қайта тиклаш фациал таҳлил орқали амалга оширилади. Тоғ жинслари ва улардаги органик қолдиқларни ўрганиб уни қандай шароитларда ҳосил бўлганлиги аниқланади. Шунга кўра фациал таҳлил икки тенг қисмдан: литологик ва биономик таҳлиллардан ташкил топган.

“Фация” термини биринчи марта 1838 йилда швейцар олими А.Грессли томонидан геологияга киритилган (лотинча *facies* - ташқи кўриниши, қиёфаси). Унинг фикрича, фация ўхшаш органик қолдиқларни ўзида сақлаган ва литологик таркиби бир хил бўлган чўкинди тоғ жинсларидир. Ҳозирги вақтда чўкинди жинслар фациясидан ташқари вулканоген, магматик, метаморфик ва бошқа фациялар ҳам ажратилади.

Рус геология адабиётига фацияни 1869 й. Н.А.Голов-кинский киритган. Кейинчалик фация тушунчаси турлича талқин қилина бошланди. Ўзбекистонда яшаб ижод этган академик В.И.Попов фикрича, фация маълум фауна ва флораларни ўзида сақлаган бир хил литологик таркибли чўкиндиликлар ҳосил бўлган шароит. Д.В.Наливкин фикрича, фация ўзида бир хил фауна ва флора сақлаб қолган ва бир хил литологик таркибга эга чўкинди тоғ жиғиси. Г.Ф.Краппе-нинников эса фацияни таркиби ва ҳосил бўлиш географик шароитлари бўйича бир ёшдаги қўшни ҳудуд ётқизиқлардан фарқланувчи чўкиндиликлар мажмуаси деб аниқлайди; кейинги икки фикр бир-бирини ўзаро тўлдирди ва кўпчилик геологлар томонидан тан олинган. Қатлам бўйлаб тоғ жинсларини кузатганда бир хил тоғ жинсларининг иккинчиси билан алмашилиши фациал ўзгаришлар дейилади (30-чизма).



30-чизма. Қатламдаги фациал ўзгаришлар (Г.И.Немков 1986). 1 - қумтош (қуруқлик ўсимликлари ва асосан денгиз бентос умуртқасиз ҳайвонлар қолдиғи учрайди); 2 - гилли жинс (асосан денгиз бентос умуртқасиз ҳайвон қолдиқлари бор); 3 - карбонатли жинс (асосан денгиз планктон организмлар учрайди).

Чизмадан кўриниб турибдики, фация қатламнинг бир қисми бўлиши мумкин. Уларни ўрганиш мавжуд атроф мухит табиий шароитларининг латерал бўйлаб фациал ўзгаришларини кузатишга ёрдам беради.

Палеогеографик қайта тиклаш асосида актуализм принципи ётади. Актуализм принципини биринчи марта инглиз геологи Ч.Лайел (1833) қўллаган ва геологияга киритган. Актуализм принципида ҳозирги вақтда кузатилаётган жараёнлар ва ҳодисаларни ўтган геологик даврлар билан таққосланади ва ўтган замон шароитлари қайта тикланади. Лекин қозирги замон шароитларини ўрганаётиб, табиат узлуксиз ривожланишда ва ўзгаришда эканлигини эсдан чиқармаслик керак, чунки Ер пўсти пайдо бўлган вақтдан бошлаб то ҳозиргача доимо ривожланишда ва ўз эволюциясига эга. Шунингдек атмосфера, гидросфера, биосфералар, магнетизм ва Ернинг бошқа хусусиятлари ҳам доимо қайтмас ўзгаришларда бўлган. Геосфералар ривожланишини ҳисобга олмасдан ўрганиш нотўғри хулосага, пировардида униформизмга олиб келиши мумкин.

Геологик ўтмиш биздан қанча узоқ бўлса, ҳозирги ва қадимги шароитларини таққослаш шунча қийин. Шунга қарамасдан геологлар ўз тадқиқотларида ривожланишни ҳисобга олган ҳолда, ягона имконият бўлган актуализм принципи орқали Ер ўтмишига назар ташлай оладилар.

Фациялар тоғ жинсларидан иборат қазилма ва ҳозир зичланиб улгурмаган чўкиндилар ҳолида бўлиши мумкин. Ҳар иккала ҳолда ҳам чўкинди ҳосил бўлиш шароитларининг учта асосий: денгиз, континентал ва оралиқ гуруҳлари ажратилади. Денгиз фацияларида асосан субаквал

(суғли) шароитлар, чўкинди ҳосил бўлиши уни емири-лишидан кўра устунлик қилади. Континентал фациялар эса, ўзининг субаквал ва субаэрал (ҳаво) шароитлари билан ажралиб туради ва жараёнда чўкиндининг емирилиши (эрозия) устунлик қилади. Оралиқ фацияларида эса ҳар иккала шароитлар мавжудлигини кузатамиз. Айрим жинслар ва минералларнинг бу зоналарда тарқалиши 31-чизмада келтирилган.

Умуман чўкинди ҳосил бўлиш жараёни тектоник режимга ва ҳудуднинг географиясига яқиндан боғлиқ. Хилма-хил чўкиндилар ҳосил бўлишида 4 босқични ажратиш мумкин: чўкинди материалнинг ҳосил бўлиши, уни ўз жойидан сурилиб кўчирилиши, ҳавзаларда тўпланиши ва ниҳоят диagenез жараёнига учраб чўкинди тоғ жинсига айланиши; шароитга қараб ана шу қатордан айрим босқичлари тушиб қолиши мумкин.

Чўкинди материали учун уч манба: литосфера (эрозияга учраган жойлар), Ер қаъри (вулканизм) ва космос ҳисобланади. Ер оғирлиги космик зарралар ҳисобига ҳар суткада 100 т. оғир боришни аниқлаганган. Вулканизм ҳам анчагина яхши манба ҳисобланади. Лекин асосий қисми қуруқлик-континентдан ювилиб, ташиб келтирилган материалга тўғри келади. Дарёлар денгиз ва океанларга ниҳоятда катта миқдорда бўлакли жинслар ва эриган молдаларни чиқариб ташлайди. Масалан, Амазонка дарёсининг океанга чиқариб ташлаган йиллик материали 3787 куб. км, Конго-1260, Миссисипи-600, Волга-255 куб.км.ни ташкил қилади. Умуман дарёлар ҳар йили Дунё океанига 25,33 млрд. т материални чиқариб ташлайдилар. Бу рақам бошқа манбаларга (вулканизм, космос) қараганда ниҳоятда кўп.

Дарёлар келтирган материалнинг асосий қисми шелфда, терриген чўкинди тўпланиш зонасида чўқади. Терриген чўкиндилар денгиз тубида қонуний жойлашади: қирғоқ олдида шағалтош ва дагал кум, қирғоқдан узоқроқда майда кум, сўнг гилли кум ва ниҳоят жуда узоқда майда гилли чўкиндилар; кимёвий ва органиген чўкиндилар ҳам шу ерда тўпланади. Лекин табиий сарфаланиш кўп сабабларга, жумладан, иқлим, ҳавзага ёндашган қуруқлик рельефи, денгиз тубининг рельефи, оқимлар ва вулканизм туфайли бузилиши мумкин. Фациал таҳлилда буни албатта, ҳисобга олиш керак.

Тоғ жинслари, минераллар		Чуқурсув денгизи	Сағз денгиз	Оралық шароит	Континентал шароит
Жинслар	Гилла сланец	[Patterned horizontal bar]			
	Қумтөпи	[Patterned horizontal bar]			
	Конгломерат	[Patterned horizontal bar]			
	Карбонатли жинс	[Patterned horizontal bar]			
	Кремнийли жинс	[Patterned horizontal bar]			
	Кизилртнэ жинс	[Patterned horizontal bar]			
Литоген кшнераллар	Эвалритлар	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
	Шамозит		[Symbol]		
	Глауфанит	[Symbol]			
	Фосфорит	[Symbol]			
	Марганецли конкрециялар				[Symbol]

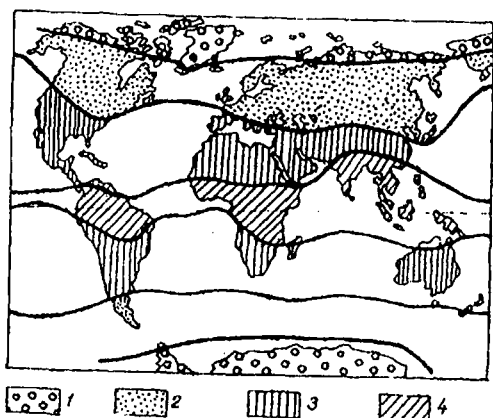
31-чизма. Тоғ жинслари ва айрим аутиген минералларнинг асосий чўкинди тўпланиш шароитлари буйича тарқалиши (Ф.Геккел, 1974). Узук чизиклар билан уларнинг ушбу шароитда ҳосил бўлиш эҳтимоли кўрсатилган.

Литогенезда иқлим шароитлари. 60-йилларда Н.М.Страхов континентларда, кейинчалик 70-йилларга келиб А.П.Лисицин океанларда иқлим зоналигига мос аридди, гумидли ва музли литогенез хилларини ажратдилар (32-чизма). Литогенезда (чўкинди ҳосил бўлиши ва диагенези) иқлим шароитлари муҳим факторлардан бири эканлигини тасдиқладилар. Табиийки континентал ва океаник ландшафтлардаги фарқ чўкинди ҳосил бўлиш жараёниларида ўз аксини топади.

Экваториал гумидли зоналарда музлик ва арид зоналарга қараганда нураш жараёни кўп марта катта; музлик ва арид зоналарда физик нураш, гумидда эса кимёвий нураш устунлик қилади. Чўкиндиларнинг гранулометрик ва минерал таркиби ҳам ўзгариб боради. Музлик зонасида асосан қиррали тошлар кўп тарқалади, мўътадил гумидли зонада дағал материал билан бир қаторда пелитли материал кўп бўлади; арид зоналарда эса, қум-алевритли ва пелит материал тенг миқдорда бўлса, экваториал гумид зонада эса пелитли материал асосий қисмини ташкил қилади.

Вулканлар билан боғлиқ эффузив-чўкинди материалнинг тўпланиши алоқида ўрин тутати. Фаол вулканлар билан солфатар босқичда бўлган вулканлар биргаликда лава қуйилиши ёки отилишида бўш бўлакли материаллар ҳамда эриган бирикмалар (SiO_2 , Fe, Mn, Al ва ҳ.к.) тўпланишига сабаб бўлади.

Куруқликдаги вулканлардан асосан пирокласт материаллар отилади: энг йириги вулкан ўчоғи яқинида, майдалари уюқроқда тўпланади: вулкан куллари қанча майда бўлса, кратердан шунча (ўнлаб, юз ва ҳатто минг километр) уюққача тарқалади.



32-чизма. Ернинг етти иқлим зоналари

1-қутбли; 2-субқутбли ва муътадил; 3-субтропик ва тропик;
4-субэкваториал ва экваториал.

Сувоғи вулканларига порглаш йўли билан отилиши хос. Лавалар, пирокласт маҳсулотлар океан тубига қуйилиб чўқади. Ўрта океан тизмаларидаги рифт зоналарига таал-луқли бўлган базальт лавалари кўламлилиги билан диққатга сазовордир. Айрим манбаъларга қараганда худди шу жойларда йилига 11 млрд. т (бошқа маълумотларда 60 млрд. т) базальт маҳсулоти ер қаъридан кўтарилиб океан тубига қуйилади. Бу миқдорни куруқликдан келтирилаётган йиллик қаттиқ оқова билан қиёсласа бўлади.

Шундай қилиб, литологик таҳлилда геолог чўқиндиларнинг денгиз тубида тарқалиш қонуниятларини билиши керак.

Литологик таҳлил жараёнида геолог чўқинди жинсларнинг қандай шароитларда ҳосил бўлганлигини аниқлаш учун кўп лаборатория шароитларида тадқиқотлар олиб боради. Минерал таркибидан ташқари, шунингдек жинсларнинг структура ва текстураси, ранги, қаватланиш тавсилотлари, уларнинг қалинлиги, чўқинди тўплани-

шидаги танаффуслар ва ҳ.к.лар борасида кузатувлар олиб борилади. Кузатувлар денгиз ҳавзасининг чуқурлиги, сувнинг шўрлиги ва смирилаётган қуруқлик тоғ жинсларининг таркиби, вулканлар ва ҳ.к. лар ҳақида мулоҳазалар юритишга имкон беради. Айрим минераллар маълум шароит муҳитининг кўрсаткичи бўлиши мумкин. Масалан, глауконит ва фосфорит шўрлиги меъёрида бўлган саёз денгизни, гипс ва ангидрит сувнинг шўрлигидан ва иссиқ қуруқ иқлимдан далолат беради.

Жинсининг фақат литологик таркиби орқали денгиз шароитини хатосиз аниқлаш мумкин эмас. Шунинг учун литологик таҳлил билан бирга биономик таҳлил ҳам олиб бориш керак. Биономик таҳлилни асосий вазифаси қазилма организмлар ёрдамида палеогеографик шароитларни қайта тиклашдир. Биономик таҳлилда асосан бентос организм-лардан фойдаланилади. Улар денгизнинг чуқурлиги, сувнинг температураси ва шўрлиги ва ҳ.к. физик-географик шароит муҳитини, биономик зоналарини аниқлашга ёрдам беради.

Континентал ётқизиқларни таҳлил қилганда уларнинг қисқа масофаларда кескин фашиал ўзгарувчанлигини ҳисобга олиш керак. Бундай шароитларда биономик таҳлил унча ёрдам бермаслиги мумкин, чунки органик қолдиқлар жуда кам учрайди. Континентал ётқизиқлар ичида элю-виалли, делювиалли, пролювиалли, аллювиалли, кўлли, ботқоқликли, гравитацияли, музли, золли генетик хиллари ажратилади. Бу ўринда ўсимлик қолдиқлари кўл келиши мумкин. Улар таркибига кўра ўтган даврлар иқлим шароитларини қайта тиклаш мумкин.

Фашиал таҳлил борасида олинган ҳамма маълумотлар умумлаштирилиб, маълум бир геологик давр учун ер юза-сининг географияси палеогеографик хариталарда тасвирланади. У харитада ўша давр денгиз ва қуруқлик чегаралари, тўпланган чўкинди хиллари, тарқалиш майдонлари, қалинлиги, вулканлар материалсининг силжиш йўналишлари, иқлим ва биогеографик зоналар ва ҳ.к. лар кўрсатилиши мумкин. Палеогеографик хариталар катта илмий ва амалий аҳамиятга эга. Улар маълум бир Ер юзасининг ўтган геологик даврларда бўлиб ўтган ҳодисалар ва жараёнлар тўғрисида мулоҳазалар юритишга ва натижада чўкинди жинслар билан боғлиқ фойдали қазилмаларни олдиндан айтишга ишончли кафолат беради.

Х боб. Тектоник ҳаракатларни қайта тиклаш усуллари

Геологик жараёнларнинг ривожланишида Ер қиёфасини ўзгартирувчи тектоник ҳаракатларнинг аҳамияти муҳим ҳисобланади. Улар Ер пўстини, рельеф шаклини, қуруқлик ва денгиз чегараларини ўзгартиради ва ўз навбатида иқлимга таъсир қилади. Тектоник ҳаракатларни тўғри таҳлил қилиш Ернинг ривожланиш тарихини қайта тиклаш, Ер пўстининг шаклланишидаги қонуниятларни ва унинг билан боғлиқ фойдали қазилмаларнинг жойлашини аниқлашга имконият яратади.

Тектоник ҳаракатлар натижасида Ер пўстининг аста-секин кўтарилиши ва чўкиши намоён бўлади, трансгрессия ва регрессияга олиб келади. Ер пўстини букиб баланд тоғ тизмалари билан бирга, чуқур чўкмаларни ҳосил қилади. У ҳамма ёқни вайроналарга айлантирувчи zilzilalar кўринишида бўлиши мумкин. Букилган Ер пўсти ёриқлар бўйлаб бир қанча масофаларга сурилиб кетади.

Тектоник ҳаракатлар йўналишига кўра горизонтал (тангенциал) ва вертикал (радиал) бўлади. Вертикал тектоник ҳаракатлар юқорига (мусбат) ёки пастга йўналган (манфий) бўлади. Лекин горизонтал ва вертикал ҳаракатлар ўзаро бири бири билан боғлиқ бўлиб, бири иккинчисини келтириб чиқариши мумкин.

Ҳозирги тектоник ҳаракатлар фаоллиги ер юзасидаги нуқталарнинг сурилиши бўйича ўлчаниб, йилига бир неча см га силжиши аниқланган. Қадимги геологик даврларда бўлган тектоник ҳаракатлар фаоллиги ҳақида бевосита Ер пўсти қатламларининг деформацияланиш даражаси бўйича фикр юритиш мумкин. Тектоник ҳаракатлар натижасида Ер пўстида ҳосил бўлган структураларни *геотектоника* ва *структуралар геологияси* фани ўрганади.

Тектоник ҳаракатлар икки хил — эпейроген ва ороген бўлади. Эпейроген ҳаракатлар аста-секин континент ва океанларда ёки уларнинг маълум бир қисмида намоён

бўлади. Ороген ҳаракатлар эса кескин, эпизодик тарзда кечиб, Ер пўстининг айрим миғтақаларини юқори даражада деформацияланишига олиб келади.

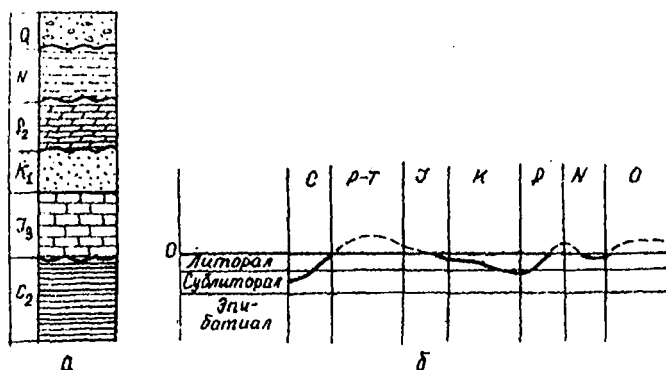
Тарихий геологиянинг бу масаладаги муҳим вазифаси шуки, ер тарихида юз берган тектоник ҳаракатларнинг йўналишини, суръатини ва бошқа тавсилотларини қайта тиклашдир. Булар махсус усуллар билан бажарилади.

Ҳозир содир бўлаётган вертикал тектоник ҳаракатларни аниқлаш учун ўрганилаётган жойнинг паст-баландлиги ўлчанади (нивелирланади), горизонтал ҳаракатлар эса триангуляция тўрлардаги таянч нуқталарнинг ўзаро жойлашиши қайта ўлчаниб аниқланади.

Геологик тарихни неоген-антропоген босқичида бўлиб ўтган энг янги тектоник ҳаракатларни геоморфологик усуллар - ер юзасини таҳлил қилиш, дарё воқалари морфологияси, денгиз террасаларининг жойлашиши, антропоген ётқизикларининг қалинлиги ва ҳ.к. лар билан аниқланади. Аммо қадимги тектоник ҳаракатларни ўрганиш анча мураккаб. Уларни ўрганиш усулирига стратиграфик кесимни таҳлил қилиш, фациал-палеогеографик таҳлил, қалинлик таҳлили, танаффуслар ва номосликлар таҳлили, структура, палеомагнит ва формация таҳлиллари киради. Бундай таҳлиллар ҳаммаси вертикал ҳаракатларни қайта тиклашга имкон беради. Лекин улар ичида структурали, палеомагнит ва фациал-палеогеографик таҳлиллар горизонтал ҳаракатларни реконструкция қилишда муҳим ҳисобланади.

Стратиграфик кесимни таҳлил қилиш кичик майдонларда узоқ вақт мобайнида содир бўлган тектоник ҳаракатларни кузатишга имкон беради. Дастлабки материал бўлиб ҳудудни стратиграфик кесими (устуни) ҳисобланади. Устунда танаффуслар бор-йўқлиги, ётқизиклар литологик хилларининг алмашилиши, уларнинг қалинлиги ўрганилади, қазилма фауна ва флораларга алоҳида эътибор берилади. Уларга асосланиб сув ҳавзалари ёки қуруқлик фацияларда тўпланган чўкиндиларни ажратиш мумкин. Континентларда ёки сув ҳавзаларининг маълум зоналарида тўпланган жинсларни ўрганишдан олинган маълумотларни чизмада, яъни палеогеографик эгри чизик билан кўрсатиш мумкин. Бунинг учун абсцисса ўқи бўйлаб шартли бирликда вақт (млн. йил) ордината ўқида эса нол чизигидан юқорида

қуруқлик шароити, пастда денгиз батиметрик зоналари кўрсатгилари (33 расм).



33-чизма. Стратиграфик кесимни таҳлил қилиш.

а-стратиграфик устун (Q-тўртламчи давр шағалтошлари, N-неоген қизилранг алевритли гиллар, P₂-эоцен мергеллари, K₁-пастки бўр майда донадор гилли қумлар, J₃-юқори юра органиген оқактошлари, C₂-ўрта карбон юпқа қаватли аргиллитлар. б-палеогеографик чизик.

Ҳавзанинг чуқурлашиши натижасида чақиқ маҳсулотларни мунтазам ҳавзага келтирилишида салбий тектоник ҳаракатлар кесимда юқорига томон саёз денгиз ётқи-зиқларини чуқурсув ётқи-зиқлари билан алмашилишига ва аксинча ижобий тектоник ҳаракатлар эса ҳавзанинг саёзла-нишига, чуқурсув, саёз денгиз, қуруқлик ётқи-зиқлари ва аввал ҳосил бўлган чўкиндиларни эрозияга олиб келади. Салбий тектоник ҳаракатлар денгиз трансгрессиясига, ижобийси эса ргрессияга олиб келади.

Фацнал-палеогеографик таҳлил асосига рельефнинг тектоник ҳаракатлар билан боғлиқлик принципи қўйилган. Бундай боғлиқликни ҳозирги рельефни кузатганда кўри-шимиз мумкин. Тектоник ҳаракатлар ижобий бўлган жойларда баланд тоғликлар (Кавказ, Карпат, Помир, Тиёншон ва б.) ҳосил бўлган; салбий тектоник ҳаракатлар бўлган жойлар денгиз ва океан ботиқликлари билан банд. Тектоник ҳаракатлар кучсиз бўлган жойларда рельеф текисликлар (Европа, Шимолий Америка, Сибир текисликлари) кўринишида бўлади. Бу ерларда кўпинча тўртламчи давр ётқи-зиқлари ва ботқоқликлар ривожланади.

Палеогеографик хариталарни таҳлил қилиш тектоник ҳаракатлар йўналишини, чўккан ёки кўтарилган жойларни аниқлашга имкон беради. Узоқ муддатли кўтарилган жойларда энг қадимги жинслар ва доимо чўккан жойларда эса ёш ётқизиқлар тарқалган бўлади. Рельеф потекис бўлганлиги сабабли қатламларнинг литологик таркиби ўзгариб боради. Агар қатламнинг литологик таркиби ва қалинлиги букилма қанотларидан унинг ўқиға томон ўзгариб борса, ҳавза тубида дўнглик бўлганлиги, чўкинди тўпланишида доимо кўтарилиб турганлигидан далолат беради. Бундай букилмаларни конседиментацион дейилади.

Фациал-палеогеографик таҳлилда горизонтал ҳаракатларни ҳам аниқлаш мумкин. Кўпинча бурмаланган ўлкаларда бир хил ёшли, лекин ҳавзанинг турли зоналарида ҳосил бўлган ётқизиқлар (сублиторал қумлар ва абиссал кремний-гил сленецлари) ер ёриқлари бўйича ёнма-ён жойлашиб қолганлигини учратиш мумкин. Бундай ҳолда турли фациал зоналарининг ўзаро муносабатларини тектоник яқинлашиш натижасида содир бўлган деб ҳисобланади. Агар горизонтал тектоник ҳаракатлардан қўшни бузилмаган ҳудудлар мавжуд бўлса, уларда фациал зоналар орасидаги дастлабки масофани, яъни горизонтал силжишлар амплитудасини аниқлаш мумкин.

Қалинлик таҳлили. Тоғ жинслари қатламларининг қалинлиги ҳақидаги маълумотлар Ер пўстининг алоҳида қисмларининг букилиш тезлиги ва кўлами ҳақида мулоҳазалар юритишга имкон беради. Тез букилаётган жойларда қалин чўкиндилар ва суст букилаётган жойларга нисбатан юпқа қатламлар тўпланади. Қалинлик ҳақидаги маълумотлар палеогеографик харитаға туширилади. Тенг қалинликдаги нуқталар аниқ чизиқлар билан бирлаштирилиб изопахит хариталар тузилади. Изопахит хариталарда букилган (чўккан) ва кўтарилган жойлар аниқланади. Бу усулни чўкинди тўпланаётган фациал шароитни ҳисобға олган ҳолда бирға олиб бориш керак. Чунки чўкинди тўпланишини маълум бир шарт-шароитларда, яъни чўкиш тезлиги чўкинди тўпланиш тезлиги билан мос келган тақдирда, (компенсацияланганда) қўллаш мумкин.

Одатда палеогеографик ва қалинлик хариталари махсус кесимлар билан бирға тузилади; унда ётқизиқлар таркиби ва қалинлиги акс эттирилади.

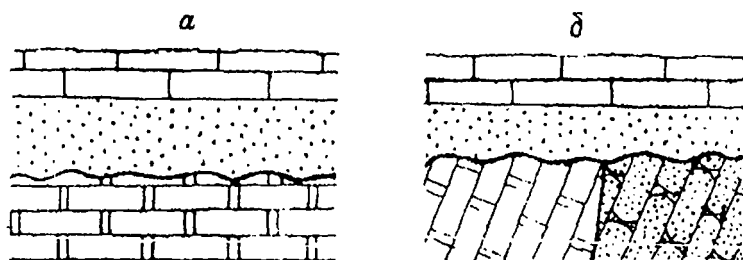
Гипоффуз ва номосликлар таҳлили. Агар ижобий тектоник ҳаракатлар бўлган жойларнинг стратиграфик устунини олиб қарасак, нисбатан чуқурсув ётқизикларини саёз денгиз ётқизиклари, ўз навбатида уларни қирғоқолди ва ниҳоят континентал ётқизиклар билан алмашинувини кузатамиз. Тектоник ҳаракатлар тўпланган чўкиндиларни сув ҳавзаси юзасидан юқорига кўтарса, улар эрозияга учрайди. Кейин-чалик вақт ўтиши билан яна ҳудуднинг чўкиши натижасида янги тўпланган ётқизиклар серияси олдинги ювилган серия юзаси устига жойлашади; бу юза *танаффуз юзаси*, ёки *номослик юзаси* дейилади. Бундай юзалар нормал чўкинди тўпланиш кетма-кетлигидаги у ёки бу стратиграфик бирликнинг кесимдан тушиб қолишида қайд қилинади (34-чизма).

Агар чўкинди тўпланишида қайд қилинган номос юзадан настидаги ва юқоридаги қатламлар бир хил қияликда, яъни параллел ётса *стратиграфик* номослик дейилади. Бу ҳол катта майдонларда аста-секин бўладиган ижобий тектоник ҳаракатлар бўлганлигидан дарак беради. Агар номос юза остидаги ва устидаги қатламлар бир-бирига нисбатан ёгиши кескин бурчак билан фарқ қилса, буни бурчак номослиги дейилади; аввал ҳосил бўлган қатлам бурмаланиб, ёриқлар бўйича силжиган бўлиши мумкин.

Ер пўстида юз берадиган тектоник ҳаракатлар катта майдонларни қамраб олиши мумкин ва кесимда регионал бурчак номосликлари тарзида кўринади; тектоник ҳаракатлар кучсизроқ бўлган жойларда маҳаллий номосликлар аста-секин сўниб стратиграфик номосликларга ўгиши мумкин.

Тўшалган ва қопланган қатламлардан бурчак номосликлари билан ажралган қатламлар *структура қавати* дейилади. Ҳар қайси структура қавати ҳудудни ривожланишидаги табиий тарихий-тектоник босқичига тўғри келади. Ана шу вақтда Ер пўсти букилиб трансгрессия ва чўкинди тўпланиши бошланиб, жойнинг кўтарилиши ва бурмаланиши билан тугайди.

Тузилмавий (структуравий) таҳлил асосан горизонтал ҳаракатларни ўрганишда муҳим, чунки деформацияда уларни миқдор ва сифат кўламини аниқлашга имкон беради. Агар маълум бир бурмаланган қатламни ҳаёлан чўзиб дастлабки ўз ҳолатига келтирсак, қатламнинг деформацияга учрамасдан олдинги ҳолатидаги узунлигига тўғри келади.



34-чизма. Стратиграфик (а) ва бурнакли (б) помослик (Немков, 86).
 Ходисалар кетма-кетлиги: а - пастки қатлам чўкиндиларининг тўпланиши, кўтарилиши, пастки қатлам устки юзасининг эрозияси, чўкиш, юқори қатлам чўкиндиларининг тўпланиши; б - пастки қатлам чўкиндиларининг тўпланиши, кўтарилиши, бурмаланиши ва ёриқлар бўйича блоklar силжishi, эрозия, юқори қатлам чўкиндиларининг тўпланиши.

• Букилма қанотлари йиғиндиси билан букилма кенглиги орасидаги фарқ қатламнинг сиқилганлик даражасини белгилайди. Буни график усул ёки геометрик формулалар орқали, маълум бир аниқликда горизонтал ҳаракатларнинг амплитудасини аниқлаб олиш мумкин. Горизонтал ҳара-катларни уст сурилма структуралар - шарьяжлар орқали маълум бир белгили қатламлар ёрдамида аниқласа бўлади. Шунингдек, Ер пўстининг катта масштабдаги ёриқларда кечадиган жараёнлари горизонтал ҳаракатлардан далолат беради. Одатда бундай ёриқлар катта масофаларга чўзилиб, у ерларда гил-кремний, кремний-карбонатли сланецлар билан бирга асосли ва ўта асосли тоғ жинслари тарқалган офиолит зоналар деб ном олган.

Структура таҳлилида горизонтал ҳаракатлар бўлган вақти деформацияга учраган энг ёш қатламлар билан деформацияга учрамаган қонлама қатламлар ўрганиб аниқланади.

Палеомагнит таҳлили. Тоғ жинсларининг ҳосил бўлаётганида, уларни геомагнит майдони йўналиши бўйича магнитланиши ва буни ўзида сақлаб қолиши ҳақидаги палеомагнит маълумотлар орқали горизонтал тектоник ҳаракатларни аниқлаш мумкин. Ер юзининг маълум бир нуқтасида аниқ ёшдаги тоғ жинсларининг магнитланганлик ўртача йўналишини аниқлаб, ўша вақтдаги магнит кутбларининг координаталари ҳисоблаб чиқилади. Тоғ

жинсларини стратиграфик кетма-кетлигини шу усулда текшириб, шу вақт ичида координатлар бўйича қутбнинг сиқжиш траекторияси чизилади. Худди шу усулда бошқа континентдаги нуқта ва ўша вақт учун қутб силжиш траекторияси чизилади. Агар иккала траектория шакли бўйича бир-бирига мос тушса, демак қутбга нисбатан иккала нуқта тоинмий ҳолатини сақлаган бўлади. Агар траекториялар мос тушмаса, ҳар иккала нуқта қутбга нисбатан ўз ҳолатини ўзгартирган, яъни горизонтал силжиш бўлган.

Формация таҳлили Ер пўстининг тузилиши ва ривожланиши тоғ жинсларининг ўзаро муноса-батларини ўрганишга асосланган. Агар геокимё таҳлили элементларни, минерал таҳлил минералларни, петрографик, литологик таҳлил тоғ жинсларини ўрганса, формация таҳлилда тоғ жинсларининг тўплами ўрганилади. Геологик формация Ер пўстининг моддий тузилишидаги иерархияда маълум бир жойни эгаллаган моддий категориядир: Кимёвий элемент - минерал - тоғ жинси - геологик формация-формация мажмуаси-ер пўсти.

Одатда чўкинди (вулканоген-чўкинди ҳам), магматик (ингузив ва эффузив) ва метаморфик формациялар ажратилади. Формациялар моддий таркибига кўра гуруҳларга бўлинади. Масалан, чўкинди формациялар гил-сланецли, оқактошли, сульфат-галогенли, кремнийли, майда бўлак кварцли, майда бўлак полимиктли, майда бўлак грауваккли ва ҳ.к. формациялар гуруҳига ажралади. Вулканоген формацияларда базальт-диабазли (трапшли), липарит-дацитли, андезитли ва ҳ.к. формациялар гуруҳлари ажратилади.

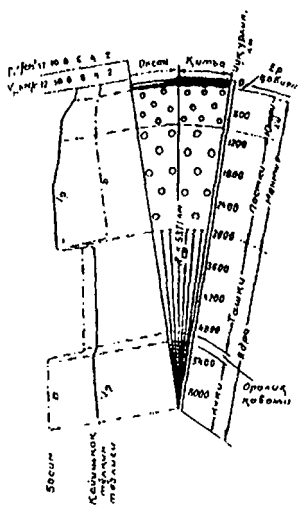
Тектоник шароитга кўра *платформа, ҳаракатчан ва ороген* формациялар ажратилади. Мергел-бўр, каолинли-гил, кварц-глауконитли кумтошлар, гил-опокли формациялар платформа шароитларида, флиш, кремний-карбонатли, кремний-сланецли, яшма формациялар ҳаракатчан ва қўпол (дағал) бўлакли формациялар эса ороген шароитларда ҳосил бўлганлигидан дарак беради. Тектоник шароитининг ўзгариши кесимда геологик формацияларни бирин-кетин алмашишига олиб келади. Формация ҳосил бўлиш шароитларининг вақт мобайнида ўзгариш маълумотларига эга бўлсак, тектоник ўзгаришлар ҳақида фикр юритиш мумкин. Масалан, кесимда пастдан юқори томон юпқа

қаватланган қумтош, алевролит ва аргиллит қатламлари жуда қалин флиш формациясига ўтса ва улар ўз навбатида қўпол бўлакли денгиз ҳамда континентал моласса ётқизиқлари билан қопланган бўлса, бундай ҳолда ҳаракатчан шароитлар ороген шароитлар билан алмашинди дейиш мумкин.

Формация таҳлили фойдали қазилма конларни қидириш ва башорат қилишда муҳим аҳамиятга эга, чунки ҳар қайси формация хиллари ўз фойдали қазилмаларига эга. Формация таҳлили тоғ жинслари мажмуалари ажратилган махсус хариталар, стратиграфик устун ва ке-симлар тузишни тақозо қилади.

XI боб. Ер пўстидаги асосий структуралар ва магма-тектоник бурмаланишлар

Ернинг ички тузилиши. Ҳозирги вақтда геофизик усуллар ёрдамида Ер қуррасининг юзасидан маркази томон моддий таркиби ўзгариши ва физик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги бўйича планетамиз ядро, мантия ва Ер пўсти сферик қаватларга ажратилади (35-чизма).



35-чизма. Ернинг ички тузилиши.

Ер қуррасининг марказий қисмини ўртача радиуси 3470 км сферик юза билан чегараланган ядро ташкил этади. Ядро моддаси юқори зичликка (13 г/см^3) эга, шу сабабли бу ерда сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги ошиб кетади ва у электр ўтказувчанлик хусусиятларига эга. Ядронинг моддий таркиби тўғрисида ягона фикр мавжуд эмас. Ер юзасидан 5000–5200 км чуқурликда бўйлама тўлқинлар тезлиги бирмунча ошиши кузатилади ва шунга асосан ички ва ташқи ядро чегараси ўтказилади. О.Г.Сорохтин (1974) фикрича, ташқи ядро темир оксиди, ичкиси эса темир ва никел қотишмасидан иборат.

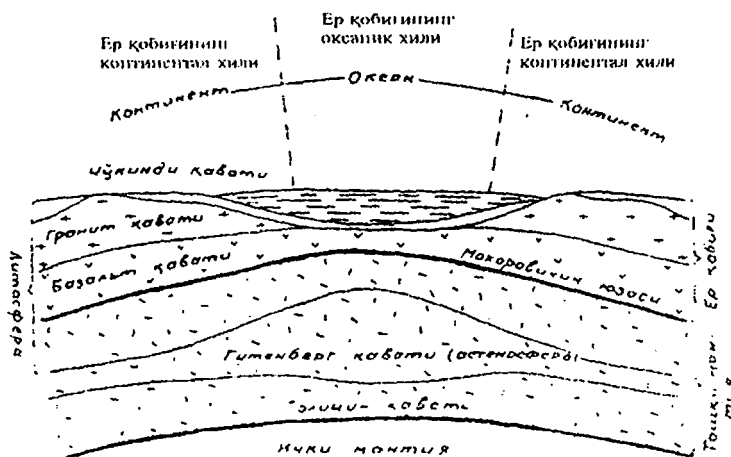
Ер қуррасининг *мантиясини* Ер пўстининг остки чегарасидан 2900 км чуқурликкача эгаллаган сферик қават ташкил этади. Мантиянинг ички қисмида 900–1000 км чуқурликкача сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги муттасил ошиб боради ва ундан катта чуқурликларда тезликнинг ошиши унча сезилмайди. Сейсмик тўлқинларнинг тезлиги камайган юза бўйлаб юқори ва пастки мантиялар ажратилади.

Мантиянинг моддий таркиби ва унинг физик ҳолати тўғрисида ксенолитлар таркиби ва геофизик тадқиқотлар

натижалари бўйича фикр юритиш мумкин. Магматик тор жинсларида учрайдиган лерцолит, гарцбургит, верлит, дунит, пироксенит, эклогит каби ксенолитлар ёрдамида юқори мантиянинг ултраасосли таркибдалиги ҳамда сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги бўйича уларнинг қаттиқ ҳолатдалиги тахмин қилинади.

Юқори мантиянинг устки қисмида қовушқоқ ҳолатидаги ва озроқ кучланиш таъсирида пластик оқувчанлик хусусиятига эга бўлган моддалардан иборат *астеносфера* қавати ажратилади. Астеносферада сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги унинг устки ва остидаги қаватларидагига қараганда анча паст. Астеносферанинг қалинлиги ўзгарувчан. Материклар остида у 100-250 км, океанлар остида эса 50-400 км гача ўзгаради. Қалинликнинг бундай даражада ўзгариши Ер пўстининг гидростатик босимини компенсацияловчи мувозанат шароитига боғлиқ.

Юқори мантия ва Ер пўстининг ички тузилиши. Ер куррасининг энг устки қавати Ер пўсти дейилади. У юқори мантиядан Мохоровичич чегараси билан ажралган. Ер пўсти ва юқори мантиянинг ултраасосли жинслардан иборат устки қисми биргаликда литосфера (тош пўст) деб юритилади (36-чизма).



36-чизма. Юқори мантия ва Ер пўстининг принципиал схемаси.

Ер пўстининг тузилиши ва моддий таркиби горизонтал ва вертикал йўналишларда ўзгарувчан. Вертикал йўналиш бўйича Ер пўстининг ички қисмига қараб зичлиги ва сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги ошиб боради. Ер пўсти вертикал йўналиш бўйича чўкинди (зичлиги $\delta=1,8-2,5$ г/см³ ва бўйлама сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги $V_p=1-4$ км/сек), гранит-гнейс ($\delta=2,5-2,74$ г/см³; $V_p=5,5-6,1$ км/сек) ва габбро-базальт ($\delta=2,74-3,0$ г/см³; $V_p=6,1-7,4$ км/сек) қатламларга ажралади.

Чўкинди қатлам бирламчи тоғ жинсларининг (континентларнинг) ташқи муҳит таъсирида нураши ва нураш материалларининг ер юзасидаги ботиқликларга кўчирилиб ётқизирилиши туфайли вужудга келган. Унинг қалинлиги 0 дан 25 км. гача. Чўкинди қатламининг пастки қисми юқори температура ва гидростатик босим таъсирида метаморфизмга учраган.

Гранит— гнейс қатлами нордон гранитоидлардан ва суюқланиш даражасигача ўзгарган метаморфик жинслардан ташкил топган. Унинг ўртача қалинлиги 20-30 км. ни ташкил қилади.

Габбро-базальт қатлами Ер пўстининг энг пастки қисмини ташкил этади ва таркиби асосли магматик жинслардан иборат. Габбро-базальт қатламининг қалинлиги 15-20 км. Гранит-гнейс ва габбро-базальт қатламли орасида Конрад чегараси мавжуд.

Ер пўсти горизонтал йўналишдаги тузилиши бўйича биридан фарқланувчи континентал, оксаник ва оралиқ турларига бўлинади. *Континентал* пўстда юқоридаги уччала қатлам мавжуд. Унинг ўртача қалинлиги тахминан 35 км ни, максимал қалинлиги эса тоғли ўлкаларда 70-75 км. гача. *Оксаник* пўсти фақат чўкинди ва габбро-базальт қатламлардан тузилган, қалинлиги 5-10 км гача. *Оралиқ* пўст иккала олдинги турдаги пўстларнинг баъзи элементларини ўзида мужассамлаштирган мураккаб тузилишга эга бўлиб, чекка денгиз букилмалари, орол ёйларини ва чуқурсув новларини ўз ичига олади. Ер пўсти қалинлигининг ўзгариши астеносферада компенсациялашган, изостатик мувозанатда бўлади. Изостатик мувозанатнинг бузилганлиги фақат вулканли ороллар, орол ёйлари ва океан чўкмалари остида кузатилади.

Ер пўстидаги асосий структуралар. Материклар ва океан ботиқликлари Ер пўстининг энг йирик ва асосий глобал

структура элементлари ҳисобланади. Океан ботиқликлари майдони жиҳатидан сайёрамизнинг учдан икки қисмини ташкил қилади.

Континентал пўстдаги материкларда тектоник режим, тузилиши ва моддий таркиби, уни ташкил қилувчи формациялари билан бир-биридан кескин фарқланувчи *платформалар* ва *бурмали ўлкалар* ажратилади.

Платформалар вертикал тектоник ҳаракатлари анча суғу ва деярли турғун, шакли бўйича одатда изометрик йирик регионал структура ҳисобланади. Улар икки қаватли тузилишга эга. Остки қавати *фундамент* деб аталади ва у кучли метаморфизмга учраган чўкинди ва уларни ёриб кирган ингурузив жинслардан ташкил топган. Платформаларнинг устки қавати *гилоф* деб аталиб, деярли горизонтал ёки бироз қия ётган чўкинди жинслар қопламасидан иборат. Қоплама жинслар қавати фундаментдан аниқ ифодаланган номувофиқлик юзаси билан ажралган. Қоплама жинслар ювилиб кетиб фундамент очилиб қолган жойлар *қалқон* деб аталади. Платформаларда нақшли гравиметрик майдон кузатилади ва у сейсмик жиҳатдан анча турғун. Баъзан қоплам қаватида кенг майдонларни эгаллаб ётувчи трапп вулканизми ривожланган, булар Шарқий Сибир ва Ҳиндистон платформаларида кузатилади.

Платформалар фундаментининг турғунлигини вақтига кўра қадимий ва ёш платформаларга бўлинади. Қадимий платформаларнинг фундаменти токембрий мажмуаларидан, қопламаси эса фанерозой ётқизиқларидан ташкил топган. Америка, Жанубий Америка, Шарқий Европа, Шарқий Сибир, Африка, Ҳиндистон, Хитой ва Австралия платформалари энг йириги. Ёш платформаларнинг фундаменти мезозойгача бўлган формациялардан, қопламаси эса мезокайнозой ётқизиқларидан иборат, унга ўрта Осиёнинг гарбидаги Тўрон плитаси мисол бўлади.

Платформалар қопламаси ўзига хос формацияларга эга. Унда қуйидаги формацияларни ажратиш мумкин:

- карбонатли ва глауконит-карбонатли формациялар. Улар очиқ ва саёз денгиз шароитида органиген ва кимёвий йўл билан тўпланган оқактош, мергел, доломит ва глауконитлардан ташкил топган;

- молассимон терриген ва эваноритли формациялар. Булар континентал шароитда тўнланган қизил рангли

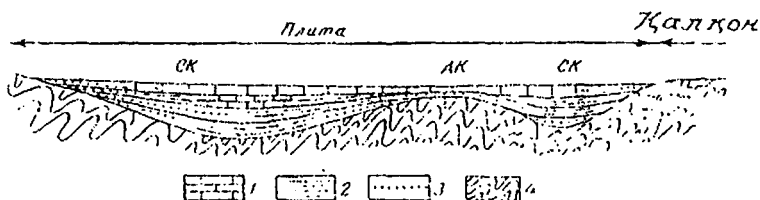
терриген жинслардан ташкил топган, кўпинча майдон бўйлаб туз, гипс ва доломит қатламларидан иборат бўлган эвапорит ётқизиқлар билан фациал алмашинади;

- шлирсимон терриген формациялар эса саёз денгиз шароитида тўйланган терриген жинслардан таркиб топган;

- кўмирли соқил бўйи ва лагуна формациялари. Булар қумтош, оҳактош ва кўмир қатламларининг ритмик алмашилиб ётишидан иборат (Донбасс ва Кузбасс кўмир ҳавзалари);

- трапп формациялари таркиби асосли (базальт, долерит, габбро) лава, туф ва туффитлардан тузилган.

Платформаларда қалқонлар ва плиталар деб аталувчи ик-кинчи даражали регионал структуралар (37-чизма) ажратилади.



37-чизма. Платформанинг схематик геологик кесмаси (Сократов бўйича). СК-синеклизалар, АК-антеклизалар; чўқинди қопламаси: 1-оҳактошлар, 2-гиллар, 3-қум ва қумтошлар; 4-фундамент (бурмаланган асос).

Қалқонлар платформаларнинг фундаменти кўтарилиб, ер юзасига, чиқиб қолган қисмини ташкил этади. Улар юзаси нисбатан баланд дўғликдан иборат бўлганлиги учун чўқинди қопламлар умуман учрамайди ёки ювилиб кетиб кам қолган бўлади. Қалқонлар ҳам платформаларнинг ривожланишида бир неча бор кўтарилиб-чўқиб турсада, нисбатан талайгина турғунлик хусусиятига эга. Уларда чўқиш даражаси ҳеч қачон плиталарникига етмайди. Қалқонларнинг контури узоқ вақт давомида ўзгармасдан қолади. Бунга Шарқий Европа платформасидаги токембрий ёшдаги бурмали фундамент ётқизиқлари Ер юзасига чиқиб қоли-шидан ҳосил бўлган Болтиқ ва Украина қалқонларини мисол қилиб кўрсатиш мумкин.

Плиталар платформаларда қалқонларнинг акси сифатида ботиқ тектоник структураларни ташкил қилади. Шунинг учун ҳам уларда чўқинди қопламанинг қалинлиги анча катта бўлади. Плиталар ҳам қалқонлар сингари бутун ривож-

ланиши тарихи давомида кўтарилиб-чўкиб туради. Лекин бу жараёнда чўкиш кўтарилишга нисбатан устунлик қилади. Плиталар қалқонлардан аниқ ифодаланган тектоник погоналар ёки флексуралар билан ажралган бўлади. Плиталарда қоплам ётқизиқларнинг қалинлиги қалқонларга томон камайиб боради.

Платформаларда *синеклизалар* ва *антеклиза* каби учинчи даражали регионал структуралар ажратилади.

Бурмали ўлкалар континентал пўстининг ўта ҳаракатчан қисми бўлиб, йирик бурмали тоғ системалари платформаларни бир-биридан ажратиб туради. Улар учун геодинамик хусусиятларнинг кескин ўзгариши, фаол магматик жараёнлар ва катта қалинликдаги (15-25 км) чўкинди жинсларнинг мавжудлиги, кучли бурмаланиш, ёриқларнинг, жумладан сиқилиш жараёни кўплигини кўрсатувчи силжималарнинг кенг тарқалиши хосдир. Бурмали ўлкалар серҳаракат ҳудудлар ўрнида пайдо бўлади.

Серҳаракат ўлкалар - Ер пўстининг узоққа чўзилган ҳаракатчан қисми бўлиб, унда дастлаб жуда қалин чўкинди ва вулканоген қатламлар тўпланади ва кейинчалик улар сиқилиб мураккаб букилмалар ҳосил қилади; бу жараён ёриқлар ҳосил бўлиши, интрузияни ёриб кириши ва метаморфизм билан бирга содир бўлади.

Серҳаракат ўлканинг ички қисмлари - *эвгеосинклинал* деб аталади. Бунга жуда қалин, одатда таркиби асосли вулканоген жинслар мавжудлиги хос; серҳаракат ўлканинг платформа билан чегараланган чекка қисмлари *миогеосинклинал* деб аталади ва у ерда асосан терриген ва карбонат қатламлар тўпланади, интрузив, вулкан жинслари бўлмайди.

Ер пўстининг ҳаракатчан ривожланишида учта асосий босқич ажратилади.

Биринчиси — асли ҳаракатчан - ривожланиш босқичида Ер пўстининг умумий чўкиши, қалин ётқизиқларнинг тўпланиши хос.

Иккинчиси — ороген - босқичда умумий тектоник инверсия натижасида Ер пўстининг чўкиши кўтарилиш билан алмашинади ва баъзи ҳолларда бу жараёнда ётқизиқларнинг қисман бурмаланиши кузатилади.

Ҳаракатчан ривожланишининг учинчи босқичида (орогенез) бурмали тоғлар вужудга келади, вулканизм

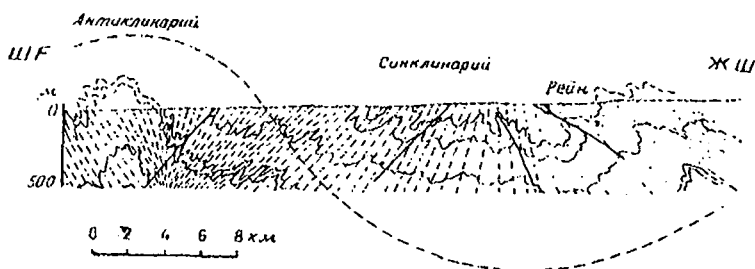
фиюлияти - порфирит формацияларини ташкил қилувчи ер сриқларидан ўрта таркибли лавалар оқиб чиқади; бурмаланиш, оддада синороген нордон таркибли гранитли интрузияларни ёриб кириши билан мураккаблашган бурмаланишлар содир бўлиб, тоғ жинслари қаттиқ сиқилади ва регионал метаморфизмга олиб келади.

Ҳаракатчан бурмаланган ўлкаларда формациялар қатори платформалардагидан ўзгача бўлади. Ҳаракатчан ўлка ривожланишининг биринчи ярмида формациялар қуйидаги кетма-кетликда ҳосил бўлади. Кесимнинг энг пастида спилит-диабаз, унинг устида яшма-кремнийли, граувакка, аспид ва карбонат формациялари тўланади. Ороген босқичда денгиз шароитида вужудга келган терриген шлир ва континентал моласса формациялари шаклланади.

Серҳаракат бурмали ўлкаларда тектоник ҳаракатларнинг сусайиши натижасида йирик тоғ системалари емирилиб, аста-секин текисланади ва ниҳоят платформа режимига ўтади.

Серҳаракат ўлкалар ривожланиши ва тузилишида узоқ вақт ҳаракатда бўлувчи, Ер пўстини кесиб ўтиб юқори магниягача етиб борувчи чуқур ёриқлар катта аҳамият касб этади. Чуқур ёриқлар серҳаракат ўлкалар чегараларини, уларнинг магматизмини, бир-биридан чўкиндиларининг таркиби, қалинлиги билан фарқланувчи структура-фациал зоналарга бўлинишини белгилайди. Айрим ҳолда серҳаракат ўлкалар ичида чуқур ёриқлар билан чегараланган оралик массив деб аталувчи қадимги бурмаланиш блоклари ажратилади.

Континентал бурмали ўлкалар (орогенлар)нинг асосий структуралари *антиклинорий* ва *синклинорий* ҳисобланади (38-чизма).



38-чизма. Рейн ҳудудидаги синклинорий ва антиклинорий (Көчиринг бўйича).

Антиклинорий — бурмаланиш натижасида умумий шакли қавариқ (дўнг) антиклинал ва синклиналлардан иборат мураккаб бурмаланган структура. Рельефда тоғ тизмаси ҳолида бўлиб, ядросида қарироқ жинслар ётади. Антиклинорийлар гуруҳи мегантиклинорийни ташкил қилади (масалан, Катта Кавказ мегаантиклинорийси).

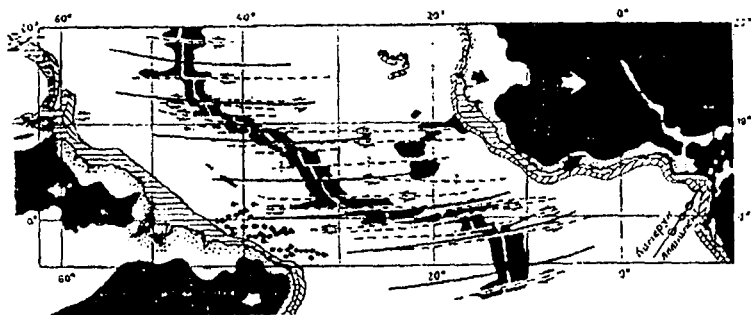
Синклинорий — бурмаланиш жараёни натижасида умумий шакли ботиқ бўлган кўплаб антиклиналлар ва синклиналлардан иборат мураккаб бурмаланган структура. Рельефда пасайган тоғ тизмаси кўринишида бўлиб, ядросида ёшроқ жинслар жойлашган бўлади. Синклинорийлар гуруҳи мегасинклинорийни ташкил қилади.

Ернинг океан пўст қисмининг рельефи ер ичига чуқур ботган бўлиб унда иккита йирик структурали элемент: *океан платформалар* (талассократонлар) ва *ўрта океан тизмалари* (океаник орогенлар) киради.

Океан платформалари океан туби рельефида ниҳоятда катта изометрик шаклдаги ясси ёки бироз дўнг абиссал текисликларни ҳосил қилади. Улар тектоник жиҳатидан океан тубининг асейсмик ҳудудлари бўлиб, у ерларда жуда майда зарралар, турли хилдаги балчиқ чўкиндилари тўпланadi.

Океан орогенларга атроф текислигидан 2-3 км гача (баъзи жойларда океан сатҳидан ороллар тарзида чиқиб турувчи) баландликка кўтарилган ва умумий узунлиги 80000 км. гача чўзилган ўрта океан тизмалари (ЎОТ) киради. Бундай сув ости океан тизмалари ҳозирги вақтда Атлантик, Тинч, Ҳинд, Шимолий муз океанларида аниқланган. Ўрта океан тизмалари (ЎОТ) ўқи бўйлаб кенлиги 12-45 км, чуқурлиги 3-5 км. гача ётувчи торгина грабенли сув ости рифт водийлари жойлашган. Рифт водийларининг геомор-фологик тузилиши, геологик ва геофизик тавсилотлари бўйича Ер пўстининг бу жойи тизма ўқи бўйича чўзилиб икки ёққа тортилаётганидан далолат беради.

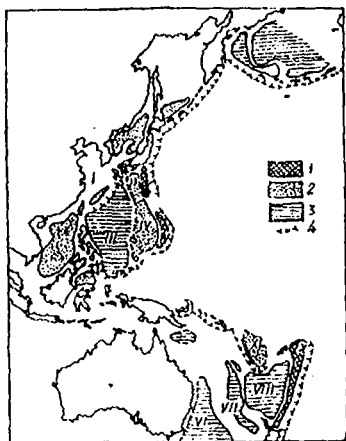
Рифт водийларида юқори сейсмиклик, иссиқлик оқими ва юқори магния моддасининг паст даражадаги зичлиги қайд қилинган. Ўрта океан тизмалари ўқи устида бошқа жойларга нисбатан температуранинг 5-7 марта ортиқлиги конвекция оқимларини океан пўсти остидан юқори томон йўналганлигидан далолат беради. Рифт водийларидан вақти-вақти билан толейтли базалит таркибли лавалар отилиб чиқиб туради.



39-чизма. Экваторисиз Атлантика ўрта океан тизмасининг қайрилган жойида трансформали ёриқлар системаси (Б.Хизен ва М.Тарпу бўйича, 1965). Бир-биридан узоқлашаётган чанда Америка ва ўнгда Африка плиталари.

Ўрта океан тизмалари ўзаро параллел трансформа ер ёриқлари билан кўндалангига кесилган. Трансформа ер ёриқлари бўйлаб погонали структуралар силжини бўйича океан плиталарининг бир-бирига нисбатан сурилганлиги аниқланган (39-чизма).

Ер пўстининг яна бир йирик элементи континент ва океан ўртасидаги *оралиқ* пўстда жойлашган структуралардир. Уларга чекка денгиз букилмалари, орол ёйлари ва чуқурсув новлари киради. Орол ёйлари ва чуқурсув новлари сейсмик жиҳатдан



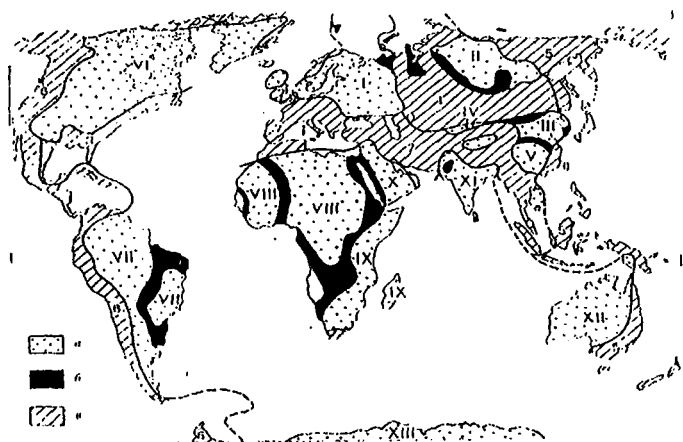
40-чизма. Тинч океанининг ғарбий қисмидаги чекка денгизлар (Д.Кариб бўйича, 1974). Чекка денгиз букилмалари: I-Окинава, II-Сикоку, III-Ғарбий, IV-Парресс-Вела, V-Мариан, VI-Тасманова, VII-Новокалужная, VIII-Жанубий Фиджи, IX-Лау-Хавр, X-Бонин зонаси, XI-Фиджи платоси; 1-океаник пўстдаги - фазлорқили ёйлари ва бошқа букилмалар (троглар); 2-океаник пўст типидagi ва юқориланган иссиқ оқимли пассив чуқур сув букилмалари; 3-иссиқлик оқими меъёрида бўлган букилмалар; 4-чуқурсув новлари.

фаол, уларда континент остига чўкиб (плитатектоника ибораси бўйича “сўрилиб”) борувчи сейсмофокал зоналар - зилзила ўчоқлари жойлашган. Бу структураларга Осиё континенти шарқида (ёки Тинч оксан гарбида) жойлашган структуралар ёрқин мисол бўлади (40-чизма).

Геологик маълумотларга кўра, тектоник фаолликнинг, яъни Ер пўсти ҳаракатининг айрим турлари магматик жараёнлар билан бирга боради. Магматик жараёнларнинг Ер пўсти тектоник ҳаракатлари фаоллиги билан алоқасини магматик жараённинг кучайган даврларини тектоник фаолликни кучайган вақтларига тўғри келишида кўриш мумкин. Демак, Ер тарихида унинг тектоник фаолияти вақт мобайнида доимий эмас, тектоник фаоллик кучайган даврлар нисбатан турғун бўлган узоқ даврлар билан алмашилиб турган. Табиийки, тектоник фаоллик кучайган даврларни Ернинг тектоник тарихида асосий ҳодиса деб қабул қилиш мумкин. Шунга кўра, Ернинг ривожланиш тарихини унинг тектоник фаоллиги бўйича даврлаш мумкин.

Магма-тектоник бурмаланиш босқичлари. Ер пўстининг тўхтовсиз магма-тектоник ривожланиши унинг тузилиши ва таркибида, айниқса континентал пўст структураларида ўз аксини топган. Умуман Ер пўстининг ривожланиш тарихида бўлиб ўтган магма-тектоник жараёнлар бир қанча йирик геотектоник циклларга, улар ўз навбатида гео-тектоник босқичларга бўлинади. Ер курраси континентал пўстининг ривожланиш тарихида архей (3,6-2,5 млрд. йил), протерозой (эрта-ўрта протерозой) (2,5-1,0 млрд. йил), кечки протерозой (1,0-0,5 млрд. йил) ва фанерозой (0,5-0,0 млрд. йил) геотектоник цикллари ажратилади.

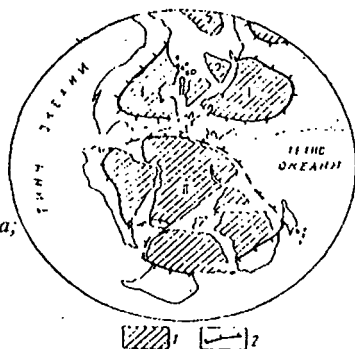
Архей геотектоник циклга кирувчи Белозер, Кола ва Кеноран магма-тектоник *эпохаларида* бўлиб ўтган жараёнлар бўлажак континентал платформалар ядроларининг ҳосил бўлишига олиб келди. Протерозой (эрта - ўрта протерозой) геотектоник циклларга кирувчи Болтиқ, Карел магма-тектоник *эпохаларида* эса, архейда ҳосил бўлган ядролар ўсиб, Ер пўстининг қадимги континентал ўлкалари шакллана борди ва ҳозирги вақтда мавжуд бўлган ўнта - Европа (Рус), Шарқий Сибир, Хитой-Қурия, Тарим, Ҳиндистон, Африка-Арабистон, Шимолий Америка, Жанубий Америка, Австралия ва Шарқий Антарктика платформаларини юзага келтирди (41-чизма).



41-чизма. Эпикарел платформалари ва ҳаракатчан ўлкалари схемаси. Бурмаланиш ўлкалари: а-кечкикарел ва ундан қарироқ, б-кечкипротерозой, жумладан бойқолидлар ҳам, в-серқаракат ўлкалар ва минтақалар. I-XIII-платформалар: I-Шарқий Европа, II-Сибир, III-Хитой-Курия, IV-Тарим, V-Жанубий Хитой, VI-Шимолий Америка, VII-Жанубий Америка, VIII-Шимолий Африка, IX-Жанубий Африка, X-Арабистон, XI-Ҳиндистон, XII-Австралия, XIII-Антарктика; 1-7 — серқаракат ўлкалар ва минтақалар: 1-Ўрол-Монгол, 2-Грампион, 3-Аппалач, 4-Иниуит, 5 ва 6 - Тинч океан, 7-Ўртаер.

Лекин бу платформаларнинг Ер юзасида ўша даврда қандай жойлашганлиги олимлар ўртасида анча мунозарали. Уларнинг структура тузилишининг ўхшашлиги ва бир вақтда ажралиб чиққанлигини инобатга олганда, улар протерозой эрасида ҳамма томони океан билан ўралган (ҳозирги Дунё океанининг чуқурлиги ва ҳажми бўйича тахминан учдан икки қисмини ташкил қилувчи) ягона континентал ярим-шарни ҳосил қилганлигини кўпчилик олимлар фараз қиладилар. Г.Штилле бу ягона континентни Мегагея, А.Вегенер эса Пангея, яъни Катта Ер деб атаган. Рус геологлари С.С.Кузнецов, А.В.Пейве, В.М.Синицин ва бошқалар ҳам шу фикрга кўшилган. Протерозой охирига келиб Пангея қисман ёки бутунлай Тетик океани орқали ажралган Лавразия (шимолий) ва Гондвана (жанубий) суперконтинентларига айланган (42-чизма).

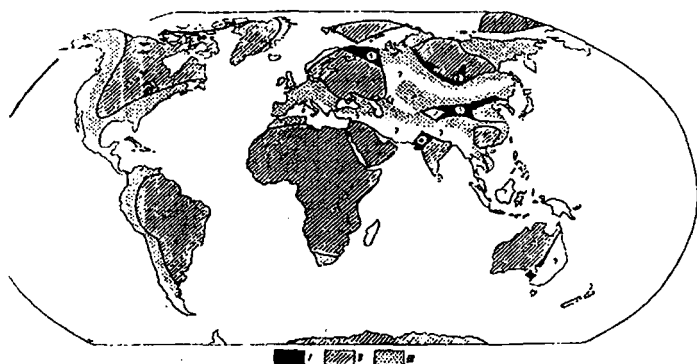
42-чизма. Кечки протерозой бошларида континентлар тахмиший ҳолати (А.Дю Тойт бўйича) 1-Эпикарел платформалари: 1-Лавразия ва 2-Гондвана; 2-платформалар чегаралари.



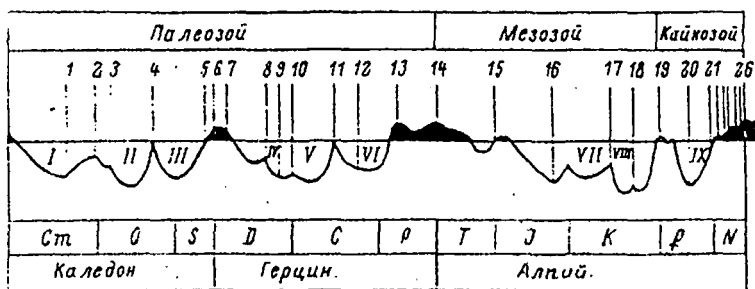
Кечки протерозой геотектоник цикли таркибида Гота, Гренвил ва Бойқол геотектоник босқичлар, бурмаланишлар ажратилади. Гота ва Гренвил магма-тектоник бурмала-нишлари (ўрта рифей) асосан Канада ва Жанубий Африкада жуда кескин намоён бўлди. Континент платформаларининг ўсиши гранитлашиш ҳисобига давом этди. Юқори рифейда Рус платформасининг шимолий ва шарқий қисмлари ва Хитой платформаси чуқабошлайди. Шимолий Америка, Сибир ва Австралия платформалари эса кўтарилади. Янги ҳаракатчан ўлкалар, ўлкалар пайдо бўлиб, кейинчалик улар Ер пўсти ривожланишининг кейинги босқичларида турли ўлкаларда платформалар орасида жойлашиб вақти-вақти билан ўз фаолиятларини давом эттирдилар.

Бойқол босқичидаги магма-тектоник бурмаланиш юқори протерозой-венда бошланиб, эрта палеозой кембрийгача давом этди. Бир қанча олимлар, жумладан Н.М. Страхов фикрича, Бойқол магма-тектоник босқичидан кейин ҳозирги Жанубий Америка, Африка, Австралия, Антарктика ва Ҳиндистон платформалари биргаликда ягона яхлит жанубий супер-континент Гондванани ҳосил қилган. Ҳозирги вақтда бу орогенез натижасида пайдо бўлган тоғлар Россияда Тиман-Печора, Бойқол, Хитойда Алашан, Ҳиндистонда Араваллий ва Австралияда-Флиндерс ўлкаларида сақланиб қолган (43-чизма).

Фанерозой (палеозой, мезозой, кайнозой) геотектоник циклида каледон, герцин, Альпий геотектоник босқичлар мавжуд. Бу босқичлар аввалгиларига (токембрий) қараганда нисбатан яхши ўрганилган ва ҳар қайси босқичда орогенез фазалари ажратилган (44-чизма).



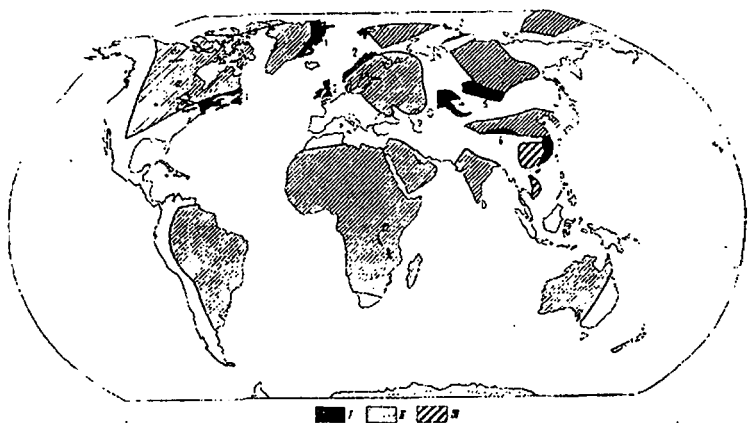
43-чизма. Бойқол бурмаланиши энг йирик зоналарининг ҳозирги жойлашиш схемаси. 1-Бойқол бурмаланиш зоналари: 1-Тиман-Печора, 2-Бойқол, 3-Алашан, 4-Араваллий, 5-Флиндерс; II-Эпикарел платформалари; III-палеозой бошларида эҳтимол бўлган, лекин кейинчалик ёшироқ эпоха диастрофизмига учраган бойқолидлар.



44-чизма. Фанерозой магма-тектоник эпохалари (орогенез). Орогенез фазалари: 1-Салаир, 2-Вермонт, 3-Трюсил, 4-Тахон, 5-Арденн, 6-Эрий, 7-9-Девон, 10-Бретон, 11-Судет, 12-Астурий, 13-Заал, 14-Пфалц, 15-Қадимги киммерий, 16-Янги киммерий, 17-Австрий, 18-Ларамий, 19-20-26 – Кайнозой. Румо рақамларида трансгрессиялар кўрсатилган, геократик эпохалар қорага бўялган.

Каледон магма-тектоник бурмаланиши босқичи куйи палеозой-кембрийдан силур охиригача давом этди. Орогенез Европа платформасининг ғарбий чеккаларида, Грампион серҳаракат ўлкасида (Ирландия, Уэлс, Шотландия, Скандинавия, Шпицберген), Шимолий Америка платфор-

масининг шарқий чеккаларида (Аппалач, Нью-Фаундленд ва Гренландия), Марказий Осиё бурмаланиш белбоғида (Марказий Қозоғистон, Саян, Олтой ва Монголия ҳамда Шарқий Хитойда ва ниҳоят Шарқий Австралиядя, Тасманияда ва Антарктидада содир бўлди (45-чизма).

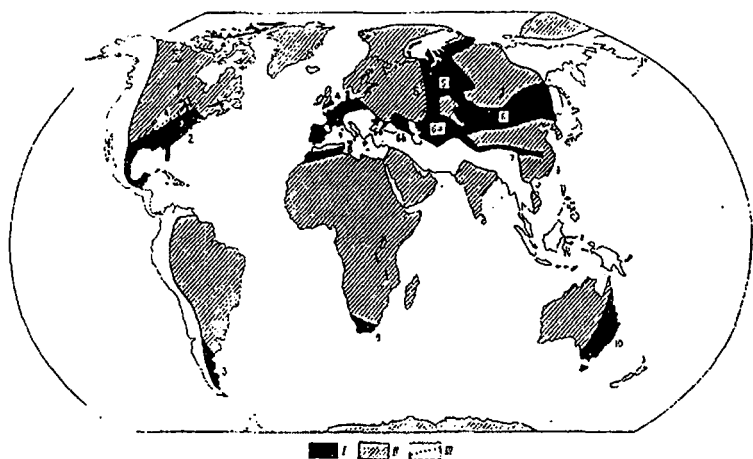


45-чизма. Каледон бурмаланиш зоналарининг ҳозирги жойлашиш схемаси. I-Каледон бурмаланиш зоналари: 1-Шимолий Гренландия, 2-Грампион, 3-Шимолий Таймир, 4-Марказий Қозоғистон, 5-Олтой-Саёи, 6-Наншан, 7-Катосиё; II-одиноқ турғунлашган ўлкалар; III-эпикарел оралик массивлари.

Бу серҳаракат ўлкаларда денгиз шароитларида жуда катта қалинликда чўкинди жинслар тўпланди, вулкан ва плутон жараёнлари авж олиб, айниқса гранитли батолитлар кўп ҳосил бўлди; Аппалач, Скандинавия ва Марказий Осиё ҳудудларида офиолит ассоциацияли жинслар шаклланди. Каледонидлар номини олган бу ўлкаларнинг структура тузилиши фундамент ва филофдан ташкил топган. Структура фундаменти деформацияланган токембрий ва қуйи палеозой ётқизиқларидан иборат. Фундамент устида эса, кейинги ҳосил бўлган ёшроқ чўкиндилар қоплами - филофи жойлашган. Ҳозирги вақтда геоморфологик жиҳатдан булар унча баланд бўлмаган нисбатан емирилиб текисланган тоғлиқларни ҳосил қилган.

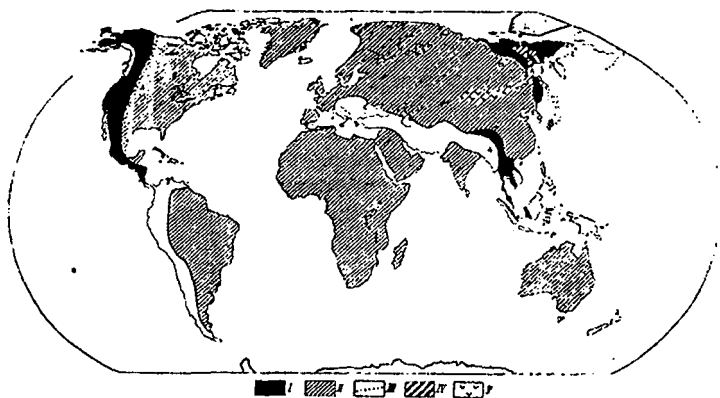
Герцин магма-тектоник бурмаланиши юқори палеозойда девондан бошланиб пермгача айрим жойларда эса триасгача бўлган. Тоғ ҳосил бўлиш жараёнлари платформалар яқини-

дин серҳаракаг ўлкаларда мутгасил кечди. Ҳозирги вақтда булар Шимолий Америка ва Гренландиянинг шимолий ўлкаси бўлган Иннуитда, Аппалачда, Жанубий Америка Патагонияси, Гирбий Европа, Ўрол-Сибирда, Монголия-Тиёншон, Шимолий Вьетнам, Шимолий Африка (Антиатлас), Жанубий Африка (Кан ўлкаси) ва ниҳоят Шарқий Австралияда аниқланган. Бу ўлкаларда кўпроқ платформа яқинидаги ҳудудларда платформа устига мутгасил сурилган тоғлар, шунингдек улар чегарасида платформа олди йирик чўзилган чекка букилмалар Шарқий Европа платформаси билан Ўрол, Шимолий Америка платформаси билан Аппалач ўртасида ҳосил бўлди (46-чизма).

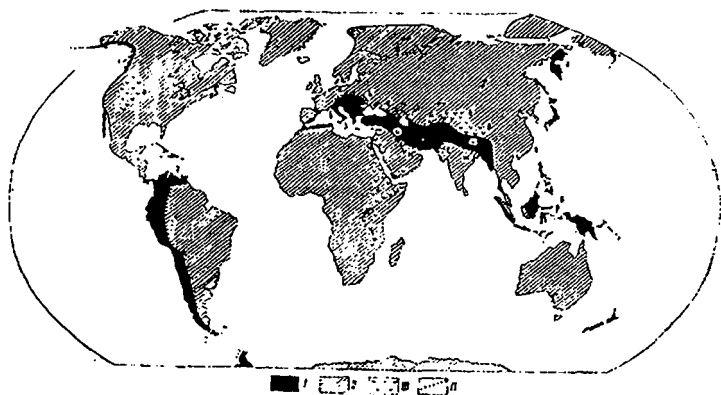


46-чизма. Герцин бурмаланиш зоналарининг ҳозирги жойлашиш схемаси.
 1-Герцин бурмаланиш зоналари: 1-Иннуит, 2-Аппалач, 3-Жанубий Америка (Патагония), 4-Гирбий Европа, 5-Ўрол-Сибир, 6-Монгол-Тиёншон, жумладан: 6а-Ўрта Осиё, 6б-Кавказолди, 6в-Мизий, 6г-Монгол-Охота, 7-Шимолий Вьетнам, 8-Шимолий Африка (Антиатлас), 9-Жанубий Африка (Кан), 10-Шарқий Австралия; 11-Олдинроқ турғунлашган ўлкалар; III-олдбукилмалар: А-Аппалачолди, Б-Ўрололди.

Ҳозирги вақтда *герцинидлар* номики олган бу ўлкалар фундаменти бурмаланган токембрий ва палеозой жинслари ва улар устида мезокайнозой чўкинди жинслар қопламаси ётган ўртача ва юқори баландликдаги тоғликларни ҳосил қилган.



47-чизма. Мезозой бурмаланиш зоналарининг ҳозирги жойлашиши схемаси. I-Мезозой бурмаланиш зоналари: 1-Кордильер, 2-Верхоян-Колима, 3-Узоқ Шарқ, 4-Ҳиндихитой, II-Олдинроқ турғунлашган ўлкалар; III-олдбукилмалар: А-Кордильеролди, Б-Верхоянолди; IV-Эҳтимол Бойқол ёшидаги ўрта массивлар: а-Колима, б-Омолон, в-Охота, 2-Чукот-Юкон; V-Эпиplatforma активлашган Монгол-Охота белбоғи.



48-чизма. Кайнозой бурмаланиш зоналарининг ҳозирги жойлашиши схемаси. I-кайнозой бурмаланиш зоналари: 1-Шимолий Америка ёки Соҳилбўйи тизмалари, 2-Жанубий Америка ёки Андий, 3-Ўртаер, 4-Понто-Эрон, 5-Ҳимолой, 6-Шарқий-Осиё; II-олдинроқ турғунлашган ўлкалар; III-эпиplatforma активлашган ўлкалар: а-Қояли тоғлар, б-Тиёнишон, в-Тибет, г-Буюк Африка ёриқлари; IV-олдбукилмалар: А-Альполди, Б-Карпатолди, В-Кавказолди, Г-Копетдоголди, Д-Помиролди, Е-Ҳинду, Ж-Ганга, З-Андалди.

Алып (мезокайнозой) магма-тектоник бурмаланиши мезо-кайнозой эрага Алып ва кайнозой-кечки Алып босқичларига бўлинади.

Эрта Алып бурмаланиши Шимолий Америка Кордильераси, Верхоян-Колима, Узоқ Шарқ, Ҳиндихитой ўлкаларида (47-чизма), кечки Алып бурмаланиши Шимолий Америка ёки Қирғоқолди тизмалари, Жанубий Америка ёки Андий, Ўртаер денгизи, Понто-Эрон, Ҳимолой ва Шарқий Осиё ўлкаларида намоён бўлди.

Кайнозой эраси мобайнида бурмаланиш жараёнлари бир неча марта содир бўлиб, натижада ёш бурмали тоғ қурилмаларини (Алып, Болқон, Карпат, Кавказ, Помир, Ҳимолой, Коряк ва Камчатка тизмалари, Шимолий Америка қирғоқолди тизмалари, Андлар) ҳосил қилди ва булар серҳаракат ҳудудларига айланди (48-чизма). Бу ҳудудларда Ер пўстининг ривожланиш жараёнлари ҳозирги вақтда ҳам давом этмоқда; вақти-вақти билан zilзила (сейсмик жиҳатдан фаол ҳудудлар), муттасил вулқон жараёнлари Ер шарининг худди шу ўлкаларида бўлмоқда.

Альпидлар бу ерларда чуқур воқалар ва ўткир қиррали баланд тоғли ўлкаларни ҳосил қилган. Ҳамма аввалги давр жинсларини ўз ичига олиб бурмаланган фундамент ҳамда чўкинди филофи (қоплама) эндигина ҳосил бўлаётган структура тузилишига эга.

Юқорида баён қилинган тектоник босқичлар ўз формация қаторига эга, улар метаморфизм даражаси билан бир-биридан кескин фарқ қилади ва регионал ному-вофиқлик юзаси билан бир-биридан ажралиб туради. Уларнинг вақт бўйича чегаралари ер қуррасининг турли регионларида бир-бирига тўғри келмаслиги мумкин. Бошқача айтганда, битта магма-тектоник босқич Ернинг турли ўлкаларида ҳар хил вақтда содир бўлган. Масалан, Бойқол геотектоник босқичи кечки рифей ва венд, баъзида кембрий даврларининг эрта ва ўрта қисмларини ўз ичига олиши мумкин. Каледон геотектоник босқичи венддан ёки кечки кембрийдан бошланиши ва силур охиригача ёки айрим регионларда ўрта девонгача, герцин геотектоник босқичи перм охиригача ёки ўрта триасгача давом этиши мумкин. Эрта Алып геотектоник босқичи эса эрта ёки ўрта юрагача, кечки Алып эса ҳозир ҳам давом этмоқда.

ХII боб. Геотектоник назариялар

Ҳозирги вақтда Ер пўстида бўладиган тектоник ҳаракатлар, структуралар ҳосил бўлиши, ривожланиш сабаблари ҳақида ўн дан ортиқ назариялар мавжуд бўлсада, улар ичида тектоник жараёнларни ҳар томонлама илмий асосда тушунтириб берадиган умум қабул қилинган геотектоник назария йўқ.

Ер пўстининг тектоник ривожланиш сабабларини ўрганиш ҳақидаги энг қадимги тасаввурлар мазкур қўлланманинг 2-бобида қисман кўриб чиқилган эди. Куйида биз XX асрда маълум бир даврда кенг тарқалган тектоник назарияларнинг пайдо бўлиш вақти бўйича эмас, балки шартли равишда уларда кўтарилаётган асосий муаммолар бўйича кўриб чиқишни лозим топдик.

Француз геологи Эли-де-Бомон (1798-1874) ўзининг *контракция назариясини* Кант-Лапласнинг космогоник назариясига мослаб ишлаб чиқди; яъни унинг фикрича, Ер пўсти юзасидаги ботиқликлар ва тоғлар Ер шари совиб ҳажми кичрайиб сиқилишидан пайдо бўлган. Худди шу сабабдан фақат букилмалли структуралар эмас, балки узукли дислокациялар - узилма, акс узилма, силжима, уст сурилма ва ҳ.к.ларнинг ҳосил бўлиши ҳам тушунтирилди. Кўпгина эътирозларга қарамасдан, контракция назариясининг асосий геологик мазмуни - ер қобиғида бўладиган гори-зонгал кучланишларнинг ҳукмронлиги ҳақидаги тасаввурлар ҳозирги вақтгача сақланиб қолган.

