

531.4
M-23

1973

IM. IM. MATQULOV
B. EGAMOV

GEOMORFOLOGIYA, GEOLOGIYA ASOSLARI BILAN



551.4
22-23

12K3

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI O'ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETI

MAMATQULOV MURAT,
EGAMOV BAXTIYOR YUNUSALIYEVICH

**GEOMORFOLOGIYA, GEOLOGIYA
ASOSLARI BILAN**

Darslik 5141100 — Hidrologiya (quruqlik gidrologiyasi)
ta'lim yo'nalishi uchun mo'ljallangan

TAQI Axborot resurs markazi

№

56997

Toshkent

«Donishmand ziyosi»

2020

Taqrizchilar:

R.Ibragimova – O‘zbekiston Milliy universiteti
Geografiya kafedrasi katta o‘qituvchisi, geografiya fanlari nomzodi;

A.Nizomov – Toshkent davlat pedagogika universiteti «Geografiya va uni
o‘qitish metodikasi» kafedrasi dotsenti, geologiya-mineralogiya fanlari
nomzodi.

Darslik «Gidrologiya» ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, u uch qism va yigirma bobdan iborat. Birinchi qismda geomorfologiya va geologiya fanlarining umumiy masalalari, ya’ni fanning rivojlanish tarixi, tarmoqlari, Yerning ichki tuzilishi, Yerning geologik tarixi va rivojlanish bosqichlari, tog‘ jinslari, minerallar, relyef haqidagi mavzular qamrab olingan. Ikkinchi va uchinchi qismlar esa endogen va ekzogen jarayonlarga bag‘ishlangan bo‘lib, unda endogen va ekzogen jarayonlarning vujudga kelish omillari, ularning relyef hosil qilishdagi ahamiyati bayon qilingan.

Darslikda fan mazmuniga mos zamonaviy illustratsiyalardan keng foydalanilgan. Jumladan 22 ta jadval, 11 ta chizma va 92 ta rasm berilgan bo‘lib, ular talabalarning mavzularni to‘laqonli o‘zlashtirishi uchun xizmat qiladi.

Darslikdan nafaqat «Gidrologiya» ta’lim yo‘nalishi, balki geografiya, geologiya, gidrometeorologiya, geofizika, irrigatsiya va melioratsiya, arxitektura va qurilish, muhandislik ishi, hayotiy faoliyat xavfsizligi, atrof-muhit muhofazasi kabi bakalavriat yo‘nalishlarida ta’lim olayotgan talabalar ham foydalanishlari mumkin.

KIRISH

Mustaqillik yillarida oliy ta'lim tizimini tubdan isloh qilish bo'yicha keng ko'lamda amalga oshirilgan ishlar jismonan sog'lom, mustaqil mantiqiy fikrlash ko'nikmalariga ega, milliy va umuminsoniy qadriyatlarga asoslangan yuksak ma'naviy-axloqiy fazilatlar shakllangan, o'z Vatani va xalqiga sadoqatli, atrof-muhitga nisbatan ongli munosabatda bo'lishga qodir hamda yuqori aqliy salohiyatga ega bo'lgan raqobatbardosh kadrlar tayyorlash maqsadlariga qaratilgan. Shu bilan birgalikda, bugungi global-shuv davrida tabiat va jamiyatda kechayotgan jarayon va hodisalar haqida yaxlit tasavvurga ega bo'lish, ularning mohiyatini mustaqil tahlil qilish ko'nikmalarini o'zlashtirish talaba-yoshlar oldidagi muhim vazifalardan biridir. Bundan tashqari, tabiatda kechayotgan jarayon va hodisalarni, ona sayyoramiz bo'lgan Yer shari haqidagi bilimlarni bilish talaba-yoshlar ilmiy dunyoqarashining to'laonli shakllanishida katta ahamiyatga ega.

Mazkur «Geomorfologiya, geologiya asoslari bilan» darsligi tabiatdagi, aynan yer sayyorasida vujudga kelgan, ayni vaqtda yuz berayotgan jarayon va hodisalar haqida yaxlit tasavvurga ega bo'lish, ularning mohiyatini mustaqil tahlil qilish, atrof-muhitga nisbatan ongli munosabatda bo'lish ko'nikmalarini o'zlashtirishga xizmat qiladi. Shu bilan birgalikda, geologiya va geomorfologiya fanlarini o'rganish talaba-yoshlarda tabiatni asrash ko'nikmalarining shakllanishiga, tabiiy geografik jarayonlarning kishilik jamiyati evolutsiyasi va insoniyat madaniyati taraqqiyotidagi ahamiyatini anglashga yordam beradi.

Darslikda Yerning paydo bo'lishi va geologik taraqqiyot tarixi, Yerning ichki tuzilishi va geosferalar, yer po'sti va uning ri-

vojlantish qonuniyatlari, paleogeografik o'zgarishlar, minerallar, tog' jinslari, yer yuzasi relyefi, uning kelib chiqishi, rivojlanish tarixi va dinamikasi, endogen va ekzogen jarayonlar va ularning relyef hosil qilishdagi ahamiyati haqida bir qator bilim va aniq materiallar o'rin olgan.

«Geomorfologiya, geologiya asoslari bilan» darsligi «Gidrologiya» (quruqlik gidrologiyasi) ta'lim yo'nalishi uchun mo'ljallangan bo'lib, darslikni yaratishda yetakchi xorijiy oliy ta'lim muassasalari o'quv dasturlari va o'quv adabiyotlari, shuningdek so'nggi yillarda O'zbekistonda chop etilgan o'quv adabiyotlaridan foydalanilgan.

BIRINCHI BO'LIM

**GEOMORFOLOGIYA VA
GEOLOGIYANING
UMUMIY MASALALARI**

I b o b. FANNING ASOSIY TUSHUNCHALARI, TARMOQLARI VA RIVOJLANISH TARIXI

Tayanch tushuncha va iboralar: geomorfologiya, geologiya, tabiatshunoslik, yer po'sti, relyef, obyekt, predmet, geografik qobiq, tabiiy geografiya, umumiy geomorfologiya, Mist – Nilning tuhfasi.

1-§. Geomorfologiya va geologiya nima?

Geomorfologiya atamasi yunoncha γεω (geo) – yer, μορφή (form) shakl va λογος (logos) – ilm, ta'limot degan so'zlar yig'indisidan tashkil topgan. Geomorfologiya – yer yuzasining relyefi haqidagi fan. U yer yuzasi relyefining tuzilishi, kelib chiqishi, rivojlanish tarixi va dinamikasini o'rganadi. Geomorfologiya termini muallifi U.M.Deyvisning zamondoshi va kasbdoshi amerikalik taniqli geomorfolog olim Jon Uilyam Mak-Gi hisoblanadi.

Relyef geosfera (litosfera, atmosfera, gidrosfera, biosfera, noosferalar)ning o'zaro murakkab ta'siri natijasida kelib chiqqan yerning musbat va manfiy notekisliklari yig'indisi, tuzilishi, katta-kichikligi, kelib chiqishi xilma-xil bo'lgan va turlicha rivojlanish bosqichidagi yer yuzasining tashqi qiyofasidir.

Relyef shakllari yer qiyofasini belgilab beruvchi jarayon bo'lib, u hamma joyda sodir bo'ladi.

Geomorfologiya atamasi ilk marta 1870–1880-yillarda yer yuzasining morfologiyasi, ya'ni shaklini tavsiflovchi termin sifatida ishlatilgan. 1896-yilgacha oddiy so'z sifatida qo'llanilgan. U ayni damda relyef va tabiiy geografik (geomorfologik) jarayonlarni o'rganadi.

Geologiya atamasi ham yunon tilidagi ikkita: γεω (geo) – yer, λογος (logos) – ilm, ta'limot degan so'zlar yig'indisidan tashkil

topgan. Bu terminni birinchi marta norvegiyalik olim M.P.Esholt (1600–1699) o'zining 1657-yilda chop etilgan «Geologica Norvegica» asarida ilmiy iste'molga kiritgan.

Geologiya tabiiy fanlar, aynan Yer to'g'risidagi fanlar qatoriga kiradi. U Yer va yer po'stining tuzilishi, tarkibi, harakatlari va rivojlanish tarixi haqidagi fanlar majmuyidir.

Geologiya geografiya bag'rida tug'ildi, uning fundamental va umumlashma ta'limotlari tabiiy geografik qonuniyatlar asosida shakllandi. Deyarli uch ming yil davomida boshqa tabiiy geografik fanlar qatori Yer haqida tinimsiz izlanish olib bordi. XVIII oxiri va XIX asr boshlarida geologiya tabiatshunoslikning mustaqil tarmog'iga aylandi.

2-§. Geomorfologiya va geologiyaning obyekti va predmeti

Geomorfologiya fanining obyekti yer relyefidir. Geomorfologik tadqiqotlar yer yuzasi relyefining tabiiy xususiyatlari, uning son-sanoqsiz relyef shakllari – daryo vodiysi, tog', tekislik, plyaj, qumtepa va boshqalarni qamrab oladi. Ba'zi tadqiqotchilar suvosti relyef shakllarini geomorfologiya tarkibiga kiritadi. Ba'zilar esa Quyosh sistemasidagi sayyoralar va ularning tabiiy yo'ldoshlari – Mars, Oy, Venera va boshqalarda Yer tipidagi relyef shakllarini ham kiritishni taklif etadi.

Hozirgi geologik davrdagi geomorfologiya relyefni Yer yuzasining o'tmishdagi taraqqiyotining yakuni sifatida o'rganadi.

Geologiya fanlar tizimidan iborat bo'lib, uning obyekti Yer sayyorasidir. U geografik qobiqda bo'ladigan jarayonlarni o'rganishda tabiiy geografik fanlar (geomorfologiya, glatsiologiya, iqlimshunoslik, gidrologiya, okeanologiya, tuproqshunoslik, biogeografiya va b.) yutuqlaridan foydalanadi. Chuqurlik («Moxo»dan past)dagi jarayonlar, radiologik yoshni aniqlashda, geologik qidiruv va razvedkada geokimyo va geofizika metodlari qo'llaniladi. X.Chinniqulov va A.Jo'liyevlarning fikricha, geolog-

lar yerni turli mineral va tog' jinslaridan tarkib topgan, ichki va tashqi kuchlar ta'sirida doim o'zgarib turadigan sharsimon tabiiy jism deb tushunadilar.

Yer yuzasi bir tomondan yer po'stini va ikkinchi tomondan gidrosfera hamda atmosferani bir-biridan ajratib turadigan chegaradir. Yer yuzasiga bir vaqtning o'zida relyefni paydo qiluvchi endogen va ekzogen jarayonlar ta'sir etadi. Og'irlik kuchining bevosita ta'siri ostida sodir bo'ladigan gravitatsiya jarayonlari ham relyef hosil qilish ahamiyatiga egadir. Yer-Quyosh-Oy sistemasining o'zaro tortishish kuchi ham yer relyefiga katta ta'sir ko'rsatadi (dengiz va okean suvlarining, yer po'stining ko'tarilib-pasayib turishi).

«Relyef shakllari ekzogen va endogen jarayonlarning o'zaro ta'siri mahsulidir» degan ta'rif bugungi kunda biroz torroq ma'noga ega bo'lmoqda. Chunki inson xo'jalik faoliyati ham relyef hosil qilishda boshqa ekzogen jarayonlardan kam ahamiyatga ega emasligi kundan kunga yaqqol namoyon bo'lmoqda. Bundan tashqari, koinotdan turli meteor jinslar va asteroidlarning Yerga kelib tushishi o'ziga xos relyef shakllarini vujudga keltirmoqda.

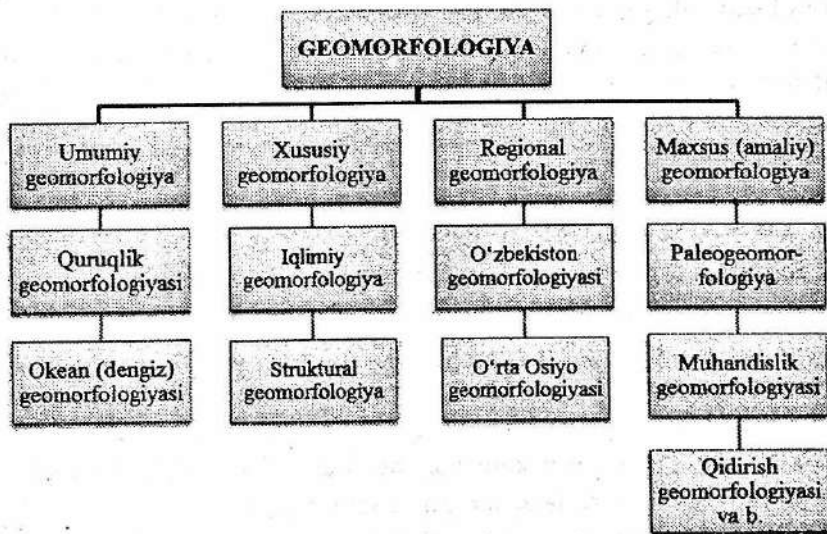
Litosfera, atmosfera, gidrosfera va biosferalar o'rtasidagi o'zaro murakkab aloqa geomorfologiya ning Yer haqidagi fanlar tizimida tutgan o'rnini belgilab beradi. Geologiyadan olingan ma'lumotlar va metodlardan relyefning o'rganilayotgan joydagi geologik tuzilishi va taraqqiyotiga bog'liq ekanligini aniqlashda foydalaniladi.

Tabiiy geografiyaning iqlimshunoslik, gidrologiya, okeanologiya, tuproqshunoslik, geobotanika, zoogeografiya kabi fanlari bergan ma'lumotlar relyefning tabiiy geografik sharoit va ayrim tabiiy komponentlarga bog'liq ekanligini aniqlash uchun zarur. Geofizika bergan ma'lumotlar esa relyef taraqqiyoti jarayonining tabiiy mohiyati va Yerning qattiq, suyuq, gaz holatidagi qobiqlari bilan o'zaro munosabatini o'rganish uchun kerak.

3-§. Geomorfologiya va geologiyaning tarmoqlari

Har bir mustaqil fan singari geomorfologiya bir qancha tarmoqlarga bo'linadi. Umumiy geomorfologiya relyefning shakllanishi haqidagi juda keng masalalarni o'rgansa, xususiy geomorfologiya relyefni bir yoki bir necha alohida geomorfologik ko'rsatkichlar bo'yicha tadqiq etadi. Regional geomorfologiya – yer yuzasi alohida hududiy qismlarining muayyan relyefini o'rganadi. Yer relyefining regional jihatdan muhim xususiyatlari sayyoraviy geomorfologiya tomonidan o'rganiladi.

Geomorfologiya alohida tarmog'i – paleogeomorfologiya o'tmish geologik davrlarning (ko'pincha ko'milib yotgan) relyefini o'rganadi va uzoq geologik davrlarda yer yuzasining qanday bo'lganini aniqlaydi. Iqtisodiyot tarmoqlariga tegishli masalalarni hal qilishni amaliy geomorfologiya o'rganadi.



1-chizma. Geomorfologiya fanlari tizimi.

Umumiy geomorfologiya bir qancha bo'limlarni o'z ichiga oladi. Ulardan eng yiriklari: materiklarning yer yuzasi relyefini o'rganadigan quruqlik geomorfologiyasi hamda dengiz va okean tubi relyefini o'rganadigan dengiz geomorfologiyasi.

Taniqli geomorfolog olim Richard Jon Xagget geomorfologiyani quyidagi tarmoqlarga ajratadi:

Funksional geomorfologiya;

Struktural geomorfologiya;

Iqlimiy geomorfologiya;

Amaliy geomorfologiya;

Tarixiy geomorfologiya;

Boshqa geomorfologiya (tektonik, suvosti, planetar va h.k.).

Geomorfologiya ma'lumotlaridan foydali qazilma konlarini qidirish (qidirish geomorfologiyasi), sanoat, gidroenergetika inshootlari, avtomobil va temiryo'l, dengiz portlarini loyihalashda (muhandislik geomorfologiyasi), maydondan xo'jalikda va qishloq xo'jaligida foydalanish, tuproq eroziyasiga qarshi ko'rash tadbirlarini ishlab chiqishda foydalaniladi. Geomorfologik tadqiqotlarning natijalari geologik, geografik tadqiqotlarga asos bo'lib xizmat qiladi.

Geomorfologiya tabiiy geografiyaning iqlimshunoslik, gidrologiya, tuproqshunoslik, geobotanika, zoogeografiya fanlari bilan, geografiyaning boshqa fanlari – kartografiya va geodeziya, shuningdek geologiya, fizika, kimyo kabi tabiatshunoslik fanlari bilan chambarchas bog'liq.

Geologiya fan sifatida odamlarning amaliy faoliyati negizida tarkib topdi va rivojlandi. Uzoq o'tmishda odamlar turli minerallar, temir, mis, oltin kabi sof metallar, shuningdek qalay, mis birikmalariga boy rudalarni ham yaxshi bilgan.

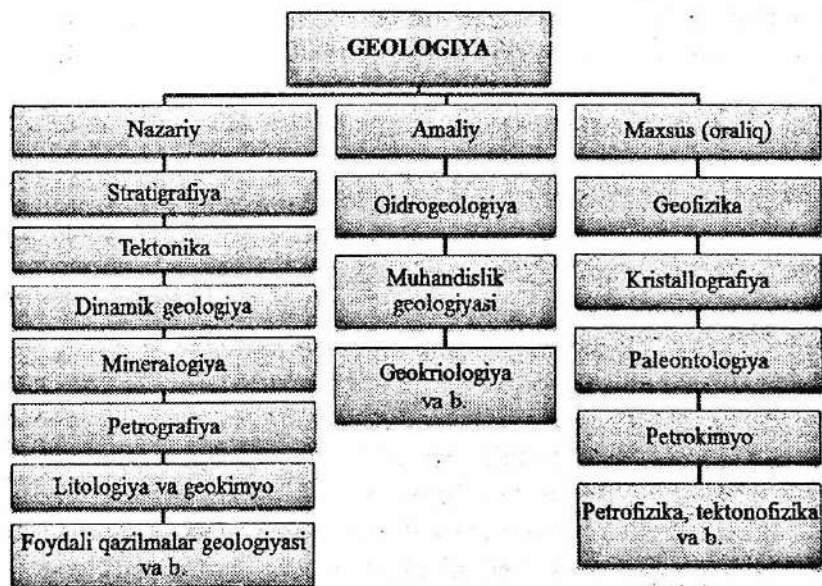
Geologiya bir necha tarmoqlardan iborat: stratigrafiya, tektonika, dinamik geologiya, dengiz geologiyasi, mineralogiya, petrografiya, litologiya va geokimyo, foydali qazilmalar geologiyasi.