Тектоник ҳаракатларнинг асоси сифатида *изостазия назарияси* 1892 йилда америкалик геолог К.Э.Деттон мақола-ласида таърифлаб берилган эди. Унинг фикрича, ер қобиғида кўтарилган блоklarнинг денудацияси ва букикликларда минерал массаларнинг ётқизилиши натижасида блоklarнинг оғирлигининг ўзгариши содир бўлади ва Архимед қонуни бўйича енгилроқ участкаларнинг кўтарилиши ва оғирлашган участкаларнинг чўкиши кузатилади. 1855 йил инглиз геодезистлари Дж. Пратт ва Дж.Эйри томонидан назария асослари баён қилинган эди; яъни турли баландликка

кўтаришган Ер пўсти блоклари гравитация жиҳатидан мувофиқлашган бўлади. Улар фикрича, пўстнинг енгилроқ блокли айсбергга ўхшаб оғирроқ субстрактда ҳалқиб туради. Бундай мувозанатликка интилиш ички ва ташқи (Куёш, Ой торғиши, музликлар оғирлиги ва ҳ.к.) сабаблар билан бўлади. Пўстнинг букилиши ва кўтарилишида унинг остидаги қовушқоқ материалнинг силжиши кузатилади ва К.Э.Деттон фикрича, Ер пўстининг сиқилиши ва бурмачилишини келтириб чиқаради.

XX асрга келиб Ердаги структуралар ривожланишини ҳартомонлама асослаб беролмаган назарияларда кўпгина эски тунунчалар кейинчалик ривожланиб, ҳозирги замон тектоник тасаввурлар асосини ташкил қилди ва *геосинклиналлар назариясини* келтириб чиқарди. Дж.Холл геосинклиналларда чўкиндилар тўпланиши билан уларнинг оғирлигидан ер пўсти букилади деса, Д.Дана контракционизмни асос қилиб олиб унинг фикрича, геосинклиналлар материк чеккаларида пайдо бўлади; Э.Ог бўйича, геосинклиналлар материклар орасида пайдо бўлади. Умуман олганда геосинклиналлар Ер пўстининг чўзилган серҳаракат ўлкаларига киради ва нисбатан турғун бўлган платформаларга қарама-қарши қўйилади. Ер пўстининг бу структуралари ҳақида 10-бобда батафсил баён қилинган эди.

XX аср бошларида немис олими, геофизик ва метеоролог Альфред Вегенер ва америкалик Ф.Тэйлор билан биргаликда материклар силжиши назариясини ишлаб чиқдилар. Бунга улар кўпгина маълумотларга асосланиб, материк бўлаклари бир-бирига нисбатан кагга масофага силжиганлигини айтиб ўтадилар. Уларнинг фикрича, Ер шари юзасида бирламчи юпқа сил (гранит) пўстдан иборат бир бутун материк пайдо бўлган. Вегенер бу яхлит қуруқликни Пангея деб атаган. Кейинчалик Ер ўз ўқи атрофида айланиши, марказдан қочма ва марказга интилма кучлар таъсиридан материклар силжиши туфайли мезозой ва кайнозой эраларида ҳозирги кўринишга келганлар. Шимолий ва Жанубий Америка, Европа Африкадан ажралган. Атлантика океани аста-секин очилиб кенгайган. Худди шу тарзда Ҳиндистон, Антарктида ва Австралия ҳам Ҳинд океани очилиши ва кенгайиши натижасида ҳозирги кўринишга келганлар.

Вегенер назариясида айtilган мобилизм ғояси, умуман олганда геотектоникада вақти-вақти билан ривожланиб

келди ва ҳозирги вақтга келиб *янги глобал тектоника* ёки *плитатектоника* назариясига айланди. Мобилизм назарияси ҳозирда ҳам фиксизм (яъни материклар силжимасдан ўз жойларида турадилар) нуқтаи назариясига қарама-қарши қўйилади. Бу ҳақда кейинроқ батафсилроқ баён қиламиз.

Пулсация назарияси. М.А.Усов (1940) Ер ривожланишида икки қарама-қарши факторлар - тортилиш ва итарилиш ғоясига суяниб, шу қарама-қаршилиқлар курашида сиқилиш ва кенгайиш фазаларини алмашиниши содир бўлади. М.А.Усов сиқилиш билан бурмаланишни, пўст кенгайиши билан ёриқлар ва вулқонлар отилишини боғлади. Бу жараёнлар даврий равишда қайтарилиб туради.

В.А.Обручев (1940) ҳам пулсация назариясида ўз вариантини ишлаб чиққан. Узоқ давом этган эволюцияли даврларда сиқилиш ва кенгайиш ўртасидаги кураш сусаяди, асга-секин тўлқинли тектоник ҳаракатлар ва изостаик мувозанатлашишда намоён бўлади; қисқа вақтли революция даврларида кураш кучаяди, пўстда тангенциал сиқилиш кучайиб бурмаланишга олиб келади, ер юзасида тоғликларни ҳосил қилади.

Пўстости конвекция оқими назариялари. Ер мантиясидаги конвекция ҳаракатларини тектоник деформацияларнинг манбаи тарзида кўрувчи қатор назариялар мавжуд. Буларга О.Ампферер (1906), Р.Швиннер (1919), Д.Григгс (1939), А.Холмс (1946), Э.Краус (1951,1959), Ф.Менинг - Мейнес (1952-1957) ва бошқаларнинг ишлари киради. Пўстости конвекция оқимларининг келиб чиқиши турли сабабларга кўра Ернинг совуши, ҳажми ўзгариши, мантия моддаси кристалланиб дифференцияси ва ниҳоят радиоактив парчаланиши билан тушунтирилади.

Э.Арган 1922 й. Брюссельда бўлиб ўтган ХГК (ХП) сессиясида қилган “Тектоника Азии” маърузасида ер юзасидаги асосий структуралар келиб чиқишида ҳам пўст ости оқимларидан фойдаланади. Лекин бу оқим конвекцияли бўлмай, балки контракция ва ротация кучлари натижасида ҳосил бўладиган фақат тангенциал кучланишлардан келиб чиққан ҳаракатлар деб тушунтирди. Улар Евросийнинг Гондвана билан бир-бирига қараб ҳаракати, оқибатда Евросийё Ҳиндистон билан тўқнашиши, Африканинг Европага уст сурилиши ва Ўртаер денгизи ороғениининг шаклланишини келтириб чиқаради деб тушунтиридилар.

Дж.Дж.Дж. радиоактивли циклар назарияси. Дж.Дж.Дж. унинг “История поверхности Земли” (1929) деган китобида тектоник ҳаракатларнинг асосий омиллари сифатида радиоактив парчаланишдан ҳосил бўладиган иссиқликдан фойдаланди. Изостазияга суянган ҳолда Дж.Дж.Дж. материкларни базальт субстратда сузиб юривчи сил пайдахлари сифатида қаради. Базальт қаттиқ ҳолатда бўлса ҳам, ернинг чуқур зоналарида у эриш нуқтасига яқин бўлган ҳароратда бўлади. Радиоактив парчаланиш натижасида уларда иссиқлик тўпланиб, вақт ўтиши билан эриган ҳолга ўтадилар ва ҳажми ошиб бориб (кўпчиган ҳамирга ўхшайди) уларда материклар чуқурликка чўкадилар; дунё бўйича трансгрессия содир бўлади, ёриқлар пайдо бўлади, лавалар оқиб чиқади, материклар силжийди. Субстратни энг қизиган жойларида иссиқлик юпқа океан пўст орқали сувга узатилиб совийди. Материклар сиқилади, бурмаланиш, тоғ ҳосил бўлиши кузатилади ва умумий кўтарилишдан денгиз суви қайтади регрессия содир бўлади. Шундан сўнг цикл яна қайтарилади.

В.В.Белоусов чуқур дифференциацияси назарияси. В.В.Белоусов фикрича, Ернинг ривожланиши асосида унинг моддасининг дифференциацияси ётади. Бу жараён пастки мангитяда оғир фракция пастга Ер ядросига чўкадиган жойида бошланади, енгил фракция эса юқори мангитяга кўтарилади. Қовушқоқлиги паст бўлган каналлар бўйлаб қизиган модда вақти-вақти билан астеносферага кўтарилиб унда “кўзгалиш импульс-кайнозой бурмаланиш зоналари: I-Шимолий Америка ёки Соқилбўйи тизмалари, 2-Жанубий Америка ёки Андий, 3-Ўртаер, 4-Понто-Эрон, 5-Ҳимолой, 6-Шарқий-Осиё; II-олдинроқ турғунлашган ўлкалар; III-эпиплатформа активлашган ўлкалар: а-ҳояли тоғлар, б-Тиёншон, в-Тибет, г-Буюк Африка ёриқлари; IV-олдбукилмалар: А-Альполди, Б-Карнатолди, В-Кавказолди, Г-Копетдоғолди, Д-Помиролди, Е-Ҳинду, Ж-Ганга, З-Андолди импульсларини” келтириб чиқаради. Кўзгалган астеносферадаги базальт ўзида ўта асосли жинслар билан литосферага кўтарилиб диапирлар ва астенолитларни ҳосил қилади ва серҳаракат ўлкаларга айланади.

В.И.Поповнинг ядровий назарияси. Тошкентда яшаб ижод қилган таниқли Ўзбекистон олимларидан В.И.Попов тасаввурлари асосига магма-генетик концепция қўйилган:

узлуксиз конседиментацияли ва комагматик тектоник ҳаракатларни физик-кимёвий жараёнлар ва ўзида ортиқча радиоген иссиқлик тўпланган литосфера моддасининг дифференцияси келтириб чиқаради. Ер қобиғини олдинмакейин марказдан қочма поғонали магматогенли ўсиши содир бўлади. Ҳосил бўлиши бўйича олдин океаник, кейин чекка материкли ва ниҳоят ичкиконтинентал поғоналар ажратилади. Нордон таркибли енгил магма ёриб киришини энг фаол марказлари концентрик тузилган қобиқ ўсиш ядроларини, дўнликларини келтириб чиқарали. Уларда магматик массанинг кўпчиган ҳамирга ўхшаб атрофига оқиб тушиши, брахибукилмали аралаш-қуралаш мозаикли тектоника пайдо бўлади; уларда турли томонга йўналган узилмалар мавжуд. Бундай ядролар оролли ёйлар ҳамда серқаракат орогенли минтақалар бўйлама занжир ҳосил қилиб жойлашади. Ядроларнинг гравитацияли ҳар томонга оқиб тушиши туфайли улар орасидаги ядролараро зоналар кучли сиқилади, бурмаланиш уст сурилма, акс узилма, айрим ҳолда шарьяжлар тарзида намоён бўлади.

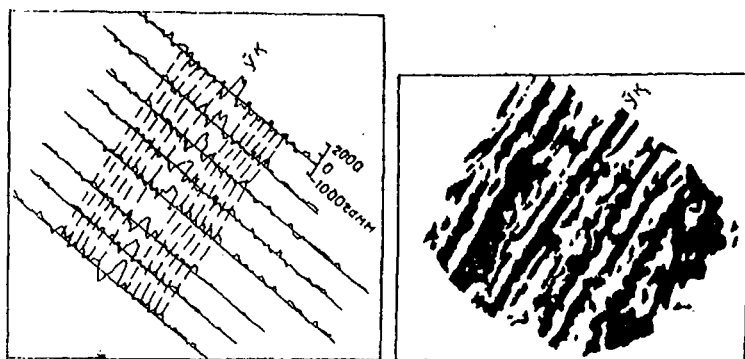
XX асрнинг 60-70 йилларида қайта пайдо бўлган, ўзининг оригиналлиги ва далилларини ишонарли фактлар билан асослаб берган икки назария, яъни *Янги глобал тектоника ва Кенгаювчи Ер назарияларига* тўхталиб ўтмоқ-чимиз. Иккала назария ҳозир ҳам кўпчилик олимларни қизиқтириб келмоқда, тўпланган маълумотлар ҳар доим олимлар ўргасида кескин тортишувларга сабаб бўлмоқда.

Янги глобал тектоника ёки литосферик плиталар тектоникаси. Асримизнинг бошларида Ф.Тейлор ва А.Вегенер номлари билан боғлиқ материклар силжиши ёки континентал дрефт деб номланган назария 50-йилларгача олимларни унчалик қизиқтирмади. 1960 йилларга келиб, айниқса океан пўстини ўрганишда тўпланган янги геофизик маълумотлар бу назарияни янги босқичга кўтарди.

Палеомагнетизм ва плиталар тектоникаси. Тоғ жинсларининг нисбий ёшини аниқлашда палеомагнит усулларидан фойдаланиш ҳақида 6-бобда айтиб ўтилган эди. Худди шу усул билан океан пўстларида олиб борилган палеомагнит ўрганишларга асосланиб *спрединг* концепцияси ишлаб чиқилди. Спрединг концепциясига кўра ўрта океан тизмаларидаги рифт воқалари ёриқларидан базальт лавалари

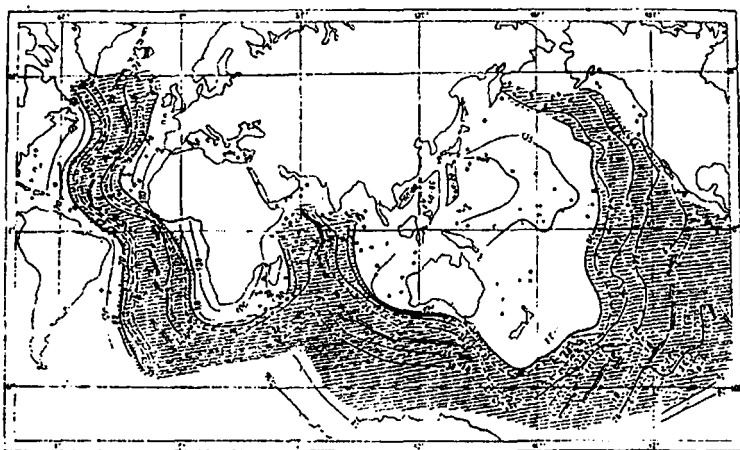
оқиб чиқиб қотади. Қотган лава ўртасидан иккига ажралади (иккига плита тугашига чегараси) ва ораси очилиб яна ер қаъридан чиқиб келаётган лаванинг янги порцияси билан тўлади ва қотади; шу жараён геологик тарихий даврлар мобайнида узлуксиз давом этиб океан пўсти юзаси кенгайиб боради. Лава қотаётганда ундаги ферритмагнит минераллар VI бобда айтганимиздек, Кюри нуқтасидан ўтаётганда, ер магнит майдони йўналишига мўлжалланиб қолади. Минераллар қолдиқ магнитланганлигининг йўналиши базальт жинсларида *муҳрланиб* қолади. Сизга маълумки, Ер магнит майдонининг ўзгариб туриши, яъни магнит инверсияси тўғрисида аввал айтилган эди. Бир давр мобайнида Ер магнит майдони тўғри йўналган бўлса, инверсиядан сўнг тескарисига йўналган бўлади. Геологик тарихдан маълумки, тўғри ва тескари магнит йўналиши алмашилиб туради. Аммо геологик тарих мобайнида ҳар қайси геологик давр ўз магнит майдони йўналишига (тўғри ёки тескари) эга. Даврлар ўтиши билан тўғри ва тескари йўналган магнит майдонлари алмашилиб туради ва *йўл-йўл магнит* аномалияси тарзида намоён бўлади (49-чизма).

Чизмадаги ўқ-ўрта океан тизмаси воқасига тўғри келади; ундан икки ёққа қараб магнит аномалиялари ёки геомагнит *эпохалари* симметрик равишда жойлашган. Шундай қилиб, магнит аномалиялари ўқи харитаси океан туби ёшининг



49-чизма. Рейкъянес сувости тизмаси океаник рифт зонасидаги йўл-йўл магнит майдони (W. H. Freeman, 1973). Ўқ-ўрта океан тизмаси воқасига тўғри келади.

изохрон харитаси ҳисобланади. Дунё океанларида олиб борилган чуқурсув бурғилашлари натижасида йўл-йўл магнит аномалиялари маълумотлари бўйича тузилган изохрон хариталар (океан пўстининг бир хил ёшдаги чизиқлар харитаси) мезозой ва кайнозой ёшдалиги маълум бўлди (50-чизма). Харитада иккита параллел қалин чизиқлар билан ўрта океан тизмаларининг рифт зоналари, штрихлар билан изохронлар кўрсатилган; улардаги рақамларда океан пўсти ёши ўн миллион йилларда берилган; кайнозой ёшдаги океан пўсти ҳудудлари штрихланган. Кичкина доиралар чуқурсув бурғилаш қудуқларини билдиради, улардан қорага бўялгани базальтгача ётганлари, бўялмаганлари эса базальт қаватига стмаганлари. Бу маълумотлар океан тубидан олинган (бевосита базальт қавати устидан) намуналардаги микропалеонтологик усул билан аниқланган ёшга мос келди.

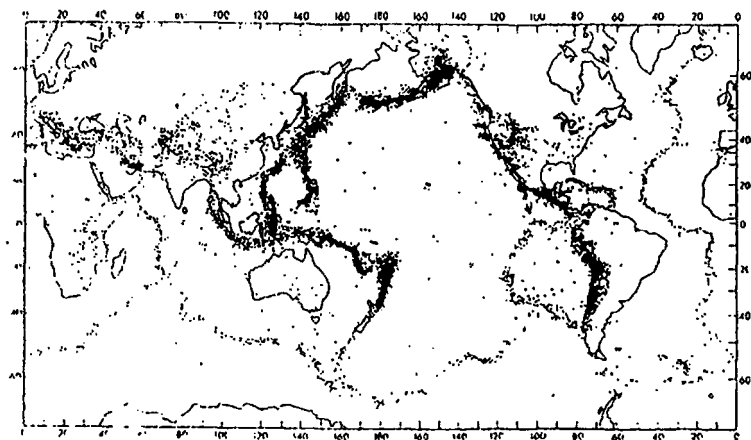


50-чизма. Йўл-йўл магнит аномалиялари ва чуқурсув бурғилашлари бўйича аниқланган океан пўсти ёши харитаси. Шартли белгилар мазмунини матида келтирилган.

Шундай қилиб, 50-чизмадан кўришиб турибдики, ~70 млн йил олдин кайнозой ётқизиқлари бўлмаган, ~180 млн. йил олдин эса мезозой ётқизиқлари бўлмаган, ёки бошқача айтганда океанлар бўлмаган. Маълумотларга кўра, эрта юра даврида (160-170 млн. йил олдин) Американинг Африка материнидан ажралиши ва Пангеяни Лавразия ва Гондванага

булишиб кетишидан океан пўстлари очилиб пайдо бўлган. Ушунча материклар яхлит бир бутун Пангеяни ҳосил қилганлар. Ваҳоланки, Атлантика ва Ҳинд океанидаги энг қадимги океан нустининг ёши 120-130 млн. йилдан ошмайди.

Литосферик плиталар ва сейсмикликнинг тарқалиши. Ер юзиде сейсмикликнинг глобал миқёсда кескин нотекис тарқалганлиги қайд қилинган. Энг кўп зилзилалар Тинч океаннинг чуқур сейсмофокал зоналари ва чуқурсув новлари системалари билан боғлиқ. Тинч океаннинг ғарбий чеккасида орол ёйлари ва чекка денгиз букилмалари мавжуд. Сейсмикликнинг дунё бўйича талайгина қисми Альпий-Ҳимолой ҳаракатчан ўлкасига тўғри келади. Океанлардаги майда фокусли зилзилалар дунё системасидаги ўрға океан тизмалари ва қисман уларга қўндаланг бўлган йирик трансформ ёриқлар билан боғлиқ. Коңтинеитал рифт зоналари ҳам сейсмик ҳисобланади (51-чизма).



51-чизма. 1961 йилдан 1967 йилгача бўлган зилзила эпицентралари схемаси (Barazangi, Dorman, 1969).

Шундай қилиб, чўзилган минтақалар билан ажралган кенг изометрик асейсмик ўлкалар-плиталар аниқ ажратилади. Чўзилган белбоғларда сейсмик кучланишлар юқорига чиқиб ўз энергиясини йўқотади (Ер пўстини силкитади). Альпий-Ҳимолой ўлкасининг шарқида сейсмик минтақанинг талайгина кенгайиши кузатилади. Шундай қилиб,

сейсмикликнинг Ер юзида тарқалиши литосферани нисбатан стабил плиталар ва уларни ажратиб турувчи мобил минтақаларга ажратишни тақозо қилади. Маълумотлардан кўриниб турибдики, литосфера плиталари чегараларида турли жараёнлар кечар экан. Чуқурсув новлари ва чуқур сейсмофокал Заварицкий-Беньюф зонаси ҳамда Альпий-Ҳимолой ҳаракатчан минтақа чегаралари бўйича сиқилиш кучланишлари пайдо бўлиши ва литосфера юзасини камайиши кузатилади.

Бунга қарама-қарши ўлароқ ҳам океан, ҳам континентал рифтли зоналарда асосан чўзилиш (тортилиш) кучланишлари ҳукмронлик қилиб, Ер пўстининг кенгайиш — тектоник хусусиятлари намоён бўлади. Рифт белбоғлари тузилишини интерпретация қилиш ва у ерда кечадиган жараёнлар, океанларда литосферанинг ўсиши ҳақидаги тасаввурларга асосан моделлаштирилади (Ле Пишон ва б. 1977).

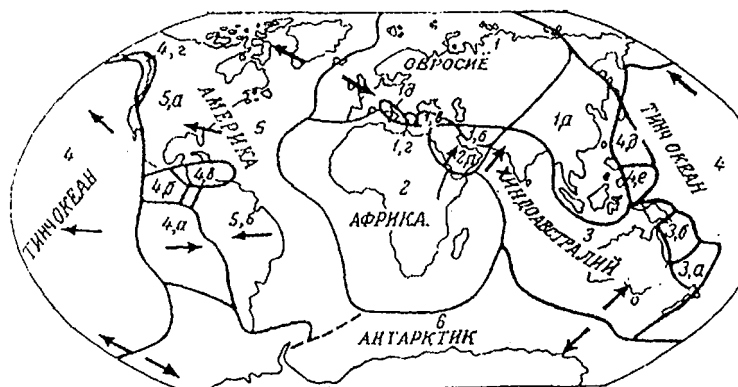
Ер шарининг худди шу жойларида вақти-вақти билан отилиб турувчи вулканлар жойлашган (52-чизма).



52-чизма. Ер шарда вақти-вақти билан отилиб турувчи вулканларнинг жойлашиши.

Литосфера плиталари тектоникаси концепциясига мувофиқ Ер пўсти бир қанча плиталарга бўлинади. Ташқаридан қараганда плиталар қаттиқ, ўз жойида қотиб (ёпишиб) туради, лекин улар пластик астеносфера бўйича латерал силжишга қобилиятли. Плиталар силжишига асосий сабаб, мантияни конвекцион ҳаракати деб тахмин қилинади. Плиталарнинг энг катгаси Тинч океан (Дарвин) плитаси, ундан кейин Евросиё, Америка, Африка, Ҳиндо-

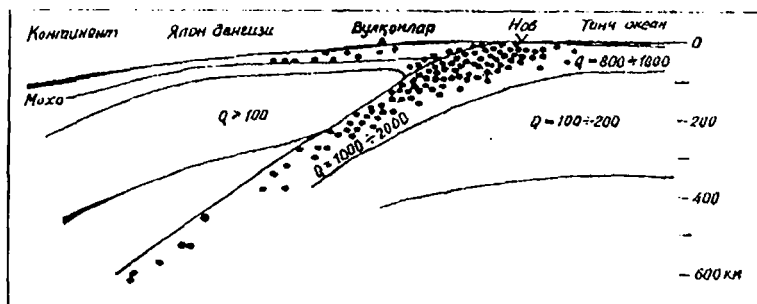
Австралий, Антарктик ва яна бир қанча майда плиталар маълум (3-чизма).



53-чизма. Литосфера плиталари. 1-Евросиё (1а-Хитой, 1б-Эрон, 1в-Туркия, 1г-Эллина, 1д-Адриатик); 2-Африка (2а-Арабистон); 3-Ҷинд-Австралий (3а-Фиджи, 3б-Соломонова), 4-Тинч океан (4а-Наска, 4б-Кокос, 4в-Кариб, 4г-Горда, 4д-Филиппин, 4е-Бисмарк); 5-Америка (5а-Шимолий Америка, 5б-Жанубий Америка); 6-Антарктика.

Плиталар чегарасида учта асосий геодинамик жараёнлар содир бўлади. *Спрединг* концепциясига биноан ўрта океан тизмаларида (УОТ), қисман континент рифтларида ҳам плиталар бир-бирларидан узоқлашадилар (39-чизмага қаранг). Бу ерда доимо мангтя молдаси базальт лавалари тарзида оқиб чиқиб, плиталар оралиғини тўлдирди. Бундай жараён А.Холмс, Р.Дитц, Г.Хесслар томонидан олиб борилган тадқиқотлар натижасида ишлаб чиқилди ва Ф.Вайн, Д.Матгюзлар томонидан океан туби йўл-йўл магнит аномалияларини таҳлил қилишда тасдиқланди. Аниқланган океан пўстининг мезозой ва кайнозойда ҳосил бўлганлиги дунё океанларида бажарилган бургилашда тўла-тўқис тасдиқланди.

Геофизиклар Ж.Оливер ва Б.Айзекс ер манггиясигача етиб борадиган чуқур сейсмофокал zilзилалар аномал зичликдаги зоналарга тўғри келиб, континент остига силжаётган, аниқроғи шўнгаётган океан литосфералари, орол ёйлари ва континент чеккалари остига тўғри келишини аниқладилар (54-чизма). Бундай зоналарни улар А.Амшгуц атамасидан фойдаланиб *субдукция* (ёки тортилиш, сўрилиш) зоналари деб атадилар.



54-чизма. Япон орол ёйлари остида zilzila ўчоқларининг жойлашиши (кўйдаланг кесма) Ушаков 1974; Utzu бўйича, 1971).

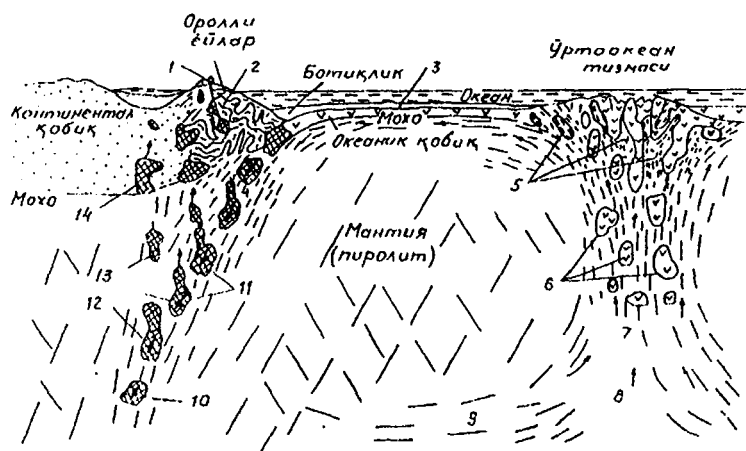
Шундай қилиб, бир томонда океан пўстининг ўсиши, шу вақтни ўзида Ернинг бошқа томонида океан пўсти континентал пўст остига шўнғиб кириб боришига олиб келади. Континент пўстининг зичлиги кам, энгил бўлгани сабабли у изостазия шартларига кўра, океан пўст устида ҳалқиб тураверади. Спрединг ва субдукция жараёнларини биринчи марта К.Ле Пишон уларни ҳаракатланаётган литосфера плиталари системаси тарзида кўрди.

Б.Айзекс, Ж.Оливер ва Л.Сайкс олинган маълумотларни умумлаштириб (1968) янги глобал тектоника деб аталган концепциянинг асосларини таърифлаб бердилар.

Янги глобал тектоника концепциясига кўра Ер мантия моддасининг дифференцияси ва сиал пўстни ҳосил бўлиши 2 босқичда кечади. Олдин тортилиш зоналарида (ўрта океан рифт зоналарида) мантия моддасини қисман эриши ва толеитли магмани эриб чиқиши ва дастлабки габбро-базальт таркибли юпқа океан пўсти (5-7 км) ҳосил бўлади. Океан пўсти ҳосил бўлиш борасида у ўрта океан тизмалари (ўОТ) ўқидан субдукция зоналари томон (“гигант конвейер”) тарзида узлуксиз силжиб боради. Бу ерда океан пўсти континент остига мантия чуқурлигига шўнғийди, қисман қайта эриб анчагина қалинликдаги (30-40 км) мураккаб тузилган континент пўстининг ҳосил бўлишида қатнашади (55-чизма). Шундай қилиб, “плитотектоника” назарияси асосида Ер мантия моддасининг конвекцион айланиш (силжиш) ғояси ётади.

Плиталар тектоникаси концепцияси бўйича астрономия, само жисмлари механикаси тасаввурларидан келиб

чиққан ҳолда, Ернинг геологик тарихи мобайнида унинг ҳажми деярли ўзгармайди, хусусан Ер кенгаймайди, кагталашмайди деб тушунтирилади. Шунинг учун литосферанинг бир жойда ўсиши (спрединг), уни бошқа жойларда миқдор жиҳатдан югилиши билан компенсацияланувчи гигант “конвейер тасмасига” ўхшатилади. Плиталар тектоникаси тарафдорлари хорижда - Г.Г.Хесс, Р.С.Дитц, К. Ле Пишон, В.Ж.Морган; Россия Федерациясида - А.В.Пейве, П.Н.Кропоткин, В.Е.Хаин) геотектогенез сабабларини универсал тарзда тушунтиришини таъкидлайдилар. Лекин бу концепциянинг айрим томонлари Кенгаювчи Ер назарияси тарафдорлари томонидан қаттиқ мунозарага учрамоқда.



55-чизма. Ернинг океан ва континентал пўстлари шаклланиши жараёнларининг кетма-кетлиги (масштабсиз) А. Рингвуд ва Д. Грин бўйича, 1966. 1-андрезит лавали вулканлар, 2-серҳаракат ўлкалар бурмаланиши, 3-чўкиндилар, 4-базальтти эклогитга ўтиш зонаси, 5-қолдиқ перидотит (рестит), 6-базальт магма, 7-пиролитни қисман эриши, 8-кўтарилувчи адвекция оқимлари, 9-паст тезликлар зонаси, 10-қолдиқ эклогит, 11-чўкаётган эклогитлар блоки, 12-эклогитни қисман эриши, 13-андезитли магма, 14-пордон ва ўрта таркибли магма интрузиялари.

Кенгаювчи Ер назарияси 1933 йили О.Хилгенберг (Берлин) “Ўсаётган ер шари ҳақида” мақоласида дастлаб океанлар бўлмаганлиги, сиал пўст Ерни ҳамма томонидан ўраб олганлиги ҳақида ва ернинг кенгайиши ҳисобига кейин-

чалик пўст чўзилиб парчаланиши натижасида оксан ҳавзалари пайдо бўлганлигини ёзади. Материклар, О.Хилгенберг фикрича, бир-биридан симатик қават бўйича дрейф йўли билан эмас, балки океанлар майдони ўсиши натижасида узоқлашадилар.

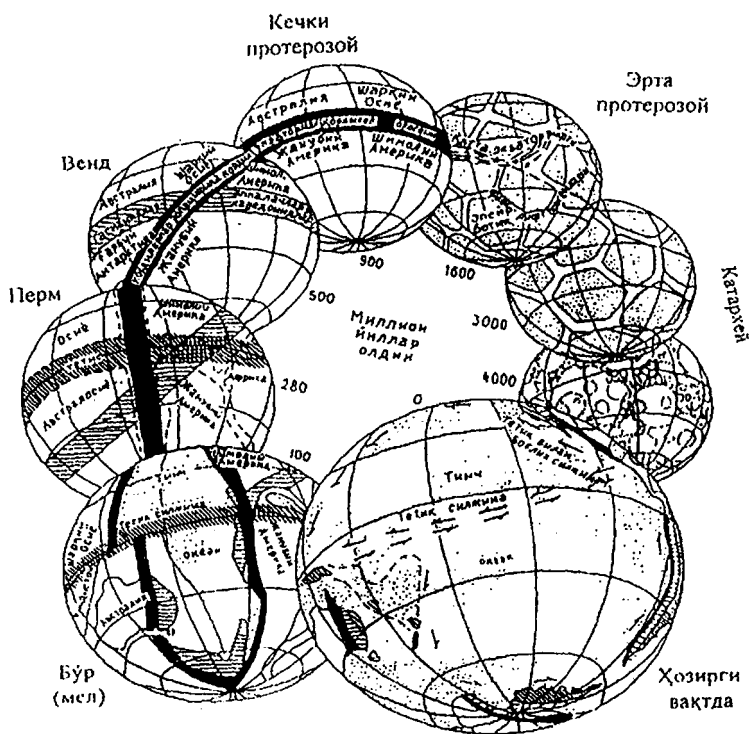
50-60 йилларда Л.Эдъед, Б.Хизен, С.Кэри, В.Б.Нейман илмий ишлари маълум бўлиб, улар ҳам ер шарининг ўсиши ҳақидаги фикрларни ёзадилар. Уларнинг фикрича, Ер даставвал ниҳоятда зич моддадан ташкил топган ва ўзининг геологик тарихи мобайнида ҳажми ошиши ҳисобига зичлиги камроқ моддага ўтган. Л.Эдъед ҳисоблашларига кўра ер радиуси йилига 0,6 мм ўсиб борган.

Австралиянинг Тасман университети профессори С.У.Кэри ўзининг кўп йиллик геологик маълумотларига асосланиб, 1956 йилда материклар дрейфига бағишланган Хобарт симпозиумида Ернинг ҳозирги ўлчамига Пангеяни (ернинг геологик ўгмишида ҳамма континентлар яхлит материк бўлган ва у Пангея деб аталган) реконструкция қилиш мумкин эмас деган фикрга келади. Шу вақтдан бошлаб у Ернинг кенгайиши билан боғлиқ маълумотлар тўплай бошлайди; 70-80 йилларга келиб, айниқса 1981 йилда бўлиб ўтган “Кенгаювчи Ер” халқаро симпозиумида бу концепция тарафдорлари кўная бошлайди.

С.У.Кэри кўп йиллик тадқиқотлар маълумотларига асосланиб, Ерни ўз геологик тарихи мобайнида тахминан 2 мартага яқинроқ ҳажмга кенгайган деган хулосага келади (56-чизма).

Бундай хулоса асосида қуйидаги бир-биридан мустақил ҳар хил турдаги тадқиқотлар натижалари ётади:

- палеомагнит маълумотлари
- палеонтологик қазилмаларни ўрганиш
- Тинч оксан периметрининг катталаниши
- материкларни мангияга нисбатан силжимаганлигини тасдиқловчи иссиқлик оқимлари ҳақидаги маълумотлар
- архей пўстининг қисман йўқлиги ва протерозойда плиталар тектоникаси учун зарур бўлган офиолит ва флишларнинг йўқлиги
- марказдан қочма радиал ҳаракат натижасида материкларнинг ҳозирги жойланишини дастлабки ҳолатини реконструкция қилиниши ва бошқалар.



56-чизма. Ер эволюциясининг услубийлаштирилган диаграммаси. У.Кэри, 1991 й. қўшимчалар киритилган.

II БЎЛИМ

ЕРНИНГ ГЕОЛОГИК ТАРИХИ

XIII боб. Ернинг пайдо бўлиши ва катархей босқичи (4,6-3,6 млрд. йил олдин)

Ҳозирги космогоник назарияларга кўра Ер ва Қуёш туркумидаги бошқа сайёралар деярли бир вақтда, тахминан 4,6 млрд. йил олдин пайдо бўлганлар. Бу муаммо кўпгина эътиборли олим ва файласуфлар И.Квант, П.Лаплас, Д.Джинс, О.Ю.Шмидт, В.А.Крат, В.Г.Фесенков, А.П.Виноградов ва бошқаларни қизиқтириб келган. Қуёш ва унинг туркумидаги ҳамма сайёралар Галактиканинг экваториал текислиги яқинида ясмиқсимон шаклдаги булутларнинг аста-секин ҳаракатланиб айланишидан пайдо бўлганлар. Булут таркибига асосан водород атоми, шунингдек углерод, азот, кислород ва микрон ўлчамли зарра чанглари кирган. Агар булут зичлашиб катта бўлса, унинг турғунлиги йўқолиб, тортилади ва булут сиқила бошлайди (коллапсашади). Ўз-ўзидан гравитацияли сиқилиш модданинг юлдуз ҳолатидаги зичланишига ва тўп марказида термомодро реакцияларига сабаб бўлиши мумкин. Бу жараён жуда катта энергия иссиқлик ва материя ажралиб чиқувчи портлашга олиб келади. Протоқуёш шундай қосил бўлиб, қолган материялар унинг атрофида ҳарорати бир неча миллион бўлган ясмиқсимон шаклдаги газ-плазма булутлари, кейинчалик улардан эса сайёралар, комета, астероид ва бошқа қуёш туркумидаги само жисмлари пайдо бўлган. Бундай ҳодиса камида 5,5 млрд йил олдин содир бўлган ва аста-секин совиб, энг қийин эрийдиган элементлар-вольфрам, титан, гафний, ниобий, молибден, платина, цирконий ва уларнинг оксидлари конденсациялашган. Аста-секин ёш қуёш атрофида булутнинг ясилалиши модда ҳаракати тартибга тушабориб, тўғри

айланасимонга яқинлашган. Ясмиқсимон газ-чанг булуғларининг ички қисмларидан қийин эрийдиган элементлардан Ер тарзидаги сайёра ташқи қисмларида эса, энгил газ ва учувчан элементларга бой бўлган катта сайёралар пайдо бўлган; энг ташқи қисмида эса жуда кўп сонли кометалар ҳосил бўлган.

Академик А.П.Виноградов фикрича, Ерга ўхшаш сайёраларнинг ҳосил бўлиши модданинг аста-секин бир жойга гургилиб тўпланиши аккреция ҳисобига бўлган. Бундай жараёнлар ҳозир ҳам кетяпти. А.В.Иванова ва К.П.Флоренский фикрича, ҳар йили Ерга $(2-5)10^6$ т космик модда тушади. Америкалик олим Ф.Сингер маълумотларига кўра эса, Ер суткасига ўз массасини космик чанглар (асосан “тош” таркибли) ҳисобига 1250 т га ошириб боради.

Протопланеталар, жумладан, протоер тахминан 5 млрд. йил олдин пайдо бўлган, шу вақтдан бошлаб тогеологик (астрономик ёки космик) эволюция бошланади. Протоер космик жисм сифатида шаклланди; у ҳали сайёра эмасди, унинг на юзасида ва на ичида қаттиқ қисмлари бор эди. У космик моддани совуқ тўпланиши эди, холос. Учта асосий сабабларга кўра - гравитация зичланиш, йирик метеорит жисмларнинг урилишидан қизиш ва радиоактив элементларнинг иссиқлик ажратишдан - протоер моддаси қизий бошлади. Қизиш даражаси ҳақида турли мулоҳазалар бор. В.Г.Фесенков ўн минг градуслар, Ф.Берг эса 1000°C га яқин бўлган деб тахмин қиладилар. Е.А.Любимова эса ер материали қисман эриган ҳолда бўлган деб исботлайди.

Ҳар қандай ҳолда ҳам протоер моддасининг қизитилиши уни дифференциацияланишига олиб келди ва ҳамма кейин-ги геологик эволюция мобайнида давом этди. Лекин бу жараённинг максимал тезлиги тогеологик босқичга тўғри келди. Протоер модда дифференциацияси оғир элементларни унинг ички қисмида концентрацияланишига ва нисбатан энгил элементлар чекка қисмларида тўпланишига олиб келди. Материалнинг тартибга тушиши унинг зичланишига ва энг асосийси ядро ва мантияга ажралишига олиб келди. Бу эса Ер тогеологик эволюциясининг асосий натижаси бўлиб, ядро ва мантияга эга бўлган қаттиқ Ер сайёрасига айланди.

Геологик эволюция анча яхши ўрганилган, чунки бу вақтдаги геологик ҳосилалар (тоғ жинслар) одатдаги гео-

логик усуллар билан тақлил қилиш мумкин. Ерни геологик тарихида иккита—*тоҳаракатчан ва ҳаракатчан*-платформали мегабосқичларни ажратиш мумкин.

Тоҳаракатчан мегабосқич Ернинг ядро ва мантияси билан таърифланувчи, лекин ер пўсти ҳали бўлмаган босқичидир, яъни пўстни асосий сифат категорияларини ташкил қилувчи серқаракат ўлкалар ва платформалар йўқ эди.

Тоҳаракатчан мегабосқич ўз навбатида ой ва нуклеар босқичларга бўлинади.

Ой босқичи 4,5-4,0 млрд. йил олдин бўлган вақтни ўз ичига олади. Тогологик вақтда бошланган термик жараёнлар тўхтовсиз кечади. Умумий радиоген иссиқлик, асосан тўртта: уран 238, уран 235, торий 232 ва калий 40 радиоактив нурланувчилар иссиқлигидан йиғилган.

Радиоген энергиядан ташқари Ер ҳар йили Куёшдан $1,36 \cdot 10^{24}$ кал. нурли энергия олиб турган. Ундан ташқари гравитация энергияси, турли фазали ўтишлар ва модда дифференциациясида энергиялар ажралиб чиққан. Булар ҳаммаси геологик жараёнлар ривожланишига ёрдам берган.

Ернинг ички қизиши шубҳасиз биртекис бўлмаган. Турғунлашган ҳолатдаги асосий массалар сақланганлиги ҳолда ер моддасини локал эритиш ўчоқлари пайдо бўлди. Дифференциациянинг бундай механизми А.П.Виноградов таклифи бўйича, зонали эритиш номини олди. Бунда моддаларнинг эриши ҳамма жойда эмас, балки маълум бир локал қисмларида бўлади. А.П.Виноградов ҳарорат фарқи катта бўлган жойларда эриш зоналари чегараларида эритманинг механик жиҳатдан турғун бўлмаган ҳолати вужудга келишини ва оқибатда конвекция бошланишини тахмин қилган. Қизиган пастки қисми юқори томон силжиб иссиқликни ўзи билан юқори томон олиб чиқади ва ўчоқ устидаги моддаларни қизитиб эритади. Ўз навбатида пастки қисмдаги моддалар қотиб кристалланади. Энг осон эрийдиган компонентлар қийин эрийдиганларига қараганда юқорига тезроқ ҳаракатланиб тўпланадилар. Зонали эритиш жараёни лаборатория шароитларида моделлаштирилган.

Мантиянинг юқори қисмини қамраб олган зонали эритиш жараёни мантиядан аста-секин базальт жинсини эритиб чиқариб, уни Ернинг устги қисмига ҳайдади. Эҳтимол бу жараён ҳозирги шароитларда астеносферада (ўрта оксан

пизмаларида) кетаётган бўлиши мумкин. Зонали эритиш пайсири остида пўстининг бирламчи базальт қавати шаклланди. Сайёра юзасида базальт лавалари билан тўлган бирламчи вулқон шутоник қалқали структуралар пайдо бўлди. Улар билан ёнма-ён йирик ва майда метеорит кратерлари жойлашди (56-чизмага қаранг). Ернинг ўша вақтдаги ташқи кўриниши ҳозирги Ой манзарасини эслатади. Ойда энергетик ресурслар Ерга қараганда жуда тез сарфланиб кетди. А.П.Виноградов фикрича, 3-3,6 млрд. йил олдин деярли ҳамма уран ёки унинг талайгина қисми Ой ички қисмларидан ташқарисига чиқиб кетган, вулканик ва магматик жараёнларнинг сўнишига олиб келди. Ер эволюцияси давом этди, Ой эса шу охириги 3-3,6 млрд. йил мобайнида жуда кам ўзгарди. Шунинг учун уни ер шари ривожланишининг дастлабки ривожланиши давридаги ўзига хос модели тарзида кўриш мумкин. Шунга кўра, А.П.Павлов таклифи билан Ернинг бу ривожланиш тарихи ой босқичи деб аталди.

Ер пўстининг базальт қаватини эриб чиқиши билан бирга мантия материалини дегазацияси бирга борди. Мантиядан газсимон моддалар ажралиб чиқиб ернинг тортиш кучи ҳисобига унинг атрофида тўплана бошланди. Америкалик олим Г.Юри маълумотларига қараганда, планетанинг дастлабки даврларида унинг атмосфераси талайгина кам зичлиги ва қайта тиклаш хусусиятлилиги билан фарқланган. Гигант-сайёралар (Юпитер, Сатурн) билан солиштирганда ер атмосферасида метан, аммиак кўплиги ва водород, сув буғлари, углерод оксиди ва икки оксиди камроқ бўлганлиги тахмин қилинади. Кислород деярли бўлмаган.

Сув буғларининг конденсацияланиши натижасида Ер юзасида биринчи сув ҳавзаларининг ҳосил бўлишига олиб келди. А.П.Виноградов зонали эритишда $1,6 \cdot 10^{24}$ г сув, яъни ҳозирги океан ва денгизларда қанча сув бўлса, ўшанча сув ажралиб чиққанлигини исботлайди. Ой ривожланиш босқичи охирида сайёрани юпқа сув қатлами қоплаб олганлиги тахмин қилинади. Бонққа маълумотлар, масалан Г.Юри фикри бўйича, сув фақат ҳозирги океан ва денгизлар сув ҳажмининг фақат 10% гинасини ташкил қилган.

Шундай қилиб, Ернинг ривожланишидаги ой босқичи базальт пўсти ва унинг ўраб олган гидросфера ва атмосферанинг пайдо бўлиши билан тамомланди.

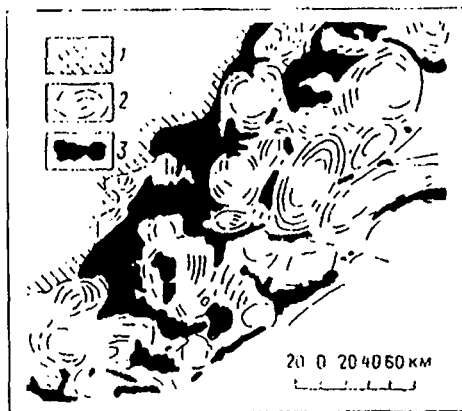
Нуклеар босқич 4 -3,6 млрд. йил олдин бўлган вақтни ўз ичига олади. Платформалар ва ҳаракатчан ўлкалар ҳали йўқ эди. Лекин вулканик жараёнлар борасида тоғли манзаралар, шунингдек уларни нураб турувчи (эрозия) атмосфера ва гидросфера пайдо бўлди. Нураш маҳсулотлари - тоғ жинси бўлаклари, турли тузлар пайдо бўлиб, сайёранинг пастлик-ларида тўплана бошлади. Биринчи чўкинди жинслар қаторида таркиби кўпроқ асосли бўлган эффузив жинслар ётқизиқлари шакланаборди.

Нуклеар босқичда базальт пўсти асосан, вертикал ҳаракатларга дучор бўлди. Океан ва қуруқлик юзасидаги пастликлар чўкинди ва вулканик жинслар билан тўлиб борди. Бир неча ўн миллионлаб йиллар мобайнида тўпланган ётқи-зиқларнинг зичланиши, метаморфизмга учраб гнейс ва кварцитларга айланди ва гранитлар билан ёнма-ён жойлашди. Гранитлар пастдан чикувчи ўзида кремнезем ва ишқори бўлган иссиқ оқимли флюидлар таъсири остида чўкиндиларни метасоматик гранитланиши таъсирида ҳосил бўлиши мумкин.

Энг қадимги гранит ва гнейс комплекслари кўндаланг кесимида бир неча километрдан то ўнлаб айрим ҳолда юзлаб километргача турли ўлчамдаги ўзига хос гумбаз (овал, юмалоқ шаклда)ли структураларни ҳосил қилди (*57-чизма*). Бундай структуралар Шимолий Америка (Верхний кўли ҳудудида), Кола ярим оролида, Карелияда, Сибирда, Африкада (Жан. Родезияда) учрайди; улар овоидлар, нуклеар ядролар, ёки оддий нуклеодалар деб аталди. Уларнинг гравиметрик ва магнит майдонлари мозаикли тузилишдалиги ва шу белгиларига кўра, ёш чўкинди жинслар билан қопланиб ёпилган майдонларда ҳам кузатилади.

Овоидлар ҳосил бўлиш даврини Ернинг ривожланишидаги ўзига хос геологик шароитларни ҳисобга олиб, Е.В.Павловский *нуклеар босқич* сифатида ажратишни таклиф қилди.

Гранит-гнейсли нуклеар ядролар ҳосил бўлишининг кейинги давом этиши натижасида уларнинг бир-бири билан қўшилиб кетиши ва базальт устида пўстнинг янги *гранит* қаватини пайдо бўлишига олиб келди. Ҳозиргига қараганда деярли биртесис 30-40 км қалинликдаги гранит қавати бутун Ер шарини қоплаган деб тахмин қилинади.



57-чизма. Жанубий Родезиядаги гумбазсимон структуралар (Мак Грегори буйича, 1951). 1-платформали ғилоф; 2-гранитлар; 3-себаквий, оулавийо ва б. эффузив-чўкинди сериялари.

Шундай қилиб, Ер пўсти шаклланиб, янги ҳаракатчан мегабосқич ривожланишига ўтди. Бу тахминан 3,6 млрд. йил олдин бошланди ва ҳозирги вақтгача ҳам давом этиб келмоқда. Бу мегабосқич таркибида эртагеосинклинал ва ҳаракатчан-платформали босқичларни ажратиш мумкин.

Эртаҳаракатчан босқич (3,6-2,5 млрд. йил олдин, архей-эртапротерозой) пўстни фаол ҳаракатчан ривожланиши билан ажралиб туради. Вулканоген, чўкинди жинсларнинг тўпланиши ва уларнинг метаморфланиши ва гранитланиши орқали пўстинг янада қалинлашиши содир бўлди. Архей охирида (2,5 млрд. йил олдин) содир бўлган Кеноран магма-тектоник жараёнлар натижасида пўстда биринчи турғун ўлкалар-эпиархей платформалар ядролари ҳосил бўлди. Эрта протерозой охирида (2 млрд. йил олдин) иккинчи Балтий магма-тектоник бурмаланиши содир бўлиши қадимги эпикарел платформаларини пайдо қилди. Бу жараёнлар Ерни шу вақтдан бошлаб унинг геологик тарихида серҳаракат-платформали ривожланиш босқичи бошланишига олиб келди.

Серҳаракат-платформали босқич (ўрта протерозой - ҳозиргача) ҳаракатчан ўлкалар ва платформаларнинг ёнма-ён туриб бирга ривожланиши билан белгиланади. Платформа ҳосил қилувчи магма-тектоник эпохалар жараёнида ҳосил бўлган янги, ёш платформалар олдинги платформалар билан

қўшилиб ҳаракатчан ўлкалар майдони ҳисобига катталашиб борди.

Ҳаракатчан ўлкаларнинг ҳар қайсиси ер шарининг турли жойларида фаоллашган бурмаланиш билан бошланиб, аста-секин ҳаракат сўнади ва ернинг бу ҳудудида тоғ қурилмаларини ҳосил қилади ва ниҳоят тектоник жиҳатдан нисбатан турғун, стабил платформа режимига ўтгандан сўнг нураб текисланади. Бурмаланиш жараёни сўниб пўстни плат-формага айланиши табиий-тарихий босқичлар чегараси бўлиб хизмат қилади. Шунга кўра, Ернинг геологик ривожланишининг эртақаракатчан босқичида архей эртапротерозой даври ва қаракатчан платформали босқичида эса, кечки протерозой, эртапалеозой (каледон), кечки-палеозой (герцин), мезозой (эртаальпий) ва кайнозой (кечкиАльпий) кенжабосқичларини ажратиш мақсадга мувофиқдир.

XIV боб. Токембрийда Ер тарихи. Токембрий комплексларининг ўзига хослиги ва уларни ўрганиш усуллари

Планетамизда органик дунёнинг ривожланиш нуқтаи назаридан геологик босқич иккига: *криптозой* ва *фанерозой*га бўлинади. Криптозой яширин ҳаёт босқичи токембрийга мос келади ва фанерозой шубҳасиз аниқ ҳаёт босқичи бўлиб, палеозой, мезозой, кайнозой эраларини ўз ичига олади.

Токембрий — Ер геологик тарихининг палеозойдан (аниқроғи кембрийдан) олдинги энг қадимги босқичи ҳисобланади; у Ернинг сайёра сифатида шаклланишидан (4,6 млрд. йил олдин) бошланиб ва ҳозирдан қарийб 540 млн. йил олдин тамом бўлган. Аниқлашнинг иложи бўлган Ердаги энг қадимги тоғ жинсларининг изотоп ёши 3,8 млрд. йил.

Ернинг токембрийдаги геологик тарихи кўпчилик олимларни қизиқтириб келган, чунки у сайёрамизнинг қарийб 85% даврини ўз ичига олади. Ундан ташқари токембрийда атмосфера ва гидросфера ҳосил бўлди, органик дунё пайдо бўлди. Токембрий жинслари конгинентларда кенг тарқалган ва жуда кўп фойдали қазилмаларга бой. Токембрий жинсларида темир рудаси, (жеспилитлар) уран, олтин, никел ва бошқа кўп минерал ресурсларнинг 60% дан кўпи жойлашган. Токембрий жинсларининг ана шу хусусиятларидан, у катта илмий ва амалий аҳамиятга эга эканлиги кўриниб турибди.

Токембрий жинсларини ўрганиш анча қийин, чунки улар одатда, мураккаб букилмалар ҳосил қилиб кучли деформацияга учраган турли ёриқлар билан бузилган. Умуман чўкинди ва магматик жинслардан тузилган токембрий ҳосилалари регионал метаморфизмга учраган бўлади. Бу жараёнда температура ва босим муҳим аҳамият касб этган. Кўпинча токембрий жинслари шунчалик чуқур метаморфизмга учраганки, уларнинг дастлабки табиатини аниқлаш қийин бўлиб қолган. Шу жиҳатдан *паражинслар* - чўкинди жинслар метаморфлашишида пайдо бўлган

ҳосилалар ва *ортожинслар* - магматик жинслар метаморфлашишидаги ҳосилалар ажратилади.

Одатда регионал метаморфизмни учта асосий фацияси (босқичи) ажратилади:

1. *Яшилсланец* фацияси метаморфизмни паст даражасида нисбатан паст ҳарорат ва босимда ҳосил бўлган жинслар-хлоритли, серицитли сланецлар, уларга, хлорит, актино-лит, эпидот ва бошқа яшилранг минераллар хос.

2. *Амфиболит* фацияси регионал метаморфизмни сув борлигида ўрта ва юқори даражаси билан тавсифланади. Уларга гнейслар ва кристаллик сланецлар хос.

3. *Гранулит* фация сув етишмасликдаги юқори даражадаги метаморфизм учун хос; одатда бу фациядаги жинслар гранулитлар (майда донали гранатли гнейслар) ва чарнокитлар (гиперстенли гнейслар) ҳисобланади.

Токембрий учун метаморфизм билан бир қаторда метасоматоза ва гранитлашиш хос. Улар мигматитлар (юпқа қаватли гнейс ва гранитнинг алмашилиб ётиши) ва метасоматик гранитларни келтириб чиқаради.

Юқори токембрий жинслари (рифей ва венд) камроқ метаморфлашган. Юқори протерозой, рифей ва венд ётқизиқларида органик қолдиқлар деярли учрамайди, шунинг учун уларнинг ёшини аниқлашда палеонтологик усулни қўллаб бўлмайди. Токембрий жинсларининг нисбий ёшини аниқлаш геологик-геофизик усуллар мажмуи ёрдамида, ҳамда изотоп усулларда амалга оширилади.

Айрим ҳолда, архейнинг энг пастидagi ёши 3,6 млрд. йил ва ёши ундан катта бўлган жинслари катархей дейилади.

Юқори протерозой (рифей ва венд) стратиграфиясини ишлаб чиқишда академик Н.С.Шатский, Б.С.Соколов, проф. Б.М.Келлер ва бошқаларнинг хизматлари катта; улар томонидан ишлаб чиқилган стратиграфия узоқ чет элларда ҳам кенг қўлланилади.

Архей ва пастки протерозой метаморфик комплекслари ва улар билан бирга учрайдиган интрузив жисмлар ҳамма қадимги платформаларнинг бурмаланган фундаменти тузилишида қатнашадилар. Қадимги платформалардаги юқори протерозой жинслари (қатламлари) чўкинди филофини ташкил қилади, чунки кечки протерозой бошланишига келиб қадимги платформалар фундаментлари шаклланиб бўлган эди.

БЎЛИМЛАРИ

Ҳозирги вақтда собиқ СССРда қабул қилинган
токембрийнинг бўлиниши 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Эратема (гурҳ)		Собиқ СССР да қабул қилинган архей ва протерозой бўлиналари		Пастки чегара ёши млн. йил
Фанерозой	Кембрий			540
Протерозой	Юқори PR ₂	Рифей R	Юқори (каратавий) R ₃	1050
			Ўрта (юрматиний) R ₂	1400
			Пастки (бурзяний) R ₁	1600
	Пастки PR ₁		2500	
Археозой AR	Юқори AR ₂		3000	
	Пастки AR ₁		3600	

Органик дунёси

Биринчи сув ҳавзалари ҳосил бўлгандаёқ Ерда ҳаёт пайдо бўлганлиги тахмин қилинади. Тахминан 3,6 млрд. йил олдин, яъни эрта архейда биринчи организмлар - прокариотлар - бирхужайралилар пайдо бўлган. Улар архейнинг биринчи ярмида мураккаб ривожланиш даврини ўтиб, архей ўрталарига келиб органик дунёнинг икки мустақил тармоғига - бактериялар ва кўкяшил сувўтларига ажралди. Сайёрамизнинг биринчи организмлари кислородсиз (атмосферада O₂—0,02% дан кам бўлган) муҳитда яшаганлар; улар ҳавзанинг саёз жойларида 10 м дан 50-60 м. гача бўлган чуқурликларида яшаганлар. Бу қалинликдаги сув организмларни қуёшнинг ултрабипафша нурларидан сақлаган.

Бундай микроорганизмлар қазилма қолдиқлари Шимолӣ Америка, Жанубий Африка, Украинада ва Австралияда топилган. Топилган бактериялар ва кўкяшил сувўтларининг ёши 3,7-3,9 млрд. йилга тенг. Строматолитлар ёши эса 2,6-2,8 млрд. йилни беради. Демак, булар архейда яшаганлар.

Кўкяшил сувўтларининг ривожланиши атмосфера ва гидросферада кислород миқдорининг ошишига олиб келди. Шу билан боғлиқ организмлар ривожланишининг фаоллашиши ва бошқа гуруҳларни келиб чиқишига сабаб бўлди. Шу ҳолда ўринли савол келиб чиқади: Ернинг геологик тарихининг дастлабки вақтларидаёқ бу содда организмлар қасрдан келиб чиқди? Умуман Ерда ҳаёт қандай қилиб пайдо бўлди? Бу саволга кенгроқ жавоб олиш учун ўқувчини А.И.Опарин, В.Г.Фесенков, Э.С.Бауэр, Э.Шредингер ва И.С.Шкловский асарларига мурожаат этишларини сўраймиз. Бу ерда эса қисқача қилиб акад. А.И.Опарин назарияси мазмунини келтирамиз. Ноорганик бирикмалардан органик моддаларнинг ҳосил бўлиши катархей даврига тўғри келади. Дастлабки сув ҳавзаларида электр разряди (момақалдироқ пайтида) ва ултрабинафша нурлар таъсирида дастлабки органик бирикмалар пайдо бўлиши мумкин. Айрим вулкан газлари таркибига яқин бўлган сув буги, метан, аммиак ва водород газлари аралашмасига электр разрядлари таъсирида, уларда мураккаб органик моддалар, жумладан аламин, глицин ва бошқа аминокислоталар ҳосил бўлиши 1953 й. С.Миллернинг лаборатория тажрибаларида кўрсатилган. Шунингдек, кўрсатилган аралашмада мураккаб аминокислоталарнинг ултрабинафша радиацияси таъсирида ҳам ҳосил бўлиши мумкин.

Вақт ўтиши билан органик бирикмалар протооксан ҳавзаларида кўпайиб кўп молекулали комплекс системаларини, улар ўз навбатида А.И.Опарин таърифи бўйича коацерват томчиларини ҳосил қилган. Коацерватлар маълум бир ўлчамга етганда умумий эритмадан кескин чегараланиб ажралиб чиққан. Оддий томчилардан фарқланувчи оқсил коацерватлар ички ва ташқи структурага эга бўлган. Коацерват томчилари ташқи муҳит билан таъсирланиб уларнинг ўсиши ва массаси ошиши натижасида “протобионт”ларга айланган.

Океанларда протобионтларни кейинги кимёвий эволюцияси уларнинг структурасини мураккаблашишига ва кўп-молекулали биологик системаларни ва ниҳоят дезоксирибонуклеин кислота (ДНК) ни келтириб чиқарди. ДНК тўқимани, хусусан тўқима ядросини шаклланишида асосий материал бўлиб хизмат қилди. Тўқима пайдо бўлиши биологик эволюция - ҳаёт ривожланишида бутунлай янги босқичнинг бошланишидан дарак берди.

Архей ва эрта протерозой биологик эволюциянинг дастлабки шароитлари ҳисобланади. Ҷаза вақтда пайдо бўлган микроскопик бактериялар ва кўкяшил сувўтларининг кейинги ривожланишида атмосферада ва гидросферада аста-секин кис-лород миқдорини оширди. Бу билан ривожланиш фаоллашиши натижасида организмларнинг бошқа гуруҳлари келиб чиқди.

Токсембрий органик дунёсининг ривожланишида муҳим чегара бўлган кечки протерозойда ядроли организм эукариотлар пайдо бўлди. Эукариотлар қисман кислородли нафас олиш ёки яшаш шароитларига қараб кислородли нафас олиш ачиш жараёни билан алмашилиб турди.

Ўрта рифейга келиб ўсимлик ва ҳайвонлар орасида энг содда кўпхужайрали организмлар пайдо бўлди. Улар ичида ёпишиб яшовчи бенгос ва ҳаракатланувчи балчиқ суюқчилари бўлган. Охиригиларининг ҳаёт излари - катаграфиялар бўлиб, ёни 1200млн. йил бўлган ётқиқиқларда учратилган. Ўрта рифейда акритархлар-фито-ва зоопланктон қолдиқлари учрайди. Шундай қилиб, ўрта рифейда Ерда ҳаёт хилма-хил бўлган. Айниқса кўкяшил сув ўтлари кенг ривожланиб тарқалдилар ва уларнинг тошқотган қолдиқлари - строматолитлар рифей стратиграфияси учун муҳим аҳамият касб этади.

Ўрта рифейда бошланган органик дунёнинг ривожланиш босқичи Пастер нуқтасига етиш билан боғлиқ. Бу вақтда атмосферада кислород миқдори 0,2% га етди. Бу эса организмларни 0,5 метрли сув қатлами билан ултрабинафша нуридан ҳимоя қилиниши мумкин эди. Ҳайвонлар бутунлай сув бетига чиқиб, кислород билан нафас ола бошладилар.

Венд даврига келиб, токсембрий органик дунёси янги поғонага кўтарилди, яъни ҳайвонот дунёсининг асосий тиллари ва аввало кўпхужайралилар шаклланди.

Венд фауна ва флораси ўзининг хилма-хиллиги ва шакллариининг бойлиги билан фарқланади. Бу вақтда скелетсиз фауна ва кўпхужайрали сувўтлари (вендотения) кўп бўлган; строматолитлар ва акритархлар ҳам кўп бўлган. Венд даврида биринчи марта спорали ўсимликлар пайдо бўлди. Кўпхужайрали организмлардан ковакиччилар ва чувалчанглар бор. Улар қаттиқ минерал скелетга эга. Буларнинг қазилма қолдиқлари Жанубий Австралияда (Эдиакара конида), Россиянинг Европа қисмида, Англияда, Канадада, Африкада ва бошқа жойларда топилган.

Ниҳоят венда органик хитинли пўсти бўлган энг қадимги кўпхужайрали ҳайвонлар – сабеллитидлар пайдо бўлди, кейинчалик кембрийда улардан минерал скелетли ҳайвонлар пайдо бўлди.

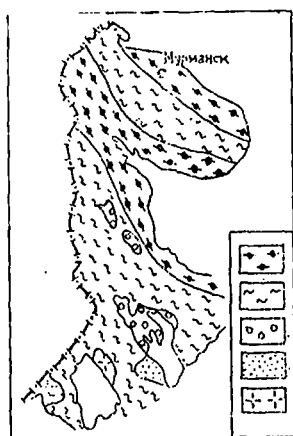
Архей ва пастки протерозой

Энг қадимги ётқизиқларнинг Ер юзасига чиққан жойлари Скандинавия ва Кола яриморолларида, Украина жанубида, Сибирда, Канадада, Жанубий Америкада, Африкада, Ҳиндистон яриморолида, Фарбий ва Марказий Австралияда учрайди. Майдони унчалик катта бўлмаган токембрий ётқизиқлари тоғли ўлкаларда Кавказда, Тиёншонда, Олтой, Саянда, Ҳимолойда, Анд тоғларида ҳам учрайди.

Архей, одатда, дунёнинг кўпчилики хуудларида мураккаб бурмаланган ва чуқур метаморфлашган вулканоген ва чўкинди - вулканоген ётқизиқлардан ташкил топган. Одатда улар метаморфизмнинг гранулитли, амфиболитли ва камроқ яшилсланецли фациялари жинсларидан ташкил топган: гранулитлар, чарнокитлар, гнейслар, кристаллик сланецлар ва амфиболитлар - асосли, ўтаасосли, айрим ҳолда нордон таркибли лавалар, камроқ туфлар ва лавабрекчияларнинг чуқур метаморфлашган маҳсулотлар. Улар орасида паражинслари кремнийли сланецлар, темир кварцитлар (жеспилитлар) бор. Метасоматик гранитлар ва мигматитлар кенг тарқалган. Архей ҳосилалари кўпроқ қадимги платформалардаги изометрик шаклда чегараланган ҳалқонларда учрайди.

Континентларда пастки протерозой ётқизиқлари архейга кўра кўпроқ тарқалганлар. Одатда улар метаморфизмнинг яшилсланец ва амфиболитли фациялар жинслари - гнейслар, кристаллик сланецлардан ташкил топган. Тер-риген жинслар ичида кварцитлар, карбонатлардан - доломитлар кенг тарқалган. Пастки протерозой ётқизиқлари ичида Ер тарихида биринчи музлик даврини тасдиқловчи тиллитларни борлиги ва ўзига хос жеспилитлар Европада архей ва пастки протерозойни энг катта чиқиб қолган жойлари Балтий ва Украина қалқонларидадир (58-чизма).

Архей ва пастки протерозойни нисбатан тўла кесмаси Карелияда яхши ўрганилган (59-чизма). Карелияда архей ҳосилалари иккита комплексга бўлинади. Пастки-саамий



58-чизма. Балтий қалқонининг шарқий қисмининг тузилиш схемаси (Е.М.Лазько бўйича, 1975). Бурмаланиш натижасида ёпилган ҳудудларда: 1-беломор, 2-кечкикарел; жинслар тарқалган ҳудудлар: 3-ороген қавати (ятулий), 4-протоплат-форма қавати (вепсий); 5-гранитлар.

комплекси беломор сериясига ажратилган амфиболит горизонт ва линзалари бўлган хилма-хил парагнейслар комплексини ташкил қилади. Уларнинг қалинлиги камида 9 км. Серияда мигматитлар, плагиогранитлар, чарнокитлар ҳамда метаморфлашган асосли ва ўтаасосли жинслар ҳам учрайди. Беломор серияси жинслари аркозали ва полимиктли қумтошлар ва диабазларнинг чуқур метаморфлашиши ҳисобига ҳосил бўлганлиги тахмин қилинади. Уларнинг ёши калий-аргон усули бўйича 3,4-3,3 млрд. йилга тенг, пастки архейга киритиш учун асос бўлади.

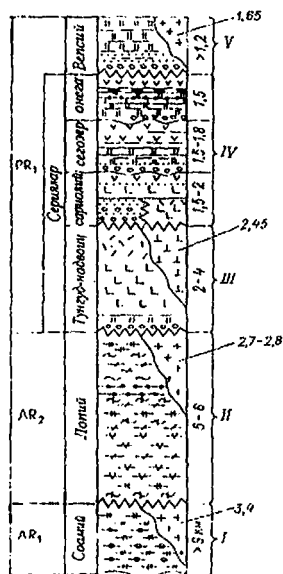
Юқорида кескин номослик билан иккинчи лопий мажмуи ётади. Унинг тузилишида амфиболитлар, кристаллик сланецлар, гнейслар порфиритоидлар ва темир кварцитлар қатнашадилар. Уларнинг умумий қалинлиги 6 км. га етади ва спилит-кератофир формациясини ташкил қиладилар. Улар асосли ва ўтаасосли интрузиялар, сўнг гранитоидлар билан кўпорилган ва кейинчалик мигматитлашганлар. Гранитоидлар муғлоқ ёши 2,7-2,8 млрд. йил, кечки архей ёшини исботлайди.

Карелиядаги пастки протерозой яхши ўрганилган, шунинг учун қам Россияда “карелий” сўзи кўпинча пастки протерозой синоними сифатида ишлатилади.

Карелиядаги пастки протерозой тузилишида тунгуднадвоиц серияси, учта серияга бўлинувчи ятулий ва вепсий

қатнашади (59-чизма). Ҳарқайси серия икки қисмдан-пастда номос ётувчи чўқинди, ва улар устида ётувчи вулканоген ҳосилаларидан тузилган.

59-чизма. Карелиядаги токембрийнинг жамлама стратиграфик устуни (схема) I-V — структурали қаватлар.



Карелия асосида тунгуд-надвоиц серияси ётади. Улар полимиктли ва кварцли конгломератлардан ва кварцитлардан бошланиб, кесма бўйича юқорига қараб метаморфлашган асосли сўнг нордон таркибли вулканитлар (лавалар ва пирокласт ҳосилалар) билан алмашинади. Серия турли архей жинсларига ёки топротерозой ёшдаги нураш пўстига структурали номослик билан ётади. Серия қалинлиги 2-4 км. Улар ёши 2,45 млрд. йил бўлган асосли ва ўтаасосли интрузиялар билан қўпорилган ва уларнинг устида ятулий комплекслари структурали номослик билан қолаб ётади. Ятулийга бир-бири билан стратиграфик номосликда ётувчи учта серия киради.

Пастки серия айрим жойларда гўлатош-шағалтошли конгломератлардан, грауваклар ва аркозалар, бошқа жойларда асосли ва ўтаасосли лавалар ва лавабрекчиялар билан бошланади. Учта серия кварцитлар, аркозали қумтошлар, кварцли конгломератлар, алевролитлар, аргиллитлар ва вулканитлардан ташкил топган. Охири сериянинг (юқориги) пастки қисми кварцли конгломератлар

линзалари бўлган қумтошлар строматолит ва онколитлари бўлган оҳақтошлар ва доломитлардан тузилган.

Шу ерда шунгитлар, яъни таркибида 40% ва ундан кўп углероди бўлган метаморфлашган гилалевритли жинслар ҳам бор. Кесманинг юқори қисмида вулканитлар тарқалган. Ятулийнинг умумий қалинлиги 6км. Мутлақ геохронология маълумотларига қараганда, ятулий ётқиқиқлари 1,9-1,8 млрд. йил олдин тўпланганлар.

Карелий кесмаси вепсий ётқиқиқлари билан тамом бўлади. Вепсий қадимги ҳосилаларга структурали номослик билан ётади. Вепсий пастки қисмида тўқ кулранг ва кулранг конгломератлар ва сланецлардан ташкил топган; юқорида пунгитранг, маймунжонранг ва қизилрангли қия қаватли кварцли қумтошлар, алевролитлар ва гил сланецлардан иборат қатлам ётади. Вепсий жинслари мутлақ ёши 1,65 млрд. йил бўлган гранит рапакивлари билан кўпоририлган.

Кўриб чиқилган Карелия токембрий кесмаси тўртта структурали номослик билан бешта структура қаватига ажралган. Тўртта пастки қават: пасткиархей, юқориархей ва иккита пастки протерозой (тунгуд-надвоиц ва ятулий сериялари) ҳаракатчан шароитларда ҳосил бўлганлар. Уларнинг ҳарқайсисининг қалинлиги бирнеча километр, жинслар букилмалар ҳосил қилиб қаттиқ сиқилган, интрузиялар билан кўпоририлган. Архей охирида содир бўлган бурмаланишга *саам ёки кола*, кечки архей охирида *беломор*, ятулий бошида *эртакарел*, вепсий олдидан бўлган бурмаланиш *кечкикарел* бурмаланиши деб ном берилган.

Кесма пастидан юқорига қараб метаморфизм даражаси ва жинсларнинг сиқилганлиги камайиб боради. Энг мураккаб ва ўзига хос букилмалар архей комплексларига, учинчи структура қавати учун дисгармоникли букилмалар тааллуқли, тўртинчи структура қавати кам деформацияга учраган. Ўрганилган структура қаватлари ёриб кирган интрузиялар билан талайгина мураккабланган.

Биринчи, иккинчи, учинчи структура қаватлари ҳаракатчан ривожланишнинг биринчи босқичида шаклланган. Тўртинчи структура қавати жинслари ҳаракатчан циклни ороген босқичига тўғри келади. Кесма таркибидаги кўпол, дағал бўлаккли жинсларнинг борлиги бундан далолат бериб турибди. Бешинчи структура қаватига вепсий

ётқизиқлари киради. Уларнинг қалинлиги анчагина, унчалик кучли бўлмаса ҳам сиқилган гранит рапакивлари билан қўпорилган. Шунинг учун вепсий жинслари платформа босқичида ҳосил бўлганлиги ва эпикарел платформасини талайгина ҳаракатчанлигини кўрсатиб турибди. Вепсий жинслари протоплатформа қаватига ажратилади. Протоплатформани шаклланиши 1,8-1,9 млрд. йил олдин бошланди.

Карслия токембрий ётқизиқлари билан хилма-хил фойдали қазилмалар боғлиқ: темир рудалари, слюда, керамик хомашё. Токембрий гранитлари, мраморлар, қурилиш ва декоратив материали сифатида ишлатилувчи қумтошлар, шунгитлар ва ниҳоят минерал сувлар (Марциал сувлари курорти).

Токембрий жинслари Шарқий Сибирда кенг тарқалганлар. Бу ерда улар Анабар ва Алдан қалқонларида жойлашганлар.

Алдан қалқонида қалинлиги 15 км дан ортиқ бўлган алдан сериясига кирувчи жинслар архейнинг пастки қисми сифатида ажратилади. Серияда кристаллик сланецлар, кварцит горизонтлари бўлган гнейслар, гранулитлар, амфиболитлар ва мраморлар қатнашади. Алдан серияси жинсларига кескин номослик билан юқори архей қатламлари ётади. Улар таркибида кристаллик сланецлар, амфиболитлар темир кварцитли горизонтлари бўлган гнейслар, метаморфлашган конгло-мератлар ва вулканик горизонтлари бор мраморлар қатнашади. Улар қалинлиги 5-6 км. Архей жинслари ичида метасоматик гранитлар ва мигматитлар массивлари кенг тарқалган.

Архей жинсларига кескин бурчакли номослик билан қалинлиги 13 км бўлган *удокан серияси* сифатида ажратилувчи пастки протерозой ётқизиқлари ётади. Удокан сериясида ола-чипор кварцитлар, қуриш ёриқлари ва ряб белгилари бўлган қия қаватланган қумтошлар, сланецлар, доломитлар (строматолити бор), конгломератлар ва мисли қумтошлар бор. Удокан серияси ётқизиқлари брахиформ букилма ҳосил қилиб сиқилган, кучсиз метаморфлашган ва ёши 1,9 млрд. йил бўлган гранитлар билан қўпорилган. Удокан серияси жинслари тўпланиши олдидан содир бўлган Беломор бурмаланиши Алдан қалқонида ҳаракатчанлик режимининг сўнишига олиб келди. Удокан сериясининг ўзи эса, протоплатформа гилофини ҳосил қилади; буни серия жинсларининг катта қалинлиги, метаморфизм, бурма-

ташиш, ҳамда ётқизикларни қўпоровчи интрузиянинг борлиги тасдиқлаб турибди.

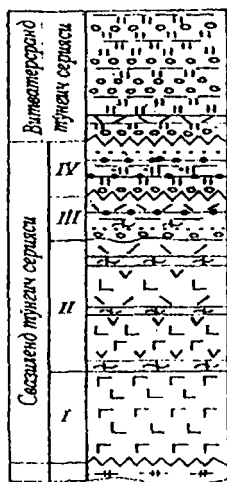
Токембрий ётқизикларининг очилган жойлари Африка қитъаси юзасининг деярли учдан икки қисмини эгаллайди. Бу ҳосилаларнинг кесмалари континент жануби Жанубий Африка Республикаси (ЖАР) ва Свазилендда жуда синчковлик билан ўрганилган. Бу ерда архей кесмаси мутлақ ёши 3,4-3,1 млрд. йил олдин пайдо бўлган гранит-гнейсларга ётувчи 15 км қалинликдаги Свазиленд тўнғич сериясидан бошланади (60-чизма). Л.И. Салон (1982) фикри бўйича, Свазиленд тўнғич серияси кесмаси архей учун эталон бўлиб хизмат қилади. У томонидан тўнғич серия таркибида ажратилган жинслар тўртта комплекси худди шу кетма-кетликда дунёнинг бошқа ҳудудларида ҳам кузатилади; шундай қилиб улар архейдаги Ернинг геологик тарихини акс эттиради.

Биринчи пастки комплекс жинслари ўтаасосли вулканитлардан иборат ва қадимги фундаментнинг синиб бўлакларга ажралиш, ҳаракатчан ривожланиш вақтига тўғри келади. Иккинчи комплекс узоқ ҳаракатчан чўкиш ва муттасил сувости вулқонли жараёнларни акс эттиради. Учинчи комплекс ҳаракатчанлик ривожланишининг иккинчи ярмини, яъни инверсия ва вулканизмни тезда сусайишини акс эттиради. Тўртинчи комплекс (Модис серияси) моласс формациясидан иборат.

Свазиленд тўнғич серияси жинслари бурмаланиб сиқилган, сурилмалар билан мураккаблашган, яшилсланец фацияси метаморфизмига учраган, мутлақ ёши 2,8-3,0 млрд. йил бўлган гранитлар билан қўпоририлган ва ниҳоят қалинлиги 10 км. дан ошиқ Витватерсранд тўнғич серияси билан устига ётқизилган. Витватерсранд тўнғич серияси юпқа қаватли гилсланецлари бўлган ола-чипор рангли қия қаватланган кварцитлардан, олтин ва уранли конгло-мератлардан, камроқ вулканитлардан ташкил топган. Ер юзиде энг қадимги протоплатформа филофини ҳосил қилувчи Витватерсранд тўнғич серияси ёши мутлақ геохро-нология маълумотларига кўра 2,6 млрд. йил.

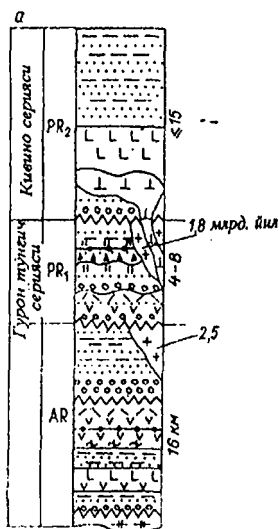
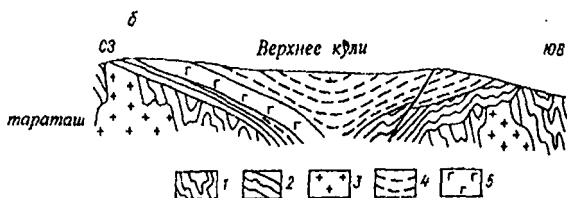
Токембрийнинг энг катта ер юзасига чиқиб очилиб қолган жойлари Шимолий Америкада ҳам маълум. Бу ерда улар Канада ҳалқонини ташкил қилади.

60-чизма. Барбертон синклинорийси-
даги (Жан. Африка) архей ётқизиқла-
ри учун жамлама стратиграфик устуи.



Қалқон жанубининг Верхнее кўли ҳудудларида архейга жеспилит (темирли кварцитлар) қаватли метаморфлашган эффузив ва чўкинди жинслар қатламлари киради; улар катархей гнейсларига номос ётади (61-чизма). Лаваларнинг кўпинча ёстиқчасимон бўлакланиши сув остида оқиб чиққанлигидан дарак беради. Юқори қисмида метаморф-лашган қумтошлар, сланецлар ва конгломерат қатламлари номос ётади. Архейни умумий қалинлиги камида 16 км. Архей жинслари сиқилиб бурмаланган, яшилсланец фациясигача метаморфлашган ва интрузиялар билан кўпоришган.

Юқорида кескин номослик билан Гурон тўнғич серияси ётади, у асосан терриген жинслардан ташкил топган; улар 3-4 цикл ҳосил қилиб, конгломератлардан бошланади, улар устида гил жинслари, айрим ҳолда строматолитли оҳак-тошлар ва доломитлар, сўнг қалин кварцит қатламлари ётади. Энг юқори цикл асосида (тагида) тиллитлар ётади. Сайёрада энг қадимги музланишдан дарак беради; буерда муз тирналишлари бўлган диаметри 1 м. гача гўла тошлар ва тасмали қаватланган гил жинслари, ҳамда сийқаланган қадимги музлик туби кузатилади. Гурон тўнғич серияси йирик қия букилмаларга айлантериблиб гижимланган ва Седбери ўтаасосли интрузиялар ва гранитлар билан кўпоришган.



61-чизма. Верхнее кўли
худудидаги (Шим.