Geologiya tabiiy geografiya, geofizika (Qattiq yer fizikasi), kristallografiya, paleontologiya va boshqa fanlar bilan yaqindan bog'liq.

Gidrogeologiya, muhandislik geologiyasi, geokriologiya va boshqalar geologiyaning amaliy ahamiyatga ega bo'lgan sohalari hisoblanadi.

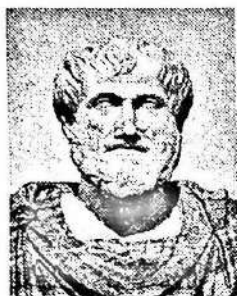
Shuningdek, boshqa tabiiy fanlar bilan tutashgan joyida tarkib topgan yangi yo'nalishlar – petrokimyo, petrofizika, tektonofizika va boshqalar geologiyaning alohida tarmoqlarini tashkil etadi.

Geologiya va geomorfologiya fanlari o'rganadigan masalalar keng ko'lamli va o'zaro uzviy bog'langanki, ularning ba'zi ta'limotlari bir-birini taqozo etadi.



2-chizma. Geologiya fanlari tizimi.

4-§. Geomorfologiya va geologiyaning rivojlanish tarixi



Aristotel

Qadimgi Yunon va Rim faylasuflari yer yuzasining relyef shakllari va ularning xususiyatlaridan hayratga tushib, ularning qanday qilib shakllanganligi haqida bosh qotirishgan. Aristotel, Gerodot, Seneka, Strabon, Ksenofan va boshqa ko'pgina olimlar daryo deltalari va vodiylarining kelib chiqishi hamda tog'lardan dengiz chig'anoqlarining topilishi mavzularida bahslashgan.

Ksenofan Kolofon (taxm. mil. avv. 570–475) dengiz chig'anoqlarining tog' tepalaridan topilishini shunday tushuntiradi: «Yer yuzasidagi tog'lar bir turib, bir qulab (yotib) turadi». Gerodot (taxm. mil. avv. 484–420)ning ta'kidlashicha, «Misrning quyi qismi ilgari dengiz qo'ltig'i bo'lgan. Umuuman aytganda, «Misr – Nilning tuhfasi». Aristotel (taxm. mil. avv. 384–322)ning fikricha, relyef doimo rivojlanishda bo'ladi. U dengiz tubida yashaydigan hayvonlarning toshqotgan turlari (chig'anoqlar, baliqlar)ni o'rganib, shunday degan edi: «Biz hozir yashayotgan quruqlik qachonlardir dengiz tubida bo'lgan. Hozirgi dengiz osti esa qachonlardir quruqlik bo'lgan. Quruqlik bilan dengiz doimo bir-birining o'rnini almashtirib turadi. Shunday jarayonlar bundan keyin ham takrorlanadi».



Strabon

Strabon (taxm. mil. avv. 64/63 – taxm. eramizning 23/24) esa o'z asarlarida yer bir ko'tarilib, bir pasayib turadi degan g'oyani qayd etadi. Lutsiy Anney Seneka (mil. avv. 4 – eramizning 65-yillari) «Daryolar vodiylarni yemiruvchi kuch» degan g'oyani olg'a suradi.

Qariyb ming yildan keyin vujudga kelgan Sharq uyg'onishi yevropalik olim va

faylasuflarning geomorfologiyaga oid ilk tushuncha va qarashlarini yanada boyitdi va fanning keng taraqqiy etishida muhim fundamental geomorfologik g'oyalarni yaratdi. Jumladan, osiyolik olimlar geomorfologiya va geologiyaga oid fundamental g'oya va tushunchalarni muomalaga kiritdi. Dastlabki ilmiy va fundamental geomorfologik va geologik g'oyalar o'rta osiyolik Abu Zayd Balxiy, Ahmad al-Farg'oniy, Muhammad al-Xorazmiy, Abu Rayhon Beruniy, Ibn Sino hamda xitoylik Shen Kuo asarlarida uchraydi.



Muhammad
al-Xorazmiy

O'rta Osiyo geografiasining asoschisi deb tan olingan Muhammad Xorazmiy (780–847) o'zining «Yer tasviri» («Geografiya») nomli asarida shahar, qishloq, yo'llar bilan birga tog'lar, tekisliklar, daryolar to'g'risida ham ko'pgina ma'lumotlar bergan.

Abu Rayhon Beruniy (973–1048) geomorfologiya fani asoschisi desak xato bo'lmaydi. Uning minerallar haqidagi asarlari ayniqsa katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. U «Mineralogiya», «Qimmatbaho toshlarni o'rganish uchun ma'lumotlar to'plami» kabi asarlarida 50 dan ortiq mineral va ma'dan: oltin, kumush, mis, temir, qalay, margimush, ayrim mis qotishmalari va boshqalar to'g'risida ma'lumot berib, Movarounnahrda qanday konlar borligini aytgan. Beruniy Qoraqum, Qizilqumlarning paydo bo'lishini, daryolarning geologik ishini, relyefning rivojlanishini ilmiy asosda isbotlagan buyuk siymodir. Daryo suv oqimi olib kelayotgan yotqizig'ining massasi suv oqimining tezligiga va massasiga to'g'ri proporsional ekanligini isbotlab berdi. Hozirgi fanda bu holatni *Beruniy qonuni* deb yuritiladi.

Minerallar va ularning tasnifiga Abu Ali ibn Sino (980–1037) ham ko'p ahamiyat bergan. Uning «Shifo kitobi» asarida toshlar, avvalo, mayda gil cho'kindilarining bir-biriga yopishuvi, so'ngra qotishi tufayli paydo bo'lganligi ta'kidlanadi. U osmondan tush-



Shen Kuo

gan tosh (meteorit)lar haqida ham o'z fikrini aytgan. Ibn Sino tog' hosil bo'lish va zilzilalar sababini tushuntirib, quruqliklar bir necha bor dengiz bilan almashinib turganligini ta'kidlaydi.

Xitoylik olim va davlat arbobi Shen Kuo (1031–1095) asarlarida ham bir qancha geomorfologik-geologik g'oya va qarashlar olg'a surilgan. Shen Kuo o'z g'oyalari Tinch okeandan minglab kilometr uzoqlikdagi tog'larning geologik qatlamlarida uchragan dengiz chig'anoqlarini kuzatishi orqali yaratgan. Tog' yonbag'irlari qatlamlarida molluska chig'anoqlarining yaqqol aks etishiga qarab, u bu yonbag'irlar ilgari dengiz qirg'og'i bo'lgan degan fikrni aytgan. Shuningdek, u Venchjou tog'idagi eroziya jarayonini kuzatar ekan, Yerning shakli va rivojlanishi tuproq eroziyasi va akkumulativ jinslar hisobiga bo'ladi deb xulosa qiladi.

Yevropa renessansi boshlangach, Yerning tarixi ko'plab olimlar tomonidan yana muhokama qilindi. Leonardo da Vinchi (1452–1519) tog'lardan dengiz chig'anoqlarining topilishini yer va dengiz sathining o'zgarishida deb qaradi.

Keyinchalik XVIII asrda italiyalik Jovanni Tarjoni Totsetti (1712–1783), fransiyalik Jan-Etyen Gettar (1715–1786), shveysariyalik Oras Benedikt de Sossyur (1740–1799)lar ham bir qator umumlashma fikrlarni olg'a suradi.

XVIII asrda N.Steno (Italiya), A.Verner (Germaniya), J.Byuffon, J.Kyuve, A.Bronyar (Fransiya), J.Xetton (Shotlandiya), U.Smit (Angliya), M.V.Lomonosov (Rossiya) va boshqalarning umumlashma va fundamental ishlari tufayli geologiya mustaqil fan tarmog'i sifatida shakllandi.

U.Smit, J.Kyuve, P.S.Pallas, D.I.Sokolovlar stratigrafiya va geologik yilnomaga asos soldilar.

Rus olimi Mixail Vasilyevich Lomonosov (1711–1765) «Yer qatlamlari haqida» (1763) asarida tabiatning qonuniy evolutsiyasi g'oyasini olg'a surdi. M.V.Lomonosov va K.Goff aktualizm prinsipini ishlab chiqdilar.

Shotland geologi Jeyms Xetton (1726–1797) «Yer nazariyasi» (1788) kitobida Yer tarixini davriy ravishda bir kontinentning yo'q bo'lishi va yangi kontinentning vujudga kelishining to'xtovsiz takrorlanuvchi sikllaridan iborat deb tasvirlagan.

XVIII asrning ikkinchi yarmida relyefning kelib chiqishi masalasida katastrofistlar dunyoqarashi ustun turadi. Masalan, geologiya fanida XIX asrning boshlariga qadar L.Bux, J.Kyuve, L.Eli de Bomon va boshqalarning katastrofizmi ta'limoti keng yoyiladi. Ularning fikricha, relyefning paydo bo'lishiga qisqa vaqt ichida davom etadigan dahshatli kuchlar sababchi. Bu kuchlar tektonik harakatlar, vulkanizm va «dengiz oqimlari»dan iborat. Relyefning paydo bo'lishi masalasiga ilmiy yondashuv kuzatiladi.

1830-yilda ingliz geologi Charlz Layelning (1797–1875) «Geologiya asoslari» deb nomlangan uch jildlik asarining chop etilishi ilmiy geologiyaga asos solinganligidan dalolat beradi.

1852-yilda nemis mineralog va geologi Karl Fridrix Naumann (1797–1873) ilmiy adabiyotga birinchi bo'lib yer yuzasi morfologiyasi tushunchasini kiritdi.

XIX asrning oxirlarida relyefning kelib chiqishi masalasida katastrofistlar g'oyasi o'rinni evolutsion nazariya g'oyasi egallay boshlaydi. Bu nazariyaga binoan, relyefning rivojlanishi organik dunyoning rivojlanishiga qiyoslanadi, relyefning rivojlanishida iqlimning roli hamda tektonik harakatlar, tog' jinslari tarkibi e'tiborga olinadi. Bu g'oyalarning tashviqotchilari D.Den, A.Geym, E.Zyuss, A.Shveysar va boshqalardir.



Zamonaviy
geologiyaning
otasi
J. Xetton



U.M. Deyvis

Avstriyalik Eduard Zyuss (1831–1914) «Yer qiyofasi» nomli kitobida XX asr boshigacha o'tkazilgan geologik va geomorfologik tadqiqotlarni umumlashtirdi. U kontraksion gipotezaning – Yerning sovishi va siqilishi gipotezasining muallifidir.

Geomorfologiyaning nazariy asoslarini yaratishda amerika geomorfologiyasining asoschisi Uilyam Morris Deyvis buyuk ishlar qildi. U «Evolutsiya sikli» yoki «Geografik sikl» ta'limotini yaratdi va birinchi bo'lib, relyef rivojlanishini evolutsiya tamoyili asosida isbotlab berdi. Asosiy asari «Geomorfologik ocherklar» bo'lib, unda ta'limotini atroflicha bayon qilgan. Deyvis ta'limotining mohiyati: «Tekislikning tektonik kuchlar ta'sirida tog'ga aylanib, denudatsiya natijasida qaytadan yana tekislikka aylangunga qadar o'tgan geologik vaqtni eroziya sikli deb ataladi». «Eroziya sikli»ni quyidagi formula bilan ifodaladi: «Struktura-jarayon-bosqich». Keyinchalik bu formula «triada» deb ataladigan bo'ldi.

Yevropa geomorfologiya maktabi F.Rixtgofen, A.Penk va V.Penklar yetakchiligida yaratildi. Bular ichida nemis olimlari Albrect Penk (1858–1945) bilan uning o'g'li Valter Penk (1888–1923) katta yutuqlarga erishdi. V.Penk ta'limoti, ayniqsa, e'tiborga sazovordir. U mashhur «Morfologik tahlil» nomli asarida o'z ta'limotini bayon qilgan. Unga ko'ra, denudatsiya va relyef shakllarini tahlil qilish asosida hozirgi davr tektonik harakatlarini o'rganish uslubi yotadi. U o'z ta'limotining asosiy mazmunini to'rtta so'z bilan ifodalagan: shakl – struktura – jarayon – ko'tarilish tezligi.



V. Penk

XIX asr oxiri XIX asr boshlarida O'rta Osiyoda vujudga kelgan Milliy uyg'onish –

jadidchilik harakati davri jamiyatning deyarli barcha sohalarini isloh qilish hamda ilm-fan va ta'lim-tarbiyani rivojlantirishga qaratilgan ilg'or g'oyalari bilan tarixda katta iz qoldirdi. Ushbu davrda Vatanimiz tarixidagi ko'p yillik ijtimoiy g'aflat uyqusi ma'lum darajada barham topib, diniy va dunyoviy bilimlarga asoslangan mutlaqo yangi ilm-fan, ta'lim va tarbiya, madaniyat, adabiyot va teatr, matbuot tizimi joriy etildi.

Milliy uyg'onish – jadidchilik harakati davrida ilk bor hozirgi zamon geografiya faniga, bundan tashqari, tabiiy geografik, geomorfologik tadqiqotlarga asos solindi. Buning alomatlarini tabiiy geografiya, jumladan geomorfologiya va geologiya fanlarining rivojlanishi yo'lida chop etilgan asarlar, geomorfologiya va geologiyaga oid umumlashma g'oyalar misolida ko'rish mumkin. Mazkur davrda O'zbekiston tarixida birinchi bo'lib geografiya fani bugungi zamonaviy mazmuniga to'la mos holda xalq ta'limiga kiritilib, jadid maktablarida geografiyani o'qitish yo'lga qo'yildi. Natijada geomorfologiya va geologiyaga oid ma'lumotlar keng targ'ib etildi, mahalliy aholi bolalariga bu to'g'risidagi bilimlar berildi.

Ushbu davrining yorqin siymolari hisoblangan Ahmad Donish, Mahmudxo'ja Behbudiy, Munavvarqori Abdurashidxonov, Abdulla Avloniy va Abdurauf Fitrat asarlarida tabiiy geografik, shu jumladan geomorfologik va geologik g'oyalar talaygina bo'lib, bu g'oya va umumlashma qarashlar O'rta Osiyoda ilk bora e'tirof etilishi bilan ajralib turadi. Chunonchi, M.Behbudiyning «Hay'at», «Kitobi Muntahabi jo'g'rofiyayi umumiyy va namunayi jo'g'rofiya» (1906), M.Abdurashidxonovning «Adib us-soniy» (1907), «Yer yuzi» (1908) asarlarida Yer sayyorasi, uning shakli va harakatlari, Yer



M.Abdurashidxonov
(1878–1931)

gravitatsiyasi, tabiiy geografik rayonlashtirish, ufq tomonlari, muhim relyef shakllari bo'lgan tog', tepalik, vulkanogen shakllar, qir, dara, sohil haqida ilmiy asoslangan ma'lumotlar bayon qilingan. Bu holat Abu Rayhon Beruniy yaratgan geomorfologiya maktabining O'rta Osiyoda, aynan O'zbekistonda yana jonlanganligining isbotidir, desak xato bo'lmaydi.

XX asrning 30-yillaridan boshlab umumlashtiruvchi asarlar, umumiy geomorfologiya sohasida darsliklar yozildi. Yangi geomorfologik konsepsiyalarning paydo bo'lishi L.King, K.K.Markov, I.P.Gerasimov, Y.A.Meshcheryakov, Y.A.Skvorsov va boshqalar nomi bilan bog'liqdir.

Janubiy amerikalik olim L.King 1967-yilda «Yer morfologiyasi» nomli mashhur asarini nashr etdi. Asarda asosan arid o'lkalarda relyef shakllarining hosil bo'lishiga e'tibor berilgan. Uning fikricha, yer yuzasidagi yirik relyef shakllari yuqori mantiyadagi moddalarning planetar oqimlari tufayli paydo bo'ldi. Bu oqim *faol va me'yori* – turg'un tektonik sikllar tarzida yuz beradi. Birinchi holatda tog'lar, cho'kmalar paydo bo'lsa, ikkinchi holatda planetar miqyosda *pediplenlashish* jarayoni kuzatiladi. Materiklarning gorizontal siljishiga ham oqimlar sababchi. Tektonik turg'unlik davrida yonbag'irlar chekinib, yassilangan tekisliklar – *pedimentlar* tarkib topadi. Eroziya siklining yakuni-da tog'lar o'rnida *pediplen* hosil bo'ladi.

Rus olimi Markov Konstantin Konstantinovich (1905–1980) «Geomorfologik sathlar» g'oyasini ishlab chiqdi. U to'rtta geomorfologik sathlarni (abrazion-akkumulativ, quyi denudatsion, tog'larda qor chizig'i, yuqori denudatsion) ajratdi.

Shukin Ivan Semyonovich (1885–1985) «Landshaftlar geomorfologiyasi» konsepsiyasini tashviqot qilib, relyef geografik muhitining yetakchi komponenti ekanligini ta'kidlaydi va relyef boshqa barcha tabiat komponentlari bilan uzviy birgalikda va aloqada rivojlanadi, deb hisoblaydi.