Америка) токембрий.

а-жамлама стратигра-
фик устуи; б-профил.

Ч. Сток-вел ва Ф. Кинг бўйи-

ча); 1-архей; 2-Турон тўнғич серияси;

3-гранитлар; 4-Ки-вино серияси;

5-ўтаасосли интрузия.

Верхнее кўли худудидаги токембрий кесмаси кечки-протерозой ёшдаги Кивино серияси билан тамом бўлади. Кивино серияси қизилранг қия қаватланган қумтошлар ва конгломератлардан ҳам таркиби асосли эффузив қопламаларидан ташкил топган. Бу серия қия нишабланиб ётади ва протоплатформа гилофига киради.

Шундай қилиб, Верхнее кўли кесмасида учта структура қаватини ажратиш мумкин. Биринчи архей структура қавати Балтий қалқонидаги Беломор бурмаланишига мос келувчи бурмаланишда шаклланган. Бу асли ҳаракатчанлик ривожланиш босқичига тўғри келади. Шимолий Америкада бу Кеноран бурмаланиши деб аталган ва ҳаракатчан ривожланишнинг ороген босқичини акс эттирувчи иккинчи структура қавати Гурон тўнғич серияси - моласс формация тарзида келтирилган. Учинчи структура қаватини ҳосил қилувчи

Кивино серияси тўпланиши олдиан Верхнее кўли худудида тахминан кечкикарел бурмаланишига мос келувчи охирги бурмаланиш содир бўлди.

Верхнее кўли худудидаги токембрий катга экономик аҳамиятга эга эканлиги уни синчковлик билан ўрганишни талаб қилади. Буерда архей қатламлари олтини бор кварц томирлари билан ёрилган. Жеспилитлар (темир рудалари) қазиб олинади; Седбери массиви никел, мис, кобалт ва платина каби бебаҳо конларни ўзида жойлашгирган.

Келтирилган кесмаларни солиштириб архей ва эрта протерозойда бурмаланиш бирнеча маротаба содир бўлганлигини қайд қилиш мумкин. Шу ўринда охирги бурмаланиш Жанубий Африкада кечки архей ўрталарида, Алдан қалқонида-кечки архей охирида, Карелияда — эрта протерозой охирида, Канада Қалқони жанубида кечки протерозой олдиан содир бўлди. Шуларга мос равишда платформа режимига яқин бўлган қатламларнинг шаклланиши Африка жанубида архей охирида, Алдан ва Агабар қалқонларида - эрта протерозойда, Карелияда — эрта протерозой охирида, Канада қалқони жанубида - кечки протерозойда бошланди.

Архей ва эрта протерозойда Ернинг геологик ривожланишининг асосий хусусиятлари.

Биринчи платформалар ва серҳаракат мигтақалар

Архей ва пастки протерозой қатламлари жуда катга қалинликка эга, бу стабил, узоқ муддатта букилиб борган Ернинг майдонлари бўлганлигидан далолат беради. Бу қатламларда интрузив ва эффузив ҳосилаларнинг кенг тарқалганлиги, жинсларнинг кучли метаморфлашганлиги ва уларнинг сиқилганлиги - булар ҳаммаси бирнеча бор бурмаланишлар содир бўлганлиги ва ҳаракатчан шароитлар бўлганлигидан далолат беради. Ёши 2,8 млрд. йилдан қарироқ архей жинсларига айниқса асосли ва ўтаасосли вулканизм ва гранитлашиш хос. Архей қатламлари кўпинча шанда юмалоқ изометрик ёки бироз чўзилган структуралар - гранито-гнейс гумбазларни ҳосил қилган; бундай гумбазлар ядросида гранитлар, чеккаларида эса гранит-гнейс, мигматитлар ва кристаллик сланецлардан ташкил топган.

Бундай структураларнинг ҳосил бўлиши модданинг пластик оқими билан боғлиқлиги қайд қилинади.

Жанубий Африкада 2,8 млрд. йил олдин содир бўлган бурмаланиш бу ерда сайёрадаги энг қадимги нисбатан қаттиқ ер пўсти - протоплатформани ҳосил бўлишига олиб келди. Архей охиридаги Беломор бурмаланиши ҳам ер пўстининг кичик бўлақларида ҳаракатчанлик режимининг сўниши ва уларни протоплатформага айлангирди (Анабар қалқони Алдан худудларини айрим жойлари ва б.). Протерозой ўрталарида содир бўлган эртакарел бурмаланиши бошқа жойлардаги ҳаракатчанлик режимни тўхтатди ва уларнинг қўшилиши натижасида протоплатформа катталашди. Шундай қилиб архей охиридан бошлаб (2,8 млрд. йил олдин) Ер пўстининг ривожланишида *протоплатформа* босқичи тўғрисида айтиш мумкин.

Эрта протерозой охирларидаги кечкикарел бурмаланиши чўкинди тўпланиши янги циклини тамомлади. Бунинг оқибатида жуда катта майдонларда ҳаракатчанлик режими сўниши биринчи йирик стабил блоklar-эпикарел платформаларини ҳосил қилди; улар протоплатформалар орасидаги ўлкаларнинг консолидацияланганидан (турғунлашгандан) сўнг ҳосил бўдилар. Бу майдонларда типик платформа филофини - чўкинди жинсларининг ҳосил бўлиши бошланди.

Шундай қилиб, эрта протерозой охирига келиб Шарқий Европа, Сибир, Хитой-Курия ва Тарим, Жанубий Хитой, Ҳиндистон, Австралия эпикарел платформалари ер пўстидан ажралиб чиқди. Африкада ва Арабистон яриморотида - Шимолий Африка, Жанубий Африка ва Арабистон, Шимолий Америкада - Шимолий Америка платформалари ажратилади. Жанубий Америка ва Антарктида платформалари ҳам ажратилади. Континентларнинг қолган ҳамма майдонларида эпикарел платформаларини бир-биридан ажратиб турувчи ўзининг чўзилган структуралилиги билан фарқланувчи серҳаракат ўлкалар ва минтақалар мавжуд эди (41-чизмага қаранг).

Рифей

Рифейнинг биринчи ярмида, эрта протерозой охирларида, қадимги платформалар бўшашган чекка қисмларида серҳаракат ўлкалар шаклланди. Рифейда Грампион, Аппалач.

Иннуит серҳаракат ўлкалари, Тинчокеан, Ўрол-Монгол ва Ўртаер серҳаракат минтақалари, ҳамда Жанубий Америка, Жанубий-Ғарбий, Жанубий ва Шарқий Африка ва бошқа регионлар ажратилади. Улар биринчи ҳақиқий платформаларни ажратиб туради. Протоплатформалардан фарқли ўлароқ ҳақиқий платформаларда гилоф жинслари метаморфлашмаган ва деярли деформацияга учрамаган.

Платформалар ва серҳаракат ўлкалар Ернинг кейинги фанерозой тарихи мобайнида энг асосий структура эле-ментлари ҳисобланган. Шунинг учун. Г.Штилле ва ундан кейинги олимлар Ерни кечкипротерозой-фанерозой геологик тарихида *неогей* деб аталувчи мустақил босқични ажратадилар.

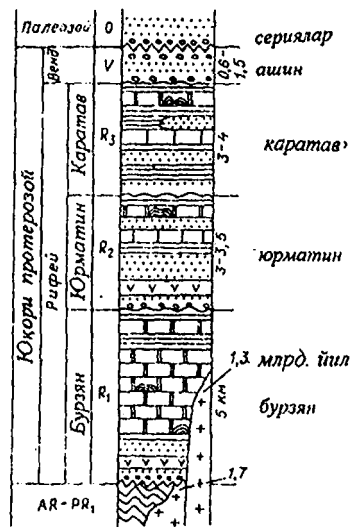
Рифей даври мобайнида серҳаракат ўлкаларда денгиз чўкинди, асосан терриген қатламлари тўпланиши ҳукмронлик қилган. Шундай хусусият, масалан Жанубий Ўрол ғарбий қисмидаги рифей ётқизиқларига хос (62-чизма). Бу кесма энг тўла ҳисобланиб, унда хилма-хил строматолитлар ва микрофитофос-силияларнинг қолдиқлари яхши ўрганилган ва

улар стратотип сифатида келтирилади (Рифей-Ўролнинг қадимги номи).

Ўрол рифейи учта серияга бўлинади: бир-бири билан номос юзалар билан ажралган ва мос равишда пастки, ўрта ва юқори рифейга кирувчи бурзян, юрматин ва каратав серияларидир.

Бурзян серияси архей-пастки протерозой гнейс ва кристаллик сланецлари ва уларни қўйирувчи гранитоидларга кескин номослик билан ётади.

Ҳар қайси серия конгломератлар, кварцли кумтошлар ва кварцитлар билан бошланиб, гил, оҳактош ва доломитлар билан тамом бўлади. Шундай ритмлилиқ ер шарининг кўпгина регионларидаги рифей кесмалари учун хос. Ҳар қайси



62-чизма. Жанубий Ўрол ғарбий қисми рифей ётқизиқлари кесмаси (Бошқирд антиклинорийси).

ритм тузилиши денгиз сувининг аста-секин босиб келишини кўрсатади; сўнг бу жараён қисқа вақтли регрессия билан бўлинади, бу ҳақда кейинги серия асосидаги ювилганлик даюлат бериб турибди. Бурзян ва юрматин серияларида айрим ҳолда эффузив қопламалари кузатилади. Ҳар қайси серия ўзига хос строматолитлар, онколитлар ва катаграфияларга эга. Бурзян серияси 1,65 млрд йил олдин тўпланганлиги тахмин қилинади. Бу серия Бердяун массиви гранит рапакивлари билан қўпорилган.

Кўрилатган кесма бўйича рифей ётқизиқларининг умумий қалинлиги 14 км. га етади. Улар букилма ҳосил қилиб сиқилган, кучсиз метаморфлашган ва ҳаракатчан ўлкаларда ҳосил бўлган жинслар комплексига мисол бўла олади.

Рифей ювилган юзасига қалинлиги 1,5 км бўлган ашин сериясига ажратилган полимиктли кумтошлар, конгломератлар ва алевролитлар ётади; улар ҳам бурмаланиб сиқилган. Бу ашин серияси моласса формацияли вендга киради.

Рифей қатламларида магнезит (Саткин кони) ва си-дерит, гематит рудалари (Бакал кони) жойлашган.

Шарқий Европа платформасида рифей Балтий қалқони атрофларида, Украина қалқони ғарбида ва жанубий-ғарбида жойланган. Қолган ҳудудларда 500 м. гача, айрим жойларда 3-4 км. гача бўлган чуқурликларгача қудуқлар қазиб ёшроқ қатламлар остида ўрганилган.

Шарқий Европа платформасининг ғарбий ва марказий ҳудудларида рифей қизилранг терриген қатламлар ва эффузивлардан, шарқроқда-карбонатли ва терриген-карбо-натли жинслардан ташкил топган. Глауконит бўйича аниқ-ланган кесманинг мутлоқ ёши 750-765 млн йил.

Бойқол бурмаланиши

Рифей мобайнида чўкинди тўпланиши турли ҳудудларда бурмаланиш ҳаракатлари билан бўлиниб турли. Энг кучли бурмаланиш ҳаракати *Бойқол бурмаланиши* рифей охири венд бониланишида содир бўлди. Бойқол бурмаланиши Ер тарихида катта аҳамиятга эга. У билан серҳаракат ўлкаларда турли интрузив магматизми, метаморфизми ва ҳар хил фойдали қазилмалар боғлиқ. Бойқол бурмаланиши жуда катта майдонларда содир бўлди ва натижада айрим ҳолда плат-

формалар ўз майдонларини оширган бўлса, айрим жойларда платформалар қўшилиб ер пўстининг яхлит, бирбутун турғун қисми бўлган платформага айланди. Худди шу Бойқол бурмаланишидан сўнг платформалар ва серҳаракат ўлкалар чегараларини ишончли қилиб ўтказиш имконияти туғилди (41-чизмага қаранг). Ҳозирги континентлар ичида Шарқий Европа, Сибир, Хитой, Шимолий Америка, Жанубий Америка, Африка-Арабистон, Ҳиндистон, Австралия ва Антарктика платформалари ажратилади. Палеозойдаги геологик тарихнинг умумийлигига асосланиб охириги Жанубий яримшардаги бешта платформа ер пўстининг ягона стабил блокини - *Гондвана суперплатформасини* ташкил қилган.

Платформалар оралиғида ҳаракатчанлик шароитлари сақланиб қолади. Шарқий Европа, Сибир ва Хитой платформалари орасида *Ўрол-Монгол серҳаракат минтақаси* жойлашган. Шарқий Европа ва Шимолий Америка платформалари *Грампиан серҳаракат ўлкаси* билан ажратилган. Шимолий Америка платформасининг жануби ва жанубий-шарқида *Аппалач серҳаракат ўлкаси*, Шимолий Америка платформасининг шимолроғида *Инуит серҳаракат ўлкаси* жойлашган ва у Шарқий ва Фарбий қисмларга бўлинади. Жанубий яримшар платформалари билан Шимолий яримшар платформалари ва серҳаракат ўлкалари ўртасида *Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси* жойлашган.

Ернинг кейинги ҳамма тарихи - шу платформалар ва серҳаракат ўлкаларнинг ривожланиш тарихидир.

Бойқол бурмаланиши кучли содир бўлган регионларда - Шарқий Саян, Енисей паст тоғлиги, Забайкалье, Мон-голия, Франция шимолий-шарқида, Африка шимолий-шарқида — кучли интрузив магматизми билан бирга борди. Шу ҳолда олдин асосли ва ўтаасосли, сўнг нордон интрузиялар ёриб кирдилар ва улар билан боғлиқ рудали фойдали қазилма конлари ҳосил бўлди. Байкалдлар ва платформанинг уларга ёндош қисмларида кўтарилиш кузатилди ва оқибатда регрессия содир бўлди ва эрта вендда, айниқса Гондванада музланиш даври бошланди.

Венд

1952 йили Б.С. Соколов Прибалтикада вендни протерозойдан кембрийга ўтишдаги оралиқ қатлам сифатида

ажратди. “Венд” атамаси Европанинг шу қисмида яшаган қадимги қабила вендлар номидан олинган. Венд ётқи-зиқларининг энг яхши хусусиятлари бу уларда стратиграфик бўлимларга ажратиш ва ёшини асослашда классик палеонтологик усулни қўллашни иложи борлигидир. Венд вақтига жуда кўп скелетсиз кўпхужайрали ҳайвонларнинг ривожланиш эпохаси ва *лапландия* деб номланувчи музланиш эпохаси киради. Шунга кўра, венд вақтининг умумий давомийлиги 80-110 млн. йилга тўғри келади. Чет элларда Ғарбий Европа, Америка, Африкада венднинг эквиваленти инфракембрий ва эокембрий, Австралияда ўрнатилгани эдиакарий деб номланади.

Венд ётқиқиқлари Шарқий Европа ва Сибир платформаларида жуда кенг, қолган платформаларда эса анчагина камроқ тарқалган. Венд кесмасининг миогеосинклинал типи Ўрол-Монғол, Ўртаер, Тинч океан серҳаракат минта-қаларида маълум. Эвгеосинклиналларда вендни рифей ва кембрий ҳосилаларидан ажратиб олиш жуда қийин.

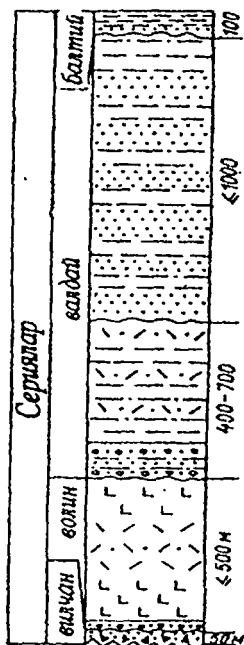
Вендда чўкинди ҳосил бўлиши Ўрол-Монғол ва Ўртаер серҳаракат минтақаларида, Аппалач, Иннуит серҳаракат ўлкаларида сувости вулканизми билан бирга борди. Бойқол бурмаланишининг айрим ўлкаларида (Саудия Арабистони, Марказий Саҳара ва б.) нордон таркибли лаваларни ерусти оқиб чиқиши содир бўлди.

Венд вақти мобайнида трансгрессия аста-секин ривож-ланди (континентни сув босиб келди). Денгиз серҳаракат ўлкаларни қоплади; венднинг иккинчи ярмида Шарқий Европа платформасининг марказий ва шимолий-ғарбий қисмини, Сибир платформасининг каттагина қисмини, Гондвананинг Арабистон қисмини сув эгаллаб олган эди. Платформаларда терриген чўкиндиларнинг тўпланиши кенг ривожланди. Хитой ва Сибир платформаларида эса, асосан доломитлар ва оҳақтошлар ҳамда гипслар ва ангидритлар тўпланган. Ер тарихида биринчи марта эвапорит (туз)ларни тўпланиши Арабистон яриморалининг марказий қисмида, Оманда, Эрон жанубида, Покистонда янада яққолроқ кўринади.

Ҳозирги вақтда венд тарихи Шарқий-Европа плат-формасида тўла ўрганилган. Улар платформанинг шимолий ярмида ва унинг шарқий ва ғарбий-жанубий чеккаларида тарқалганлар. Одатда венд иккига — пастки ва юқори вендга

бўлинади. Платформа ғарбида пастки вендга вилчан ва волин сериялари киради (63-чизма). Вилчан серияси қарироқ ётқизиқларнинг ювилган юзаларига ётади ва умумий қалинлиги 50 м бўлган тиллитлар, шағалтошлар ва қумтошлардан ташкил топган. Айрим жойларда бу қатлам йўқ, у ҳолда венд тўғридан-тўғри волин сериясидан бошланади.

Волин сериясининг пастки қисмида дағал қумтошлар ва шағалтошлар ётади. Уларнинг қизил-қўнғир рангдалиги, қия қаватланиш, яхши сараланмаган ва бўлаккли материалнинг яхши юмалоқланмаганлиги бу жинсларнинг генезиси континенталик шароитларда тўпланганлигидан далолат беради. Юқорида ранги ола-чипор базальтлар, дацитлар, липаритлар ва уларнинг туфлари ётади. Волин сериясининг умумий қалинлиги 500 м. гача етади.



63-чизма. Шарқий Европа платфoрмаси ғарбий қисмидаги венд қатламларининг жамлама стратиграфик устуни.

Юқори вендга валдай серияси киради: литологик таркиби бўйича икки қисмдан иборат-пастда алевролит, аргиллит, камроқ шағалтош ва конгломератлар, ҳамда кукунли туфлар. Бу қатламда жуда кўп венд фауналари

учрайди. Қатламнинг юқори қисми ёши муғлақ геохро-нология бўйича 600 млн. йилга яқин. Унинг устида номос ювилган юзага аргилитлар, алевролитлар ва кумшошлар ётади. Қатламнинг пастки қисми яшилранг, юқори қисми қизил ранг. Валдай сериясининг умумий қалинлиги 800-1000 м.

Байкалитлар венд даврида ороген ривожланишда бўл-ганлар асосан қизилранг молассалар, айрим ҳолда вулка-нитлар тўпиланган. Қалинлиги 2-3 км. гача бўлган молассалар Осиё, Африка, Жанубий Америка байкалитлари майдон-ларида ҳосил бўлган.

Токембрйда физик-географик шароит

Архей эрасида палеогеографик шароитларни қайта тиклаш анчагина қийин, чунки архей жинслари мета-морфизм жараёнларида чуқур ўзгаришларга учраган. Шунга қарамаздан архей эрасида атмосфера ва гидросферанинг борлиги ва уларнинг кимёвий таркиби ҳозиргидан талайгина фарқ қилиши ҳолда архей ва протерозой биринчи ярмида атмосферада кислород бўлмаганлиги, фақат кечки протерозойда уни талайгина миқдори пайдо бўлганлиги тахмин қилинади. Шундай қилиб, архей ва эрта проте-розойда атмосфера кислородсиз қайта тиклаш шароитларида бўлган, атмосфера таркибида углекислота, водород, аммиак, азот, сероводород, ноёб газлар қатнашганлар. Кейинчалик органик дунёнинг ривожланиши ва фотосинтез натижасида атмосферада ва океан сувларида аста-секин кислород миқдори ошиб бориб ўрта протерозой охирларида тахминан ҳозирги миқдорининг 50% ни ташкил қилган. Кислород захираларининг ошиб бориши модда алмашинув жараёнларида ундан фойдаланган ўсимлик ва ҳайвон-ларнинг ривожланишга туртки бўлди.

Дунё оксидида SiO_2 , Fe, Mn, HCO_3 , CO_2 моддалари етарли даражада бўлиб қайта тиклаш шароитлари оксидланиш шароитлари билан алмашилиши темирнинг ҳаракатчанлигини кескин камайтириб уни гидрат оксиди сифатида океан чўкмаларига ўтказди. Жуда катта қалинликдаги темирли кварцитлар (жеспилитлар) ҳосил бўлди. Архей охирида қуруқликлар майдони кўпайиб, йирик материклар пайдо бўлди.

Эрта протерозойда денгиз суви ва атмосфера кимёвий таркиби кислороднинг кўпайиши ва углекислотанинг камайиши томонига ўзгарди. Эрта протерозой охирида ҳозирги континентларнинг шаклланишини бошлаб берган қуруқликнинг биринчи йирик бўлаклари ажралиб чиқди. Қуруқлик тоғли рельеф тарзида бўлиб, у ерларда магматизм жараёни фаол кечди ва протерозой охирига келиб сўнабошлади. Биринчи континентларда ўсимликлар бўлмаган, эҳтимол жуда кам микрофлора колониялари (бактериялар, сувўтлари) яшаган. Қадимги қуруқлик яланғоч тоғли чўлларга ўхшаган, океанларда эса нисбатан хилма-хил ҳаёт ривожлана бошлаган.

Архей ва эртапротерозойдаёқ иқлим зоналиги борлиги тахмин қилинади. Тиллитларнинг рифей ва венд даврларида учраши қадимги музликлар бўлганлигидан дарак беради.

Рифей ва вендда пайдо бўлган қизилранг ётқизиқлар иссиқ ва қуруқ иқлим ҳам бўлганлигини исботидир. Шундай қилиб, токембрий охирига келиб, иқлим зоналиги қайд қилинади.

Фойдали қазилмалар

Токембрий ётқизиқлари ва магматизмининг ўзига хос-лиги, иқлим ва тектоник шароитлардан келиб чиққан ҳолда ўзининг фойдали қазилма комплексларига эга. Токембрийда темир (қазиб олинишини 65%) ва марганец захираларининг камида 90% тўпланган; олтиннинг, ураннинг, никелнинг 70%, мис ва марганецнинг 25%; мусковит ва флогопит қазиб олишнинг 100%.

Темир рудаларидан темирли кварцитлар (жеспилитлар) сифатида метаморфоген конлари биринчи ўринда туради. Курск-Белгород конлар гуруҳи (Курск магнит аномалияси - КМА), Кривой Рог, Кременчуг ва бошқалар; чет элларда - Бразилияда, Канада (Лабрадор яриморали), Ҳиндистон, Австралия, АҚШ (Верхнее кўли)да жуда катта темир конлари бор. Токембрий чўкинди жиңслар билан боғлиқ темир рудалари Ангар-Пит ҳавзасида, Бакал кони (Жанубий Ўрол), Жанубий Якутиядаги конлар маълум.

Юқори архей конгломератлари билан боғлиқ *олтин* ва *уран*: Витватерсранд (ЖАР), Блайнд-Ривер (Канада) конлари мавжуд. Токембрий магматизми билан боғлиқ олтин конлари Енисей тоғлари тепаликларида учрайди.

Мис, никел, кобальт, платина комплекс рудаларининг sanoat миқёсидаги концентрацияси таркиби асосли интруз-

инлар бичан боғлиқ. Конларнинг бундай хили Канада, ЖАР (Нуниселд кони), Зимбабве (Великая Дайка)да бор. Африка-нинг шу конларида хромитнинг ҳам катта захиралари тўпланган. Ўдманнинг бундай тури Россияда мис-никел конлари гуруҳи Печенга ва Мончесторда бор. Эҳтимол ҳосил бўлиши бўйича чўкинди турга кирувчи кенг тарқалган мис конлари гуруҳи Жанубий Африкада, Замбия ва Заир майдонларида маълум. Россияда токембрийда Удокан мисли кумтошлари маълум.

Марганец захираларининг тўртдан уч қисми чет элларда ЖАР (Постмасбург) токембрий ҳосилларида тўпланган. Нирик конлари Ганада (Нсуга), Ҳиндистонда қазиб олинади. Қўроғини ва рух рудаларининг ҳосил бўлиши токембрий учун хос бўлмаса ҳам, уларнинг кони Австралияда (Брокен-Хилл, Маунт-Айза), Канада (Сулливан), Россия (Енисей тоғли тенташлари) да бор.

Чет элларда слюда қазиб олишни 99% Ҳиндистон, Бразилия ва Малагасий Республикаси беради. Россияда мусковит конлари Шимолий Карелияда ва Мама дарёси бўйлаб Сибирда маълум; флогопит кони - Алдан ҳавзасида ва Бойқол кўли яқинида.

Токембрийда жуда кўп *графит* конлари Жанубий Қурнида, Шри Ланкада, Малагасий Республикасида бор.

Ва ниҳоят токембрий, аниқроғи венд энг қадимги нефтли горизонтларни Сибир платформасидаги Лена-Тунгусс ботиқлигида жойлаштирган.

Қалай, волфрам ва молибденни саноат миқёсидаги концентрациялари токембрий учун хос эмас, симоб конлари йўқ. Шунингдек, токембрийда туз ва кўмир конлари ҳам учрамайди, чунки токембрий денгизларида мос равишда тузлар концентрацияси жуда паст бўлган ва токембрий қуруқликларида ўсимликлар бўлмаганлиги билан тушунтирилади.

XV боб. Палеозой эраси

Ер тарихида янги йирик эонни ташкил қилувчи фанерозой (фанерос - аниқ) палеозой, мезозой ва кайнозой эраларини бирлаштиради. Палеозой фанерозойнинг биринчи эраси бўлиб, (палео - қадимги, зое - ҳаёт) қадимги ҳаёт маъносини билдиради.

Фанерозой ётқизикларини ўрганиш, уларни ажратиш ва корреляция қилишда палеонтологик усуллардан биостратиграфияни кенг қўлланилиши билан токембрийни ўрганишдан талайгина фарқ қилади.

Палеозой эраси фанерозойни энг узоқ давом этган эраси бўлиб ўз ичига 290 млн йилни олади ва 540 млн йил олдин бошланиб, 250 млн йил олдин тамом бўлган. Геологик хариталарда палеозой эратемаси учга бўлинади: пастки-кембрий ва ордовик, Ўрта-силур, девон, юқори-карбон, перм киради. Геологик адабиётларда палеозойни иккига бўлиб ҳам кўрилади, пастки ва юқори палеозой чегараси девон системаси асосидан (тагидан) ўтказилади.

Ердаги континентларнинг палеозой тарихи бундан кейин платформалар ва серҳаракат ўлкалар тарихи сифатида кўрилади. Палеозой бошланишига келиб ҳар хил ёшдаги қадимги блоklar ва байкалидлар платформа тарзида шаклландилар: Шарқий Европа, Сибир, Хитой, Шимолий Америка ва ниҳоятда йирик суперплатформа - Гондвана. Платформалар орасида ва уларнинг чеккаларида Грампиан, Иннуит, Аппалач серҳаракат ўлкалари ва Ўртаер, Тинч океан, Ўрол-Монгол серҳаракат минтақалари жойлашди.

Кембрий даври бўлимлари

Ядровий геохронология маълумотларига кўра, кембрий даври 540 млн йилга яқин олдин бошланди ва 500 млн

ни олдин тамом бўлди, шундай қилиб давр муддати 40 млн
 йилга яқин. Кембрий системаси биринчи марта 1835 йилда
 Буюкбританияда А.Сежвик томонидан ажратилган ва номи
 қишми Уэльс-Sambria номидан олинган. А.Сежвик томонидан
 системани учта бўлимга бўлиш таклиф қилинган. Мустақил
 Давлатлар Ҳамдўстлигида (МДХ) бўлим чегараларида тўнғич
 ярус ва яруслар ажратиш қабул қилинган (4-жадвал); уларнинг
 стратегияси Сибирда (пастки ва ўрта кембрий) ва Қозоғистонда
 (юқори кембрий) жойлашган.

Органик дунёси

Кембрий палеозой ҳаёт эрасини бошлаб беради. Пастки
 кембрий ётқизиқларидаёқ умуртқасиз ҳайвонларнинг деярли
 ҳамма типлари қолдиғи топилган. Ерда ҳаёт ривож-
 ланишининг муҳим босқичи, яъни ҳайвонларда қаттиқ
 скелетнинг пайдо бўлиши кембрийга тегишлидир.

4-жадвал

Кембрий системаси бўлимлари

Бўлим	Тўнғич ярус	Ярус
Юқори		Ақсай $E_3 ak$ Сак $E_3 s$ Аюсоққан $E_3 as$
Ўрта		Май $E_2 m$ Амгин $E_2 am$
Пастки	Лена $E_1 l$	Тойон $E_1 tn$ Ботом $E_1 b$
	Алдан $E_1 a$	Атдабан $E_1 at$ Томмот $E_1 t$

Энг кўп тарқалганлари ва ҳамма кембрий фауналарининг
 60% ташкил қилган кўп сонли трилобитлар бўлган, шунинг
 учун трилобитлар кембрий стратиграфияси учун энг муҳим
 ҳисобланади (64-чизма). Кембрий трилобитлари майда
 камбўғинли, ҳам турли ўлчамдаги (70 см. гача) кўп бўғинли
 шакллари тарзида бўлган. Камбўғинли трилобитлар жуда кўп
 бўлган, лекин давр охирига келиб, анчагина қирилиб
 кетганлар.

Давр	Умуртқасизлар									
Силур S										
Ордовик O	1	3	4							
Кембрий Є		2		5	6	7	8	9		10

64-чизма. Эрта палеозойда ҳайвонлар асосий гуруҳларининг тарқалиш схемаси. 1-энг содда ҳайвонлар; 2-археоциатлар; 3-кораллар (табулятлар ва тўртинурлилар); 4-трилобитлар; 5-бошоёқли моллюскалар; 6-қулфсиз брахиоподалар; 7-қулфли брахиоподалар; 8-игнатанлилар; 9-грантолитлар; 10-жағсиз умуртқалилар.

Маълум бўлган трилобитлар авлодининг умумий сонининг ярмидан кўпи кембрийга тўғри келади.

Трилобитлар ичида эрта кембрий учун оленеллидлар ва кўпгина редлихиидлар хос. Ўрта кембрийда *Paradoxides* авлоди вакиллари кенг тарқалди. Кечки кембрийда *Olenus*, *Dikelocephalus* авлод турлари яшаганлар. Кембрий трилобитлари хитин-фосфатли совутга эга бўлганлар ва уларда ғужанак бўлиш хусусияти бўлмаган. Бош қалқони кучсиз ривожланган ва дум қалқонидан талайгина катта бўлган.

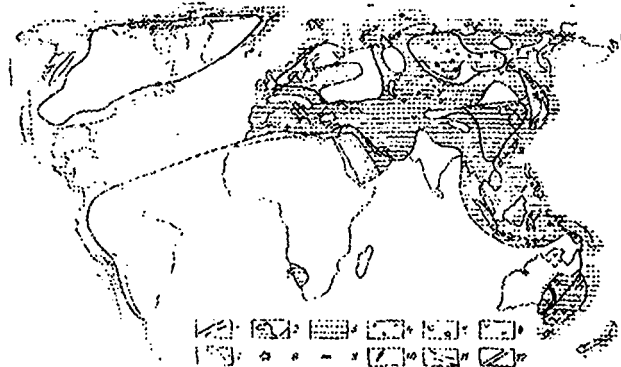
Илиқ майда денгизларда яшаган якка ва колониал, девори яккақаватли ва иккиқаватли археоциатлар кембрий (кембрий фаунасини 30% га яқин) учун бошқа муҳим гуруҳ бўлганлар. Улар кўпинча катта майдонларни эгаллаб, риф ҳосил қилишда қатнашганлар. Археоциатлар фақат эрта кембрийда яшаганлар. Бошқа умуртқасиз ҳайвонлардан қулфсиз брахиоподалар кенг тарқалганлар. Кембрий ётқи-зиқларида фораминифер, радиолярий, отувчилар (кова-кичлилар), чувалчанглар, моллюскалар (иккитавақалилар, гастроподлар, наутилоидеялар) қулфли брахиоподалар, бўғимоеқлилар, игнатанлилар қолдиқлари топилган.

Кембрий ўсимлик дунёси протерозойга қараганда хилма-хил ва жуда кўп сувўтлари мавжуд бўлган. Микрофито-фоссилиялар ҳам учрайди.

Шундай қилиб, кембрий органик дунёси кечкипротерозойниқига қараганда ниҳоятда бой бўлган ва ундан кескин фарқ қилади, лекин палеозойнинг бошқа даврларига қараганда кембрийга асосан қадимги примитив организмлар хос.

Даврнинг умумий тафсилотлари

Бойқол бурмаланишидан сўнг кўпгина ҳудудлар кўтаришган бўлиб нураш ўлкаларига айланди. Байкалидларнинг нураш маҳсулотлари ёндош букикликларда тўплана бошлади. Эрта кембрийда, айниқса, шимолий платформаларда *эрталеозой* трансгрессияси бошланди (65-чизма).



65-чизма. Эртакембрий палеогеографик схемаси. Е.В. Владимирская, 1985. Чегаралар: 1-платформалар; 2-денгиз ва қуруқлик; 3-денгиз; 4-маржонлар; 5-эвапоритлар; ўлкалар: 6-вулканик; 7-континентал чўкинди тўпланиши; 8-музланиши; 9-кўмир тўпланиши; тоғлар: 10-бурмаланган; 11-палакса-гумбазли (эпи-платформали); 12-рифт зоналари.

Шартли белгилар 70, 76, 77, 84, 85, 91, 95, 98, 104, 109-чизмалар учун ҳам берилган.

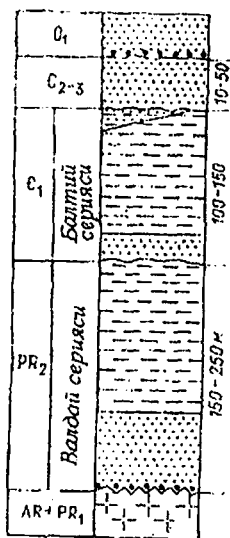
Шимолий платформалардан фарқли ўлароқ Гондвана жуда катта континент тарзида бўлган. Уни ўраб олган серҳаракат ўлкалардаги денгиз фақат континент чеккаларига кириб, кичик майдонларни эгаллаган.

Кембрий учун платформа магматизми хос эмас. Кембрий серҳаракат ўлкаларида чўкинди ва вулканик ҳосилаларнинг мутгасил тўпланиши давом этди. Вулканик жараёнлар айниқса Қозоғистонда, Сибир жанубида, Монголияда, Янги Зеландияда, Скандинавия шимолий-ғарбида содир бўлди.

Кембрий даврининг ўрталарида каледон бурмаланишининг салаир номи билан биринчи кўриниши бошланди. Улар айниқса Қозоғистон, Олтой-Саян тоғли ўлкаси, Монголия, Хитой учун хос бўлди. Салаир бурмаланиши бу ўлкаларда бирқанча структурали номосликларни келтириб чиқарди. Бурмаланиш интенсив магматизм билан бирга борди.

П л а т ф о р м а л а р . Шарқий Европа платформаси

Шарқий Европа платформасида максимум трансгрессия эрта кембрийга тўғри келди. Шу вақтда денгиз платформанинг ғарбий ва марказий қисмларини эгаллаган эди. Ҳамма жойда терриген чўкиндилар тўпланди. Кембрийнинг иккинчи ярмида платформанинг шарқий қисми кўтарилди ва денгиз фақат ғарбида қолди. Санкт-Петербург вилояти ва Прибалтикада кембрий Ленинград жанубий-ғарбида ва жанубида қазилган жуда кўп қудуқлар билан очилган венднинг (валдай серияси) гил-қум қатлами билан тўшалган (66-чизма). Валдай серияси бу ерда платформа филофининг энг ости ҳисобланиб, кескин структурали номослик билан кристаллик фундаментга ётади.



66-чизма. Санкт-Петербург вилоятидаги венд ва кембрий кесмаси.

Кембрий кесмасини валдай сериясига ёки бевосита кристаллик фундаментга ҳамма ерда танаффуслар билан ётувчи (кўп) серияси бошлаб беради. Табиий очилган жойлари Балтий-Ладога глинт-зинаси остида жойлашган. Очилган жойда ҳаммаси бўлиб бирнеча метр (5-7 м. гача) қалинликдаги кесма. Серия жуда кўп бурғилаш қудуқлари билан ўрганилган. Балтий серияси асосан гил ва қумтошлардан иборат; майда донадор, яшил-кўнғир, қумтошлар таркиби кварцли дала шпати. Гиллар кўк-яшил рангда пластик, уларда пирит ва глауконит доналари учрайди. Уларда ҳалқали чувалчанглар, гастроподлар, наутилоидеялар, акритарх комплекси қолдиқлари учрайди. Балтий серияси палеонтологик маълумотларга кўра, пастки кембрийга киради ва шартли равишда алдан тўнғич ярусининг ости билан таққосланади.

Балтий серияси жинсларининг ювилган юзаларига қалинлиги бирнеча метрдан 50 метргача бўлган кўпинча қия қаватланган, ряб белгилари бор қум ва қумтошлар ётади. Уларда ўрта — кечкикембрий тошқотган қазилмалар топилган. Бу қумтошлар пастки ордовик оболуд қумтошлари билан ёпилган.

Санкт-Петербургда вилоятдаги венд ва кембрий кесмаси типик платформа хили ҳисобланади; қалинлиги унча кўп эмас, интрузив жинслар ва метаморфизм йўқ, танаффуслар кўп учрайди, ётиши горизонтал ҳолатда булар ҳаммаси платформа шароитларида саёз денгизларда тўпланган-лигидан далолат бериб турибди.

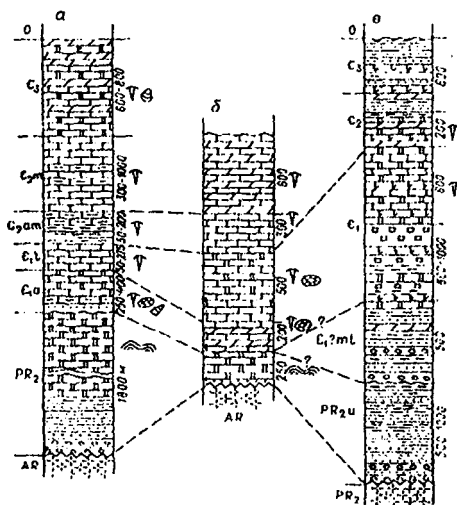
Сибир платформаси

Сибир платформаси энг кўп (сув босган), трансрессияга учраган ҳисобланади. Очилиб қолган фундаментдан ташқари платформанинг қолган ҳамма қисми, одатда жуда кўп тошқотган қазилмалари бўлган кембрий ҳосилалари филофи билан бутунлай қопланган. Кембрий ётқизиқлари табиий очилмаларда ҳам, жуда кўп қудуқлар бўйича ҳам яхши ўрганилган.

Кембрийнинг тўла кесмаси Сибир платформасининг шимолий-ғарбида аниқланган (67-чизма, а шакли). Бу ерда, кембрий ётқизиқлари талайгина қалинликдаги (1800-2000 м) платформали юқори протерозой жинсларининг ювилган юзаси устига ётади. Юқори протерозой кесмасининг пастки

ярмида қизилранг терриген жинслари, юқорига қараб улар строматолитли доломитлар билан алмашинади. Алдан тўнғич яруси жинслари (250-400 м) юқори протерозойни ювилган юзаси устига ётади ва асосида (тагида) ола-чипор рангли унча қалин бўлмаган қумтошлар ва шағалтошлар ётади. Алдан тўнғич яруси трилобит, камроқ археоциат, саноқли гастроподалар қолдиқлари бўлган доломитлар ва оҳактошлардан иборат. Лена тўнғич яруси (50-250 м) оҳактошлар айрим жойларда трилобит қолдиқлари бор қора рангли гилли-оҳактошлардан ташкил топган. Амгин яруси учун (50-200 м) жануб томон маржонли оҳактошлар билан алма-шинувчи гилли ва битуминозли оҳактошлар, қора аргил-литлар хос. Трилобитлар қолдиғи жуда кўп, парадоксидлар учрайди. Платформанинг шимолий-шарқида ёнувчи сланецлар тўпланadi. Май яруси (300-1000 м) трилобит қолдиқли оҳактош ва гилли оҳактошлардан ташкил топган.

Кулранг, камроқ қизилранг оҳактошлар, мергеллар, доломитлардан ташкил топган юқори кембрий қалинлиги ўзгарувчан ва 600-800 м га ётади. Уларда трилобитлар бор. Жуда кам қулфсиз брахиоподалар учрайди. Юқори кембрий ордовик ётқиқиқлари билан қопланган.



67-чизма. Сибир платформасидаги кембрий кесмаси.
а-шимолий-ғарб; б-шарқ; в-жануб (Иркутск амфитеатри).

Шундай қилиб, Сибир платформасининг шимолий ғарбда палеонтологик жиҳатдан тавсифланган кембрийнинг узлуксиз кесмасига эгамиз. Шу кесимда ордовик системаси билан чегара етқизикларини ҳам ўрганиш мумкин. Шимо-лий-ғарбда кембрий ётқизикларининг умумий қалинлиги 1200-2500 м. га етди.

Сибир платформасининг жанубий (67-чизма, б шакл) ва шарқий қисмларида (67-чизма, в шакл) ҳам таркиби карбонатли бўлиб, фақат шимолий-ғарбий қисмида гиллар миқдори кўпроқ, кремнийли жинслар ва ёнувчи сланецлар бор. Кесмаларни таққослаганда, Сибир платформаси эрта ва ўрта кембрийда денгиз ҳайвонлари яшаши учун қулай бўлган илиқ тропик денгизи билан қопланганлиги кўриниб турибди. Бу денгизда карбонат балчиқлари тўпланган, айрим жойларда сувўтлари ва археоциатли маржон қурилмалари пайдо бўлган. Эрта кембрийда платформа жанубида, ниҳоятда катта лагуна ўлкаси - Ер тарихида биринчи марта, дунё бўйича энг катта бўлган Лена-Виллой туз ҳавзаси бўлган. Кечки кембрий денгиз платформада қисқарди ва сув шимол томон чекинди.

Сибир платформасида кембрий ётқизикларида нефт, ёнувчи сланецлар, бокситлар, ош тузи конлари бор.

Хитой платфoрмаси

Кембрий ётқизиклари Хитой платформасининг учдан икки қисмини ишғол қилади. Бу ерда трансгрессия максимуми кембрийнинг иккинчи ярмига тўғри келган. Шўрлиги меъёрида бўлган тропик денгизларда терриген материалларнинг турли аралашмалари бўлган, асосан карбонатли балчиқлар тўпланган. Кембрийнинг бошларида айрим жойларда фосфоритлар ҳосил бўлган.

Шимолий Америка платфoрмаси

Кембрийнинг кўп қисми мобайнида платформа кўтарилган ҳолда бўлган ва нураган. Ўрта кембрий охирларига келиб, қуруқликнинг нураб текисланиши борасида унинг чекка қисмларига денгиз бостириб кирди. Трансгрессия кечки кембрийда максимумга эришди ва денгиз платформанинг

катта қисмини ишғол қилди. Шу вақтда тўпланган қумтошлар қалинлиги 300 м. дан ошмайди.

Гондвана

Кембрий денгизи Гондвана чеккаларига бостириб келди холос. Кембрий денгиз чўкиндилари Жанубий Америкада, платформанинг Тинчokeан ҳаракатчан ўлкаси билан бўлган чегараларида борлиги аниқланган. Терриген чўкиндилари Амазонка дарёси ҳавзасида маълум. Шимолий Африкада, Сахарада қумтошлар, кварцитлар, гравелитлар ва конгломератлар тарқалган. Умумий қалинлиги 400-600 м. Уларда кембрий трилобитлари ва лингулалар учрайди.

Ҳиндистон яриморалининг шимолида, Тузли ясси тоғларда пастки кембрийнинг бирмунча бошқачароқ денгиз кесмаси маълум. Бу ерда кесма асосида мергеллар, гипс, ангидрид, ош тузлари ётади. Юқорида қалинлиги 1 м бўлган эффузив горизонти ётади; у тўққизил рангли қия қаватланган кварц қумтошлар билан қопланган. Қумтошлар қаватланиш юзасида ряб белгилари, қуриш ёриқлари, тош тузи кристаллари бўйича глипто-морфозалар борлиги аниқланган. Қумтошлар қалинлиги 150 м. га яқин. Тўққизил қумтошлар эртакембрий трилобитлари редихсий босма излари бўлган кулранг аргиллитлар билан алмашинади. Юқорида 80 метрли доломит горизонтлари ётади, улар тош тузи кристаллари бўйича псевдоморфозалари бўлган қизил-бинафша рангли гилли жинслар билан алмашинади. Кесма ювилиш юзаси орқали юқори палеозой тиллитлари билан қопланган. Кембрий кесмасининг умумий қалинлиги 500 м. га яқин.

Тузли ясси тоғ ҳудудидаги эрта кембрийни иссиқ қуруқ иқлимда ва чўкинди тўпланиши саёз денгиз шароитларида бўлганлиги тузли қатламларнинг борлиги, қуриш ёриқлари, жинслар ранги, қия қаватланиши, ряб белгилари бўйича аниқланади. Олдин бу ерда лагуна бўлган, кейин у шўрлиги меъёрида бўлган очик денгиз билан уланган (трилобитлар пайдо бўлади); тезда бу боғланиш узилиб, яна лагуна пайдо бўлди.

Серҳаракат ўлкалар ва минтақалар. Ўрол-Монгол серҳаракат минтақаси

Ўрол-Монгол серҳаракат минтақасида, кембрий даврида, денгиз шароитларида чўкинди тўпланиши ҳукмронлик қилган. Ўрол бундан мустасно бўлиб, у Бойқол бурмаланишидан сўнг талайгина кўтарилган ҳолда бўлган. Бу майдоннинг букилиши фақат кечки кембрий охирида бошланди.

А.А.Богданов фикрича, Қозоғистон ва Тиёншон ўлкаларида кембрий кесмасининг учта типи мавжуд ва уларга мос равишда тектоник зоналар ажратилади. Ўлканинг жанубида ва ғарбида миогеосинклинал ажратилади; у Чотқол тизмаси, Қоратов, Улутов ва яна Кокчетов худудларигача чўзилган. Шимолий Қозоғистонда (Целино-граддан шарққа ва Қарағандадан шимолроқда, Чингизтов, Тарбағатой ва Жунгар Алатов тизмаларида ва яна шарққа томон Монголияга чўзилиб ўтган эвгеосинклинал зона жойлашган. Улар орасида оралик зона Шимолий Тиёншон, Бетпақдала, Марказий Қозоғистон жойлашган.

Эвгеосинклинал зона учун Чингизтов тизмасидаги кембрий кесмаси типик бўлиб ҳисобланади (68-чизма). Бу ерда пастки кембрий таркиби асосли бўлган лава ва туфлардан ва юқорига қараб радиолярий қолдиқлари бўлган кварцитлар, япмалар ва кремнийли сланецлардан тузилган. Оҳақтош линзаларида топилган археоциатлар ётқизиклар ёшани исботлайди. Лавалар сувости шароитларида отилиб чиққан: улар кўпинча ёстикчасимон ажрალიшга эга ва спилитлар тарзида мавжуд. Шундай қилиб, пастки кембрий қатламлари серҳаракат ривожланишининг биринчи босқичи спилит-диабазли формация учун типик ҳисобланади. Уларнинг тўпланиши ўтаасосли ингузияларнинг ёриб кириши билан тамом бўлади.

Ўрта кембрийнинг пастки қисми қумтош қатламлари бўлган ўрта ва нордон таркибли лава ва туфлардан ташкил топган. Трилобит топиломаларига кўра, улар амгин ёшига эга. Уларнинг тўпланиши олдидан бурмаланиш солир бўлган, чунки улар пастки кембрий ётқизикларига кескин номослик билан ювилган юзаларига ётади. Юқорида конгломератлар, шағалтошлар, қумтошлар, алевролитлар ва май яруси трилобит қолдиқлари бор оҳақтош қатламлари ритмик алмашинувчи қатламлардан тузилган флишлардан ташкил топган.

Флишдан олдин ҳам бурмаланиш фазаси содир бўлган, чунки улар ҳам ҳамма қарироқ ҳосила-ларга кескин номослик билан ётади. Бу бурмаланиш фазаси габбро ва плагиогранит интрузияларини ёриб кириши билан бирга борди.

Кембрийнинг юқори қисми пастки ордовик билан чамбарчас боғлиқ ва терриген чўкинди жинсларидан иборат, улар юқорига қараб ўрта таркибли лава ва туфлар билан алмашинади. Бу қатлам қам май яруси жинсларига бурчакли номослик билан ётади.

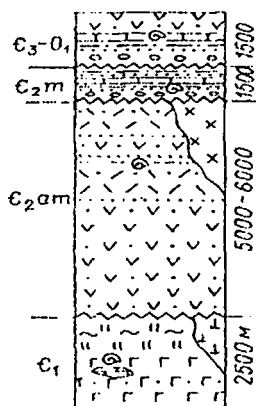
Чингиз тизмасида кембрийнинг умумий қалинлиги 10 км. га яқин. Бу типик ҳаракатчан ўлка кесмаси бўлиб, таркибида вулканоген жинслар кўпчиликни ташкил қилади.

Спилит-кератофирли, аспидди ва терриген формациялари сифатида тўпланган ҳаракатчан ўлка қатламлари Олтой-Саян ўлкасида мавжуд. Бу ҳудуд кембрий тарихининг ўзига хослиги кембрийнинг иккинчи ярмида содир бўлган бурмаланиш ва кўтарилиш қисобланади. Улар каледон бурмаланиши салаир фазаси кўринишлари билан боғлиқ бўлиб, хилма-хил интрузиялар ёриб кириши билан бирга борди.

Аппалач ва иннуит серҳаракат ўлкалари

Аппалач серҳаракат ўлкасида кембрийда денгиз шароитлари ҳукмронлик қилган. Ўлка шимолида кейинчалик аниқ намоён бўлган шарқ томонидан эвгеосинклинал зонаси кузатилади. Ғарб томонда терриген чўкиндилари тўпланди. Ўлка жанубий қисмида кембрий кесмаси қумтошлардан бошланиб, юқорисида оқактошлар ётади. Бу ерда кембрийнинг қалинлиги 3000 м. га ётади.

Иннуит серҳаракат ўлкасида асосан пастки-ўрта кембрий карбонат қатламлари тўпланди. Юқори кембрий ётқи-лиқларининг бу ерда йўқлиги, бурмаланиш ва унинг кетидан кўтарилиши содир бўлган деб тушунирилади.



68-чизма. Чингизов тизма-сидаги кембрий схематик кесмаси.

Грампинан серҳаракат ўлкаси

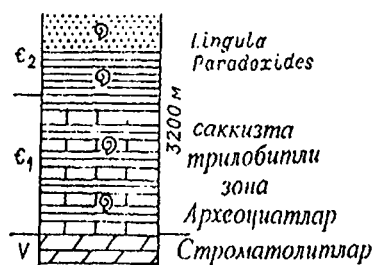
Грампинан серҳаракат ўлкасида кембрий очилмалари чегараланган жойларда топилган. Фауна жиҳатида тавсифланган тўла кембрий кесмаси Британ оролларида (Уэльс) маълум, улар қалинлиги 4500-5000 м бўлган қумтош, аргиллит ва шифтлош қатламларидан иборат. Қатламнинг пастки қисмида трилобитлар *Olenellus*, ўрта қисмида - *Paradoxides* ва қулфсиз брахиоподлар учрайди; юқорида-лингүлалар ва *Olenus* авлоди вакиллари бор. Фауналарни борлиги, кесманинг юқори қисмида ряб белгилари, қия қаватланиш, чувалчанглари судралиш излари саёз денгиз шароитларида чўкинди тўпланганлигини кўрсатади. Кембрий жинслари ичида чўкинди марганец рудалари қатламчаларини учраши иссиқ иқлимдан дарак беради. Кембрий ҳавзасига яқин бўлган қуруқликда нурашни латеритли пўсти ҳосил бўлишига ёрдамлашган. Уэльс ва Осло шимолий ҳудуди трилобит фауналарининг бир-бирига ўхшашлиги шу денгиз ҳавзалари орасида алоқа бўлганлигини кўрсатади.

Ирландияда ва Шотландия жанубида бир хилдаги қатлам балчиқ еювчилар излари бўлган қумтошлар, алевролитлар ва гилли сланецлар қаватланиб ётади. Қалинлиги 7500 м. Кесманинг энг юқори қисмида пастки ордовик граптолитлари топилган, шунинг учун ҳам пастки қисми кембрийга ўтказилган.

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақасида кембрий очилмалари (ер юзасига чиқиб қолган жойлари) санокли жойларда. Бу ерда денгиз жуда катта кўтарилма билан ажратилган бўлса керак. Фарбий ва Марказий Европада терриген ва карбонатли чўкиндилар тўпланган, улар кечки кембрийга келиб деярли ҳамма жойда кўтарилиш ва айрим жойларда вулканизм билан алмашинди. Кавказда ва Помирда оҳактош линзаларида археоциат ва брахиоподлари бўлган спилит-кератофирли формация ҳосил бўлган. Серҳаракат минтақанинг жанубий қисмида (Марокко, Ангиатлас тизмаси) куйидаги кембрий кесмаси маълум (69-чизма).

Венд жинсларига археоциатлари бўлган пастки кембрий оҳактошлари ётади, юқорига қараб улар карбонатли ва гилли жинслар билан алмашинади. Кесманинг бу қисми трилобит топилмаларига асосланиб саккизта зонага ажратилган. Юқорида *Paradoxides* бор ўрта кембрий гилли сланецлар ва улар лингулалари қумтошлар билан алмашинади. Кесманинг умумий қалинлиги 3200 м.



69-чизма. Антиатлас тизмасидаги (Марокко) кембрий кесмаси.

Кечки кембрийда серқаракат минтақа денгизи Польша майдонларида бўлган. Свентокши тоғларида (Варшавадан 200 км жануброқда) қалинлиги 2000 м ва ўзида кембрийни ҳамма учта эпоха трилобитлари бўлган қумтош ва сланецлар қатлами тарқалган.

Тинч океан серҳаракат минтақаси

Шарқий Тинч океан серҳаракат ўлкасида кембрий кесмасининг икки хили тарқалган: миогеосинклинали ва эвгеосинклинали. Улардан биринчиси кўпроқ учрайди, платформа чегаралари бўйлаб ривожланган ва кембрийнинг ҳамма учта бўлими келтирилган.

Шимолий Кордильерда кембрий кесмаси юқори томон қора оҳактошлар билан алмашинаиб борувчи кварцитлар ва кварцли қумтошлардан тузилган. Ўрта кембрий - бу гилли сланецлар, оҳактошлар ва ола-чинюр филлитлар. Юқори кембрий массив оҳактошлардан (улар қояли тоғларни ўзига хос жарликларини ҳосил қилган) иборат; юқорига қараб улар хилма-хил фауналарга бой бўлган филлитлар ва сланецлар билан алмашинади. Бу ерда кембрийнинг умумий қалинлиги 8000 м; жанубда, Мексикада 1600-1800 м. гача камаяди.

Андда палеонтологик жиҳатдан тавсифланган кембрий кесмаси кўпинча ўрта бўлимдан бошланади ва конгломерат, кварцит, қумтош ва алевролитлардан иборат. Юқорида қизил ранг қия қаватланган қумтошлар ва ряб белгилари бўлган гилли сланецлар ётади. Кембрий таркибида камдан-

қим вулканик жинслар қайд этилади. Боливия шимолида ўрта кембрийда эвапоритлар маълум. Кембрийни умумий қалинлиги камида 5000 м.

Кембрий кесмасининг эвгеосинклинал хили Шарқий Тинч океан серҳаракат ўлкасининг шимолида Тинч океани бўйлаб учрагилади. Уларнинг тузилишида кварцитлар, аргиллитлар, қизил ва яшил сланецлар, доломитлар, вулканоген жинслар қатнашади.

Ғарбий Тинч океан серҳаракат ўлкасида кембрий ётқизиклари чекланиб тарқалган. Унинг чекка ғарбий қисмида кесмани миогeosин-клинал хили кузатилади. Жанубда улар олачипор қумтош ва гилли сланецлар (айрим қолда қия қаватланган) дан ташкил топган. Қалинлиги 2500 м. га яқин (Кенгуру ороли). Вьетнам ва Лаос ҳудудларида фосфорит қатламлари бўлган карбонатлардан ва кум-гилли пачкалардан иборат. Ҳаракатчан ўлканинг шимолида, Россиянинг шарқий ўлкаларида кембрий ётқизиклари айрим ҳолда нордон таркибли вулканитлари бўлган терриген-карбонатли қатламдан ташкил топган.

Кесманинг эвгеосинклинал типи Ғарбий Тинч океан ўлкасининг жанубий ва марказий қисмларида аниқ ривожланган. Булар — Тасмания ва Янги Зеландия оролларидаги спилит - кераатофирли формация ёки Хитой жанубий-шарқидаги (Катосиё) қум-сланецли қатламлар. Шимолда кембрий ёшидаги эвгеосинклинал комплекси Сибир платформасининг жанубий-шарқий туртиб чиққан жойини ўраб олган. Бу ерда, Жагда тизмаси ва Шаптар оролларида қалинлиги камида 4000 м бўлган кремнийли сланецлар ва эффузивлар тарқалган.

Иқлими

Умуман олганда кембрий даврининг иқлими иссиқ бўлган. Сибир платформаси, Арабистон яриморали шимолий-шарқидаги Тузли ясси тоғлар, Боливия ва Мак-кензи дарёси қуйи оқимидаги тузли ётқизиклар эрта кембрийда қурғоқчилик шароитлари бўлганлигининг сўзсиз исботидир; Жанубий-Шарқий Хитой ва Ўрта Осиёда йирик фосфорит конларининг борлиги ҳам бунинг далили ҳисобланади. Сибир ва Англия жанубининг кембрий ётқизикларидаги бокситлар ва марганецли рудалар, дунё-

нинг турли ўлкаларидаги қалин оқактош қатламлари - нам, тропик, иқлимга яқин шароитлар кўрсаткичидир. Лекин бу маълумотлар кембрий даврининг иқлим зоналарини аниқ кўрсатишда қайта тиклаш учун старли эмас.

Фойдали қазилмалар

Прибалтика ва Иркутск амфитеатридаги нефт конлари кембрий ёшида; Жазоир Сахарасидаги Хасси-Мессауд гигант нефт кони асосан кембрий ва ордовик нефт қатламларига таалуқли. Швециядаги битуминозли аччиқ тошли сланецлар ёнувчи ёқилги ва уран концентрати олиш учун ишлатилади.

Рудали фойдали қазилмалар нисбатан кам. Улар ичида Шарқий Саяндаги энг қадимги боксит конларини ва Кузнецк Алатовдаги марганец конларини кўрсатиш мумкин.

Эрта кембрий Ер тарихида энг йирик *фосфорит* конлари тўпланиш эпохасидир. Бу вақтда Қоратов тизмасида (Ўрта Осиё), Хитой жанубий-шарқида (Юннан провинцияси) ва Вьетнам шимолида фосфорит ҳавзалари мавжуд. Тувадаги *асбест* кони кембрий ўтаасосли интрузиялари билан боғлиқ.

Кембрий — *тош тузлари* тўпланишида муҳим босқичдир. (девон ва перм туз ҳосил бўлиш босқичлари билан қиёсласа бўлади). Лена-Вилой туз ҳавзаси энг йирик ҳисобланади, у ерда Усоле-Сибир конидан анча вақтдан бери туз қазиб олинади.

Ордовик даври бўлимлари

Ордовик системаси қадимда Уэльс (Буюкбритания)да яшаган ордовиклар қабиласидан ўз номини олган. Дастлаб ордовик ётқизиклари олдин ажратилган силур системасига кирган эди. Ордовик системаси номи билан силур система-сининг пастки қисмидан 1879 йилдаёқ инглиз геологи Ч.Лапворт томонидан ажратилган эди. Лекин фақат 1960 йилга келиб ордовик ва силур системалари номлари мустақил равишда Халқаро Геологик Конгрессда (ХГК) бугундай тасдиқланди.

Ордовикнинг умумқабул қилинган бўлиниши ҳозирча йўқ. Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлигида ордовик учта бўлимга бўлинади (5-жадвал).

Ордовик системасининг умумий стратиграфик бўлимлари

Бўлим	Ярус
Юқори	Ашгилл O_3 aS
Ўрта	Карадок O_2 k Лландсейл O_2 ld Лланвирн O_2 l
Пастки	Арениг O_1 a Тремадок O_1 t

Ордовик яруслари Уэльс ҳудудларидаги жойларда типовой кесмаси ўрнатилган. Буюкбританиянинг зонал граптолитли шкаласи халқаро стандарт сифатида қабул қилинган. Ордовик даврининг муддати 65 млн йил: 500 дан бошланиб 435 млн йилгача олдин тамом бўлган.

Органик дунёси

Ордовик даври органик дунёси умуртқасизларни янада ривожланиши билан тавсифланади, улар ичида скелети карбонатдан тузилган ҳайвонлар янада аҳамият-лироқ бўла бошлади: строматопоратлар, табулятлар гелио-литоидеялар, ругозалар, игнатанлилар (денгиз нилуфарлари ва денгиз пуфакчалари). Қулфли брахиоподлар, айниқса ортидлар, строфоменидлар, ринхонеллидлар, пенгаме-ридлар кенг тарқалдилар (64-чизма). Оҳакли совутдан тузилган трилобитлар ордовикдан маълум, улар ғужанак бўлиш қобилиятини эгалладилар. Бош ва дум қалқонлари деярли бир хил ўлчам ва шаклга эга бўлган ва тана сегмент-ларининг сони унчалик кўп эмас. Ордовик трилобитлари жуда кўп, лекин хилма-хиллиги бўйича кембрий трило-битларига ўрин беради. Моллюскалардан чиғаноғи тўғри ёки қисман қайрилган ва тўсиқ пардаси оддий бўлган бош-оёқлилар энг кўп тарқалган. Ордовик даврида улар яшнадилар, хилма-хилликка эришдилар ва улар денгиз-лардаги асосий йиртқицлар бўлган. Айниқса эндоцера-тоидеялар (*Endoceras*) тафсилотли бўлганлар.

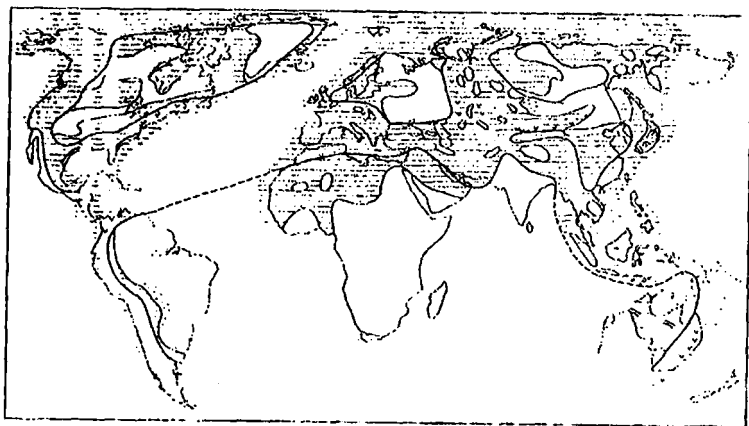
Граптолитлар муҳим аҳамият касб этдилар. Уларнинг дендронидли шакллари (мас. диктионема) ҳам, ячейкалари новда бўйича бир ёки икки қатор жойлашган ҳақиқий

грантолитлар ҳам бўлган. Граптолитлар кенг тарқалган тез ўзгарувчанларга киради, шунга кўра стратиграфик (архистратиграфик) гуруҳ учун жуда муҳим ҳисобланади. Ордовик ётқиқиқларида қадимги умуртқалилар қолдиқлари ҳам - балиқсимон жағсиз ҳайвонлар (телодонтлар) аниқланган.

Ордовик флораси кўк-яшил, яшил ва тўққизил сувўтлари тарзида келтирилган. Ордовикда ҳамма тирик мавжудотлар саёз денгиз сувларида яшаганлар. Континентларда қандай ҳайвонлар яшаганлиги ҳақида бирон-бир маълумот йўқ.

Даврнинг умумий тафсилотлари

Ордовик даврида палеозой тарихида энг катта трансгрессиялардан бири намоён бўлди (70-чизма). Ордовик ётқиқиқларининг умумий тарқалиш майдонлари шимолий материклар майдонининг ярмига яқинини эгаллайдилар. Улар Хитой платформасининг 3/4 қисмига яқинини, Сибирнинг 2/3, Шарқий Европанинг 2/5 ва Шимолий Американинг 2/5 қисмини эгаллайди. Аммо бу трансгрессия Гондванага деярли тегмаган. Гондвана суперплатформасида - ордовик Австралияда маълум. Ордовик жинслари серҳаракат ўлкаларда кенг тарқалган. Ордовикда каледон бурмаланиши давом этди, давр охирида унинг *такон фазаси* намоён бўлди.

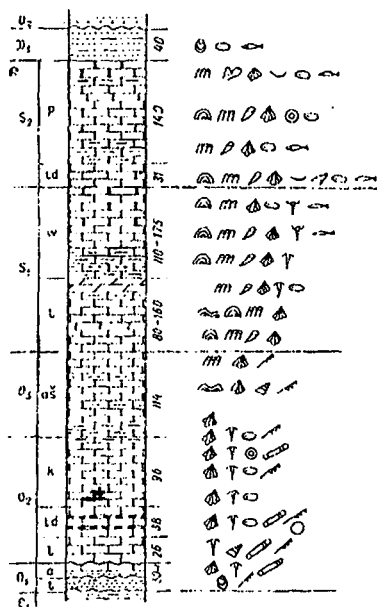


70-чизма. Урта ордовик палеогеографик схемаси. Е. В. Владимирская буйича. Шартли белгиларни 65-чизмадан кўринг.

Платформалар. Шарқий Европа платформаси

Ордовик ётқизиқлари платформанинг ғарбий ва марказий қисмларида энг кўп майдонни эгаллаган.

Шимолий Эстония бўйича баён этилган *Эстония ордовик* жамлама кесмасини кўриб чиқамиз (71-чизма). Ордовик ётқизиқлари жарликлар ва рельеф зоналарида ҳамда карьерларда ва жуда кўп парма қудуқларида очилган. Ордовик насткки кембрий ёки камроқ ўрта-юқори кембрий жинсларининг ювилган юзасига ётади. Кесма асосида оболид қумтошлар ётади. Булар қирғоқолди денгиз қумли ётқизиқлари бўлиб, *Obolus apollinis* чиганоғи бўлаклари ва тавақалари билан тўлиб тошган. Оболид чиганоқлари таркиби фосфатдан иборат бўлганлиги ва жуда кўпчилиги бу қатламни жуда муҳим фосфоритли горизонтга айлантирди; Санкт-Петербург вилояти ва Эстонияда у қазиб олинади. Кесма бўйича юқори томон диктионемаси бор қора рангли қатлам тремадок ярусига киритилган.



71-чизма. Эстония ордовик ва силур жамлама кесмаси.

Пастки ордовикнинг юқори қисми (арениг ярус) жуда кўп брахиопод ва трилобитлари (*Asaphus*, *Megistaspis* ва б.) бўлган глауконитли қумтошлар ва оқактошлар билан тўшалган. Пастки ордовик қалинлиги 30 м. га яқин. Ўрта ордовик билан пастки ордовик чегарасида майда фосфор-темир тортмалари бўлган юпқа горизонт учрайди.

Ўрта ордовик (160 м. гача) ва хилма-хил брахиоподалар, трилобитлар, остракодалар, денгиз пуфакчалари, грапто-литлар комплекс қолдиқларга бой бўлган одатда детритли, айрим ҳолда оолитли ёки гилли оқактошлардан иборат. Лландейл ярусининг юқори қисмида трилобит совутлари фрагментлари, мишанка скелетлари ҳамда брахиопода тавақалари майда юпқа бўлақлари бўлган ёнувчи сланецлар енгил қўнғир жигарранг жинс ва оқактош горизонти жойлашган. Юпқа чўкинди қатлами денгиз ҳавзаси тубида тургун қайта тикланиш шароитларда (кислородсиз) ҳосил бўлган. Ёнувчи сланец суяқ ёқилги олишда, кимё ва қурилиш саноатида ишлатилади. Улар катта иқтисодий аҳамиятга эга ва Эстонияда ва Санкт-Петербургда вилоятида қазиб олинади.

Юқори ордовик (100 м) хилма-хил оқактошлардан ташкил топган: пастда гилли ва детритли, юқорида сувўтли, органиген-бўлакли ва биогермли, сувўтли ҳосилалар, корал қурилмалари, брахиопода, гастропода чиганоқлари ва жуда кам граптолит қолдиқлари ҳос.

Ордовик оқактошларининг умумий қалинлиги 300 м. га етади. Улар турли-туман қурилиш мақсадларида кенг ишлатилади.

Эстонияда ордовик кесмаси типик платформали, саёз денгизларда ҳосил бўлган.

Сибир платформаси

Сибир платформасида ва унинг ҳамма ғарбий ва ўрта қисмида ордовик кенг тарқалган. Ордовик ётқизиқлари Тунгусс синеклизаси атрофи бўйича ва платформа жанубий-ғарбида очилиб қолган (ер юзасига чиқиб қолган).

Улар турли фашиал шароитларда тўпланганлар. Ордовик кесмалари литологияси бўйича ҳам ва палеонтологик қолдиқлари бўйича ҳам бир-биридан фарқланади. Лекин, шунга қарамасдан хилма-хил денгиз фауналари бўлган

оқактошларнинг кўплиги аниқланган. Бу ётқизиклар жуда кўп брахиоподлар яшаган илиқ денгиз чўкиндилари: доломитли балчиқлар, ола-чинор кумлар ва гиллар ва айрим ҳолда гипс қатламчалари учрайди. Кесмада ўрта ордовик олдидан чўкинди тўпланишида регионал танаффус кузатилади. Ордовик жинсларида Сибир платформасининг жанубида паст сифатли фосфорит линзалари ва қатламчалари учрайди. Ордовикнинг умумий қалинлиги бирнеча юз метр.

Хитой платформаси

Бу ерда брахиопода, гастропода, наутилоидея қолдиқлари бўлган, бир неча юз метр қалинликдаги пастки ва ўрта ордовик кум-гилли ва оқактошли ётқизиклар кенг тарқалган.

Шимолий Америка платформаси

Ордовик бошларида бу ўлкаларда денгиз трансгрессияси содир бўлди. Денгиз платформанинг талайгина қисмини босиб олди ва уерда карбонатли чўкиндилар тўпланди. Ўрта ордовик бошларида қисқа вақтли регрессия ва оролар пайдо бўлди. Кечки ордовикда майдонлар яна чўкабошлади ва оқакли, доломитли балчиқлар тўпланди. Шарқда бўлакли терриген жинслар пайдо бўлди. Булар Аппалач серҳаракат ўлкасидаги такон кўтарилмаларининг нураш маҳсулотлари ҳисобланади. Ордовик қалинлиги олдинги платформаларга ўхшаш бир неча юз метрга тенг.

Гондвана

Гондвананинг Жанубий Америка қисмида ордовикда кўтарилмалар ҳукмронлик қилган. Денгиз бўлакли ётқизиклари Шарқий Тинч океан серҳаракат ўлкаси чегаралари бўйлаб энг чекка ғарбда учратилади. Унча қалин бўлмаган кумли-гил ётқизиклари Амазонка ботиқлигида маълум. Гондвананинг Африка қисми шимолида кембрий охирида чўкабошлаган. Ордовикда Сахара худудларида шағалтош ва гил қатламчалари бўлган денгиз кварц кумлари тўпланган. Улар бевосита кембрий фундаментиға ётадилар. Ётқизиклар қалинлиги 500-800 м, авлакогенларда 2000-2500 м. Арабис-

тон яриморонида ордовик талайгина қалинликдаги қум-гилли ётқизиклардан иборат. Гондвананинг Австралия қисмида ордовикда денгиз катта майдонни эгаллаган (70-чизмага қараи). Унинг марказий қисмларини сув босган бўлиб, қум ва камроқ оқакли балчиқлар тўшланган.

Серҳаракат ўлкалар ва минтақалар.

Грампиан серҳаракат ўлкаси

Кембрийда бўлган серҳаракат ўлкалар ордовикда ҳам ривожланганлар. Типик ҳаракатчан шароитларда қалин чўкинди ва вулканоген жинслар тўшланган.

Уэльс ордовик ва силур кесмаси - Грампиан серҳаракат ўлкаси учун тавсияли кесмалардан бири ҳисобланади. Уэльс - ордовик ва силур системалари ажратилган стратотипик жой. Ордовик ва силур кўп жойларда учрайди, лекин бир қанча ярусларнинг узлуксиз жойлашган кесмаси кам учрайди. Жамлама умумлашпирилган кесмани кўриб чиқамиз (72-чизма).

Ордовикнинг энг пастки тремадок яруси *Dictyonema tabelliforme* ва трилобитлари бўлган қалин сланецли аргиллитлардан иборат. Бу қатлам юқори токембрий жинсларига мос равишда ётади ва кескин номослик билан асениг жинслари устидан қопланган, шунинг учун инглиз геологлари тремадокни кембрийга ўтказдилар. Асениг яруси асосан эффузивлардан иборат. Унинг асосида қумтош, шағалтош, гилли сланецлар ётади. Жуда кам оқактош қатламчаларида трилобитлар ва брахиоподлар учрайди. Юқорида асосли ва ўрта эффузивлар (спилитлар, андезитлар), юқори томон нордон вулканик жинслар билан алмашинади. Асенигни умумий қалинлиги 1200 м. гача ётади.

Лланвирн трилобитлар, брахиоподлар, граптолитлар қолдиғи бўлган асосан сланецлардан (600 м гача) иборат. Айрим қолда сланецлар чўзилган томони бўйлаб эффузивлар (қалинлиги 1200 м. гача) билан алмашинади. Лландейл яруси ордовик кесмасини энг карбонатли қисми, жуда кўп брахиопод ва трилобитлари бўлган плиткали оқактошлар (750 м) дан иборат. Карадок ёки чўкинди (600 м) - брахиоподани карбонат-гил ётқизиклар ва граптолитли сланецлар, ёки эффузив (750 м)лардан ташкил топган.

Ордовик охирида вулканик жараёнлар тамом бўлди ва кесманинг энг юқорисида полимиктли қумтошлар, айрим ҳолда улар қия қаватланган, ряб белгилар, чиганоқтош ва гил-сланец қатламчалари билан тузилган.

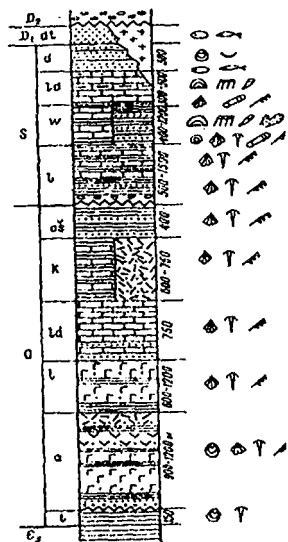
Ордовик структурали номослик силур билан қопланган. Уэльс ордовиги-типик серҳаракат ўлка ҳосилалари ҳисобланади. Булар қалинлиги 4000-5000 м га етадиган денгиз ётқизиқлари ва вулканоген қатламлардир. Спилитли ва граувакка формациялари хос. Ордовик жинслари бурмаланган ва метаморфланган. Тремадок ва арениг, ордовик ва силур ўртасидаги структурали номослик каледон бурмаланишининг кўринишлари ҳисобланади.

Грампиан серҳаракат ўлкасининг Скандинавия қисмида ордовикда эвгеосинклинал ва миогеосинклинал зоналар ажратилган (Шарқий Европа платформаси чегаралари бўйлаб). Ордовик охирига келиб кўтарилмалар нуради, вулканик жараёнлар пасайди.

Ўрол-Монгол серҳаракат минтақаси

Ўрол-Монгол серҳаракат минтақасининг ордовик тарихи жуда мураккаб.

Ўрол серҳаракат ўлкаси. Бу ўлка кембрий охири-ордовик бошларида қадимги фундаментда (қадимги деганда архей-протерозой ёшдаги фундамент тушунилади) ва байкалидларда ривожланди. Ҳозирги Ўролнинг шарқий қисми (ёнбағри)да эвгеосинклинал бўлган. Бу ерда ордовикда вулканизм фаол намоён бўлган, қалин вулканоген қатламлар тўпланган: лавалар, туфлар, туффитлар. Спилитли формацияга таркиби асосли эффузивлар хос. Вулканик ҳосилаларнинг қалинлиги бирнеча километрга етади. Вулканик жинслар чўзилганлиги бўйича яшмали формацияни кремнийли жинслари билан алмашинади. Карбонатли



72-чизма. Уэльс ордовик ва силур кесмаси.

ётқизиқлар вулканик қатламлар билан тўлган букикликлар чеккалари бўйлаб ривожланган.

Ўролнинг ғарбий ёнбағрида миогеосинклинал шароитлар ҳукмронлик қилган, шунинг учун бу ерда хилма-хил органик қолдиғи комплекслари бўлган терриген карбо-натли, карбонат-гилли ётқизиқлар (500-2000 м) тўпланган. Денгиз ҳавзасининг ғарбий чеккасида саёз денгиз қир-ғоқолди кварцли қумтошлар ва шағалтошлар маълум. Шундай қилиб, ордовикда Ўролнинг шарқий ёнбағрида вулканоген, ғарбий ёнбағрида эса чўкинди жинслар мавжуд.

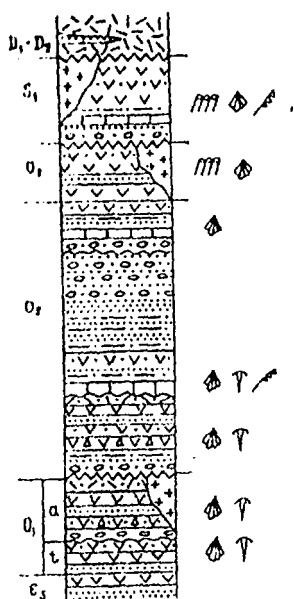
Ўрол-Монгол серҳаракат минтақасининг Марказий Осиё қисми. Ордовик ва силур ётқизиқлари Ўрол-Монгол серҳаракат минтақасининг Қозоғистон қисмида кенг тарқалган. Бу ерда улар одатдаги типик серҳаракат ўлкалар ҳосилаларидан ташкил топган, қалинлиги бир қанча километрга етади, фауна қолдиқларига (граптолит, брахиопода, трилобитлар, кораллар) бой. Граптолитлар бўйича ётқизиқлар 27 зонага бўлинади.

Ордовик даврида Қозоғистонда иккита серҳаракат зона мавжуд бўлган. Биттаси Ишим дарёси юқори оқими, Тенгиз кўли, Жезқазған, Бетпақдала ва Шимолий Тиёншон томон чўзилган ва ғарб томон букилиб чиқиб, планда ёйни ҳосил қилган. Иккинчи серҳаракат зона Қарағандадан шарқ ва жанубий-шарқдаги майдонларни ўз ичига олган: Шимолий-шарқий Балхаш, Чингизтов тизмаси, Тарбағатой, Жунгар Алатов. Ордовикда эвгосинклинал зоналарда асосан кремний-терриген жинслари ва камроқ оҳақтошлар таркиби асосли эффузив жинслар билан алмашилиб тўпланган. Эвгосинк-линал зоналардан ташқарида кремний-терригенли, флишоидли, камроқ карбонатли қатламлар тўпланган.

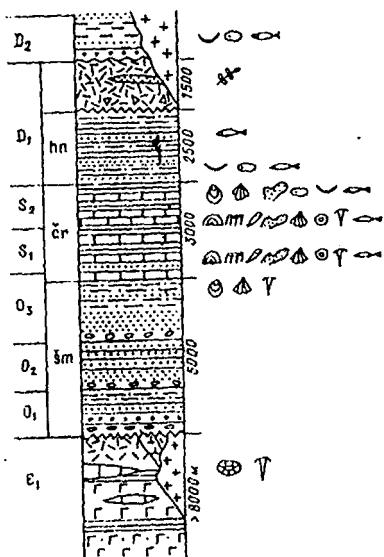
Ўрол-Монгол серҳаракат минтақасининг иккита кес-маси билан танишиб чиқамиз.

Чингизтов тизмаси кесмасида ҳамма бўлимлар мавжуд (73-чизма). Ордовик ётқизиқлари юқори кембрий-жинсларига мос равишда ётади. Кесма вулканоген жинслари билан тўла: лавалар, лавабрекчиялар, таркиби ўрта, камроқ асосли туфлар. Ордовик ўрта қисми бундан мустасно. У регрессив серияли чўкинди жинслардан тузилган, оҳақтошдан бошланиб қумтош ва конгломератлар билан тамом бўлади. Кесманинг турли қисмларида топилган жуда кўп бентосли

фосфорит қолдирғига кўра (брахиоподлар, трилобитлар, шароитлар) саяз деңгиз шароитларида чўқинди тўпланган; оқим ҳолда қизил ранг жинсларнинг борлиги (ўрта ордовик ва охири) континентал шароитлардан дарак беради. Ордовик кўшенини 10 км.



73-чизма. Чингизтов тизмасидаги ордовик ва силур шаклий кесмаси.



74-чизма. Фарбий Тува ордовик ва силур жамлама кесмаси.