Gerasimov Innokentiy Petrovich (1905–1985), Y.A.Meshcheryakov yer relyefining rivojlanishida «Geomorfologik bos-

qich» tezisini, ya'ni konsepsiyasini targ'ib qildi. Olimlarning fikricha, hozirgi planetar yer relyefi asosan mezozoy erasida shakllangan. Bundan tashqari, ular geotektura, morfostruktura va morfoskulptura tushunchalarini fanga kiritdilar.

V.N.Vasilkovskiy, Y.A.Skvorsovlarning g'oyasi dastlab (1930-yillar) «Kichik erozion sikl» nomi bilan yuritilgan bo'lsa-da, keyinchalik (1940-y.) «Erozion akkumulativ sikl» deb nomlangan. Y.A.Skvorsov o'zining mashhur «Geomorfologik tahlil va xaritaga tushirish metodi» (1941) nomli asarida U.M.Deyvis ta'limotiga asoslanib, o'z nazariyasini yaratdi.

1930-yillarda neft va gaz geologiyasi geologiyadan mustaqil soha bo'lib ajralib chiqdi. Bu sohaning asoschisi Gubkin Ivan Mixaylovich (1871–1939) neft va gaz konlarining organik yo'l bilan paydo bo'lishi to'g'risida yangi gipoteza yaratdi va natijada Volga-Ural oralig'ida «Ikkinchi Baku» neft koni topildi.

Geomorfologiyaning rivojlanishiga o'zbekistonlik olimlardan G'.O. Mavlonov, M.M. Mamatqulov, O.Y. Poslavskaya, A.A. Abdujabborov, N.A. Kogay, G.F. Tetyuxin, A.Soatov va boshqalar ham salmoqli hissa qo'shdilar.

Nazorat uchun savollar

1. Geologiya atamasi qaysi tildan olingan va qanday ma'noni anglatadi?
2. Geomorfologiya atamasi qaysi tildan olingan va qanday ma'noga ega?
3. Geologiya fanining obyekti nima?
4. Geomorfologiya fanining obyekti nima?
5. Geologiya fani tarmoqlarini aytib bering.
6. Geomorfologiya fani tarmoqlarini aytib bering.
7. Regional geomorfologiya nimani o'rganadi?
8. Geologiya va geomorfologiya fanlarining shakllanishiga hissa qo'shgan olimlar va ularning fikrlari to'g'risida ma'lumot bering.

9. Zamonaviy geologiyaning otasi kim?
10. Abu Rayhon Beruniyning geomorlogik ishlari haqida gapirib bering.
11. Uilyam Morris Deyvis geomorfologik merosining ahamiyati nimada?
12. «Landshaftlar geomorfologiyasi» konsepsiyasi muallifi kim?
13. V.N.Vasilkovskiy, Y.A.Skvorsovlar ilmiy g'oyasining mazmuni nimada?

II b o b. YERNING ICHKI TUZILISHI VA GEOSFERALAR

Tayanch tushuncha va iboralar: Quyosh sistemasi, sayyora, geosferalar, tashqi geosferalar, ichki geosferalar, yer po'sti, yer mantiyasi, yer yadrosi, Moxo yuzasi, quruqlik yer po'sti, okcan yer po'sti hamda oraliq yer po'sti, cho'kindi, granit va bazalt, litosfera.

5-§. Yerning ichki tuzilishi

Yer – Quyosh sistemasidagi Quyoshdan uzoqligi jihatdan uchinchi (Merkuriy, Venera sayyoralaridan keyin) sayyora. Yer o'zaro tutashadigan va bir-biriga ta'sir etadigan bir necha qobiqlarga ega. Bu qobiqlar ilmiy tilda geosferalar deb ataladi.

Yerning ichki tuzilishini o'rganish nafaqat ilmiy, balki katta iqtisodiy ahamiyatga ega. Jahonning barcha davlatlarida yerning ichki qismini, yerosti boyliklarini o'rganish hamda yer qa'ri monitoringini olib borish bo'yicha me'yoriy-huquqiy hujjatlar qabul qilingan. Jumladan, O'zbekistonda ham yerosti boyliklaridan samarali foydalanish va ularni tasarruf etishda yuzaga keladigan munosabatlarni tartibga solish, yer qa'ridan oqilona va kompleks foydalanish, yer qa'ri va atrof-muhitni muhofaza qilish maqsadida 2002-yil 13-dekabrda «Yerosti boyliklari to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Qonuniga o'zgartishlar va qo'shimchalar kiritish haqida»gi Qonun, 2014-yil 12-mayda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining «O'zbekiston Respublikasining yer qa'ri monitoringini olib borish tartibi to'g'risidagi nizomni tasdiqlash haqida»gi 119-son qarori qabul qilindi.

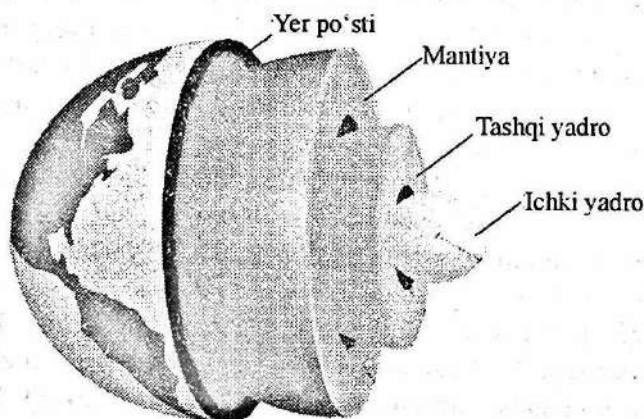
Yer shari bir necha geosferalardan iborat. Biz ularni shartli ravishda ikki guruhga ajratib o'rganamiz.

- Birinchisi *tashqi geosferalar* (atmosfera, gidrosfera va biosfera);

- Ikkinchisi *ichki geosferalar* (Yer po'sti, mantiya va yadro).

Umumiy tabiiy geografiya fanidan ma'lumki, atmosferaning quyi qatlami bo'lgan troposfera, gidrosfera, biosfera hamda yer po'sti bir butun yaxlit geografik qobiqni tashkil etadi.

Yer Quyosh atrofidagi fazoda gaz-chang holatda bo'lgan kimyoviy elementlarning gravitatsion kondensatlanishi yo'li bilan paydo bo'lgan. Yer tarkib topib borayotgan vaqtda radioaktiv elementlarning parchalanishi natijasida ajralib chiqadigan issiqlik hisobiga yerning ichki qismi asta-sekin qizib, yer moddasining differensiyalanishiga¹ olib kelgan. Natijada sayyoramizning konsentrik joylashgan turli qatlamlari – kimyoviy tarkibi, agregat holati va fizik xossalari jihatidan bir-biridan farq qiladigan *ichki geosferalari* hosil bo'lgan.



1-rasm. Yerning ichki tuzilishi.

¹ *Differensiyalanish* – fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida tarkibi turlicha yoki turli nisbatdagi bir xil minerallardan tashkil topgan jinslarning hosil bo'lishi.

Ichki geosferalar Yer ichki qismining tuzilishi, seysmik to'liqlarning yer sirti va butun hajmi bo'yicha tarqalishini o'rganish asosida aniqlangan. Bu to'liqlar *bo'ylama* va *ko'ndalang* to'liqlar bo'lib, ularning tarqalishi tezligi yer ichki qismini tashkil etgan qatlamlarga bog'liq. Agar butun Yer bir xil jinsdan tuzilgan bo'lganda edi, seysmik to'liq to'g'ri chiziq bo'ylab tarqalar hamda tezligi bir xil bo'lar edi. Haqiqatda esa to'liqlarning o'tish yo'li murakkab bo'ladi, tezligida keskin o'zgarishlar bo'lib turadi.

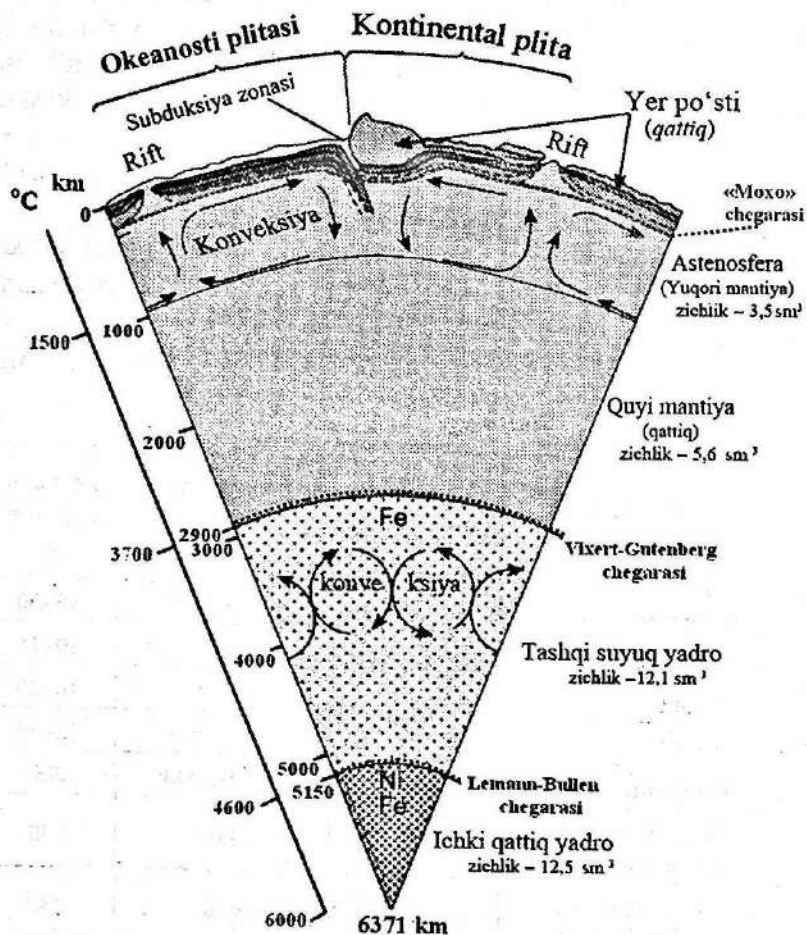
Bo'ylama to'liqlar moddalarning o'rtacha holati yaqinida to'liqlar yo'nalishi bo'yicha elastik tebranishi, ya'ni ketma-ket qisilib-cho'zilishidir. Bunday to'liqlar har qanday muhitda ham tarqalaveradi, tezligi eng katta bo'ladi va seysmik stansiyalarga eng oldin yetib keladi.

1-jadval

Yerning ichki geosferalari

	Geosfera (qatlam)lar nomi	Necha kilometr chuqurlikdan boshlanadi	Necha kilometr chuqurlikdacha davom etadi	O'rtacha qalinligi, km
1.	Yer po'sti	0	50	35-50
	Cho'kindi	0	15-20	10-15
	Granit	15-20	25-35	10-20
	Bazalt	25-35	40-55	15-20
2.	Yer mantiyasi	35-50	2890-2900	2850
	Yuqori mantiya (yuqori mezosfera)	35-50	410	350
	O'rta mantiya (o'tkinchi zona)	410	660	250
	Quyi mantiya (quyi mezosfera)	660-900	2890-2900	2000-2300

3.	Yer yadrosi	2890–2900	6371	3471
	Tashqi yadro	2890–2900	5100–5155	2200
	Ichki yadro	5100–5155	6371	1271



2-rasm. Yerning ichki tuzilishi.

Ko'ndalang to'lqinlar moddalarning to'lqin tarqalish yo'nalishiga nisbatan perpendikular tebranishlar bo'lib, bular moddalarning siljishi bilan, ya'ni modda shaklining o'zgarishi bilan bog'liq. Tabiiyki, bu to'lqinlar faqat qattiq moddalardan o'tadi, suyuq va gazsimon muhitda so'nib qoladi, chunki suyuq va gazsimon moddalar shakl o'zgarishiga qarshilik qilmaydi.

Seysmologik ma'lumotlarga ko'ra, hozirgi kunda yer ichida yigirmaga yaqin ajratuvchi chegara qayd etiladi. Ular umumiy tarzda yerning konsentrik zonal qatlamli tuzilishga ega ekanligidan dalolat beradi. Bu chegaralar orasida ikkitasi: kontinentlarda 30–70 km, chuqurliklarda va okeanlar ostida 5–10 km da yotuvchi *Moxorovichich yuzasi* (qisqacha «Moxo») hamda o'rtacha 2900 km chuqurlikda joylashgan *Vixert-Gutenberg yuzasi* asosiy hisoblanadi. Mazkur ikkita asosiy chegara Yerning ichki tuzilishi *yer po'sti*, *yer mantiyasi* va *yer yadrosidan* iborat degan xulosaga kelishga sabab bo'ldi.

6-§. Yer po'sti va litosfera

Yer po'sti – Yerning eng yuqoridagi qattiq geosferasi (qatlami). Uning o'rtacha umumiy qalinligi 35–50 km.

Yer po'stining quyi chegarasida bo'ylama va ko'ndalang seysmik to'lqinlar tezligi birdaniga o'zgaradigan (6,7–7,6 km/sek dan 7,9–8,2 km/sek gacha) yuza (chegara) – Moxo yuzasidan o'tadi. Shu yuza bilan yer po'sti mantiyadan ajralib turadi.

Moxo yuzasi¹ dastlab 1909-yilda Bolqon zilzilalaridan tarqalgan seysmik to'lqinlarni o'rganish natijasida aniqlangan. Bo'ylama seysmik to'lqinlar tezligi Moxo yuzasini kesib o'tganda (yuqoridan pastga) sakrab boradi. Moxo yuzasida bo'ylama seysmik to'lqinlar tezligi Moxo yuzasi ustida 6,9–7,5 km/sek, ostida

¹ Moxorovichich yuzasi uni kashf qilgan xorvatiyalik seysmolog A.Moxorovichich (1857–1936) nomi bilan atalgan.

8,0–8,2 km/sek ga teng. Ko'ndalang to'lqinlarning tezligi Moxo yuzasi ustida 3,6–4,2 km/sek, ostida 4,4–4,7 km/sek.

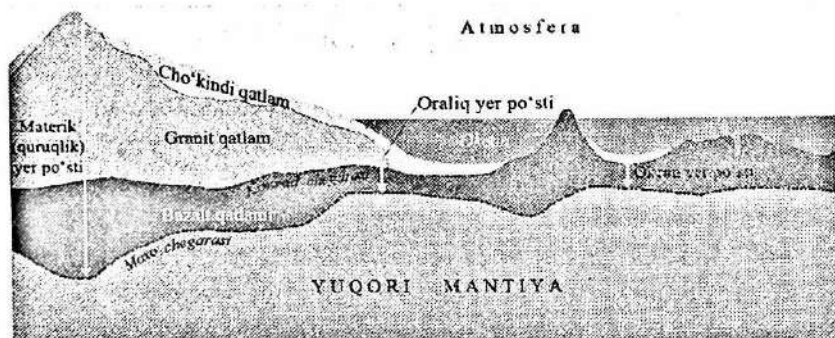
Moxo yuzasi okeanlar tubida 10–12 km, tog'lik joylarda 60–70 km chuqurlikda joylashgan.

Yer po'stining uch turi mavjud: *quruqlik (materik) yer po'sti*, *okean yer po'sti* hamda *oraliq yer po'sti*.

Quruqlikda yer po'stining qalinligi tekisliklarda 35–45 km, tog'liklarda 50–75 km gacha. Okean yer po'stining qalinligi 5–10 km. Oraliq yer po'stining qalinligi esa 8–25 km ni tashkil etadi.

Yer po'sti uchta: *cho'kindi*, *granit* va *bazalt* qatlamlaridan iborat. Cho'kindi qatlamning qalinligi 15–20 km gacha, granit qatlamning qalinligi 10–20 km, bazalt qatlamning qalinligi o'rtacha 15–20 km.

Granit va bazalt qatlami o'rtasidan Konrad¹ chegarasi o'tkaziladi.



3-rasm. Yer po'sti turlari va qatlamlari.

Okeanosti yer po'stida granit qatlam yo'q, cho'kindi qatlami ham yupqa. Okeanosti yer po'sti 3 qatlamdan: birinchisi zichlanmagan dengiz cho'kindilari (1 km gacha), uning ostidagisi zich-

¹ Konrad chegarasi uni kashf qilgan avstriyalik geofizik olim V.Konrad (1876–1962) nomi bilan ataladi.

langan cho'kindilar (1–2 km), uchinchisi quyi okean bazalt qatlami (4–8 km) – gabbrodan tashkil topgan degan taxminlar bor.

Yer po'stida toshli elementlar – silikatlar, oksidlar, aluminiy, kalsiy, kremniy ko'pchilikni tashkil etadi.

Litosfera termini amerikalik geolog olim Jozep Barrelning 1911-yilda chop etilgan «Geodinamikaning ba'zi muammolari» deb nomlangan monografiyasida ilk bor fanga kiritilgan. 1960-yillargacha litosfera yer po'sti terminining sinonimi sifatida qo'llanilib kelingan. Litosfera yer po'sti va mantiyaning substrat qatlamini qamrab oluvchi yerning qattiq tosh qobig'idir.

2-jadval

Yer po'stining kimyoviy tarkibi

Elementlar	Ulushi, %
O	46,6
Si	27,7
Al	8,1
Fe	5,0
Ca	3,6
Na	2,8
K	2,6
Mg	1,5
Jami	97,9

Aralashma (oksid)lar	Ulushi, %
SiO ₂	60,6
Al ₂ O ₃	15,9
CaO	6,4
MgO	4,7
Na ₂ O	3,1
Fe yoki FeO	6,7
K ₂ O	1,8
TiO ₂	0,7
P ₂ O ₅	0,1
Jami	100

7-§. Yer mantiyasi

Yer mantiyasi – Yer sirtidan Yer markaziga qarab hisoblaganda ikkinchi yirik ichki geosfera. U Yer (atmosfera-siz) hajmining 83% ini, massasining 67% ini egallaydi.

Yer mantiyasi yer po'stining «Moxo» chegarasi ostida va yadroning («Vixert-Gutenberg» chegarasi¹⁾) ustida joylashgan. O'rtacha umumiy qalinligi 2850 km, ba'zi manbalarda 2865 km deb ko'rsatiladi.

Yer mantiyasi Yerning vujudga kelgan davrida qattiq holatda bo'lgan yoki qattiq kimyoviy birikmalar tarkibiga kirgan kimyoviy elementlardan tashkil topganligi taxmin qilinadi. Bu elementlar ichida O, Mg, Si, Fe katta ulushga ega.

Hozirgi tasavvurlarga ko'ra yer mantiyasining tarkibi tosh meteoritlar tarkibiga yaqin turadi. Ba'zi olimlar esa uni katta kuch bilan siqilgan suyuqlik holatida deb hisoblaydilar. Vulqon otilishlaridan hosil bo'lgan lavalar yer mantiyasi moddasini to'liq bo'lmasa ham suyuq holatda ekanligi to'g'risida guvohlik beradi. Shuningdek, modda va uning ayrim qismlarining suyuq holatda ekanligini seysmometrik ma'lumotlar ham tasdiqlaydi.

3-jadval

Yer mantiyasining tarkibi

Elementlar	Ulushi, %
O	44,8
Mg	22,8
Si	21,5
Fe	5,8
Ca	2,3
Al	2,2
Na	0,3
K	0,03
Jami	99,73

Aralashma (oksid)lar	Ulushi, %
SiO ₂	46
MgO	37,8
FeO	7,5
Al ₂ O ₃	4,2
CaO	3,2
Na ₂ O	0,4
K ₂ O	0,04
Jami	99,14

¹ Vixert-Gutenberg chegarasi (yuzasi) uni kashf qilgan germaniyalik geofizik olim Emil Vixert (1861–1928) hamda amerikalik, asli nemis bo'lgan geofizik olim Beno Gutenberg (1889–1960) sharafiga shunday nomlanadi.

Turli tadqiqotchilarning fikricha, yer mantiyasi pastki gorizontlarining harorati 1500 dan 10000 °C gacha, yuqori gorizontlarining harorati bazaltoid tog' jinslari erish haroratiga yaqin (1000–1300°C)dir. Shuningdek, mantiyaning elektr o'tkazuvchanligi ham chuqurlashgan sari ortib boradi.

Yer mantiyasi uchta: *yuqori mantiya*, *o'rta mantiya* (*o'tkinchi zona*) va *quyi mantiya* qatlamlariga ajratiladi. Ba'zi adabiyotlarda yer mantiyasi substrat, yuqori mantiya va quyi mantiya qatlamlariga ajratilgan.

Yuqori mantiya «Moxo» chegarasidan 410 km gacha davom etadi. Uning o'rtacha qalinligi 350 km. Yuqori mantiya, o'z navbatida (yuqoridan pastga qarab), substrat, Gutenberg¹ (astenosfera) qatlami va Golitsin qatlamlariga bo'linadi.

Substratning elektr o'tkazuvchanligi juda sust. Substrat qatlamida forsterit (Mg_2SiO_4) eng ko'p.

Gutenberg yoki astenosfera qatlami materiklar ostida o'rtacha 100–120 km, okean ostida 50–60 km chuqurlikdan boshlanib, 250–350 km chuqurlikkacha tushadi. Gutenberg qatlamida seysmik to'lqinlarning tarqalish tezligi undan yuqori va quyidagi qatlamlardagidan kichikroq.

Yer ichki qismlaridagi moddalarning agregat holati yer qa'ridagi yuksak harorat va bosimga bog'liq. Agarda yuqori bosim bo'lmaganda mantiya erib ketardi, shu sababli butun mantiya qattiq kristall holatdadir. Faqat Gutenberg qatlamida haroratning ta'siri bosimdan kuchli bo'lganligi sababli uni amorf yoki qisman erigan holatda deb hisoblaydilar.

Golitsin qatlami – yuqori mantiyaning quyi qatlami. Taxminan 400–900 km chuqurlikda joylashadi. 1916-yilda rus geofizigi, Peterburg fanlar akademiyasining akademigi Boris Borisovich Golitsin (1862–1916) aniqlagan. Chet el adabiyotlarida «20° chegara ajratuvchi» nomi qabul qilingan.

¹ Nemis olimi Beno Gutenberg astenosfera qatlami xossalarini kashf etgan.

Golitsin qatlamida seysmik to'liqlarning tezligi quyiga tomon orta boradi (bo'ylama to'liqlar 8–11,3 km/sek, ko'ndalang to'liqlar 4,9–6,3 km/sek ga yetadi). Shuningdek chuqurlikka tomon jinslar zichligining tez oshib borishi ham taxmin qilinadi.

Golitsin qatlami ba'zi adabiyotlarda o'rta mantiya deb ham nomlanadi.

O'rta mantiya (o'tkinchi zona) – tarkibi o'zgarib turadi, o'rtacha qalinligi 250 km. Zichligi 3,64–4,68 g/sm³.

Quyi mantiya esa 660–900 km dan 2900 km gacha, ya'ni «Vixert-Gutenberg» chegarasigacha boradi. Uning o'rtacha qalinligi 2000–2300 km.

Quyi mantiyada yuqori bosim ta'sirida bu minerallar oksidlar (SiO₂, MgO, FeO)ga parchalanib ketgan deb taxmin qilinadi. Bu qatlamda seysmik to'liqlarning tezligi 11,42–13,64 km/sek. Zichligi 4,68–5,68 g/sm³, gravitatsion maydon 995–1037 sm/sek².

8-§. Yer yadrosi

Yer yadrosi – Yer sirtidan Yer markaziga qarab hisoblaganda Yerning uchinchi ichki markaziy, eng chuqur geosferasi. U ba'zi adabiyotlarda «Yer mag'zi», «O'zagi» deb ham ataladi. Yadro mantiya bilan 2900 km da joylashgan «Vixert-Gutenberg» chegarasi orqali ajralib turadi. Qalinligi (radiusi) 3471 km ni tashkil etadi.

1897-yilda nemis olimi Emil Vixert o'zining ko'p yillik tadqiqotlari natijasida Yerning yadrosi mavjudligini isbotladi.

Yadro nikel va oltingugurt aralashmali temirdan tashkil topgan deb faraz qilinadi.

Yadroda bosim 20 000 atmosfera (361 GPa gacha), harorat 3000–5000 °C, zichlik esa 6 ming t/sm³ – 12,5 ming t/sm³.

Yadroning tarkibi to'g'risida yagona fikr yo'q. Ba'zi olimlar yadro temir va nikeldan iborat deyishsa, boshqalari metallashgan silikatlardan, uchinchi guruh olimlar esa temir oksidlaridan tash-

kil topgan deb hisoblaydilar. Geofizik ma'lumotlar va eng kuchli bosim sharoitida bajarilgan tajribalardan olingan ma'lumotlar asosida yadro ehtimol nikel va oltingugurt aralashmali temirdan tashkil topgan deb faraz qilinadi.

Yadro ham, o'z navbatida, ikkita: *sirtqi yadro* va *ichki yadro* (subyadro) qatlamlariga ajratiladi. Tashqi yadro va ichki yadro o'rtasidan, ya'ni 5100–5155 km chuqurlikdan Lemann-Bullen chegarasi (sathi) o'tkaziladi.

Sirtqi yadro 2900 km («Vixert-Gutenberg» chegarasi) dan 5100 km gacha (qalinligi 2200 km) bo'lgan qatlam hosil qiladi. O'rtacha qalinligi 2200 km. Ma'lumotlarga ko'ra, tashqi yadro suyuq. Bu qatlamda harorat 4400° dan 6100° C gacha yetadi.

Ichki yadro 5100 km chuqurlikdan markazgacha, ya'ni 6371 km gacha (qalinligi 1271 km) boradi. Ichki yadroning o'rtacha zichligi 12,85 g/sm³, yadro markazida esa zichlik 13,1 g/sm.

Ichki yadro 1936-yil daniyalik geofizik Inge Lemann tomonidan kashf qilingan. Shu munosabat bilan tashqi yadro va ichki yadro o'rtasidagi chegara ko'plab adabiyotlarda Lemann chegarasi deb yuritiladi.

Nazorat uchun savollar

1. Yerning ichki geosferalarini aytib bering.
2. Yerning markazi tomon haroratning ortib borishiga sabab nima?
3. Yerning ichki issiqlik manbasi nima?
4. Yer magnetizmi qanday xususiyatlarga ega?
5. Yerning asosiy kimyoviy xususiyatlari haqida nimalarni bilasiz?
6. Yerning ichki qismida qanday chegaralar o'tadi?
7. Yer mantiyasini tushuntirib bering.
8. Yer yadrosini tavsiflab bering.
9. Ichki yadro haqida nimalarni bilasiz?
10. Yer po'stining kimyoviy tarkibi nimalardan iborat?

III b o b. YER PO'STINING RIVOJLANISH QONUNIYATLARI

Tayanch tushuncha va iboralar: g'oya, kontraksiya, fiksizm g'oyasi, mobilizm, neomobilizm, «Yangi global tektonika», astenosfera, materik, oraliq va okean po'sti, platforma, qalqon, plita, sinklinal, sinklinal, sinklinoriy, antekliza, antiklinal, antiklinoriy, rift, graben, gorst, soylik, geosinklinal mintaqqa, orollar yoyi.

9-§. Yer po'stining rivojlanishiga oid g'oya, faraz va konsepsiyalar

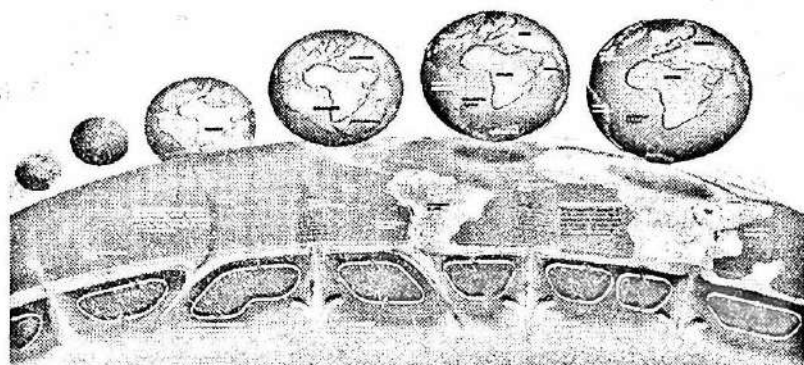
Yer po'stidagi materiklar va okeanlar sayyoramiz relyefining asosiy shakllari bo'lganligi uchun ularning paydo bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan ayrim g'oyalarni aytib o'tishni lozim topdik. Bu masala geomorfologiyaning asosiy muammolaridan hisoblanadi.

Qadimgi rivoyatlarda dunyoni suv bosganligi haqidagi yoki Aristotelning «dengiz bilan quruqlik doimo o'rin almashib turgan»ligi haqidagi fikrlarida jon bor. Bunda geologik o'tmishda quruqlik muhiti bilan suvli muhitning doimo o'zgarib turganligiga sha'ma qilinmoqda.

Paleontologik, paleogeomorfologik, magnitometrik kabi metodlar asosida bu masalaga bag'ishlangan bir necha g'oyalar aytib o'tilgan:

Kontraksiya (siqilish) g'oyasi. Bu g'oyaga ko'ra Yer dastlabki paydo bo'lgan davrida qizigan olovli shar bo'lgan. Uning sovish jarayonida yuzasida past-balandliklar paydo bo'lgan. Buni pishgan olmaning sovish jarayonida yuzasi burishib, tirishib, tepalik va chuqurliklarning hosil bo'lishiga qiyoslangan. Demak, keyinchalik pasttekisliklarga yog'in-sochin yog'ib, suvga to'lgani va ular bir-biriga qo'shilib, dengiz-okeanlar paydo bo'lgan, rel-

yefning ko'tarilgan qismlariga esa materiklar to'g'ri kelgan. Bu g'oyani 1852-yilda fransuz geologi Eli de Bomon ishlab chiqqan edi.



4-rasm. Yer taraqqiyoti.

Fiksizm g'oyasi (lot. «fixus» – qattiq, o'zgarmas) – Yer yuzasida kontinentlarning qo'zg'almas bo'lib joylashuvi haqidagi va yer po'sti rivojlanishida vertikal yo'nalgan tektonik harakatlarining hal qiluvchi roli to'g'risidagi tasavvurdan kelib chiqadigan yo'nalishning biri. Bu g'oya tarafdorlari «Materiklar va okeanlar Yer paydo bo'lgan dastlabki bosqichda bor bo'lgan. Hozir ham o'shanday o'zgarishsiz turibdi» degan fikrni olg'a surishgan.

XX asrning 60-yillari o'rtalarigacha, ya'ni mobilizm g'oyasi yuzaga kelguncha fiksizm geologiyaning asosiy yo'nalishi bo'lib kelgan. Fiksizm g'oyasi mobilizmga teskari tushuncha hisoblanadi.

Keyingi to'plangan ilmiy dalillar asosida shuni aytish mumkin, yuqoridagi g'oyalar o'z ahamiyatini yo'qotdi. Lekin o'z zamonasida noto'g'ri g'oyalar, farazlar bilan ilg'or fikrni aytishning o'zi fanning rivojlanishiga sababchi bo'lgan. Binobarin,

fan taraqqiyotining birinchi bosqichi uchun yuqorida aytilgan g'oyalarni ijobiy holat deb baholash mumkin.

1912-yilda avstriyalik olim A. Vegener «Materiklarning siljishi», ya'ni *mobilizm* g'oyasini ishlab chiqdi. Uning fikricha, taxminan 200 mln. yil muqaddam yagona Pangeya materigi parchalanib, asta-sekin hozirgi materik va okean tublari relyefi paydo bo'la boshlagan. Natijada Pangeya materigi dastlab ikkiga (Lavraziya va Gondvana), so'ngra hozirgi oltita materikka ajralgan. Yagona Pantalassa okeani o'rinda dastlab Tinch va Tetis okeanlari, keyinchalik hozirgi to'rtta okeanlar paydo bo'lgan.

Dastlab bu g'oya olimlar o'rtasida shov-shuvlarga sabab bo'ldi. Ammo ko'p o'tmay, tadqiqotchi olimlar e'tiboridan chetda qoldi va esdan chiqarildi. Ayniqsa, bu g'oyaga amerikalik olimlar ashaddiy qarshi chiqishib, «afsonaviy ertak» deb baholashadi. Chunki yaxlit materiklarning siljishiga hech kimning ishongisi kelmas edi.

Kosmosdan turib olingan, okean tublari geologiyasi va geomorfologiyasi haqidagi yangi ma'lumotlar olimlarni shu masalaga yana qaytib kelishiga majbur etdi. Natijada yangi dalillarga asoslangan neomobilizm g'oyasi maydonga keldi.

Neomobilizm g'oyasi ilmiy jihatdan asoslangan ilg'or progressiv fikr tariqasida keng yoyildi. Turli davrlarga mansub bo'lgan kosmik tasvirlarni taqqoslab, tahlil qilish natijasida ayni paytda materiklar turli yo'nalishda va har xil tezlikda, gorizontaal yo'nalishda siljishi (harakatlanayotganligi) ma'lum bo'ldi.

Okean tubi relyefi va geologik tuzilishi tog' jinslarining yoshi va geografik tarqalishining tahlil qilinishi «Litosfera plitalari tektonikasi» yoki «Yangi global tektonika» g'oyasi maydonga kelishiga sabab bo'ldi.

«Yangi global tektonika» – yer litosferasini harakatdagi blok-plitalar sistemasidan iborat deb qarovchi eng yangi geologik gipoteza. «Yangi global tektonika»ning asosiy prinsiplari shotland geologi A.Xolms tomonidan belgilanib, unda O.Ampfererning

yer po'sti ostidagi oqim gipotezasi, J.Jolining radiogen gipotezasi va A.Vegenerning materiklarning suzib yurishi to'g'risidagi gipotezalarini birlashtirdi.

«Yangi global tektonika»ga muvofiq, litosfera kam yopish-qoqlikka ega bo'lgan astenosfera ustida bir qancha plitalarga bo'lingan. Bu plitalarning 7 tasi yirik va 6 tasi kichik bo'lib, ular turlicha tezlikda va yo'nalishda harakatlanib turadi. Yirik plitalar qatoriga Tinch okean, Yevrosiyo, Shimoliy Amerika, Janubiy Amerika, Afrika, Hindiston-Avstraliya, Antarktida plitalari kiradi.

Plitalarning chegarasi eng yuqori tektonik, seysmik va vulqonli faol zonalaridir. Ushbu chegaralar bo'ylab plitalarning bir-biriga nisbatan qarama-qarshi tomonga siljishi, biri ikkinchisining ustiga yoki ostiga siljishi yoxud gorizontaal siljishi sodir bo'ladi. Okean o'rtaliq tizmalarining rift zonalarida plitalar bir-biridan ajraladi va oraliq joy astenosferadan ko'tarilib chiqqan bazaltli magma bilan to'ladi. Chuqur suvosti botiqlarida bir plita ikkinchi plitaning ostiga surilib kirib, mantiya tomonidan yutib yuboriladi.

Astenosfera bo'ylab harakatdagi litosfera plitalari o'zining qattiqligi va yaxlitligiga ega. Astenosferadagi konveksion oqimlar plitalarni o'rtaliq tizmalardan chetga tomon surib olib ketadi, orollar yoyi va materiklar chekkalari bo'ylab esa okeanosti yer po'sti plitalari, materiklar yer po'sti ostiga kirib boradi.

Markaziy okean tizmalarining tagida mantiya moddalari chiqib, plitalarni ikki qarama-qarshi tomonga suradi. Oqibatda okeanlar kengayib, uning ma'lum qismlari materik po'stining tagi tomon sho'ng'iydi va mantiyaga yetib borib erib ketadi.