Булар ҳаммаси ўлканинг ниҳоятда ҳаракатчанлигидан далилат беради. Каледон бурмаланиши натижасида ҳосил бўлган структуралӣ номосликлар билан бир қаторда, кесмада стратиграфик номосликлар ҳам қайд қилинади. Бурмаланиш фазалари билан бир неча марта гранитоидли ингузрияларни ёриб кириши кузатишган. Чингизтов тизмаси кесмасида отқинди жинслар кўплиги, магмани кириб бориши учун канал бўлиб хизмат қилган ёриқларни узоқ вақт ривожланганини кўрсатади. Бу ёриқлар билан Чингизтов тизмаси майдони бир қанча блоklarга-структура-фациал зоналарга бўлинган. Блоklarнинг ёриқлар бўйича

ҳаракати бу зоналарда ордовик кесмаси турлича бўлишини ва чўкинди тўпланишида танаффусларни келтириб чиқарган.

Фарбий Тува ордовик ва силур кесмаси (74-чизма). Ўрол-Монгол серҳаракат минтақасининг Марказий Осиё қисмидаги айрим худудлари каледонлари учун хос. Бу ерда ордовик ётқизиқлари типик эвгеосинклинал ҳосилалардан тузилган пастки кембрийга кескин структурали номосликда ётади. Булар жуда қалин (бир неча км) вулканик жинслар қатлами (жумладан спилит формацияси ҳам), кумтошлар, трилю-битли сланецлар, археоциатли оҳақтошлар. Жинслар мураккаб дислокацияга учраган, метаморфлашган, ўта-асосли массив (гипербазитлар) жисмларини ўз ичига олади, гранит интрузиялари билан қўпоришган.

Ордовик ётқизиқлари (кумтошлар, алевролитлар, аргиллитлар ва дағал шағалли конгломератлар) қалин шемушдаги серияси (500 м) бўлакли жинсларни ташкил қилади. Бўлакли жинсларда пастки кембрий хилма-хил бўлакли жинслари ва уларнинг қўпоровчи интрузиялар бор. Параллел ва қия қаватланиш, ряб белгилари, қуриш кўпбурчаклари, қатлам ичи конглобрекциялари, бўлакли жинсларни ёмон сараланиши хос. Органик қолдиқлар ниҳоятда кам. Жинслар ранги ола-чипор ва қизил. Булар ҳаммаси иссиқ иқлимли континентал, қуриётган ички ҳавзалар ёки қуруқлик шароитларини кўрсатади.

Ордовик охирига келиб ётқизиқлар кўриниши аста-секин ўзгарди: жинслар кулранг туста кирди, янада майда донатор, оқакли қатламчалар ва денгиз фауна қолдиқлари (трилобитлар, брахиоподалар, наугилоидеялар) пайдо бўлди. Ордовик ётқизиқлари мос равишда аста-секин силур қатламларига ўтади (Қозоғистондан фарқли ўлароқ такон фазаси бу ерда содир бўлмаган). Ордовик жинслари қалин ордовик-пасткидевон трансгрессив-регрессив комплексини пастки қисмини ҳосил қилган; улар миогеосинклиналга яқин бўлган шароитларда ҳосил бўлган иккинчи структурали қаватни ҳосил қилади.

Ўрол-Монгол серҳаракат минтақасида ордовикда эртакаледон дўнгликлари ва ороллар ҳам бўлган; улар Марказий Қозоғистонда ва минтақа шарқда — Олтой-Саян ўлкасида ва Монголияда жойлашган бўлиб, бўлакли жинслар материаллини етказиб берган.

Ордовик даври охирида Ўрол-Монгол серҳаракат минтақасининг Марказий Осиё қисмида каледон бурмаланишининг такон фазаси содир бўлди. Натижада Қозоғистонда Қоқчетовдан жануб томон Улутов, Қоратов ва Шимолий Тинчтон орқали чўзилган катта дўнгликлар (кўтарилмалар) ҳосил бўлиб, силур даврида нураш ўлкасига айланди.

Ўрол-Монгол серҳаракат минтақасининг жанубий ва шарқий қисмида каледон бурмаланиши кучли интрузив магматизми билан бирга борди. Шимолий Тинчтондан Петропавловск ва Омсккача бўлган кенг майдонларда йирик гранитоидли интрузияларни ёриб кириши Такон фазаси билан боғлиқ.

Аппалач ва иннуит серҳаракат ўлкалари

Аппалач серҳаракат ўлкасида ордовик ётқизиқлари нисбатан кенг тарқалган. Эвгеосинклинал зоналарда қалинлиги 4000 м бўлган вулканоген-чўкинди жинслар ва кремнийли сланецлар тўпланган. Миогеосинклинал зоналарда, Шимолий Америка платформаси чегаралари бўйлаб камроқ қалинликдаги оқактош қатламлари тўпланган, ордовик охирига келиб улар гил-сланец ва кумтошлар (айрим қолда флиш типдаги) билан алмашилиб тўпланиши кузатилди. Ордовик охирида Аппалач серҳаракат ўлкаси, айниқса унинг шимолий қисмида каледон бурмаланишининг такон фазаси намён бўлди.

Иннуит серҳаракат ўлка жанубида, унинг платформа билан чегаралари бўйлаб, миогеосинклинал зоналарда карбонатли ва гилли сланецлар тўпланди; шимолроқда, эвгеосинклинал зоналарда терриген-вулканоген қатламлар тўпланди.

Тинч океан серҳаракат минтақаси

Фарбий Тинч океан серҳаракат ўлкасида ордовикнинг чекланган ётқизиқлари тарқалган. Россия шимолий-шарқда ордовик оқактошлардан, кум-гилли жинслардан, граптолитли сланецлардан иборат. Вулканоген ҳосилалар Коряк ясси тоғлигида маълум. Серҳаракат ўлканинг бошқа қисмида эвгеосинклинал ва миогеосинклинал зоналарни ажратиш мумкин. Осиё жанубий-шарқда ордовик даврида эвгеосинклинал шароитлар Японияда ва энг чекка жанубий-шарқда Катосиёда бўлган; фарброқда аргиллитлар,

алевролитлар, граптолитли сланецлар, айрим жойларда оҳақгошлардан тузилган флишсимон қатламлар маълум.

Шарқий Австралияда ордовик энг кенг тарқалган. Платформа чегаралари бўйлаб жойлашган миогео-синклинал зонаси ётқизиқлари оҳақгош горизонтлари бўлган терриген жинсларидан тузилган. Ордовик эвгео-синклинал зонаси лава, порфиритлар туфи, гилли ва кремний-гилли сланецлардан иборат. Уларнинг умумий қалинлиги 4000 м гача. Силур ётқизиқлари ордовик қатламларига кескин бурчакли номос ётади; бу каледон бурмаланишини такон фазаси натижасида бўлган.

Шарқий — Тинч океан серҳаракат ўлкаси ордовикда эвгео-синклинал зонаси ўлканинг шимолий Америка қисмида Аляскадан Калифорниягача бўлган океан қирғоғи бўйича торгина кенликда жойлашган. Бу ерда гилли, кремнийли сланецлар, лавалар, туфлар қатлами ҳосил бўлган. Миогеосинклинал зонаси учун қалинлиги 2000 м. гача, ғарбда қалинлиги 200-250 метрли граптолитли сланец ва алевролитлар билан алмашинувчи карбонатли қатламлар хос. Ордовик серҳаракат ўлкасининг Жанубий Америка қисмида талайгина қалинликдаги терриген жинслардан ташкил топган. Ғарбга томон улар қумли қисми камая бориб гилли сланецларга ўтиб боради.

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақасида ордовик ётқизиқларининг очилган жойлари чегараланган. Ғарбий Европада ва Шимолий Африканинг энг чеккасида (Марокко) ётқизиқлар, одатда кембрий ва қарироқ ҳосилаларнинг ювилган юзаларига ётади ва қум-гилли айрим ҳолда оҳақгошли қатламлардан ташкил топган; граптолитли сланецлар уларга хос. Мароккода ва Франция шимолида ордовик қатламларида оолитли темир рудалари бор. Эффузивлар деярли учрамайди. Вақти-вақти билан кўгарилмаларни алоҳида қисмлари сув остига чўккан. Натижада Прага синклинориясида ордовик, силур ва девон қатламлари тўпланган. Бу қатламлар кесмаси XIX асрдаёқ буюк чех геологи ва палеонтолог Н.Барранда ишлари муносабати билан классик бўлиб қолди. Кесма кембрий жинсларига номос ётувчи конгломератлар, диктионемали

сланецлардан ва кумтошлардан бошланади. Юқорида трилобит ва граптолитлари бўлган кумтош ва сланецлар, брахиопода чинаоқли кварцитлар кузатилади.

Фойдали қазилмалар

Мидконтинент (АҚШ, Канзас ва Оклахома штатлари)даги маҳсулдор горизонтлар ордовик (қисман кемб-рий) ёшида бўлиб, АҚШда йиллик қазиб олинadиган *нефт-нинг* учдан бир қисмини ташкил этади. Прибалтикада *ёнувчи сланецлар* ўрта ордовикка киради. Ньюфаунленд ороли (Канада)даги Уобана оолитли *темир рудалари* кони ордовикда ҳосил бўлган. Ордовик ва силур магматизми билан Норвегияда *мис* ва *кобальт*, Салаир ясси тоғликларида *полиметаллик рудалари* боғлиқ. Тремадок яруси жинсларида (оболли горизонт) Россиянинг Европа қисмида фаол қазиб олинаётган ўнлаб *фосфорит* конларини айтиб ўтиш мумкин.

Силур даври бўлимлари

Силур системаси 1835 йилда инглиз олими Р.Мурчисон томонидан Буюкбританиянинг Уэльс яриморлида ўрнатилган ва шу ерда яшаган силур қабилалари номи олинган. Дастлаб унга пастки бўлим сифатида ордовик кирган. 1960 йилда силур системаси ҳозирги ҳажмда тасдиқланган. Муддати бўйича палеозойнинг энг қисқа даври (25 млн йил), 435 млн йил олдин бошланиб 410 млн йил олдин тамом бўлган. Силур яруслари стратотипик жойида ўрнатилган (Чехословакияда ажратилган энг юқорисидан ташқари). Буюкбритания граптолитли зонал шкала халқаро стандарт учун қабул қилинган. МДХда силур системаси иккита бўлинади (6-жадвал).

6-жадвал

Силур системасининг умумий стратиграфик бўлимлари

Бўлим	Ярус
Юқориги	Пржидол S ₂ p Лудлов S ₂ ld
Пастки	Венлок S ₁ w Лландоверий S ₁ l

Органик дунёси

Силур органик дунёси, ордовикникига қараганда хилма-хилроқ ва бойроқ бўлди (64-чизмага қаранг). Ордовик гуруҳларининг асосийлари яшашни давом эттирдилар, лекин уларнинг янги вакиллари пайдо бўлди. Строма-топоратлар, кораллар (табулятлар, гелиолитоидеялар, ругозалар) кенг тарқалдилар. Жуда кўп брахиоподалар кўпинча жинс ҳосил қилувчилар бўлган. Уларнинг авлодлар сони қадимги шаклларининг қирилиб кетиши ҳисобига бироз камайди, лекин шунга қарамасдан янгилари пайдо бўлди: спириферидлар, продуктидлар; кўпинча ринхонеллидлар, пентамеридлар. Трилобитларни ғужанак бўлаоладиган шакллари бўлган, лекин уларнинг миқдори сезиларли камайган. Бошоёқли моллюскалар камайди. Денгиз нилуфарлари жуда кўп ва хилма-хил бўлдилар. Грапто-литлар, асосан бирқаторли ўқли шаклларида бўлиб, силур охирига келиб улар деярли қирилиб кетдилар.

Юқорида келтирилган умуртқасизлардан ташқари энг содда ҳайвонлар, булутлар, иккитавақалилар ва қориноёқли моллюскалар ҳаётни давом эттирдилар. Чучук ва шўрланган ҳавзаларда яшаган эвриптеридлар-қисқичбақачаёнсимонлар ўзига хос бўлган. Силур охирида умумий денгиз регрессияси натижасида шўрлиги меъёрида бўлмаган жуда кўп ҳавзалар пайдо бўлди. Бундай ҳавзаларда лингулалар, айрим ринхонеллидлар, икки тавақали моллюскалар, қисқичбақасимонлар яшаганлар.

Умуман олганда силур органик дунёси ордовик каби қадимги гуруҳлари билан тавсифланган: сув ўтлари, граптолитлар, трилобитлар, строматопоратлар, табу-лятлар, брахиоподалар (жуда кўп қадимги оилалари), чиганоғи тўғри бўлган бошоёқли моллюскалар. Шунинг билан бирга ордовикда биринчи балиқсимонлар, силурда эса биринчи балиқлар ва олий ўсимликлар (псило-фитлар) топилган. Ҳамма тирик мавжудотлар ўша-ўша асосан денгизларда яшаганлар, лекин силурда ҳаёт континентларни эгаллайбошлаганлар, хилма-хил чучук сувда яшовчилар ва қуруқликда биринчи олий ўсимликлар пайдо бўлди.

Даврийнгу умуий тавсилотлари

Силур даврида *регрессия бошланди*. Денгиз Хитой платформасининг шимолий қисмларини ташлаб кетди, Шимолий яримшарнинг бошқа платформаларида ҳам кесканди. Лекин Гондванада денгиз билан ишғол қилинган майдонлар бироз кўпайди; шунга қарамасдан денгиз Австралиядан бутунлай чиқиб кетди. Денгиз шароитлари Бразилия шимолида (Амазонка ва Моранон дарёлари ҳавзалари) ва Африкада, тахминан майдоннинг бешдан бир қисмини ишғол қилиб, ҳукмронлик қилди.

Силурда *каледон бурмаланиши давом этди*. Силурда бошланиб, девонда давом этган регрессия, ҳамда серҳаракат ўлкаларда хилма-хил интрузияларнинг кўпориб кириши худди шу бурмаланиш билан боғлиқ.

Каледон бурмаланиши

Каледон бурмаланишининг энг кучли ва кенг ривожлангани куйидаги фазалари: ўрта кембрийда - салаир; силур олдидан - такон; кечки силур охирида ва эрта девонда - кечкикаледон. Бу фазалар турли серҳаракат ўлкаларда ҳар хил мугтасиллик билан намоён бўлди. Каледон бурмаланиши кучли намоён бўлган ўлкаларда ҳаракатчанлик режимини йўқ қилишга (эпилишга, ривожланишни тўхтатишга) олиб келди ва серҳаракат ўлкалар ёки уларнинг қисми ўрнида каледон бурмаланган тоғ қурилмаларни - *каледонидларни* пайдо қилди.

Каледон бурмаланиши Грампиан серҳаракат ўлка ривожланишини тўхтатди, ҳосил бўлган каледонидлар Шимолий-Америка ва Шарқий-Европа платформаларини бирлаштириб, яхлит бирбугун Шимолий-Атлантика платформаси (*Лавренция*)ни ҳосил қилди.

Каледон бурмаланиши Ўрол-Монгол серҳаракат миғтақасининг Марказий Осиё қисмида ва Сибир платформасидан бевосита жанубий-ғарбда ва жанубда каледонидларни барпо қилди. Уларга Олтой-Саян бурмали ўлка, Шимолий Монголия, Забайкальенинг жанубий-ғарбий қисми, Олтой-Саян бурмали ўлкасини (Тоғли Олтойдан Шарқий Саянгача чўзилган бўлиб, Тоғли Олтой, Кузнецк Ологов, Тоғли Шория, Ғарбий Саян, Тува, Миңусин букиклиги Шарқий Саян

жанубий-шарқини) ўз ичига олади. Бу каледонидлар Сибир платформаси майдонини кўпайтирди.

Каледонидларнинг бошқа миғтақаси Қозоғистон ва Ўрта Осиёда пайдо бўлди. Каледонидларга Шимолий Тиёншон, Қоратов тизмаси, Чу-Или тоғлари, Қозоқ дўнгликлари ғарби, Шимолий Қозоғистон, Ғарбий-Сибир пасттекис-лигининг жанубий қисми, Чингизтов ва Тарбағатой тизмалари киради. Қозоқ макробўғози Ўрол-Монгол серҳаракат миғтақасини икки қисмга: Ўрол-Тиёншон ва Марказий Осиёга (Монголия) бўлиб юборди.

Миғтақани Ўрол-Тиёншон қисмига Новая Земля, Пай-Хой, Полярний, Шимолий, Ўрта ва Жанубий Ўрол, Муғожарлар, Қизилкум, Жанубий Тиёншон, ҳамда Ғарбий-Сибир пасттекислигини ғарби, Таймир яримороли, Северная Земля кирганлар. Марказий Осиё қисмига Қозоқ дўнгликларининг марказий ва жанубий қисмлари, Жунгар Олатов, Калбин тизмаси, Рудний Олтой ва Жанубий-Ғарбий Олтой, Салаир ясси тоғлиги, Кузнецк букиклиги, Жанубий, Марказий ва Шарқий Монголия, Катта Қинган тизмаси, Бурейн тизмаси киради.

Каледон бурмаланиши Ғарбий Тинч океан серҳаракат ўлкасида ҳам намоён бўлди: жанубий-шарқий Хитойда (Катосиё), Гондванани Австралия қисмининг шарқий чеккалари бўйича каледонид қурилмалари пайдо бўлди. Шарқий Тинч океан серҳаракат ўлкасида каледонидлар Гондвананинг Жанубий Америка қисмининг жанубий-ғарбини кенгайтirdилар.

Ўртаер денгизи серҳаракат миғтақасининг шарқий қисмида Марказий Хитой каледонидлари жануб томондан Хитой платформаси билан бирлашдилар.

Каледон бурмаланишининг оқибатида жуда кенг тарқалган ўртапалеозой регрессияси силур охири-девон бошлари, эрта девонда максимумга эришди. У айниқса Шимолий Атлантика ва Сибир платформаларига таъсир қилди. Регрессия ўз навбатида иқлимни ўзгартирди. Ордовик ва қисман силурда ҳукмронлик қилган илиқ нам иқлим силур охирига келиб қуруқ иқлим билан алмашди. Қуруқликнинг катта майдонларининг ҳосил бўлиши ва иқлимнинг ўзгариши органик дунё ўзгаришига олиб келди: континентда яшайдиган биринчи жониворларни келтириб

чиқарди. Каледон бурмаланиши муттасил эффузив ва интрузив магматизми билан бирга борди, ўз навбатида улар билан фойдали қазилмалар ҳосил бўлишига боғлиқ.

П Л А Т Ф О Р М А Л А Р.

Шарқий Европа платформаси

Платформада силур ётқизиқларининг очилган жойлари кам. Улар Прибалтикада, Болтиқ денгизи оролларида, Днестр дарёси ҳавзасида бор. Таянч кесмаси Подолияда яхши ўрганилган ва дунё миқёсидаги аҳамиятли кесма ҳисоб-ланади. Тиман шимолида ҳам силур очилмалари бор.

Силур ётқизиқлари Шарқий-Европа платформасининг кўпгина жойларида: Прибалтика, Украина, Польша, Москва синеклизаси ва қатор жойларда ҳам очилмаларда, ҳам парма қулукларида яхши ўрганилган. Силур давридаги денгиз Волгоград ҳудуди орқали Ўрол-Монгол минтақаси билан алоқада бўлган. Ўрол-Монгол минтақаси ҳавзасининг ғарбий қисмида карбонатли чуқиндилар, шарқда гилли ётқизиқлар тўпланган. Тиман ва Болшеземел тундрасига денгиз Ўрол томон-дан кириб, карбонат-терригенли ётқизиқларни қолдирган.

Силур қатламларининг энг тўла, яхши ўрганилган Эстониядаги жамлама кесмасини кўриб чиқамиз. Пастки силур баёни ўрта Эстония ва Сааремаа ороли бўйича, юқори силур эса Жанубий Эстония бўйича берилган. Силур ётқизиқлари ордовикка мос равишда ётади (71-чизма). Лландоверий жинслари (80-160 м), асосан хилма-хил оҳактошлардан, органогенлилари, жумладан биогеомли ва биостромлилари ва банкалар катта аҳамият касб этган. Строматопоратлар, табулятлар, гелиолитоидеялар, ругозалар, денгиз нилуфарлари, брахиоподлар, трилобитлар ва остракодалар жуда кўп. Венлок ётқизиқларида (110-175 м) оҳактошлар билан бир қаторда доломитлар ва мергеллар бор. Лландоверидagi хилма-хил органик қолдиқлар комплексидан ташқари, бу ерда эвриптеришлар (қисқичбақачаёнлар) совутлари, балиқларнинг суяк пластинкалари ва тангачалари учрайди.

Юқори силур (170 м. гача) ҳам карбонатли жинслардан, асосан оҳактошлардан, камроқ доломит ва мергеллардан

иборат. Қазилма қолдиқ комплекслари ниҳоятда бой ва хилма-хил: строматопоратлар, кораллар (габулят, гелиолитоидея, ругоза), мшанкалар, брахиоподалар. Иккита-вақалилар чиганоғи, остракодалар, ихтиофауна қолдиқлари учраши хос. Силур ётқизиқларига пастки девон ола-чипор ва қизил ранг континентал кумтош ва алевролитлари мос равишда ётади.

Шундай қилиб, Эстония ордовик ва силур кесмаси типик платформали, деярли узлуксиз. Асосан таркиби карбонатли, палеонтологик жиҳатдан жуда бой. Эртаналеозой трансгрессияси натижасида илиқ саёз денгиз ҳавзалари хилма-хил ўсимлик ва ҳайвонларнинг яшаши учун қулай шароит яратиб бери. Фақат силур охирида - девон бошларида қўшни Грампиан серҳаракат ўлкасидаги каледон бурмаланиши оқибатида ўртаналеозой регрессияси содир бўлди.

Эстонияда ордовик ва силурда граптолитлар кам учрайди. Граптолитли гилли жинслар Латвия, Литва ва Польша орқали Ғарбий Европа ҳаракатчан ҳавзаларига чўзилган.

Биостратиграфик изланишлар асосида Прибалтика учун маҳаллий ва регионал стратиграфик схемалар ишлаб чиқилган. Ордовик ва силурда Англия граптолит шкаласи билан таққослаш имконини берган 28 регионал горизонтлар ажратилган, 44 граптолитли зоналар ўрнатилган. Кесмаларни, фацияларни ва уларнинг майдон бўйлаб тарқалишини ўрганиш асосида палеогеографик хариталар, фациялар профиллар тузилган, майдон бўйлаб литологик ва палеонтологик комплексларнинг қонуний алмашишини аниқланган.

Сибир платформаси

Силур ётқизиқлари платформанинг ғарбий ярмида ва Вилюй дарёси ҳавзасида тарқалган. Платформанинг жанубида ва шимолий-ғарбида дарё воқалари бўйлаб очилган жойлари учрайди. Силурнинг таянч кесмаси Мойеро дарёси бўйича мукамал ўрганилган.

Силурда денгиз ҳавзаси аста-секин қисқарди ва шимолий-ғарб томон чекинди, шунинг учун юқори силур ётқизиқлари фақат платформанинг шимолий-ғарбий чеккасида маълум. Литологияси ва палеонтологик тавсилотлари бўйича силур ётқизиқлари хилма-хил. Пастки силурда денгиз граптолитли аргиллитлар, оҳактош ва

долломитлар, ола-чипор қирғоқолди ётқизиқлари бор. Бранноподали оҳақли чиганоқтош, коралли ва стромагопоратли оностромлар ва биогермалар, коралли ва криноидли оҳақтошлар хос. Кесма юқорисига қараб фауна таркиби камайиб боради, оҳақтошлар ола-чипор долломитлар ва мергеллар, силурни энг юқорисида гипс ва ангидрит қаватчалари пайдо бўлади.

Силур ётқизиқлари кескин стратиграфик номослик билан ордовикни турли жинсларига ётади ва мос равишда пастки девонни ола-чипор, қизил ранг ётқизиқлари билан қоғланади. Ётқизиқлар қалинлиги ўзгарувчан ва бир неча юз метрга етади.

Шимолий Америка платформаси

Бу платформа силур бошларида Аппалач серҳаракат ўлкаси бурмаланишни такон фазаси намоён бўлиши натижасида қисқа вақтли кўтарилишларни бошидан кечирди. Кейин регрессия трансгрессия билан алмашинди. Карбонатли ётқизиқлар ва маржонли ҳосилалар кенг тарқалди. Силурнинг энг охирида Шимолий Америкада жуда кагта тузли ҳавзалар пайдо бўлди. Силур қалинлиги бир неча юз метрлар билан ўлчанади. Букикликларда унинг қалинлиги ошиб боради, масалан Мичиган букиклигида - 1500 м. гача етади.

Гондвана

Гондвананинг Жанубий Америка қисмида эҳтимол каледон бурмаланишидан келиб чиқиб ордовик охири-силур бошларида қайта қурилиш содир бўлди. Силурда денгиз майдони каггалашди. Меридионал йўналишда букикликлар пайдо бўлди. Уларда талайгина қалинликда (800-1200 м. гача) камроқ карбонатли қатламчалари бўлган бўлакли чўкиндиляр тўпланди. Амазон букиклигида (кенглик йўналишда) қалинлиги 100 м бўлган денгиз қумли-гил чўкиндиляр тўпланди. Кечки силур ва девонни бошларида кечкикаледон бурмаланиши оқибатида яна кўтарилиш содир бўлди.

Гондвананинг Африка қисмида ордовик охири ва силур бошларида қумли қатламлар, қўнғир рангли граптолитли гиллар билан алмашинди. Ҳавзанинг шимолий қисмида

карбонатли балчиқлар пайдо бўлди. Денгиз чеккаларида қирғоқолди қумлари тўпланди. Силур қатламларининг қалинлиги, одатда унчалик катта эмас. Арабистон ярим-оролида силур талайгина қалинликдаги қум-гилли ҳосилаларнинг узлуксиз кесмаси тарзида келтирилган. Силур охирида Африкада ҳамма жойда, айниқса Арабистонда аниқ намоён бўлган регрессия бошланди.

Гондвананинг Австралия қисми силурда, асосан қуруқлик бўлган.

Серҳаракат ўлкалар ва минтақалар

Грампиан серҳаракат ўлкаси

Уэльс силури кесмаси (72-чизмага қаранг) Грампиан серҳаракат ўлкаси учун хос кесмалардан бири ҳисобланади. Уэльс силур системаси ажратилган стратотипик жой. Силур каледон бурмаланиши натижасида ордовикка структурали номос ётади. Лландовери асосида конгломерат ва қумтошлар ётади, юқорига қараб чиғаноқли қум-гилли қатлам билан алмашинади; пентамеридлар жуда кўп. Лландовери қалинлиги 1500 м. га ётади.

Венлок ётқизиқлари хилма-хил: бирхил жойларда гил-оқакли жинслар (300-400 м) ва жуда кўп сонли брахиопода ва кораллар қолдиқлари бўлган оҳактошлар, бошқа жойларда қалин (1200 м) қумтошлар ва сланецлашган алевролитлар қатлампидан иборат. Лудлов ётқизиқлари (500 м) асосан карбонатли: оҳактошлар, оҳакли-гил сланецлар, оҳакли алевролитлар. Строматопоратлар, кораллар, брахио-подалар жуда кўп. *Conchidium knighti* бўлган қазилма баикалар учрайди. Яруснинг юқори қисмида совугли балиқнинг суяк қопламаси бўлаклари ва қисмларидан тузилган суякли брекчия деб номланувчи қатлам мавжуд.

Баён этилган учта ярус кесмаси чиғаноқли ҳосилаларга киради. Одатда талайгина қалинлиги билан фарқланувчи ва брахиопода, трилобит, кораллар, игнатанлилар қолдиқлари бўлган саёз денгиз ётқизиқлари шундай номланади. Шу ярусларнинг бошқа типдаги юпқа қалинликдаги граптолитли сланецлар тарзидаги кесмаси ҳам маълум. Шундай ҳолда гил материали денгизнинг чуқур жойларида тўпланган.

Учинчи типдаги кесма-аралаш, унда биринчи ва иккинчи типдаги жинслар мавжуд.

Англияда силурнинг энг юқори қисми мустақил ярус - даунтон (600-900м) сифатида ажратилади; у ҳамма ерда қизил мергел қатламчалари бўлган қизил ва ола-чиפור кум-гилли жинслардан тузилган. Уларда остракода чиганоғи ва ихтиофауна қолдиқлари учрайди. Даунтон аста-секин пастки девон (дигтон) - қизил ранг кумтонлар билан алмашинади. Булар ҳаммаси структурали номослик билан ўрта девон конгломератлари билан қопланади.

Шундай қилиб, умуман олганда Уэльс кесмасида денгиз чўкинди жинсларидан тузилган, грауваккали ва карбонатли формациялар энг кўп аҳамиятга эга. Силур кесмаси қалинлиги 3000 м. га етади. Ётқизиқлар бурма ҳосил қилиб метаморфлашган. Каледон бурмаланиши магматизм билан бирга боради ва бир неча марта содир бўлган; бу ҳақда лландовериолди, дигтонли структурали номосликлар кўрсатиб турибди. Энг асосий структуралар эртадевон кечкикаледон фазаси билан яратилган эди. Кесма юқорисидаги лагуна ва континентал ётқизиқлари ўртапалеозой регрессиясидан дарак беради.

Уэльс ордовик ва силури фақат типик серҳаракат ўлка ҳосилалари сифатида кўрилмайдди. Бу худудни стратиграфик бўлимлари халқаро стратиграфик шкала яруслари сифатида қабул қилинган. Грантолитлар бўйича ишлаб чиқилган 48 грантолитли зонани (тремадогдан лудловгача) ўз ичига олувчи зонал шкала халқаро стандарт шкала ҳисобланади.

Грампиан серҳаракат ўлкасининг скандинавия қисмида қалин бўлакли жинслар, олдин типик денгиз, силур охирига келиб континентал қатламлари тўпланган.

Ўрол-Монгол серҳаракат минтақаси

Ўрол серҳаракат ўлкасида ҳозирги шарқий Ўрол ёнбағрида эвгеосинклинал бўлган. Бу ерда силур даврида вулканик жараёнлар фаол давом этган, қалин вулканоген қатламлар тўпланган. Спилитли формация, таркиби асосли эффузивлар хос. Вулканик ҳосилалар қалинлиги 4000-5000 м. га етади. Вулканик жинслар чўзилиши бўйича яшма формациясининг кремнийли жинслари билан алмашинади. Оҳактошлар кўпинча маржонли, брахиопода-кораллали, талайгина қалинликка эга (1000-5000 м). Қалинлиги 300-

500 м. дан ошмайдиган қора ранг гилли ва кремний-гилли граптолитли сланецлар ётқизикларнинг алоҳида ўзига хос типига киради.

Ўролнинг ғарбий ёнбағри майдонларида ва Новая Земляда миогеосинклинал шароитлари ҳукмронлик қилган, шунинг учун бу ерда хилма-хил органик қолдиқлари бўлган карбонатли ва карбонат-гилли ётқизиклар (500–1500 м) тўпланган. Шимолий Ўролнинг ғарбий чеккаларида саёз денгиз қирғоқлари кум-шағалшош жинслари маълум. Марказий Ўрол ғарбида, Пай-Хойда ва Новая Землянинг айрим жойларида қора гилли граптолитли сланецлар ер юзасига чиқиб қолган.

Ўрол-Монгол минтақасининг бошқа ўлкаларига қарама-қарши ўлароқ, каледон бурмаланиши Ўрол учун хос эмас; у структурали номосликни келтириб чиқармади, лекин марказий зонанинг ўтаасосли ва асосли интрузиялари каледонга тегишlidir.

Силур ётқизиклари Ўрол-Монгол минтақасининг Қозоғистон қисмида ҳам кенг тарқалган. Улар талайгина қалинликдаги, фауна қолдиқларига бой бўлган типик серҳаракат ўлка ҳосилалари тарзида келтирилган. Уларга брахиоподали ва коралли оҳақтошлар хос.

Чингизтов тизмаси кесмасида силурнинг фақат пастки бўлими маълум (73-чизмага қаранг). Силур ётқизиклари (2500 м. гача) кучли вулканизмли эвгеосинклинал денгиз шароитларида тўпланган. Каледон бурмаланиши фаол намоён бўлган. Айниқса охириг кечки силур бурмаланиш фазаси кучли содир бўлган, у Чингизтов тизмаси майдонларидан денгиз чекинишга олиб келди, унинг биринчи асли ҳаракатчан босқичи ривожланишни яқунлади. Кесмани тамомловчи пастки ва ўртадепон нордон таркибли эффузив ва туфлари энди қуруқлик шароитларида тўпланишлар. Уларни, одатда, ороген ривожланиш босқичининг вулканогенли моласса тарзида ажратилади. Бурмаланиш билан бир неча маротаба йирик гранитоидли интрузияларни ёриб кириши алоқадор бўлган.

Ғарбий Тува силур кесмаси (74-чизмага қаранг) да силур ётқизиклари (чергак серияси) ордовикка мос ётади. Улар жуда катта қалинликка (2500–3000 м) эга, оҳақтош қатламча, пачка ва линзалари бор кум-гилли жинслардан тузилган. Энг кўп карбонатлилик кесманинг ўрта қисмига биркитилган. Денгиз фауналари қолдиқлари хилма-хил ва

бой: строматопорат, табулят, гелиолитоидея, ругоза, криноидея, мшанка, брахиопода ва трилобитлар. Кесма юқорисига қараб фауна таркиби камаяди: ринхонел-лидлардан қулфли брахиоподалар қолади; лингулалар, икки тавақалилар пайдо бўлади.

Силурда бу ерда, маржонли, кораллали, криноидли ва брахиоподали банкалар ўстан саёз денгиз ҳавзалари мавжуд бўлган. Фауна тавсилоглариининг ўзига хослиги бошқа денгизлар билан деярли алоқада бўлмаган ва алоҳида Монгол-Тува биогеографик провинцияни белгилаб берган. Силур охирига келиб ҳавза аста-секин қисқарди, сув қайтди, унинг шўрлиги ўзгарди, унда фақат эвригалинли организмлар яшади.

Қизил ранг кум-алевролитли жинслардан иборат қалин хондергей серияси (3000 м. гача) тарзида мавжуд бўлган ва пастки девонга ўтиш аста-секин амалга ошган. Ўз навбатида бу қават структурали номослик билан (кечкикаледон бурмаланиш фазаси натижаси) пасткидевон эффузивлари билан қопланган. Ордовикда, силурда ва девон бошларида Ғарбий Тувада ягона жуда қалин (10 км) ўрта қисмида денгиз ётқизиқлари, остида ва устида қизил ранг континентал жинслар бўлган трансгрессив-регрессив тува мажмуаси ҳосил бўлган. Тува мажмуаси ётқизиқлари бурмаланиб букилма ҳосил қилган ва унча катта бўлмаган асосли ва нордон интрузиялар билан кўпорилган. Кўрилаётган кесма юқори қисми пастки девон қалин ер юзаси эффузивлари ва ўрта девон қизил ранг континентал бўлакли жинслар билан тўшалган.

Ғарбий Тува кесмасида бир-биридан кескин фарқ қилувчи учта структурали қават аниқ ажратилади: биринчи - пастки кембрий; иккинчи - ордовик, силур, девон ости; учинчи - пастки девоннинг юқори қисми ва ўрта девон. Қаватлар геологик ривожланишнинг турли босқичларини қайд қилади: биринчи - эвгеосинклинали, иккинчи - оралик, учинчи - орогенли. Иккинчи босқичда букилиш консолидациялашган фундаментда ривожланди, миогеосинкинал режими эслатади.

Ўрол-Монгол минтақасининг шарқий қисмида силурда каледон бурмаланишининг такон фазасидан пайдо бўлган кўтарилишлар ҳисобига чўкинди тўпланиш ҳудудлари сезиларли қисқарди. Силур одатда, терриген, кремнийли, камроқ карбонатли қатламлардан ташкил топган. Силурда сувости вулканизми Чингизтов тизмасида, Тарбағатой, Джунгар Алатов ва Осиёнинг айрим ҳудудларида қайта

бошланди. Силур охирига кслиб, кўтарилиш майдонлари аста-секин кенгайди, янги нураш ҳудудлари пайдо бўлди; дағалроқ чўкиндилар тўпланди. Булар ҳаммаси эрта девонда намоён бўлган якунловчи кечкикаледон бурмаланиш фазасини башорат қилувчи белгилар. Бу бурмаланиш фазаси Чингизтов тизмасида ва Тарбағатойда ҳаракатчанлик режимни тамомлади, Қозоқ паст тоғлиқларида дўнгликларни кўпайтирди. Каледон бурмаланиши Ўрол-Монгол минтақасининг жанубий ва шарқий қисмларида кучли интрузив магматизми билан бирга борди. Нордон таркибли интрузиялар Қозоғистон ва Монголиянинг қатор ҳудудларида бурмаланишнинг кечкикаледон фазасида ҳам қайд қилинади.

Аппалач ва иннуит серҳаракат ўлкалари

Аппалач серҳаракат ўлкаси силур олдида унинг ҳамма майдонларида (айниқса шимолий ярмида) каледон бурмаланишининг такон фазаси кучли намоён бўлди. У тўпланган қатламларни бурмаларга айлантди ва ўтаасосли интрузияларни габбро ва гранитларни ёриб киришига ва силур ётқизиқларини қарироқ ҳосилаларга номос ётишига олиб келди. Лекин Такон фазаси Аппалач серҳаракат ўлкасини ёпмади (ривожланиш тўхтамади). Силурда денгиз пароит-ларида қалин чўкиндилар тўплашиши қайта бошланиб ва девонда ҳам давом этди. Миогеосинклинал зонада конгло-мератлар, қумтошлар ва гилли сланецлар тўпланди; эвгео-синклинал зонада-қумтошлар, кремнийли ва вулканоген жинслар ҳосил бўлди.

Иннуит серҳаракат ўлкасида силурда ордовикдагидек миогеосинклинал зонаси учун карбонатли ва гилли чўкиндилар, эвгеосинклинал зоналари учун эса терриген-вулканоген жинслар хос. Силур ўрталарида конгломератлар пайдо бўлди, силур охирида терриген жинслар кўп бўлди. Булар ҳаммаси қўшни Грампиан ўлкасида содир бўлган каледон бурмаланишининг акс садоси дейиш мумкин.

Тинч океан серҳаракат минтақаси

Фарбий-Тинч океан серҳаракат минтақасида силур қатламлари чекланиб тарқалган. Россия шимолий-шарқида силур оҳақтошлардан, қум-гилли жинслардан, граптолитли

сланецлардан тузилган. Вулканик ҳосилалар Сибир платформасининг фақат жанубий-шарқий чеккаларида маълум. Жанубий-шарқий Осиёда эвгеосинклинал шароитлар Япун орол-ларида ҳукмронлик қилган. Ўлканинг қолган қисмларида аргиллит, алевролит, граптолитли сланецлар, айрим жойларда оҳақтошлар ва конгломератлар учрайди. Катосиёда бурма-ланишни кечкикаледон фазаси кучли намоён бўлди, у ҳудудда ҳаракатчанлик режимни ривожланишини тўхтатди. Бурма-ланишнинг бу фазаси билан ҳамма эрта девонни қамраб олган чўкинди тўпланишидаги танаффусларни, ўрта девон қизил ранг қумтошларни қарироқ қадимги ҳосилаларга номос ётишини, гранитоидли интрузияларни ёриб киришини келтириб чиқарди.

Силур шарқий Австралияда кенг тарқалган. Платформа чегараси бўйлаб жойлашган миогеосинклинал зона ётқизиқлари, камроқ оҳақтошли горизонтлари бўлган терриген жинсларидан иборат. Силурни вулканоген-чўкинди қатламлари катта қалинликка эга (4000 м. гача); булар типик ҳаракатчанлик ҳосилалари бўлиб, ордовик жинсларига кескин бурчакли номослик билан ётади. Каледон бурмала-нишининг такон фазасидан сўнг ҳам ҳаракатчанлик режим давом этди, силурда сув ҳавзаларидан бироз сув қайтди. Силур қатламларида хилма-хил фауналар учрайди: кораллар, брахиоподалар, строматопоратлар, трилобитлар, граптолитлар. Қумтош ва сланецларда кўпинча қия қаватланиш учрайди. Жинсларнинг қаватланиш юзасида тўлқин ряби белгилари ва ёмғир томчилари излари учрайди.

Шарқий-Тинч океан серҳаракат ўлкасида Аляскадан Калифорниягача океан қирғоқлари бўйлаб торгина эвгеосинклинал зонада гилли, кремний сланецли ва эффузив қатламлар шаклланди. Миогеосинклинал зона учун карбонатли ётқизиқлар хос. Серҳаракат ўлканинг Жанубий Америка қисмида силур фақат терриген жинслардан ташкил топган. Анд марказий қисмининг ғарбида силур ётқизиқларида қалинлиги 140 м. гача етадиган тиллитлар учрайди; бу маҳаллий, тоғли музланишнинг далили деб тахмин қилинади.

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси

Марказий Европада-Прага синклинорийсида - силур жинслари улар тўшаган қатламнинг ювилган юзасига ётади

ва қум-гилли қатламлар, граптолитли сланецлардан иборат, юқорида хилма-хил фауна-брахиоподалар, кораллар, граптолитлар қолдиқлари бўлган оҳақтошлар ётади. Янада юқорида эса девонга кирувчи қатламларга аста-секин ўтиб мос равишда ётади; улар ҳам хилма-хил фауналар қолдиқларига бой. Ана шу шарт системалар ўртасидаги чегарани аниқ-лаётганда халқаро стандарт сифатида Прага синклинорийси девони ва силур чегарадош қатламлари кесмасини танлаб олиш учун хизмат қилди.

Ордовик ва силурда иқлим ва палеобиогеография

Физик-географик шароитлар, жумладан палеоиклим ҳам, ҳайвон ва ўсимликларнинг яшаш жойларини, уларнинг тарқалишини, чўкинди тўпланишини белгилайди. Демак, айрим тоғ жинслари ва органик қолдиқлар иқлим индикатори вазифасини бажариши мумкин. Масалан оолитли темир ва марганец рудалари нам (гумидли) иқлимни кўрсатади. Иссиқ қуруқ иқлимни доломитлар, тузлар, гипслар ва ангидридлар, баритлар ҳамда қизилрангли жинслар кўрсатади. Совуқ иқлим ҳақида қадимги музланишлардан тиллилар (қадимги мореналар) бўйича фикр юритиш мумкин. Узоқ ўтмишдаги илиқ денгизлар ҳақида маржон қурилмалари, коралла қолдиқларининг кўплиги, девори қалин оқакли чиғаноқлар ва бошқа скелети оҳакли тошқоттанлар, ҳамда карбонат чўкиндилари тўпланишидан гапириш мумкин.

Ордовик ва силур учун қуруқ иссиқ ва илиқ нам иқлим, ҳамда эқтимолли совуқ бўлган ҳудудларни белгилаш имкони бор. Ордовик ва силур мобайнида иқлимни қонуниятли ўзгариши ўрнатилади: силур охирида иқлим аридли бўла-бошлайди. Кўпгина ҳудудларда қизил рангли чўкиндилар ҳосил бўлади, туз ҳосил бўлиш жараёни кечади. Мичиган ҳавзасининг (АҚШ) силур ётқизиқлари туз кристал-ларидаги суёқ аралашмаларни ўрганиш, тузли лагунадаги сув ҳарорати 32-48°С бўлганлигини кўрсатди.

Иссиқ қуруқ иқлимли ўлкалар Шимолий Америка, Канада, Шарқий Европа, Сибирда бўлган. Агар Жанубий кутб ордовикда Атлантика оксанининг ўртасида 10° жанубий кенгликда, силурда 20° жанубий кенгликда бўлганлиги ҳақидаги эқтимоллар ҳақиқат бўлса, қуруқ иссиқ иқлим

минтақаси ўша вақтдаги экваториал кенликда жойлашган бўлади. Илқ нам иқлим темир оолитлари бўйича ҳозирги Апшалада ва Ньюфаундленд оролида бўлган. Тиллитларни эслатувчи жинслар Габрий Африкада ва Анда Боливияда топилган. Айрим олимлар ордовик ва силурда гумидли ва аридли шароитлар алмашишини тўпланган материаллар исботлашини таъкидлайдилар. Ўрта ордовикда, ордовик охирида ва силур бошларида гумидли иқлим кўп жойларда бўлган.

Органик қолдиқлар тарқалиши бўйича бир қанча биогеографик ўлкалар ажратилади. Эрта силурда иккита биогеографик ўлка борлиги тахмин қилинади: биттаси Австралияда ва шимолий материкларда, бошқаси-Жанубий Америкада ва Африкада. Биринчиси иссиқликни ёқтирувчи хилма-хил ва бой фауналар билан тавсифланади, иккинчиси - тошқотган комплекси ўзига хос кам бўлган ва у эҳтимол совуқ иқлим билан тушунтирилади.

Фойдалан қазилмалар

АҚШдаги айрим *нефт* конларининг ёши силур. Силурда Клинтон (АҚШ) оолитли *темир* руда конлари ва Африкада қатор майда конлар бор. Каледон нордон интрузиялари билан Шимолий Қозоғистонда, Кузнецк Алатовда, Тоғли Шорияла *олтин* конлари боғлиқ. Ўтаасосли интрузиялар билан Ўролда *хромит* конлари, ҳамда Ньюфаундленд оролида ва Квебек провинциясида (Канада) *асбест* кони маълум. Силурда Мичиган ҳавзасида (АҚШ) *тош тузи* ҳосил бўлган.

Девон даври бўлимлари

Девон системаси таниқли инглиз геологлари А.Сежвик ва Р. Мурчисон томонидан 1839 йилда Англияда, Девоншир графлигида ўрнатилган ва система шу жой номидан олинган. Девон даври Ер тарихида 410 млн. йил олдин бошланган ва 355 млн. йил олдин тамом бўлган; умумий муддати 55 млн. йил.

Девон системасининг умумий стратиграфик бўлимлари

Бўлим	Ярус
Юқори	Фамен D_3^{fm} Фран D_1^f
Ўрта	Живет D_2^{zv} Эйфел D_2^{cf}
Пастки	Эмс D_1^e Прага D_{1p} Лохков D_{1l} Зиген D_{1z} Жедин D_{1z}

Девон тизими уч бўлимга бўлинади. Юқори бўлимда фран (пастки) ва фамен яруслари, ўрта девонда эйфел ва живет яруслари ажратилади. Девон системасининг пастки қисми турли хулудларда хар хил бўлинади. Бунга сабаб силур даврида бошланган кенг қўламли регрессия девон бошларида ҳам давом этди. Бу чўкинди тўпланишида фашиал шароитларни хилма хиллигига олиб келди. Бу чўкиндиларда тўпланган органик қолдиқлар турлича бўлганлиги сабабли жинсларни таққослашда анчагина қийинчиликларни келтириб чиқарди. Масалан, Рейн хулудида пастки девоннинг ярусларга бўлиниши денгиз шароитларида тўпланган терриген жинслардаги фауна қолдиқларига асосланган бўлса, Англиядаги пастки девон ярусларининг ажратилиши эса, лагуна континентал ётқизиқларида учрайдиган балиқ қолдиқларига асосланган.

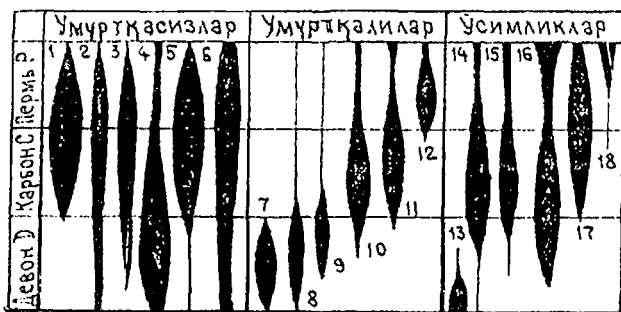
60-йилларда Халқаро стратиграфик комиссия томонидан девон системаси пастки чегарасини аниқроқ қилиш учун мукамал ишлар олиб борилди. Бу изланишлар натижасида 1972 йилда бўлиб ўтган Халқаро Геологик Конгресснинг XXIV сессиясида девон пастки чегараси тасдиқланди. Бунда Чехословакиядаги лохков яруси *Monograptus uniformis* ва унинг аналоглари асосидан ўтказилади.

Органик дунёси

Девон даврининг органик дунёси бой ва хилма хил бўлган. Палеозойни бошқа даврларидан фарқли ўлароқ, девон учун ҳаёт ривожланиши фақат сув ҳавзаларида эмас, балки органик дунё қуруқликни ҳам фаол эгаллашни давом

ўттирган. Балиқ ва балиқсимон организмлар тарзида яшаган умуртқалилар катта аҳамиятга эга бўлдилар, шу боисдан девон “балиқ асри” деб ифодали номланган. Силур давридан мерос бўлиб ўтган органик дунё вакиллари қаторида организмларнинг янги гуруҳи пайдо бўлди ва кейинчалик карбон ва пермда ўзларининг гуллаб-яшнашига эришдилар. Девонда граптолитлар деярли қирилиб кетдилар, трилобитлар, цистоидеялар ва наугилоидеялар жуда кам қолди.

Девон ётқизикларида умуртқасиз ҳайвонларнинг ҳамма типлари топилган, лекин брахиопода чиғаноқлари, строматопорат ва кораллар скелет қурилмалари ва денгиз нилуфарлари пояларини фрагментлари кўпчиликини ташкил қилганлар (75-чизма). Ер тарихида биринчи марта икки табақали моллюскалар ва айрим қуйи қисқичбақасимонлар катта аҳамиятли бўла бошлади; уларнинг борлиги девонда шўрлиги меъёрида бўлмаган ҳавзаларнинг жуда кўп тарқалганлигидадир. Агониатитлар ва гониатитлар катта аҳамиятга эга бўлдилар. Денгиз ётқизиклари стратиграфияси учун аммоноидеялар, брахиоподалар, кораллар, коно-донглар ва тентакулитлар энг муҳим бўлди.

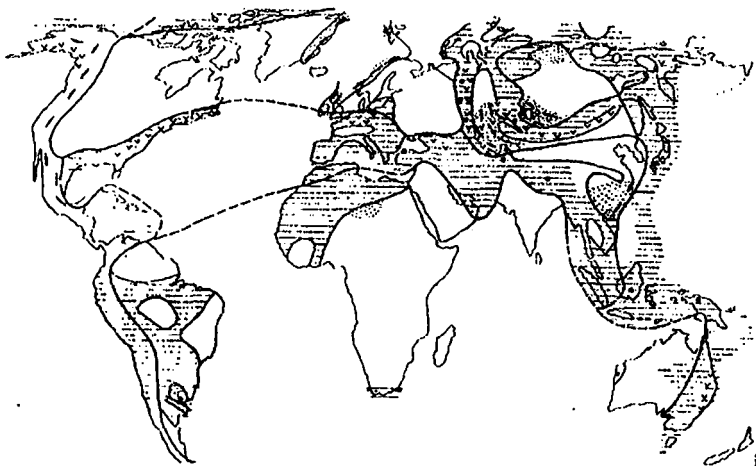


75-чизма. Кечки палеозойда ҳайвон ва ўсимликлар асосий гуруҳларини тарқалиш схемаси. 1-энг содда ҳайвонлар (фузулиидлар); 2-кораллар (табулятар ва тўртнуриллар); 3-бошоёқли моллюскалар (гоншатитлар); 4-брахиоподалар (спириферидлар); 5-брахиоподалар (продуктидлар); 6-игнатанлилар; 7-пластинатерили балиқлар; 8-панжақанотли балиқлар; 9-ҳам сувда, ҳам қуруқликда яшовчи балиқлар; 10-тоғайли балиқлар; 11-стегоцефаллар; 12-судралувчилар (котилозаврлар ва йиртқичсимон яшчерлар); 13-ришофитлар; 14-лепидодендронлилар; 15-бўғимпоялилар; 16-қирқ қуяқсимонлилар; 17-кордаитлар; 18-игнабарглилар.

Балиқсимон жағсизлар кенг тарқалган. Қуруқликни ҳайвонлар ва ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши давом этди. Силурда яшаган чаёнлар, мингоёқлилар ва қанотсиз ҳашоратлар учрайди. Биринчи марта ҳам сувда, ҳам қуруқликда яшовчи стегоцефаллар пайдо бўлди. Девоннинг биринчи ярмида қуруқликда силурда яшаган псилофитлар ҳукумронлик қилди. Давр ўртасидан плаунлар, қирқбўғин ва қирққулоқлар маълум. Қирққулоқлар орасида, айниқса археоптерис тарқалди, шунинг учун бу вақт флорасини археоптерисли дейилади. Девон биринчи ярмида псилофитли ўтсимон ўсимликлар сув ҳавзалари атрофида гуж бўлиб ўсганлар. Девон ўрталаридан Ер ўрмонларга ўралабошланди.

Даврнинг умумий тафсилотлари

Девон даври Ернинг палеозой тарихида алоҳида ҳолатни эгаллайди. Девон биринчи ярмида *каледон босқичи ривожланиши тамом бўлди*, кечки девон охирида эса *янги герцин босқичи бошланди*.

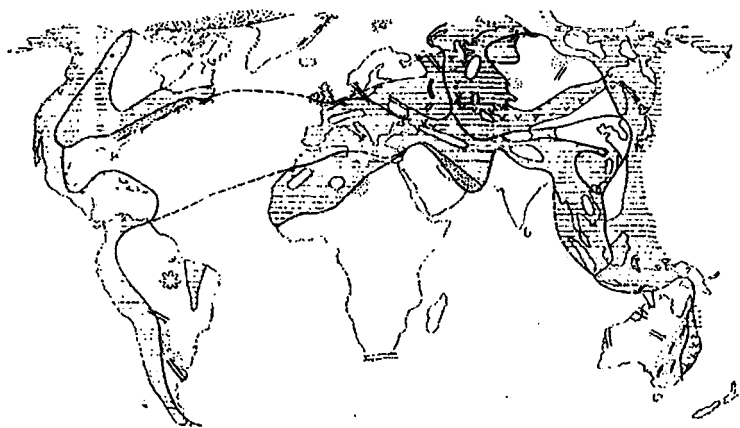


76-чизма. Эрта девон палеогеографик схемаси. А.Х.Кагарманов буйича, 1985 (Шартли белгиларни 65- чизмадан кўринг).

Каледон бурмаланиши фақат каледонид ўлкаларини эмас, балки кўпгина платформаларни ҳам кўтарилишга олиб келди. Ўрта девонда силур охирида бошланган *ўртапалеозой* регрессия ўзининг максимумига эришди (76-чизма). Каледонидлар ва жуда катта платформа майдонлари нураш ва кўчирилиш ўлкалари бўлиб қолди. Платформаларда чўкинди тўпланиши кескин камайди; улар фақат алоҳида жойларда серҳаракат ўлкаларга яқин бўлган ҳудудларда давом этди. Бу босқич учун шўрлиги меъёрида бўлмаган ҳавзалар, қачонлардир очиқ денгиз бўлган ҳавза қолдиқлари ҳосил бўлди. Серҳаракат ўлкаларда денгиз режими сақланиб қолди.

Ўрта девондан дунёнинг кўп жойларида юқорига қараб йўналган ҳаракатлар чўкиш билан алмашинди, ўрта палеозой трансгрессияси ривожланди (77-чизма). Денгиз платформаларга босиб кириб, каледонидларга ҳам кириб борди. Босиб бораётган ва чекинаётган денгиз атрофларида жуда кўп лагуна ҳавзалари пайдо бўлди. Қуруқ иссиқ иқлим шароитларда улар шўрлана бошладилар.

Қалинлиги бир неча 1000 м. асосан континентал қизил ранг бўлакли жинслар ва вулканоген қатламларни тоғлараро букикликларда тўпланиши девон учун хосдир. Тоғлараро букиклари ётқизиклари букилма ҳосил қилиб сиқилиб ёки қияланиб ётади. Айрим букикликларда улар интрузиялар билан



77-чизма. Кечкидевон палеогеографик шакли. (А.Х.Кагарманов буйича, 1985. Шартли белгиларни 65-чизмадан кўринг).

кўпорилган, турли даражада метаморфлашган. Букикликлар пайдо бўлиши ёриқлар ва уларнинг фаолияти ва девон учун хос бўлган блокли ҳаракатлар билан боғлиқ. Бундай букикликлар шаклланиши, одатда каледон бурмаланиш жараёнини тўхтатган ҳаракатчанлик ривожланишини яқун-ловчи — ороген босқичлардан дарак беради.

Девон серҳаракат ўлкалари учун муттасил букилишлик ва қалин чўкинди (бўлакли, карбонатли, кремнийли) ва вулканоген ҳосилалари тўпланиши хос.

Девонда Шимолий — Атлантика (Лавренция), Сибир ва Хитой платформалари ва Гондвана суперплатформаси, ҳамда Ўрол — Монгол, Ўртаер денгизи, Тинч океан ҳара-катчан минтақалари, Апшалач серҳаракат ўлкаси мавжуд бўлган. Уларни тартиби билан кўриб чиқамиз.

ПЛАТФОРМАЛАР

Шимолий Атлантика платформаси (Лавренция)

Шимолий Атлантика платформаси, Шимолий Америка, Грампиан каледонидлари ва Шарқий Европа платформаларини ўз ичига олади. Бу ниҳоятда катта континент, унда девон қизил қум ётқизиқлари кенг тарқалиши бўйича қадимги қизил материк номини олган.

Шимолий — Америка платформасининг Америка қисми эрта девонда куруқлик бўлган. Девон иккинчи ярмидан трансгрессия бошланган ва кечки девон бошларида максимумга эришилди. Унча чуқур бўлмаган илиқ денгиз шароитларида карбонатли балчиқлар тўпланди, ғарбда маржонли массивлар жойлашган эди. Иқлим иссиқ бўлганлиги сабабли денгиз қўлтиқларида тузли ётқизиқлар тўпланди. Кўтарилаётган Апшалач серҳаракат ўлкасидаги ақад дўнликларидан бўлакли материал келабошлади. Қизил ранг қумтошли ётқизиқлар ғарб йўналишида тарқалиб, денгиз аста - секин қисқараборди ва давр охирига келиб чўлти континентга айланди.

Британ каледонидлари майдонда девондан бошлаб континентал шароитлар кескин ҳукмронлик қилган. Буюк Британия ва Ирландия континентал ётқизиқлари қадимги қизил қумтош (Old red sandstone) номи билан маълум. Қадимги қизил қумтош учга: пастки, ўрта ва юқорига

бурилиши ва бу бўлимларнинг ҳар қайсиси тахминан девон сони ва қисми бўлимларига тўғри келади.

Шотландия қадимги қизил кумтош ривожланган классик ўқувчи киради. Иккита кагга букикликлар девон ётқизиқлари билан тўланади. Улардан энг йириги ўрта Шотландия (Жаррон) букиликлида девон қадимги дислокацияга учраган тектоник қилинган жинсларга бурчакли номосликда ётади. Пастки қадимги қизил кумтош дағал конгломератлардан, потекис — юмшак кумтошлардан, лавкали ҳосилалардан иборат. Бўлакли ва пучкакли жинсларнинг турлича ўзаро муносабати, улар таркибининг, рангининг текстура белгилари ўзгарувчанлиги чўкинди тўқнашнинг мураккаб палеогеографик шароитлари маъжулликдан далилат беради. Жинсларни қизил ва қунарранглилиги, давшнатли кумтошларнинг борлиги аридлик билан далилат беради. Бўлакли материал атрофдаги тоғли кўриқлардан дарё ва вақтинча оқар сувлар билан букикликларга келтирилади. Айрим ҳолда букикликларда майда кўллар пайдо бўлиб, уларда жуда майда (юпқа) материал тўпланган. Қисқичбақачаёшлар, балиқлар, куйи қисқич-бақасимонлар ишган. Вулканик жинслар борлиги ер пўстида дарзликлар пайдо бўлишидан далилат беради.

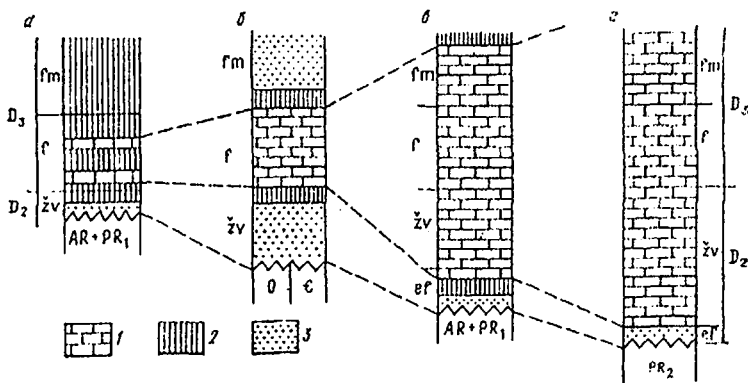
Ўрта девонда пастки қадимги қизил кумтош ётқи-зиқлари муғассил бурмаланишга дучор бўлди ва гранит интрузиялари ериб кирди. Юқори қадимги қизил кумтош пастдагига номос ётади. Ётқизиқларда дағал компонентлар камаяди, вулканик жинслар деярли йўқолади, қалинлиги камаяди. Юқори девон қизил кумтошли қатлам пастки карбон денгиз терриген — карбонатли ётқизиқлар билан мос равишда қопланган. Шотландиядаги қадимги қизил кумтошлар умумий қалинлиги 8000 м. га ётади. Шотландия девон ётқизиқларида ҳамма кесмаси буйича тарқалган сувўтли ва панжақанотли балиқлар ва балиқсимон жағсизлар энг муҳим қазилма қолдиқлари ҳисобланади.

Шарқий Гренландия, Скандинавия ва Шпицбергенда ҳам қалинлиги 5000 — 7000 м. гача бўлган қизил ранг молассалар тўпланган.

Шарқий Европа платформасида девон ётқизиқлари Балтий ва Украина ҳалқонларидан ташқари деярли унинг ҳамма майдонларида тарқалган. Девон ётқизиқларининг ер юзасига чиқиб қолган жойлари Россия гарбида (Бош девон

майдони), рус плитасининг марказий қисмида (Марказий девон майдони), ҳамда Днестр дарёси ҳавзасида ва Тиманда маълум. Пастки девон фақат Прибалтикада ва Днестр дарёси ҳавзасида, ўрта ва юқори бўлимлари Рус плитасининг ҳамма майдонларида аниқланган.

Рус плитасининг шарқий қисмида девон литологияси, циклилиги ва палеонтологик тавсиялари бўйича Фарбий ўроқдагига ўхшаш. Бу ерда ўрта девон фундаментга ёки гилофни юқори протерозой ётқизиқларига трансгрессив ётади (78-чизма) ва ўроқ серҳаракат ўлкаси томонидан кириб келган денгиз суви остига чуқини билан бошланади. Ётқизиқлар аниқ циклик тузилишга эга (тўртта трансгрессия босқичига). Ҳар қайси босқич олдида майдондан қисқа вақтли сув қайтиб кетиши хос, кенг ясси дельта ётқизиқлари, ўсимликлар, балиқлар, қуйи қисқичбақасимонлар қолдиқлари бўлган чучук сув ва бироз шўрланган ҳавзалар бўлган. Бу ётқизиқлар кораллар, строматопораглар, брахиоподлари каби денгиз фауна қолдиқлари бўлган гил-карбонатли ётқизиқлар билан алмашади.



78-чизма. Рус плитаси девон кесмаларини таққослаш шакли: а-Припят букиклиги; б-Бош девон майдони; в-Марказий девон майдони; з-платформа шарқий қисми. Ётқизиқлар: 1-денгиз; 2-лагуна, 3-континентал.

Франс асрида трансгрессия давом этди. Янги цикл-паший кумтош горизонти- базал қатламлари плита шарқида катта майдонларни эгаллаган. Бу муҳим продуктивли нефтли горизонт. Франс яруси учун бой комплексли денгиз фауналари бўлган оҳақтошлар ва органик моддалар билан бойиган

магматикали жинслар хос. Девоп терриген пачкалари Волга-Урал ва Тиман - Печора нефтгаз провинциясининг асосий продуктивли горизонтларини ҳосил қилади. Тиманда бок-стлар десмон ёпида.

Марказий девоп майдони худудида ва шимолроқда Москва букилигида, ўрта девопни базал қатламлари конгломерат ва кумтошлардан ва юқори томон гипс, ангидрид ва тош тузи қатламчллари бўлган аргиллит ва доломитлар билан алмашинади. Юқориди игнатанли, брахипода, икки-тавақали, гастропода, октракода, мшанка, камроқ кораллар қолдиқлари бўлган ўрта ва юқори девоп кумтошлари, гиллар, мергеллар ва оҳактошлар ётиди. Жинсларнинг карбонатлиги ва денгиз фауна қолдиқлари микдори шарққа тамон ошиб боради, гарбда эса кўпгина денгиз қатламчллари лагуна ва континентал ҳосилалар билан алмашинади. Девоп ётқизиқларининг қалинлиги бир неча ўн метрдан 500-800 м. гача.

Бош девоп майдонида қалинлиги бир неча юз метрдан 1000 м. гача бўлган девоп юқори ярми ётқизиқлари тарқалган. Ёш ГАРБИЙ худудлар — Литва ва Латвияда — мергел қатламчллари ва ихтиофауналар қолдиқлари бўлган пастки девопда яшил — кулранг ва ола-чипор гиллар маълум; уларда гипс аралашмалари ва қаватланиш юзасида қуриш ёриклари учрайди. Булар силур денгизи — қўлтиғи ўрнига келган ва қуриётган континентал ҳавза ётқизиқлари ҳисобланади.

Ўрта девопда катта майдонларни қамраб олган муттасил букилиш бошланди. Континентал қуруқлик, дарё, қўл ва лагуна чўкиндилари ҳосил бўлди: ихтиофауналар гиллар, мергеллар ва доломитлар. Кўпинча қия қаватланган ола-чипор ва қизил рангли кум-гилли ётқизиқлар ҳосил бўлди. Франс асрида Бош майдон худудларига шарқдан денгиз бостириб кирди. Қирғоқ яқинида талайгина кум аралаш-малари бўлган гиллар, улардан узоқда карбонатли чўкиндилар ҳосил бўлди. Айрим жойларда доломитлар ва гипси бор гилли лагуналар найдо бўлди. Денгиз ётқизиқларининг қалинлиги ўзгарувчан — 0 дан 90 м. гача.

Бош девоп майдони франс денгизи фауналари ичида иккитавақалилар ва брахиоподалар кўп бўлди. Денгиз ётқизиқлари сув ости оқимлари ва буралиб кириш излари бўлган юзалар, найчасимон кораллар, ўсиб ёпишган брахиопода тавақалари кузатилади. Франс асри охирида Бош девоп майдонида континентал режим қайта тикланди.

Шарқий Европа платформасининг жанубий — ғарбида, Припят букиклигида ўрта девон ола-чипор қум — гилли ётқизиқлари (150-200м) фундаментда ётади ва юқорига қараб юқори девон тузли комплекслари (3000-3500 м) билан алмашинади; улар иккита қалин натрийли ва калийли тузлар қатламидан ва денгиз карбонат — гилли жинслар пачкаларидан иборат. Бу комплекс жинслари жуда қалинлиги, айрим жойларда уларнинг таркибида вулканоген жинсларнинг борлиги комплекснинг рифтли чўкиклигида — авлакогенда (Припят-Донецк авлокогени) ҳосил бўлганлигидан дарак беради.

Шимолий Атлантика платформасининг шарқ қисмидаги девон геологик тарихида иккита босқич аниқ ажратилади. Девон бошларида Шарқий-Европа платформасидан сув қайғиб кетиб қурукликка айланди, фақат ғарбда қолдиқ ҳавзалар қолди. Девон ўрталарида иккинчи трансгрессив босқич бошланади. Эски чуқур ёриқлар ҳаракатга келди ва янгилари пайдо бўлди. Булар айрим ҳолда магматизм билан бирга борди ва авлокогенларни фаолаштишига ва янгилари пайдо бўлишига олиб келди. Турли ўлчамли дўнгликлар ва чўккан жойлар шаклланди. Девонда платформанинг ҳозирги структура планига асос солинган деб тахмин қилинади. Магматизм Припят-Донецк авлокогени шимоли учун хос бўлиб, Кола яриморотида ишқорли интрузиялар, Тиманда эффузивлар ва субвулкан интрузиялар пайдо бўлди. Трансгрессия вақтида Балтий ва Украина қалқонлари дўнглик сифатида туртиб чиқиб турдилар, аммо Шарқий-Европа платформасининг шарқий ва марказий қисмлари, Припят — Донецк авлокогени, Прибалтика ҳудуди чўкабошлаган эди.

Сибир платформаси

Сибир платформасида девон очилмалари нисбатан катта эмас. Девон платформанинг энг шимолий-ғарб қисмида топилган; ўрта ва юқори бўлимлари бироз кенроқ тарқалган. Сибир платформасида девон системаси асосан ола-чипор гил — карбонатли кўпинча гипсли, камроқ туз қатламларидан тузилган. Уларда ёмон сақланган органик қолдиқлар, ҳамда денгиз тошқотганлари бўлган карбонатли ва кулранг гилли қатламлар жуда кам учрайди. Платформа

гарбий-жанубидаги ботикликларда тоғлараро букикликлар билан бир хил ёшдаги уларга ўхшаш ётқизиқлар тўпланган.

Ўрта девонда Сибир платформасининг деярли ҳаммаси қуруқлик эди, шимолда аста-секин жануб томон кўтарилиб борувчи паст текислик бўлган. Трансгрессия ўрта девонда бошланди, франс асрида максимумга эришди ва эрта карбонда пастом бўлди. Сибир платформаси учун Шарқий-Европа платформасидан фарқли ўлароқ денгизлар шўрлиги меъёрида бўлмаган қўлтиқлар хос. Тош тузи, гипс, ангидрит, қизил ранг ётқизиқларнинг борлиги иссиқ қуруқ иқлимни кўрсатади.

Девонда Сибир платформасида ёриқлар пайдо бўлди, улар бўйича лавалар оқиб чиқди; унча катта бўлмаган интрузиялар ёриб кирди. Эҳтимол айрим кимберлитли трубкалар девон сонида бўлиши мумкин.

Хитой платформаси ва Жанубий-шарқий Хитой каледонидлари (Катосиё)

Ўрта девонда Хитой платформасининг катта қисми денудация ўлкаси бўлган. Ўрта ва кечки девонда жуда кенг миқёсдаги трансгрессия платформанинг жанубий ва гарбий қисмини эгаллаб олди. Дастлабки денгиз режими турғун бўлмаган, шунинг учун кесмада конгенсгал ва денгиз қумли чўкиндиларни алмашиб туриши, кейинчалик гилли чўкин-дилар тўпланганлиги қайд қилинган. Кечки девонда карбонатли ва кремнийли балчиқларнинг тўпланиши кўпроқ бўлган.

Катосиё майдонлари девон бошида ороген ривожланишида бўлган. Бу ерда пастки девон континентал кварцли қумлар, кварцли конгломератлар ва қизил ранг гилли сланецлар (умумий қалинлиги 1000-1500 м) остидаги ҳосилаларга структурали номос ётади. Ўрта ва кечки девонда трансгрессия ривожланди; кўпинча девонгача бўлган жинсларга ётувчи бу давр ётқизиқлари қумтошлардан ва алевролитлардан иборат; уларнинг қалинлиги 100 м.лардан ошмайди. Бу Катосиё ороген ривожланиши ўрта девонга келиб платформа режимига ўтганлигидан дарак беради.



Гондвана

Гондвананинг талайгина қисми девонда кўтарилган ҳолатда бўлган ва мутгасил денудацияга учраган. Терригенли

материал-куруқликнинг емирилиш маҳсулоти Жанубий Америкадан ташқари ҳамма ёқда тарқалган ва сайёз денгиз ҳавзаларида тўпланган.

Гондванани Африка қисмининг шимолида денгиз девон бошларида силурдаги каби Сахаранинг марказий ва ғарбий қисмини эгаллаган, шимолда Ўртаер денгизи серҳаракат ўлкаси билан қўшилган, жанубда эса ҳозирги вақтдаги Гвинея қўлигига чиққан; бу ерда девон ётқизиклари парма қудуқлари билан очилган. Шимолий Африка денгизи чўкиндилари кум ва гиллардан иборат, фақат шимолда ўрта девонда оҳақтошлар, ҳатто маржонлар ҳам пайдо бўлган. Сахара девон ётқизикларининг қалинлиги 500 - 1000 м. ва 2000 м. гача ҳам етади. Улар яхши ўрганилган, чунки пастки карбон жинслари билан биргаликда аҳамияти буйича Сахаранинг иккинчи нефтазли комплексини ташкил қилади. Эрта девонда денгиз Африка континентининг энг жанубий чеккасида бўлган. Бу давр ётқизиклари қалинлиги 300 м. гача бўлган кумтошлардан ва гил-сланецлардан тузилган.

Живет яруси охиридан бошлаб Африкада регрессия бошланди. Аниқ исботланган континентал кум-гилли девон ётқизиклари (500м) фақат Сахара шарқида (Тибести массиви) маълум, у ерда ўсимлик қолдиқларини ўрганишга асосланиб девоннинг ҳамма учта бўлими ажратилади. Гондвананинг бошқа қисмларида континентал ётқизиклар бўлган, эҳтимол кейинги жараёнлар билан нурашга учраб олиб кетилган.

Гондавананинг Жанубий Америка қисмида эрта девонда шу континентнинг ҳамма геологик тарихида энг катта трансгрессия ривожланди. Денгиз катта-катта куруқлик ҳисобланган Гвиана паст тоғлиги, Пагагония жануби, Бразилиянинг шарқий ва марказий қисмларидан ташқари ҳамма Жанубий Американи эгаллади. Лекин денгиз ўрта девондаёқ чекинабошлади, кечки девонда эса Гондвананинг бу қисмини деярли бутунлай ташлаб кетди. Девон денгизида Жанубий Америкада асосан кумлар, камроқ гиллар, тўланди. Кесманинг юқори қисмида қалинлиги 70 м. гача бўлган ва музлик шприховка излари бўлган сараланмаган шағал ва ғўлатошлар горизонти учрайди. Бу материал музликлар иши натижасида ҳосил бўлган леб тахмин қилинади ва денгизда сузиб юривчи музлар (айсберг) келтирган. Ленгали (тасмали) гил қатламлари бўлган музлик ётқизиклари Амазонка ҳавзасида маълум.

Фан денгиз Австралиянинг ғарбий чеккаларига ҳам кириб барил. У ерда терриген чўкиндилари карбонатлилари билан қопланиб ҳосил бўлди, айрим жойларда маржон қурил-малари топило бўлди. Австралиянинг марказий қисмининг буки-лиши осим иди; бу ерда кварцли ва аркозали қумлар тўпланди.

Серҳаракат ўлкалар ва минтақалар

Бўлиб ўтган Каледон бурмаланиши натижасида Грампиан серҳаракат ўлкаси ривожланиш (ҳаракатланиш)дан тўхтади, каледонидлар бошқа ўлкалар майдонларини қисқартирдилар, серҳаракат минтақаларни ажратиб юборди, кейинги чўкинди ҳосил бўлиш ва вулканли жараёнларига таъсир қилди.

Ўрол-Монгол серҳаракат минтақаси

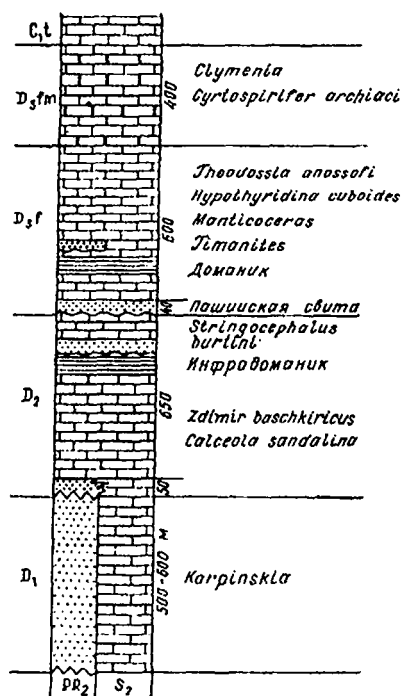
Девонда Ўрол-Монгол серҳаракат минтақасини қозоқ макробуйин каледонидлари икки қисмга бўлиб юборди. Улардан бирига Новая Землядан Мугожаргача чўзилган Ўрол ўлкаси киради. Минтақанинг бошқа қисми-Марказий Осиё ғарбида қозоқ макробуйини билан шимолда Сибир ва Шимолий Монголия каледонидлари ва жанубда Хитой платформаси орасида жойлашган.

Ўрол серҳаракат ўлкаси. Девон очилмалари Ўролнинг шимолдаги Пай-Хойдан жанубдаги Мугожаргача унинг Ғарбий ёнбағирларида ҳам, шарқий ёнбағирларида ҳам қузатилади.

Ўрол Ғарбий ёнбағирларидаги девон кесмаси асосида массивли, кўпинча маржонли оҳақтошлар ётади (79-чизма). Оҳақтониларда сувўтлари қурилма қолдиқлари, стромагонорадлар, кораллар, денгиз нилуфарлари, брахиоподалар, жумладан *Caprinckia* ҳам аниқланган. Эрта девонда бу Ўрол серҳаракат ўлкасидаги тропик денгизининг юзлаб километргача чўзилган барьер (тўсиқли) маржонлари бўлган.

Девон ўрта ва юқори бўлимларининг ҳар қайсиси тўла бўлмаган циклдан тузилган бўлиб, тўшалган ётқизиқларга ювилган юза орқали ётади ва асосида унча қалин бўлмаган қумтош ва гил пачкалари бўлган асосан оҳақтошлардан ташкил топган. Қумтошларнинг базали пачкаларида кўпинча темир рудалари ва бокситлар учрайди.

Пастки циклининг юқори қисмида ўзига хос горизонт инфрадоманик бор; у иккитавақалилар, остракода ва камроқ гониатитлари бўлган, кўпинча алмашилиб ётувчи юпқа қаватли тўқ кўнғир битуминозли оқактошлар, мергеллар ва гил сланецлардан тузилган. Пастки фран циклинининг энг юқори қисмида кучли битумланган, қора, тўқкўнғир кремнийли желвак ва линзалари бўлган оқактошлар, мергеллар, гил сланецлар горизонти доманик жойлашган. Гил жинсларида ингичка, енгил игначалар (тептаку-литлар ва стилиолинлар) майда скелет элементлари, оқак-тошларда-гониатитлар, брахиоподалар, икки тавақалилар учрайди. Органик моддалар билан тўйинганлик, бентосни йўқлиги, пирит кристаллари, чўкиндиларни майда доналилиги-бу белгилар ҳаммаси доманика ётқизиқларини денгиз тубининг ҳаракатсиз, турғун шароитларида ҳосил бўлганлигини кўрсатади. Ўрта-кечки девон ётқизиқларининг умумий қалинлиги Фарбий ўролда 1200 м. гача етади.



79-чизма. Ўрол фарбий ёнбағрининг девон шаклий жамлама кесмаси.

Ўрол девон кесмаларининг палеонтологик жуда яхши ўрнини билганилиги, девон таянч кесмалари сифатида қабул қилинган ва нефтли қатламларидаги нефт коллекторларини ва қўришма (шукришка)ларини излаб топишда қўл келди.

Ўрол Ғарбий ёнбағирларида девон ётқизиқлари оддий букилмалар ҳосил қилган, кучсиз метаморфлашган, вулканик жинслар йўқ, интрузиялар билан қўпорилмаган, яъни мнотектоникликлар учун хос.

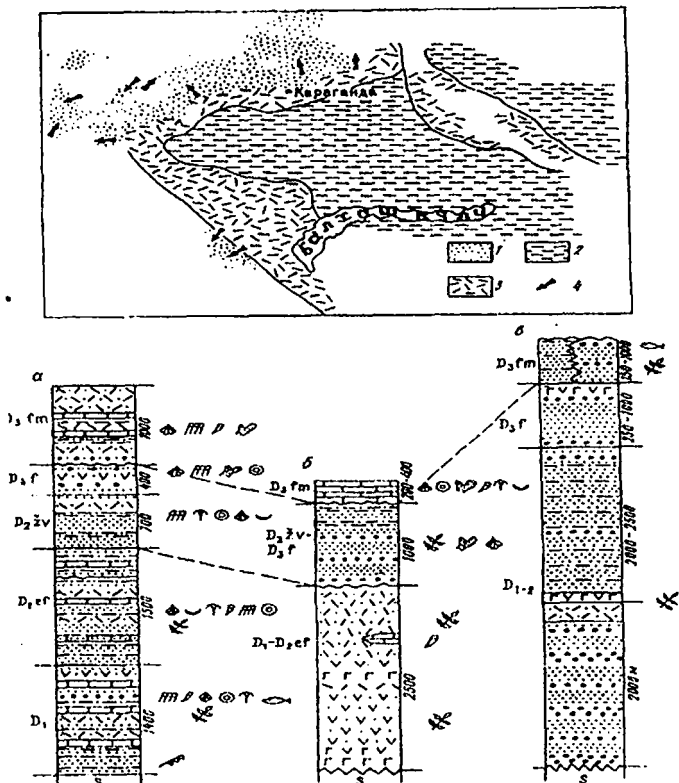
Ўрол шарқий ёнбағирларидаги девон ётқизиқлари типик мнотектоникликлар формациялар ҳосил қилган. Булар асосан вулканооген ҳосилалар; чўкинди жинслар кам бўлиб кумтош, тил, кремнийли сланецлар, яшма, оҳақтошлардан тузилган. Девон ётқизиқларининг умумий қалинлиги 7000-8000 м. Улар мураккаб букилмалар ҳосил қилган, жуда кўп ёриқлар билан сўзилган, хилма-хил интрузиялар билан қўпорилган, кучли метаморфлашган. Бу ётқизиқлар ғарбда Бош Ўрол ёриғи билан чегараланган Ўрол яшилтош тасмаларининг бир қисмини ташкил қилади.