Tadqiqotchi olimlar yagona materikning parchalanib okeanlarning paydo bo'lishi va yana qaytadan birlashib, yagona supermatik va yagona okeanning hosil bo'lish jarayoni, hech bo'lmaganda, uch marotaba yuz berganligini ta'kidlamoqdalar. Ularning fikricha, supermatik proterozoy eonida (2 mlrd. yil muqaddam), paleozoy erasining oxirida (300–260 mln. yil avval)

mavjud ekanligini, oxirgisi 200 mln. yil muqaddam parchalanib, hozirgi materiklar va okeanlarning paydo bo'lganligini isbotlovchi dalillar yetarli darajada ekan.



225 mln. yil avval



180 mln. yil avval



135 mln. yil avval



65 mln. yil avval

5-rasm. Materiklar dreyfi.

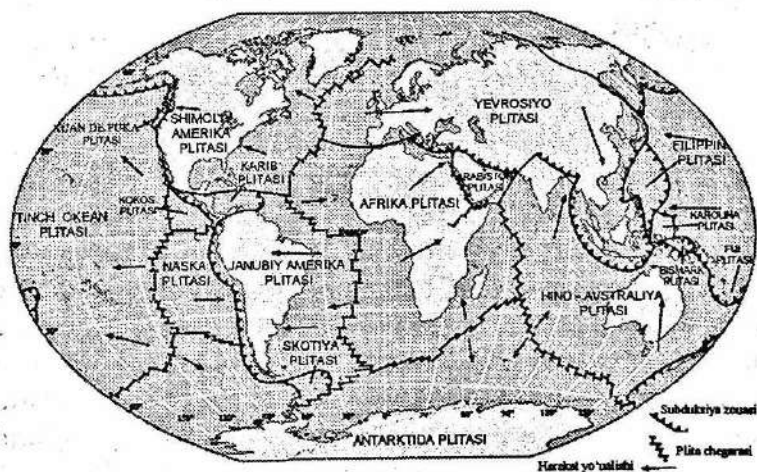
Yangi dalillarga tayangan «Yangi global tektonika» konsepsiyasi keng ommalashdi. Ayni vaqtda konveksiya¹ mexanizmi, okeanosti yer po'stining kontinentlar ostiga kirib borishi masalasida jiddiy e'tirozlar ham mavjud. Plitalar o'zaro to'qnashgan joylarda burmali strukturalar paydo bo'ladi.

¹ Konveksiya – Yerning ichki geosferalarida moddalar almashinishi.

Yaponiya geologlari so'nggi to'plangan yangi ma'lumotlar asosida quyidagi bashoratni aytishmoqda: materiklar, ya'ni litosfera plitalari hozirgi tezlikda (eng tezkor plita – Tinch okean plitasi yiliga 18 sm harakatlanadi) va yo'nalishda harakatda davom etsa, 10 million yildan so'ng barcha materiklar Tinch okeanning shimoli-g'arbida birlashar ekan.

10-§. Yer po'sti qismlari

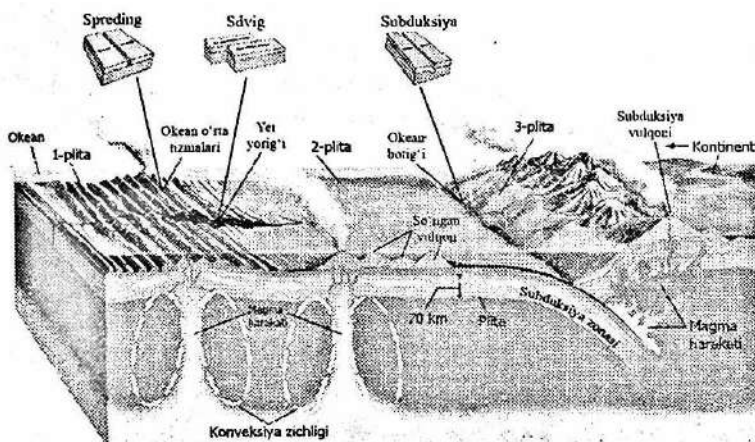
Yuqoridagi mavzudan ma'lumki, yer po'sti uchta qatlamdan iborat: *cho'kindili*, *granitli* va *bazaltli*. Okean tublarida granitli qatlam uchramaydi. Olimlar yer po'stining uch xil turini ajratganlar. Ular *materik*, *oraliq* va *okean po'sti* deb ataladi. Materik po'stiga relyefning tekislik va tog'li hamda cho'kma va botiqlari, ya'ni yaxlit materiklar mos keladi. Okean po'stining tuzilishi haqida ham shularni aytish mumkin. Oraliq po'stiga orollar yoyi to'g'ri keladi (Aleut, Kuril, Filippin, Yapon orollari guruhi).



6-rasm. Litosfera plitalari.

Materik yer po'sti. Yer po'stining materik turiga yaxlit materik va unga tutash suv havzalarining ma'lum qismi tegishli. Materik po'stining okeanlar bilan tutash chegarasini granitli qatlam chegarasi bilan belgilash lozim. Negaki, bu chegaradan okean po'sti (chunki bunda ikkita qatlam bor) boshlanadi.

Materik yer po'stida platforma, qalqon, plita, geosinklinal o'lka (mintaqa)lari kabi geologik strukturalar ham uchraydiki, ularga ham ma'lum relyef turlari mos keladi. Platforma¹ – yer po'stining turg'un mustahkam qismlari bo'lib, u qalqon va plitalardan iborat.



7-rasm. Litosfera plitalari harakati manbayi.

Platformalar – yer po'stining sust harakatlanadigan yaxlit va mustahkam bo'lagi (qismi), geosinklinalarning aksi hisoblanuvchi kontinentning asosiy struktura elementi. Maydoni bir necha mln. km² ga yetadi. Platformalar tuzilishi 2 qavat (yarus)dan iborat. Pastki-qavat magmatik, metamorfik va vulqon jinslaridan tarkib topgan. Yuqori qavat cho'kindi, ba'zan vulqon jinslaridan tuzilgan. Qalinligi 3–7 km dan 9 km gacha, ayrim joylarda undan

¹ Platforma – fransuzcha, «plat» – yassi va «forme» – shakl.

ham ortiq. Biroz qiya holda yotgan qoplama jinslar turli tartibdagi kichik strukturalar bilan murakkablashgan.

Platformalarda jadal burmalanishlar quyidagi joylarda yuzaga keladi: tuzli yotqiziqlardan tarkib topgan egilmalarda; yondosh burmalangan oblastlarning chekka qismida; avlakogenlarda (yoriqlar bilan chegaralangan va grabensimon shakldagi platformaning chiziqli egilmasi); poydevorning katta amplitudali yoriqlarga tutashgan qismlarida.

Platformalar shakllanish davriga ko'ra qadimiy va yosh platformalarga ajratiladi. Qadimiy platformaning poydevori paleozoygacha hosil bo'lgan qatlamlarning burmalanishidan yuzaga kelgan. Ba'zan platforma qoplamasini poydevordan oraliq jinslar majmuyi ajratib turadi. Platformada magmatik jarayonlar ham kuzatiladi, lekin ular geosinklinallardagiga nisbatan birmuncha sust. Magmatizm jinslari ishqor-bazaltli magmadan iborat. Platformalarda sodir bo'ladigan seysmik harakatlar ancha sust bo'ladi, lekin yirik yoriqlarga tutashgan joylarida va qo'shni geosinklinal oblastlar yaqinida kuchli bo'lishi mumkin. Platformalarda geotermik gradiyent geosinklinallardagiga nisbatan 2–4 marta kam. Yosh platformalarda bu ko'rsatkich qadimiylariga nisbatan yuqori.

Platformalar chegarasi, odatda, poydevorning burmalangan strukturalari yo'nalishiga mos kelmasdan, balki qo'shni geosinklinallarning cho'ziqlik chegarasi bilan ustma-ust tushadi. Platformalar chegarasi keskin yoki juda yoyiq bo'lishi mumkin.

Yuqorida qayd qilingan barcha belgilar yer po'stining 30–60 km qalinlikdagi kontinental platformalariga xosdir. Bulardan tashqari, okean platformalari ham mavjud. Ularga tekis relyeffli okean tublari misol bo'la oladi. Yer po'sti qalinligi bu joyda 5–7 km dan oshmaydi, granitli qatlamlar uchramaydi.

Qadimiy platformalarga: Shimoliy Amerika va Janubiy Amerika, Sharqiy Yevropa, Sharqiy Sibir, Afrika, Avstraliya platfor-

malari, yosh platformalarga G'arbiy Yevropa, Turon-Skif, G'arbiy Sibir platformalari mansub.

Masalan, Ukraina, Boltiqbo'yi qalqonlari shunday hududlardir. Ko'pincha qalqonlar relyefning yassilangan qir-adirlariga, balland tekisliklarga to'g'ri keladi.

Qalqon – platformalarning juda yirik strukturasi, plitalarning aksi. Denudatsiya ta'sirida platformaning cho'kindili qatlami yuvilib, pastki yarusdagi mustahkam kristalli jinslar (tokembriy davriga mansub kuchli metamorflashgan granit, gneys, kristalli slaneslar) ochilib, yer yuzasiga chiqib qoladi va bunday joylar *qalqonlar* deb ataladi.

Qalqon, odatda, yer po'stining ko'tarilib qolgan oblastlaridan iborat bo'lib, noto'g'ri shakldagi yassi ko'tarilmalar shaklida bo'ladi. Qalqonlarning shakli uzoq vaqt davomida turg'unlikka ega bo'lishi bilan ajralib turadi. Dastlab «qalqon» atamasi Shimoliy Amerika (Kanada qalqoni) va Shimoliy Yevropa (Boltiq qalqoni)dagi tokembriy jinslarining juda katta maydonlarda yer yuzasiga bo'rtib chiqqan joylari uchun kiritilgan. Yerning qadimiy o'zaklaridan hisoblangan do'ng joylari: Boltiq, Kanada, Aldan va boshqalar qalqonlarga misol bo'la oladi.

Qalqonlar yer po'sti tarixiy taraqqiyotida bir necha marta paydo bo'lgan. Masalan, proterozoy eoni oxiri bilan paleozoy erasi o'rtalari oralig'ida vujudga kelgan. Qurama-Farg'ona regionida xuddi shunday qalqonlardan hisoblanadi. Qalqonda oltin, nikel, kobalt hamda mis, qo'rg'oshin, rux, temir va boshqalar ruda konlari joylashgan bo'lishi mumkin.

Plitalar. Yer po'sti platformalarining ko'milib qolgan qismi. Plita terminini avstriyalik olim E.Zyuss taklif qilgan.

Plitalar platformalarning ko'tarilgan strukturasi – qalqonning aksi hisoblanadi. Plita nisbatan cho'kkan, mustahkam kristall jinslardan iborat burmalangan asos (quyi yarus) hamda uning ustini gorizontali yotgan yoki biroz burmalangan cho'kindi jinslarning qalin qatlami (yuqori yarus, 1–16 km) qoplagan bo'ladi.

Plitalar relyefning pasttekislik (Turon, G'arbiy Sibir, Amazonka) va tekisliklariga (Buyuk Xitoy, Sharqiy Yevropa tekisliklari) to'g'ri keladi.

Sinklinal (yun. «synklino» – egilaman), sinklinal burma – cho'kindi va vulkanogen cho'kindi qatlamlarning botiq burmali strukturasi. Sinklinalda egilgan qatlamlarning qavariq tomoni pastga qaragan bo'ladi. Sinklinal strukturalar tog' hosil bo'lish jarayonida tektonik harakatlar natijasida tog' jinslari qatlamlarining burmalanishidan hosil bo'ladi. Sinklinal yadrosi (markazi), asosan yosh qatlamlardan iborat. Strukturaning qarama-qarshi qanotlaridagi qatlamlarning yotishi sinklinal markaziga yo'nalgan bo'ladi. Sinklinalning botiqlik darajasi mazkur strukturani to'ldirib turuvchi tog' jinslari qatlamlarining qalinligiga muvofiqdir. Ko'pgina qazilma boyliklar sinklinal bilan bog'liq. Qavariq tomoni pastga qaragan sinklinal burmalar antiklinallar bilan almashinib keladi.

Sinekliza (yun. «syn» – birga va «enkklisis» – egilish) – platformalarga mansub botiq struktura. Yer po'stining asosiy elementlaridan biri. Sinekliza qanotlarida qatlamlar kam qiyalikda yotadi. Mazkur qatlamlarni hosil etuvchi geologik formatsiyalarning, asosan, cho'kindi va ba'zan vulkanogen-cho'kindi jinslardan iboratligi sineklizaning ikkinchi belgisidir. Qatlamlarning qalinligi uning qanotlaridan (1–3 km) markaz qismiga ortib boradi. Ko'ndalang o'lchamlari yuzlab km ni tashkil etadi va biroz cho'zinchoq yoki izometrik shaklga ega. Ukraina, Boltiq, Tungus, Moskva sineklizalari mazkur strukturaning tipik vakillari-dir.

Sinklinoriy – yer po'stidagi qatlamlarning yirik murakkab burmali strukturasi. Sinklinoriy, asosan, tektonik jarayonlar natijasida mayda (tobe) sinklinal yoki orogen egilmalar hisobiga yaxlit keng qamrovli geosinklinal sistemalar vujudga kelishidan paydo bo'ladi. Sinklinoriy keskin va kuchli burmalangan, chiziqli braxiform burmalar hosil qilishi bilan ajralib turadi. Sinklinoriy

ichki ko'tarilmalarning (geoantiklinal) egilishi natijasida shakllanib, shakllanish davri mobaynida asta-sekin chuqurlashib boradi. Odatda, sinklinoriyning markaziy qismida yosh jinslar yotadi, uning uzunligi bir necha yuz km, eni o'nlab km ga yetadi. Sinklinoriy shaklan o'ziga qarama-qarshi bo'lgan struktura – antiklinoriy bilan yonma-yon keladi.

Antekliza («anti»... va yun. «klisis» – og'ish) – yotiqroq antiklinal ko'tarilma shaklidagi platforma poydevorining asosiy tektonik tuzilmasi. Antekliza yadrosi yoki asosiy platforma poydevori kembriydan oldingi kristall jinslardan tuzilgan; bu jinslar ustida esa cho'kindi jinslar qatlami yotadi. Antekliza, asosan, bir necha geologik davrlar ichida yuqoriga yo'nalgan tektonik harakatlar natijasida paydo bo'ladi. Bu harakatlar ta'sirida antekliza yadrosidagi kristall jinsli poydevor har xil tezlik bilan ko'tarilishi natijasida ayrim qismlarga ajralib ketadi. Cho'kindi jinslar qalinligi antekliza gumbazida uning yonbag'irlaridagiga qaraganda ko'proq bo'ladi. Anteklizaning ko'p joylarida cho'kindi jinslar umuman bo'lmaydi, bunday yerlarda kristall jinsli poydevor yer yuzasiga chiqib qoladi.

Antiklinal («anti»... va «klin» – og'diraman) – qavariq tomoni yuqoriga qaragan burmalangan tog' jinsi qatlami. Antiklinalning qavariq yeri antiklinal markazi, yon tomonlari qanotlari deb ataladi. Markazida qadimiy jinslar, qanotlarida esa yoshroq jinslar bo'ladi. Antiklinal burmalar yon qanotlarining va undagi o'q tekisligining yotishiga qarab, to'g'ri, qiyshiq, og'ma, yotiq antiklinal burmalarga bo'linadi. Burma o'q chizig'i yoyga o'xshab qayrilgan bo'lsa braxiantiklinal deyiladi. Antiklinallar katta yoki kichik bo'lishi mumkin. Katta antiklinal burmalar bir qancha kichik antiklinal va sinklinallardan iborat bo'ladi. O'zbekistondagi hamma tog'lar (Shimoliy Nurota, Turkiston, Zarafshon, Chatqol tizmalari) antiklinal burmalarga kiradi. Metall rudalarining ko'p qismi, neft va gaz konlari ana shu antiklinal tizmalarda bo'ladi.

Antiklinoriy («anti»..., yun. «klino» – og‘diraman va «oros» – tog‘) – yer po‘sti geosinklinal oblastining uzoq vaqt ko‘tarilishi natijasida vujudga keladigan yirik (bir necha o‘n km va yuz km ga cho‘zilgan) va murakkab antiklinal shakldagi burma. Antiklinoriy qanot burmalarida paydo bo‘lgan bir necha qator mayda burmalar ba‘zan siljimalar bo‘lganligi tufayli murakkablashadi. Ko‘pincha antiklinoriyning markaziy (ustki) qismida intruziv jinslar bo‘ladi. Chatqol tizmasi antiklinoriyga misol bo‘la oladi.

Rift (ing. «rift» – darzlik, yoriq, dara) – yer po‘stining chiziq bo‘ylab yo‘nalgan yirik tektonik strukturalari. Uzunligi bir necha yuz km (ba‘zan 1000 km dan ziyod)ga yetadi. Ko‘pgina okean va kontinental riftlarning eni 30–70 km bo‘ladi, biroq ancha tor enli (5–20 km, masalan, O‘lik dengiz) va keng enli (200–400 km, Qizil dengiz rifti) okean riftlari ham bor.

Riftlar, odatda, keng gumbazsimon ko‘tarilgan joylarda materiklarning gorizontaal cho‘zilishidan vujudga keladi (masalan, Sharqiy Afrika). Bunda yer po‘sti butun qalinligi bo‘yicha yoki ko‘p qismi cho‘ziladi deb taxmin qilinadi. Riftlarning aksari bir qancha uzilishlardan iborat, ular orasida ustki yuzasi qiya va po‘stining bir qismi surilgan tashlama-uzilmalar ko‘proq. Tashlama-uzilmalarning og‘ish burchagi odatda 60–70° bo‘lib, siljishning vertikal amplitudasi bir necha km va po‘stning cho‘zilishi ba‘zan bir necha o‘n km gacha yetishi mumkin.

Riftlarning *ichki kontinental, kontinentlararo, okean ichki* turlari farq qilinadi. Riftlar chegarasida turli tartibda yotuvchi *graben* va *gorstlar* mavjud. Graben asosiy strukturaliy shakldir. Biroq rift po‘stning yuqoriga tomon tektonik gumbaz shaklida qiyaroq bukilishidan hosil bo‘ladi, u keyinchalik yorilib graben va gorstga ajraladi. Juda katta riftlar rift mintaqalari deb ataladi.

Riftlarning kelib chiqishi haqida bir necha ilmiy faraz mavjud. Yangi global tektonika nazariyasiga ko‘ra, riftlar materiklarning gorizontaal harakati natijasida hosil bo‘ladi.

Gorst (nem. horst – uya) – yer po‘stining uzilmalar bo‘yicha yuqoriga ko‘tarilgan qismi. Gorstning o‘lchami turlicha – uzunasiga yuzlab km ga, eni bir necha o‘n km ga yetadi.

Gorst turlari:

bo‘ylama – yo‘nalishi tog‘ jinslarining deformatsiyalashgan yoki burmali tog‘lar yo‘nalishiga yaqin;

ko‘ndalang – yo‘nalishi burma o‘qiga ko‘ndalang;

qiya – nishab tekisligi barcha maydonda bir tomonga qiya;

bir tomonlama – faqat bir tomondan irg‘itma yoki uzilma bilan chegaralangan;

ponasimon – pastga tomon torayib boruvchi;

oddiy – hamma tomonidan faqat birgina irg‘itma yoki uzilma bilan chegaralangan;

murakkab (zinasimon) – bir necha uzilmalar bilan ajralgan, burmali – qatlamlar burmalangan xillarga bo‘linadi.

Graben (nem. graben – o‘r, ariq) – yer po‘stining qiya, ba‘zan tik yoriqlar, odatda uzilma bo‘ylab cho‘kkan qismi. Graben bir necha yuz km ga cho‘zilgan, eni bir necha o‘n km bo‘ladi. Grabenlarning ko‘pchiligi riftlarga mansub. Tektonik harakatlar natijasida paydo bo‘ladi. Hamma tomonidan yoriqlar sistemasi bilan chegaralangan murakkab grabenlar ham uchraydi. Bir qancha belgilariga qarab grabenlar:

bo‘ylama – burmali strukturalar bo‘ylab cho‘zilgan;

ko‘ndalang – grabenning uzun o‘qi atrof strukturalarning o‘qiga perpendikular; ponasimon – pastga tomon kengayib boradigan;

bir tomonli – uzilma bilan faqat bir tomondan chegaralangan xillari bo‘ladi.

Dunyodagi ulkan grabenlar sistemasi Sharqiy Afrikadan o‘tgan. G‘arbiy Yevropada yirik graben Reyn daryosi vodiysida joylashgan. Bunday sayyoraviy masshtabdagi grabenlar rift deb ataladi. O‘zbekistonda Farg‘ona vodiysining shimoli-g‘arbida

Ko'gart vodiysida uzunligi 50 km ga teng graben joylashgan. Ba'zan graben o'rnida ko'l paydo bo'ladi (Issiqko'l) yoki uni daryolar kesib o'tadi.

Okean yer po'sti. Okean yer po'sti uchta asosiy elementdan tashkil topgan: *chuqur dengiz havzalari* (Karib, Yapon va b.), *orollar yoyi* (Aleut, Kuril, Yapon, Filippin va boshq.) va *chuqur suv botiqlari* (Yapon, Mariana, Zond va b.).

Soylik – yer po'sti relyefining botiq shakli, izometrik yoki kam darajada cho'zilgan bo'lishi mumkin. Soylik har tarafdin o'ralgan berk hamda bir yoki ikki tomoni ochiq bo'ladi. Morfologik jihatdan tubi yassi, tovoqsimon va boshqa turlari farq qilinadi.

Vujudga kelishiga ko'ra – tektonik, vulkanik, erozion, muzlik, karst va boshqalar. Oqim rejimiga ko'ra uch xil – suv oqib chiqadigan, oqib keladigan va oqmas bo'lishi mumkin. Dengiz tubi geomorfologiyasida geosinklinal dengiz va okeanlari egallagan o'tish zonasi soyliklari farq qilinadi. Eng yirik soylik – okean qa'ri.

Oraliq yer po'sti. Bu yerda bir narsaga e'tibor berish kerakki, oraliq yer po'sti tektonik jihatdan juda faol bo'lib, harakatdagi vulqonlar, dahshatli zilzilalar unga xos. Shu xususiyatlariga ko'ra oraliq yer po'sti geosinklinal mintaqaga kiritilgan.

Markaziy (yoki O'rta) okean tizmalarini alohida yer po'stining riftogen turi tariqasida ajratishga asos bor. Lekin buning barcha jihatlari chuqur va atroficha o'rganilmagan. Faraz qilinishicha, yer po'sti bilan mantiya moddalarning aralashib ketishi kuzatiladi. Bu fikrni 1974-yildagi O'rta Atlantika tizmasida olib borilgan burg'u quduqlarning ma'lumotlari isbotladi.

Okean po'stiga okean tubi va undagi relyef shakllari to'g'ri keladi. Materik po'sti bilan okean po'stining o'tkinchi zonasida oraliq po'sti borki, u geosinklinal mintaqani hosil qiladi. Riftogen turi markaziy (yoki o'rta) okean tizmalariga mos keladi. Har bir

yer po'stining turlari faqat o'ziga xos relyefning mega va makro-akl (morfostruktura)lariga monand bo'ladi.

*Geosinklinal, geosinklinal mintaq*a – yer po'stining uzun (o'n, yuzlab km), nisbatan tor va chuqur cho'kmasi. Dengiz havzalari tubida vujudga keladi va odatda, yer yoriqlari bilan chegaralangan, cho'kindi va vulqon jinslarining qalin qatlami bilan to'lgan bo'ladi. Uzoq davom etgan shiddatli tektonik deformatsiyalar natijasida geosinklinal mintaqalar murakkab burmali struktura – tog' tizimlariga aylanadi. Odatda, okeandan qit'aga o'tish zonasida yoki qit'alar oralig'ida joylashadi. Geosinklinal okean tubi yer po'stining qit'a yer po'stiga aylanishi deb tushuniladi. Hozirgi zamon geosinklinal analogiga chekka va ichki dengizlarning (chuqur suvosti botiqlari bilan birga) orollar yoyi misol bo'la oladi. Shu ma'noda geosinklinal – geosinklinal mintaq sinonimidir.

Geosinklinal tushunchasini fanga kiritishni 1873-yilda amerikalik olim J.Dana taklif etgan. Uning fikricha, burmalanish jarayoni va cho'kindi jinslarning ko'plab to'planishi bilan tog' hosil bo'lish jarayoni o'rtasida genetik birlik bor. XX asr boshlarida bu ta'limotni yevropalik olimlardan E.Og (fransuz), G.Shtille va E. Kraus (nemis), E.Argon va P.Arbenklar (shveysariyalik) yanada rivojlantirib, uning davriy qonuniyati, joylanishi va tuzilishi ustida ilmiy ishlar olib bordilar.

Geosinklinal mintaqalar biroz murakkab, uning turli xillari ma'lum. Yer po'stining eng yirik geosinklinal strukturalari birlashib geosinklinal mintaqasini tashkil etadi (H.M.Abdullayev, Y.M.Sheynman, V.E.Xain). Yevrosiyo materigida to'rtta: O'rta dengiz, Ural-Mo'g'uliston, Tinch okean va Atlantika geosinklinal mintaqalari bor. Bularga tuzilishi bir xil bo'lgan turli yoshdagi burmalangan tog'liklar mansub, ular qadimgi platformalar bilan chegaralangan.

Geosinklinal mintaqalar, o'z navbatida, geosinklinal oblastlarga bo'linadi. Geosinklinal oblastlar umumiy yo'nalishdagi har xil

tarkibga, tuzilishga ega bo'lgan bir qancha geosinklinallardan va o'rtalik massivlardan tashkil topgan.

Geosinklinallarning uzunligi 2000 km gacha, eni 50 dan 150 km ga yetadi. Geosinklinal burmalanish fazasi bilan farqlanadi, masalan, gersin burmalanish fazasi, kaledon burmalanish fazasi.

Geosinklinal mintaqa dastlab tez cho'kadi va oxirgi davrida, aksincha, ko'tariladi, burmalanadi va nihoyat, tog'liklar hosil qiladi. Uning vujudga kelishi va rivojlanishi chuqur darzlar paydo bo'lishi bilan bog'liq. Geosinklinal oblasti rayonlarida kuchli burmalanish, shiddatli vulqon, intruziv paydo bo'lish jarayonlari va kuchli zilzilalar bo'ladi.

Geosinklinallar cho'kindi jinslarning qalinligiga qarab sinklinoriy va antiklinoriy strukturalariga, tuzilishiga qarab evgeosinklinal va miogeosinklinalga bo'linadi.

Geosinklinalning rivojlanishi davriy qonuniyat asosida borib, bir tektonik sikl davomida bo'ladigan va bir-biriga qarama-qarshi ikki boshlang'ich hamda yetuk bosqichlarni o'z ichiga oladi. Birinchi bosqichda geosinklinal mintaqa tez cho'kadi, natijada V shaklidagi darzlar bilan chegaralangan chuqur dengiz havzalari vujudga kelib, cho'kindi jinslar ko'p to'planadi. Bunda asosli va o'ta asosli magmatik jarayonlar bo'ladi. Ikkinchi bosqich ko'tarilish davrida geosinklinal mintaqa sistemaga aylanadi, tog'liklar qad ko'taradi. Cho'kindi jinslar burmalanadi, deyarli o'rta tarkibli lavalari oqib chiqadi, intruzivlar hosil bo'ladi, metamorfizm kuchayadi. Zilzila o'choqlari doim harakatda bo'ladi. Geosinklinal mintaq cho'kish va ko'tarilish davrida atrofdagi strukturalar ham ancha o'zgaradi. Cho'kish davrida geosinklinal mintaqa atrofida havzalar vujudga keladi, ko'tarilish davrida esa tog'oldi chuqurliklari hosil bo'lib, ularda cho'kindi, molassa formatsiyalari to'planadi.

Geosinklinal mintaqalarning davriy rivojlanish qonuniyatiga asoslanib, paleozoy erasida kaledon, gersin, mezokaynozoy erasida alp geosinklinal burmalanish sikllari bo'lganligi aniqlangan.

Qozog'iston hududidagi Talas, Qirg'iziston tizma tog'lari kaledon burmalanish fazasida, O'zbekiston va Qirg'iziston hududidagi Oloy, Zarafshon, Turkiston, Chotqol, Ugom, Piskom tog'lari gersin burmalanish fazasida paydo bo'lgan geosinklinallar hisoblanadi.

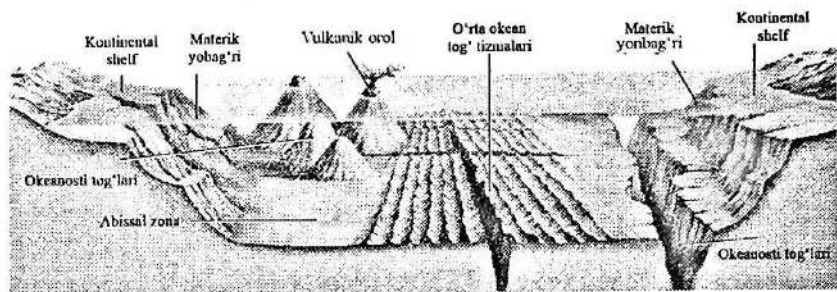
Geosinklinalda temir, mis, qo'rg'oshin, qalay, volfram konlari bo'ladi. Geosinklinal ma'lum hududning geologik rivojlanish tarixini o'rganishda muhim ahamiyatga ega.

Orollar yoyi – kontinentdan okeanga o'tuvchi oraliq zonlardagi hozirgi geosinklinal sistemalari relyefida yaqqol ko'rinib turuvchi strukturalar. Orollar yoyi bir yo'nalish bo'yicha joylashgan, okean va dengizlar suvi yuzasidan orollar ko'rinishida ko'tarilgan va chekka dengizlar o'rnini chuqur suvosti botiqlaridan ajratib turuvchi tog' tizmalaridir.

Orollar yoyining asosi eni 40–50 km, uzunligi 1000 km va undan ortiq bo'lgan suvosti tizmalaridan iborat. Tizmalar vulkanogen qatlamlardan tuzilgan va suv ustida orollar ko'rinishida chiqib turadi. Orollar yoyi ko'pincha ikki parallel qator tepalardan iborat bo'lib, aksari tashqi qatori (chuqur suvosti noviga qaragani) suvning tagida joylashgan. Bu holda qator tepalar chuqurligi 3–4,5 km li bo'ylama depressiya bilan ajralgan bo'ladi. Yoriqlar zonasida ko'ndalang depressiyalar ham bor.

Orollar yoyi, ayniqsa, Tinch okeanning g'arbiy chekkasida yaxshi rivojlangan. Orollar yoyi rivojlanishining dastlabki bosqichida okeanosti yer po'sti qalinlashadi (masalan, Mariana orollar yoyi). So'nggi bosqichda yirik orollar yoki yarimorollarni (masalan, Yaponiya orollari, Kamchatka yarimoroli, Yangi Gvineya) hosil qiladi. Bu yerlarda yer po'sti tuzilishiga ko'ra, kontinental tipiga yaqin bo'ladi.

Orollar yoyi, chuqur suv okean botiqlari va chekka dengizlar havzalarini o'z ichiga olgan mintaqalar (materik yer po'stidan okeanosti yer po'stiga o'tish zonasi) orollar yoyi zonasi yoki oraliq zona deb ataladi.



8-rasm. Okeanosti relyef shakllari.

Oraliq zona (qator orollar zonasi) – Yerning eng yirik global morfostrukturalaridan biri bo'lib, materikning suv ostidagi cheti bilan okean qa'ri o'rtasida joylashgan. Odatda, chekka dengizlarning o'rinlari, qator orollar va chuqur suv botiqlaridan iborat (Tinch okeanning shimoliy va g'arbiy chekkalari, Atlantika okeanidagi Karib va Skosha (Skotiya) dengizlari atroflari, Hind okeanining shimoli-sharqiy chetlari).

Oraliq zona va orollar yoyi hozirgi zamon vulkanizmi, intensiv seysmik va tog' hosil bo'lishi oblastiga kiradi.

Botiq – quruqlikda yer yuzasining, shuningdek okean va dengizlar tubining atrofga nisbatan ancha pastga botgan joylari. Tubi ko'pincha tekis, chuqurligi har xil bo'ladi. Botiq ko'proq tektonik yo'l bilan vujudga keladi. Shakli, odatda, yumaloq, oval hamda uzunchoq bo'ladi. Diametri yoki uzunligi o'n va yuzlab km ga yetadi (Farg'ona, Sariqamish, Borsakelmas botiqlari).

Botiq so'zi nov, soylik, depressiya, bukilmalar terminlarining sinonimi sifatida ishlatiladi. Tinch okeanda Mariana (11022 m), Tonga (10882 m) botiqlari bor. Botiq ilgari cho'kma deb yuritilgan. Botiq atamasi Mahmud Koshg'ariyning «Devonu lug'otit turk» asarida qayd qilingan.

Nazorat uchun savollar

1. Kontraksiya g'oyasini tushuntirib bering.
2. Fiksizm g'oyasini tushuntirib bering.
3. «Materiklarning siljishi», ya'ni mobilizm g'oyasining mohiyati nimada?
4. Neomobilizm g'oyasi haqida nimalarni bilasiz?
5. «Yangi global tektonika» konsepsiyasi mohiyati nimada?
6. Yer po'sti qanday qismlardan iborat?
7. Materik yer po'sti qanday qismlardan iborat?
8. Okean yer po'sti haqida gapirib bering.
9. Oraliq yer po'sti qanday qismlardan iborat?
10. Platforma, plita va qalqon nima?

IV b o b . TOG' JINSLARI VA MINERALLAR

Tayanch tushuncha va iboralar: tog' jinslari, mineral, cho'kindi, magmatik, metamorfik, chaqiq, kimyoviy va biogen cho'kindilar, suyuq minerallar, metamikt minerallar, kristallik struktura, minerallarning fizik xossalari, Moos shkalasi.

11-§. Tog' jinslari va ularning turlari

Yerning materik va okean po'stlari har xil tog' jinslari va minerallardan tashkil topgan. Tog' jinsi deb bir yoki bir necha minerallar birikmasiga, organik dunyo qoldiqlaridan tashkil topgan tabiiy hosilaga aytiladi. Yer po'stidagi hamma tog' jinslari hosil bo'lish sababi va tarkibiga ko'ra uch guruhga: magmatik, cho'kindi va metamorfik (o'zgargan) tog' jinslariga bo'linadi.

Tog' jinslari – yer po'stini tashkil qiluvchi, mustaqil geologik jism hosil qiluvchi doimiy tarkibga ega bo'lgan tabiiy mineral agregatlar. Tog' jinslari termini hozirgi ma'noda 1798-yildan beri ishlatilib kelinadi.

Odatda, tog' jinslari deb faqat qattiq jismlarni tushuniladi, keng ma'noda esa ularga suv, neft va tabiiy gazlar ham kiradi.

Tog' jinslarining kimyoviy va mineral tarkibi bilan bir qatorda, struktura va teksturasi ham muhim diagnostik belgi hisoblanadi. Tog' jinslaridagi minerallar foizi, ularning mineral tarkibini aniqlaydi.

Tog' jinslari kelib chiqishiga qarab 3 guruhga bo'linadi:
magmatik (otqindi);
cho'kindi;
metamorfik.

Yer po'stining 90% ga yaqin qismi magmatik va metamorfik, qolgan 10% cho'kindi tog' jinslaridan iborat, ammo yer yuzasi-ning 75% maydonini cho'kindi tog' jinslari egallaydi.