Ўрта ва Шимолий Ўрол шарқий ёнбағрида ўрта девонда бир қанча танаффуслар аниқланган. Оҳақтошларнинг ювилган, чуқурчали юзасига боксит ва бокситсимон жинслар ётади. Булар Шимолий Ўрол боксит рудникларига (ШЎБР) биришувчи рудали конлар горизонтларидир. Улардан ташқари, Ўролнинг шарқий ёнбағирларида девон ётқизиқларида марганец, яшма, родонитлар топишган; девон эффузивлари билан Ўрол мисколчедан (мис, қўроғошин, рух, кумуш) конлари генетик жиҳатдан ўзаро боғлиқ.

Ўрол-Монгол серҳаракат минтақасининг жанубий ва шарқий қисми. Қозоғистоннинг палеозой ҳосилалари ичида девон ётқизиқлари кўпчилигини ташкил қилади. Девон даврида шу девоннинг галайгина қисми қозоқ макробўйини каледонидларига тегишли бўлган; уларда континентал шароитларда тоғлараро пастликларда чўкиндиликлар тўпланган (80-чизма). Макробўйиндан шарқда серҳаракат ўлка жойлашган, уерда денгиз шароитларида қалин чўкинди тўпланган. Серҳаракат ўлкаларнинг чўкиши ва каледонидларнинг кўтарилаётган жойлари орасидаги чегаралари бўйича кўпгина ёриқлар пайдо бўлиб, магма куйилиб чиққан ва пирокласт материалларнинг отилиши содир бўлган. Улар Қозоғистон чекка вулканик минтақасини ҳосил

қилган. Шундай қилиб, кўрилаётган майдонни Қозоғистон қисмида учта асосий кесма типларини ажратиш мумкин.

Кесманинг биринчи типи (80-чизма, а шакл) ҳаракатчан шароитларни тавсифлайди; бу ерда оҳақтош қатламчалари бўлган қумтош ва алевролитлар тўпланган. Бой ва хилма-хил денгиз фауналари қолдиқлари бўйича Марказий Қозоғистонда 10 та гача горизонт ажратилади. Вулканоген материалнинг талайгина аралашмаси қўшни ҳудудлардаги



80-чизма. Марказий Қозоғистон девон жамлама шаклий кесмалари ва палеотектоник тасвир. 1-каледонидларда континентал қатламларни тўлланиш ҳудудлари; 2-денгиз ҳаракатчан чўкинди тўлланиш ҳудудлари; 3-Қозоғистон чекка вулканик минтақаси; 4-бўлакли материални кўчирилишининг асосий йўналиши. Кесмалар: а-Шимолий шарқий Балхашолди; б-Чингизтов; в-Жезқазған - Улутов ҳудуди.

вулканизмдан далолат беради. Дағал донали кумтошлар, кўпол донали конгломератлар, чўзилиши бўйича айрим қатламларнинг нуқсонли, ювилиб кетиш излари, ўсимлик қолдиқларининг учраши-булар ҳаммаси денгиз тубининг тебраниши, ювилишига учраган ороллариининг борлигидан дарак беради. Хилма-хил органик қолдиқлар кўплиги, кўпинча йирик ўлчамли брахиопода ва пелеципода чиғаноқлари борлиги, шўрлиги метёрида бўлган илиқ саёз денгиз бўлганлигининг исботи ҳисобланади.

Кесманинг иккинчи типи (80-чизма, б шакл) чекка вулканик минтақани тавсифлайди. Бу ерда девоннинг биринчи ярмида қалин вулканоген қатламлари шаклланди. Чўзилиши бўйича жинслар таркибининг тез ўзгариши вулканик бомбалар, паниллалар, игнимбритлар (эриб қотган туфлар)нинг борлиги ва ўсимлик қолдиқларининг топилиши ер усти вулканизмидан дарак беради. Живет асрига келиб вулканизм тўхтади. Вулканик қурилмалар денудацияга учради, денгиз рельефни паст жойларига кириб борди, у ерларда вулканларнинг нураш маҳсулотлари тўпланди: терригенли, кўпинча карбонат материали аралашмаси ва денгиз фауна қолдиқлари бўлган қизил ранг қатламлар ҳосил бўлди. Фамен асрига келиб, вулканик минтақа бутунлай текисланган ва қисқа вақтли кўтарилишдан сўнг илиқ саёз денгиз ҳавзаси суви остига чўкди; у ерда карбонат (200-400м.) чўкиндилари тўпланди. Вулканик минтақа ривожланишининг ороген босқичи фамен асрида типик платформа режими билан алмашинган бўлса керак.

Кесманинг учинчи типи (80-чизма, в шакл) Қозоғистон каледонидларида ривожланган ва кўпинча Шотландиянинг классик “қадимги қизил кумтоши”га ўхшатилади. Кесма бутунлай континентал, қизил ва ола-чипор рангли жуда кам алевролитлари ва таркиби нордон ва андезит-базальт лава горизонтлари бўлган ёмон сараланган ва қия қаватланган кумтош ва конгломератлардан тузилган. Қатламнинг умумий қалинлиги 7000-9000 м. Бу қатлам иссиқ иқлим шароитларида тоғлараро пастликларда тўпланган. Каледон қуруқлигидаги кўтарилган ҳудудлар бир неча маротаба қайта ҳосил бўлиб, бўлакли материалларни етқазиб турган. Шунинг билан бирга, кечки девон чўкиндиларининг нисбатан кичик қалинликдаги, шу вақтга келиб рельеф контрастлиги пасайганлигини ва кўтарилиш амплитудаси камайганлигини тахмин қилса бўлади.

Шарқроқда Рудний ва Жанубий Олтой худудларида кварц-порфирли формация (унинг билан колчедан-полеметаллик конлар боғлиқ), ҳамда кремнийли, терригенли, карбонатли ва аспид формация жинслари кенг тарқалди.

Олтой-Саян бурмаланиш ўлкалари каледонидлари. Сибир жануби ва Монголия каледонид зоналарининг катта қисми учун девонгача бўлган ёриқлар билан чегараланган бурмали фундамента ётувчи тоғлараро букикларда қалин қатламларни тўпланиши хос. Қизил ранг континентал бўлакли ётқизиклар ва вулканоген ҳосилалар кенг тарқалган. Денгизда ҳосил бўлган чўкиндилар жуда кам қаватли кулранг кум-гилли ва карбонатли жинслардан тузилган; уларда брахиопода, кораллар, мшанкалар, денгиз нилуфарлари қолдиғи учрайди. Бундай пачкалар ўрта ва пастки девонда содир бўлган вақтинчалик ингрессиялар (яқинроқ қуруқликлар орасидаги пастликларга сув босиб кириши)га гувоҳ бўлади.

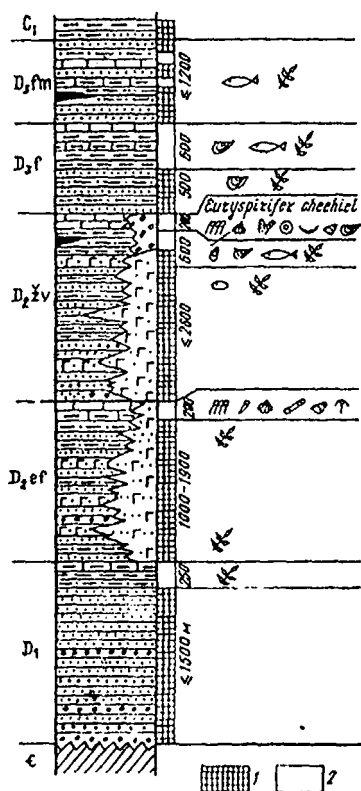
Тоғлараро пастликлардаги девон ётқизиклари жуда катта қалинликка эга, кучсиз метаморфланган, оддий букилмалар ҳосил қилган, унча катта бўлмаган интрузиялар билан кўпорилган. Бундай кесмага *Минусин чўкмасидаги девон* кесмаси (81-чизма) мисол бўлаолади, унинг қалинлиги 3000-9000 м.га етади ва қуриш ёриқлари, тош тузи бўйича глиптоморфозалар, гипс линзачалари бўлган асосан қизил ранг кумтошлар ва алевролитлардан иборат. Кесма учун аниқ цикллилик хос. Ҳар қайси циклнинг пастки қалин қисмини қизил ранг континентал ётқизиклар, юқори қисмини эса (кам қалинликда) кулранг лагуна-денгиз чўкмалари ташкил қилади. Ўрта девонда ер усти вулканик ҳосилалари кенг тарқалган.

Минусин типига яқин бўлган ётқизиклар Тува чўкмаси девонига хос (74-чизма).

Апшалач серҳаракат ўлкаси

Апшалач ўлкасида силур давридан бошланган миогеосинклинал ва эвгеосинклинал зоналар ривожланди. Девоннинг биринчи ярмида эвгеосинклиналларда қалин (10 км. гача) вулканик, кремнийли, гил-қумтош жинслар, миогеосинклиналларда-карбонатли, карбонат-гилли ва камроқ кумли ётқизиклар (1500 м) тўпланди.

Ўрта девонда Аппалачда кўтарилган дўнгликлар пайдо бўлиши; улар ўлканинг шимолида ўрта девонда бошланган ва сўнг жануб томон тарқалган бурмаланишни акад фазаси билан боғлиқ. Бурмаланишни акад фазаси кечки девонда максимумга эришиди. Тоғ тизмаларининг нураш маҳсу-лотлари ўлка ғарбий чеккаларида тўпланиди. Континентал шароитларда жуда қалин (1000-3000 м) қўпол донали қум ва қум-гилли чўкиндилар тўпланиди; типик моласса формацияси. Дағал чўкиндилар ғарбий томон майда доналига ўтиб борди ва аста-секин карбонат ётқизиқлари билан алмашинади. Жуда катта миқдордаги бўлакли материаллар манбаи бўлиб, талайгина баландликдаги ва кенлиги камида 250-350 км бўлган тоғли ўлка бўлиши мумкин деб тахмин қилиш мумкин.



81-чизма. Мипусин чўкмасидаги девон жамлама шаклий кесмаси. Қатлавлар: 1-қизил рангли; 2-кул рангли.

Карбон ётқизиқлари ҳамма ерда турлича метаморфлашган, букилма ҳосил қилиб бурмаланган девон жинсларига бурчакли номослик билан ётади. Бурмаланишни Акад фазаси муттасил магматизм билан бирга боради. Аппалачнинг ҳозирги структураси бурмаланишнинг бир қанча фазаси: ордовик охирида такон, ўрта ва кечки девонда акад, палеозой охирида герцин фазалари билан ҳосил бўлган.

Тинч океан серҳаракат минтақаси

Ғарбий Тинч океани серҳаракат ўлкасида девонда кесманинг учта типни шаклланган: эвгеосинклиналли, миогеосинк-линалли ва оралиқ массивлари учун хос бўлган.

Тинч океан соҳилларининг Шимолий-Шарқий Осиё эвгеосинклинал зоналарида спилит-диабаз таркибли, кремнийли, қумли ва карбонатли чўкиндиляр тўпланди. Кесманинг шу типни Япон оролларида ҳам кузатилади; бу ерда девон кератофирлар, таркиби асосли лавалар, уларнинг туфлари, гилли сланецлар ва оҳақтошлардан тузилган. Умумий қалинлиги 3000 м гача. Ҳамма ерда девон силурга мос равишда ётади.

Оралиқ массивларда (Омолон, Ханкай, Буреин) саёз денгиз шароитларида нисбатан кам қалинликдаги қум-гилли ва карбонатли чўкиндиляр, ҳамда нордон ва ўрта таркибли лавалар тўпланди. Улар тўшалган ҳосилаларга кескин бурчакли номосликда ётади.

Ғарбий-Тинч океан ҳаракатчан ўлкаси Австралия қисмининг геологик тарихи мураккаброқ. Бу ерда иккита зона ажра-тилади: шарқий-эвгеосинклинал ва ғарбий миогеосинклинал. Ғарбий зонада ўрта девонда чўкинди тўпланиши бурмаланиш фазаси ва интрузия гранитоидларини қўпориб кириши билан бўлинди. Кечки девонда ороген букикликларда у ерларда ола-чипор терриген, айрим ҳолда вулканогенли қатламлар тўпланди. Шарқий зонада эвгеосинклинал режим сақланиб қолди.

Шарқий-Тинч океан серҳаракат ўлкасида девонда ордовик ва силур даврлари каби миогеосинклинал ва эвгеосинк-линал кесма типлари ривожланди. Каледон бурмаланиши натижасида пастки девонни кесмадан тушиб қолишига олиб келди. Ўрта-кечки девон вулканитлари, кремнийли ва қумтош жинслари (3000 м) қадимги ҳосилаларга номос ётади. Миогеосинклинал денгиз қум-гил ётқизиқлари (3000-

4500 м) Жанубий Америка учун хос Каледон бурмаланиши шимолий Андда шубҳасиз намоён бўлди ва у нордон ингузияларни ёриб кириши билан бирга борди.

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси девон даврида тўпланган қатламларнинг тузилиши, тўлалиги ва қалинлиги ҳар-хил ўлкаларда турлича бўлсада, умуман муттасил чўккан. Фарбий ва Марказий Европанинг геологик тарихи энг тўла ўрганилган. Регионнинг марказий қисмида девон даврида Молдануб кўтарилмаси (номи Молдова ва Дануб дарёлари-қадимги Дунай номидан олинган) байкал бурмаланиши натижасида ҳосил бўлган оралиқ массив мавжуд эди. Кўта-рилмадан шимол ва жануб томон девон таркибида вулканоген жинсларнинг аҳамияти катта. Кўтарилмадан минтақани шимо-лий чегаралари бўйича узоқлашганда қум-гилли ётқизиқлар кўпроқ ва маржон оҳақтошлари камроқ бўлган; минтақа жанубида асосан карбонатли ва гилли балчиқлар тўпланган.

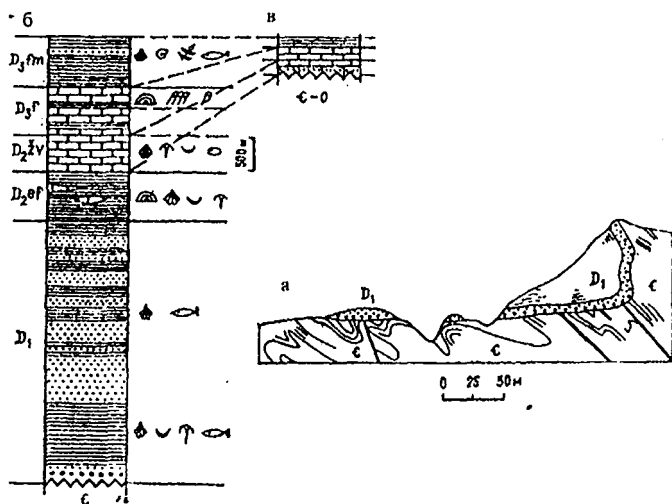
Девоннинг энг йирик очилмалари Арденн ва Рейн Сланецли тоғларида маълум; бу ерда девонни қатор ярусларини стратотиплари жойлашган ва палеонтологик яхши тавсифланган.

Арденнда девон ётқизиқлари каледон бурмаланиши натижасида кембрий жинсларига аниқ структурали номос-ликда ётади (82-чизма). Бу ерда пастки девон Брабант массивининг ювилиш маҳсулотлари — конгломератлар ва аркозали қумтошлардан тузилган ва юқори томон қалин полимиктли қумтошлари ва қизил гилли сланецлар билан тезда алмашинади. Брахиоподаларни ўрганишга асосланиб жедин, зиген ва эмс яруслари ажратилади (7-жадвалга қаранг). Юқорида Бельгия геологлари кувен ярусига киргизувчи оҳақтош линзалари бўлган гил сланец қатламлар ётади.

Живет ва фран яруслари табулята, ругоза, брахиопода, гониатитлар қолдиқлари бўлган оҳақтошлардан иборат. Фамен яруси гил сланецлардан тузилган. Девонни умумий қалинлиги камида 7000м.

Ўртапалеозой денгиз ҳавзасининг қўлтиғи Малдануб кўтарилмасининг шарқида, Прага ҳудудида мавжуд бўлган. Бу ерда Барранда мулдасида (таниқли чех палеонтолог

И.Барранда номига берилган) девон ётқизиқлари силур жинсларига мос ётади.



82-чизма. Арденн девони. а-пастки девон қатламларини кембрий жинсларига номос ётиши; б-девон жамлама шаклий кесмаси Арденнда ва в-каледонидлар, Брабант массивида.

Барранда мулдасидаги девон ётқизиқларининг кесмаси қалинлиги 450-500 м дан ошмайди; бой ва хилма-хил денгиз фауналари билан тавсифланган оқактошли сланец қатламчалари бўлган оқактошлардан тузилган. Кесманинг пастки қисмида мақаллий яруслар ажратилади (7-жадвалга қараг).

Иқлим ва палеобиогеография

Эрта девонда денгиз акваторияларининг қисқариши чегараланган ва яримчегараланган ҳавзаларнинг пайдо бўлиши билан палеобиогеографик провинциялар шаклланди. Ўрта-кечки девонда денгизлараро янада осонроқ алоқалар пайдо бўлди, организмларни кенроқ жойларни ўзлаштиришига имконият яратилди, провинциялар орасида фарқлар йўқолади.

М.А.Ржонсницкая томонидан денгиз фауналари бўйича бир-биридан фарқланувчи Ўрол-Тиёншон, Ўртаер денгизи минтақасида Арден-Рейн, Арктика, Олтой-Саян, Монгол-

Охот, Шарқий-Европа, Жунгар-Балхаш провинцияларини ажратди. Ҳамда чет эл мутахассислари Кордильер, Аппалач, Австралия – Янгизеландия ва Малвин-Кафр (Жанубий Америка ва Африка жануби) провинцияларини ажратдилар.

Н.М.Страхов реконструкцияларига мувофиқ, ўртадевон эпохаси учун олти тақрими зоналари ажратилган. Тропик нам иқлимли зона ёй шаклида чўзилган бўлиб Аппалач тоғлари, Гренландия жанубий-шарқи, Ўрол, Қозоғистон ва Марказий Осиёдан ўтади. Бу иқлимни индикатори бўлиб, кўмир конлари (Медвежий, Барзас ороллари), чўкинди темир рудалари (Аппалач, Ўрол, Тиман) ва бокситлар (Тиман, Ўрол, Салоир ясси тоғлиги) хизмат қилади. Иккита аридли иқлим зонаси ажратилади. Шимолий зонанинг ҳолатини АҚШ ва Канада туз конлари, Северная Земля ва Таймир қизил ранг гипслари ва доломитлари аниқлайди. Ундан шимолроқда мутақдил-нам иқлим зонаси жойлашган.

Жанубий арид иқлимли зона Буюк Британия, Прибалтика, Подмосковьё, Донбасс ва Бетпақдала орқали ўтади. Ундан жанубда мутақдил-нам иқлимли зона белги-ланади. Совуқ иқлимли зона Африка жанубида ва Жанубий Америкада музлик-денгиз йўли билан ҳосил бўлган жинс-ларнинг борлигига кўра ажратилган.

Умуман олганда эрта девон иқлими-максимал транс-грессия эпохаси-ўрта девон эпохаси иқлимига қараганда қуруқ иссиқ бўлган. Кечки девонда шимолий платформа-ларда трансгрессияни ривожланишига кўра иқлим юмшоқ-роқ ва намроқ бўлиб қолди.

Фойдали қазилмалар

Девон даврининг иқлим шароитлари ўзига хослигидан келиб чиққан ҳолда фойдали қазилмаларнинг кўпчилигини чўкинди конлари ташкил қилади. Тропик нам иқлимли зоналарда Ер тарихида энг қадимги *кўмир* конлари ҳосил бўлган-Медвежий оролида (Норвегия), Тиман ясси тоғлигида, Кузнецк букиклигининг шимолий-шарқида (Барзас). Девон *темир* рудалари чўкинди конлари Татаристонда, Ўролда, Аппалачда, Испанияда, Туркияда бор. Девон *боксит* конлари Тиманда ва Ўрол шарқий ёнбағрида ҳосил бўлган. Аридли иқлим зоналарида Саска-

чеван (Канада) провинцияси ва Старобинскаяда (Россия) калий тузлари конлари шаклланган.

Волга-Ўрол ва Тиман-Печора нефтгаз провинциялари Припят букикити, Канада, АҚШ ва Гондвана (Амазонка чўкикти, Сахара плитаси) энг аҳамиятли нефтгаз горизонтларига эга.

Де вон вулканизми билан Ўрол шарқий ён бағридаги мис-колчедан рудалари, Рудний Олгойнинг кўпчилик колчедан полиметаллик конлари, Марказий Қозоғистоннинг Атасуй ҳудудидаги темир-марганецли ва кўргошин-руҳли конлари боғлиқ. Ўролдаги ўрғача нордон интрузияларга Благодат ва Високая тоғи темир рудалари, Темиртов ва Сибир жанубидаги Телбес конлари боғланган.

Карбон даври бўлимлари

Ядровий геохронология маълумотлари бўйича, карбон (тошкўмир) даври 355 млн. йил олдин бошлаб 295 млн. йил олдин тамом бўлган; давр муддати 60млн.йил. Карбон системаси унда жуда кўп тошкўмир қатламлари тарқалганлиги учун тошкўмир даври ҳам деб номланади. Система 1822 йилда Д.Конибир ва В.Филлипс томонидан Ғарбий Европада, Англия ҳудудларида аниқланган. Системанинг умумқабул қилинган бўлимлари йўқ. МДХда, Ғарбий Европада ва Америкада қабул қилинган шкала 8-жадвалда берилган.

1975 йилгача МДХда пастки карбон ётқизиклари турней, визей, намюр ярусларига бўлинган, сўнг намюрнинг пастки қисми янги-Серпухов ярусига ажратилган, юқори қисми эса бошқирд ярусига қўшиб юборилган.

Органик дунёси

Карбон даври органик дунёси фақат денгизда эмас, балки қуруқликда ҳам фаол ривожланади. Континентлар ўрмон билан қопланади ва бу турли бўғимоёқтилар яшаши жойлари бўлиб, хизмат қилади. Зах ўрмонлар ва ботқоқзорлар хилма-хил стегоцефаллар билан эгалланади. Ботқоқлик ўсимликлари ҳам сувда, ҳам қуруқликда яшовчи

ҳайвонларнинг кўплигидан карбон кўпинча ҳам қуруқ-ликда, ҳам сувда яшовчи ҳайвонлар даври деб ҳам аталади. Карбон бошланишига келиб граптолитлар ва трилобитлар йўқолди, инанг қисқичбақалар ва псилофитлар қирилиб кетди.

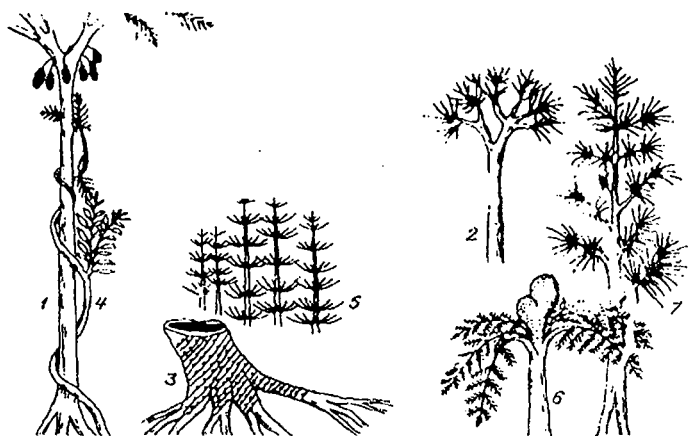
8-жадвал

Карбон системаси бўлимларини таққослаш шакли

МДХ		Ғарбий Европа		Америка
Бўлим	Ярус	Бўлим	Ярус	"Система"
Юқори	Ғжел C ₃ g Қосимов C ₃ k	Юқори (силез)	Стефан Вестфал	Пенсилвания
Ўрта	Москов C ₂ m Бошқирд C ₂ b			
Пастки	Серпухов C ₁ s Визей C ₁ v Турней C ₁ t		Намюр	Миссисипи
		Пастки (динант)	Визей Турней	

Девон археоптерисли флора "антракофит" номини олган дарахтсимон ўсимликлар комплекси билан алмашинади. Антракофит перм ярмисигача ҳукмронлик қилди. Булар томирли спорали ўсимликлар (плаунлар, қирқбўғиндилар ва қирққулоқдилар) бўлган, ҳамда биринчи очиқ уруғлилар (қирққулоқсимонлар) махсус туруҳга кирувчи кордаитлар киради (83-чизма). Карбон ўсимликларини кучли илдиз системаси, баргларининг кўплиги улар томонидан озуқа моддалари ўзлаштиришни енгиллаштирди ва гуллаб-яшнашларига имкон яратди. Карбон ўсимликлари қазилма ҳолда сақланиб Ер тарихида энг йирик кўмир конларини ҳосил қилган.

Карбон денгиз ҳавзалари учун фораминифераларни гуркираб ривожланиши хос, айрим ҳолда улар тоғ жинси ҳосил қилувчи организмлар (фузулинли оҳактошлар) назифасини ўтаганлар, ҳамда брахиоподалар сероб бўлган, аммо турлар сони (девоиға) нисбатан камайган. Айниқса продуктидлар ва спириферидлар типик ҳисобланган. Тўртнурли коралларни колониал шаклларини мшанкалар билан бирга жуда кўп пайдо бўлганлиги қайд қилинган. Конодонглар ва денгиз кирпилари кўп бўлган. Кўпинча денгиз тубида нилуфарлардан ташкил топган чангалзорлар



83-чизма. Карбон флораси вакиллари. (Аугуста И., 1979):

1-3 — лепидодендронлар (плауналар); 4-лисанасимон қирққулоқ; 5-каламитлар (қирқбўғишилар); 6-дарахтсимон қирққулоқ; 7-кордаит (очиқ уруғлилар).

бўлган. Гониятитлар гуллаб-яшнашга эришдилар. Пеле-ципода ва гастроподалар кўп бўлиб, айниқса пелициподалар фақат денгизгина эмас, балки чучук сув ҳавзаларини ҳам эгалладилар.

Кулай иқлим шароитлари ва ўсимликларни сероблиги ер усти бўғимоёқлиларнинг жуда кўпайиб кетишини белгилаб берди: ўргимчаклар, чаёнлар, сувараклар, ниначи (айрим қолда қанотларини ёйилган ҳолдаги ўлчами 1м.га етган). Карбон денгизларида жуда кўп балиқлар яшаган. Хилма-хил стегоцефаллари кўл соҳилларида, ўрмон чангалзорларида яшаганлар.

Карбон охирларида стегоцефаллар биринчи судралиб юрувчилар (рептилия)ларни бошлаб бердилар. Рептилияларнинг прогрессив хусусиятлари (организм намлигини йўқотишдан асраган мугуз қопламаси борлиги; қуруқликда тухум қўйиб кўпайиши) континент ичкарасига кириб боришига имкон яратди.

Карбон денгиз ётқизиқлари стратиграфияси учун гониятитлар, фораминифералар, брахиоподалар ва конодонглар жуда муҳим ҳисобланади. Континентал ётқизиқлар ёшини аниқлаш ўсимлик қолдиқларини, камроқ даражада спора комплекслари ва пелециподаларни аниқлашга асосланган.

Даврининг умумий тафсилотлари

Карбонда ҳозирги континентлар ўлчамида Шимолий Атлантика, Сибир ва Хитой платформалари ва Гондвана суперплатформалари мавжудлиги давом этди. Улар орасида Аппалач серҳаракат ўлкаси, Ўртаер денгизи ва Тинч океан ҳаракатчан минтақалари ва Ўрол-Монгол ҳаракатчан ўлкаси жойлашган эди.

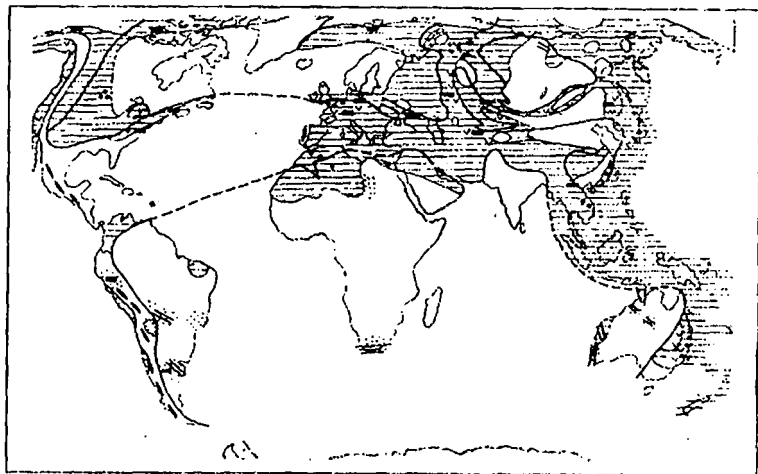
Эрта карбонда кенг қўламли денгиз трансгрессияси билан гушунтирилувчи денгиз шароитларида чўкинди тўплианиши ҳукмронлик қилган (84-чизма). Шу вақтда денгиз серҳаракат ўлкаларни эгаллаган ҳамда Шимолий Атлантика платформасининг фарбига, шимолий-фарбига ва шарқига, қисман Хитой платформасига бостириб кирган. Гондванала қуруқлик бўлган, денгиз унинг чеккаларида бўлган.

Герцин бурмаланиши

Карбон даврининг (ва ундан кейинги пермнинг ҳам) муҳим ҳодисаси герцин бурмаланишидир. (Олмонияда Герцин тоғлари Гарциннинг қадимги номидан олинган). Одатда герцин бурмаланишининг қуйидаги фазалари ажратилади: Бретон фазаси девон охирида бўлди. У Иннуит серҳаракат ўлкасини ёпди. Судет фазаси эрта карбон охирида намоён бўлди. У Ўртаер денгизи минтақаси шимолида, Аппалач ўлкасида ва Ўрол-Монгол минтақаларида жуда кучли бўлди. Шунинг учун бу ўлкаларда ва платформанинг унга яқин жойларида ўрта ва юқори карбон молассалардан тузилган, кўпинча чекка ва тоғлараро букикликларни тўлдирувчи континентал ва кўмирли ётқизиқлардан иборат. Астурия фазаси ўрта карбон охирида содир бўлди; Ўрол—эрта перм бошларида; Заал—тахминан эрта ва кечки перм чегарасида. Ниҳоят Пфалц фазаси юқори пермга пастки триаснинг номос ётишига олиб келади.

Герцин бурмаланиши Ер тарихида хилма-хил ва бой ўзгаришларга олиб келган энг муҳим ҳодисалардан бири ҳисобланади. Бурмаланиш натижасида Иннуит ва Аппалач ўлкаларида ва Ўрол-Монгол серҳаракат минтақаларида чўкинди тўплианиши тўхтади, улар ўрнида бурмаланган ўлкалар—*герцинидлар* пайдо бўлди. Герцинидлар Ўртаер денгизи минтақасининг шимолий чеккаларида ҳам ҳосил бўлди.

Ҳозирги вақтда герцинидлар Англияда ва Ирландияда, Арморикан ва Марказий Франция массивларида, Пиреней яриморотида (Пиреней ва Андалузия тоғларидан ташқари), Корсика, Сардиния, Вогезия, Шварцвальд, Арденн, Рейн сланецли тоғлари, Гарц, Богем (Чех) массиви, Судетларда ер юзасига чиқиб қолган. Ундан ташқари герцинидлар мезозой ва кайнозой қопламаси остига чўккан Аквитан, Англо-Париж ва Валаш (Дунай қуёи оқимлари) чўкиклари фундаментларини ҳосил қилади, шарқроқда Скиф-Турон плитаси фундаменти таркибига киради, Степной Қрим, Донецк ясси тоғлигини, Шимолий Кавказолдини, Манғишлоқ, Устюрт ва Қорақум фундаментларини ҳосил қилган. Герцин бурмаланишидан сўнг талайгина қисқарган Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси олада *Tetis* деб номланади.

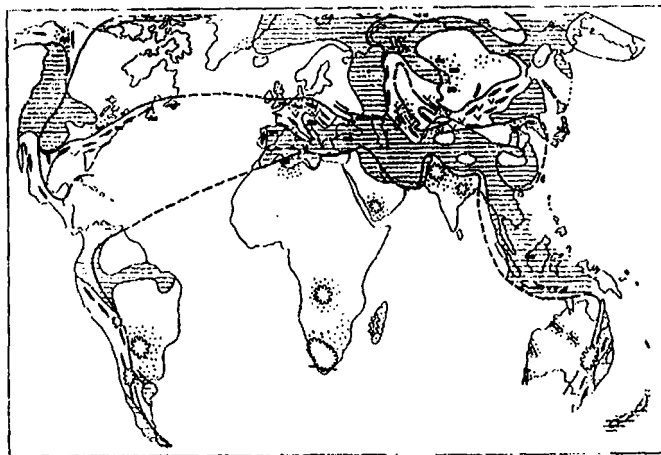


84-чизма. Эрта карбон палеогеографик шакли (А.Х. Кагарманов, 1985; шартли белгиларни 65-чизмадан кўринг).

Шимолий яримшар платформалари ва уларга қўшилган герцинидлар битта ниҳоятда катта платформа (суперплатформа)га *Ангарида* ёки *Лавразия* бўлиб бирлашдилар. Атлас тоғи жанубида ва Австралия шарқидаги тоғларда ҳаракатчан режимнинг ўлиши натижасида герцин бурмаланиши Гондвананинг катталанишига олиб келди.

Герцин бурмаланиши муттасил эффузив ва интрузив магматизми билан бирга борди, ўз навбатида улар билан фойдали қазилмалар боғлиқ. Қадимгироқ бурмаланиш ўлкаларида тектоник ҳаракатлар вужудга келди. Герцинидларга ёндош жойлашган каледониидлар қисмида эффузияларнинг оқиб чиқиши ва интрузияларнинг ёриб кириши билан бирга борди. Герцин бурмаланиш ўлкалари учун уларнинг платформалар билан ёндош чегараларида чекка букилмалар ҳосил бўлиши хос.

Герцин бурмаланиши оқибатида кечки перм-эрта триасда ўзининг максимумига эришган кенг қўламли регрессия содир бўлди. Бурмаланишнинг судет фазаси намоён бўлган ўлкаларида бу регрессия ўрта ва кечки карбонда талайгина майдонларнинг қуруқликка айланишига олиб келди (85-чизма).



85-чизма. Кечки карбон палеогеографик шакли (А.Х.Кагарманов, 1985; шартли белгиларни 65-чизмадан кўринг).

Тоғ ҳосил бўлиши ва регрессия иқлимнинг талайгина ўзгаришига, уни дифференциацияланишига ёрдам қилди. Карбон охири ва перм бошларида Гондванада жуда кенг миқёсда музланиш содир бўлди. Регрессиянинг максимум эпохасида (кечки перм-эрта триас) сайёрамизда иссиқ, қуруқ иқлим ҳукмронлик қилган.

Иқлимнинг ўзгариши ва бошқа ҳодисалар палеозой охирида организмлар гуруҳи кўпчилигининг қирилиб кети-

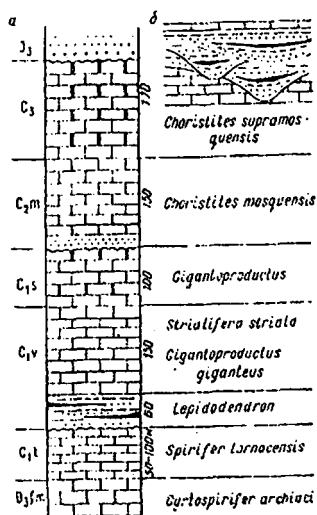
шига олиб келди. Ҳайвон ва ўсимликлар янги гуруҳининг ривожланиши учун шароитлар пайдо бўлди. Пайдо бўлган янги ҳайвон ва ўсимликлар энди мезозой эрасида гуллаб-яшнади.

ПЛАТФОРМАЛАР

Шимолий Атлантика платформаси (Лавренция)

Шимолий Атлантика платформасида пастки карбон (турней ва визей) асосан денгиз карбонат жинсларидан ташкил топган. Эрта карбон охири ва ўрта карбон бошларида Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси ва Анпалач ўлкаси билан ёндош бўлган платформаларда содир бўлган герцин бурмаланиши муносабати билан Лавренцияда чуқинди тўпланиш жараёнлари кескин ўзгарди. Шунинг учун ғарбда платформанинг Шимолий Америка қисмида (ўрта-юқори карбон) ётқизиқлари келиб чиқиши бўйича поралик бўлган кўмирли қатламлардан ташкил топган. Британ каледонидларида ўша ёшдаги кўмирли қатлам ўзининг юқори қисмида қисман лимник шароитларда тўпланган.

Платформанинг шарқда карбонда денгиз шароитлари давом этган (86-чизма). Карбон ётқизиқларига карбонатли жинслар хос; уларда жуда кўп фораминифералар, брахио-



86-чизма. Подмосковье карбон ётқизиқлари: а-жамлама кесма; б-кўмирли қатламнинг тузилиши.

тўғри, вормитлар, иккитанакчалилар, гастропода, игна-танлилар, кўрмал қорин топиатитлар учрайди. Бу кесма илтиқ денгиз шараитларида тўпланган ётқизикларга хос. Денгиз шароитлари ва ёрнинг бўлиши: визей асрида кўмирли қат-ламларнинг тўпланиши шқтида ва ўрта карбон бошларида бошқирд яруси шқтидан кўришиб турибди.

Иккинчи яруси асосида тўпланган ётқизиклар ювилган кўмирли қатлам ётади; у қия қаватланган кўмирлар, гил жинслардан ва қўнғир кўмир линзасимон қатламчаларидан тузилган. Фауна қолдиқлари кам, лекин қимлик қолдиқлари жуда кўп. Кўмирли қатлам бир-бирига биринан бир қанча ритмларидан тузилган. У қуруқликнинг соқибуйи қисмида тўпланган. Бўлакли жинслар дарёлар билан тарб томондан келтирилган. Шимол ва жануб томон кўмир қатламлари йўқолади, оловга чидамли гиллар ва бокситлар шқидо бўлади. Шарқда шу ёшдаги бўлакли жинслар Волга-Урал нефтли провинциясининг энг мақсул-дор материаллари шқтида қўлимдан ишлатилади.

Сибир платформаси

Карбон даври мобайнида Сибир платформасининг каттагина қисмида конгпенентал шароитлар мавжуд бўлган. Эрта карбон бошларида денгиз платформанинг шимолий-ғарбий ва шимолий-шарқий чеккаларига бостириб кирди. Бу ерда қилинлиги бир неча 100 м бўлган карбонатли чўкиндилар тўланди. Ўрта ва кечки карбонда платформанинг жанубий чеккалари ва Анабар массивидан ташқари унинг каттагина қисми чўка бошлади. Кўларда, ботқоқликларда ва дарёлар орасида ботқоққа айланган жойларда кордаитлари кўп бўлган қилин ўсимлик қопламаси ҳукмронлик қилган жойларда қумлар, алевролитлар, гил ва кейинчалик кўмир қатламчалари ҳосил қилган торфлар тўланди.

Бу қатламларнинг ёши ўсимлик қолдиқларига асосланиб аниқланади. Сибир кечки палеозой флораси Кузнецк ҳавзасида яхши ўрганилган.

Хитой платформаси

Карбон даври мобайнида Хитой платформасининг жанубий қисмида денгиз ҳукмронлик қилган. Бу ерда

карбонатли чўкиндилар кўп тўпланган. Ўрта карбонда платформанинг шимолида трансгрессия содир бўлди. Бу майдонда денгиз босиб келаётиб эрта карбон мобайнида ҳосил бўлган нураш пўсти ювилиб қайта ётқизилиши натижасида бокситлар ва темир рудалари ҳосил бўлди. Юқорида эса қалинлиги юз метрча бўлган поралик кўмирли формация ётади.

Катосиё майдони эрта карбонда нураш ўлкаси бўлган. Ўрта ва кечки карбонда бу ерда қалинлиги бир қанча юз метр бўлган континентал кум-гилли қатламчалари ва кўмирли ётқи-зиқлари бўлган карбонатли қатламлар тўпланган.

Гондвана

Гондвананинг катта қисми девондаги каби карбон даврида ҳам кўтарилган ҳолатни сақлаб турди. Эрта карбондаги суперконтинентнинг чекка қисмлари чўкишни бошидан кечирди. Бу вақтда Гондвана Африка қисмининг шимолида денгиз бўлган ва Ўртаер денгизи серҳаракат мигтақасидан кириб келган. Бу ерда кумлар, гил ва карбонатли чўкиндилар, айрим жойларда маржонлар тўпланган. Денгиз Гондвана Австралия қисмининг ғарбини ҳам эгаллаган. Ғарбда асосан карбонатли, жанубий-шарқда эса терриген чўкиндилари тўпланган.

Пастки карбонда континентал валагуна чўкиндилари чекланиб тарқалган. Африканинг шимолида улар денгиз ҳавзаларининг чеккалари бўйлаб шаклланган ва ўсимлик қолдиқлари бўлган кум-гилли чўкиндилардан тузилган. Бразилия шарқида кўмир қатламчалари бор терригенли қатлам шу ёшга эга. Ўрта карбонда Бразилия шимолий-шарқига ва Амазонка дарёси ҳавзасига денгиз бостириб кирди. Бу ерда қалинлиги 250 м бўлган кумлар, алевролитлар, кремний-гил ва оҳақтош жинсларидан ташкил топган қатламлар пайдо бўлди. Амазонка дарёси ҳавзаси ётқи-зиқлари ангидрит, гипс, тош тузлари борлиги билан фарқланиб, вақти-вақти билан денгиз ҳавзасининг шўрланиб турганини кўрсатади. Гондвананинг Африка қисми шимолида ўрта карбонда регрессия содир бўлди, бу ерда кўмирли қатламлар ҳосил бўлди.

Кечки карбон Гондвананинг кенг қўламли музланиши билан нишонланди. Тиллитлар Африкада, Мадагаскарда, Ҳиндистонда, Австралияда, Жанубий Америкада ва

Антропогендада маълум; бу ерда улар Гондвана серияси континентал ётқизиклари таркибига киради (юқори карбон-палеоген). Жанубий ва Марказий Африкада ва Мадагаскарда силитлар (400 м) сараланмаган, турли даражада селлаюкданган шағалтош ва токембрий жинслари блокдан (силитрида 2 м.гача) иборат ва улар музли штриховка билан қопланган ҳамда қум-гил материали билан цементланган. Гил қатламчаларида балиқ, моллюска ва криноидеялар қолдиқлари учрайди, қисқа вақтли денгиз босиб кириши бунга далилдор. Тиллитлар музлик билан силлиқланган потекис юзага ётади.

Тиллитларнинг кенг тарқалганлиги—Гондванада кечки карбонда иқлим совиб кетишининг сўзсиз гувоҳидир. Иллик иқлим юқори карбон қизилранг ётқизиклари топилмаларига кўра фақат Африка шимолида бўлган. Гондвана континентининг ягоналигиши иқлим шароитларидан ташқари кечки палеозой флорасининг умумий комплекслари ва сувдалиб юривчилар қолдиқлари ҳам исботлайди.

Серҳаракат ўлкалар ва минтақалар.

Ўрол-Монгол серҳаракат минтақаси

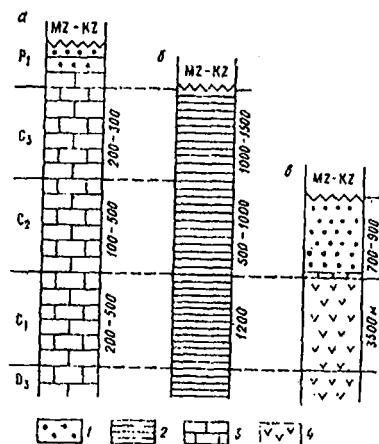
Ўрол-Монгол минтақасида эрта карбонда бир-биридан килелон ва янада қадимроқ бурмаланиш ўлкалари билан ажралган Ўрол, Тиёншон, Жунгар Балхаш, Зайсан ва Монгол ўлкалари мавжуд эди. Бу серҳаракат ўлкаларнинг геологик тарихи уларда герцин бурмаланишининг биринчи фазаси турлича намён бўлганлиги сабабли ўрта карбондан бошлаб ҳар хил бўлган.

Ўрол минтақаси. Карбон ётқизиклари Ўролнинг ғарбий ёнбағирларида ҳам кенг тарқалган; улар меридионал чўзилган структура-фациал зоналарда иштирок қилади ва ҳар қайсиси ўзига хос кесма типига эга. Умумий манзарани соддалаштириб, *Ўролнинг учта зона жамлама* кесмасини кўриб чиқамиз (87-чизма).

Ўролнинг ғарбий чеккаларидаги карбон кесмаси узлуксиз ва унда ҳамма учта бўлим бор. Жанубий Ўролда жуда кўп хилма-хил денгиз фауналари бўлган органоген оҳактошлар кўлчиликни танкил қилди. Кесманинг ўрта ва

юқори қисмларида доломит ва доломитлашган оҳақтошлар пайдо бўлади. Ётқизиқларнинг умумий қалинлиги 500-1300 м. Кесма яхши очилган, бой палеонтологик қолдиқлари билан тавсифланган ва денгиз карбони учун типовой тарзда тавсия қилинади. Улар илиқ денгиз шароитларида ҳосил бўлган ва Шарқий Европа платформаси томон чўзилади.

Ғарбий зонанинг шимолида визей яруси асосида денгиз фауналари бор оҳақтош қатламчалари бўлган кўмирли қатлам (Кизил ҳавзаси) жойлашган; кўмир денгиз олди ботқоқлашган текисликда тўпланган. Ғарбий зонанинг карбон ётқизиқлари орасида вулқонли жинслар йўқ, интрузиялар йўқ, метаморфизм кучсиз, жинслар оддий букилмалар ҳосил қилган, шарьяжлар билан бузилган. Бу типик миогеосинклинал кесма.



87-чизма. Ўрол карбон ётқизиқларини таққослаш шакли. Ғарбий ёнбағир: а-ғарбий қисми; б-шарқий қисми; в-шарқий ёнбағир. Формациялар: 1-молассали, 2-қум-гили, 3-карбонатли, 4-вулканогенили.

Шарқроқда жойлашган кесмада ҳам карбоннинг учта бўлими мавжуд. Перм ётқизиқлари номанълум. Кесма асосан бўлакли жинслардан иборат: қумтошлар, гил-сланецлар, ўрта ва юқори карбонда дағал жинслар ва конгломерат қатламчалари пайдо бўлади. Жинслар кўпинча ритмик қаватланган, кремнийли, карбонатли, туф ётқизиқлари қатламчаларига эга. Умумий қалинлиги 2700-3700 м. Бу чўкиндилар ўлканинг фаол букилаётган қисмида тўпланган. Бўлакли материал эрта карбонда Марказий Ўрол дўнгликларидан, ўрта, айниқса кечки карбонда Ўрол шарқининг тоғли қурилмаларидан келтирилган.

Шарқий кесмалардаги пастки карбон учун қалин вулканли ҳосилалар хос. Таркиби асосли эффузивлар, туфлар, диффизли кремнийли ва бўлакли жинслар билан қаватланиб, денгиз фауналари қолдиқлари бор оҳактош линза ва қатламчалар мавжуд. Пастки карбон қалинлиги 3500 м.га етади. Бу серҳаракат ўлканинг энг фаол ривожланувчи метасинклинал кесма типи. Жуда кўп ёриқлар бўйича лавалар отилиб чиққан, вулқонли материал отилган. Сувошти оқинишлари денгиз сувини кремнезем билан бойитган, кейинчалик кремний сланецлари ва яшмага айланган кремний чўкиндилари пайдо бўлган.

Ўрта карбон қалинлиги 1000 м бўлган бўлакли ётқиниқлардан иборат, карбонат қатламчалари ҳам бор. Кўпинча қалин кон-номраглар учрайди, ўсимлик қолдиқлари бўлган қатламчалар пайдо бўлади. Булар ҳаммаси Ўрол ўлкаси шарқида герцин кўтарилишларидан дарак беради. Шарқий ёнбағир карбони мураккаб бурмаланган, жуда кўп ер ёриқлари билан бузилган, ингузриялар ёриб кирган, кучли метаморфлашган.

Келтирилган кесмаларни таққослаб, эрта карбонда ҳамма ерда девон каби шароит бўлганлигини кўриш мумкин. Ўрта карбонда Ўрол ўлкаси шарқида герцин бурмаланиши бошланди. Кечки карбонда бурмаланиш шарқий ёнбағрига ўтиб, эрта пермда ҳаракатчанлик ғарбий қисмларига тарқалди.

Шундай қилиб, герцин бурмаланиши ўзидан кейин бурмани структураларни қолдириб шарқдан ғарбга силжиб ўтди. Бурмаланиш мутгасил магматизм ва руда ҳосил бўлиши билан бирга борди. Ўрта асосли ингузриялар билан никел, асбест хромит конлари, эрта ингузриялар билан темир, нордон таркиблилар билан эса олтин конлари маълум.

Ўрол ўлкасида герцин бурмаланиши фаза тарзида намоён бўлмади. Карбон кесмаларида девон билан карбон орасида, карбон билан перм орасида структурали номослик йўқ. Герцин бурмаланишининг Ўрол фазаси ҳақида гапирил-ганда якушовчи эрта перм босқичи, Ўрол серҳаракат ўлкасининг ёнилиши тушунилади.

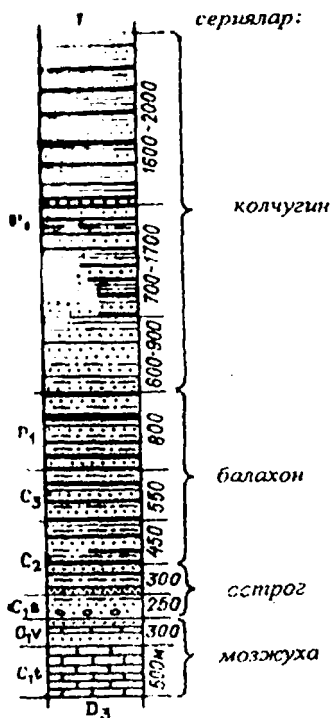
Жунгар Балхаш ўлкаси эрта карбоннинг биринчи ярмида саёз денгиз ҳавзаси билан ишғол бўлган, у ерда кремний-гилли ва кремнийли чўкиндилар ва ороллардан келтирилувчи ҳаракатдаги вулканлар туфоген материаллари тўпланган. Эрта карбоннинг иккинчи ярмида бурмаланишнинг

ўрта-визей фазаси намоен бўлиши муносабати билан денгиз ўлка жанубий-шарқида сақланиб қолди; унинг шимолий-ғарбида қўпгина вулқонлар пайдо бўлди. Кейинги кечки карбон бурмаланиш фазаси бу майдонларда ҳаракатчан шароитларни тўхтатиб олиб келди, шунинг учун ўрта ва кечки карбон асосан континентал вулканоген қатламлардан ташкил топган. Денгиз энг чекка жанубий-шарқда мавжуд бўлган, у ерда талайгина вулканоген материаллари аралашмаси бўлган терриген чўкиндилари тўпланган.

Зайсан ўлкаси эрта карбонда денгиз терриген флишли ва вулканоген ҳосиллари тўлганиш ўлкалари бўлган. Ўрта карбон олдида бурмаланишнинг нордон ингузияларни ёриб кириши билан бирга борган кучли фазаси натижасида бу майдонда тоғли ўлка пайдо бўлди. Ўрта-кечки карбон ётқизиклари тоғларро пластикларда тўланди. Улар ичида континентал терриген (айрим жойларда ўрта карбонда—кўмирли, кечки карбонда қизил рангли) ва вулканоген қатламлар тўланди. Саёз денгиз-қўлтиқ фақат ўрта карбонда бурмали ўлканинг ўқ қисмида мавжуд эди. Бу ерда типик денгиз молассалари, айрим жойларда кўмирлар қатламлари ҳосил бўлди.

Кузнецк ҳавзасида карбон (перм) кесмаси тўлиқ, у палеонтологик яхши тавсифланган, мукамал ўрганилган, шунинг учун Ўрта Сибир ва қўшни ҳудудлар учун таянч кесма ҳисобланади. Турней ва визей яруслари Кузбасда денгиз карбонатли ва терригенли ётқизиклардан иборат. Қалинлиги 1000 м. гача (88-чизма). Улар хилма-хил органик қолдиқлар билан тавсифланган, бу Ғарбий Европа турней ва визей ярусларининг стратотипик бўлимлари билан корреляция қилиш имконили беради.

Юқорида умумий қалинлиги 5000-8000 м бўлган кўмирли формация ётади; унда кулранг қумтошлар ва алевролитлар кўн марта алмашиниб ётади, тошкўмир пластлари нисбатан камроқ. Кўмирли формация ёши—Серпухов асридан кечки пермгача. Формация ўзига хос бой қазилма флора билан тавсифланган, уларда кордаитлар асосий ҳисобланади ҳамда иккитавақалилар, мўйловоёқли қисқичбақалар, балиқлар ва ҳашароғлар қолдиқлари бор. Формациянинг пастки қисмида, тахминан пастки ва ўрта карбон чегарасида денгиз фаунаси бўлган оҳақли қумтош горизонти бор.



88-чизма. Кузбасс карбон ва перм ётқизиқларининг шакли кесмаси.

Кўмирли формация серияларга, кенжа серияларга ва свитгаларга бўлинади. Бундай ажратиш литологик маълумотларга ва кесма бўйича ўсимликлар ва чучук сув иккитавақалилар комплексларига асосланади. Кўмирли формация умумий қалинлиги 270 м бўлган 300 га яқин кўмир пластларини ўз ичига олади.

Қозоғистон каледонидларида девон охирида бошланган трансгрессия эрта карбонда давом этди. Кам қалинликдаги карбонатли, карбонат-кремнийли қатламлар тўпланди, эрта карбоннинг иккинчи ярмида терриген, айрим жойларда кўмирли ётқизиқлар билан алмашинди. Кўмир тўпланиши айниқса Қозоғистон каледонидларининг шимолида (Экибастуз қоғи) ҳам каледонид ва герцинид чегараларида (Қарағанда кўмир ҳавзаси) жуда қалин бўлди. Ўрта ва кечки карбонда Қозоғистон каледонидлари ғарбида Тениз ва Жезқазған чўкмалари ажралдилар ва уларда континентал

қизил ранг ва ола-чиפור территен чўкиндилари тўпланди. Шарқда Чингизтовда бу вақтда тектоник ҳаракатлар таъсири остида кўпчи ўлкаларда вулканли жараён бошланди.

Аппалач серҳаракат ўлкаси

Аппалач серҳаракат ўлкаси шимолий қисмида бурма-ланишнинг акад фазаси кучли содир бўлди, шунинг учун ўлка шимолий ва жанубий қисмларининг геологик тарихи ҳар хил. Шимолда тоғлараро чўкмаларда қалин (6000 м ва кўпроқ) талайгина кўмирли бўлган моласса типидagi ётқизиқлар тўпланди.

Миссисипи вақти охирида ўлка жанубий қисмида қалин кум-гилли қатламнинг тўпланиши герцин бурмаланиши билан узилиб қолди. Шимолий Америка платформаси билан ёндош ўлкада пенсилван вақтида кўмирли моласса билан тўлган чекка букилма ривожланди.

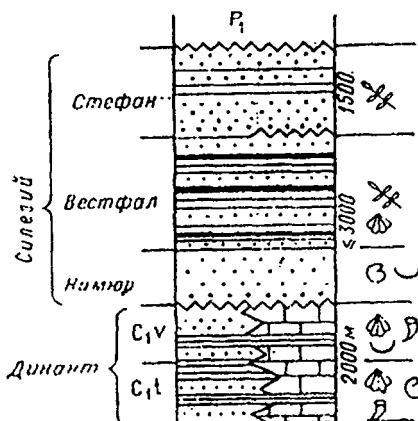
Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси

Герцин бурмаланиши Ўртаер денгизи серҳаракат минтақасига кучли таъсир қилди. Ғарбий Европа герцинид-лари карбон кесмаси бошқа регионларга қараганда олдин ўрганилган эди, шу боисдан ҳам карбон системасининг стратиграфик схемасини ишлаб чиқишда эталон бўлиб қолди.

Динант (89-чизма) типик серҳаракат ўлка ҳосиллари тарзида мавжуд. Бир хил жойларда қалин кумтош қатламчалар бўлган қалин гилли сланецлар, кремнийли сланецлар, айрим жойларда эффузивлар; Шимолий Атлантика платформаси чегараларига ёндашган ҳудудларда бу оҳақтошлар, уларда жуда кўп кораллар ва брахиоподалар қолдиқлари бор; бу қолдиқларга асосланиб динант турней ва визей ярусларига бўлинади (Бельгиядаги Турней ва Визей шаҳарлари бўйича).

Интурузияларнинг ёриб кириши билан бирга борган бурмаланишнинг судет фазасидан сўнг серҳаракат минтақанинг шимолий чеккаларида тоғли ўлка пайдо бўлди. Тоғлараро чўкмаларда лимник кўмирли қатламлар тўпланди. Намюр ва вестфал вақтида денгиз фақат тоғли қурилма билан платформалар чегараларида сақланиб қолди. Бу ерда Жанубий Англиядан Франция шимоли, Бельгия, Германия, Польша жануби ва Чехия шимоли томон чўзилган типик чекка

қўшимча ҳосил бўлди ва поралик кўмирли моласса шаклланди. Унинг тўпланиши стефан вақтида бурмаланишнинг астурий фазаси натижасида бу ўлка кўтарилиб юзмида узилиб қолди.



89-чизма. Ғарбий Европa герцинидлари карбон экама стратиграфик шакли.

Донецк ҳавзасининг геологик тарихи ўзига хос. Донецк ҳавзаси Шимолий Атлантика платформасидан ажралган ва карбонда Ўртаер денгизи сарҳарат мишгақаси таркибига кирган структура ҳисобланади.

Донбасс палеозой кесмаси ўрға ва юқори девон ётқизиқларидан бошланади (90-чизма); улар токембрий кристаллик фундаменти ювилган юзасига номос ётади. Улар ўсимлик ва ихтиофауна қолдиқлари бўлган конгломератлар, гравелитлар, қумтошлардан ташкил топган. Ётқизиқларнинг жуда кам карбонатли қатламчаларида денгиз фаунаси аниқ-ланган. Кесманинг пастки ярмида асосли эффузивлар қатлами ётади. Девон ётқизиқларининг умумий қалинлиги 600-800 м.

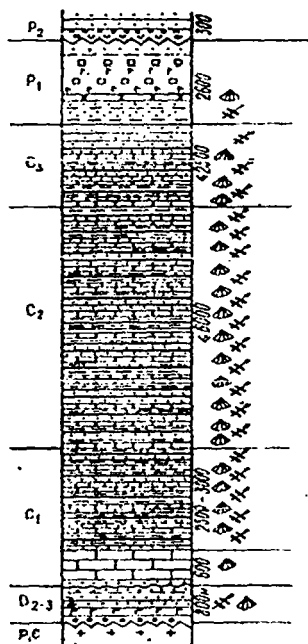
Кўрилаётган кесмада кембрий, ордовик, силур, пастки девон, яъни палеозойнинг биринчи ярми йўқ. Бу вақтда Донбасс Шарқий-Европа платформасига кирган. Чуқур сейсмик зондрлаш маълумотларига кўра Донецк букилмаси марказий қисмидаги кристаллик фундамент билан девон ётқизиқлари орасида 10-20 км чуқурликдаги интервалда қадимги эффузив-чўкинди формация борлиги тахмин қилинади. Агар шу тўғри бўлса, авлакоген ҳосил бўлиши

протерозойда бошланган. Лекин Донецк букиклигида геологик ҳужжатлашган чўкинди тўпланиши ўрта девондан бошланади.

Ўрта девондан Припят-Донецк авлакогени пайдо бўлди; у фундаментнинг Воронеж ва Украина блокларини ёриқлар системаси билан ажратиб турган. Авлакогенининг шарқий қисмида *Донецк букиклиги* шаклланди.

Девон жинсларига, айрим ҳолда ювилган фундамент юзасига сувўтлари, фораминифералар, мшанкалар, кораллар, брахиоподалар, иккитавақалилар, гастроподалар, остракодалар, трилобитлар, денгиз нилуфарлари қолдиқлари бўлган пастки карбон оҳактошлари ётади.

Пастки карбоннинг юқори қисми, ўрта карбон ва юқори карбон пастки қалин кўмирли қатламдан иборат. Улар кўп марта алмашилиб, циклик алмашилиб турувчи кумтош, алевролит, аргилит, кўмир ва оҳактош пластларидан тузилган. Оҳактошлар фораминифералар, кораллар, брахиоподалар, игнатанлилар, бошоёқлилар, иккитавақалилар, остракодалар, конодонглар билан тавсифланган. Оҳактош қатламчалари қалинлиги бир



90-чизма. Донбасс палеозой ётқизикларининг жамлама стратиграфик кесмаси.

қалың сапгимстрдан 5 м ва ҳатто 30 м. гача. Цикллар қалинлиги қатлам остида 5-6 м, ўрта карбонда 3-4 марта кўп; айрим цикллар қалинлиги 40-50 м.га стади. Кўмирли қатламда 330 та кўмир пластлари ҳисобланган, фақат улардан 130 тасиники 0,45 м қалинликка эга. Қазиб олинаётган пластлар типик қалинлиги 0,6-1,8 м. Донбасс кўмирлари метаморфлашган, олий сифатли (коксланади, антрацитлар).

Кўмирли қатлам континентал, денгиз ва оралиқ шароитларда шаклланган. Карбондаги Донецк букиклиги жуда катта ботқоқлашган лагуна ўлкаси бўлган. Кўмирли ётқизиқлар нам тропик иқлим шароитларида ҳосил бўлган.

Пастки перм асосида (умумий қалинлиги 2600 м) ўзида мис рудаланиши бор кулранг жинслар қатламчалари бўлган қизилранг кумтош ва аргиллитлар ётади. Юқорига қараб улар тош тузи, ангидритлар, алевролит ва аргиллитлар билан алмашилиб ётувчи тузли қатламлар билан алмашинади. Донбасснинг пастки перм ётқизиқлари аридли формацияларга мисол бўла олади.

Пастки ва юқори перм ётқизиқлари орасидаги структурали номослик герцин бурмаланишидан дарак беради. Герцин бурмаланиши ҳамма палеозой ётқизиқларини букилмаларга айлантириб, ёриқли бузилишлар, унчалик кучли бўлмаган магматизм ва метаморфизм билан бирга борди. Шу билан Донбасснинг палеозой серҳаракат ривож-ланиш босқичи тамом бўлди. Донбасс герцинидлари ва унга ёндашган жанубий ва шарқий худудлар Ангарид (Лавразия)ни жануб томондан майдонини кўпайтирди ва кейинчалик мезозой, кайнозой филофи билан қопланди.

Донбасс юқори перм ётқизиқлари (300-400 м) иссиқ, қуруқ континентал шароитларда ҳосил бўлган.

Кўрилган кесмада учта структура қавати аниқ ажратилади: токембрий кристаллик фундаменти; девон карбон, пастки перм бурмаланган комплекс; юқори перм ороген қавати.

Тинч океан серҳаракат минтақаси

Гарбий Тинч океан серҳаракат ўлкаларида девон каби кесманинг учта типи ажратилади. Эвгеосинклинал типдаги кесма Тинч океан соҳилларига ёндашган ўлканинг ички

қисмига хос. Камчаткада, Каряк ясси тоғлиги ва Японияда қалин вулканоген-кремнийли, айрим жойларда флишли қатламчалар ҳосил бўлган. Ўлканинг ташқи зонасида миогеосинклинал типдаги кесма кенгроқ ривожланган; улар Верхоянъеда ва Колима дарёси ҳавзасида яхши сақланган. Бу ерда турнейда оҳақтошлар тўпланган, визей асридан бошлаб эса юра даври охиригача давом этган Верхоян терриген комплекслари ҳосил бўлган. Бу ҳудудларда карбон ётқизиқларининг қалинлиги 3000-4000 м.га етади. Кесманинг учинчи тип, нисбатан кам қалинликда (700 м.гача) ўрта массивда базальтли формациялардан ташкил топган.

Шарқий Тинч океан серҳаракат ўлкасида эвгеосинклинал зона Аляскадан Мексикагача бўлган торғина кенгликдаги Тинч океан қирғоқлари бўйлаб фақат шимолда ажратилади. Бу ерда карбонда кремнийли ва гилли чўкиндиликлар ва асосан андезит таркибли туф ва лавалар шаклланган. Миогеосинклинал зонада бурмаланишнинг бретон фазаси содир бўлиши оқибатида Миссисипи ётқизиқлари қадимгирок ҳосилаларга кескин номосликда етади. Шимолий Американинг Кордильераларида улар денгиз терриген чўкиндиликлари, платформа чегаралари бўйлаб карбонатли жинслардан тузилган. Бурмаланишнинг судет фазаси кучли содир бўлиши билан Пенсилвания ётқизиқлари чегараланиб тарқалган, улар тўшалган жинсларга номос етади ва конгломератлар, дағал кумтошлардан тузилган.

Кўрилаётган серҳаракат ўлканинг Жанубий Америка қисмида бурмаланишнинг бретон фазаси интрузия ёриб кириши билан бирга борди; у Марказий Андин эрта карбон даврида ҳам давом этган кўтарилишига ва тоғли музланишга олиб келди. Шу вақтда тоғлараро букикликларда кўмир, нордон таркибли лава ва туф қатламчалари бўлган ола-чинор моласса тўпланди; айрим жойларда бу моласса денгиз шароитларида ҳосил бўлган кумлар, гил ва оҳақтошлар билан алмашинади. Пенсилвания вақтида платформа чегаралари бўйлаб континентал қизилранг гил чўкиндиликлари билан алмашинувчи оҳақтошлар ҳосил бўлган.

Иқлим ва палеобиогеография

Эрта карбонда сайёранинг катта қисмида кечки девонда ўрнатилган нам иқлим ҳукмронлик қилган. Марказий

Андаги музланиш белгилари умумий манзарани шарттирмайди. Бу ерда музланиш тоғли шароитларда бўлиб, ёшнинг худудларда шу ёшга тегишли кўмирли ётқизиклар топилиши бўйича мўътадил нам иқлим бўлган.

Ўрта ва кечки карбонда тоғ ҳосил қилувчи ҳаракатлар ва регрессия муносабати билан иқлим шароитларининг талайгина дифференциацияланиши кузатилади. Н.М.Страхов реконструкцияларига кўра шу вақт учун бешта иқлим зоналари ажратилади. Шимолий мўътадил нам зона Қарағанда, Кузбасс, Қоқибасти ва Тунгус ҳавзаларининг кўмирли ётқизиклари бўйича белгиланади. Жануброқда арид зона ажратилади. Унинг ҳолати АҚШнинг марказий ва ғарбий худудларида маълум бўлган типли ётқизиклар билан аниқланади; Россиянинг Европа қисмидаги ўрта-юқори карбон ётқизикларидаги доломитлар қилмачлари, Ғарбий Қозоғистонда—типслар ва қизилранглилар, Тиёншонда—ангидриглар, Ғарбий Хитойда—типслар. Нам тропик иқлим АҚШ шарқидаги, Ғарбий ва Жанубий Европадаги, Россия Европа қисмининг жанубидаги кўмирли ётқизиклар бўйича ишончли аниқланади. Шу зонада Фарғона водийсида боксит ётқизиклари маълум. Жанубий арид зона Сахара ва Бразилия шимолида маълум бўлган қизил рангли ётқизикларнинг очилмалари бўйича белгиланади. Ниҳоят мўътадил совуқ иқлим зонаси Гондванадаги тиллитларнинг тарқалиши бўйича аниқланади.

Келтирилган маълумотларга кўра ўрта-кечки карбонда экватор Панама бўйини, Ғарбий Европанинг марказий қисми, Дунай қуёи оқими ва Каспий жанубий соҳиллари орқали ўтган. Жанубий кутб Атлантика океанида—Африка жанубий учидан жанубий-ғарб томонда бўлган. Келтирилган реконструкция фиксистик тасаввурларга асосланган. Н.М.Страхов Ҳиндистон ва Австралия кечки карбон музланишларини тоғли деб ҳисоблаган, яъни ҳозирги вақтда экваториал зонада жойлашган Қилиманжаро тоғидаги ҳозирги музликка ўхшатади. Геолог-мобилистлар томонидан ва палеомагнит маълумотларини ҳисобга олиб тақдим қилинган бошқа варианты ҳам бор.

Карбон иқлими ҳақидаги тасаввурлар қазилма флоралар билан яхши асосланади. Учта палеофлористик ўлка эрта карбонда белгиланади, ўрта карбонда эса аниқ кузатилади. Тропик иқлим зоналари учун қалин ва хилма-хил

дарахтсимон ўсимликлар (дарахтларда йиллик ҳалқалари йўқ, одатда йирик баргли, илдизли ва лианасимон ўсим-ликлар кўп); унинг тарқалиши бўйича Вестфал ўлкаси ажратилади. Шимолий мўътадил нам зонада жойлашган Тунгус ўлкасининг ҳолатини кордаитли тайга аниқлайди. Мўътадил совуқ иқлимли ўлка Гондвананинг катта қисмини эгаллаган. Бу ерда ўзига хос тундрани эслатувчи настбўйли қирққулоқсимонлилар тарқалган.

Карбон денгизларида палеозоогеографик зоналар ажратиш унчалик аниқ бўлмаган. Эрта карбонда Шимолий суперплатформа Лавренцияда Ўртаер денгизи ва Бореал (Қозоғистон-Сибир) ўлкалар, ўз навбатида, улар палеозоогеографик провинцияларга бўлинади. Бореал ўлка ғарбий яримшарда жойлашган Шимолий Америка ўлкаси билан боғлиқ бўлган ва фораминифера, кораллар, брахиоподаларнинг камроқ таркиби ва янги турлари пайдо бўлиши билан тавсифланади. Ўрта ва кечки карбонда бу ўлкалар орасидаги фарқ янада кескинроқ бўлди. Бореал ўлкада фузулинидлар ва колониал кораллар йўқ бўлди ва брахиоподаларнинг янги оиласи пайдо бўлди.

Фойдали қазилмалар

Карбон даврининг энг муҳим хусусияти — кенг кўламда кўмир ҳосил бўлишидир; бундай жараёнлар чекка ва тоғлараро букикликларда ҳам, платформаларда ҳам содир бўлди. Карбон кўмирлари дунё захираларининг 27%ни ташкил қилади. Карбон ёшидаги энг йирик конлар Донецкда, Қарағандала, Кизилда, Подмосковьёда ва Экибастуз ҳавзаларида, Кузнецк, Минусин ва Тунгус ҳавзаларининг настки горизонтлари ҳам карбонга тегишли. Ғарбий Европада карбон ёшидаги кўмирлар Польшада, Чехияда ва Словакияда, Германияда, Бельгияда, Францияда ва Англияда ҳамда Испаниянинг Астурий ҳавзасида. АҚШ майдонида карбонга Аппалач ва Пенсилван ҳавзалари киради.

Волга-Ўрол провинцияси *нефт* захираларининг ярмидан кўпи карбонга тегишли. Оренбург *ёнувчи газ* конларининг ёши ҳам карбон.

Тихвин ва Шимолий Онега боксит конлари ёши эрта карбон ҳисобланади. Хитойнинг йирик *боксит* конлари ўрта

ни кески карбонга тегишли. Карбонда Қоратов тизмаси, Ўрта Осиё ҳудудлари ва Миссисипи дарёси ҳавзасидаги қўрғошин-рух конлари ҳосил бўлган; Жезқазған *мис рудалари*, Магнитная. Качар, Сарбай ва Соколов тоғларида *темир* конлари, рудда *алтин* конлари ҳосил бўлган.

Перм даври бўлимлари

Перм даври 295 млн. йил олдин бошланиб, 250 млн. йил олдин тамом бўлган ва давр муддати 45 млн. йилга тенг. Перм системаси 1841 йилда инглиз геологи Р. Мурчисон томонидан ажратилган. Унгача рус геологлари шу даврга тегишли қатламларни анча олдин ўрганиб чиқиб, унга “перм системаси” деган ном берганлар.

МДХда перм системаси иккита бўлимга ва еттита ярусга бўлинади (9-жадвал).

9-жадвал

Перм системаси бўлимларини таққослаш шакли

МДХ		Тетис		Гарбий Европа	Шимолий Америка	
Бўлим	Ярус	Бўлим	Ярус			
Юқо-риги	Татар P ₁ ^t Қозон P ₂ ^{kz} Уфим P ₂ ^u	Юқо-риги	Дорашам Жулфин Мидий Мурғоб Кубергандин	Цехштейн (тюрингий)	Очоа	
					Гваделупа	Кэпитэн Ворд
Пастки	Қунгур P ₁ ^k Артин P ₁ ^{ag} Сакмар P ₁ ^s Ассел P ₁ ^a				Леонард	
					Вулфкэми	

Уларнинг стратотипи Приуралье ва Россиянинг Европа қисмида жойлашган. Лекин иқлим шароитларининг кескин фарқланиши ва денгиз ҳавзаларининг яқка ажралиб қолинганлигидан келиб чиққан дунёнинг турли ҳудудларида перм фауна ва флораси таркибининг талайгина хилма-

хиллиги сабабли перм ярусларини ҳамма жойда ҳам ажратиш жуда қийин. Шунинг учун Фарбий Европа ва Шимолий Америкада перм системаси бўлимларининг бошқача схемаси қабул қилинган. Тегис учун эса МДХда перм ётқизиқлари учун мустақил шкала ишлаб чиқилган.

Органик дунёси

Перм денгизларида фораминифералар (айниқса, фузулинидлар ва швагериналар), қулфли брахиоподалар ва гониатитлар ҳукмронлик қилганлар; охиригилари эрта пермда гуллаб-яшнадилар, перм охирига бориб цератитлар билан алмашинадилар. Пелециподалар, гастроподалар ва конодонтлар жуда кўп бўлган ҳамда денгиз, чучуксув ва шўрсув ҳавзаларида балиқлар кўп тарқалган. Эрта пермда гуллаб-яшнаган стегоцефаллар перм охирига келиб хилма-хил судралиб юривчиларга ўрин бериб сўндилар. Бу ҳайвонларнинг жуда кўп қазилма қолдиқлари Жанубий Африка, Шимолий Америка (Техас штати) ва бошқа регионлардаги перм ётқизиқларида топилган. Россияда Шимолий Двина майдонида 1895 йилда топилган. Улар ичида йиртқиқчилари ҳам, узунлиги 3 м.гача келадиган ўтхўрлари ҳам бўлган.

Перм охирига келиб фузулинидлар, тўртнурли кораллар, табулятлар, брахиоподалар, гониатитлар, ортоцератитлар, игнатанлилар қадимги вакилларининг кўпчилиги, охириги трилобитлар, кўпгина қадимги балиқлар ва қатор умуртқалилар қирилиб кетдилар.

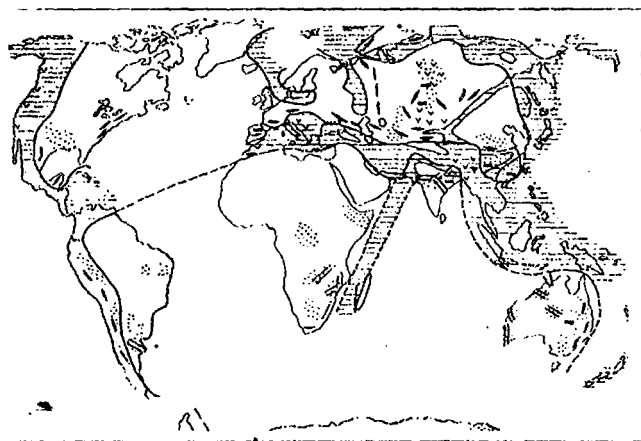
Ердаги перм флоралари аслини олганда камбағалланган карбон флораси бўлиб, ўзида игнабарглиларнинг борлиги билан улардан фарқланган. Перм иккинчи ярмига келиб флора таркиби ўзгара бошлайди. Бу ўзгаришлар айнақса тропик иқлимли зонада кескин кузатилади; бунада *мезофит* эраси бошланиб, асосан игнабаргли, цикадоли ва гинголи очиқ уруғли ўсимликлар ҳукмронлик қилганлар. Тропик зонадан ташқарида мезофит триасдан бошланган.

Даврнинг умумий тафсилотлари

Перм даврида герцин бурмаланиши яқунланди. Унинг охириги фазалари Ўрол-Монгол серҳаракат миштақасининг

қолган қисмларида ва Аппалач ўлкасида ҳаракатчанлик режимини тўхтатди. Улар Ўртаер денгизи серҳаракат минтақасининг айрим хулудларида (Катта Кавказ, Фарбий Алылар) ва Тинчokeан серҳаракат минтақасининг айрим қисмларида ҳам намоён бўлди. Ҳамма кўрсатилган хулудларда тоғли қурымалар пайдо бўлди. Бу ҳаракатларнинг айрим жойларда қўшни каледонидларга ҳам таъсири бўлди. Герцин бурмаланишининг охириги фазаси кучли интрузив ва эффузив (асосан ер усти) магматизм билан бирга борди; бу жараён билан жуда кўп эндоген конлари ҳосил бўлди.

Перм даврида Лавразия(Ангаридалар) ҳосил бўлиши яқуланди. Гондвана майдони кагталашди. Ушбу конги-негларда ўрта пермда рифт зоналари (Ҳиндистонда, Жанубий Америкада, Африкада, Австралияда, Шарқий Европада) фаол риножландилар; планетар миқёсидаги сиқилиш бурмаланишининг астурий ва ўрол фазалари билан боғлиқ тортилиш билан шиманинганлигини кўрсатади. Кечки пермга келиб планетада жуда катта қуруқлик массивларининг ҳосил бўлиши кечки палеозойда максимум регрессиянинг ривожланганлигидан далолат беради (91-чизма). Бу вақтда денгиз Тинчokeан серҳаракат минтақасида ва қисқарган Ўртаер денгизи минтақаси— Тетисда қолди. Тетисдан денгиз Африка шарқроғида меридионал қўлтиқ ҳосил қилиб Гондванага кириб борди.



91-чизма. Кечки перм палеогеографик шакли (А.Х.Кагарманов, 1985; шартли белгиларни 65-чизмадан кўринг).

Кўпгина ҳудудларда қизилранг ва тузли қатламларнинг ҳосил бўлиши ва органик дунё ўзгаришлари кечки пермда континентал иссиқ иқлим шароитларининг мавжудлиги, тоғ ҳосил бўлиш ва регрессиянинг табиий оқибати бўлди.

ПЛАТФОРМАЛАР

Ангарида (Лавразия)

Шарқий Европа. Ўрол ғарбий ёнбағри ва Ўрололди Ангаридада перм системасининг классик ривожланган ўлкаси ҳисобланади. Бу ерда перм системасининг деярли ҳамма яруслари ўрнатилган. Ўрололди, Ўрол ғарбий ёнбағри ва Рус плитасининг шарқий қисми перм кесмаларининг асосий типлари таққослагандан олинган схематик геологик профилда (92-чизма) кунтургача бўлган ётқизиқлар (ассел, сакмар, артин яруслари) ғарбий кесмаларда жуда кўп фораминифералари бўлган оҳақтошлар, мергеллар ва доломитлардан тузилганлиги кўриниб турибди. Карбонатли чўкиндилар илиқ саёз денгиз ҳавзаларида ҳосил бўлган.

Шарқроқда, Ўрололди ғарбий чеккалари бўйлаб тўсиқли риф ҳосил қилган, рифли массивлар занжири бир неча юз километрга чўзилган. Улар асосан гидроид полиплар, мшан-калар ва камроқ коралиар ва денгиз нилуфарларидан курилган. Фузулинидлар ва брахиоподалар жуда кўп. Риф яқинларида уларнинг нураган маҳсулотлари тўпланган. Риф массивлари баландлиги бўйича бир неча метрдан юз метргача ўлчамдаги биогерм типиди бўлган. Энг йирикларининг баландлиги 600-800 м, ҳатто 1000 м ва кўндалангига 2-3 км. гача етади. Кўмилиб қолган риф массивлари нефт тутқичлари бўлиб хизмат қилади. Риф оҳақтошларидан шарқроқда фораминиферали гил-оҳақ-тошлари ривожланган (92-чизмага қаранг). Уларнинг қалинлиги ҳаммаси бўлиб бир неча метр. Шундай ҳолда ёнида бир неча юз метрга кўтарилган гигант рифлар мавжуд; бу ерда оҳақли балчиқлар чуқурликларда тўпланганлигидан далолат беради.

Янада шарқроқда олдин алевритгиллар, сўнг қумгиллар ва ниҳоят Ўрололди энг шарқда ва Ўрол ғарбий ёнбағрида дағал бўлакли жинслар тўпланган. Эрта перм эпохасида герцин бурмаланиши Ўрол серҳаракат ўлкасининг ғарбий қисмига ҳам ўтди ва бу ерда ёш тоғли ўлка ҳосил бўлди.

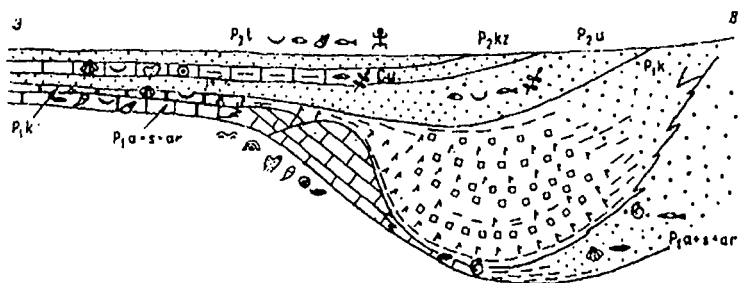
Гарброқда Ўрололди ва Рус плитаси шарқда карбон давридан қолган ва шўрлиги меъёрида бўлган, рифли, саёз ва чуқур чўкмалари бўлган денгиз жойлашган эди. Кесманинг кунгурча бўлган қисмининг қалинлиги гарбда ўнлаб метрдан шарқда кўп юз метргача етади.