12-§. Magmatik tog' jinslari

Magmaning sovib ketishidan hosil bo'lgan moddalarni magmatik tog' jinsi deb ataladi. Ular, o'z navbatida, yer po'stining bag'ri (ichi)da sovib qotgan intruziv va yer yuzasiga chiqib qolgan effuziv (vulqon) jinslariga bo'linadi. Bularning har ikkalasi ham magmaning qotishidan ikki xil sharoitda paydo bo'lgan. *Granit, granodiorit, porfir, bazalt, riolit, andezit* magmatik tog' jinslarining tipik vakillaridir.

Asosan, silikatli minerallardan iborat magmatik tog' jinslari-ning kimyoviy tarkibida kremniy kislota ko'p bo'ladi. Tarkibidagi kremniy oksidining (SiO_2) miqdoriga qarab magmatik tog' jinslari:

o'ta nordon (75% dan ortiq);

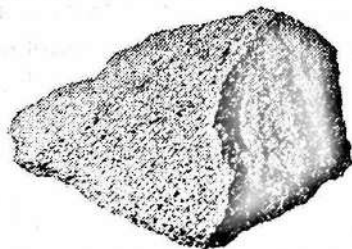
nordon (65–75 % gacha);

o'rta (55–65%);

asosli (50% dan kam);

o'ta asosli (magniy oksidiga boy) (40% dan kam) jinslarga bo'linadi.

Magmatik tog' jinslari guruhlar bilan muayyan foydali qazilmalar bog'liq. Masalan, nordon magmatik tog' jinslari bilan qalay, volfram, oltin rudalari; asoslilari bilan titanomagnetit, mis rudalari; o'ta asoslilari bilan xrom, platina, nikel rudalari; ishqoriy-o'ta asoslilari bilan titan, fosfor, kamyob yer elementlari rudalari va h.k.



9-rasm. Magmatik tog' jinsi.

Magmatik tog' jinslaridan qurilish (tuf, labradorit), abraziv, is-siqlikni o'tkazmaydigan material

sifatida, shuningdek, ayrim metallar (masalan, aluminiy)ni ajratib olishda foydalanish mumkin.

Geografik tarqalishi: barcha burmali oblastlar (tog'li o'lkalar), platformalar zamini, qalqonlar, hozirgi okeanlarda uchraydi.

13-§. Cho'kindi tog' jinslari

Cho'kindi tog' jinslari – moddaning suvda cho'kishi yoki havodan tushishidan hamda quruqlik yuzasi, dengiz, okean havzalaridagi muzlar faoliyati natijasida hosil bo'ladigan tog' jinslari.

Cho'kindi jinslar paydo bo'lish sharoiti, tarkibi va strukturasi-ga ko'ra uch guruhga bo'linadi:

- mexanik (og'irlik kuchi ta'siri va muhit dinamikasining o'zgarishidan, erigan kolloidlardan, o'z o'rnida qolgan jinslar);

- kimyoviy (suvli eritmaning to'yinish konsentratsiyasiga yetishidan va almashinuv reaksiyalari natijasida);

- biogen yo'l bilan (organizmlar hayot faoliyati bilan bog'liq) sodir bo'ladi.

Cho'kindi tog' jinslari cho'kish xarakteriga ko'ra **chaqiq**, **kimyoviy** va **biogen** jinslarga bo'linadi. Ba'zi manbalarda chaqiq, gilli va kimyoviy (biogen, organik bilan) turlarga ajratiladi.

4-jadval

Cho'kindi tog' jinslari turlari va tarqalishi

Cho'kindi tog' jinslari guruhi	Cho'kindi tog' jinsi nomi	Quruqlikda ko'p uchraydigan joylar	Okeanlarda ko'p uchraydigan joylar
	Loyqa va slanes	Ko'l va daryo qayirlari	Okean va dengizlarning chuqur botiqlari va yonbag'irlari

Chaqiq jinslar	Qum	Daryo havzasi, cho'l	Delta, okean va dengiz ostida
	Konglomerat	Daryo, muzlik	Okean va dengiz ostida
	Brekchiya	Yonbag'ir delyuvial yoyilmalari, sel oqimi yotqiziqlari va kaustlar	Okean va dengiz qirg'oqlari, rillar tarqalgan joylarda
	Toshko'mirli jinslar	Daryo qirg'oqlari va botqoqlik chetlari	
Kimyoviy cho'kindilar	Tuzlar	Ko'l va daryo qayirlari	
	Kremniyli jinslar		Okeanlarning chuqur joylari
	Evaporitli jinslar	Sho'r ko'l va ichki dengizlar ostida	
Biogen cho'kindilar	Ko'mir	Perm va yura qatlamlari	
	Ohaktosh	Fanerozoyni barcha yoshdagi yotqiziqlarida	Sayoz joylardan o'rta chuqurlikdagi okean ostida

Cho'kindi tog' jinslarini hosil qiladigan asosiy manbalar:

Yer po'stini tashkil qilgan magmatik, metamorfik va qadimgi cho'kindi jinslar;

quyosh energiyasi;

tabiiy suvlarda erigan komponentlar;

iqlim sharoiti;

atmosfera gazlari;

organizmlarning hayot faoliyati jarayonida hosil bo'ladigan mahsulotlar;

vulkanogen materiallardan iborat.

Hozirgi zamon okean cho'kindilari va qadimgi cho'kindi jinslarda kosmik material va organik qoldiqlar ham uchraydi. Ba'zi cho'kindi tog' jinslari (ohaktosh, ko'mir, diatomit va b.) butkul organik qoldiqlardan tarkib topgan.

Qo'shimcha ma'lumot. Chaqiq jinslar – cho'kindi tog' jinslari bo'lib, turli tog' jinslari (magmatik, metamorfik yoki cho'kindi tog' jinslari) hamda minerallar (kvars, dala shpatlari, sludalar, ba'zan glaukonit, vulqon shishasi va boshqa) bo'laklari, parchalaridan tashkil topgan. Chaqiq jinsning sementlashgan, sementlashmagan va g'ovak turlari mavjud. Sementlashgan chaqiq jinsda karbonatlar (kalsit, dolomit), kremniy oksidlari (opal, xalsedon, kvars), temir oksidlari (limonit, gyotit va boshqa), gilli minerallar va boshqalar bog'lovchi material vazifasini o'taydi.

Chaqiq jinsda ko'pincha organik qoldiqlar, molluska chig'anoqlari, daraxtlarning tana va shoxlari va boshqalar bo'ladi.

Chaqiq jins, asosan, strukturali belgi – jins bo'laklari, parchalari, zarralar o'lchamiga ko'ra tasniflanadi: yirik chaqilgan jinslar yoki psefitlar, zarralarining o'lchami 1 mm dan ortiq (sementlashmagan jinslar: palaxsa, g'o'latosh, chag'ir toshlar, mayda va yirik shag'allar; sementlashgan jinslar – konglomerat, brekchiya, gravelit va boshqa); qum jinslar yoki psammitlar, zarrachalarining o'lchami 1–0,05 mm (qum va qumtoshlar); changsimon jinslar yoki alevritlar, zarrachalarining o'lchami 0,05–0,005 mm (alevritlar va alevrolitlar); gilli jinslar yoki pelitlar zarralarining o'lchami 0,005 mm dan kam (gillar, argillitlar va boshqa) bo'lgan jinslarga ajratiladi.

Chaqiq jinsga vulqon jinslari ham kiradi. Oltin, platina, qimmatbaho toshlar sochmalari, qalay, volfram minerallari, kamyob va radioaktiv elementlar daryo va dengiz qumlarida uchraydi.

Chaqiq jinsdan qurilish materiali sifatida, qumdan – shisha va metallurgiya sanoatida foydalaniladi.



10-rasm. Cho'kindi tog' jinsi.

Zarra (donalar)ning o'lchami, ularning shakli va o'zaro birikmalari cho'kindi tog' jinslari strukturasini belgilaydi. Cho'kindi tog' jinslari shakli va hajmi turlicha bo'lgan qatlam, linza va boshqa shakllardagi geologik jismlar hosil qilib, yer po'stida normal gorizonttal, qiya yoki murakkab burmalar tarzida yotadi. Ushbu jismlarning ichki tuzilishi (dona-

lar zarralarning o'zaro joylashuvi va yo'nalishi bilan bog'liq) va bo'shliqni qay yo'sinda to'ldirishi cho'kindi tog' jinslari teksturasi deyiladi.

Cho'kindi tog' jinslari quyidagicha hosil bo'ladi: tub tog' jinslarining yemirilishidan paydo bo'lgan dastlabki mahsulot suv, shamol, muzliklar bilan ko'chib, quruqlik yuzasi va suv havzalariga cho'kadi. Natijada turli xil komponentlardan tuzilgan bo'sh va g'ovak, suvga to'yingan cho'kindi hosil bo'ladi. Bu cho'kindi murakkab va xilma-xil fizik-kimyoviy (qisman biologik) sistemadan iborat bo'lib, vaqt o'tishi bilan asta-sekin cho'kindi jinsga aylanadi. Masalan, oqar suvlar va muzlar harakati har qanday qattiq jinslarni yemiradi, maydalaydi va uzoq masofalarga tashiydi. Issiq, sovuq va kimyoviy jarayonlar ta'sirida tog' jinslari sinib, tarkibiy qismlarga ajraladi va joyida yangi mineral hamda tog' jinslarini paydo qiladi. Ko'l, dengiz, okeanlarda erkin kislorodsiz sharoitda, organik dunyo ta'sirida yana o'ziga xos cho'kindilar to'planadi.

Cho'kindi tog' jinslarining tasnifi ularning tarkibi va genezisiga ko'ra 10 dan ortiq guruhga ajratiladi: chaqiq jinslar, gillar, glaukonitli, glinozyomli, temirli, marganesli, fosfatli, kremniyli, karbonatli jinslar, tuzlar, kaustobiolitlar va b.

Asosiy guruhlardan tashqari aralash tarkibli jinslar ham bor.

Cho'kindi tog' jinslari kimyoviy tarkibiga ko'ra magmatik jinslardan farqlanadi:

jins hosil qiluvchi komponentlar tarkibi turlicha bo'ladi;

tarkibida suv, karbonat kislota, organik uglerod, kalsiy, oltin-gugurt, galoidlar ko'p bo'ladi;

temir oksidi bilan temir (II) oksidi nisbati katta.

Cho'kindi tog' jinslaridan gil (gil, argillit, gilli slaneslar – 50% ga yaqin), qumtosh (qum va qumtoshlar) va karbonatli jinslar (ohaktoshlar, dolomitlar 45% cha) keng tarqalgan. Yer yuzasida cho'kindi tog' jinslarining hosil bo'lishi va joylashuvi iqlim va tektonik sharoitlar bilan aniqlanadi. Geosinklinallarda cho'kindi tog' jinslarining katta qatlamlari yig'iladi, platformalarda esa, aksincha, ularning qalinligi kam bo'ladi.

Cho'kindi tog' jinslari yer po'sti massasining 10% ini tashkil qilib, yer yuzasining 75% ini qoplaydi.

Cho'kindi jinslarning geografiyasi. Quruqlikdagi cho'kindi tog' jinslarining 75% geosinklinal oblastlarda bo'lib, 25% platformalarga to'g'ri keladi.

Yer qa'ridan olinadigan jami foydali qazilmalar (ko'mir, neft, tuzlar, temir, marganes va aluminiy rudalari, oltin va platina sochmalari, olmos, fosforitlar, qurilish materiallari va b.)ning 75% cho'kindi tog' jinslariga to'g'ri keladi.

Mayda changsimon zarrachalar, tosh, qum, shag'al-tosh, yirik xarsangtoshlar, tabiiy holatda «xamirsimon» sementlashib qolgan birikmalar (konglomerat, brekchiya, alevrit, alevrolit, gilli slanes) misol bo'ladi. Lyoss va lyossimon jinslar dunyo olimlari, jumladan akademik R.O.Mavlonov atroflicha tekshirgan. Bu cho'kindi jinsning ustida hosildor bo'z tuproqlar tarkib topadi, qimmatbaho qurilish materiallari (pishiq g'isht) hisoblanadi. Lyosslar tog'oldi tekisliklarida eng ko'p uchraydi.

Cho'kindi tog' jinslari o'lchami

№	Cho'kindi jins nomi	Minimum uzunligi	Maksimum uzunligi
1.	Gilli jinslar	Minimumi yo'q	0,004 mm
2.	Loyqa (balchiq)	0,004 mm	0,063 mm
3.	Qum	0,063 mm	2,00 mm
4.	Donador (qumoq) jins	2,0 mm	4,0 mm
5.	Mayda tosh (shag'al)	4 mm	6,4 sm
6.	Chag'irtosh (yirik tosh)	6,4 sm	25 sm
7.	Katta tosh (valun)	25 sm	Maksimumi yo'q

Cho'kindi tog' jinslari ustida hosildor tuproqlar, shahar va aholi manzilgohlari, ekinzorlar, bog'-rog'lar joylashgan.

Qo'shimcha ma'lumot. Konglomerat – dag'al chaqiq cho'kindi tog' jinsi, qum, shag'al va tosh bo'laklarining birikib sementlanishidan hosil bo'ladi. Temir oksidi, karbonat, gilli materiallar va silikat kislota konglomeratda biriktiruvchi material rolini bajaradi. Konglomeratlar bir xil (monomikt) yoki turli tog' jinslari bo'laklaridan (polimikt) tashkil topadi. Dengiz, ko'l, alluvial, proluvial, bazal konglomerat turlari bor. Tog' va tog' etaklarida ko'p uchraydi. Konglomeratlar yo'l qurish, beton plitalar tayyorlash va boshqa qurilish materiallari ishlab chiqarishda ko'plab ishlatiladi.

14-§. Metamorfik tog' jinslari

Metamorfik tog' jinslari avval cho'kindi yoki magmatik jins sifatida vujudga kelgan, lekin yer qa'rida yuqori harorat va bosim ta'sirida o'zgargan (metamorfizm) yoki yer yuzasiga yaqin qatlamlarda ichiga kirib borgan intruziv massalar issig'idan o'zgarishga uchragan (qayta kristallangan) tog' jinslari. Bunda jinslarning kimyoviy tarkibi deyarli o'zgarmaydi.

Ammo shuni aytish kerakki, metamorfik jinslar ham, o'z navbatida, qaytadan metamorfizmga uchrashi mumkin. Masalan, Kola yarimorolidagi belomoritlar deb ataladigan metamorfik jinslar bir necha marta o'zgargan.

Bu tog' jinsiga *ohaktosh, dolomit, marmar, gneys, slanes, kvarsit, rogovik, amfibolit* va boshqalar misol bo'la oladi.

Demak, metamorfik tog' jinslari magmatik tog' jinslari bilan birgalikda uchraydi.

Metamorfizm jarayonida hosil bo'lgan tog' jinslari fatsiyalarga ajratilgan:

- epidot-albit-rogovikli fatsiya;
- amfibol-rogovikli fatsiya;
- yashil slaneslar fatsiyasi;
- glaukonitli slaneslar fatsiyasi;
- epidot-amfibolitlar fatsiyasi;
- eklogigli fatsiyalar shular jumlasidandir.

Metamorfizm natijasida yuqorida nomlari aytilgan fatsiyalar bilan birga rudali foydali qazilmalar hosil bo'ladi. Metamorfik jinslar va fatsiyalarda rudali va rudasiz qimmatli (Au, Su, Pd, Pd, Hg, Fe va boshqa) konlar hosil bo'lgan.

Metamorfik tog' jinslarining aksariyati foydali qazilmalardir.

Ma'lumki, bir xil tog' jinsining tarkibi ikkinchi xil tog' jinsining tarkibiga mos kelmaydi. Masalan, magmatik tog' jinslari bo'lmish granit, kvars, dala shpati, biotit, rogovaya obmanka (shox aldamchisi) minerallaridan tashkil topgan bo'lsa, dunit, olivin, piroksen olivindan va metamorfik tog' jinslaridan bo'lmish marmar faqat kalsit minerallaridan tashkil topgan. Demak, mine-



11-rasm. Metamorfik tog' jinsi.

rallarning fizik xossasi va ular qaysi tog' jinsida uchrashini bilib olib, so'ng tog' jinslarini tekshirish kerak.

Geografik tarqalishi: asosan tog'li o'lkalarda, qalqonlarda.

15-§. Minerallar va ularning xususiyatlari

Mineral (lotincha «minera» – ma'dan, fransuzcha «mineral» – ruda) – yer (va boshqa kosmik jismlar)ning sirti va ichida fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo'lib, kimyoviy tarkibi va fizik xususiyatlari bir-biriga o'xshash bo'lgan tabiiy jism. Asosan, tog' jinslari, ruda va meteoritlarning tarkibiy qismi. Minerallar endogen, ekzogen va metamorfizm jarayonlari natijasida vujudga keladi.

Minerallar aksariyat qattiq jismlar, kam hollarda suyuq minerallar ham (masalan, tug'ma simob) uchraydi. Suvning mineralga mansubligi bahsli, lekin muz mineral deb qabul qilingan. Kristalli, amorf (metakolloidlar) va tashqi ko'rinishi kristallarga o'xshash, lekin amorf, shishasimon holatdagi metamikt minerallar farq qilinadi.

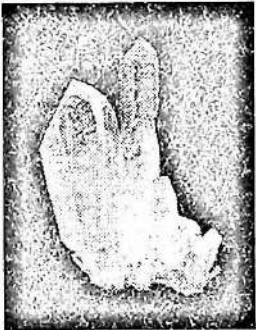
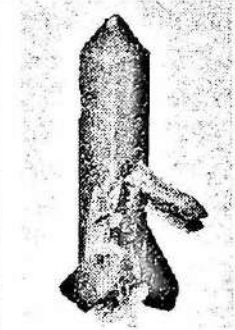
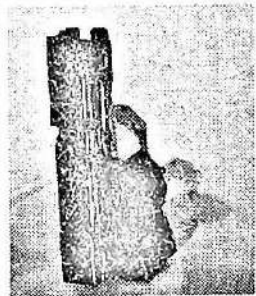
Har bir mineral aniq geologik va fizik-kimyoviy sharoitda muayyan bir tabiiy geokimyoviy jarayonlar natijasida vujudga kelib, o'zining rivojlanish tarixiga ega. Mineral rivojlanish jarayonida vujudga kelish, o'sish va o'zgarish bosqichlarini o'taydi.