Кунгур яруси Рус плитасининг шарқий қисмида ангидрит, гипс, гил қатламчалари бўлган доломитлардан иборат. Ўрололдида кунгур гил ва ангидритлар билан алмашинувчи кесмада тош тузи пластлари ва қатламлари бўлган тузли ётқизиқлардан тузилган. Ўрололди чеккалари бўйлаб туз пластлари ангидрид билан алмашинади. Кунгур қатламларининг қалинлиги 1200-1600 м.

Ўрта Ўрол шимолида (Соликамск) галитдан ташқари калий тузлари ҳам бор. Энг шимолда Печора худудида кунгур поралик кўмирли қатламдан иборат. Кунгурда эрта перм денгизи лагуна зонаси билан алмашинади. Иссиқ қуруқ иқлимда Ўрололдининг катта қисмида аччиқ тузли лагуналарда эвапоритли тузли формация ҳосил бўлди. Шимолроқда иқлим намроқ ўсимлик ва торф ривожланиши учун қулайроқ бўлганидан кўмирли формациялар билан алмашинади. Кунгурнинг энг шарқий кесмалари континентал қум-гишли ётқизиқлардан тузилган.

Рус плитаси

Ўрололди буқимаси



92-чизма. Ўрололди ва Рус плитаси шарқий перм ётқизиқларининг тузилиш шакли.

Юқори перм ётқизиқлари Ўрололдида асосан континентларда ҳосил бўлган қизил ва олачипор рангли жуда кам фауна ва флора қолдиқлари бўлган қумтонлар, алевролитлар ва гиллардан иборат. Гарбий қисмида юқори

перм янада мураккаброқ Уфим ярусининг қизилранг кум-гилли ётқизикларига, Қозон ярусининг жуда кўп, лекин бир хилдаги денгиз фауналари бўлган карбонатли-гиллар ётади. Шарқий томон брахиоподали ракушняклар пелециподалари билан, сўнг континентал чўкиндилар билан, жанубий-ғарбда (Соль-Йлецк) эса тузли қатламлар билан алмашинади.

Шарқий Европанинг кечки палеозойдаги геологик тарихи денгиз карбонатли формацияларнинг лагунали (тузли ва кўмирли), сўнгра қизилранг континентал терригенли чўкиндилар билан бирин-кетин алмашинишида акс этган. Перм ётқизикларининг энг қалин жойи (2500-3000 м.) Ўрололдида бўлди. Бу ерда ўрта карбондан бошлаб максимум букилиш эрта пермга тўғри келиб, платформанинг чегарасида Ўрололди чекка букилмаси шаклланди. Кўриляётган ҳудудда нефть, кўмир, натрийли ва калийли тузлар, ангидрит конлари ва қурилиш материаллари перм ётқизиклари билан боғлиқ. Юқори перм кумтошларида кўпгина жойларда миқдори паст бўлган мис минерализацияси (мисли кумтошлар) маълум.

Ғарбий Европа континентида перм ётқизиклари қатор чўкмаларни тўлдириб, Шимолий денгиз акваторийси ва қирғоқолди ёшроқ ҳосилалар остида чўзилиб ётади.

Олмония чўкмасида пастки перм пастки карбон ётқизикларининг бурмаланишнинг судет фазаси келтириб чиқарган структурали номос юзасига ётади. Пастки перм континентал, асосан кўмир ва гилли оҳақтош қатламчалари бўлган қизилранг конгломератлар, кумтошлар, алевролитлар ва гиллардан тузилган; қисқичбақасимонлар, иккитавақалилар, балиқлар, сувда ҳам куруқликда яшовчилар қолдиқлари учрайди. Пастки перм қатлами “мертвий қрасний лежень” номи остида маълум. Номи коншунослар томонидан берилган бўлиб, рудали қатламни тўппаган (“лежень”) ва рудаси йўқ (“мертвий”) қизилранг жинсларни белгилаш учун ишлатилган. Кесманинг пастки ярмида вулқонли жинслар талайгина аҳамиятга эга. Пастки перм ётқизикларининг қалинлиги чўкма чеккаларида бирнеча 10 метрдан унинг ўрталарида 1200 м. гача ўзгаради. “Красний лежень” ороген формацияга киради.

Пастки бўлим бурмаланишнинг заал фазасидан келиб чиқиб, структурали номослик билан юқори перм асосида конгломератлар (2-3 м.) билан қопланади. Юқорида унча қалин бўлмаган, лекин катта масофага чўзилган мис, ку-

муш, рух ва бошқа металлар (танилган мисли сланецлар) ўнланган қора юпқа қаватли битуминозли аргиллитлар жойлашади. Бенгоснинг йўқлиги, бу ерда топилган балиқ қолдиқларининг кўмилиш тафсилотлари, органик моддалар билан бойланиши, қайта тикланиш муҳити ва газ режимида организмлар яшashi учун ноқулайлигидан дарак беради.

Рудали пачка устида қалинлиги бир неча метр, жуда кўп, лекин бир турдаги (Қозон фаунасидан фарқланувчи) фауналари бўлган оҳақтошлар ва доломитлашган оҳақ-тошлар (цехштейн) ётади. Бу ётқизиклар Шпицберген ва Гренландиягача чўзилган шўрлиги меъёрида бўлмаган денгиз ётқизикларига киради. Кесманинг юқори қисми бир-бири билан алмашилиб ётувчи гилли жинслар, ангидритлар, тош ва камроқ калий тузларидан иборат. Тузли қатлам қалинлиги бир неча юз метрга етади. Юқори перм ётқи-зиқлари платформа филофи асосини ташкил қилади.

Перм ётқизиклари билан Фарбий Европада нефт ва газ, тузлар ҳамда мис, рух, кумуш ва бошқа металлар конлари борлиқ.

Шимолий Америкада перм ётқизиклари карбонга қараганда анчагина кам тарқалган. Жанубий-ғарбда (Техас, Оклахома) пастки перм ости денгизда ҳосил бўлган ётқизиклар, юқорида улар лан уна, жумладан, тузли ётқизиклар билан алмашинади. Кечки пермда ҳамма жойда континентал режим ўрнатилади.

Кўриб чиқилган кесмалар ва перм ётқизиклари типлари Ангаридда (Лавразия) ғарбий қисмида регрессиянинг ривожланганлиги, муггасил туз ҳосил бўлганлиги қуруқ иссиқ иқлимдан дарак беради.

Ангариданинг шарқий ўлкаларида. Ўролдан шарққа томон перм ётқизиклари Таймирда, Сибир ва Хитой платформаларида ҳамда Марказий Осиё серҳаракат ўлкалари каледонид ва герцинид чўкмаларида кенг тарқалган. Сибир платформасида перм ётқизиклари кўриб чиқилганлардан кескин фарқ қилади ва улар кўмирли ҳамда вулканоген (асосан трапиви) формациялардан иборат. Бу ётқизиклар ниҳоятда катта Тунгус синеклизасини тўлдириб, унинг чеккалари бўйлаб ер юзасига чиқиб ётади. Перм кўмирли карбонга мос ётади ва ўзи ҳам бой тунгус флораси, икки-тавақали ва куйи қисқичбақасимонлар қолдиқлари бўлган кўмирли қатламлардан тузилган. Кўмирли қатлам лимник

типа киради. Хитой платформасида пастки перм (500 м.гача) кўмирли, юқори перм (700 м.гача) эса остида гил ва гипслари бўлган қизилранг кумтошлар қатламидан иборат.

Кечки пермда Сибир платформасида *траппли магматизм* кенг тарқалган; у жуда катта майдонларга тарқалиб, максимум ривожланиш триас даврига тўғри келган. Траппли формация таркибида асосли ва камроқ ўта асосли лавалар ва туфлар кўп бўлган. Ундан ташқари трапплар субмос интрузив таналар—силларни ҳамда асосли ва ўта асосли таркибдаги брекчиялар билан тўлган ўтказувчи каналлар ва дайкаларни ҳосил қилган. Перм траппларининг алоҳида қопламалари қалинлиги бир неча метрдан 40 м.гача, уларнинг умумий қалинлиги эса 2000 м.га етади.

Герцин бурмаланишининг якунловчи тектоник ҳаракатлари Фарбий Европа ва Ўрол-Монгол герцинидларида таркиби нордон, ўрта ва айрим жойларда асосли бўлган лаваларнинг ер устига оқиб чиқиши билан бирга борди. Жуда кўп перм интрузиялари ҳам қайд қилинган.

Герцин магматизмининг муҳим хусусиятлари уларнинг кўшни каледонидларда намоён бўлишидир.

Гондвана

Гондвана перм даврида Жанубий Африка ва Шарқий Австралия герцинидларининг қўшилиши ҳисобига ўсди. Тинч океан серҳаракат минтақаси Австралия қисмининг ғарбида платформа шароитлари перм бошларига, шарқда эса перм охирига келиб шаклланди. Шунинг учун перм кесмасининг пастки қисмида денгиз вулканоген-чўкинди қатламлари ётади; улар юқорига қараб поралик, сўнгра лимник кўмирли молассалар билан алмашинади. Перм ўрталарида ва охирларида содир бўлган герцин бурмаланиш фазалари гранит батолитларининг ёриб кириши билан бирга борди.

Гондванада карбон охирларида тиллитлар тўпланиши билан бошланган континентал гондвана серияси шаклланиши давом этди. Денгиз фақат Сахаранинг энг чекка шимолида ва Арабистон яриморолида сақланиб қолди; у ерда карбонатли ва қисман тузли қатламлар тўпланди. Ундан ташқари денгиз биринчи марта Гондвана ичкарасига кириб борди, шу билан бу континентнинг ажралиши бошланди.

Ҳиндистон яриморолида Тузли тизмада Талчир свитаси гиллитлари устида қумтошлар ва гиллар ётади; улар юқорига қараб перм ёшидаги кораллар ва продук-тидлари бўлган оҳактошлар билан алмашинади. Бошқа жойларда тиллитлар кесма бўйича юқорига қараб, кўпинча денгиз қатламчалари бўлган кўмирли қатламлар билан алмашинади. Шу маълумотларга қараганда денгиз Ҳиндистоннинг шимолида ва ғарбида бўлган.

Жанубий ва Марказий Африкада пастки пермга юқори карбон тиллитларига ётувчи кўмирли қатлам, юқори перм-пастки триасга эса ёмғир томчилари излари, чучуксув пелещиподалари, ўсимликлар қолдиқлари, қуриш ёриқлари ва рептилия қолдиқларига жуда бой бўлган олачипор қумтош ва аргиллитлар қатлами киради. Бу қатламнинг пастки қисмида Мадагаскарда Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси перм денгизида яшаган продуктидлар, гониатитлар ва пелещиподалари бор горизонтлар мавжуд. Шунга кўра, Мозамбик дёб ном олган қўлтиқ белгиланади; унинг пайдо бўлиши билан Гондвана бу қисмининг ажралиши бошланади.

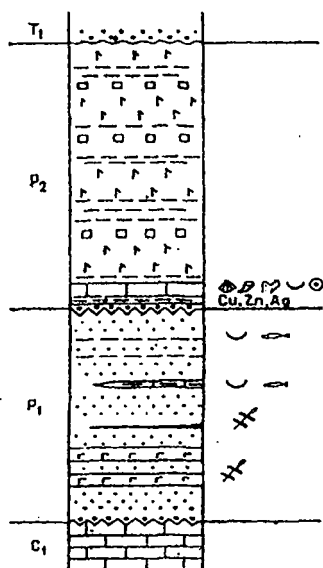
Австралияда перм бошларида музлик бўлган. Шу вақтда Австралиянинг ғарбий ва жанубий-шарқий чеккаси денгиз суви остига чўкди. Айрим жойларда денгиз музлик билан ишлов берилган воҳаларини кўмди. Бу ерда музликдан пайдо бўлган ғўлатошлари бор терриген чўкиндилар ва Тетис фауналари билан ўхшашлиги бўлган фораминифералар, мшанкалар ва криноидеялар қолдиқлари бор оҳактош қатламчалари тўпланган. Кечки перм вақтида денгиз чекинди. Чўкинди тўпланиши асосан шарқда ва герцин тоғли қурилмаларига ёндош бўлган жойларда тўпланди. Бу ерларда балчиқли қўлларга айланаётган жойларда кўмирли қатламлар тўпланган.

Гондвана сериясининг пермга киритиладиган қисми Жанубий Американинг Парана дарёси ҳавзасида кенг тарқалган. Бу ерда кесманинг пасткида *кўл-аллювиалли* ва лагунали аргиллитлар, алевролитлар, битуминозли сланецлар ва эрта перм денгиз фауна қолдиқлари бўлган оҳактошлар бор. Юқорида олачипор ва қизил ранг континентал терриген чўкиндилар ётади.

Серҳаракат минтақалар

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси (Тетис)

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси герцин бурма-ланиши натижасида талайгина қисқарди; пермдан бошлаб у Тетис деб аталади. Герцин бурмаланиши унинг чўкинди тўпланиш тафсилотларига талайгина таъсир қилди. Герци-нидларга ёндашган Тетиснинг Европа қисми шимолида карбоннинг иккинчи ярмидан бошланган континентал қизил ранг молассалар тўпланиши давом этди. Ксчки пермга келиб рельеф текисланган эди ва кўпгина жойларда эффузивларнинг оқиб чиқиши бошланди (93-чизма).



93-чизма. Германия чўкмаси перм ётқизиқларининг жамлама шаклий кесмаси.

Кесманинг бошқача типи жануброқ (Жанубий Альплар, Динаридлар, Сицилия)да ривожланди, у денгиз ётқизиқларининг талайгина борлиги билан фарқланади. Масалан, Карний Альпларида перм остида оҳактошлар, айрим ҳолда рифогенлилари (600 м) ётади. Юқорида кескин помувофиқлик билан қизил ранг кумтошлар, ўсимлик қолдиқлари бор сланецлар ва эффузив қопламалари (150 м) ётади. Эрта пермнинг иккинчи ярмида бурма ҳосил бўлишлар ва

омирумиларнинг ериб кириши содир бўлди. Перм кесмаси
у тили оҳақтошлар, гипсли доломитлар, гилли сланецлар,
думтошлар ва Усимлик, брахиопода, гониатитлар қолдиқ-
лари Пушан битуминозли оҳақтошлар (600 м) ётади.

Умумий қилиниги 500 м. дан кўп эффузив қопламалари
Пушан терриген қатламлари, айрим ҳолда рифогенли оҳақ-
тошлардан тўзилган перм ётқизиклари Помирда ва Дарваз
туманида кенг тарқалган. Бу ерда уларда фузулинидлар,
гониатитлар, брахиоподалар, кораллар ва конодонтларнинг
жули кўп қолдиқлари учрайди. Фауналар бўйича кесманинг
пастки қисмида ассел ва сакмар яруслари ишончли ажра-
тилди. Лекин эрта перм охиридан бошлаб Тетис денгизи
Шарқий Европада мавжуд бўлган ҳавзадан ажралган эди.
Шунинг учун Тетис перм кесмасининг бошқа қисмларида
денгиз фауналарининг ўзига хослигидан пермнинг умум-
қубул қилинган ярусларини ажратишнинг иложи йўқ ва бу
ерда бошқа яруслар ажратилган (9-жадвалга қаранг).

Тетис Осиё қисмининг қатор ўлкаларида (Туркия,
Афғонистон, Эрон ва бошқалар) перм даврида оралиқ мас-
сивлар бўлган; уларда унча қалин бўлмаган карбонатли
чўкиндилар тўпланган. Кечки пермда улар континентал
қулранг терриген жинслар билан қопланган.

Тинч океан серҳаракат мивтақаси

Гарбий Тинч океан серҳаракат ўлкасининг ташқи зонасида
перм даврида қалин терриген ётқизикларининг ҳосил бўлиши
(Верхоян) давом этди, улар шарқроқда гиллар билан
алмашилади, оралиқ массив чеккалари бўйлаб эса унча қалин
бўлмаган (300-400 м) карбонат-терригенли чўкиндилар
тўпилади. Миғтақа ички зонасида (Коряк ясситоглиги, Сихотэ-
Алин) бу ёшга эвгеосинклиналлар учун типик бўлган
карбонатли, терригенли ва вулканоген формациялар киради.
Япония ва Индонезия архипелагларида ҳам перм ҳосилалари
Ушанг таркибга эга.

Шарқий Тинч океан серҳаракат ўлкасин Шимолий Америка
қисмининг эвгеосинклинал зонасида қалинлиги 3500 м бўлган
суяксти вулканизми маҳсулотлари ва кремнийли чўкиндилар
айрим жойда оҳақтошлар билан алмашиб тўпланишлари
давом этди. Шарқроқда миогеосинклинал зонада қалинлиги

(Сибир, Хитой, Гондвананинг Австралия қисми) майдони катталашди, серҳаракат ўлкалар ичида каледонидлар пайдо бўлди. Каледонидлар тоғлараро чўкмаларида асосан қизилгрант терригенли ва вулқонли қалин қатламлар тўпланди. Каледон ва герцин зоналари бўйича кўпинча вулқонли минтақалар пайдо бўлган. Каледон бурмаланиши қатор фойдали қазилмаларнинг ҳосил бўлишига олиб келган эффузив ва интрузив магматизми билан бирга борди.

Платформаларда каледон босқичи икки стадиядан иборат: Биринчиси—эрта палеозой шимолӣ платформаларда жуда катта ўлкаларда чўкма ҳосил бўлиши билан тавсифланди ва у ерларга денгиз бостириб кириб, трансгрессия ордовикда максимумга етади. Иккинчиси—ўрта палеозой серҳаракат ўлкаларда каледон бурмаланиши яқунланиши билан ажратилган стадия, оқибатда платформаларнинг кўтарилишига ва эрта девонда максимумга етган ўрта палеозой регрессияси ривожланишига олиб келди.

Каледон охири ва герцин бошлари босқичларига девон рифтогенези тўғри келади: кечки ва эрта каледонидларда тоғлараро чўкмалар ҳамда платформаларда синиб ажралош ва авлокогенларнинг ҳосил бўлиши хос. Рифтогенез билан жадал вулқонли фаолият, асосан ер усти эффузивлари ҳосил бўлиши боғлиқ.

Герцин босқичи серҳаракат минтақаларда ва ўлкаларда герцин бурмаланишининг фаол намоён бўлиши, Ер структурасини талайгина ўзгартирган фанерозойнинг бош бурмаланишлиги билан тавсифланади. Серҳаракат ўлкалар сони ва майдони кескин камаяди, гигант шимолӣ суперплатформа Ангаридда (Лавразия) ҳосил бўлади, палеозой бошларида мавжуд бўлган Жанубий Гондвана суперплатформа герцинидлар ҳисобига катталашади. Ўртаер денгизи ва Тинч океан серҳаракат минтақалар майдони қисқаради.

Бир неча марта ва кенг майдонларда намоён бўлган магматизм кўпгина фойдали қазилмалар ҳосил бўлиши билан бирга борди. Айрим платформалар ва герцинидлар чегаралари бўйлаб Ер тарихида биринчи марта шундай кенг миқёсда чекка букилмалар ривожланади.

Платформаларда герцин босқичи дастлаб ўрта палеозой (кечки девонда максимум билан) трансгрессияси, сўнг эса платформа ва герцинидларнинг ҳамма майдонларини

натив олган ва Ер тарихида энг йирик бўлган кечки палеозой эрта мезозой регрессияси (кечки перм ва триасда энг кучайган) тарзида кўринди. Палеозой охиридаги континентлар (Ер пўстида), айниқса Сибир платформасида кучли содир бўлган транзитли магматизмга олиб келди.

Палеозой трансгрессиялари билан кембрий ва девонда денгиз битуминозли жинсларининг ҳосил бўлиши, ордовикда шунинг сланецлар, қалин оҳақтош жинслар, ордовикда фосфоритлар ва бошқа фойдали қазилмаларнинг ҳосил бўлиши боғлиқ. Палеозой регрессияларига карбон ва пермда сув ҳосил бўлиши ва кўмир тўпланиши хосдир.

Ерда ҳаётнинг ривожланиши тектоник ҳодисалар ва улар келтириб чиқарган палеогеография шароитлари ва иқлимдаги ўзгаришлар билан ҳамбарчас боғлиқ. Палеозойда органик дунёнинг асосий гуруҳлари шаклланади. Палеозойнинг энг бошқарилаёқ қаттиқ скелетли организмлар пайдо бўлади. Палеозой ўрталарида континентларда ҳаёт пайдо бўлиб, кейин жонив суратлар билан ривожланади. Ўсимлик дунёси денгиз сўйүтларидан бошланиб, денгиз ҳавзаларининг чеккалари бўйича тарқалган ўтли-бугазор ўсимликлар орқали континент юзаси гигант дарахлари бўлган жуда катта ўрмон массивлари билан қопланди.

XVI боб. МЕЗОЗОЙ ЭРАСИ

Триас даври бўлимлари

Триас даври 250 млн. йил олдин бошланиб, 203 млн. йил олдин тамом бўлган; давр муддати 47 млн. йил.

Триас системаси 1831 йилда «кейпер ётқизиқлари» номи билан белгиялик олим Ж. д'Омалиус д'Аллау томонидан Германия ҳавзасида кенг тарқалган ола-була қумтош, чиганоқли оҳактош, камалак ранг мергеллардан иборат уч хилдаги қатламлардан тузилган ётқизиқлар ажратилган. 1834 йилда Германия геологи Ф.Алберги бу қатламларга триас деб ном берди (ўша вақтда Фарбий Европада диас деб аталувчи перм қатламларидан фарқлаш учун). Ҳозирги вақтдаги триаснинг учта бўлими Германия ҳавзасида ажратилган учта бўлимларига мос келади. Бу ерда пастки ва юқориги триас асосан континентал бўлгани учун триасни ярусли бўлиниши дастлаб Альпдаги денгиз кесмаларида олиб борилган, шунинг учун ўрта ва юқори триас бўлимлари ярусларининг номлари шу ердан олинган. Пастки триас ярусларининг сони ҳақида ҳозиргача ягона фикр йўқ. МДХда пастки триасда иккита ярус ажратилади (10-жадвал).

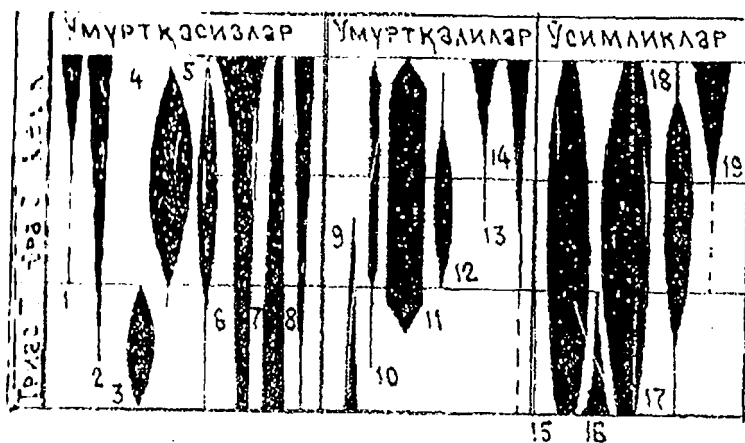
10-жадвал

Триас системасининг умумий стратиграфик бўлимлари

Бўлим	Ярус
Юқориги	Норий T_3n Карний T_3k
Ўрта	Ладин T_2l Анизий T_2a
Пастки	Оленек T_1o Инд T_1i

Органик дунёси

Фауна ва флораларнинг янги гуруҳлари пайдо бўлганлиги муносабати билан триас органик дунёси палеозойниқига қараганда анчагина ўзгарди; умуман олганда триасда мезозой эраси фауна гуруҳлари ҳукмронлик қилган (94-чизма). Улар ичида триас денгизларида жуда кўп яшаган умуртқасизлардан цератитлар асосий жойни эгаллаганлар; улар бирқанча моноцияли кўтарилиш ва тушишларни ўз бошларидан кечирганлар. Перм ва триас чегараларида цератитларни иккита ашоди бўлган, оленек асрида улар сони 113 тагача, ладин асрида кескин 50гача тушиб кетди, карнийда яна кўтарилиб 140 га етди. Цератитлар триасда авлодлар сони бўйича (450) ҳам, шакли ва скульптура тансилотлари бўйича ҳам қайрон қочарли даражадаги хилма-хилликка эришдилар, лекин уларнинг биттаси ҳам юра даврига ўтмаган. Норий асрида цератитлар бутунлай қирилиб кетиб, улар ўрнига биринчи



94-чизма. Мезозойда ҳайвон ва ўсимликлар асосий гуруҳларининг тарқалиш схемаси. 1-энг содда ҳайвонлар (роталиидлар); 2-кораллар (олитинурли); 3-цератитлар; 4-аммонитлар; 5-белемнитлар; 6-иккитавақалилар ва қориноёқли моллюскалар; 7-брахиоподлар; 8-игнатанллар (янги денгиз кирпилари); 9-котилозаврлар ва ёввойи яшчерлар; 10-ихтиозаврлар; 11-динозаврлар; 12-птерозаврлар; 13-қушлар; 14-сутэмизувчилар; 15-уруғсиз қирққулоқлилар; 16-кордаитлар; 17-игнабарглилар; 18-гингколи ва цикадолилар; 19-ёпиқуруғлилар.

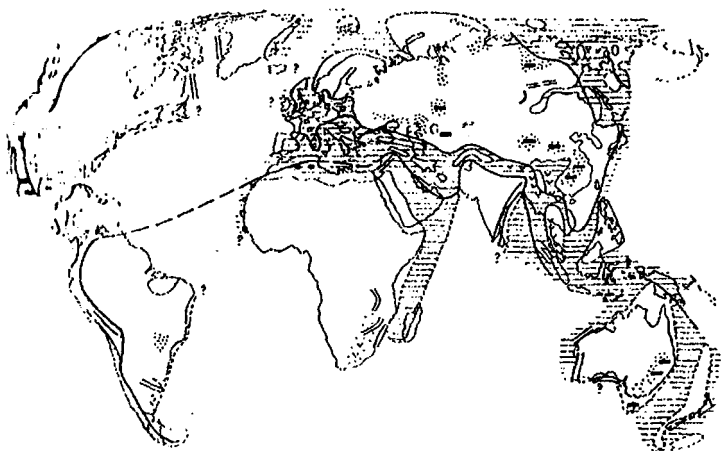
ҳақиқий аммонитлар пайдо бўлди. Триасда ҳали кечки карбонда пайдо бўлган белемнитлар ривожланиши давом этади, лекин улар анча кам бўлган. Иккигавақали моллюскалар кўп бўлган; триас даврида олгинурли кораллар пайдо бўлади.

Мезозойни судралиб юрувчилар эраси деб атайдилар. Триас денгизларида ихтиозаврлар, плезиозаврлар ва нотозаврлар ҳукмронлик қилган. Кечки триасдан бошлаб энг қадимги гимносоҳлар ва тошбақалар маълум. Юқори триасда АҚШ ва Англияда топилган парвоз қилиб учишга мосланган яшгичерлар қолдиқлари умуртқалилар томонидан ҳаво фазосини эгаллаш учун уришишни кўрсатади. Триасда биринчи серсуяк балиқлар пайдо бўлади. Кечки триасдан бошлаб, сутәмизувчилар ўзларининг ривожланишларини бошлайдилар; уларнинг топилмалари Англия, Швейцария, Хитой ва Жанубий Африкада маълум.

Триас ўсимликлари учун очиқ уруғлиларнинг турли гуруҳларини муттасил ривожланиши хос: игнабаргли, гинкголи ва цикадоли; улар мезофитли флора кўринишини аниқладилар. Перм ва триас чегарасида флоранинг ўзгариши аста-секин содир бўлди. Дунёнинг турли регионларида палеофитли комплексларни мезофитлилари билан алмашинуши турли стратиграфик юзаларда қайд қилинади ва кўпинча фауна билан ўтказиладиган перм ва триас чегараси билан мос тушмайди. Триасда қирққулоқ ва қирқбўғинилилар каби палеофитли ўсимликлар жуда кўп бўлган эди.

Даврнинг умумий тафсилотлари

Триасда иккита суперплатформа Ангарида (Лавразия) ва Гондвана ва уларнинг ажратиб турувчи Тинч океан ва герцин бурмаланишидан сўнг ўз майдонларини талайгина қисқартирган Ўртаер денгизи (Тетис) серҳаракат минтақалари мавжуд эди (95-чизма). Умуман олганда триас-геократик давр: бу вақлда кечки палеозойда бошланган *регрессия* давом этди. Шунинг учун Ангарида ва Гондванада триас ётқизиклари ё бугунгай йўқ, ёки одатда терриген, кўпинча қизил ранг ва кўмирли континентал ҳосилалар тарзида мавжуд. Фақат айрим ҳоллардагина платформа пастликларига денгиз кириб борган (эслиб ўтамини, платформа пастликларига денгизнинг шундай қисқавақтли бостириб киришлари *ингрессия* номини олган).



95 чизма. Кечки триас палеогеографик шакл.
(В.В.Аркадьев музди. Шартли белгиларни 65-чизмадан кўринг).

Триасда дунёнинг кўпгина ўлкаларида ёриқлар пайдо бўлди ёки олдингилари жонланди, булар ҳаммаси Ер пустишининг чўзилиб тортилишидан дарак беради. Бу ёриқлар бўйича блоklar чўкини кўпинча рифтли зоналар ҳосил бўлиши ёки қайта тикланишига олиб келди. Рифтли зоналардаги чўкинди тўпланиши ёриқлар бўйича ривожланган вулканик жараёнлар билан бирга борди; таркиби бўйича улар асосан эффузивлар (базальтлар) ва уларнинг туфлари эди. Бу жараён айниқса ўрта Сибирда, ҳамда Африка жанубида (Карру чўкмаси) муттасил кечди ва триасда траппли формацияни шаклланиши тамом бўлди.

Ўртаер денгизи ва Тинч океан серҳаракат минтақаларида кўпинча эвапоритли қатламчалари билан қалин денгиз терригенли, карбонатли ва вулконоген ҳосилалар тўпланди.

Кечки триасда киммерий (мезозой) бурмаланиши намоён бўлабошлади. Муттасил бурмали ҳаракатлар Ўртаер денгизи серҳаракат минтақасида бўлиб ўтди. Кечки триас (Қиндосиний) фазалари натижасида Ҳиндихитой ва Малакка яриморолларида ва Индонезия ғарбида бурмали қурилмалар пайдо бўлди. Яриморолларда гранитоидли магматизм кенг миқёсда содир бўлди.

ПЛАТФОРМАЛАР.

Ангарида (Лавразия)

Германия чўкмаси триас кесмаси кенг тарқалган стратигипик ўлкаларига киради (96-чизма). Буерда перм ёшидаги терриген қатламларига номос ётувчи пастки триас (ола-була қумтош), қизил ва гунафша рангли қумтош, конгломерат ва аргиллитлардан иборат; улардаги жинслар қавагланиш юзаларида жуда кўп қуриш ёриқлари, ряб белгилари, ёмғир томчилари ва қуруқлик тўртоёқли ҳайвонлар оёқизлари учрайди. Ётқирикларда остракода, совули амфибиялар, қирққулоқ ва игнабарглилар тамғалари қолдиқлари учрайди. Ола-була қумтош юқори қисмида пелеципода ва аммоноидеялар қолдиқлари бўлган оҳактош қатламчалари пайдо бўлади. Пастки триас қалинлиги 200-1000 м.

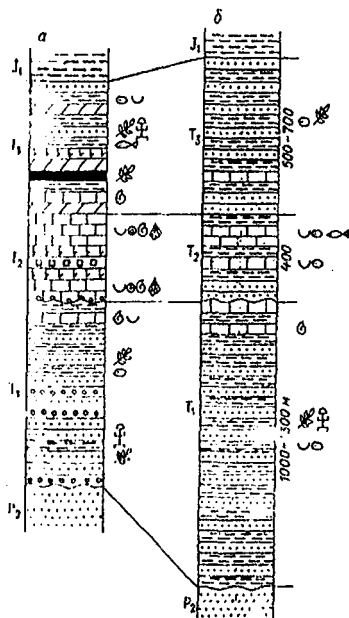
Ўрта триас (чиғаноқли оҳактош) ола-була қумтош ювилган юзасига асосида конгломерат орқали ётади ва уч қисмли тузилишга эга. Пастда оҳактошлар ётади, кўпинча улар оолитли, пелеципода, криноидея, брахиопода ва цератитлар қолдиқлари учрайди. Ўрта қисми гипс, ангидрид ва тош тузи қатламчалари (10 м. гача) бўлган оҳактош ва доломитлардан тузилган. Юқориги (асосий) чиғаноқли оҳактош-булар криноидея, пелеципода, брахиопода ва цератитлар қолдиқлари бўлган органиген оҳактошлар. Чиғаноқли оҳактошнинг ҳамма қисмида нотозаврлар скелет қолдиқлари учрайди. Ўрта триас қалинлиги 300-400.

Юқориги бўлим (кейпер) ўсимлик, қисқичбақасимонлар, балиқлар, рептилиялар ва амфибиялар қолдиқлари бўлган қизил ва яшил мергеллар, қумтошлар, гипслар ва гилларнинг алмашилиб ётишидан тузилган; кўнғир кўмир, пастки қисмида эса цератит чиғаноқли оҳактош қатламчалари учрайди. Кейпер қалинлиги 300-700 м.

Пастки триас ётқирикларининг тавсилотлари қуруқ иссиқ иқлим шароитларида ва чўл ландшафтли оазисларда чўкинди тўпланганлигини кўрсатади. Эрта триас ўсимликлари ичида *Plougomeia* энг қизиқ топилмалар ҳисобланиб, кичик ҳавзалар яқинидаги нам жойларда ўсганлигидан далолат беради. Умуман эрта триас флораси қурғоқчилик ўлкаларига хос бўлган турларнинг кам

бўлиши билан фарқланади. Эрта триас охирида карбонатли чўкиндиларнинг тўпланишига олиб келган денгиз ҳавасининг қисқа вақтли ингрессияси содир бўлди.

Ўрта триасда фаунали хилма-хил оҳактошлар бўйича Германия чўкмасида денгиз бўлган. Жуда кўп, лекин турлар сони кам организм қолдиқлари ва эвапорит қатламчаларининг бўлиши ҳавза шўрлиги юқори бўлганлигидан дарак беради. Германия чўкмасига денгиз Уртаер денгизи серҳаракат минтақасидан кириб келган; у ерда триас ётқизиқлари кенг тарқалган.



96-чизма. Германия (а)
ва Каспийолди (б)
чўкмаларидаги
триас кесмалари
(Липатова В.В. 1967 й.).

Кечки триасда денгиз Германия чўкмасини яна ташлаб кетади. Гил қатламчаларида *Estheria* қолдиқлари мавжуд; у қисқичбақа бўлиб, шўрланган ва чучук сув ҳавзаларида яшайолади. Лекин бу вақтдаги иқлим эрта триасга қараганда қулайроқ бўлган. Кўнғир кўмир қатламчалари унинг гумидлилигидан дарак беради.

Триас ётқизиқлари горизонтал ётади, типик платформа кесмасига киради. Бу кесма типи Фарбий ва Марказий Европа ва Шимолий Африкада-Ўртаер денгизи серҳаракат минтақасининг шимоли ва жанубида жойлашган платформалар майдонларида тарқалган.

Каспийолди чўкмасидаги триас аналогик тузилишга эга (96-чизма, б); бу ерда триасни тўла кесмаси парма қудуқлари билан очилган, пастки ва юқориги триас ўсимлик ва умуртқалилар қолдиқлари бўлган ола-була қум-гил жинслардан тузилган ва ўзида денгиз фауна қолдиқлари сақлаб қолган оҳақтошларнинг камдан-кам қатламчалари учрайди. Ўрта триас қумтош, алевролит, гил ва жуда кўп иккитавақалилар, острокодалар, балиқ ва сув ўтлари қолдиқлари бўлган оҳақтошлардан иборат. Шундай қилиб, Каспийолди ҳудудида Германия чўкмаси каби эрта ва кечки триасда континентал шароитлар ҳукмронлик қилган. Эрта триас эпохаси охирларидагина Тетисдан қисқа вақтли ингрессия содир бўлиб, ўрта триасда талайгина кенгайди.

Триасдаги денгиз ингрессияси Лавразиянинг бошқа жойларида ҳам содир бўлди. Триас денгиз чўкиндилари платформанинг шимолий-шарқида Лена ва Оленёк дарёлари қуйи оқимларида ҳам маълум. Лавразиянинг бошқа жойларида континентал шароитлар мавжуд бўлган. Сибир платформасида 1,5 млн. кв. км. га яқин майдонда вулканоген ҳосилаларни траппли формациялари ривожланган. Базальт қопламалари туфлар ва эрта-ўртатриас қисқичбақасимонлар, баргли флоралар, ўсимлик спора ва чапгларини қолдиқлари бўлган қум-гилли жинслар билан алмашилиб ётади. Вулканизм пластлараро интрузиялар-силлар ҳосил бўлиши билан бирга борди. Триас траппларининг умумий қалинлиги 2500-3000 м. га стади. Улар билан қатор фойдали қазилмалар боғлиқ. Трапп контактлари бўйлаб Ангара-Илим ҳавзаси темир рудали конлар шаклланган. Траппли магманинг интрузив хилига Норилск (мис, никель, кобальт) кон гуруҳлари боғланган. Тунгус ҳавзасидаги траппларни ёриб киришида кўмир билан бўлган контакт метаморфизм таъсири остида графит конлари ҳосил бўлган.

Ғарбий Сибир майдонида пастки ва ўрта триас ола-була рангли кўпол бўлакли ҳамда вулконоген ҳосилалардан, юқори триас, эса кўмирли қум-гил чўкиндилардан иборат. Ўролнинг ғарбий ёнбағирларида триас ётқизиқлари грабенсимон чўкмаларни (мас, Челябинск) тўлдирган ва юқори триас-пастки юра Челябинск серияси таркибига киради. Чўкма ҳосил бўлиши ва уларни нураш маҳсулотлари билан тўлдирилиши базальт лаваларни оқиб чиқиши билан бирга борди.

Кечки триас чўқинди тўпланишидаги ўхшаш шароитлар Анналач ғарбий чеккаларида мавжуд эди; бу ерда ёриқлар билан чегараланган чўкмалар занжири чўзилган ҳолда жойлашган. Чўкмалар четларида конус чиқармалари аллювиал ётқизиклари ва базальт лавалари қопламалари ринжонган. Чўкманинг марказий қисмларида кўлнинг қайта тикланиш шароитларида карбонат, пирит, палиқ ва рептилия қолдиқлари билан бойиган қора гиллар тўпланган.

Шундай қилиб, Лавразиянинг катта қисми триасда катта кўтарилган жойлари бўлган аллювиал-кўл-ботқоқли пастгекисликни ҳосил қилган. Нисбатан қалин чўқинди тўпланишлар, айрим ҳолда вулканик жараёнлар билан бирга вортан ва улар ер пўстининг палаҳса дўнгли ҳаракатларидан ҳосил бўлган чўкмаларига боғланган.

Гондвана

Триасда суперплатформа Гондвананинг ҳам борлиги ҳақидаги тахминлар фойдасига қуйидагиларни далил қилиб келтирса бўлади. Жанубий Америка, Африка, Ҳиндистон, Австралия ва Антарктидада триас ётқизиклари «гондван формацияси» таркибига киради ва асосан континентал ҳосилалардан иборат: конгломератлар, қумтошлар, алевролитлар, кўмир, гил сланецлар ва уларда флора, умуртқалилар, қисқичбақасимонлар ва чучук сув моллюскалари қолдиқлари учрайди. Жанубий Африкада юқори триасда қалинлиги бир неча юз метр бўлган базальт лава қопламалар учрайди. Австралияда қалинлиги 2500 м.гача бўлган триас қизил ранг континентал ётқизиклари кенг тарқалган. Триасда Гондвана ҳам борлигига иккинчи ва асосий далил бўлиб, суперплатформа алоҳида қисмларнинг фауна ва флораларининг умумийлигидир. Рептилияларнинг (*Justrosaurus* авлоди) топилмалари Антарктидада, Жанубий Африка ва Ҳиндистонда маълум. Австралияда, Жанубий Африкада ва Жанубий Америкада қисқичбақасимонларнинг бир хил авлодлари топилган. Ғарбий Австралия, Жанубий Африка, Аргентина, Бразилия ва бошқа ҳудудлардаги триас флораси бир типда.

Лекин ҳали пермда белгиланган Гондвана умумийлигининг бузилиши триасда сақланиб туради. Мадагаскар ороли Ғарбий қирғоғида ва Африка шарқий қирғоғида Тетисда кенг тарқалган цератитлар қолдиқлари бор

пастки триас денгиз ётқизиқларининг топиллиши «Мозамбик қўлтиғи» борлигини кўрсатади. Пастки триас денгиз ётқизиқлари Австралия ғарбининг алоҳида грабенсимон чўкмаларида ҳам Гондвана ажралиши бошланишидан дарак берса керак.

Гондвана триаси учун эвапоритли ётқизиқлар хосдир. Кечкитриас тузлари Ғарбий Африка қирғоқларида, Мароконинг континентал чеккаларида, Мавританияда, Сенегал ва Гвинея-Бисауда топилган. Эҳтимол, кечки триасдаёқ Атлантика океанининг қисман очилиши бошланган бўлиши мумкин.

Серҳаракат минтақалар

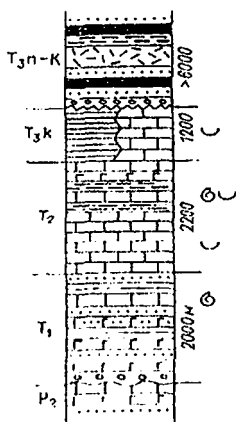
Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси Гибралтардан бошланиб Альплар, Карпатлар, Қрим, Кавказ, Кичик Осиё, Эрон ва Афғонистон майдонлари, Ҳимолой ва Тибет, Ғарбий Индонезиягача чўзилган. Бу кенг чўзилган ўлкалар триасда чўкинди тўпланиш шароитларининг хилма-хиллиги билан тавсифланади. Айрим ҳудудлар (Альплар, Қрим, Кавказ ва б.) худди серҳаракат букилмалар тарзида ривожланадилар, бошқалари (Эрон, Кавказорти массивлари ва б.) ўрта (оралик) массивлари қаблида бўлганлар.

Альплар. Альп ниҳоятда мураккаб тектоник тузилишига эга. Триас бу ерда алоҳида ажралган, «қошламлар» деб аталган, бир-бирининг устига суриб чиқарилган блокларда ривожланган. Ҳар қайси тектоник блокда триас кесмаси ўзига хос хусусиятга эга. Ғарбий Альпда триас базальт горизонтлари бўлган кварцитлар, гипслар, доломитлар ва оҳақтошлардан иборат. Шарқий ва Жанубий Альпда триас ниҳоятда хилма-хил. Пастки триас бу ерда конгломератлар, қумтошлар, сланецлар ва тузлардан иборат. Халштатт қопламаси ҳудудида туз ётқизиқлари саноат аҳамиятига эга, уни қазиб олиндиған жой: Зальцбург-Тузли шаҳар дейилади. Халштатт ўрта триаси цератитлар *Ceratites nodosus* ва пелелиподалари бўлган оҳақтошлар ва доломитлардан иборат. Бавар қопламасида ўрта ва юқори триас қалинлиги (фаунаси бор рифоген оҳақтошлар ва доломитлар) 2500-3000 м.

Қрим-Кавказ. Тоғли Қримда триас-юра таврий серияси таркибига кирувчи ўрта-ва юқори триас ётқизиқлари маълум.

Улар асосан аргиллитлар, алевролитлар ва кумтошлардан иборат; қалинлиги 2000 м. ва ундан кўпроқ (серияни пастки қисми аниқланмаган) ва брахиопода, пелеципода, цераитлар билан тавсифланган. Катта Кавказда пастки ва ўрта триас - карбонатли, қалинлиги 600-900 м. гача; ўрта триас юқори қисми ва юқори триас қалинлиги 500-600 м. бўлган гил-сланецли ва рифоген оҳактошлардан тузилган. Кесманинг бундай тузилиши триасда Қрим-Кавказ ўлкаси ҳавза туби муттасил чўкиб борган денгиз седиментация шароитда бўлган ягона серҳаракат букилма бўлганлигини кўрсатади.



97-чизма. Қорадарё (Да) ҳавзасидаги триас кесмаси, (Шимолий Вьетнам Гатинский Ю. Г., Тхук Д.Д., 1982 й.)

Ҳиндихитой. Ҳиндихитой яримороли майдонининг 40% га яқинини триас ҳосилалари (перм билан биргаликда) очилмалари эгаллаган. Вьетнам шимолий-ғарбида, Қорадарё (Да) ҳавзасида триас кесмасининг тузилиши қуйидагича (97-чизма). Пастки триас (қалинлиги 2000 м.гача) базальт қопламалари ва уларнинг туфлари бўлган қизилранг кум-гилли ётқизиқлардан тузилган, юқори қисмида эса денгиз фаунаси оҳактош ва сланец қатламчалари учрайди. Ўрта триас (2200 м) асосан пелеципода ва цераитлар қолдиқлари бўлган оҳактошлардан иборат; уларда гил қатламчалари ва базальт қопламалари учрайди. Юқорида карний пелеципода қолдиқлари билан тавсифланган қора гил-сланецлар (1200 м) мос ётади. Бу ётқизиқлар чўзилиши бўйича рифли оҳактошлар билан алмашинади. Пастки ва ўрта триас ва карний яруси ётқизиқлари биргаликда букилган. Уларга

структурали номослик билан бироз қияланиб терригенли, кўпинча дағал бўлакли ва кўмирли ётқизиклар кўп километрли қатлами ётади; уларда нордон эффузивлар қатламчалари учрайди ва бу қатлам ёни бўйича кечки триас - бўр даврига киради.

Кесма худудни типик ҳаракатчан ривожланишга хос. Эрта, ўрта ва кечки триас бошларида муттасил букилиш шароитларида терригенли, карбонатли ва қорасланецли формацияларни тўпланиши фаол вулканик жараёнлари билан бирга борди. Норий асрида чўкинди тўпланиши бурмаланиш ҳаракатлари, гранит интрузияларни ёриб кириши ва тоғ ҳосил бўлиши билан тўхтаб қолган эди. Алоҳида чўкмаларда тоғ нураши маҳсулотларини тўпланиши кўмир ҳосил бўлиши ва вулканик жараёнлар билан бирга борди. Ҳиндихитой структурасининг шаклланишида бу бурмаланишнинг аҳамиятини алоҳида таъкидлаб, Ж.Фромаж унга Ҳиндосиний деб ном берди.

Тинч океан серҳаракат минтақаси

Ғарбий Тинч океан серҳаракат ўлкаси триас денгиз ётқизикларининг ер юзасига чиқиб қолган дунёдаги энг йирик счиқмалари Россиянинг шимолий-шарқий худудларидан тортиб жағубдаги Янги Зеландия ва Тасманиягача чўзилган. Россиянинг шимолий-шарқида Яна-Колима букилмасида Верхоян мажмуасига кирувчи ва аргиллит, алевролитлардан (қумтош қатламчалари бор) иборат триасни ҳамма учта бўлим ётқизиклари маълум. Фақат кесма асосида тўшалган қумтош, туфқумтош ва туфалевролитлар қалинлиги 400м.гача ётади. Триас умумий қалинлиги 7-7,5 км. Ётқизиклар уларни ярусли ва зонал ажратишга имкон берувчи цератиглар, икки-тавақалилар ва брахиоподалар билан жуда яхши тавсифланган.

Шундай қалин ва бир хил терриген чўкиндилар майдоннинг муттасил чўкиши ва материални платформалар ва ички ороллардан келтирилиши ҳисобига тўпланиши мумкин.

Шарқий Тинч океан серҳаракат ўлкасида вулканик жараёнлар билан бирга борган майдонларни чўкиш шароитларида триасда денгиз шароитларида кўп километрли қумгилли, кремнийли ва вулканоген чўкиндилар тўпланган. Буерда ўрта ва асосли таркибдаги лавалар кенг тарқалган. Бу - эвгеосинклинал кесма. Миогеосинклинал шарқроқда

(платформани чеккасига яқин) -қояли тоғларда бўлган; у ерда триас ётқизиқлари таркибида денгиз терриген ва карбонатли, айрим ҳолда қалинлиги қисқарган континентал жинслар тарқалган.

Иқлим ва палеобиогеография

Триасда бир қанча палеобиогеографик ўлкалар ажрати-лади улар ичида энг йириклари Бореал ва Тетис бўлган. Бореал ҳавзаси Россиянинг шимоллий-шарқи, Шарқий Таймир, Лена ва Олёнок дарёлари қуйи оқими, Новосибирск ороллари, Шницберген, Шарқий Гренландия ва Арктик Канадани ўз ичига олган. Бу ерда триас денгиз ҳавзаси ягоналигини исботловчи жуда кўп ператитлар ва пелециподлари бўлган фақат терригенли кум-гилли чўкиндиладан иборат.

Тетис ўлкасининг триас ётқизиқлари кесмаси бореалникидан карбонат чўкиндилярининг кенг ривожланганлиги ва эвапоритларнинг, ҳамда кўпгина кораллар ва сувўтларининг борлиги билан талайгина фарқланади. Турли олимларнинг маълумотларига кўра, тетик сувларининг ҳарорати кечки триасда Альп худудларида доимо 21°C дан юқори, Бореал ҳавзаси сувларининг ҳарорати эса анчагина паст ва ўртача $14,5^{\circ}\text{C}$ ни ташкил қилган.

Тетис денгизлари билан Лавразия ва Гондвана материкли кенгликлари ажралиб турган, табиийки шу суперплатформаларнинг қуруқлик фауна ва флораларини умумийлигига тўсқинлик қилган. Шунга қарамасдан Гондванада ҳам, Лавразияда ҳам рептилия (*Lystrosaurus* авлоди)ни бир хил шакллари топилганлиги шу материклар орасида қуруқлик алоқалари борлигидан дарак беради. Гарбий ва Шарқий Тинч океан серҳаракат ўлкалар триас ётқизиқларидаги бентос фауна таркибидаги фарқ Тинч океан борлиги фойдасига билвосита далил бўла олади.

Эртатриас иқлим шароитлари перм давриникига нисбатан кам ўзгарди. Аридли зона гумидли ҳисобига янада кенгайиши кузатилди. Лавразия ва Гондванани каттагина қисми аридли шароитларда бўлган. Эрта триасда гумидли шароитлар кўп бўлган ягона кенг худуд Шарқий Австралия бўлган, у ерда саноат учун аҳамиятли кўмир қатламлари бўлган сариқ ранг қатламлар тўтилган. Ўрта триас иқлим шароитлари эртатриас билан солишгирганда деярли ўзгармаган.

Кечки триасда бир қанча гумидли ва аридди зоналар ажрагилади. Айрим ҳудудларда аридди иқлим гумидли билан алмашинади (Германия чўкмаси). Иқлимни гумидданиши Ғарбий Сибирда (Челябинск ҳавзаси), Ҳиндихитойда, Жанубий Хитойда, АҚШ жанубий-шарқида ва Мексикада кўмир тўпланишига олиб келди. Аридди шароитлар талайгина ҳудудларда сақланиб қолди.

Фойдали қазилмалар

Триасда фойдали қазилмаларнинг рудали конлари нисбатан кам ҳосил бўлди ва бу биринчи галда интрузив фаолиятни жуда кучсизлиги билан тушунтирилади. Аридди шароитларнинг кўплиги *кўмир* конлари тарқалишини чегаралаб қўйди: фақат Челябинск ҳавзаси, Хитойда, Жанубий Австралияда ва Тасмания оролида кўмир конлари аниқланган. *Газ* конларининг йириги Жазоир Сахарасида, Арктик Канадада, *нефть* ва *газ* конлари Россияда (Тиман-Печора провинцияси ва Виллой дарёси ҳавзаси) ва Австралияда маълум. Аляскада энг йирик *туз* кони топилган.

Триас туз конларининг иқтисодий аҳамияти пермникига қараганда анчагина кам, чунки калий тузлар каттароқ конларни ҳосил қилмаган; улар Зальцбург (Альп)дагина қазиб олинади. Эрта триас нураш қолдиқлари билан ўрта Сибир шимолида *минерал бўёқлар* боғлиқ.

Ураини (АҚШ, Колорадо платоси) чўкинди рудалари муҳим аҳамиятга эга; улар континентал қизил ранг ётқизиқлари билан бирга боғлиқ. *Мис, никел, кобальт, темир рудалари ва графит* конлари ўрта Сибир трапплари билан боғлиқ. Триас ёшидаги *олтин, кумуш, қўрғошин, рух, мис ва қалай* конлари Австралиянинг шарқий қирғоқларида топилган.

Юра даври бўлимлари

Юра даври 203 млн.йил олдин бошланиб, 135 млн.йил олдин тамом бўлган; давр муддати 68 млн.йил.

Юра системаси Швейцария ва Франциядаги Юра тоғлари номидан олинган бўлиб, 1829 йилда француз геологи

А. Броньяр томонидан ажратилган. Система учта бўлимга ва 11 ярусга бўлинади; унинг стратотипик кесмалари Англияда, Францияда, Германия ва Россияда жойлашган (11-жадвал).

11-жадвал

Юра системасининг умумий стратиграфик бўлимлари

Бўлим	Ярус
Юқориги	Титон J_3t (айлжск J_3v) Кимеридж J_3km Оксфорд J_3o Келловэй J_3k
Ўрта	Бат J_2bt Байос J_2b Аален J_2a
Пастки	Тоар J_1t Плинсбах J_1p Синемюр J_1s Геттанг J_1h

Органик дунёси

Юра даврининг органик дунёси мезозой эраси учун хос бўлган ҳамма хусусиятларга эга бўлади. Юра бошларига келиб палеозойни охириги реликтлари (стегоцсфаллар, спириферидлар ва б.) қирилиб кетади. Юра денгизларида яшаган аммонитлар муҳим гуруҳ бўлган ва ниҳоятда хилма-хил ва кўпдир. Юра аммонитлари ўзининг тез эволюция ўзгаришлари ва тез-тез учраб туриши билан юра системасини ажратиш учун муҳим гуруҳ бўлган (улар бўйича 40 тадан кўпроқ аммонитли зоналар ажратилади). Триаcга кўра белемнитлар ҳам кўп бўлган. Катта хилма-хилликка иккитавақалилар, губкалар, денгиз нилуфарлари эришадилар, нотўғри денгиз кирпичлари пайдо бўлади. Брахиоподлар ичида ринхонеллид ва теребратулидлар туркуми вакиллари кўпчиликти ташкил қилган. Илиқ денгизларда олтинурли кораллар-кўпгина маржон (риф) массивларини қурувчилари кенг тарқалган.

Юра даврининг умуртқали ҳайвонлари ҳамма яшаш муҳитларига мосланганлар. Судралиб юрувчи синф вакиллари, айниқса динозаврлар ҳайрон қоларли хилма-хилликка

эришадилар (94-чизмага қаранг). Улар ичида нисбатан кичиклар ҳам ва гигант катталари (бронтозаврлар ва диплодоклар узунлиги 25-30 м.гача, оғирлиги 40-50 т.гача) ҳам бўлган. Йиртқич иккиоёқлилар катта тишлар билан (цератозавр), ўтхўр тўртоёқлилар (стегозавр) ҳимояланиш учун оғир совутга ва шохга эга эдилар. Юра денгизларида ихтиозаврлар ёки балиққалтакесак ва плезиозаврлар ҳукмронлик қилган балиқлар кенг тарқалган. Учувчи калтакесаклар рамфоринклар ва птеродактилялар бўлган.

Кечки юрада биринчи қушлар (*Archaeopteryx*) пайдо бўлди, типик қушлар белгилари (қанот, суяк ичи бўш ва б.) билан бир қаторда судралиб юрувчилар хусусиятларига (тишлар, умуртқалари билан думи ва б.) эга бўлган. Юра сутэмизувчилари триас каби унча кўп бўлмаган ва содда, уларни топилиши кам бўлган.

Юра даврига келиб ўсимлик дунёси палеозой кўринишини йўқотади (триасда бўлган кордайтлар, уруғли қирққулоқли, каламитлар йўқолади). Юрада очиқ уруғлилар: игнабаргли, гинктоли, цикадоли ўсимликлар ҳукмронлик қилган (94-чизмага қаранг).

Даврнинг умумий тафсилотлари

Юра иккига йирик платформалар: Лавразия ва Гондвана ва уларни ажратиб турувчи Ўртаер денгизи ва Тинч океан серҳаракат минтақаларини бўлганлиги билан қайд қилинади. Юра даврини триасга қараганда *талассократик* деб аталади, яъни денгиз қуруқликдан устунлик қилган. Юра учун серҳаракат ўлкалардан платформага қатор йирик трансгрессия содир бўлгани хос.

Эрта юрада платформалар умумий майдонининг фақат 7% денгиз билан қопланган эди. Триас охиридан бошланган кўтарилиш натижасида денгиз Жанубий Хитойни ва Ҳиндихитойни ташлаб кетди. Унча катта бўлмаган регрессия Шимолий Америкада кузатилди. Денгиз трансгрессияси эрта юрада Африка платформасининг шимолий-шарқида («Мозамбик қўлтиғини» талайгина кенгайиши) содир бўлди. Денгиз ҳавзасининг катталашиши юқори триас лагуна-континентал чўкиндилярини пастки юра денгиз ётқи-зиқлари билан алмашинишига кўра, Фарбий Европа

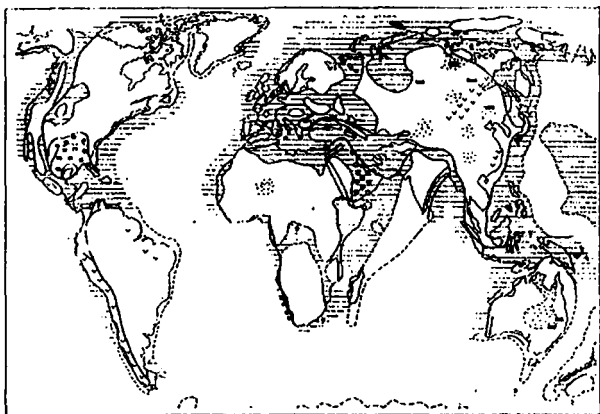
лигердин платформаларида ҳам қайд қилинади. Вақти-вақти билан денгиз Лавразия чеккаларига (Виллой дарёси ҳавзаси, Оқ денгиз шимолий қирғоқларидан Лена дарёси қуйи оқим-ларигача) кириб боради. Ўрта юра эпохасига денгиз транс-грессиясини маълум даражада жонланиши хос. Денгиз Шарқий Европа ва Ҳинд платформасини шимолий-ғарбига кириб боради, Арабистон яриморалининг деярли ҳаммасини қоплайди.

Трансгрессия ўзининг максимумига кечки юрада эришади (98-чизма). Шарқий Европа платформасида жалубий ва шимолий денгизларни бирлаштирган кенгина меридионал ҳавза ҳосил бўлади. Ғарбий Сибир платформасининг деярли ҳамма майдони денгиз билан қопланади. Арктик ҳавзада денгиз майдони талайгина ошади. Юра денгиз ётқизиқлари Лена, Оленёк, Анабар дарёлари қуйи оқимларида, Хатанга дарёси ҳавзасида, Таймирда, Арктика оролларида маълум. Трансгрессия Шарқий Африка, Мадагаскарда, Ғарбий Австралияда ҳам содир бўлади.

Платформалар ва серҳаракат ўлкаларда денгиз шароитларидаги седиментация терриген чўкиндилари ва денгиз фауналари бўлган корали, криноидли ва бошқа оҳақтошларни кенг тарқалишини белгилади. Шунинг билан бирга юра учун конгшентал, айниқса кўл-ботқоқли ва дельта кум-гилли, кўпинча кўмирли кумтошларни тарқалганлиги хос. Улар янги ҳосил бўлган чўкмаларда ва яна триасда ҳосил бўлган чўкмаларда ҳам тўпланади; шунинг учун триас-юра ётқизиқлари ягона литологик комплексларни ташкил қилади.

Қадимги платформаларда, айниқса даврнинг биринчи ярмида рифтогенез кенг тарқалди. Бу вақтда вулканизм билан бирга борган Дат-Полша авлакогени (юра ётқизиқларини қа-линлиги 1000-3000 м.) фаол чўкишни ўз бошидан кечиради. Тер-риген жинслар (кўмирли ва вулканоген ҳам) билан тўлиб бора-ётган грабенсимон чўкмалар Ғарбий ва Марказий Забайкальеда Бойқол ва палеозой бурмаланган ўлкаларда пайдо бўлади.

Юра даврида биринчи марта океаник чўкмалар пайдо бўлганлигини исботловчи далиллар бор. Денгиз юқори юра ётқизиқлари Тинч океанининг марказий қисмида парма қудуқлари билан очилган; ўрта юрадан бошлаб зинасимон узилмалар системаси бўйича қозирги Атлантик ва Ҳинд океанларида денгиз остига чўкиш бошланди. Арктик ҳавзаси бўлганлиги шубҳасиздир.



98-чизма. Кечки юра палеогеографик шакли. (В.В.Аркадьев тузган шартли белгиларни 65-чизмадан қаранг).

Киммерий (мезозой) бурмаланиши

Киммерий (мезозой) бурмаланиши триас охиридаёқ ўзининг Ҳиндосиний (эртакиммерий) фазасидан бошланган ва оқибатда Хитой жанубий-ғарбида, Ҳиндихитой ва Малакка яриморолларида ва Индонезия архипелаги ғарбида серҳаракат режими сўнишига олиб келди. Юра даврининг иккинчи ярмидан бошлаб бурмали ҳаракатлар Ўртаер денгизи ва Тинч океан (Кордильерлар, Антарктика яримороли, Осиё шимолий-шарқи, Хитой жанубий-ғарби) серҳаракат минтақаларининг айрим ҳудудларини қамраб олди.

Бу ҳаракатлар кечки юра охирида Шимолий Америкада энг кучли бўлган. Бу ерда улар невада фазаси номи билан ажратилади ва Тинч океан қирғоқлари бўйлаб торгина кенгликдаги ва Қояли Тоғлар ўлкасидан ташқари Аляскадан тортиб то Мексикагача бўлган каттагина майдонларда серҳаракат режимининг сўнишига олиб келди. Невадий фазаси гипербазитли ва йирик гранодиоритли интрузияларни ёриб кириши билан бирга борди. Эҳтимол, шу фаза билан Антарктик яриморолда ва Янги Зеландия жанубида серҳаракат режими сўнишига боғлиқдир. Юрада Қримда, Копетдоғда, Кавказда, Помирда ва Анда бурмали структуралар пайдо бўлади, лекин кайнозойда янги тектоник ҳаракатлар билан улар қайта қурилади.

Гранитоид интрузияларни ёриб кириши билан бирга борган кечки юра бурмали ҳаракатлари Верхоян тизмаси марказий дўнгликларни ва янада шимолий-шарқроқда жойлашган шарқилел дўнгликларни шакллантирди. Ҳаракат-чанлик режими бу ҳудудда бутунлай сўниши кечроқ, эртабўр эпохасида юз крган бурмаланишнинг қолима якунловчи фазаси натижасида содир бўлди ва «қолима» деб номланган интрузияларни ёриб кириши ва улар билан боғлиқ рудали конлар ҳосил бўлиши билан борди.

Қолима фазаси натижасида Лавразия (Ангарида)га Верхоян-Чукот ўлкаси (Верхоян, Жугжур, Қолима, Черс, Анадир тизмалари), Сихотэ-Алин Фарбий қисми бирлашди. Фарбий Тинч оксан серҳаракат ўлкасининг қолган қисми билан киммерий бурмаланиш зонаси чегараси Анадир қўлтиғидан Пенжен тумшуги ва янада Сихотэ-Алин тизмасининг Фарбий қисмигача чўзилган. Кечки бўрда бу ерда чекка вулканик миқтақа пайдо бўлади.

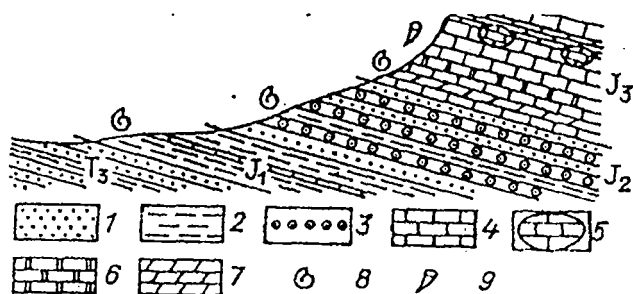
Эртабўр ҳаракатлари Марказий Тибетда, Жанубий-Шарқий Помирда, Афғонистон шимолида йирик гранитоидли интрузияларни кўпориб кириши ва бурмали структуралар ҳосил бўлишига олиб келди.

ПЛАТФОРМАЛАР.

Лавразия

Юра даврида чўкинди тўпланиши фақат қадимги токембрий платформаларидагина эмас, балки шу вақтга келиб текисланган герцин тоғли қурилмаларининг айрим ҳудудларида ҳам платформа гилофини ҳосил қилди; буни Германия чўкмасининг Шварцвальддан шарқда жойлашган Шваб Альби платоси кесмаси мисолида кўриш мумкин. Бу ерда юра ётқизиқлари триасга мос равишда ётади (99-чизма).

Пастки юра (лейас ёки қора юра) оҳактош қатламчалари бўлган қора гилсланецлардан тузилган. Ётқизиқларда жуда кўп хилма-хил аммонитлар ва пелецинодалар учрайди. Чўкинди тўпланишида танаффуслар ва девори қалин пелецинодалар синиқ бўлакчалари қатлам учун хос. Шунинг билан бирга айрим горизонтларда юпқа деворли пелецинодалар яхлит чиганоқлари учрайди. Пастки юра қалинлиги 100 м. га яқин.



99-чизма. Шваб Альби платосидаги юра ётқизиқларининг кесмаси.
 1-қумтошлар; 2-гил ва гилсланецлар; 3-оолитли жинслар; 4-оҳактошлар;
 5-рифоген оҳактошлар; 6-доломитлар; 7-мергеллар; 8,9-органик қолдиқлар;
 8-аммонитлар; 9-кораллар.

Ўрта юра (доггер ёки қўнғир юра) қалинлиги 150 м. бўлган қўнғир темирли қумтошлар, қумли оҳактошлар ва гиллар, оолитли жинслардан тузилган. Хилма-хил фауналар мажмуаси ичида тўпик ўрта юра аммонитлари ва бошқалар учрайди.

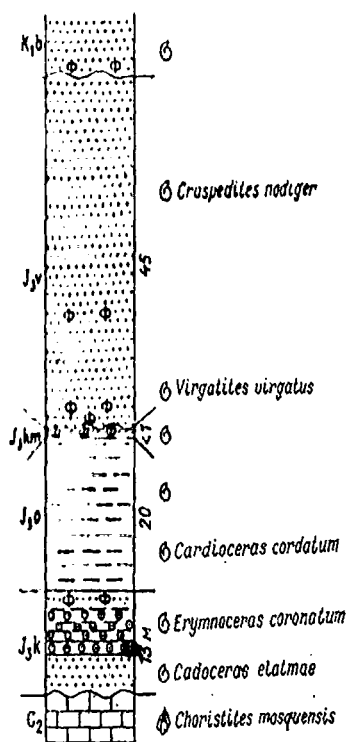
Юқори юра (малм, ёки оқ юра) оқиш рангдаги хилма-хил оҳактош, мергел ва доломитлардан тузилган. Пастки қисмида оҳактошлар кўпинча гилли, қаватланган аммонит мажмуасига бой. Оқ юранинг юқори қисмини массивли рифоген оҳактошлар ташкил қилган. Юқори юра қалинлиги 300-500 м.

Шваб Альби ҳудудидаги юра чўкиндилари денгиз шароитларида тўпланган, буни жуда кўп аммонитлар учрани кўрсатиб турибди. Умуман олганда, эрта юра ҳавзаси девори қалин пелеципода синиқ бўлаклари ва формациялараро номосликнинг тез-тез учраб туришига кўра, унчалик чуқур бўлмаган. Темир оолитли қўнғир юра чўкиндилари денгиз шароитларининг кенгайиб бориш жараёнида тўпланган.

Кечки юрада денгиз деярли бутун Фарбий Европа бўйлаб тарқалди. Денгиз ҳавзаси саёз ва илиқ бўлган. Маржон кораллар билан ўралган унча катта бўлмаган лагуналарда юққа қаватли оҳактошлар тўпланган. Шундай лагуна, масалан Золнхофен атолласида бўлган.

Шваб Альби юра ётқизиқларининг умумий қалинлиги 450-750 м. Унчалик қалин бўлмаган чўкиндилар, чўкинди тўпланишида жуда кўп танаффуслар борлиги платформа кесмасига хос.

Кечки юра трансгрессияси шарққа томон Шарқий-Европа платформасига қараб кенгайиб боради. Москва атрофларидаги энг яқин юра кесмаси фақат юқори бўлимдан иборат (100-чи ма). Бу ерда юра ётқизиқлари ўрта карбон оҳақтошларини юшилган юзасига ётади. Кесманинг пастки қисмида темир оқитли ва фосфорит конкрециялари бўлган қум ва тўқ-кулранг гиллар ётади; уларда келловей аммонитлари бор. Келловей қалинлиги 13 м.гача. Юқорида қалинлиги 20 м. оксфорд аммонитлари бўлган тўқ-кулранг ва қора гиллар ётади. Гил ва глауконитли қумлардан иборат кимсридж яруси ётқизиқлари қалинлиги 1м. дан кам бўлиб, айрим ҳолда учар бугунаий ювилиб кетган; уларда фосфорит конкрециялари ва аммонит чиганоқлари учрайди. Уларнинг ювилган юзасига кўпинча глауконитли, фосфорит конкрециялари ва волжск ярусига тегишли аммонитлар учрайди. Волжск яруси



100-чи ма. Москва
атрофлари юра кесмаси.

қалинлиги 45 м.га етади. Юра ётқизиклари устидан фосфорит конкрецияли пастки бўр қумлари билан қопланади. Юқори юрани умумий қалинлиги 80м.гача.

Аммонитларга бой мажмуаси чўкиндилар шўрлиги меъёрида бўлган денгизларда тўпланганлигидан, глауконит ва фосфорит конкрецияларини борлиги эса оқим мавжудлигидан дарак беради. Тетис илиқ денгизларини Бореал ўлкасининг мутадил совуқ денгизлари билан бирлаштирган жойларида албатта оқим пайдо бўлиши керак эди. Кесмада карбонат чўкиндилари йўқ, бу сув ҳавзасида ҳарорат пастлиги ва ушбу ҳудуд Бореал ўлкаларга тегишли эканлигидан дарак беради.

Эрта ва ўрта юра эпохаларида москов атрофларида денгиз бўлмаган. Пастки юра фақат платформа жанубида Каспийолди ва Украинада бўлган. Булар асосан континентал гил-қум ётқизикларидир. Ўртаюра эпохасида бу майдон Тетисдан кириб келган денгиз остига чўкади; шимолий-шарқда денгиз шимолдан Кама дарёси куйилиш жойларигача кириб келади. Кечки юрада трансгрессия максимумга етади. Ўртаер илиқ сувли ҳавзаси Артика сувлари билан қўшилиб кетади. Балтий қалқони, Украина қалқони шимолий қисми ва Кама дарёси ҳавзаси қуруқлик бўлиб қолади.

Ғарбий Сибир майдонларида юра системаси ётқизиклари деярли ҳамма ерда тарқалган. Пастки ва ўрта юра ётқизиклари чўкмаларни тўлдирган бўлиб, асосан континентал қум-гилли ётқизиклардан иборат. Ғарбий Сибирь юқори юра ётқизиклари гил, алевролит ва хилма-хил денгиз фауналари бор қумтошлардан тузилган. Волжск ярусидagi Баженов свитаси ётқизиклари (кўнғир ва қора кучли битуминозланган аргиллитлар, уларда балиқ ва иккитавақалилар қолдиқлари учрайди) алоҳида аҳамиятга эга. Бу маҳсулотли горизонт бўлиб, ҳосил бўлиш шароитларига кўра Ўрол ғарбий ёнбағри девон доманикасига яқин. Кечки юрада Ғарбий Сибир майдонларига Арктик ўлкадан жуда катта денгиз қўлтигини ҳосил қилиб сув бостириб келади. Денгиз атрофи Ўрол, Қозоғистон, Олтой ва Шарқий Сибир дўнгликлари билан ўралган. Ғарбий Сибирда юра ётқизикларининг максимал қалинлиги 1600 м.га етади, одатда 400-500 м.ни ташкил қилади.

Ўрол-Монгол минтақаси герцин бурмаланиши натижа-сида ёпилган марказий қисми-Қозоғистон майда дўнглик-лари ва Тиёншондан шимолий-шарқий Хитойгача кўтарил-

ни ўққан ташкил қилган. Бу ерда изоляцияланган платформаларда континентал, кўпинча кўмирли ётқизиқлар (Карананда, Кузнецк, Минусин, Фарғона, Зей Буреин чўкмалари) тўпланган. Шундай чўкиндилар қадимги Сибир платформасининг жанубий ва жанубий-ғарбий чўкмаларида (Иркуг, Кан чўкмалари) ҳам ҳосил бўлган. Юра даврида денгиз платформанинг фақат шимолий ва шимолий-шарқий қисмларидан кириб борган; бу ерда Енисей-Хатанг, Лена-Анабар ва Верхоян олди чекка букилмалари шаклланган.

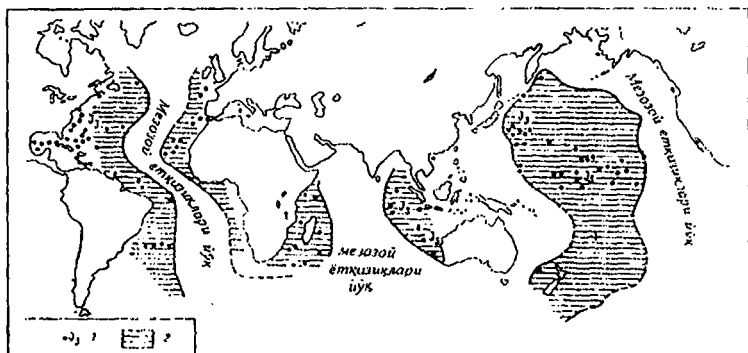
Лавразия платформасининг шимолий Америка қисми юра, вақтида қуруқлик бўлган. Триас вақтидаги каби букилиш ўлкаси бўлиб, Шарқий Тинч океанига ёндошган майдонлар ҳисобланган; бу ерда денгиз ва континентал ётқизиқлар кенг тарқалган. Кечки юрада Кордильерни марказий қисмини қамраб олган невадий орогенези натижасида денгиз бу хулудни ташлаб кетади.

Океан чўкмаларининг ҳосил бўлиши. Гондвананинг парчаланиши

Охири йиллардаги океан ҳавзларида олиб борилган чуқур сув бурниллашлари натижалари юра даврида океаник чўкмалар бўлганининг ашак-шубҳасиз гувоҳ беради. Тинч океанда юқори юра (титон) ётқизиқлари радиолярий қолдиқлари билан океанининг марказий қисмида бурни қудуқлари билан очилган (101-чизма). Лавразиянинг Европа ва Шимолий Америка қисми юра даврида океаник чўкма билан ажралганлиги шубҳасиздир. Шимолий Атлантика ғарбида (Багам ороллари ҳудуди) юра ётқизиқларининг топилашлиги буни исботлаб турибди. Бу ерда кесма кўпиндагича (102-чизма): базальтларга фораминифералари билан келловей-оксфорд оҳақтошлари ётади (қалинлиги 40 м); юқори қисмининг 40-100 метр фораминифералари бор оксфорд-кимеридж қўзғил-ғишл рангли тили оҳақтошлар учратилган; уларда сўвчи оқ ва кулранг оҳақтошлар юқори юра (титон)-пастки бўр (баррём)га киритилади.

Юра даврида Гондвана айрим бўлақларга янада парчаланаяди. Юра денгиз ётқизиқлари энди Гондванани кенггина майдонларини эгаллаяди. «Мозамбик қўлтиғи» талайгина кенгаяди. Бу ерда трансгрессия ўзининг максимумига кечки юрада эришаяди: денгиз ва лагуна-денгиз асосан карбонатли юқори юра чўкиндилари Арабистон

яриморелининг катта қисмида ва Африканинг ҳамма шарқий қирғоқлари бўйлаб маълум. Ҳиндистонда чўкиш ўлкалари кўпаяди: Ҳиндистоннинг шимолий-ғарбида юранинг пастки қисми оҳақли жинслардан, юқорида эса-аммонит қолдиғи бор терриген чўкиндиликларидан тузилган. Австралиянинг ғарбий қисмида турғун денгиз ҳавзаси мавжудлиги давом этади.



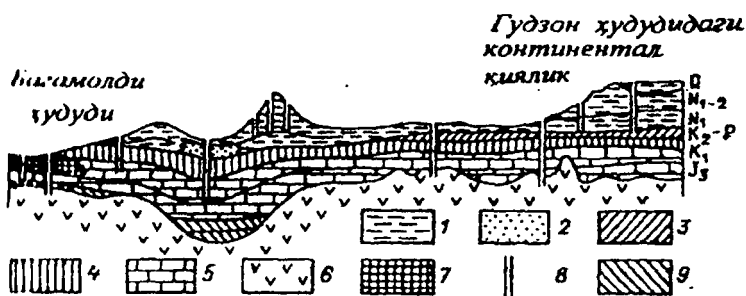
101-чизма. Океанлар тубида мезозой ётқизиқларининг тарқалиш схематик харитаси (А.С. Монин, А.П. Лисицин, 1980). 1-чўқур сув қудуқлари ва қудуқ тубидаги жинслар; 2-мезозой ётқизиқлари.

Чуқурсув бургилашлари билан ҳозирги Ҳинд океани атрофларида юра денгиз ётқизиқлари борлиги аниқланган, яъни жанубий платформаларни ажратиб турувчи океаник чўкмалар мавжуд эди. Кечки юра фораминифералари бўлган аргиллитлар Ҳинд океанининг шарқий ва шимолий-шарқий қисмларида парма қудуқлари билан очилган. Денгиз юқори юра чўкиндиликлари Марказий Атлантика Африка қирғоқлари яқинида ҳам маълум (101-чизмага қаранг). Гондвананинг ажралган қисмлари қуруқлик бўлиб қолди ва у ерда кумгилли континентал, кўпинча кўл-ботқоқлик (Австралия Катта Артезиан ҳавзаси ўлкаси) ва лагунали (Конго дарёси ҳавзаси) ётқизиқлар тўпланган.

Серҳаракат минтақалар

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси

Герцин бурмаланишдан сўнг талайгина қисқарган Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси юра даврида иккита



102-чизма. Атлантик океанининг шимолий-ғарбий қисми бўйича шаттоқлик профил (А.С.Мошин, А.П. Лисицын, 1980). 1-гил; 2-терриген турмуш; 3,4-гил: 3-олабула рангли; 4-қора; 5-оҳактош, 6-базальт; 7-карбонатли балчиқлар; 8-парма қудуқлари; 9-ҳосил бўлиши аниқланмаган қатламлар.

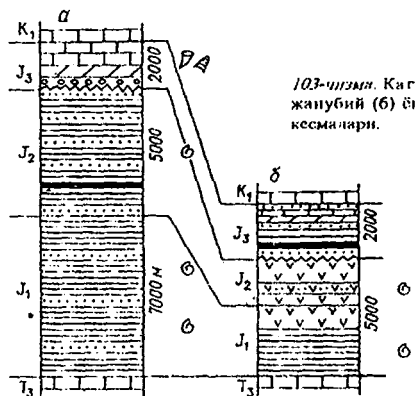
серҳаракат ўлкага ажралади: ғарбда Альпий-Ҳимолой (Жанубий Гирона, Шимолий Африка қирғоқлари, Кичик Осиё, Ҳимолой) ва (шарқда Индонезия, Бирма, Филиппин) қисми. Альпда мураккаб тузилган ва дўнгликлар билан ажралган букилмаларда чўкинди тўшанади. Қалинлиги бир қанча километр бўлган асосли диффузив ва янма горизонтлари бўлган кум-гилли ва оҳакли чўкиндилар букилмада кўн тўшанади. Дўнгликларда эса кўпинча қисқарган қалинликдан кўмирли ётқизиқлар тўпланган.

Ўрта юрда Катта Кавказ ўрнида триас даврида бошланган серҳаракат букилма ўзининг ривожланишини давом эттирди. Катта Кавказ шимолий ёнбағри юра кесмаси (103-чизма, а шакл) аммонит қолдиқлари ва кумтош қатламчалари бўлган қалин метаморфланган сланецлардан бошланади. Ўрта юра аммонит қолдиқлари бўлган қўнғир ва жигарранг кумтош ва сланецларнинг алмашилиб ётишидан иборат. Ўрта юранинг пастки қисмида кўмир қатламлари бор. Асосида конгломератлари бўлган мергел, рифоген оҳактошлар, айрим жойларда оҳактошлар доломит ва гипслар билан алмашилиб ёғувчи юқори юра ётқизиқлари ўрта юрага трансгрессив ётади.

Катта Кавказ жанубий ёнбағрида юра кесмаси (103-чизма, б шакл) қалин аспидли сланецлардан бошланади. Лекин пастки юранинг юқори қисми ва ўрта юранинг ҳаммаси бу ерда туфқумтош қатламчалари бор порфиритлардан тузилган. Юқори юра мергел, сланец, оҳакли кумтош ва оҳак-

тошларнинг ритмик алмашилиб ётишидан иборат. Қатламнинг пасткида қумтош, қўнғир сланец ва кўмир (Ткварчелли ва Тквибулли конлари) бор.

Катта Кавказ шимолий ва жанубий ёнбағирларидаги юра ётқизиқлари устидан пастки бўр оҳақтошлари билан қопланган. Юра ётқизиқларининг қалинлиги шимолий ёнбағрида 14-15 км, жанубида 6,5-7,5 км.



103-чизма. Катта жанубий (б) ёнбағирлари.

103-чизма. Катта Кавказ шимолий (а) ва жанубий (б) ёнбағри юра шаклий кесмалари.

Келтирилган кесмалар шуни кўрсатадики, Катта Кавказ ўрнида эрта юрада мавжуд бўлган ягона серҳаракаат букилма, ўрта юрада тизманинг ҳозирги сувайирғич қисми ўрнида пайдо бўлган дўнглик билан ажралган. Кейинчалик дўнгликдан шимолга қараб бўлакли жинслар қатлами тўпланган, жануб томонда эса кучли вулканизм содир бўлган. Кечки юрада шимолий ва жанубий букилмалар бутунлай алоқида ажралиб чиқдилар ва шимолда илиқ денгиз ҳавзаси шароитларида карбонатли чўкиндилар ва жанубда флишли сериялар тўпланди.

Ўргаер мингақасининг айрим ҳудудларида ҳаракатчанлик режими ривожланиши тўхтади. Жанубий-Шарқий Помирда ва Жанубий Тибетда юра ётқизиқлари типик серҳаракат карбонатли ва терриген карбонатли қатламлардан иборат. Кесманинг юқорисида қизил ранг бўлакли жинслар пайдо бўлиши, ривожланишининг ороген босқичи бошланганлигидан дарак беради. Ҳиндихитойда юра кесмасининг ҳаммаси чўкмаларни тўлдирган континентал чўкиндилардан тузилган, бу киммерий бурмаланиши Ҳиндосиний фазаси оқибати ҳисобланади.

Тинч океан серҳаракат минтақаси

Тинч океан серҳаракат минтақасининг Шимолий Америка майдонларида юра даврида триас каби эвгеосинклинал (Ғарбий Кордильерлар) ва миогеосинклинал (Қояли тоғлар) зоналари ажратилади. Эвгеосинклинал зонада муттасил букилиш шароитларида қалин терригенли ва кремнийли ҳосилалар (ёши тугташ-кимеридж), шарсимон лавалар ва таркиби ўрта ва асосли туфлар тўпланган. Сиерра-Невадада пастки ва ўрта юра ётқизикларининг қалинлиги 6000 мдан кўп. Давр охирида бу ерда Невада бурмаланиш фазаси содир бўлди. У кимеридж билан тугташ ўртасида бурчакли номосликни келтириб чиқарди. Бурмаланиш букилмаларнинг тўнгарилиши, йирик уст сурилма, кагга гранитли батолитларнинг ёриб кириши билан бирга борди. Невада орогенезидан сўнг чўкинди тўпланиши ғарбга — ҳозирги қирғоқ тизмаларига кўчиб ўтди. Бу ерда Сиерра-Невада тоғининг нураши ҳисобига қалин денгиз терриген чўкиндилари шаклланди.

Тинч океан серҳаракат минтақасининг шимолий-ғарбида юра даврида триасдаги каби Колима оралиқ массиви билан ажралган иккита Яно-Колима ва Анной-Чукот серҳаракат букикликлари мавжуд эди. Ўрта ва ўрта юра мобайнида бу ерда денгиз терриген ҳосилаларининг тўпланиши давом этди. Вулканизм букикликларда кучейди, лекин Колима массивининг чеккаларида ниҳоятда кенг миқёсда тарқалди. Кенги юрада бурмаланиш содир бўлиши билан чўкинди тўпланиши узилди ва нордон интрузияларнинг ёриб кириши билан бирга борди. Верхоян тизма кўтарилмасининг шаклланиши бошланди. Сибир платформаси чегараси бўйлаб Верхоян олди чекка букилмасига асос солинди. Континентал вулканоген ва кўмирли формациялар тўпланган тоғлараро пастликлар деярли бир вақтда пайдо бўлди. Букикликлар оралиқ массивларда ҳам пайдо бўлди (Зирян ва бошқа). Чекка букилмаларда ёш тоғли қурилмаларнинг нураши ҳисобига кўмирли чўкиндилари талайгина бўлган континентал ётқизиклар тўпланиши давом этди.

Иқлим ва палеобиогеография

Юра даврида иккита йирик палеобиогеографик Бореал ва Тетис ўлкаларининг мавжудлиги давом этди. Бу ўлкаларни

ажратили аввало аммонитлар фарқланишига асосланган. Эрта юрада Борсвал ўлкасида учта провинция ажратилади: 1. Борсвал-Атлантнк (Шимолий Альп орқали Кавказгача чўзилган Шимолий-ғарбий Европани ўзичига олади). 2. Арктик-Сибир ва Американинг Арктик ҳудудларини ўзичига олади. 3. Борсвал-Тинч-океан (Жанубий Аляска ва Британ Колумбияни ўзичига олади).

Юрада бу ўлкаларнинг чегаралари бир неча марта силжиган. Масалан, кечки юра трансгрессияси борсвал фаунанинг жанубга қараб кенг миграциясини келтириб чиқарди ва борсвал зоогеографик минтақа чегаралари талайгина кенгайди. Эрта келловей ўрталаридан борсвал аммонитлар узоқ жанубга, Кавказ ва Эрта Осиёгача кириб борганлар.

Юра даврида иқлим гумидлидан тортиб аридликгача ўзгарди. Евросиёнинг кенггина майдонларида Сибирда, Хитойда ва қисман Европада кўмирли ётқизиклар кенг тарқалишига кўра эрта юрада иқлимнинг талайгина намланиши содир бўлди. Кечки юрада иқлимнинг умумий аридланиши кузатилади, буни Хитой, Ҳиндистон, Африка ва Шимолий Америка қизил ранг ётқизиклари ва тузлари кўрсагиб турибди.

Фойдали қазилмалар

Юра даврининг катта қисми мобайнида нам иқлим кўпроқ бўлгани учун *боксит* ва *кўмир* ҳосил бўлишига шароит яратилди. Юра бокситлари Ўролда, Тўрғай букиклигида, Эрта Осиёда, Енисей ясси тоғлигида ва Эртаер денгизида маълум. Юра кўмир ҳосил бўлиш эпохаси учинчи ўринда, кечки палеозой ва кечки бўр-палеогендан кейин туради. Юра ётқизиклари ўзида бутун дунё кўмир захираларининг 16% ни тўплаган. Россияда буларга Кан-Ачин, Убаган ва Иркут ҳавзалари, Қарағанда ва Кузбасс ҳавзаларининг юқори горизонтлари киради; Кавказорги тошкўмир конлари (Ткварчели ва Тквибули конлари) ва Жанубий Якут ҳавзаси, Хитой ва Австралия юра кўмир ҳавзалари ҳам катта аҳамиятга эга.

Юра ётқизиклари Ер шарининг кўпгина ҳудудларида *нефт* ва *газ* конларига бой. Буларга Саудия Арабистони даги (Гхавар ва Мизелиж) дунё бўйича энг йирик нефт кони ҳамда Кавказолди, Эрта Осиё, Мангишлоқ, Волга-Эмба ўлкаси ва Ғарбий Сибирдаги конлар киради.

Юра даврида йирик *темир* конлари (оолитли руда конлари Англо-Париж, Олмон, Фарбий Сибирда) маълум.

Ўртаер денгизи ва кечки юрадаги кучли интрузив *диоритлар* Тинчоксан ва Ўртаер денгизи миштакаларида қатор рудани конларнинг ҳосил бўлишига олиб келди. Кечки юра учун пордон интрузиялар билан боғлиқ *қалай, волфрам, олтин, ванадий ва полиметаллар* (Забайкалье, Верхоян-Чукот ўлкасида, Малакка яримороли, Индонезия, Шимолий Америка Кордильерлари) бор; Кавказда Садон *полиметаллик* конлари юра ёшига эга. Юра вулканизми билан Альпларда, Болқонда ва Калифорнияда *марганецли* руда конлари, Кафан ва Кавказ ортида *мис* конлари учрайди.

Бўр даври бўлимлари

Бўр даври 135 млн. йил олдин бошланган ва 65 млн. йил олдин تامом бўлган; даврнинг умумий муддати 70 млн. йил. Бўр системаси 1822 йилда бельгиялик геолог О. д'Алуа томонидан ажратилган. Номи ётқизиларда ўзига хос оқ ёзувчи бўр кўпчилигидан қўйилган. Системанинг бўлимлари ва яруслари асосан Франция ва Швейцария ҳудудларида ажратилган (12-жадвал).

12-жадвал

Бўр тизимининг умумий стратиграфик бўлимлари

Бўлим	Тўнғич ярус	Ярус
Юқори	Сенон	Маастрихт K_2m Кампан K_2km Сантон K_2st Коньяк K_2k Тўрон K_2t Сенман K_2s
Пастки	Неоком	Алб K_1al Апт K_1a Баррем K_1br Готерив K_1g Валанжин K_1v Берриас K_1b

Органик дунёси

Бўр даври билан мезозой эраси тамом бўлади, шунинг учун унинг органик дунёси ўтиш босқичининг ҳамма хусусиятларини ўзида мужассамлаштирган. Эрта бўрда ўсимлик асосий гуруҳларининг таркиби типик мезозой кўринишида, кечки бўр эпохасида эса кескин алмашилиш юз беради ва ўсимликлар кайнозой кўринишига киради. Бўр даври ҳавзаларида аммонитлар, губкалар, мшанкалар, гастроподалар, форами-ниферлар, олтинурли кораллар асосий гуруҳлар ҳисобланган. Аммонитлар чиғаноғи тузилишида ниҳоятда хилма-хилликка эришадилар. «Нотўгри» денгиз кирпилари гуллаб-яшнайдилар. Иккитавақалилар вакиллари—иноцерамлар юқори бўр стратиграфияси учун муҳим гуруҳ бўлиб хизмат қилади. Маржонқурувчилар-кораллар ва мшанкалар қатори-майда форами-ниферлар жинс ҳосил қилувчи аҳамиятга эга бўлади.

Бўр даври умуртқалилари ичида судралиб юрувчилар ҳукмронлик қилиши давом этади: қуруқликдаги шакллар ҳам ўтхўр (Траходон авлоди), ҳам йиртқич (Тиранносаурис авлоди) тарзида бўлиб, баландлиги жуда катта 5 мдан ортиқ бўлган. Денгизларда ихтиозавр ва плезиозаврлар кўп бўлган. Кечки бўрда ўзига хос денгиз йиртқич калтакесаклари—узунлиги 20 мга етадиган мозозаврлар пайдо бўлган; улар тишининг узунлиги 15-20 см. га етган. Ҳавода ёйилганда қанотларининг узунлиги 15-21 м. га етадиган птерозаврлар ҳукмронлик қилган. Денгизларда балиқлар янада ривожланадилар. Бўр даврида биринчи марта илонлар пайдо бўлади. Суг эмизувчилар ичида олий ташкил қилинган плацентар шакллари пайдо бўлади. Қушлар ҳозирги кўринишни эслатувчи даражада такомил-лашади, лекин тишлари бўлган.

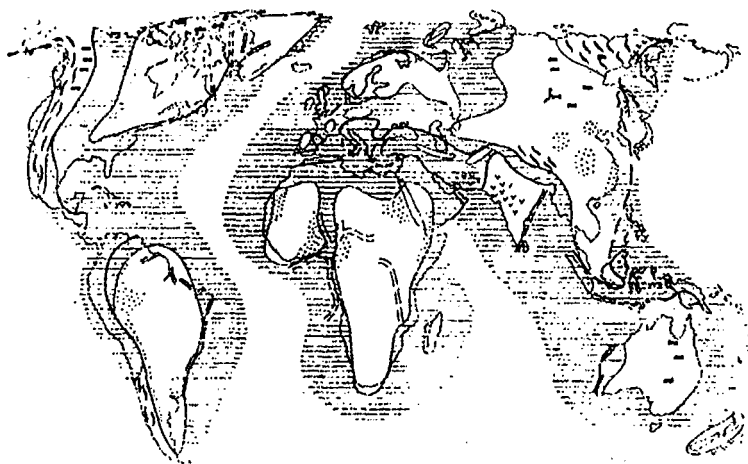
Эрта бўр ўсимлик дунёси мезофитли кўринишга эга, кечки бўрда ёпиққуруғлилар ҳукмронлик қилган. Бўр ва палеоген чегараси аммонит, белемнит, ихтиозавр, плезиозавр, рудистлар, птерозавр, динозаврларнинг қирилиб кетиши билан тавсифланувчи Ер органик дунёси ривожланишидаги жуда кескин оралиқ бўлган. Форами-ниферлар, денгиз кирпилари, серсуяк балиқлар сопи кескин камаяди, коралларнинг учдан икки қисми қирилиб кетади. Умуман ўсимлик ва ҳайвонларнинг 75%дан кўпроғи йўқолади. Организмларнинг қирилиб кетишини тушунтириш учун

қатор гипотезалар, жумладан, космик, иқлим, тектоник ва палеогеографик омиллар келтирилади.

Даврнинг умумий тафсилотлари

Бўр даврида Ер юзасининг геологик тарихи даврнинг биринчи ярмида кучсиз регрессия ва кечки бўрда Ернинг бутун фанерозой тарихида энг йирик ва кенг кўламли трансгрессиялардан бири бўлганлиги билан аниқланади (104-чизма). Бу трансгрессия ва океаник чуқмаларнинг чуқурлашиши ва янада кенгайишининг давом этиши Гондвана ва Ангариди (Лавразия) суперплатформаларининг континентал блокларга ажралишини яқинлади.

Эрта бўр регрессияси тектоник ҳаракатларнинг киммерий бурмалашиши яқинлашиши оқибатида бўлди; тектоник ҳаракатлар Тинч океан минтақаси шимолида Шимолий Америка Кордильерасида ва Верхоян тизмасидан Чукот яриморлигача ва Сихотэ-Алин тизмасигача (унинг шарқий қисмидан ташқари) ҳаракатчанлик режимининг тўхташига олиб келди. Бу ҳаракатлар Тинч океан минтақасининг қолган қисмларида ҳам, Ўртаер денгизи минтақасининг кўпгина ҳудудларида ҳам



104-чизма. Кечки бўр палеогеографик шакли (А.М.Павлов тузди. Шартли белгиларни 65-чизмадан қаранг).

содир бўлди, лекин бу ҳудудларда кечроқ яна қайта чўкинди тўпланиши бошланди. Бўрнинг энг охирида ларамий фазаси билан кейинги алпий бурмаланиши бошланади.

Бўр даври ҳаракатчанлик минтақалари учун айниқса флиш ҳосил бўлиши хос (Ернинг ҳамма тарихи мобайнида максимум флиш тўпланиш ҳисобланади); уларга серҳаракат минтақаларнинг ташқи зоналарига тегишли бўлиши ҳамда спилит-диабазли ва кремнийли формацияларнинг шаклланиши хос. Бўр даврининг букилма ҳосил бўлиш ҳаракатлари билан ниҳоятда улкан гранитоиди магматизм алоқадор. Кўпинча йирик таналар—батолитлар тарзида ҳосил бўлган бу таркибли интрузиялар Тинчokeан серҳаракат минтақасининг деярли ҳамма ўлкаларида ҳамда Ўрта денгизи серҳаракат минтақасининг шарқида Эрон ва Афғонистондан Индонезиягача ҳосил бўлган. Бу интрузияларга хилма-хил рудали конлар биркитилган.

Ўрта бўр эпохасида Забайкальеда, Монголияда (ҳам юра даврида бошланган) ва қисман Хитой платформасида эпиплатформа орогенези давом этди. Бу жараён континентал терригенли, кўпинча кўмирли қатлам, айрим ҳолда интрузияларнинг ёриб кириши ва ер усти вулканизми билан бирга борди. Ер усти траппли оқиб чиқишлар Жанубий Америкада Парана дарёси ҳавзасида, Франц Иосиф Ерида ва бошқа ҳудудларда содир бўлди. Айни шу вақтда Бразилия шарқида, Фарбий Австралияда (Бенуэ троги) ва бошқа жойларда рифтли зоналар пайдо бўлди.

Кечки бўр трансгрессияси Австралиядан ташқари ҳамма континентларда намоён бўлди. Ҳозирги континентлар майдонининг ярмидан кўп қисмини эгаллаган денгизларда (104-чизмага қаранг) карбонатли (жумладан ёзадиган бўр) ва карбонат бўлакли жинслар тўпланиши кескин устулик қилган. Давр охирида Декан платоси (Ҳиндистон)да траппларнинг оқиб чиқиши бошланди. Кечки бўр ёшидаги трапплар Фарбий Африкада (Нигерия, Камерун) ва Мадагаскарда маълум.

ПЛАТФОРМАЛАР

Шимолий Атлантикада бўр даврида океаник чўкмаларнинг шубҳасиз мавжудлиги Лавразияни иккита континентга: шимолда кутб ҳавзаси сувлари билан ювилиб турган Шимо-

ний Америка ва Евросийёга ажралганлигини аниқлади. Шу вақтга келиб Гондвана континентал палахсаларга ажралди: Африка, Ҳинд океани билан ажралган Ҳиндистон ва Австралияга, Жанубий Америка ва Африка бутунлай ёки қисман бир-биридан ажралди. Бу континентлар орасида доимий ёки вақтинча ўзаро алоқалар борлигини эрта бўр ва кечки бўр (коньяк) судралиб юрүвчиларнинг ўхшашлиги кўрсатиб турибди. Кечки бўр динозаврлари, илонлар, калтакесаклар, тошбақалар ва сүтэмизувчилар комплекслари ўхшашлиги бўйича тахмин қилинганда қисқа вақтли бўлса ҳам алоқа шубҳасиз бўлган.

Евросийё

Евросийёга кейинчалик каледон ва герцин бурмаланишидан кейин қўшилган қадимги эпипайкал платформалари (Шарқий Европа, Сибир, Хитой) ҳамда Ҳиндосиний бурмали ҳара-катлар пағижасида «ёнилан» жанубий-шарқдаги ўлка киради.

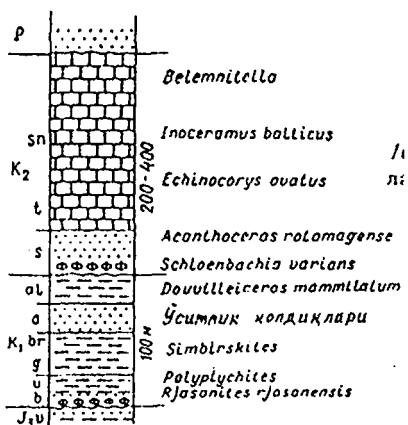
Евросийё бу ўлкаларининг бўр давридаги геологик тарихи старли даражада хилма-хил ва қатор умумий хусусиятларга эга. Масалан, эрта бўр эпохаси (неоком) бошларида Фарбий Европа герцинидлари майдонларининг кўп қисмида қуруқлик бўлган, у ерлардаги кўл ва дарёларда қум ва гил тўпланган. Денгиз шаронглари алоҳида чўккан блокларда (Англия-Париж чўкмаси) мавжуд бўлган.

Шарқий Европа платформасида неокомда Арктик ва Ўртаер денгизини бирлаштирган меридионал чўзилган торгина денгиз ҳавзаси бўлган. Бу ҳавзада чўкинди тўпланиши тафсилотлари платформа ётқизиқларининг жамлама кесмасида аниқ кўринади (105-чизма). Бу кесманинг пастки қисми Подмосковье учун хос. Кесма асосида волж яруси гил ва қумлари ювилган юзасига берриас ва валанжин фаунаси билан тавсифланган фосфорит желваклари ва галкалари бор қумлар ётади. Кесма юқориси бўйича готерив-баррем аммонитлари билан тавсифланган қуми кам гиллар ётади. Гиллар кўйигина ўсимлик қолдиқлари бўлган, фаунаси йўқ континентал оқ кварцли қумлар билан алмашинади; кесмада жойлашгани бўйича улар аптга киради. Кейин кесма бўйича алб аммонитлари бўлган гиллар келади. Пастки бўрнинг умумий қалинлиги 100 м.

Пастки бўр ётқизиқларининг тафсилотлари тинч кўрфаз ва майин оқимлари бўлган саёз совуқ сув шароитлари билан

аниқланади. Кечки бўр эпохаси бошларида бу денгиз ҳавзасининг Арктика билан алоқаси узилади ва меридионал совуқ денгиз ўрнига платформа жанубида Тетис билан алоқаси бўлган кенгликдаги денгиз ҳавзаси ҳосил бўлди.

Юқори бўр ётқизиқлари кесмаси одатда қуйидагича (105-чизмага қаранг). Алб гиллари ювилган юзасига фосфоритлар, сўнг гил қатламчалари бор глауконитли кумлар ётади; уларда сеноман яруси аммонит қолдиқлари учрайди. Юқорида тўрон ва сапгон асрлари жуда кам фауналари (иноцерамлар, денгиз қирпилари, белемнитлар) бўлган ёзадиган қалин бўр қатлами ётади. Юқори бўр қатламларининг умумий қалинлиги 200-400 м.



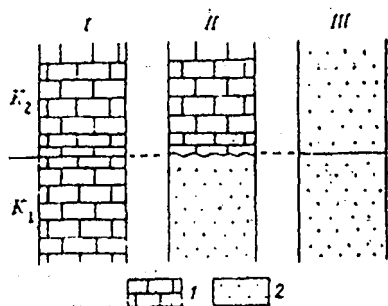
105-чизма. Рус плитаси бўр ётқизиқларининг жамлама кесмаси.

Ёзадиган бўрнинг ҳосил бўлиши кечки бўр трансгрессиясининг максимумини кўрсатади; бу вақтда денгиз Евросиё жанубида Ўрта Осиёдан то Англиягача бўлган кенглик йўналишида чўзилган жуда катта майдонни эгаллаган эди. Ёзадиган бўрнинг ҳосил бўлиши аридли иқлим, қирғоқлари жуда паст бўлган, терриген материалнинг ниҳоятда кам келтирилиши шароитларида микроскопик оҳакли сувўтлари (кокколитофоридлар) ва фораминиферлар гуллаб-яшнаганлиги билан тушунтирилади; қалин деворли чиганоқлар ва ёзадиган бўр чўзилиши бўйича бевосита қумли чўкиндилар билан алмашилиши ҳавзанинг унчалик чуқур бўлмаганлигини кўрсатади.

Ўрта ва Марказий Осиё бўр даври тарихи учун Мангишлоқ яриморали, Фарғона чўкмаси ва Монғолия бўр

ётқизикларини таққослаш схемаси мисол бўлади (106-чизма). Мангишлоқда бўрнинг ҳаммаси хилма-хил ва бой аммонит фауналари бўлган денгиз ётқизикларидан ташкил топган. Шарқроқда, Фарғона чўкмасида пастки мел динозавр қолдиқлари бўлган континентал қизилранг терриген қатламлардан, юқори бўр эса тафсилотли етакчи муҳим шакл фауналари бор денгиз ётқизикларидан иборат. Монголияда бўр кесмасининг ҳаммаси хилма-хил умуртқалилар, жумладан, динозаврлари бор континентал ётқизиклардан иборат.

Келтирилган кесмаларни таққослаганда, эрта бўр эпохасида денгиз Шарқий Европа платформаси майдонларидан тахминан ҳозирги Орол денгизи меридианларигача кириб борди деган хулоса чиқариш мумкин. Шарқроқда қуруқлик жойлашган бўлиб, у ерларда динозаврлар яшаган; уларнинг қазилма қолдиқлари Фарғона vodiysi, Тошкент — олди чўллари ва Монголияда бўр ётқизикларида топилган. Тошкентдаги чўлларида ўзбек геологлари томонидан қизилранг бўр қатламларида топилган баландлиги 3 метрли динозавр скелети тикланиб, ҳозирда Ўзбекистон Республикаси геология ва минерал ресурслар давлат қўмитаси қошидаги музейда сақланмоқда.



106-чизма. Мангишлоқ яримороли (I), Фарғона чўкмаси (II) ва Монголия (III) бўр ётқизикларини таққослаш схемаси. Ётқизиклар: 1-денгиз, 2-континентал.

Кечки бўр эпохасида денгиз Тиёншон этакларига етиб борди, Фарғона чўкмасига кирди, шимолда эса Тўрғой бўғози орқали Фарбий Сибир пасттекислигини қоплаган денгиз билан қўшилди. Монголияда ўша-ўша қуруқлик бўлиб, у ерда динозаврлар яшаган. Мезозойдан бошлаб бу ўлка хилма-хил қуруқлик умуртқалилари яшаган жойлар бўлиб, бу ердан улар Европа ва Африкага тарқалганлар.

Евросиёда бўр денгиз ётқизикларининг тарқалган йирик ҳудуди Фарбий Сибир пасттекислиги бўлган. Бу ер эрта бўрда Арктика ҳавзасининг кўрфази бўлган. Кечки бўр эпохасида

бу ўлка янада букилишга учрайди, денгиз жануброққа кириб бориб, Тўрғай бўғози орқали Европа жанубида ва Ўрта Осиёда жойлашган илиқ денгиз билан кўшилади.

Шимолий Америка

Бўр даври денгизи ҳозирги Қояли тоғлар шарқидан Канада қалқони чеккаларигача стиб борган жуда катта майдонни эгаллаган эди. Шимолда борсал фаунали терриген ётқизиқлар, жанубда карбонатли ва терригенли чўкиндилар тўпланган. Денгиз Мексика қўлтиғи шимолий қирғоқларини ва Атлантика соҳилларини ҳам эгаллаган. Бўр даври охирида Қояли тоғлар кўтарилмалари ҳосил бўлиши билан денгиз чекинади ва жуда кенг майдонларда ўсимлик қолдиқлари ва динозаврлар суяклари бор қалин континентал кўмирли қатламлар шаклланиши бошланади. Шу қатламлар ўзида нефт ва газ конларини тўплаган.

Гондвананинг бўлаклари

Эрта бўрда Австралиядан ташқари ҳамма жанубий платформалар кўтарилган ҳолатда бўлган. Денгиз фақат Африка шарқий қирғоғида, Мадагаскарда бўлган ва Арабистон яримороли Тегисга ёндашган қисмининг каттагина бўлагини, Ҳиндистон ғарбини эгаллаган. Австралияда денгиз гил-қум чўкиндилари талайгина майдонларда тўпланган. Кўл-ботқоқлик ва аллювиал ётқизиқлар континентал чўкмаларда (Конго, Нигер) ва Африканинг шимолий-шарқидида шаклланиган. Пастки бўр континентал қум-гил ётқизиқлари Жанубий Америка ва Африка Атлантик қирғоқларида торгина бўғозда кенг тарқалган. Улар юқорисида апт ёшидаги тузли қатламлар ётади; улар юқорига қараб алп ва юқори бўр денгиз ётқизиқлари билан алмашинади. Бу алп асридан бошлаб Жанубий Атлантиканинг шубҳасиз бўлганлигига ишончли стратиграфик кўрсаткич ҳисобланади.

Кечки бўр трансгрессияси Африкада кенг миқёсда, бошқа континентларда эса кам даражада намоён бўлди. Австралияда аксинча шу вақтда регрессия кузатилади; денгиз фақат ғарбда сақланиб қолади. Африкада кечки бўр денгизи континент шимолини эгаллаган, у ердан кенг бўғоз тарзида

Сахарани кесиб ўтиб, узоқ жанубга Гвиней кўрфазигача кириб борган; Арабистон яриморилининг деярли ҳаммаси сув остида бўлган (104-чизмага қаранг). Денгиз чўкиндилари Атлантика океани ва Ҳинд континенти соҳилларида кенг тарқалган. Одатда улар карбонатли ва карбонат-терригенли жинслардан тузилган. Континентал қатламлар асосан Конго ва бошқа кичик чўкмаларда шаклланиши давом этди. Хусусан шу вақтда Нигерия майдонларида кўмирли қатламлар ҳосил бўлди. Шундай чўкиндилар Бразилия ва Амазонка дарёси ҳавзасининг кенг майдонларида шаклланди. Гондвананинг парчаланишига олиб келган Ер пўсти ҳаракатланишининг давом этиши Жанубий Америка Парана дарёси ҳавзасидаги эрта бўр ва Ҳиндистон Декан платосидаги кечки бўр траншии магматизмлар ҳамда бўр даврида асосан континент жанубий чеккаларида шаклланган рифтли зоналар ҳосил бўлишига олиб келди (104-чизмага қаранг).

Серҳаракат минтақалар

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси

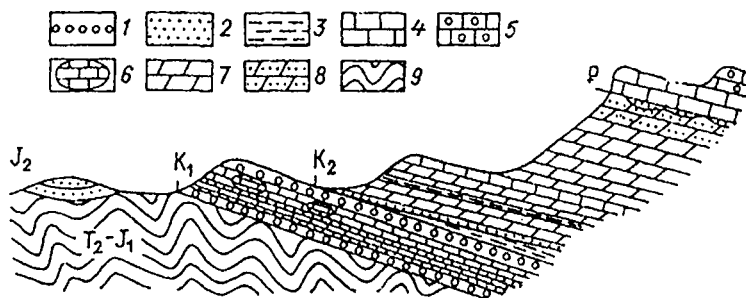
Бўр даврида Ўртаер денгизи серҳаракат минтақасида учта серҳаракат ўлка: Алпий-Ҳимолой (Жанубий Европа, Шимолий Африка қирғоқлари, Кичик Осиё, Ҳимолой), Индонезия (Индонезия, Бирма, Филиппин қисми) ва Шарқий Осиё (Жанубий-Шарқий Помир, Марказий Тибет, Малакка, Ҳиндихитой) ажратилади. Охириги ўлка ороген босқич ривожланишига юра ва триасдаёқ қисман кирган эди. Бу жараён эрта бўр эпохасида фаол давом этган, бўр охирида эса энди текисланган майдоннинг каттагина қисмида платформа шароитларида денгиз карбонатли чўкиндилар тўпланган.

Энг яхши ўрганилган Алпий-Ҳимолой серҳаракат ўлкасининг шарқий қисмида бўр даврида учта: ички эвгеосинклинал букилмалари билан (Алплар, Динариллар, Тавр, Поитий тоғлари, Кичик Кавказ ва б.) ва иккита ташқи миогеосинк-линал букилма— шимолий (Пиренейлар, Шимолий Алплар, Карпатлар, Тоғли Қрим, Катта Кавказ, Копетдоғ) ва жанубий (Шимолий Атлас, Андалуз тоғлари, Жанубий Алплар, Адриа-тик денгизининг шарқий қирғоқлари, Шарқий Тавр жанубий ёнбағирлари, Загрос тоғлари) зоналар ажралиб чиқади.

Бўр ётқизиқларининг миогеосинклинал типдаги кесмаси Фарбий, Шарқий ва Жанубий Карпатларда яхши ўрганилган. Шарқий Карпатда пастки бўр юқори қисмида конгломерат қатламчалари бўлган қум-гилли флишдан тузилган. Юқори бўр ҳам флишдан иборат—оҳақли кумтош ва аргиллитларнинг ритмик алмашилиб ётишидан иборат. Бўр кесмасининг умумий қалинлиги 2000 м.дан ошади. Кечки бўрда Алып ва Венгер чўкмасида, Динаридларда, Кичик Осиёда ва Катта Кавказда флишлар ҳосил бўлади.

Катта Кавказ майдонларида юрадаёқ пайдо бўлган букилмалар сақланиб қолади. Шимолий букилмада (Катта Кавказ шимолий ёнбағри) эрта бўрда терриген-карбонатли ётқизиқлар (1100 м), кечки бўрда оҳақтошлар тўпланadi. Жанубий букилмада бўр даври мобайнида қалинлиги 5000 м карбонат ва терригенли флиш қатлами тўпланган. Бу букил-маларни ажратиб турган дўнғликлар кечки бўрда катталашиб мос равишда букилма зоналарини шимолга ва жанубга суради.

Белбек дарёси воҳасидаги кесма бўйича ўрнатилган *Тоғли Қрим* бўр тарихи намунали ҳисобланади (107-чизма). Бу ерда мураккаб сиқилган флишли ўрта триас-эрта юра ёшидаги таврий серияси қатламига пастки бўр (неоком) терриген карбонатли ётқизиқлар моноклинал тарзида ётади. Структурали номослик билан киммерий бурмаланиши аниқ қайд қилинади (Қримнинг қадимги номи Кимериядан олинган). Таврий серияси жинслари устида қолдиқ тарзида ўрта юра



107-чизма. *Белбек дарёси ҳавзасидаги бўр ётқизиқларининг шаклий кесмаси (Тоғли Қрим):* 1-конгломератлар; 2-қумтошлар; 3-алевролитлар ва гиллар; 4-оҳақтошлар; 5-мумулитли оҳақтошлар; 6-рифтоген оҳақтошлар; 7-мергеллар; 8-қумли мергеллар; 9-таврий серияси бурмаланган жинслари.

ёшидаги кучсиз дислокацияга учраган қумтошлар сақланиб қолган; бундан бурмаланиш фазаси ўрта юрадан ва бўрдан олдин бўлганлиги кўриниб турибди. Бурмаланиш интрузия-ларнинг ёриб кириши билан бирга борди.

Пастки бўр унча катта бўлмаган бурчакли ва аниқ стратиграфик номосликда (баррем ва апт горизонтлари тушиб қолган) юқори бўр қатламлари билан қопланади. Улар асосида альб-сенман глауконитли қумтошлари ётади, юқорига қараб кесма бўйича тўрон оҳак-кремнийли жинслари, сўнгра сенон бир хилдаги мергел қатламлари билан алмашинади. Юқоридан палеоген даг яруси зич оҳактошлари юқори бўр куэсталарини қоплаб ётади. Кесманинг пастки бўр қисми қалинлиги 100 м., юқори бўр 400 м.га етади.

Келтирилган кесма турли интенсивликдаги бурмаланишнинг бир неча марта содир бўлганлигини (ўрта юра олдидан, эрта бўр олдидан, эрта бўр охирида, бўрдан кейинги вақтда) намоиши этиши билан бирга Алний-Ҳимолой ҳаракатчан ўлкаси мезозой ҳодисаларининг умумий ривожланишини акс эттиради: ўрта триасда ҳаракатчан букилманинг пайдо бўлиши, бу букилмада эрта юрагача флиш қатламларининг тўпланиши; ўрта юрага келиб букилманинг ёпилиши ва кечки юрада юқорига йўналган ҳаракатлар; миогеосинклинал зоналарда бўр даврида денгиз шароитларида чўкинди тўпланиши ва у эрта бўр эпохаси охирида кучсиз орогенлик ҳаракатлар билан чўкинди тўпланишининг бўлиниши.

Бўр даври бошларига келиб Кичик Кавказда гранит интрузияларининг ёриб кириши билан бирга борган бурмаланиш содир бўлди; кўтарилиш натижасида Кичик Кавказнинг каттагина қисми қуруқликка айланади. Денгиз ҳавзаси Кавказорти ўрта массивда сақланиб қолади, у Катта Кавказ жанубий букилмаси ҳавзаси билан қўшилади. Эрта ва кечки бўр эпохалари охирида Кичик Кавказда чуқур ёриқлар бўйича янги серҳаракат букилмалар системасига асос солинади. Бу жараён Ер пўстининг бўлақларга бўлиниши, таркиби асосли ва ўта асосли магманинг ёриб кириши билан бирга боради. Букилмаларда туфоген жинсли почкалари бўлган флиш қатламлари шаклланади. Кавказорти ўрта массивда кичик қалинликдаги бўрсимон оҳактошлар, ўртгача таркибли эффузивлар ётқизилади. Бўр даври охирида Кавказнинг каттагина қисми кўтарилишга жалб қилинади,

ди, океан юзаси кўтарилди. Бундан келиб чиққан континентлар эрозия базисининг кўтарилиши океанга терриген материални келиб тушишини кескин камайтирди. Шунинг учун океанларда ҳам, эпиконтинентал денгизларда ҳам карбонатли, асосан органиогенли жинслар юқори бўр ётқизиклари ичида кўпчиликини ташкил қилади.

Бўр даври мобайнида океан тубларида базальт оқиб чиқишлари миқёси талайгина ошди. Бу вақтдаги вулканизмнинг андезитли минтақалари Тинч океан чекка қисмларига тўғри келади.

Иқлим ва палеобиогеография

В.Е.Хаин, А.Б.Ронов ва А.Н.Балуховский реконструкцияларига мувофиқ эрта бўрда ҳозирги континентларда экваториал гумидли, шимолий ва жанубий аридли, шимолий ва жанубий гумидли иқлим зоналари белгиланади. Экваториал зона тах-минан ҳозирги экватор бўйлаб жойлашган; у Ҳиндистон ярим-ороли кўшилиши ҳисобига кенгайган ва Австралияда гумидли зона билан кўшилган, чунки бу ерда ғарброкда ажратиладиган жанубий аридли зона торайиб боради. Шимолий аридли ва гумидли зоналар чегараси тахминан Янцзи дарёси қуйи оқимидан, кейин Балхаш кўли, Орол денгизи, Кипр ороли шимолига, Гибралтар орқали ғарбга, Аппалачни тахминан қоқ иккига кесиб ўтади. Шимолий гумидли зона денгизлари учун борсал фауна хос, континентлар учун эса Евросиёда (Шницбергендан Шимолий Хитойгача) ва Шимолий Америкада совуқни ёқтирувчи ўсимликлар ва кўмир ҳосил бўлиши хос. Нисбатан совуқ иқлим эндемик совуқни ёқтирувчи фауналар топилмалари бўйича Антарктидада белгиланади.

Кечки бўр эпохасида иқлим намроқ бўла бошлайди, бу максимум трансгрессия билан боғлиқ. Мўътадил кенгликларда ўртача йиллик ҳарорат тахминан ҳозиргидан 10°C юқори бўлган. Айни вақтда бироз иссиқ иқлимли ўлкаларнинг кенгайиши кузатилади: шимолий ва жанубий аридли зоналар кўшилиши натижасида экваториал гумидли зона Ҳиндистондан шарққа қараб торайиб боради ва йўқолади. Илиқ ва қуруқ иқлимнинг яхши кўрсаткичи ёзадиган бўр формацияси ҳисобланади, денгиз сувларида ҳарорат пасайиши борасида улар глауконитли қумлар, гил ва опокалар билан алмашинади. Эҳтимол иссиқ қуруқ иқлим

ме юфит флорасини кайнофитли ўсимликлар томонидан бутунлай сиқиб чиқаришга имкон яратгандир.

Фойдали қазилмалар

Бўр даври чўкинди тўпланишининг хилма-хиллиги ва мутгасил магматизми бу система ётқизикларининг хилма-хил фойдали қазилмаларга бойлигини белгилаб берди. Бўр континентал ётқизиклари билан дунёдаги кўмир захираларининг 21% га яқини боғлиқ. Булар Россиядаги Лена, Зирян ҳавзалари, Шимолий Америка гарбидаги конлар ва бошқалар. *Боксит* конлари Тўрғай бўғозиди, Франция жанубиди, Испанияда, Туркияда ва Эронда бор. Оолитли *темир рудалари* Фарбий Сибир пасттекислигининг жанубий-шарқиди йирик ҳавзани ҳосил қилган. Бўр ёшидаги *фосфорит* конлари Россиянинг Европа қисмида ҳамда Мароккодан Сириягача қатор конлар занжирини ташкил қилади. Бўр лагуна ётқизиклари билан Туркменистонда ва Шимолий Америкада *туз* конлари боғлиқ. Кўпгина мамлакатларда ёзадиган бўр конлари кенг миқёсда қазиб олинади.

Кўпгина ҳудудларда *нефит ва газ* маҳсулдор горизонтлари бўр ёшига эга: Фарбий Сибир пасттекислиги, Ўрта Осиё гарби, Ливия, Кувайт, Нигерия, Габон, Канада, Мексика кўрфази ва б.

Нордон интрузиялар билан Тинч океан серҳаракат минтақасининг ҳамма чўзилиши бўйлаб хилма-хил конлар: *қалай, қўрғошин ва олтин* Россия шимолий-шарқиди, Шимолий Америка гарбида; «қалай минтақаси» Малайзия, Таиланд ва Индонезия майдонлари орқали ўтади; *қалай, волфрам, сурма, симоб* Хитой жанубий-шарқиди ва Жанубий Курияда бор. Бўр ёшидаги кимберлит трубкаларида Жанубий Африка ва Ҳиндистонда *олмос* конлари тўпланган.

Мезозойда Ер геологик тарихининг асосий хусусиятлари

Триасда бўшланган ва эрта бўр эпохасида тамом бўлган мезозой эрасининг асосий тектоник ҳодисаларини *киммерий тектоник босқичи* деб ажратиш мумкин. Тинч океан ва Ўртаер серҳаракат минтақаларида шу босқич мобайнида бир

неча марта бурмали ҳаракатлар билан бўлинган жуда қалин чўкинди тўпланиш жараёни содир бўлди. Эрта киммерий фазаси билан кечки триасда бошланган бу ҳаракатлар ўзининг максимум муттасиллигига кечки юрада (невада фазаси) ва эрта бўрда (қолим фазаси) эришди. Бурмаланиш Ўртаер денгизи минтақасининг шарқида ва Тинчokeан минтақасининг шимолий-ғарбий ва шимолий-шарқий чеккаларида ҳаракатчанлик режимининг тўхташига ва денгиз ҳавзалари майдонининг қисқаришига олиб келди.

Платформаларда киммерий тектоник босқичи трансгрессиянинг кечки юрагача ва регрессиянинг эрта бўр ўрталаригача ошиб бориши билан кўзга кўринди. Кечки бўр эпохасида Ер тарихида энг йирик трансгрессиялардан бири содир бўлди; у деярли ҳамма континентларни қамраб олди ва кейинги алпий тектоник босқичига тегишли бўлди.

Киммерий тектоник босқичи мобайнида океан чўкмаларининг фаол шаклланиши натижасида Гондвана ва Лавразия (Ангариди) суперплатформаларини нарчаланиши яқунланди. Бу жараён чуқур ёриқлар бўйича муттасил палахса ҳаракатлар (Ер пўсти тектоник ҳаракатлар натижасида палахса-палахса бўлиб синади ва блоклар ҳосил қилади) эпиплатформа орогенези билан бирга борди; жараён Осиёда бўр даврида аниқ намоён бўлди ҳамда кучли траппли магматизми айтиқса эрта ва ўрта юрада ва эрта бўрда (кечки юра трансгрессиясидан олдин ва кейин) кучайган рифтли зоналарнинг шаклланиши билан бирга борди. Мобилизм тарафдорлари океан чўкмалари ҳосил бўлишини литосфера палахсаларининг силиши ва уларнинг горизонтал йўналишда силжиши билан, фиксизм тарафдорлари эса фақат вертикал силжишлар (материкли блокларнинг чўкиши ва уларнинг океанлашиши) билан тушунтирадилар. Кенгаювчи Ер назарияси тарафдорлари океанлар очилиши, супер-платформалар парчаланиб кетишини Ернинг шу вақтда ниҳоятда катта тезликда кенгайиб катталаниши ҳисобига бўлади деб таъкидлайдилар (56-чизмага қаранг).

Мезозой органик дунёси триасда палеозой реликтлари ва бўрда кайнозойга хос бўлган янги фауна ва флоралари мавжудлиги билан бирга, ўзига хос хусусиятлари билан фарқланади. Аммоноидеялар ва рептилиялар энг муҳим гуруҳлар бўлган. Рептилияларнинг ниҳоятда кўп ва хилма-

«Четтин кўра мезозойни «рептилиялар эраси» деб атайдилар. Бу эранинг охири кўпгина фауна гуруҳларининг қирилиб кетиши билан тавсифланади. Ҳозирги вақтда олимлар бунини қатор омиллар билан тушунтирадилар. Лекин палеогеографик шартлар кескин ўзгаришининг таъсири асосий омиллардан бири эканлиги шубҳасиздир.

XVII боб. КАЙНОЗОЙ ЭРАСИ

Кайнозой эраси Ер геологик тарихида янги босқич ҳисобланади ва у ҳозир ҳам давом этиб келмоқда. Эра муддати 65 млн. йил. Кайнозой мобайнида геологик жараёнларнинг янги цикли ривожланди; у Ер пўсти структураларини ўзгартирган ва мураккаблашгирган ва ҳозирги физик-географик шароитни яратди. Кайнозойда ўзига хос органик дунё шаклланди, унда сутэмизувчилар етакчилик қилган, одам пайдо бўлди ва Ер юзасининг қайта ўзгаришида одамнинг фаолияти муҳим омиллардан бири бўлди.

Дастлаб кайнозой эрасини икки: учламчи ва тўртламчи даврга бўлганлар; учламчи даврга палеоген ва неоген кирган. Шундай бўлиниш ҳозир ҳам айрим мамлакатларда сақланиб қолган. 1960 йилдан МДХда Муассасалараро стратиграфик қўмита қарори бўйича кайнозой эраси учта даврга бўлинади: палеоген, неоген, тўртламчи (антропоген).

Палеоген даври бўлимлари

Палеоген даври 65 млн. йил олдин бошланган ва 23,5 млн. йил олдин тамом бўлган; унинг давомийлиги 41,5 млн. йил. Палеоген мустақил бўлим сифатида биринчи марта 1866 йилда К. Науман томонидан ажратилган.

Палеоген учта бўлимга ва еттита кенжа бўлимларга бўлинади (13-жадвал). Системанинг умумқабул қилинган ярусли бўлиниши йўқ. Йирик регионлар: Ғарбий Европа, Қрим-Кавказ ўлкаси, Шимолий Американинг Тинч океани соҳиллари ва бошқалар учун ишлаб чиқилган маҳаллий («ярусли») шкалалар ишлатилади. Ғарбий Европа учун қабул қилинган яруслар 13-жадвалда келтирилган.

Палеоген тизими бўлимлари

Бўлим	Кенжа бўлим	Ярус
Эоцен (юқори)	Юқори	Хатт $P_3 h$
	Пастки	Рюсел $P_3 r$
Эоцен (ўрта)	Юқори	Приабон $P_2 p$ Бартон $P_2 b$
	Ўрта	Лютет $P_2 l$
	Пастки	Ипр $P_2 i$
Палеоцен (пастки)	Юқори	Танет $P_1 t$ Монт $P_1 m$
	Пастки	Дат $P_1 d$

Палеоген геохронологиясида микроорганизмлар (планктон фораминиферлар, наннопланктонлар) ва нуммулитлар бўйича ўрнатиладиган биостратиграфик зоналар асосий аҳамиятга эга; улар ётқизиқларни мукамал ажратишга ва кенг майдонларда таққослашга имкон беради. Органик қолдиқлардан маҳрум бўлган магматик жинслар ва қатламлар учун палеомагнит шкала қўлланилади.

Органик дунёси

Палеоген даври органик дунёси ниҳоятда хилма-хил бўлган. Умуртқасизлар ичида энг содда ҳайвонлар—*фораминиферлар* кенг миқёсда ривожландилар. Майда фораминиферлар қатори йирик *нуммулитлар* ҳам кенг тарқалдилар. Улар унча чуқур бўлмаган илиқ экваториал ва тропик денгизларда яшаганлар. *Иккитавақали* ва қориноёқли моллюскалар ҳукмронлик қилган, улар ниҳоятда хилма-хилликка эришдилар ва ўзларининг таркиби бўйича ҳозиргиларидан фарқ қилган. Бошқа денгиз умуртқасизларидан денгиз кирпилари ва олтинурли кораллар, тубкилар кенг тарқалган эди (108-чизма).

Денгиз умуртқалилари ичида *серсуяк балиқлар* ҳукмронлик қилган, денгиз сутэмизувчилари—китлар, делфинлар, тўленлар пайдо бўлди. Қуруқлик органик дунёси сутэмизувчилар ҳукмронлиги билан таърифланади, палеоген бошларидаёқ улар ҳамма яшаш муҳитларини эгаллаб олдилар. Сутэмизувчилар ичида ўрмон ва ботқоқликларда



108-чизма. Кайнозойда ҳайвон ва ўсимликлар асосий гуруҳларининг тарқалиш схемаси, Г.И.Немков, 1980. Энг содда ҳайвонлар (1-нуммулитидлар, 2-роталидлар); 3-олтинурли кораллар; 4-қориноёқли моллюскалар; 5-иккитавақали моллюскалар; 6-бошоёқли моллюскалар; 7-брахиоподалар; 8-игнатанлилар (денгиз кирпилари ва шилуфарлари); 9-ҳам сувда, ҳам қуруқликда яшовчи ҳайвонлар; 10-судралувчилар; 11-қушлар; 12-сўтэмизувчилар; 13-қирққулоқсимонлар; 14-игнабарглилар; 15-ёпиқуруғлилар.

яшаган ҳали примитив ҳайвонлар кўп эди, лекин палеоген ўрталаридан бошлаб йиртқич, туёқлилар, хартумлилар, приматлар бўлак гуруҳ бўлиб ажралиб чиқади, биринчи кемирувчилар, ҳашаротхўрлар пайдо бўлади. Йиртқичлилар ичида айниқса *махайрод* (20-чизма, а шаклга қаранг), айри тишлари қиличтишли йўлбарс жуда катта бўлган. Қозоғистон ва Ўрта Осиёнинг қуруқ ўрмон-чўл ҳудудларида яшаган гигант шохсиз каркидонлар—*индрикотерий* (20-чизма, в шакл) жуда баҳайбаг бўлган. Филларнинг узоқ аждодлари палеомастодонтлар (20-чизма, г шакл) айрим ҳолда ҳозирги филлар катталигига тўғри келади, лекин уларнинг хартум ва дандон тишлари ҳали кичкина бўлган эди.

Ўсимлик дунёсида ёпиқуруғлилар ҳукмронлик қилган ва бутун Ер шари бўйича тарқалган. Тубан ўсимликлар қуруқлик ва сувда талайгина аҳамиятга эга бўлган. Океанларда бир ҳужайрали сувўтлари, диатомли сувўтлари, наннофоссилиялар кенг тарқалди.

Даврнинг умумий тафсилотлари

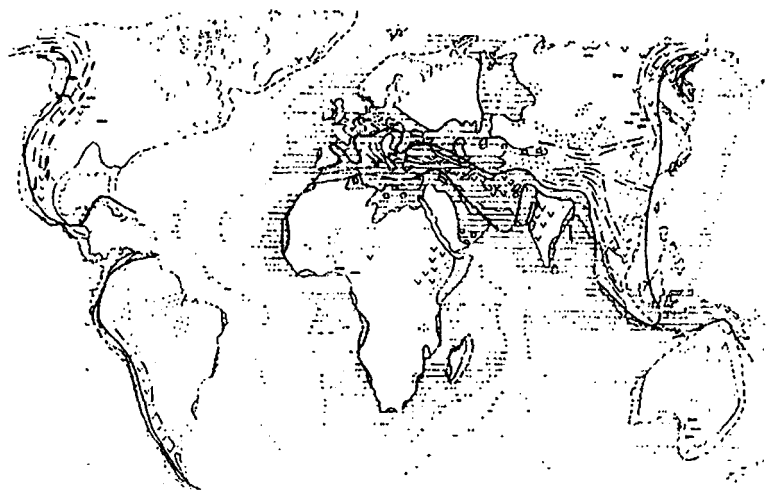
Давр бошларида Шимолий яримшарда Беринг бўғозида учрашган иккита қаттагина материк—Евросиё ва Шимолий Америка бўлган. Жанубий яримшарда парчаланиб кетган Гондвананинг қисмларидан бир қанча материклар: Африка, Ҳиндистон, Жанубий Америка мавжуд эди. Антарктиданинг Австралиядан ва Жанубий Америкадан бутунлай ажралиши, ҳатто палеогеннинг иккинчи ярмидан бошлаб содир бўлган. Материклар Тинч, Атлантик, Ҳинд, Шимолий Муз океанлари билан ажралганлар. Лекин материк ва океанларнинг контурлари ҳозиргидагидан талайгина фарқ қилган. Шимолий ва жанубий материклар орасида Тетис денгизи жойлашган эди.

Материклар ҳар хил ёшдаги букилмали қурилмалардан (крембрий, палеозой, мезозой) тузилган бўлиб, қатта конгликларда платформа филофи билан қопланган эди. Палеогенда киммерий ва ларамий бурмали ҳаракатларидан сўнг талайгина қисқарган Ўртаер денгизи (Тетис) ва Тинчокеан серҳаракат мингқаклари ўз ривожланишларини давом эттирдилар.

Палеоген бўр даврининг охиридаёқ ларамий ҳаракатлари билан бошланган алпий бурмаланиши намён бўлган вақдир. Алпий бурмаланиши кечроқ неогенда, ҳатто түркамчи даврда ҳам давом этган. Палеогеннинг биринчи ярмига түри келадиган нисбатан тинч босқичдан сўнг, эоцен охирида альпий бурмаланиш ҳаракатлари кучайди. Улар Тетисда энг кучли бўлган, дўнгликларнинг ўсишига, флишли ва вулканоген қатламларни молассалар билан алмашилишига олиб келди. Молассалар тоғлараро чўкмаларда, одатда ёриқлар билан чегараланган тоғолди букикликларида ҳосил бўлди. Палеоген бурмали ҳаракатлари билан ўта асосли, кўпинча лордон интрузияларнинг ёриб кириши Тетиснинг кўпгина ҳудудларида (Альп, Кичик Кавказ, Кичик Осиё, Помир ва б.) кузатилади. Ер пўстининг синиши ва ёриқлар бўйича ҳаракатлар палеоген тектоникасининг ўзига хос хусусиятларидан биридир. Улар континент контурларини шаклланишига таъсир қилади ва уларнинг ички тузилишини мураккаблаштирган. Гренландияда ва Ҳиндистонда рифтли зоналар пайдо бўлди; палеоген иккинчи ярмида меридионал йўналишда 2500 км.га чўзилган Шарқий Африка рифт системасига асос солинади. Бу зоналар шаклланиши

вулканизм билан бирга боради. Палеогенда Декан платосида (Ҳиндистон) трапги магматизм тамом бўлади. Шу ёшдаги вулканизм Камерун, Нигерия, Исландияда ҳам маълум. Океанларда базальтларнинг оқиб чиқиши кенг миқёсда содир бўлди. Фарбий Тинч океан серҳаракат ўлкасининг шимолий-ғарбида Чўкот-Катосиё вулканоген мигмақасининг шаклланиши давом этди.

Бўр даври охиридаги қисқа вақтли регрессия палеогенда трансгрессия билан алмашинди, эоценда ўзининг максимумига эришди (109-чизма). Бу трансгрессия Ер тарихида охири катта трансгрессия бўлган. Денгиз серҳаракат минтақа ва океанлардан Шарқий Европа жанубига, Фарбий Европа герцинидларига, Ўрта Осиёга, Тўрғай бўғозига ва Фарбий Сибир, Миссисипи дарёси куйи оқими ва Флоридага, Африка шимоли ва ғарбига, Арабистон яриморалига бостириб кириб борди. Арктикада бу трансгрессия бўр давриникидан ошиб кетди. Палеоген охирида регрессия содир бўлади ва денгиз деярли ҳамма континентларни ташлаб кетади.



109-чизма. Эоцен палеогеографик шакли (Е.Д. Михайлова тузган; шартли белгиларни 65-чизмадан кўринг).

ПЛАТФОРМАЛАР.

Евросиё

Евросиёнинг катта қисми континент бўлган. Денгиз Европанинг жанубига ва ғарбига ва Осиё ғарбига кириб борган. У ғарбда Англия жанубидан шарқда Сирдарё ўнг қирғоқларигача кириб борган. Шимолда денгиз Шимолий Германия пасттекислиги, ўртарус жануби ва Волгаолди тентикларигача ётиб борган. Тўрғай бўғози орқали у Ғарбий Сибир майдонидаги денгиз ҳавзаси билан бирлашган.

Россиянинг Европа қисми жанубида палеоген ётқизиқлари асосан майда донали терриген чўкиндиладан иборат, карбонатлар олатда энг жанубда ривожланган. Палеоген қалинлиги 150-200 м. Днепр-Донецк чўкмаси ва Волгаолди дўнгликлариди гил, қум, опока, кремнийли гиллардан тузилган, карбонатли жинслар— мергеллар фақат эоценда учрайди; қатламда глауконит ва фосфоритлари бор қатламчалар ҳам учрайди. Жинслар таркиби, кремний скелетли организмлар кўплиги ва майда фораминиферлар мажмуаси сув ҳарорати мўътадил, меъёрида бўлганлигидан далолат беради.

Жанубга томон карбонатлилиқ ва қалинлилиқ ортиб боради. Масалан, *Басчисарой* шаҳри атрофларида палеоцен ва эоцен асосан моллоска, фораминиферлари кўп бўлган мергел-оҳақтопли жинслардан, глауконитли оҳақли қумлош қатламчалардан тузилган. Олигоцен сидеритли конкрециялари ва қум, қумлош қатламчалари бўлган гиллардан иборат. Бу ерда моллоска, остракода, балиқ каштачалари қолдиқлари жуда кўп. Кесманинг ўзига хослиги: майда доналилиги, пастки қисмида карбонатли ва юқорида терригенли жинслар кўшилиги, ишиқ-ни ёқтирувчи денгиз организмларининг қолдиқ мажмуаси катта масофаларда кузатилади. Бу майдоннинг уюқ-юқ мажмуасида чўкканлиги ва бу ерда ишиқ сувли саёз денгиз бўлганлиги ҳамма палеоген охирига келиб янада саёзлашганлигидан дарак беради. Айрим жойларда ўзига хос шароитлар мавжуд бўлган, масалан, Кавказолди майдонларида денгизнинг чуқур қисмида олигоцен бошларида углеводородга бой қум-гилли чўкиндилар тўпаланган (мойкон серияси). Олигоценда регрессия ривожлана бошлади, бу ҳавзанинг шимолий қисмини бутушгай қуруқликка айлангирди, энди у ерда чўкинди континентал шароитларда тўпланди.

Турон ва Ғарбий Сибир континентал ички ҳавзалари саё' бўлган; даврнинг катта қисми мобайнида улар очиқ денгиз билан Ғарбий Сибир бореал Арктика денгизи билан, Турон Тетис билан алоқада бўлган. Мўътадил совуқ Ғарбий Сибир ҳавзасида қум-гилли ётқизиклар тўпланган; эоценда ўзига хос кремнийли жинслар: диатомитлар, опокалар, кремнийли гил ва мергеллар қатлами тўпланган. Юқори олигоцен ётқизиклари майдонининг каттагина қисмида (Тазов тумшугидан Орол денгизигача) кўнғир кўмир қатламчалари бўлган континентал гил ва қумлардан иборат; булар кечки олигоцен регрессияси қолдиғи ҳисобланади. Жануброқда шу вақтда денгиз шароитлари бўлган: олигоцен ётқизикларининг қирғоқолди денгиз кесмалари Устюрт платосида, эоценда донадор фосфорит қатламчалари бўлган шўрлиги меъёрида денгиз ётқизиклари Қизилқумда маълум. Эоцен донадор фосфоритлари Қизилқумда йирик конларни ҳосил қилган.

Турон ҳавзасининг энг жанубий ҳудудларида палеоцен ва эоценда устрицалари кенг тарқалган денгиз карбонатли қатламлари ётқизилган. Олигоценда бу ерда континентал аридди шароитларда қизилранг территен ётқизиклари тўпланади; ўзига хос кесмалар ҳавзанинг жанубий-шарқий чеккаларида *Фарғона водийси*да кузатилади. Бу ерда континент ичкарасига анчагина кирган қўлтиқ бўлган; вақти-вақти билан унинг Турон ҳавзаси билан алоқаси узилиб, гипс ва қизилранг ётқизиклар тўпланган. Устрица турлари бўлган ўзига хос кесма Афғонистон ва Шимолий Эрон майдонларида кузатилади.

Денгиз ҳавзаларидан шарққа томон материкнинг кенг майдонларида континентал шароитлар ҳукмронлик қилган. Континентал ички чўкмаларда қум-гилли чўкиндилар, айрим жойларда эффузивлар ва кўмир қатламчалари тўпланган. Йирик чўкмалар Монголия ва шимолий-ғарбий Хитойда катта майдонларни эгаллаганлар; кичикроқ чўкмалар Амур дарёси ҳавзасида жойлашган. Олигоценда чўкиндилар қалинлиги континентал ички чўкмаларда ошиб боради. Асосан Ер иўстининг фаоллашганлиги бошланиши билан боғлиқ бу жараён максимуми кечроқ неогенга тўғри келади.

Умуман олганда Евросиё континенти палеоценда унча баланд бўлмаган, айрим жойларида тепаликлар ҳосил қилган қуруқлик бўлган, унга шарқ томондан мезозой бурмали ҳаракатларидан ҳосил бўлган тоғли ўлка ёндашган.

Континентнинг кенг жанубий-ғарбий чеккаси Тетисдан трансгрессияланиб келган саёз денгиз шельфи ҳисобланган. Бу денгиз Тўрғай бўғози орқали палеоцен ва эоценда Ғарбий Сибир пасттектислиги ўрнидаги саёз денгиз ҳавзаси билан бирилашган. Максимум трансгрессия эоценга тўғри келган. Эоценда кўпгина шельфли ўлкалар қуруқликка айланди ва чўкинди тўпланиши жуда кенг континент ичкариларида ва қирғоқолди пасттектисликларида давом этди. Континент ғарбида (Паронн пасттектислиги, Франк-Бельгия чўкмаси, Жанубий-Шарқий Англия) Атлантика океани томонидан қирғоқолди паст худудларига кўп марта денгиз ингрессияси содир бўлди. Континентнинг янада баландроқ шарқий қисмида чўкмалар жойлашиб, уларда аллювиал, кўлли, айрим ҳолда аридлик текисликларда чўкинди тўпланиб, у ер-бу ерларда вулқонли жараёнлар билан бирга борди.

Шимолий Америка

Шимолий Америкада палеоген ётқизиқлари учта йирик ўлкани ҳосил қилади: жанубий-шарқий, ички ва арктик. Континент жанубий-шарқида денгиз ётқизиқлари Атлантика соҳиллари, Флорида яримороли соҳиллари бўйлаб торгина тасмани ҳосил қилади ва Мексика қўлтиғи шимолий соҳиллари бўйлаб кенг тарқалган. Чўкиндилар жуда кўп денгиз моллюскалари ва фораминифералари бўлган глауконитли кум ва кумтошлардан иборат; қатламда қирғоқолди-денгизда ҳосил бўлган кўмирли жинслар почкаси учрайди.

Континентнинг ички қисмида (Буюк пасттектисликлар ўлкаси) ва қояли тоғлар чўкмаларида асосан талайгина қалинликдаги континентал ётқизиқлар ривожланган. Палеоцен онда-сонда денгиз ётқизиқларидан иборат қатламчалари бўлган кумли кўмирли қатламлардан иборат. Улар одатда жуда кўп динозавр кўмилиб қолган континентал бўр ётқизиқларига мос ётади. Эоцен қизил ранг кумтош ва конгломератлар ҳамда юпқа қаватли кўлда ҳосил бўлган сапропелли гиллар ва кулранг кумтошлардан ташкил топган. Олигоценга очранг кумтошлар киради, уларда туф ва гил қатламчалари учрайди. Палеогеннинг умумий қалинлиги 6 км. га етади; чўкиндилар асосан қояли тоғларнинг ларамий ҳаракатларидан ҳосил бўлган нураш маҳсулотларидан ташкил топган. Буюк текисликлар палеоген

ётқизиқлари бу ерда муҳим биостратиграфик аҳамиятга эга бўлган жуда кўп умуртқалилар қолдиқларини сақлаб қолган.

Арктикада палеоген асосан континентал, айрим ҳолда кўмирли ётқизиқлардан тузилган. Гренландиянинг шарқидоғина палеоген юқори қисмида қирғоқолди денгиз терриген қатламларидан ташкил топган. Гренландиянинг айрим ҳудудларида базальт қопламаси учрайди.

Шимолий Америка континенти палеогеографик шароитлари бўйича палеогенда старли даражада ажралган материк бўлган («расчленённый»); унинг жанубий – шарқини илиқ саёз сувли шельfli денгизлар эгаллаган. Шимолда пасттекислик жойлашган, ғарбда мезозой охирида ҳосил бўлган тоғли тизмалар меридионал йўналишида чўзилиб ётади. Уларга ёндашган континент ички қисмларида кенг аллювиал текисликлар бўлган. Илиқ ва нам иқлим муттасил кўмир ҳосил бўлишига олиб келган.

Гондвана қисмлари

Жанубий Америка. Палеогенда бу материкнинг каттагина қисми кўтарилган қуруқлик бўлган, ғарб томонда киммерий бурмаланишидан ҳосил бўлган торгина соҳилбўйи тоғлари билан ўралган эди. Континентнинг марказий қисмида қўл ва ботқоқлик чўкиндилари алевроит, кум, кўмирлашган дарахт ёғочлари бўлган гиллар ва торфлар тўпланган. Эоценда континент жанубига денгиз кириб борди; бу ерда саёз денгиз шароитларида кум ва гилдан иборат Жанубий Аргентинанинг патагония серия-си тўпланган. Денгиз вақти-вақти билан чекиниб турган ва кўмирли қатламлар ҳам ҳосил бўлишига имконият туғилган.

Африка ва Арабистон яримороли. Континентнинг чекка қисмлари трансгрессия билан банд бўлган, айниқса шимолда талайгина қисми сув билан эгалланган эди. Максимум трансгрессия эоценга тўғри келган. Шимолда фораминиферали, кўпинча пуммулитли оҳақтошлари бор карбонатли қатлам шаклланган; континентнинг ғарбий ва шарқий чеккаларида гил-карбонатли қатламлар тўпланган. Континент марказий қисмида палеоген охирида континентал ётқизиқлар билан тўлатила бошлаган йирик депрессиялар ривожлана бошлади. Шарқда (Эфиопия, Арабистон яримороли жануби) рифт системаси жойлашмасидан келиб чиққан локал транпли оқиб чиқишлар содир бўлди.

Ҳиндистон. Континент чекка қисмларида денгиз трансгрессияси ривожланди; денгиз қумлари, гиллар, карбонатли балчиқлар тўпланди. Қирғоқолди худудларида денгиз шароитлари континентал ёки лагунали шароитлар билан алмашиб турди. Олигоценда шимолий кесмаларда конгломератлар қайд қилинади, бу кўшни Ўртаер денгизи серҳаракат минтақасида тоғ ҳосил қилувчи ҳаракатлар бошланганлигидан далолат беради. Платформанинг марказий қисми нуран ўлкаси бўлган; ғарбий қисмида Декан платоси траншларининг шаклланиши давом этди.

Австралия. Палеоген ётқизиқлари Австралиянинг марказий қисмида (Эйр дарёси ҳавзаси) ва жанубий-ғарбий қирғоқларининг айрим қисмларида тарқалган. Эйр дарёси ҳавзасида континентал ётқизиқлар: қўлли мергел ва гиллар, шағалтошлар, қумлар, қўнғир кўмирлар ривожланган. Қирғоқларда палеоценда ва эрта эоценда дельта шароитларида кўмирли ётқизиқлар, кўмирлашган дарахт ёғочлари ва кўмирлар, ўрта эоценда - олигоценда эса денгиз глауконитли қумлари ва мергеллари шаклланди.

Умуман олганда Австралия континенти палеоценда дўнг қуруқлик ҳосил қилган, шарқда кенг аллювиал-қўл текислиги бўлган. Жанубий-ғарб соҳиллари бўйлаб торгина текислик бўлган, бу ерда палеоценнинг иккинчи ярмида денгиз кириб келган. Палеоген ўрталаригача, эҳтимол, Австралия ва Антарктида ўртасида алоқа бўлган.

Серҳаракат минтақалар

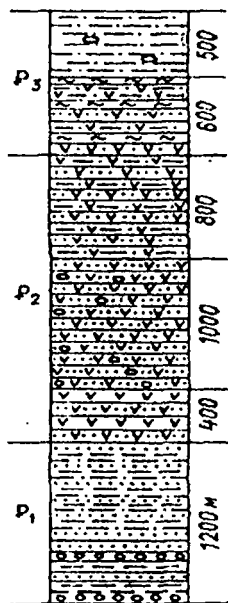
Тинч океан серҳаракат минтақаси

Ғарбий Тинч океан серҳаракат минтақасида ҳаракатчанлик режими палеоценда фақат шарқда мавжуд бўлган; у ерда Ер пўсти ўз ҳаракатчанлигини сақлаб қолган; булар Коряк яситовлиги, Камчатка, Алсуг, Курил, Япон, Филиппин ороллари, Индонезия, Янги Зеландия. Бу ерда майда ва йирик ороллар занжири, шельф ўлкалари ва океан чўкмалари жойлашган.

Осиё- шарқда палеоген ётқизиқлари жинсларнинг таркиби ва уларнинг сиқилганлик даражаси бўйича фарқланувчи тўртта тасма ҳосил қилган. Энг ғарбий тасмада Чаун тумшуги ва Беринг қирғоқларидан то Жанубий-

Шарқий Хитойгача горизонтал ётувчи базальт қопламалари ва континентал, айрим ҳолда кўмирли қатламлар ривожланган. Улар Чукот-Катосиё вулканоген минтақасига киради. Шарқроқда Японияда, Сахалин ғарбий соҳил-ларида, Камчатка ғарбида, Коряк ясситоғлигининг марказий ва ғарбий қисмларида вулканоген жинсли почкалари бўлган кучсиз сиқилган континентал ва денгиз ётқизиқлари тарқалган. Деярли ҳамма кесмаларда кўмирли ётқизиқлар бор. Палеоген қалинлиги бу ерда 3 км. га етади.

Кейинги тасмада—Япония жанубий-шарқида, Камчатка шарқида ва Коряк ясситоғлиги жанубий-шарқида палеоген кучли сиқилган денгиз ётқизиқларидан тузилган ва қалинлиги 6-7 км. га етади; булар қум-гилли ва хилма-хил вулканоген қатламлар. Масалан, *Камчатка шарқида* палеоген кесмаси (110-чизма) асосида конгломерат, аргиллит ва қумтош алмашиниб ётади, улар флишга оид терриген қатламлар билан алмашинади (палеоцен). Юқорида андезит таркибли эффузивлар, туфқумтошлар, алевролитлар ва туфалевролитлар ётади. Бу ҳаракатчанлик типидagi кесма,



110-чизма. Камчатка яриморали шарқида палеоген жамлама шаклий кесмаси (А.И.Коробков буйича).

унга катта қалинлик, мураккаб сиқилганлик ва вулканизм гувоҳлик бериб туради. Чўқинди тўлғаниши чуқурсув, меъёрида совуқ сув ҳавзаларида ҳосил бўлганлигига фақат планктон фораминифера лар қолдиқларининг учраши ва карбонатли жинсларнинг йўқлиги гувоҳлик бериб туради. Энг шарқий тасма Курил ва Алеут оролларида жойлашган, у ерда кучли сиқилган қалин вулканоген қатламлар ривожланган.

Ушбу тўртта тасма палеоген ётқиқиқлари тузилишини солиштирганда шу нарса маълум бўладики, уларнинг сиқилганлиги шарққа томон ошиб боради. Ғарб томондан биринчи тасма чекка вулқонли минтақани, иккинчиси—миogeосинклинал, учинчиси—эвгеосинклинал зоналарни таърифлайди. Тўртинчи, энг шарқий тасмада ҳаракатчанлик режими ҳали тўхтамаган.

Осиё жанубий-шарқида ва Индонезияда палеоген ётқиқиқлари жуда хилма-хил бўлиб, тектоник шароитлар бу ҳудудда бир хил бўлмаганлигини кўрсатади. Энг кўп дислокацияга учраган ва метаморфлашган палеоген Янги Гвинея оролининг тоғли қисмида; бу ерда ўзида моллюска чига-ноқлари бўлган кўпкилометрли филлит сланец қатламларидан тузилган. Бошқа кўпгина оролларда палеоген кам дислокацияга учраган ва континентал (кумтошлар, кўмир қатламчалари бор битуминозли аргиллитлар), денгиз қатламлари (моллюскалари бор, кварцли ва аркозали кумтошлар, мергеллар ва рифоген оҳактошлар) дан иборат.

Филиппинда метаморфлашган базальтлар ва андезитлар, кремнийли сланецлар ва пепла туфлари кесма бўйича юқори томон терриген-карбонатли жинслар билан алмашинади. Бу қатламлар эвгеосинклинал зонада шаклланган. Янги Зеландияда сиқилган палеоген ётқиқиқларининг денгиз ва қирғоқолди-денгиз генезислиги маълум: гиллар, мергеллар, оҳактошлар, глауконитли кумтошлар, кремнийли алевритлар; уларда денгиз моллюскалари ва планктон фораминиферлар учрайди.

Шарқий Тинч океан серҳаракат ўлкасида ҳаракатчанлик режими палеогенда Шимолий ва Жанубий Американинг торғина қирғоқолди тасмасида, Тинг океани чеккаларидаги чуқурсув новлари чегаралари бўйлаб сақланиб қолган. Бу ўлканинг Шимолий Америка қисмининг ғарбида мутғасил тектоник ҳаракатлар ва вулқонли жараёнлар натижасида

дислокацияга учраган денгиз терриген-кремнийли ва вулканоген жинсларнинг қалин қатлами шаклланган. Бу ҳудуд-лар учун қирғоқ тизмалари палеоген кесмаси типик ҳисобланади. Бу ерда кесма 4 км қалинликдаги пастки қисми базальгли ва андезитли, кўпинча туфқумтош ва кремнийли аргиллит қатлам-чалари бўлган ёстиқли («подушкали») лавалардан ташкил топган. Юқори томон улар қалинлиги 5 км бўлган қумтош, гил сланец, туфқумтош, туфолевролит билан ва энг юқорида эса қалин конгломерат горизонтлари билан алмашинади; бу Кордильернинг мутгасил кўтарилишини ва у ердан бўлакли жинслар келтирилишини кўрсатади. Денгиз ётқизиклари шарққа томон континентал ва қизилранг қум-гилли, айрим ҳолда кўмирли қатламлар (1 км) билан алмашинади.

Серҳаракат ўлканинг Жанубий Америка қисмида узлуксиз чўкинди тўпланиш эоцендан бошланди. Бу ерда қалин (10 км. гача) сиқилган, Тинч океан чуқурсув чўкмаларида ва қир-роқолди ҳудудларида ҳосил бўлган асосан терриген ётқизиклар ривожланган. Андининг марказий ва шарқий ҳудудларида кўмирли ва вулканоген почкалари бўлган қум-гилли ва молас-сали комплекслар ҳосил бўлган. Улар чекка букилмаларни, шу вақтда тоғлар кўтарилишидан пайдо бўлаётган жуда кўп сонли тоғлараро чўкмаларни ва грабенларни тўлдирган. Грабенлар ҳосил бўлиши кучли вулканизм билан бирга борди.

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси палеогенда Евросиё континентини жануб томондан ўраб олган саёз денгиз, ярим ажралган лагуна, оролли архипелаглар, чуқурсув чўкмаларидан иборат бўлган. Минтақанинг Альпий-Ҳимолой қисми ичида палеозой консолидациялашган ўлкалари-оралиқ массивлари билан бир-биридан ажралган бирқанча букикликларда чўкинди тўпланди. Шундай букиклик ҳозирги Карпат ўлкасида ҳам бўлган; у ерда денгиз иароитларида қалин бир хил терриген флиш қатлами тўпланган. Бирқанча букикликларда ва Альп ҳудудида палеоцен бошларида ҳам флишоидли қатлам, асосан қумли чўкиндиликлар шаклланган. Эоцен иккинчи ярмида букикликлар кенгайди, денгиз ҳавзалари талайгина майдонларни эгаллади, чўкиндиликлар ичида карбонатлар, нумму-

инглин оҳақтошлар, мергеллар, карбонатли флиш кўп тўпланган. Кечки олигоценда чўкинди тўпланиши ҳамма ерда букилма ҳосил бўлиш ва кўтарилиш жараёнлари билан бўлинали.

Узлуксиз чўкинди тўпланиши, сўнгра палеоген мобайнида қисман инверсия Жанубий Европанинг бошқа ўлкаларини (Пиренейлар, Апеннин ва Болқон яримороллари, Адриатик денгизининг ҳозирги вақтдаги қирғоқлари) ҳамда Атлас тоғлари шимоли, Кичик Осиё, Эрон ясситовлиги, Ҳимолой ва Осиё жанубий-шарқини эгаллаб олди. Кавказ ҳудудларида Бош Кавказ тизма кўтарилмаси жануброғида ва шимолроғида жойлашган букилмалар мавжуд эди. Шимолий букилмада гил-карбонатли балчиқлар ва қум қатламчалари бор оҳакли гиллар, жанубий букилмада эса флишоидли қатламлар тўпланган. Жануброқда, Кичик Кавказ ҳудудида қалин вулканоген-чўкинди қатлами шаклланган. Фаол вулканизм серҳаракат минтақанинг шарқий ва жанубий қисмларида: Туркияда, Эронда, Афғонистонда содир бўлди. Ҳимолой ғарбида палеоген ва эоцен мобайнида қалин денгиз терригенли ва органогенли чўкиндилар (Ҳинд флиши) тўпланиши давом этди; буерда Кавказдаги каби олигоценда кўтарилиш ва букилма ҳосил бўлиш жараёнлари бошланди.

Океанлар

Охириги йиллардаги изланишлар маълумотларига қараганда палеоген ётқизиқлари океан тубларида етарли даражада кенг тарқалган; улар фақат айрим жойлардагина йўқ; Жанубий Атлантиканинг марказий қисмида, Ҳинд океанининг ғарбий қисмида, Тинч океанининг шарқий қисмида, Шимолий Муз океанининг ғарбий қисмида, яъни ҳозирги ўрта океан тизмаларига ёндашган зоналарида йўқ. К.Н.Рудич томонидан бажарилган чуқурсув бурғилан материалларининг таҳлили шуни кўрсатадики, Атлантик ва Ҳинд океанларида ўтилган парма қудуқларининг 90% да палеоген ётқизиқлари саёз денгиз сувларида ёки батиланинг юқори қисмида ҳосил бўлган.

Палеоген океаник чўкмалари ичида карбонатли фораминифер-кокколитли балчиқлар кенг тарқалган. Континентларнинг ювилиши натижасида келтирилган терриген чўкиндиларининг асосий массаси (қумлар, алевроитлар, гиллар) эпиконтинентал ва чекка денгизларда тўпланган. Андезитли

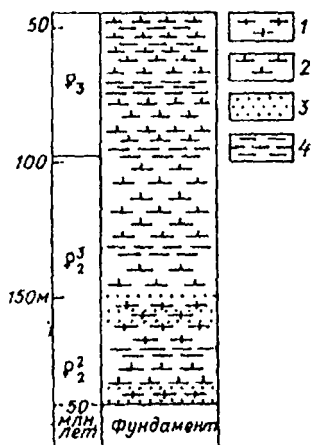
вулканизм Евросиё жанубидан ва Шимолий ва Жанубий Америка гарбидан ўраб олган фаол зоналарда намоён бўлган. Оксаник оқимлар фақат океан юзаси яқинида бўлган, океан тубига таъсир қилмаган, бунинг натижасида чуқурлик-ларда углекислотали заҳарланиш ривожланган. Оксан ўртача ҳарорати 12-15°C бўлган.

Атлантик океан палеоценда кечки бўр билан таққослаганда бироз кенгайган, бу ерда карбонатли седиментация давом этган. Шимолий Америка ва Европа котловиналарида чуқурсув гиллари, Роксол платосида жадал суръатлар билан вулканизм ривожланди. Ҳинд океанининг контурлари ҳозирги кўринишдан талайгина фарқ қилган; океаннинг шарқий қисмини чуқур ва кенг ҳавза эгаллаган, у ерда пелагик чўкиндилар тўпланган. Ғарбда Африка қирғоқлари бўйлаб континентнинг ювилиш маҳсулотлари билан тўлган, унча катта бўлмаган чўкмалар жойлашган. Океан марказий қисмида ўрта океан тизмаси ва нисбатан чуқур бўлмаган кенг зоналар бўлган. Кремнийли балчиқлар шимолий континент чеккалари бўйлаб тўпланган. Тинч океанида энг қалин чўкиндилар тўпланган.

Эоценда Австралия билан Антарктида, Антарктида билан Жанубий Америка орасида бўғозлар пайдо бўлиб, Антарктидани Ер шарини энг илиқ қисмидан изоляция қилиб қўйди. Океан юзасидаги иссиқлик алмашилиши бузилди ва иссиқлик алмашинувчи чуқурсувлар билан алмашинди. Бу ювилишга, туб чўкиндиларнинг қайта ювилиб ётқизилишига, океан туби сувларини шамоллатишга олиб келди ва углекислотали заҳарланишни йўқотиб юборди. Бу ўзгаришлар эоцен чўкинди тўпланишига таъсир қилди: биогенли карбонат чўкиндилар ҳажми кўпайди, кремний тўпланишининг жанубий минтақаси пайдо бўлди. Ўртаер мигмақасида тоғ ҳосил бўлиш ҳаракатларини келтириб чиқарган қуруқликнинг ўсиши муносабати билан океанлар экваториал зонасида терриген чўкиндилар майдони кўпайди.

Атлантик океан эоценда кенгроқ ва чуқурроқ бўлди; чуқурсув чўкиндилари унинг жанубий қисмида пайдо бўлди (111-чизма).

Ҳинд океанида терриген чўкиндилар ичида континентдан келтирилган бирламчи эол материали учрайди. Тинч океанда қора ва қўнғир биогенли кремнийлар ривожланиши аниқланган.



111-чизма. Атлантика океани жанубий-шарқидаги Ангола чўкмаси жанубида эоцен ва олигоцен стратиграфик кесими (523-қудуқ "Гломар Челленж-ер" илмий текшириш судноси).

Балчиқлар: 1-фораминифер-нанопланктонли, 2-нанопланктонли, 3-турбидитлар ва қумлар, 4-гиллар.

Олигоценда глобал миқёсда совуқлашиш, иқлим шароитлари қарама-қаршилигининг ошиши ва океан регрессияси давом этади. Антарктиданинг гидродинамик изоляцияси давом этди ва усрда қоплама музланишлар ривожланди. Тахминан 38 млн йил олдин музликлар океанга етиб келди ва биринчи айсберглар пайдо бўлди. Тетисда юқорига йўналган ҳаракатлар давом этди, ички Ўртаер, Қора ва Каспий денгизлари шаклига борди. Регрессия муносабати билан континентларнинг ювилиш майдонлари ошди ва континентолди ва пелагик чўкинди тўпланиш зоналари кенгайди. Терриген ётқизиқларининг янги музли-денгиз типи пайдо бўлди. Ҳинд океани асосан ҳозирги кўринишга эга бўлди. Тинч океан чўкиндиларида турбидитлар ва вулқонли фаолият маҳсулотлари талайгина жойни эгаллади.

Иқлим ва палеобиогеография

Палеоген органик дунёсини ва уларнинг тарқалишини ўрганиш натижасида шу вақт учун учта зоогеографик провинциялар ажратилади: марказий (Ўртаер денгизи), шимолий ва жанубий. Ўртаер денгизи провинцияси Тетисни эгаллаган ва нуммулитлар, кораллар, пелециподалар ва қалиндевор чиганокли гастроподаларнинг кенг тарқалиши билан тавсифланади. Шимолий ва жанубий провинцияларда моллюскалар таркиби талайгина кам, кораллар ва нумму-

литлар йўқ. Бу зоналик ўсимлик қолдиқларини ўрганганда ҳам тасдиқланди. Европа ва Жанубий Осиё деярли ҳамма майдонларини қоплаган доимо яшил ўсимликлар тропик ва субтропик иқлим зоналарини ўраб олган. Барг туширувчи ва игнабаргли ўсимликларнинг тарқалиши бўйича мўътадил илиқ иқлим зонаси Осиё, Шимолий Америка катта қисм-ларини, ҳозирги Арктикани, ҳатто Шпицберген ва Грен-ландияни ҳам эгаллаб олган эди.

Келтирилган маълумотлар асосан палеоген даври биринчи ярмига тегишли ва ўша вақтда планета иқлими ҳозиргига қараганда анчагина юмшоқ бўлган. Эрта ва ўрта эоценда ўртача йиллик ҳарорат Европада $+27^{\circ}\text{C}$ (ҳамма мезозой ва кайнозой эраси учун энг юқори) бўлган, лекин эоцен охирига бориб ҳарорат $+(7-10)^{\circ}\text{C}$ га тушиб кетди (ҳозирги вақтлаги ҳарорат каби), олигоценда эса бор йўғи $+(5-7)^{\circ}\text{C}$ бўлган. Максимал исиш максимум палеоген трансгрессияси билан мос келади, совуқлашиш регрессия бошланганлигини билдиради. Шу вақтда Антарктидада музликлар пайдо бўлади. Иқлим зоналиги кескинлашади. Иқлим зоналарининг чегаралари экватор томон силжийди.

Фойдали қазилмалари

Палеоген ётқизиқларида қатор аҳамиятли фойдали қазилмалар тўпланган. Буларга экваторолди ҳудудларидаги қатор *боксит* конлари киради: Австралия (Йорк яриморали), Гвинея, Ямайка, Суринама, Гайана; буларнинг ҳаммаси чет эл алюминий хом ашё захираларининг 95% ни ташкил қилади. Ундан ташқари олигоценда Причерноморье (Никопол)да, Кавказда, Ғарбий Африкада (Мош)да *марганец* конларини айтиш мумкин. Шимолий Америка ва Ғарбий Сибир жанубидаги айрим оолитли *темир рудалари* ва бокситлар палеоген ёшига эга.

Эрон, Ироқ, Венесуэла ва Афғонистон йирик нефт конлари ва захиралари палеоген горизонтларида тўпланган. Россияда нефтнинг шундай конлари Кавказолдида, Карпатолдида, *газ конлари* Ставрополь ўлкасида ва бошқалар бор. Палеоген *тошкўмирлари* Угольная бухтаси (Сахалин)да, Япония (Хоккайдо ва Кюсю ороллари)да, Хитой шарқи (Фушун)да қазиб олиш объектлари бўлиб хизмат қилади. Шунингдек, Германия (Рейн қўнғир кўмир ҳавзаси)да,

АҚШ (Шимолий Дакота) ва дунёнинг қатор мамлакат-ларида жадал суръатлар билан қазиб олинмоқда.

Марокко, Жазоир, Тунис, Ўзбекистондаги Қизилқум ва бошқа *фосфорит* конлари палеоген ёшида. Эронда, Мексика кўрфази соҳилларида (АҚШ), Боливияда, Аргентинада, Чилида *соф олтингурут* конлари кенг тарқалган. Испанияда ниҳоятда катта Алмаден *симоб* кони қисман палеоген ёшида. Симоб конлари Италияда, Югославияда, Россияда ва бошқа мамлакатларда ҳам бор. АҚШ *мис* захираларининг кўпгина қисми палеоген ёшидаги конларда (Юта, Коллер, Бингем ва б.) тўпланган. *Мис* конлари Чили ва Боливияда ҳам бор. *Мис ва молибден* Перуда учрайди.

Олтин ва кумуш кўринишлари Чукотка вулканоген ҳосилаларида бор. Узоқ Шарқда Дальнегорск *кўрғошин - рух* кони ва Кавказда Тирнауз *вольфрам - молибден* кони палеоген ёшида. Палеоген гранитлари билан Мексикада Сонора *графит* кони боғлиқ.

Неоген даври бўлимлари

Неоген даври 23,5 млн. йил олдин бошланиб, тахминан (2000 й. Бразилияда бўлиб ўтган XXXI Халқаро Геологик Конгресс маълумотлари бўйича) 1,75 млн. йил олдин тамом бўлган; даврнинг муддати 21,75 млн. йил. Мустақил стратиграфик бўлим сифатида неоген 1853 йилда австралия геологи М. Гернес томонидан ажратилган; XX асрнинг 60-йилларигача у учламчи система таркибига кирган. Неоген учун умумқабул қилинган яруслар йўқ. Ўртаер денгизи ва МДХ жануби учун қабул қилинган регионал схема 14-жадвалда келтирилган. Қатор олимлар акчағич ва апшерон ёки фақат апшерон ярусини тўртламчи системага киритишини эътиборга олиш керак.

Органик дунёси

Неоген даврининг органик дунёси типик кайнозой кўринишида ва шу давр мобайнида аста-секин ҳозирги кўринишга яқинлашди. Айниқса қуруқликда бу ўзгариш яққол кўринди.

Ўртаер денгизи ва МДХ жануби неоген тизими бўлимлари

Бўлим	Кенжа бўлим	Регионал (маҳаллий) яруслар	
		Ўртаер денгизи	Шарқий паратетис (МДХ жануби) (Невесская Л.А. ва б., 1984 й.)
Плиоцен	Юқори	Калабрий Пяченц	Апшерон N ₂ ар Акчагил N ₂ ак (куялния N ₂ кл)
	Пастки	Заклинний	Киммерий N ₂ к
Миоцен	Юқори	Мессина	Понтик N _{1,2} р
		Тортон	Мэоник N ₁ ш
	Ўрта	Серравалий	Сармат N ₁ ср
			Конк N ₁ кл
			Караган N ₁ кр
	Пастки	Лангий	Чокрак N ₁ тс
		Бурдягал	Тархан N ₁ т
			Қоцахур N ₁ кз
Сакараул N ₁ с			
Аквитан	Кавказ N ₁ к		

Шўрлиги меъёрида бўлган денгизларда палеогенда яшаган гуруҳлар ривожланиши давом этди. Иккитавақалилар ва қориноёқ моллюскалар ҳукмронлиги давом этди; форами-нифер, корал, мшанка, турли игнатанли, булут ҳамда хилма-хил балиқ, сутэмизувчилардан китлар жуда кўпаяди. Неогендаги шўрланганроқ ҳавзаларда кенг тарқалган фауналар учун пелеципода, гастропода ҳамда мшанка-рифқурувчилар хос. Умуртқалилар ичида серсуяк ва тоғайли балиқлар, йиртқич акулалар бўлган. Неоген бошларида тюлен, моржлар пайдо бўлди.

Неоген денгизларида жуда кўп бирхужайрали диатомли ва тилларанг сувўтлари яшаган. Кокколигофоридлар катта стратиграфик аҳамиятта эга, диатомлилар бўйича палеогеографик шароитлар яхши қайта тикланади.

Қуруқлик органик дунёси чуқур ўзгаришларни ўз бошидан кечирди. Йиртқичлар, туёқчилар, хартумлиларнинг ҳозирги оилалари ва аждодлари ривожланишни бошлади; миоценда айиқлар, гиеналар, антилопалар, ҳўкизлар, жира-

фалар, филлар, кўйлар, эчкилар пайдо бўлди; миоцен охирида ва эрта плиоценда одамсимон маймулар, гиппопотам, кийиклар, биринчи ҳақиқий отлар пайдо бўлди. Кечки плиоценнинг муҳим аҳамияти одам-Номо авлоди вакиллари пайдо бўлди.

Миоцен қуруқлик флораси таркиби ва жойлашиши бўйича палеогенга яқин бўлган. Шимолий провинцияларда террак, қайин, тол, заранг, ёнғоқ, арча, оқ қарағай, қарағай ўсган. Неоген флорасининг муҳим хусусиятларидан жануб томон иссиқни ёқтирувчи шаклларини сиқиб келиши ва Европада улар айримлари йўқолишидир. Бу жараён плиоценда ҳам давом этди. Давр охирида ҳамма Сибир майдони игнабаргли ўрмонлар билан қопланган эди.

Даврнинг умумий тафсилотлари. Альпий бурмаланиши

Ернинг неогендаги геологик тарихида альпий бурмаланиши ўзининг максимумига эришди ва эпиплатформа орогенези кенг миқёсда намоён бўлди. Альпий бурмаланишлари эоцен охирида (пиреней фазаси), олигоцен охирида (сав фазаси), миоцен охирида (пигрий фазаси) ва плиоцен охирида (валах фазаси) кенг миқёсда содир бўлди. Пиреней фазасининг охиридаёқ Ўртаер серҳаракат минтақаси антиклинорияли структураларининг кўтарилиши бошланди ва бу жараён неоген охиригача давом этди; жараён чекка тоғлараро букилмаларнинг ҳосил бўлиши ва кенгайиши билан бирга борди, бу ерларда моласса формацияси тўпланди. Тинч океан серҳаракат минтақасида альпий бурмаланиши кучсизроқ кечди, букилмаларнинг миоценда, айрим жойларда плиоценда ривожланиши давом этди, шунинг учун чекка букилмалар унчалик типик эмас.

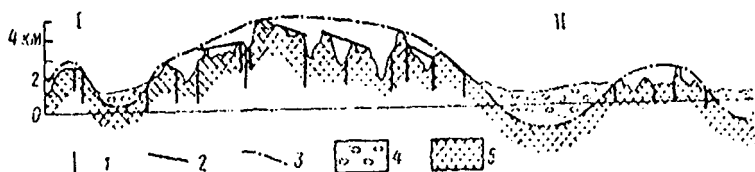
Шундай қилиб альпий бурмаланиши Ўртаер денгизи минтақасининг қолган ҳамма майдонларида ҳаракатчанлик режимининг тўхташига олиб келди, булар Андалузия тоғлари, Пиреней, Атлас тоғлари шимоли, Альп, Апеннин, Карпат, Динар тоғлари, Греция тоғлари, Тоғли Қрим, Кавказ, Кавказорғи, Кичик Осиё, Эльбрус, Загрос, Копетдоғ. Бу минтақага палеогендаёқ бошланган бурмаланиш ҳудудлари ҳам киради: Эрон ясситоғлиги, Афғонистон ва Покистон тоғлари, Помир қисми, Ҳиндикуш, Қорақум, Ҳимолой.

Тинч океан минтақасининг альпий бурмаланиш ўлкаларига Коряк ясситоғлиги, Камчатка, Сахалин, Курил ороллари, Япония, Филиппин, Индонезия шарқи, Янги Зеландия ва бошқа Тинч океан ороллари киради. Тинч океан минтақаси шарқий қисмидаги Аляска жанубида, Калифорния соҳилбўйи тизмаларида, Шимолий Америка Кордильерасида, Қояли тоғларда (ларамий фазаси), Марказий Америка тоғларида, Катта ва Кичик Антил оролларида, Анд ўлкаларида бурмаланиш содир бўлди.

Бурмаланиш, айниқса Ўртаер денгизи минтақасида шарьяжлар ҳосил бўлиши ва кучли вулканизм билан бирга борди (112-чизма). Шунингдек, Канада ғарби ва АҚШда, Анда, Хонсю оролида, Кичик Осиёда, Кавказда ва бошқа ҳудудларда субвулканик интрузиялар ва гранит батолитларининг ёриб кириши хос; улар билан турли конларнинг ҳосил бўлиши боғлиқ.



112-чизма. Динь шарьяжи, Альплар (Ж. Гогел буйича, 1969).



113-чизма. Эпиплатформа орогенези натижасида пайдо бўлган Жанубий Тиёншон рельефи ва тектоник структура хусусиятлари (Костенко А.П., 1970 й.): 1-ёриқлар; 2-текислиниш юзаси; 3-дўнг кўтарилишлар ва чўкмалар; 4-чўкмаларни тўлдирган неоген ва тўртламчи давр ётқизиқлари; 5-неогенгача бўлган жинслар. I- Туркистон тизмаси, II-Жанубий Тожикистон чўкмаси.

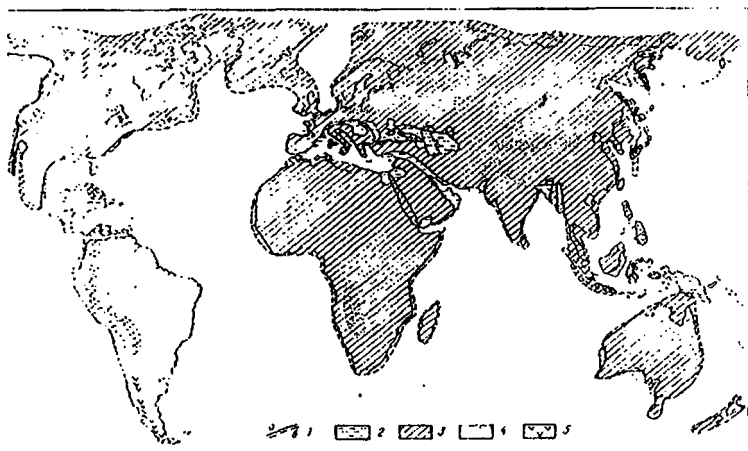
Неоген ва ундан кейинги тўртламчи даврларнинг ўзига хослиги шуки, қадимги бурмаланиш (токембрий, каледон, герцин, альпий) ўлкаларида вертикал тектоник ҳаракат-

ларнинг фаоллашишидир; бу жараён «эпиплатформали орогенез» номини олди. Ороген кўтарилиш палахса-дўнглик шаклларида бўлди; аналогик, лекин тескари шакл ороген чўкмаларга хос, қайилиш амплитудаси ўсиб бориши билан кучланиш ошиб боради ва ёриқлар пайдо бўлади (113-чизма). Кучланишнинг кейинги бўшашиши ёриқлар бўйича блокларнинг силжиши орқали содир бўлади. Шундай қилиб, ороген ўлкаларнинг палахса-дўнг тузилиши шаклланади. Эпиплатформали орогенез субвулканик интрузияларнинг ёриб кириши, олдин липаритли ва андезитли, сўнг базальтларнинг оқиб чиқиши билан бирга боради.

Бойқолгача, айрим жойларда бойқол бурмаланиш ўлкаларида палеогендаёқ пайдо бўлган рифтли зоналар фаол ривожланади: Бойқол, Рио-Гранде (Шимолий Америка), Африка-Арабистон. Бу жараён кўпинча трахибазальтли вулканизм билан бирга борди.

Альпий бурмаланиши, эпиплатформали орогенез, океан чўкмаларининг чуқурлашиши кенг миқёсли регрессияга олиб келди (114-чизма). В.Е.Хаин таъкидлашича, неоген—бу Ер тарихида *экстремал геократик давр*, материкларда континентал ётқизиқлар, жумладан, ҳам альпий бурмаланиши, ҳам янги ҳосил бўлган палахса-дўнглик тоғлар нураш маҳсулотлари бўлган молассали ҳосилаларнинг ниҳоятда кенг тарқалишини тақозо қилди. Неоген денгиз ётқизиқлари Осиёнинг ҳамма шарқий қирғоқларида, Евросиё шимолида қуруқлик континентал қияликкача чўзилган жойларида йўқ. Неоген регрессиясининг яна бир оқибати—бу шўрлиги меъёрида бўлмаган ва ўзига хос фауналари бор ажралган ва ярим ажралган ҳавзаларнинг пайдо бўлишидир.

Неоген охирига келиб материк контурлари ҳозирги кўринишдаги чегараларга яқинлашди. Шимолий яримшарда иккита континент—шимолдан кутб ҳавзаси билан ювилиб турган Евросиё ва Шимолий Америка жойлашган. Кечки миоцендан бошлаб иккала континент Чукотка ва Аляска орасида деярли мунтазам бўлган қуруқлик орқали бирлашиб турган. Жанубий яримшарда Антарктида, Австралия, Африка ва Жанубий Америка материклари жойлашган. Жанубий ва Шимолий Американинг уланиши қуруқлик фауналарининг ўхшашлиги бўйича миоцен охири-плиоцен бошларида содир бўлди. Африка Евросиё билан камида икки марта — ўрта миоцен вақтида ва эҳтимол кечки плиоценда уланган.



114-чизма. Миоцен палеогеографик шакли (Г.И.Немков, 1974): 1-денгиз ва қуруқлик чегараси (а-континентларда, б-ҳозирги денгизларда); 2-денгиз; 3-қуруқлик; 4-континентал чўкинди тўпланиш ўлкалари; 5-вулканизм содир бўлган ўлкалар.

Регрессия Антарктик музлигининг ўсишини, Шимолий яримшарда музланишни, юқори ва ўрта кенгликларда совуқланишни, шу ҳудудларда органик дунёнинг ўзгаришини келтириб чиқарди.

ПЛАТФОРМАЛАР

Платформалар неоген тарихининг ўзига хослиги уларда континентал шароитларнинг ҳукмронлик қилишидадир. Фақат чекка қисмларигина саёз денгиз лагуналари ва денгиз ҳавзалари билан қопланди; уларга ёндош серҳаракат ўлкалар ва океанлардан сув кириб борди. Платформаларнинг неоген даври ривожланишининг яна бир хусусияти—эпи-платформали орогенездир.

Евросиё

Шарқий Европа ва Сибир токембрий платформаларида чўкинди кўллار, ботқоқликлар, дарё воҳалари билан банд бўлган чегараланган майдонларда тўпланди. Бу ерда унча

қалин бұлмаған қум ва гил қатламлари, айрим жойларда лигнит ва қўнғир қўмир линзалари кузатилади. Сибир платформасида бу ётқизиқлар тоғлараро чўкмалар ва чуқурликлар (котловина)да сақланиб қолган. Балгий ва Украина қалқонларида, Анабар массивида ва бошқа худудларда нураш пўсти шаклианди; уларнинг ҳосил бўлиши кечки бўр ва палеогенда бошланган эди.

Шарқий Европа платформасининг жанубий чеккаларига саёз денгиз бостириб кириб қум, гил, мергел ва карбонатли балчиқлар тўпланди. Каспий ҳавзасида бу трансгрессия максимумга ақчагил вақтида кўтарилди ва денгиз суви узоқ шимол ерларига кириб борди.

Евросиёнинг палеозой ва мезозой бурмаланишлари содир бўлган жойларнинг катта қисмида эпиплатформали орогенез ҳукмронлик қилди. Айниқса у жанубдаги Тибет ва Тиёншондан шимолдаги Верхоян ва Черс тизмаларигача содир бўлди; натижада кўтарилиш амплитудалари 1-8 км гача (Тиёншон) тоғли қурилмаларни ва уларни ажратиб турувчи рифтли (Бойқол рифти, Жунгар, Фарғона чўкмалари ва бошқа) чўкмаларни ҳосил қилди. Дағал, бўлакли қизил ранг континентал ётқизиқлар қалинлиги чўкмаларда 5-7 км. га етади. Рифтларни чегаралаб турган ёриқлар системаси бўйича базальт магмаларининг оқиб чиқиши содир бўлди (Хамар-Дабан тизмаси, Бойқол кўли шарқий қирғоғи ва б.).

Фарбий Европа герцинидларида шунга ўхшаш, лекин унчалик катта бўлмаган структуралар пайдо бўлди. Бошқа худудларда (Қозоғистон, қисман Монголия ва б.) палакса кўтарилишлар амплитудаси нисбатан кам бўлган; бу ерда, улар рельефи ўрта ва паст бўлган тоғлар яратдилар; буни тоғлараро пастликлар ва чўкмаларда тўпланган қалинлиги бирнеча 100 метр бўлган кўл-ботқоқлик ва дарё чўкин-дилари кўрсатиб турибди.

Шимолнй Америка

Шимолнй Американинг платформали майдонларида неогенда кўтарилиш ҳукмронлик қилган. Одатда унча қалин бўлмаган чўкиндилар кўл-ботқоқлик ва дарё шароитларида тўпланди. Миссисипи дарёси ўзан ва дельта худудлари бундан мустасно бўлиб, уерда жуда қалин 17 км. гача етадиган

аллювиал ётқизиқлар ҳамда эпиплатформа орогенези билан қамраб олинган қояли тоғлар ва Кордильераларнинг кенг майдонларида тўпланди. Буерда тоғлараро букикликларда қалин конгломерат қатламлари ва қўпол донали қумтошлар тўпланиши ва жуда катта майдонларда (Канададан Мексикагача) базальтларни оқиб чиқиши маълум. Уларнинг қалинлиги 1700 м. гача.

Гондвана қисмлари

Жанубий Америка, Австралия ва Мадагаскар платформа қисмларида ҳам чўқинди тўпланиши чегараланган майдонларда содир бўлди. Денгиз фақат Австралиянинг чеккаларигагина бостириб кириб карбонатли, жумладан рифоген қатламлар тўпланди. Жанубий Америка платформаси миоцен тарихининг ўзига ҳослиги Ғарбий Бразилия ва Патагонияда траппли лаваларни оқиб чиқиши бўлди; уларнинг мутгасиллиги Тинч океан минтақаси ўсаётган тоғли - қурилмалари чегараси бўйлаб содир бўлди.

Қадимги Африка платформасининг неоген геологик тарихи муҳим ҳодисаларга бой бўлди. Олигоцен охири - миоцен бошларида қатор ҳудудлар Ғарбий, Шимолий, ва Шарқий Африка, Мадагаскар ва Арабистон ярим оролида базальт лаваларини оқиб чиқиши билан бирга борган йирик кўтарилиш содир бўлди. Миоцен ўрталарида бу ҳаракатлар сўниб континент чеккалари денгиз остига чўқади. Янги кўтарилишлар кечки миоценда содир бўлади. Континент шарқида у палахса - дўнг кўгарилмаларнинг янада ўсишида кўринди; ўқли қисмида палеоген охиридан бошлаб континентда 6500 км. га чўзилган энг йирик рифт системаси шакллана бошлади. Чўқиш амплитудаси грабенларда 3 км. га етди.

Грабеннинг марказий қисми Шарқий Африка кўллари, Қизил ва Ўлик денгизлари, Аден ва Суэц кўрфазлари билан банд эди. Кечки миоценда Қизил денгиз грабенларида, Аден ва Суэц кўрфазларида қалинлиги 1500 м. гача бўлган эвапорит қатламлари шаклланди. Рифт системасини ҳосил бўлиши фаол вулканизм билан бирга борди. Шу вақтда Килиманжаро, Кения ва бошқа вулканлар пайдо бўлди. Плиоценда Конго, Калахари, Чад йирик чўкмалари асосан кўл терриген чўқиндилари билан тўлган эди.

Антарктидада неогенда қоплама музлик бўлган. Континент атрофида музли ва музли-денгиз чўкиндилари тўпланган; уларда совуқни ёқтирувчи диатомли сувўтлари ва микрофауна қолдиқлари учрайди.

Серҳаракат минтақалар

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси неогенда ороген босқични ўз бошидан кечирган. Чўкинди нисбатан торгина тоқолди букилмаларида ва ўсиб борувчи тоғли қурилмалар занжири ораларида тўланди. Шунинг учун бу ерларда неогенга терриген ётқизиклари, миоцен охиридан бошлаб континентал ҳамда лагуна ётқизиклари хос. Минтақанинг Ғарбий қисмида эрта миоценда тоғ тизмалари сифатида Пиренея, Альп, Апеннин, Карпат, Болқон, Кавказ, Эльбрус кўтарилиб турган; Греция ва Туркия майдонларида тоғлар пайдо бўлган. Улар бўлакли материал манбаи бўлиб нураш ўлкалари ҳисобланганлар.

Ҳозирги Ўртаер денгизи эгаллаган кенг майдонларда ярим ўралган, айрим жойлари чуқур Тетис ҳавзаси бўлган, у ғарбда океан билан алоқада бўлган; Жанубий Каспий, Қора денгиз, Юқори - ўрта ва Пастки Дунай пасттекисликларида Тетисдан ажралган, лекин вақти-вақти билан уланиб турган Паратетис ҳавзаси бўлган. Тахминан миоцен ўртасида Месопотам ҳавзаси ҳам Тетисдан ажралиб чиқди.

Миоцен охирида (мессина асри) давом этаётган альпий ҳаракатлари ҳозирги Гибралтар худудида дўнглик ҳосил бўлишига ва Тетисни океандан узилиб қолишига олиб келди. Ўртаер денгизда жуда катта эччиқ-туз лагуналари пайдо бўлиб, уларда ангидрит, гипс, тош ва калий тузлари ҳосил бўлди; уларнинг қалинлиги бирнеча юз метрга етади. Лагуналар чуқур қавзалар ўрнида бўлганлиги сабабли (денгиз юзасидан 400-600 м пастда) Ўртаер денгизига қуйиладиган дарёлар ўзанлари ўйилиб тушганлиги исботланади. Эвапоритлар Месопотамия ҳавзаси, Карпатолди ва Карпат-орғида, Кичик Кавказда ҳам тўланди.

Сармат асрида серҳаракат минтақа шимолида ва қисман платформанинг ёндаш қисмида лагуналарни қўшилиши

натижасида жуда катта шўрроқ Сармат ҳавзаси пайдо бўлди; у Вена котловинасидан Орол денгизигача чўзилган ва ҳозирги Қора, Азов, Каспий денгизлари ўрнини эгаллаган. Бу ҳавза ётқизиклари: оҳактош-чиғаноқтош, мергеллар, қум-алевролит-аргилитли қатламлар, уларнинг қалинлиги бирнеча юз метрдан то 1000-2000 м. гача етади.

Торгина чекка букилмаларда (Альпийолди, Карпатолди, Кавказолди ва б.) қалин (5 км. гача) терриген молассалар шаклланди.

Плиоценда 2 марта понтий ва акчагил асрларида трансгрессия содир бўлади. Акчагил асри охиридан бошлаб Каспий, Азов, Қора денгизлари ҳамда Ўртаер денгизи ҳозирги кўринишга эга бўлади.

Ўртаер минтақасининг шарқий қисмида неогенда йирик тоғ системалари: Загрос, Копетдоғ, Парапамиз, Памир, Ҳиндикуш, Қорақорум, Ҳимолой шаклланади. Чекка букилмаларда (Копетдоғолди, Загросолди ва б.) ва жуда кўп тоғлараро чўкмалар ва грабенларда асосан континентал, жанубда қисман денгиз чўкиндиляри шағал, қум, алевролит ва гиллар тўпланади. Уларнинг қалинлиги 2-3 км дан 5-8 км. гача ўзгаради.

Орогенез фаол магматизм билан бирга борди. Плиоценда Эльбрус, Казбек, Этна, Липан ороллари вулқонлари пайдо бўлди. Нордон интрузияларни ёриб кириши асосан Кавказда, Кичик Осиёда ва Ўртаер денгизининг бошқа ҳудудларида содир бўлди.

Тинч океан серҳаракат минтақаси

Шарқий Тинч океан серҳаракат ўлкасининг шимолида денгиз терригенли (Калифорния) ёки континентал (Аляска) моласса, АҚШни энг чекка ғарбида қум - гили қатламлар билан бир қаторда базальтлар ва уларнинг туфлари тўпланди. Плиоцен охирида кучли бурмаланиш фазаси содир бўлади; бу ерда мезозойларга қўшилган тоғли қурилмалар пайдо бўлади.

Серҳаракат ўлканинг жанубий Америка қисмида неогенда вулканик фаолият билан Андларни кучли кўтари-лиши содир бўлади ва ҳосил бўлган тоғлараро ҳамда чекка букилмалар континентал молассалар билан тўлади.

Ғарбий Тинч океан серҳаракат ўлкасида неогенда қалин (асосан денгиз, камроқ континентал) терриген, айрим ҳолда

карбонатли ва вулканоген-пирокластли қатламлар тўпланади; уларнинг қалинлиги 6-8 км, айрим жойларда (Калимантан о.) 10-13 км га етади. Бу ҳамма қатламлар бурмаланиб букилган, ёриқлар билан мураккабланган ва метаморфланган.

Океанлар

Ҳамма океанлар неоген бошланишига ҳозирги кўринишдаги қиёфага яқин бўлган. Уларда абиссал чўкмалар, чуқур сув новлари, батиал дўнг-текисликлар шаклланган, ўрта океан тизмалари (ЎОТ)ни ривожланиши давом этган. Палеомагнит маълумотларига кўра, ЎОТ ва унга яқин майдонлардаги неоген (тўртламчи ҳам) ётқизиклари бевосита океан туби базальтларига ётади; бу шу ҳудудлар океан тубларининг ёнлигини кўрсатиб турибди.

Олигоценда бошланган, айниқса плиоценда кучайган сув ҳароратининг глобал миқёсда пасайиши давом этди. Шунга кўра, диатом сув ўтларини гуркираб ривожланиши билан боғлиқ бўлган шимолий ва жанубий кремний тўпланиш минтақалари кенгайди. Бир вақтнинг ўзида карбонатли седиментация экваториал минтақаси тораяди.

Миоцен охиридан ва айниқса плиоцен бошида Дунё океани юзаси пасаяди, бу абиссал новлар ва рифтли зоналар кенгайиши ва чуқурлашиши, океан чўкмаларининг сизими опиши билан боғлиқ. Шунинг билан бирга Ўртаер, Қора ва Қизил денгизлар чуқурлиги 2,5-3,5 км ва ундан кўпга кескин ошиб боради. Эҳтимол бу ҳодисалар континентларда содир бўлган элиплатформали тоғ ҳосил бўлиш жараёнларининг тескари томони бўлса керак. Кўрсатилган жараёнлар натижасида плиоценда Евросиё, Шимолий Америка ва бошқа континентлар пельфларидан сув кетади, улар куруқликка айланади, уларда срусти рельефи, хусусан дарё воҳалари шаклланади. Тинч океанининг, асосан марказий ва чекка қисмларида, чуқурсув новларида ва Алеут, Курил, Япон ороллари ва Индонезия ёйларида вулканизм фаол содир бўлади.

Иқлим ва палеобиогеография

Неоген мобайнида палеобиогеографик зоналик аста-секин ҳозиргига яқинлашади. Тропик провинциялар қисқар-

ди. Айниқса қуруқлик органик дунёси кескин ўзгаришни бошидан кечирди. Барг ташлайдиган флоралар камайди, совуқни ёқтирувчи шакллари пастки кенгликларга кўчиб ўтди. Бу ҳодисалар кутб ўлкалари совуқлашиши ва Антарктида қоплама музлигини кенгайиб ўсиши билан боғлиқ. Совуқлашиш, айниқса плиоцен охирида (тахминан 3 млн йил олдин) кучайди, Ростов худудида ўртача йиллик ҳарорат ҳозиргига қараганда 5° Ста кам бўлган, тайга зонаси эса Каспийнинг шимолий қирғоқларигача сурилган.

Умуман олганда, неоген даврида экваториал гумидли, шимолий ва жанубий аридли ва гумидли зоналар ажратилади. Плиоцен мобайнида тоғли қурилмаларни ўсиши ва уларнинг экранланиш таъсири муносабати билан аридли зоналар сезиларли даражада кенгайди, умумий совуқлашиш эса иқлим зоналарининг контрастлигининг кучайишига олиб борди.

Фойдали қазилмалар

Неоген ётқизиқлари билан боғлиқ бўлган фойдали қазилмалар ичида энг муҳим аҳамиятлиси *нефт* ва *газ* ҳисобланади. Дунёдаги гигант, энг йирик ва йирик углеводород конлари ҳисобланган захираларининг учдан бир қисми неоген ёшига эга. Бу конларнинг асосий қисми платформа чегараларида ва тоғолди букилмаларида аниқланган (Персид-Месопотам, Кордильер-Андий ва б.). Булар Эрон, Ироқ, Саудия Арабистони, Қувайт, Катар, Мексика, Венесуэла, Мексика кўрфазига ёндашган АҚШ қирғоқларидаги нефт ва газ ҳавзаларидир. МДХда неоген ёшидаги углеводородлар Кавказда (Доғистон, Боку), Каспий акваториясида Красноводск худудигача, Фарбий Туркменистонда, ҳамда Карпатолди, Карпаторти ва Шимолий Сахалинда жойлашган.

Кўмир конлари аҳамиятлилиги бўйича иккинчи ўринда туради. Улар деярли ҳамма континентларда ривожланган. Чўкинди шароитларида ҳосил бўлган *темирли* ва *марганецли* рудалар (Керч темир кони) қатор худудларда маълум. Нам тропик иқлим шароитларида (Жанубий ва Марказий Америка, Кариб денгизи ороллари, Африка, Ҳиндистон, Австралия) мезозой охирларидан бошлаб шаклланган нураш пўстлари конлари кенг тарқалган. Уларда темир ва марганец рудалари, ҳамда *бокситлар*, *никелли* ва *кобалтли* минераллар учрайди.

Неоген магматизми билан Андда қалай конлари, Марказий Америкада олтин, мис ва кумуш, Ўртаер денгизи бурмаланган минтақасида полиметаллик симоб конлари учрайди.

Калийли ва ош тузи, фосфоритлар, олтингугурт, гил, трепеллар, шағал-қум аралашмалари кенг миқёсда қазиб олинмоқда.

Тўртламчи (антропоген) даври бўлимлари ва даврининг асосий хусусиятлари

Охири ва ҳозир ҳам давом этиб келаётган тўртламчи давр 1829 йида бельгиялик геолог Ж.Денуайэ томонидан ажратилган эди. Ҳозир бу архаик атама ўрнига кўпинча А.П.Павлов томонидан 1922 йилдаёқ таклиф қилинган «антропоген» атамаси кўпроқ ишлатилаёпти. Бу икки номни синоним сифатида кўриш мумкин. Тўртламчи (антропоген) даври қадимгилардан ўзининг қатор белгилари билан фарқланади.

1. Олдингиларига қараганда ниҳоятда кичик муддатли давр. 2000 йил август ойида Рио-де-Жанейро (Бразилия)да бўлиб ўтган XXXI Геологик Конгрессда давр муддати 1,75-0,0 млн. йил қабул қилинган.

2. Одамнинг пайдо бўлиши, ривожланиши ва унинг маданият материали.

3. Иқлимнинг кескин ва жуда кўп ўзгариши.

Совуқлашиш пастки кентликларда иқлим намлиги ошишига ва арктик (антарктик), берал ва мўътадил иқлим зоналарида вақти-вақти билан музланишларга олиб келди. Илиқланиш эпохасида (музликкаро эпоха) муз билан қопланган майдонлар кескин камайди, паст кентликларда эса иқлим қурғоқчилиги ошди.

4. Дунё океан юзасининг кўп марталик йирик планетар миқёсида ўзгаришлари. Улар шельфда ва материклар қирғоқ зонасида трансгрессия ва регрессияни келтириб чиқарди.

Ҳозир ҳам шаклланиши давом этаётган антропоген чўкиндилари қатор ўрнига хос белгилари билан фарқланади. Улар ҳақида қуйидагиларни айтиб ўтиш лозим: тўртламчи давр ётқизиқларини деярли ҳамма ерда, қуруқликда ҳам, денгизларда ҳам тарқалганлиги; кесманинг мураккаб тузилиши, генезиси ва литологик таркибининг тез ўзгарувчанлиги ва ола-булаллиги; нисбатан қисқа вақтда

шаклланиши, одатда нисбатан юқори тезликда чўкинди тўғланиши ва унча қалин эмаслиги (сантиметр ва дециметрдан то 200 - 300 м. гача, камроқ ундан кўп); ётқизиқлар деярли ҳамма турларининг юваклилиги ва кўчиб юриши, рельеф ҳосил қилишда уларнинг аҳамияти. Ётиш шароитларига кўра, антропогенгача бўлган ётқизиқлар ёшларининг қарироқлари устига кетма-кет қаватланиб ётса, тўртламчи давр ётқизиқларининг ёшлари қарироқларига суяниб ётади.

Тўртламчи давр ётқизиқларининг ёши палеонтологик ва изотоп методлар билан аниқланади. Континентал жинслар ёштини аниқлаганда спора-чанг методи ва сутэмизувчилар қолдиқларини ўрганишга асосланади. Ундан ташқари ўсимликлар уруғларини ўрганиш (палеокарпология метод) ва археологик методлар қўлланилади. Денгиз ётқизиқлари ёши микропалеонтологик таҳлил (фораминифера, нанопланктон, радиолярий, остракода, диатомея ва бошқа микроорганизмлар) асосида аниқланади.

Изотоп ёшни аниқлаш учун калий - аргонли ва радиоуглерод методларидан фойдаланилади, охириги 15 йилда палеомагнит методи кенг қўлланилаёпти. Аниқ маълумотларга эришиш учун кўрсатилган методлар комплекс қўлланилади. Тўртламчи даврни (антропоген) бўлимларга ажратиш асосига иқлим стратиграфик принцип-совуқлашиш (музлик) ва илиқлашиш (музликро)ни алмашиниши қўйилган.

Тўртламчи система тўртта қисмга бўлинади ва уларнинг шаклланиш муддати жуда кам бўлганлиги сабабли «бўлим» ва «ярус» атамалари тўғри келмайди ва шунинг учун «звено» атамаси таклиф қилинган. Пастки, ўрта ва юқориги звенолар биргаликда плейстоцен, ҳозирги звено эса голоцен дейилади. Бу бўлимлар бошқа системалардаги каби араб рақамларида эмас, балки румо рақамларида индексланади: Q_I , Q_{II} , Q_{III} , Q_{IV} .

Органик дунёси

Тўртламчи давр бошидаги ҳайвонот ва ўсимлик дунёси ҳозиргига яқин эди. Тўртламчи давр мобайнида унинг таркибидаги ўзгаришлар ва яшаш жойларининг ўзгариши, асосан иқлим совуқланиши ва илиқланишидан келиб чиққан. Музланиш даврида фауна ва флорани жануб томон миграциясига олиб келди: музликдан ташқари ўлкаларда

**Ғарбий Европа ва МДХ учун тўртламчи тизим (антропоген)
стратиграфик шакли**

Асосий бўлимлари		МДХдаги горизонтлари		Ғарбий Европа (Ашлар) А.Пенк, Э.Брюкнер, 1909 й.	Мутлақ ёш минг йил
		Рус текислиги	Ғарбий Сибир		
Ҳозирги (голоцен) Q_{IV}		Ҳозирги	Ҳозирги	Голоцен	10
Плейс- тоцен	Юқори тўртламчи звено Q_{III}	Валдай (музли)	Сарган (музли) аргин Зярян (музли)	Вюрм	70-90
		Микулин (музликоро)	азанцев	Рисс-Вюрм	120-170
	Ўрта тўртламчи звено Q_{II}	Днепров (музли)	Самаров	Рисс	300
		Лихвин (музликоро)	Тобол	Миндел- Рисс	
	Пастки тўртламчи Q_I	Ок (музли)	Демян	Миндел	
		Беловеж (музликоро)	Музланиш- гача	Гюнц- Миндел	
		Варяж (музли)		Гюнц*	700

жанубий ва шимолий қайвонлар тарқалган эди, ўсимлик зоналари чегаралари жануб томон силжиди. Музликлараро эпоха вақтларида миграция тескари томон йўналишда бўлган, айрим ҳолда ҳозирги чегаралардан пимолроқда тарқалганлар. Денгизларда муқим стратиграфик аҳамиятга эга бўлган моллюска, фораминифера, остракодалар ва диатомли сувўғлари кенг тарқалдилар.

Ҳайвонот дунёси ҳам йирик эволюция ўзгаришларини ўз бошидан кечирди. Айниқса Шимолий яримшарда яшаган сугэмизувчилардан хартумлилар ва туёқлиларда бу ўзгариш

*Гюнц музланиши неоген охирида, 0,75 млн йил олдин, яъни неогенни охирида содир бўлган.

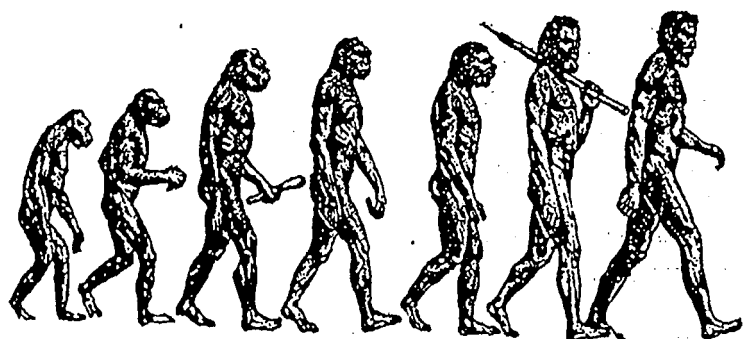
аниқ кўринди. Кўпгина иссиқни ёқтирувчи ҳайвонлар қирилиб, паст ҳароратда яшашга мосланганлари пайдо бўлди. Бу қирилиш ва миграция жараёни максимал музланиш (днепров) эпохасига тўғри келди.

Плиоцен охирида ва тўртламчи давр бошларида Россия Европа қисмининг жанубида жуда кўп иссиқликни ёқтирувчи ҳайвонлар яшаган: мастодонт, жанубий фил, гиппарион, қитиқтиши йўлбарс, этрусс каркидони ва б., Фарбий Европа жанубида эса, хатто страус, гиппопотам яшаган. Эртаплейстоцен мобайнида максимал музланиш бошланишига қадар ҳайвонот дунё таркиби яхшигина ўзгарди. Днепров музланиши натижасида биринчи марта совуқни ёқтирувчи ҳайвонлар: юнгли носороғ, мамонт, мушукка оид ҳўкизқўй, шимолий кийик, оқ каклик ва бошқалар пайдо бўлди. Кечки тўртламчи давр бошларига келиб совуқни ёқтирувчи ҳайвонлар кўп бўлган, иссиқни ёқтирувчи шаклиарининг тарқалиш ареали узоқ жанубга тропик экваториал ўлкаларга силжиди. Плейстоцен охирида - голоцен бошларида музлик эпохасини аборигенлари бўлган мамонт, юнгли каркидон, катташоҳли кийик ва бошқа кўп ҳайвонлар қирилиб кетди. Материклар ҳайвонот дунёси ҳозирги кўринишга кирди.

Тўртламчи даврнинг энг муҳим ҳодисаси одамнинг пайдо бўлиши ва ривожланишидир (115-чизма). Австралопитеклар қадимги одамлар ўтмишдоши ҳисобланади, уларнинг қолдиқлари ёши 5,5дан 0,9 млн йилга тенг бўлган қатламларда топилган. Австралопитек миясининг ҳажми 530-550 см³. Улар қурол сифатида тошлар, ёғочлар ва бошқа табиий предметлардан мунгазам равишда фойдаланиб келганлар. Бироз кейинроқ-3,4-2,8 млн. йил олдин австралопитек шаклиарига яқинроқ Homo habilis (моҳир одам) авлоди пайдо бўлди. Улар австралопитеклардан бош суяк қутгачасининг сезиларли катта ҳажмда (700-800 см³)лиги, ҳамда галек (олдувай) маданияти номини олган примитив тош қуролиларини тайёрлаш билан фарқланади:лар.

Ҳозирги одамнинг янада кейинги ажюдлари: питекантроп, гейдельберг одами ва синатроп бирлаштирилиб архантроплар номини олган. Питекантроплар ёши 600 минг йил бўлган қатламларда топилган. Улар кўпол тош қуролиларини тайёрлаганлар. Гейдельберг одами юқорироқ ривожланиш даражасида бўлган. Улар қолдиқларини ўзида сақлаган

қатламлар ёши 300-350 минг йил. Янада юқориоқ ривожланган шакли синантроп бўлиб, унинг мия ҳажми 1050см^3 . Синантроп қолдиқлари тош қуроллари ва ҳайвон суяклари билан биргаликда кул қатламида топилган. Бу қатламлар ёши 200-250 минг йил. Синантроп томонидан ишлов берилган қурол ашел маданиятига киради.



115-чизма. Приматлар ва одамнинг асосий эволюция босқичлари (Р.Зеллинггер бўйича, қисқартирилган). 1-рамапитек, 2-африка австралопитеки, 3-Ното halilis, 4-питекантроп, 5-неандерталь одами, 6-кроманьон, 7-ҳозирги одам.

Ўрта ва кечки плейстоцен чегараларида архан-тропларнинг охириги вакиллари қаторида палеоантроплар - неондарталлар пайдо бўлади.

Мустъер маданияти сифатида ажратиладиган неондарталлар турар жойлари ва қуролларга юқори даражада ишлов берилган қолдиқ топилмалари ёши 200-170 дан 35-30 минг йилгача. Неондарталлар олов чиқаришни билганлар, овчилик ва турли меваларни териб яшаганлар.

45-40 минг йил олдин пайдо бўлган ноантроплар ўзининг физик тиби бўйича одам ирқининг ҳозирги вакиллари билан фарқ қилмаган. Улар олий даражада тошболга ва болга тайёрлаганлар, дастак ўрнатини учун уларда тешикча очганлар, суяк ва тошдан ҳайкалчапар ясаганлар. Ноантроплар тор деворлари ва расмлар қолдирганлар.

Голоцен бошланишидан - 10 минг йил олдин одамларнинг ҳозирги тини ҳукмронлик қилган, улар маданиятида мезолит (камон ва ўқ пайдо бўлиши), неолит (силлиқланган

қуруллар, кулолчилик, чорвачилик ва ерга ишлов беришти бошланиши), бронза ва темир эпохалари кетма-кет алмашинади.

Тўртламчи ётқизиқлар асосий генетик типларнинг тарқалиши

Ҳозирги қуруқликларни асосий қисми антропоген континентал қатламлардан тузилган. Улар ичида энг кўп тарқалгани сувли (аллювиалли, кўлли, ботқоқлик ва шлювиалли), музли (жумладан музлик-дарёли, музлик-кўлли) ва эолли ётқизиқлар. Континентал ётқизиқлар қуруқлик юзасида нотекис тарқалган бўлса ҳам уларнинг тахминан 80% ни ташкил қилади. Масалан, Антарктидада ҳамма антропоген чўкиндиликлар мажмуаси музлик ҳосилаларидан ташкил топган. Шимолий Америка ва Канада Арктик архипелагининг 50%га яқинини ва Евросиё майдонини 20%гачасини музлик ҳосилалари қоплаб ётади.

Ер шари юзасининг ярмидан кўпини баттал ва абиссал терригенли, органогенли, хемогенли ва вулканогенли чўкиндиликлар эгаллаб ётади. Шельфларда шаклланадиган чўкиндиликлар талайгина кам майдонларда ривожланганлар. Денгиз чўкиндилари ичида сузиб юрувчи музлар ва айсберглар томонидан келтирилган материалдан ҳамда шельfli, тоғли ва қоплама музликлардан ҳосил бўлган гляциал-денгиз (музли - ва муз-денгизли) ётқизиқлари алоҳида аҳамиятга эга. Худди шу чўкиндилик типлари Евросиё ва Шимолий Америка атрофларини ўраб олган ҳамма шимолий денгизларда ва Антарктида атрофидаги жанубий денгизларда ҳамда Субтропик Евросиё, Канада ва Аляска текисликларида кенг тарқалган. Бу чўкиндиликлар гил, сутлинка, кўпинча зич, ноаниқ-қаватлашган, ўзида шағал, шебен, гўлатош, валуна ва палахса тошлардан ташкил топган. Қуруқликда улар мореналарга қабул қилинади, шунинг учун улар моренасимон деб ном олдилар.

Континентлар ривожланишининг ўзига хос хусусиятлари

Эоплейстоценда ва эҳтимол эрта плейстоценда ҳаракатчанлик жараёни асосан яқунланади. Лекип альпий бурма-

ланиш митпақаларидаги ер пўстлоғи ўзининг ҳаракатчанлигини ҳозирги вақтда ҳам сақлаб келмоқда; бу ерда, амплитудаси бўйича (1000 м) энг йирик кўтарилишлар (Ҳимолой, Қорақорум, Андлар, Кордильералар) ва чўкишлар (Каспийнинг жанубий қисми, Қора, Эгей, Мәрмар денгизлари, Мексика қўлтиғи, қатор тоғлараро чўкмалар) пайдо бўлди. Бу ерда, антропоген вақтида энг қалин (айрим чўкмаларда 1000 м. гача ва ундан кўп) чўкиңдилар қатламни тўпланиши давом этмоқда. Ҳамма бу ўлкалар ҳозирги вулканизмни кўринишлари энг катта сейсмиклик билан тавсифланади.

Эоплейстоценда Дунё океан юзасининг 200 м. га пасайиши эрта ва ўрта плейстоценда кенг миқёсдаги трансгрессия билан алмашинади. Ҳозирги вақтдаги шельф зоналари, ҳамда континентларни қирғоқолди текисликлари сув остига чўқади, Евросиё Шимолий Америкадан, Шимолий Жанубий Америкадан яна ажралган. Кечки плейстоцендан материклар ва мос равинида денгизлар чегаралари ҳозирги кўринишга жуда яқинлашган.

Океан чўкмаларининг сифими ўзгаришидан (ЎОТ ва рифт зоналарини, ҳамда уларга ёндошган дўнгликлар ва чўкмаларнинг ривожланиши) дунё океани юзасининг тебраниши натижасида иқлимни талайгина ўзгаришига олиб келди. Масалан, Фарбий Европада эрта плейстоцен нисбатан илиқ иқлими совуқ иқлим билан алмашинади.

Европада музлик асосий маркази бўлган Скандинавия ва Альпларда миндел (оқ) музланиши бошланади. Альпларда музликлар тоғ этакларигача тушиб келади. Скандинавия марказидаги музликлар Белоруссия ва Москва ҳудудлари (Ока дарёси) шимолий чегараларигача тарқаладилар; уерларда қалинлиги 1-2 дан 60 м. гача моренали горизонтлар қайд қилинган. Тоғли музликлар Жанубий ва Шарқий Сибир қатор тоғли массивларини эгаллади. Шимолий Америкада, Гренландияда ҳам шу вақтга музланиш тўғри келади; қолган ҳамма континентларда эрта плейстоцен охирида намликни ошиши ва тоғли музликлар майдонининг қисман кўпайиши қайд қилинади.

Ўрта плейстоцен боши: лихвин (тобол) вақти-миндел-рисс-ҳамма материкларда (эҳтимол Антарктидадан ташқари), деярли ҳамма ерда илиқланиш, ҳозиргига қараганда анча илиқроқ бўлган. Тахминан 300 минг йил олдин бу илиқланиш

энг узоқ (130-180 минг йил) давом этган плейстоценда талайгина совуши-риск музланиши билан алмашинади. Бу Россияда Днепров (самаров) музланишига тўғри келади. Шимолий яримшарнинг жуда катта миқёсда музланиши ҳисобланади.

Днепров музлиги Скандинавия марказидан иккита муз тили ҳосил қилиб Днепр воқаси ва Волга-Дон воқалари бўйлаб силжитан. Фарбада бу музлик қалқони Британ ороллари қоплаган. Шимолий Америка континентида музликлар унинг ҳамма шимолий ярмини қоплаган.

Евросиё шимоли бўйлаб кўрсатилган музланишлар билан синхрон равишда аста-секин трансгрессия ривожланди. Музланиш билан трансгрессиянинг бир вақтда бўлганлигини музли ғўлатошлар билан бир қаторда денгиз фауна ва микрофауналарни учраши ҳам исбот қилади ва улар чўзилиши бўйича континентал мореналар билан алмашинади.

Кечки плейстоцен боши илиқланиш-музликлараро давр бошланишини кўрсатади. Россияда бу вақтга микулин (казанцев) ётқизиқлари тўғри келади, улар денгиз террасаларини эгаллаган.

Бу илиқланиш 70-90 минг йил олдин валдай номи Фарбий Европада вюрм музлик даври билан алмашинади. Россиянинг Европа қисмида музлик маркази Скандинавиядан Валдай дўпглигигача ва Белоруссия шимолигача етиб келган. Фарбий ва Марказий Европада, Ўролда, Осиёдаги тоғли ҳудудларнинг деярли ҳамма қисмларида тоғ-воқали ёки тоғли музлик бўлган. Евросиёнинг Арктик қирғоқлари бўйлаб валдай тўғри горизонти баландлиги 20 дан 10-12 м. гача бўлган учта денгиз террасалари чўкиндилари тарзида келтирилган.

10 минг йил олдин бошланган голоцен, ҳозиргита жуда яқин табиий шароитлар билан тарифланади.

Фойдали қазилмалар

Тўртламчи давр ётқизиқлари билан боғлиқ фойдали қазилмаларни бешта гуруҳга ажратиш мумкин: сочма конлар, чўкинди рудалари, норуца конлар, ёнувчи қазилмалар ҳамда ерости сувлари ва музлар. Аллювиал ва денгиз чўкиндилари билан боғлиқ сочма конлар ичида энг муҳимлари *олтин, платина, касситерит, олмос, илменит,*

циркон, рутил ҳисобланади. Чўқинди рудалар ичида дуккакли *темир рудалари*; улар кўл-боғқоқлик ва кўл шароитларида ҳосил бўлган. Денгиз *темир-марганеци, мис-ванадийли, фосфоритли* ва бошқа конкрециялар ҳамда *глауконит тўпламалари* янада аҳамиятлироқ бўла бошладилар. Тропик ва субтропик ўлкалар нураш пўстларида *кобальт, никель, мис, марганец, бокситлар* ҳамда оловга чидамли гиллар шаклланади.

Норуда қазилмалардан *шағал-қум аралашмаси, ишиша ва қолилашда ишлатиладиган қум, гиштли, бентонитли ва диатомли гиллар* ҳамда *қурилиш тошлари, олтингузурт, туз ва боратлар* катта аҳамиятга эга. Фақат тўртламчи давр ётқизиқларида ниҳоятда катта миқдорда торф бор.

Тўртламчи алповиал, пролковиал ётқизиқлар ва қатор худудлардаги мореналараро горизонтлардаги ерости сувлари *чучук сувни* асосий манбаи ҳисобланади. Ерости музлари ва музли жинслар уларда музлатиш камералари ва хоналарини ускуналаш учун ишлатилади. Антарктида *музи* ва антарктика денгизлари келажақда Жанубий яримшар қурроқчилик мамлакатлари учун чучук сув манбаи бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Кайнозойда Ер геологик тарихининг асосий хусусиятлари

Кечки бўрдан ҳозиргача бўлган Ер геологик тарихини *альпий босқичи* сифатида ажратиш мумкин. Альпий босқичининг ҳаракатланиш жараёнлари ер шарининг икки ўлкасида Тинч океан чеккалари (Тинч океан серҳаракат минтақасида) ҳамда шимолий ва жанубий платформалар оралиғида (Ўртаер серҳаракат минтақасида) ривожланди. Шу минтақаларда мавжуд бўлган серҳаракат букикликларда, кечки бўр ва палеогенли қалин терриген ва карбонатли жинслар тўпланди; кўп букикликларга флишли формациялар хос; вулканоген формациялар ҳам катта аҳамиятга эга бўлиди.

Неоген бошида, бир қатор ўлкаларда олигоцендан бошлаб инверсия ва максимум плиоценга тўғри келган тоғ ҳосил бўлиш жараёни ривожлана бошлади.

Альпий бурмаланиш ҳаракатлари шунтоғ ҳосил бўлиши жараёнлари Ўртаер денгизи минтақасида умуксиз намоён бўлди. Андалузия ва Атлас тоғларидан бошлаб, то Ҳимолойгача бўлган ниҳоятда катта майдонларда мураккаб

тузилган букилмали тоғли ўлкалар пайдо бўлди. Тинч океан минтақасида Коряк ясситоғлиги, Камчатка, Курил ороллари, Япония, Индонезия структуралари ҳосил бўлди (116-чизма). Магматик жараёнлар натижасида букилмали минтақаларда рудали конлар пайдо бўлди. Тоғ этакларида неоген ва тўртламчи даврларда қалин моласса қатламлари ҳосил бўлди.

Альпий тектоник босқичи платформаларида эртабўр эпохаси охиридан трансгрессия (кечки бўрда максимум) ва максимум неоген охирига тўғри келган кенг миқёсдаги регрессия содир бўлди; шу вақтда ҳозирги шельф майдонлари қуруқлик бўлган эди. Кайнозой континент ичи денгизлари учун терригенли ва кремнийли ва камроқ карбонатли чўкиндилар хос. Талайгина кўмир қатламларининг тўпланиши палеоцен ва эоцен қирғоқолди ва континент ичи текисликларига тўғри келади. Континент ичи чўкмаларида гил-қумтош чўкиндилар кўп бўлган эди. Кўл ва дарё ётқизикларида марганец ва темир рудалари, нураш пўстларида эса боксит конлари ҳосил бўлган. Саёз денгиз ҳавзалари ётқизиклари билан палеоцен ва неоген нефтли қатламлари боғлиқ.



116-чизма. Континентларни ҳудудларга ажратиш тектоник схемаси. А.Х.Кагарманов ва Е.В.Владимирская тузди. 1-эпикарел платформалари, 2-кечкипротерозой (жумладан Бойқол) бурмаланиш ҳудудлари, 3-каледонидлар, 4-герцинидлар, 5-киммеридлар (мезозоида), 6-альпидлар, 7-эпипротерозой платформалари чегаралари, 8-ўрта океан тизмалари (ЎОТ-параллел икки чизик) ва трансформали ёриқлар (штрихли чизик).

Альпий тектоник босқичининг кейинги хусусиятларидан яна бири кучли эпиплатформали орогенездир. Палеогенда ва айниқса неогенда рифтогенез ҳамда у билан боғлиқ ерусти вулканизми миқёси кескин кучайди. Эҳтимол, альпий бурмаланиши ўлкаларидаги тоғ ҳосил бўлиш ва эпиплатформа орогенези оқибатларида неоген-тўртламчи регрессия ва қуруқликнинг ҳозирги рельефининг шаклланиши бўлса керак.

Альпий босқичи мобайнида океанларнинг чуқурлашиш ҳамда кенгайиш жараёни давом этди. Палеоген охиридан бошлаб Шимолий Муз океанидаги кенг миқёсдаги океаник пўст ўлкаларини, кейинчалик Арабистон ва Қизил денгизларининг шаклланиши бошланди. Тинч океан учун эса унинг Фарбий ва Шарқий чеккаларига кескин асимметрийлик хос. Океан чўкиндилари билан континентларда титан, қалай, олгин, олмос сочма конлари боғлиқ, Тинч ва Ҳинд океанлари ҳамда бошқа ҳавзаларнинг тубларида темир-марганецли ва фосфоритли конкрециялар тўпланган.

Кайнозой кескин иқлим тебранишлари билан таърифланади. Эра бошларида иқлим ҳозиргига қараганда талайгина илиқроқ бўлган. Эоцен охиридан бошлаб совуқлашиш авж олади, олдин тоғли, сўнгра Шимолий ва Жанубий яримшарлардаги йирик ўлкаларнинг материкли қоплама музланиши ривожланади. Музланиш миқёслари бир неча марта ўзгарди.

Кайнозой органик дунёси ёпиқ уруғли ўсимликлар ва сутэмизувчи ҳайвонларнинг ҳукмронлиги билан таърифланади. Шунингдек, иккитавақалилар ва қориноёқли моллюскалар, кремнийли ва оҳакли микроорганизмлар ҳам кенг миқёсда ривожландилар.

ХУЛОСА

Ернинг геологик ривожланишини, унинг геосфераларининг шаклланиш жараёнилари сифатида кўриш мумкин. Атмосфера, гидросфералар қаторида литосфера эволюциясини ўрганиш тарихий геологиянинг асосий вазифаси ҳисобланади.

Палеонтология ва Ернинг геологик тарихи билан танишиб чиқиш органик дунё ва литосферадаги структураларнинг ривожланиши ҳақида умумий хулосага келишга имкон беради.

Ер тарихидаги охириги 2-2,5 млрд. йил мобайнидаги литосфера эволюцияси ўзаро алоқадор бўлган серҳаракат ўлкалар ва платформаларнинг ривожланиш жараёни эканлиги, ривожланиш бирқанча босқичларга бўлиниши, ҳар қайси босқич бурмаланишининг платформа ҳосил қилувчи эпохаси билан якунланиши, серҳаракат ўлкалар ўрнида литосфера танасида янги ҳосилалар - тоғли қурилмаларнинг ҳосил бўлишини келтирилган маълумотлар тасдиқлаб турибди. Тоғли қурилмалар континентал типидagi гранит ер пўстини ташкил қилади. Демак, Ернинг ривожланишидаги асосий натижа континентал Ер пўстининг ҳосил бўлишидир. Кейинчалик у платформа массивларини ҳосил қилиб сақланиб қолиши мумкин, ёки кейинги ёшроқ ҳаракатчанлик жараёнлари билан қисман ёки бугундай деструкцияланиши мумкин.

Тогеологик, «ой» эрасида бирламчи Ер пўсти шаклланган деб тахмин қилинади; у юпқа бўлиб, вулканик жинслардан ташкил топган. Дастлабки Ер пўсти ҳозирги океан чўкмалари таркибига ўхшаб базальт таркибида бўлган.

Архей эраси бошларидаёқ гидросфера мавжуд эди. Дастлабки Ер пўстининг юзаси ва атмосферанинг настки қаватлари $+100^{\circ}\text{C}$ дан паст қароратгача тушиди ҳамда сув конденсацияланиб Ернинг паст жойларини тўлдирди. Ҳосил бўлган денгиз, кўл ва дарёларда дастлабки пўстни нураб ювилиши ҳисобига чўкиндилар тўпланиши бошланди. Вулканик жинслар ювилиш маҳсулотлари қалин лавали оқимлар билан алмашилиб қаватланди. Архей эрасининг

биринчи ярмида вулканик жараёнлар чўкинди түрүндө өтө көп кўп бўлди. Эрта архей «ой» эрасидан кийинки вақтларда Ер пўсти ривожланишида тосерҳара катта жараёнлар дейилади.

Архей эрасининг иккинчи ярмида чўкинди түрүндө жараёнлари талайгина фаоллашди. Катта букилмалар түрүндө чўкинди ва вулканик жинсларни катта қалинликтаги қатламлари тўпланди. Кейин бу ётқизиклар бурмаланишига учраб чуқур метаморфлашди. Шундай қилиб, биринчи материк типигаги пўстлоқ пайдо бўлди, ундан қадимги архей массивлари-бўлажак материклар ядроси шаклланди.

Ер пўсти ривожланишида кечки архейни протохаракат босқичи дейилади; у узок давом этган океан пўсти материкни айланishiда бошланғич бўлган эди.

Протерозой эраси бошларида серҳаракат букилмаларни ҳақиқий системалари пайдо бўлди ва эрта протерозойда катта қалинликдаги серҳаракат ўлкаларга хос бўлган формациялар тўпланди. *Карел* бурмаланиши, метаморфизм ва гранит интрузиялари ёриб кириши натижасида эртапротерозой ҳаракатчан системалари бурмали ўлкаларга айланди; улар алоҳида арчел массивларини бир-бири билан ўзаро боғлади. Шундай қилиб, эрта протерозой охирида материкли пўстлоқдан ташкил топган кенгина майдонлар пайдо бўлиб қадимги платформалар фундаменти ташкил қилди. Эрта протерозойни қадимги платформалар фундаменти шаклланиш босқичи деб атайдилар (56-чизмага қаранг).

Кечки протерозойда ҳамма қадимги платформалар ва ҳамма серҳаракат минтақалар мавжуд эди. Шу вақтдан бошлаб (1,0 млрд. йил олдин) ер пўсти ривожланишида узок давом этган босқич бошланди ва шу вақт мобайнида унинг структуралари чуқур ўзгаришларга учради. Айниқса йирик ўзгаришлар серҳаракат минтақаларда кузатилади. Шу ўринда тоғ ва букилма ҳосил бўлиш жараёнлари, йирик бурмаланиш эпохалари (бойқол, каледон, герцин, мезозой, альпий) вақтидагилари катта аҳамиятта эга бўлди.

Ривожланиш бошларида протерозой охирида содир бўлган *бойқол* бурмаланишидан талайгина майдонларда пўстлоқни материкли типига баъкалидилар ҳосил бўлди. Бойқол бурмаланиши натижасида серҳаракат минтақаларда океан типигаги пўстлоқ анчагина қисқарди.

Серҳаракат минтақаларда океан пўстлоқ ҳисобига материклисини шаклланиш жараёни кейин палеозойда, мезозойда ва кайнозойда ҳам давом этди. Улар ҳамма минтақаларнинг жуда катта майдонларида ёш платформа бурмали асосини ҳосил бўлишига олиб келди. Бизнинг вақтимизда фақат Тинч океан ва Ўртаер денгизи минтақаларида серҳаракат ўлкалар ривожланиши давом этиб келмоқда.

Органик дунё пайдо бўлган вақтдан бошлаб, уни тарихий кетма-кетликда кўриб чиқсак, Ернинг геологик тарихида маълум бир босқичларни ажратишга имкон беради. Биринчи марта сувда пайдо бўлган ҳаёт эволюцияси мобайнида эрта палеозойда қуруқликни эгаллай бошладилар. Материкларда пайдо бўлган ўсимлик ва ҳайвонлар кечки палеозойда ҳамма континентларни эгалладилар.

Органик дунё бир текис ривожланмаган; ўз-ўзидан тушунарлики, органик дунёдаги туб ўзгаришлар яшаш шароитларини чуқур қайта ўзгаришларидан келиб чиқади. Буларга асосий сабаб Ер пўстида кўп марта содир бўлган тектоник ҳаракатлардир. Бойқол, каледон, герцин, мезозой ва альпий орогенезлари организмлар яшаган палеогеографик, иқлим, физик-географик шароитларнинг чуқур ўзгаришларига олиб келди. Эрта палеозой охирларида, *каледон* орогенези содир бўлгандан сўнг эртапалеозой архаик гуруҳи организмларини (трилобитлар, граптолитлар, игнатанглилар, наутилоидеялар ва б.) сўниши ва қирилишига олиб келди. Палеозой охирида *герцин* орогенезидан сўнг кўпгина палеозой гуруҳи организмлари (фузулинидлар, тўртнурли ва найчали кораллар, гониатитлар, деярли ҳамма брахиоподалар, қадимги денгиз қирпилари ва нилуфарлари, кўпгина палеозой балиқлари, умуртқалилар, ҳамма палеозой ўсимликлари дарахтсимон ўсимликлар) қирилиб кетди. Мезозой ва кайнозой эралари чегараларида ҳам денгизда, ҳам қуруқликда органик дунё таркибида чуқур ўзгаришлар содир бўлди-аммонитлар, белемнитлар, денгиз ва қуруқлик гигант рептилиялар, кўпгина мезозой очиқ уруғли ўсимликлар ва бошқалар қирилиб кетди. *Альпий* орогенезидан сўнг ҳам фауна ва флора таркибида анчагина ўзгаришлар содир бўлди. Шунинг таъкидлаш жоизки, органик дунёнинг ҳар қайси қирилиб кетишидан сўнг унинг кейинги ривожланишида янги табиий-географик шароитта мослашган гуруҳлари пайдо бўлган.

Ер пўстлоғида минерал ҳом ашёларниг ниҳоятда катта захиралари тўпланган. Шунинг учун уни ўрганиш катта илмий ва амалий аҳамиятга эга. Ер пўстлоғиниг турли структураларида хилма-хил фойдали қазилмалар учрайди. Фойдали қазилмаларни қидирув ва разведка ишларининг самарадорлигини ошириш учун уларни фақат структура тузилишигина эмас, балки вақт мобайнидаги уларнинг ривожланишини ҳам билиш керак.

АДАБИЁТЛАР

1. Белоусов В.В. Земля, ее строение и развитие. Изд.АН СССР, М., 1963
2. Богдавленская О.В., Федоров М.В. Основы палеонтологии. М., Недра, 1990
3. Владимирская Е.В. и др. Историческая геология с основами палеонтологии. Л., Недра, 1985
4. Васильев Ю.М. и др. Общая и историческая геология. М., Недра, 1977.
5. Войлошников В.Д. Геология. М., Просвещение, 1979
6. Войткевич Г.В. Геологическая хронология Земли М., Наука 1984
7. Войткевич Г.В. Возраст Земли и геологическое летоисчисление М., Наука, 1965
8. Гаврилов В.П. Историческая геология и региональная геология СССР. М., Недра, 1979
9. Гаврилов В.П. Феноменальные структуры Земли. М., Наука, 1978
10. Гречишникова И.А., Левицкий Е.С. Практические занятия по исторической геологии. М., Недра, 1979
11. Иброҳимов Р.М., Фатхуллаев Ф.А. ва б. Структурали геология. Т., Университет нашриёти, босмада
12. Иброҳимов Р.Н., Фатхуллаев Ф.А., Расулов У.М. Структурали геология ва геологик хариталаш (методик кўлианма) Т., Университет нашриёти, 1993 й.
13. Кэри У.С. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной. М., Мир, 1991
14. Кулон Ж. Разрастание океанического дна и дрейф материков. Л., Недра, 1973
15. Левитес М.Я. Общая геология с основами исторической геологии СССР. М., Недра, 1978
16. Леонов Историческая геология. М.,
17. Миркамолова С.Х. Умуртқасиз ҳайвонлар палеонтологияси Т. Ўқитувчи, 1977.

18. Миркамолова С.Х., Мухина Л.А. Умуртқасизлар палеозоологиясидан практикум. Т., Ўқитувчи, 1974
19. Михайлова И.А. и др. Общая палеонтология. Изд. Московского университета, 1989
20. Мони́н А.С. История Земли. Л., Наука, 1977.
21. Немков Г.И. и др. Историческая геология. М., Недра, 1986
22. Немков Г.И. Историческая геология с элементами палеонтологии. М., Провещение, 1980
23. Опарин А.И. Жизнь как форма движения материи М., Изд-во АН СССР, 1963
24. Резанов И.А. Земная кора. М., Наука, 1974
25. Резанов И.А. Происхождение океанов. М., Наука, 1979
26. Такеучи Х. и др. Двигутся ли материки? М., Изд-во Мир, 1970
27. Унксов В.А. Тектоника плит. Л., Недра, 1981
28. Ушаков С.А., Ясаманов Н.А. Дрейф материков и климаты Земли. М., Мысль, 1984
29. Шораҳмедов Ш.Ш., Қодиров М.Х. Умумий ва тарихий геологиядан лаборатория машғулоти учун қўлланма. Т., Ўқитувчи, 1988
30. Шораҳмедов Ш.Ш. Умумий ва тарихий геология. Т., Ўқитувчи, 1985
31. Шульц С.С. Тектоника Земной коры. Л., Недра, 1979

МУНДАРИЖА

Сўз боши.....	3
Умумий маълумотлар.....	5
I боб. Тарихий геология фани ва унинг вазифалари.....	5
II боб. Тарихий геологияни фан бўлиб шаклланиши ва унинг ривожланишидаги асосий босқичлар.....	8
Биринчи қисм. Палеонтология асослари	
III боб. Палеонтология ҳақида умумий тushунча.....	15
IV боб. Систематика қисми.....	25
Protozoa. Ядросиз организмлар тўғрич дунёси.....	25
Bacteria. Бактериялар дунёси.....	25
Cyanobionta. Цианобионтлар дунёси.....	26
Eucaryota. Ядролли организмлар тўғрич дунёси.....	27
V боб. Rhyta. Ҳасилликлар дунёси.....	28
Thallophyta. Қуйи Ҳасилликлар кенжа дунёси.....	28
Telemorphyta. Юксак Ҳасилликлар кенжа дунёси.....	31
Fungi. Қўзқоринлар дунёси.....	37
VI боб. Zoa Animalia. Ҳайвонот дунёси.	39
Protozoa. Яққа ҳужайралилар кенжа дунёси.....	39
Metazoa. Қўп ҳужайралилар кенжа дунёси.....	47
Иккинчи қисм. Тарихий геология	
I бўлим. Тарихий геологик тадқиқот усуллари.....	93
VII боб. Тоғ жинсларининг ёшени аниқлаш. Геохронология.....	93
VIII боб. Ер юзидики геологик тарихини давраш. Геохронологик ва стратиграфик шкаллалар.....	117

IX боб. Ўтган даврларнинг табiiй-географик шароитларини қайта тиклаш. Палеогеография асослари. 122

X боб. Тектоник ҳаракатларни қайта тиклаш усуллари.. 128

XI боб. Ер пўстидаги асосий структуралар ва магма-тектоник бурмаланишлар..... 136

XII боб. Геотектоник назариялар..... 153

II бўлим. Ернинг геологик тарихи

XIII боб. Ернинг пайдо бўлиши ва катархей босқичи.... 167

XIV боб. Токембрийда Ер тарихи. Токембрий комплексларининг ўзига хослиги ва уларни ўргатиш усуллари..... 174

Бўлимлари. Органик дунёси..... 176

Архей ва пастки протерозой..... 179

Архей ва эрта протерозойда Ернинг геологик ривожланишининг асосий хусусиятлари. Биринчи платформалар ва серҳаракат минтақалар..... 187

Рифей..... 188

Бойқол бурмаланиши..... 190

Венд..... 191

Токембрийда физик-географик шароит..... 194

Фойдали қазилмалар..... 195

XV боб. Палеозой эраси 197

Кембрий даври бўлимлари..... 197

Органик дунёси..... 198

Даврнинг умумий тафсилотлари..... 200

Платформалар. Шарқий Европа платформаси..... 201

Сибир платформаси..... 202

Хитой платформаси..... 204

Шимолий Америка платформаси..... 204

Гондвана..... 205

Серҳаракат ўлкалари ва минтақалар. Ўрол-Монгол серҳаракат минтақаси..... 206

Апшалач ва иннуит серҳаракат ўлкалари..... 207

Грампион серҳаракат ўлкалари..... 208

Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси..... 208

Тинч океан серҳаракат минтақаси.....	209
Иқлими.....	210
Фойдали қазилмалар.....	211
Ордовик даври бўлимлари.....	211
Органик дунёси.....	212
Даврнинг умумий тафсилотлари.....	213
Платформалар. Шарқий Европа платформаси.....	214
Сибир платформаси.....	215
Хитой платформаси.....	216
Шимолий Америка платформаси.....	216
Гондвана.....	216
Серҳаракат ўлкалар ва минтақалар. Грампион серҳаракат ўлкаси.....	217
Ўрол-Монгол серҳаракат минтақаси.....	218
Ашпалач ва иннуит серҳаракат ўлкалари.....	222
Тинч океан серҳаракат минтақаси.....	222
Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси.....	223
Фойдали қазилмалар.....	224
Силур даври бўлимлари.....	224
Органик дунёси.....	225
Даврнинг умумий тафсилотлари.....	226
Каледон бурмаланиши.....	226
Платформалар. Шарқий Европа платформаси.....	228
Сибир платформаси.....	229
Шимолий Америка платформаси.....	230
Гондвана.....	230
Серҳаракат ўлкалар ва минтақалар.....	231
Грампион серҳаракат ўлкаси.....	231
Ўрол-Монгол серҳаракат минтақаси.....	232
Ашпалач ва иннуит серҳаракат ўлкалари.....	235
Тинч океан серҳаракат минтақаси.....	235
Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси.....	236
Ордовик ва силурда иқлим ва палеобиогеография.....	237
Фойдали қазилмалар.....	238
Девон даври бўлимлари.....	238
Органик дунёси.....	239
Даврнинг умумий тафсилотлари.....	241
Платформалар. Шимолий Атлантика платформаси (Лавренция).....	243
Сибир платформаси.....	247
Хитой платформаси ва Жанубий- Шарқий Хитой	

каледониidlари (Катосиё).....	248
Гондвана.....	248
Серҳаракат ўлкалар ва минтақалар.....	250
Ўрол-Монгол серҳаракат минтақаси.....	250
Аншалач серҳаракат ўлкаси.....	255
Тинч океан серҳаракат минтақаси.....	257
Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси.....	258
Иқлим ва палеобиогеография.....	259
Фойдали қазилмалар.....	260
Карбон даври бўлимлари.....	261
Органик дунёси.....	261
Даврнинг умумий тафсилотлари.....	264
Герцин бурмаланиши.....	264
Платформалар. Шимолий Атлантика платформаси (Лавренция).....	267
Сибир платформаси.....	268
Хитой платформаси.....	268
Гондвана.....	269
Серҳаракат ўлкалар ва минтақалар. Ўрол-Монгол серҳаракат минтақаси.....	270
Аншалач серҳаракат ўлкалари.....	275
Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси.....	275
Тинч океан серҳаракат минтақаси.....	278
Иқлим ва палеобиогеография.....	279
Фойдали қазилмалар.....	281
Перм даври бўлимлари.....	282
Органик дунёси.....	283
Даврнинг умумий тафсилотлари.....	283
Платформалар. Ангариди (Лавразия).....	285
Гондвана.....	289
Серҳаракат минтақалар. Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси (Тегис).....	291
Тинч океан серҳаракат минтақаси.....	292
Иқлим ва палеобиогеография.....	293
Фойдали қазилмалар.....	293
Палеозойда Ер геологик тарихининг асосий хусусиятлари.....	294
XV боб. Мезозой эраси.....	297
Триас даври бўлимлари.....	297

Органик дунёси.....	298
Даврнинг умумий тафсилотлари.....	299
Платформалар. Ангарида (Лавразия).....	301
Гондвана.....	304
Серҳаракат минтақалар. Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси (Тетис).....	305
Тинч океан серҳаракат минтақаси.....	307
Иқлим ва палеобиогеография.....	308
Фойдали қазилмалар.....	309
Юра даври бўлимлари.....	309
Органик дунёси.....	310
Даврнинг умумий тафсилотлари.....	311
Киммерий (мезозой) бурмаланиши.....	313
Платформалар. Лавразия.....	314
Океан чўкмаларининг ҳосил бўлиши. Гондвананинг парчаланиши.....	318
Серҳаракат минтақалар. Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси.....	319
Тинч океан серҳаракат минтақаси.....	322
Иқлим ва палеобиогеография.....	322
Фойдали қазилмалар.....	323
Бўр даври бўлимлари.....	324
Органик дунёси.....	325
Давр умумий тафсилотлари.....	326
Платформалар.....	327
Евросиё.....	328
Шимолӣ Америка.....	331
Гондвананинг бўлаклари.....	331
Серҳаракат минтақалар. Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси.....	332
Тинч океан серҳаракат минтақаси.....	335
Океанлар.....	336
Иқлим ва палеобиогеография.....	337
Фойдали қазилмалар.....	338
Мезозойда Ер геологик тарихининг асосий хусусиятлари.....	338
XVII Боб. Кайнозой эраси.....	341
Палеоген даври бўлимлари.....	341
Органик дунёси.....	342

Даврнинг умумий тафсилотлари.....	344
Платформалар. Евросиё.....	346
Шимолий Америка.....	348
Гондвана қисмлари.....	349
Серҳаракат минтақалар. Тинч океан серҳаракат минтақаси.....	350
Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси.....	353
Океанлар.....	354
Иқлим ва палеобиогеография.....	356
Фойдали қазилмалар.....	357
Неоген даври бўлимлари.....	358
Органик дунёси.....	358
Даврнинг умумий тафсилотлари. Альпий бурмаланиши.....	360
Платформалар. Евросиё.....	363
Шимолий Америка.....	364
Гондвана қисмлари.....	365
Серҳаракат минтақалар. Ўртаер денгизи серҳаракат минтақаси.....	366
Тинч океан серҳаракат минтақаси.....	367
Океанлар.....	368
Иқлим ва палеобиогеография.....	368
Фойдали қазилмалар.....	369
Тўртламчи (антропоген) даври бўлимлари ва даврнинг асосий хусусиятлари.....	370
Органик дунёси.....	371
Тўртламчи ётқизиклар асосий генетик типларининг тарқалиши.....	375
Континентлар ривожланишининг ўзига хос хусусиятлари.....	375
Фойдали қазилмалар.....	377
Кайнозойда Ер геологик тарихининг асосий хусусиятлари.....	378
Хулоса.....	381
Адабиётлар.....	385

81
82

Ғ. А. Фатхуллаев, С. Т. Хусанов

ТАРИХИЙ ГЕОЛОГИЯ
ва палеонтология асослари
Тошкент — 2004

Нашр учун масъул Н. Халилов
Таҳририят мудир М. Миркомиялов
Муҳаррир А. Эшов
Мусахҳиҳ Қ. Аvezбаев
Компьютерда саҳифаловчи Ш. Хазратова

Босишга рухсат этилди 10.02.2004. Бичими 84x108¹/₂.
Офсет қоғози. Шартли босма табоғи 24,5.
Нашр табоғи 24,0. Адади 1000. Буюртма 395.

«ЎАЖБНТ» Маркази, 700078, Тошкент,
Мустақиллик майдони, 5

Андоза нусхаси Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги «ЎАЖБНТ» Марказининг компьютер бўлимида тайёрланди.

Х.Ф. «NISIM» босмахонасида чоп этилди.
Ш.Рашидов шох кўч. 71а уй