Har bir mineral (mineral turi) muayyan tarkibli faqat o'ziga xos kristallik strukturaga ega bo'lgan tabiiy birikmadan iborat.

Minerallarning fizik xususiyatlari ularning kristall strukturasi va kimyoviy tarkibiga bog'liq.

Minerallarning tabiiy kristallarida izomorfizm, mikro tuzilishining bir xil emasligi, tartibsizligi, nuqsonlarining mavjudligi va boshqa xossalariga ko'ra, ularning xususiyatlari odatda doimiy emas.

Minerallar fizik xossalariga *zichlik, mexanik, optik, luminescent, magnit, elektr, termik radioaktivlik* va boshqalar kiradi.

		
Ametist	Topaz minerali	Biotit (qora) va ortoklaz (kulrang)
		
Volframit	Galenit	Turmalin

Zichligiga qarab yengil (2500 kg/m^3 gacha), o'rta (2500 dan 4000 kg/m^3 gacha), og'ir (4000 dan 8000 kg/m^3) va o'ta og'ir (8000 kg/m^3 dan ko'p) minerallarga bo'linadi. Mineral-larning zichligi kristall strukturasi-ga kiruvchi atom yoki ionlar massasi-ga va ularning joylanish xarakteri, qo'shimcha anionlar va suvning bo'linishiga bog'liq.

Minerallarning fizik xossasiga Abu Rayhon Beruniy ham katta e'tibor bergan va o'sha davrda ma'lum bo'lgan minerallar va javohirlarning solishtirma og'irligini aniqlab, shu asosda mineral-lar tasnifini tuzgan. Beruniy keltirgan ma'lumotlar hozirgilaridan deyarli farq qilmaydi.

Mexanik xossalariga *qattqlik, mo'rtlik, cho'ziluvchanlik, ulanish tekisligi, sinish yuzasining ko'rinishi, egiluvchanlik, qayish-qoqlik* kiradi. Mineral dastlab o'rganilganda, odatda, uning nisbiy qattqligi Moos shkalasiga muvofiq aniqlanadi. Moos shkalasi minerallar nisbiy qattqligining o'n ballik shkalasi bo'lib, shkala 1811-yilda nemis mineralogi Fridrix Moos tomonidan taklif etilgan.

6-jadval

Moos shkalasi

Moos shkalasi	O'zbekcha nomi	Xalqaro nomi	Kimyoviy formulasi	Mutlaq qattqligi	Qattqligi o'xshash mineral
1.	Talk	Talc	$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$	1	Grafit
2.	Gips	Gypsum	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	3	Xlorit, galit, sluda
3.	Kalsit	Calcite	$CaCO_3$	9	Biotit, oltin, kumush
4.	Fluorit	Fluorite	CaF_2	21	Dolomit, sfalerit
5.	Apatit	Apatite	$Ca_5(PO_4)_3(OH, Cl, F)$	48	Gematit, lazurit
6.	Ortoklaz	Orthoclase	$KAlSi_3O_8$	72	Opal, rutil
7.	Kvarts	Quartz	SiO_2	100	Granat, turmalin
8.	To paz	Topaz	$Al_2SiO_4(OH, F)_2$	200	Berill, shpinel
9.	Korund	Corundum	Al_2O_3	400	Sapfir, rubin
10.	Olmos	Diamond	C	1600	Elbor, karbonad

Moos shkalasi qattqlikning 10 ta etalonidan iborat bo'lib, ularning joylashish tartibi 6-jadvalda keltirilgan. Moos shkalasidan minerallarga tez tashxis qo'yishda foydalaniladi. Aniq qattqlik esa priborlar yordamida aniqlanadi.

Ulanish tekisligi o'ta mukammal, mukammal, o'rtacha va nomukammal bo'ladi. Bu minerallarning muayyan yo'nalish bo'yicha yorilish (ajrash) yuzasida namoyon bo'ladi.

Optik xossalari. Minerallarning rangi, yaltiroqligi, shaffoflik darajasi, nur sindirishi, nurni aks ettirishi, pleoxroizm va boshqa xossalari mineral donachalarining ayrim qismlarida optik mikroskop yordamida spektrning ultrabinafsha va infraqizil nurlarida o'rganilishi mumkin.

Minerallarning yaltiroqligi (metall, yarim metall va nometall – olmos, shishasimon, yog'li, mumsimon, ipaksimon, sadafsimon va h.k.) uning sirtidan qaytgan nur miqdori va nur sindirish ko'rsatkichiga bog'liq. Minerallarning boshqa ko'pgina fizik xususiyatlari (luminessent, magnit, elektrik, radioaktivlik va b.) qattiq jismlar fizikasida yaxshi o'rganilmoqda.

Tog' jinslarini tashkil qiluvchi minerallarning har biri o'ziga xos fizik-kimyoviy xususiyatga ega. Tabiatda ma'lum bo'lgan minerallarning ko'pchiligi qattiq, juda ozgina qismi suyuq va gaz holatda bo'ladi. Hamma minerallardan faqat 100 tachasi tog' jinsini tashkil qiluvchi minerallar bo'lib, ularning 60 tasi eng ko'p tarqalgan.

Hozirgi vaqtda tabiatda Xalqaro komissiya tomonidan rasmiy tasdiqlangan qariyb 6000 mineral turi mavjud. Har yili 100 ga yaqin yangi mineral turi topiladi va shundan 50–60 tasi tasdiqlanadi. O'zbekiston hududida 1000 dan ortiq mineral topib o'rganilgan.

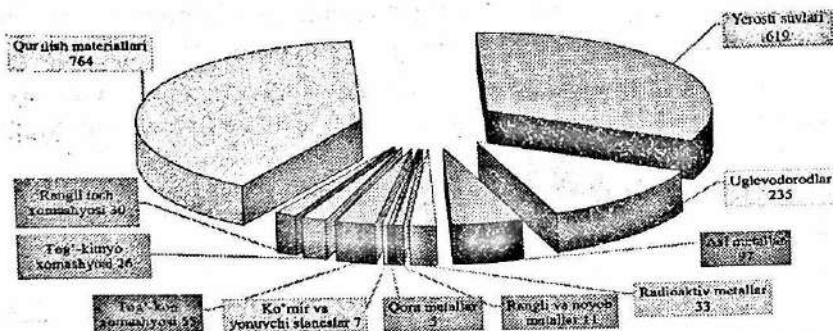
Minerallar foydali qazilmalardir. Ma'lumotlarga ko'ra, dunyoda hozirgacha ma'lum bo'lgan minerallarning atigi 1/5 ga yaqin qismi sanoatda foydalaniladi.

O'zbekistonda ko'p mineral konlari ochilgan. Minerallardan ba'zilar dunyoda birinchi marta topilgan bo'lib, mashhur olimlar va topilgan joylari nomi bilan atalgan (masalan, avitsenit, birunit, xamrabayevit, nasledovit, uklonskovit, ferganit va b.). Hozirda sanoatda Mendeleyev jadvalidagi barcha elementlardan foydala-

nilmoqda, ular asosiy komponent yoki qo'shimcha element sifatida har xil minerallar tarkibida mavjud.

Qo'shimcha ma'lumot. Minerallarning nisbiy qattiqligi Moos shkalasidan tashqari, Vickers usuli yordamida ham aniqlanadi. Vickers usuli asosan metallurgiyada materiallarning qattiqligini aniqlashda qo'llaniladi. Bu usulda material sirtiga to'rt qirrali piramida shaklidagi olmos uchlik botiriladi, ta'sir ettirilgan kuchning sirtida piramida qoldirgan izi yuziga nisbati namunaning Vickers bo'yicha qattiqligi bo'ladi. Vickers shkalasi metall va qotishmalarning yupqa yuza qatlamlari, yupqa listlar qattiqligini aniqlash uchun juda qulay hisoblanadi.

O'zbekistonda foydali qazilmalar zaxiralari davlat balansi O'zbekiston Respublikasi Geologiya va mineral resurslar davlat qo'nnitasi tomonidan yuritiladi. Qo'mita saytida berilgan rasmiy ma'lumotlarga ko'ra, 2016-yil 1-yanvar holatiga ko'ra O'zbekiston Respublikasida 1895 ta foydali qazilma konlari sanoatda foydalanilmoqda.



3-chizma. O'zbekiston Respublikasining foydali qazilma boyliklari zaxiralarning Davlat balansi holati (01.01.2016-yilga, jami 1895).

Nazorat uchun savollar

1. Tog' jinslari deb nimaga aytiladi?
2. Tog' jinslari hosil bo'lish sababi va tarkibiga ko'ra nechta guruhga bo'linadi?
3. Qaysi jinslar magmatik tog' jinsi deb ataladi?
4. Cho'kindi jinslar deb nimaga aytiladi?
5. Cho'kindi, magmatik va metamorfik tog' jinslarining geografiyasi haqida gapirib bering.
6. Metamorfik jinslar deb nimaga aytiladi?
7. Cho'kindi jinslar paydo bo'lish sharoitiga, tarkibi va strukturasiga ko'ra necha guruhga bo'linadi?
8. Mineral deb nimaga aytiladi?
9. Hozirgi kunda tabiatda nechta minerallar ma'lum?
10. Moos shkalasi nima?

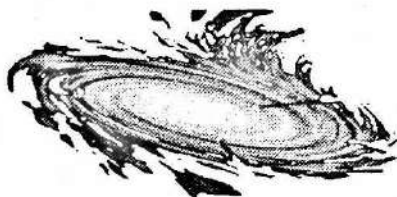
V b o b . YERNING GEOLOGIK TARAQQIYOT TARIXI

Tayanch tushuncha va iboralar: astronomik bosqich, geologik bosqich, biologik bosqich, antropogen bosqich, disksimon gaz va chang massasi, gravitatsion kondensatlanish, fizik jism, supermaterik, tokembriy bosqichi, fanerozoy bosqichi, xades eoni, arxey eoni, proterozoy eoni, fanerozoy eoni, geoxronologiya, stratigrafiya.

16-§. Yer taraqqiyoti va rivojlanish bosqichlari

Hozirgi zamon kosmogoniya nazariyalariga ko'ra, Yer mukkab taraqqiyot bosqichlarini o'z boshidan kechirgan. So'nggi yillarda nashr etilgan ilmiy asar va darsliklar ma'lumoti bo'yicha Yer taraqqiyotining *astronomik, geologik, biologik va antropogen* bosqichlarini ajratish mumkin.

Astronomik bosqich 5–4,6 mlrd. yillar oralig'ini o'z ichiga oladi. Bundan 5 mlrd. yil muqaddam koinotdagi akkretsiya¹ va protosayyoraviy disk – disksimon gaz va chang massasining gravitatsion kondensatlanishi (mexanik quyuqlashuvi) oqibatida Quyosh tizimidagi boshqa sayyoralar singari Yer ham sharsimon shaklga ega bo'ladi.



12-rasm. Protosayyoraviy disk.

Yer dastlab qizigan shar-simon fizik jism bo'lgan. Yer tarkib topib borayotgan vaqtda radioaktiv elementlarning parchalanishi natijasida ajralib chiqadigan issiqlik hisobiga Yerning ichki qismi asta-sekin qi-

¹ Akkretsiya – Koinot jismiga atrof-muhitdan yoki qo'shni obyektidan moddaning uzluksiz tushib borish jarayoni.

zib, Yer moddasining differensiyalanishiga olib kelgan, oqibatda Yerning konsentrik joylashgan turli qatlamlari – geosferalari hosil bo'la boshlagan, vulqonlar harakatlanishi kuzatilgan.

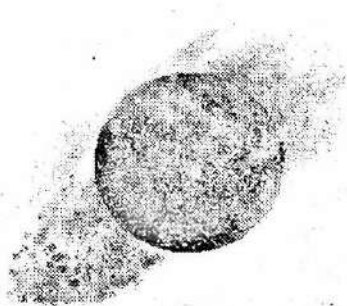
Vulqon va tektonik harakatlarning boshlanish paytidan Yerning geologik bosqichi boshlanganligini anglatadi. Yer po'sti yuzlab million yillar davomida doimiy ravishda o'zgarib turgan, kontinent (quruqlik)lar bir shakllanib, bir parchalangan. Kontinentlar doimiy harakatda bo'lgan va ba'zida birlashib supermateriklarga aylangan.

Yerda hayotning paydo bo'lishi 3,8 mlrd. yil avval kuzatilgan. Bu Yer taraqqiyotining biologik bosqichi boshlanganini bildiradi. Yerda dastlabki ongli odamlarning paydo bo'lishi (3–1,5 mln. yil) munosabati bilan antropogen bosqich boshlanadi.

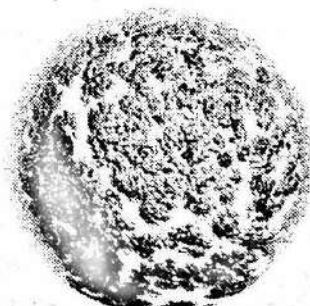
Yerning geologik taraqqiyot tarixi, uni rivojlanish davrlari va rivojlanish bosqichlariga ajratish bilan ko'pgina geologlar shug'ullangan. Yerning geologik tarixini kriptozoy eoni va fanerozoy eoniga ajratishni 1930-yilda amerikalik geolog J.Chedvik taklif qilgan.

Yerning geologik taraqqiyoti quyidagi ikki bosqichdan iborat:

- 1 – tokembriy (kriptozoy);
- 2 – fanerozoy.



13-rasm. Yerning 4,6 mlrd. yil oldingi ko'rinishi.



14-rasm. Yerning 4,5 mlrd. yil oldingi ko'rinishi.

17-§. Yer geologik taraqqiyotining tokembriy bosqichi

Yer geologik taraqqiyotining tokembriy bosqichi 4 mlrd. yil davom etgan (Yer geologik taraqqiyotining 90 %). Bu bosqichning geologik tarixi uzoq vaqt fanga noma'lum bo'lib kelgan. Faqat XX asrning boshlaridagina tokembriy stratigrafiyasi va geoxronologiyasini o'rganishda radiometrik metodlar qo'llanila boshladi.

Bu bosqich tarkibiga *xades*, *arxey* va *proterozoy* eonlari kiradi.

7-jadval

Tokembriy bosqichining xronostratigrafik shkalasi

Supercon	Eon/ eonotema	Era/eratema	Yoshi
Tokembriy	Proterozoy eoni	Neoproterozoy	2,0 mlrd. yil
		Mezoproterozoy	
		Paleoproterozoy	
	Arxey eoni	Neoarxey	1,5 mlrd. yil
		Mezoarxey	
		Paleoarxey	
		Eoarxey	
	Xades	Erta imbriy	0,5–0.6 mlrd. yil
		Nektar	
		Havzalar guruhi	
		Sirli (Yopiq)	

Tokembriy bosqichi Yer tarixining sayyora shaklini olgan kundan boshlanib, bundan 541–570 mln. yil oldin tugagan. Tarixiy geologik o'zgarishlarni faqat qadimgi tog' jinslarini tahlil qilish asosida o'rganamiz. Bunda paleontologik aktualizm, geofizik metodlar qo'llaniladi. Lekin tarixga yanada chuqurroq nazar tashlash uchun taxminlar va farazlar yordamida xulosalar qilamiz.

Tektonik harakatlar, magmatizm hodisalari, Yerni meteoritlar «yomg'iri» shibbalashlari tokembriy supereonida kuzatilgan. Atmosfera asosan azot, ammiak, karbonat angidridi, suv bug'lari, metan, vodorod, inert gazlar, kislotalardan tashkil topgan. Ayrim olimlarning fikricha, dastlabki atmosfera kislorodsiz bo'lgan. Yer po'sti sovigandan so'ng (suvning qaynash haroratidan past) yerning ma'lum pastqam joylarida kichik suv havzalari (ko'llar va dengizlar) paydo bo'ladi. Ular bir-biri bilan tutashib katta suv havzalarini hosil qilgan va ularni *okean* deb atalgan. Bosqich oxirlarida denudatsiya va eroziya natijasida cho'kindi tog' jinslari to'planishga imkon yaratildi. Oy bosqichi yer po'stining dastlab paydo bo'lgan davridan gidrosferaning tarkib topishiga qadar davom etadi. Tadqiqotchilar litosfera, atmosfera va gidrosferalarning hosil bo'lishida vulkanizm asosiy vazifani bajargan deb hisoblaydilar.

Paleogeografiyasidagi asosiy o'zgarishlarga quyidagilarni kiritish mumkin. Arxey eoni boshlarida kremniyli jinslarda karbonat angidrit gazi 44,2%, kislorod 5,5%, azot 19% va boshqa gazlar uchragan. Sayoz okean havzalari orol va arxipelaglar bilan birgalikda tipik landshaft manzaralari bo'lgan. Bu davrda monolit kontinental massivlar shakllanmagan. Okean suvlari-ning harorati ehtimol 100°C atrofida bo'lib, proterozoy eonining oxirida 22°C gacha pasaygan.

Tokembriy yotqiziqlari barcha materiklarda: Sharqiy Yevropa, Sibir, Janubiy Xitoy va Hindiston, shuningdek, Shimoliy Amerika, Afrika, Avstraliya va Antarktidaning qadimgi platformalarida tarqalgan.

Tokembriy yotqiziqlarida fanerozoyni stratigrafik shkalasini tuzishda asos bo'lib xizmat qiladigan skeletli hayvonlar yo'q, shunga qaramay organik hayot izlari ko'p. Ko'k-yashil suvo'tlar (stromatolitlar) va bakteriyalar (onkolitlar)ning hayot mahsullari mavjud. Hayvonot dunyosi o'simliklarga qaraganda kam taraqqiy etgan.

Tokembriy yotqiziqlari foydali qazilmalarga juda boy. Bu bosqich yotqiziqlarida temir rudalari (temir kvarsitlari, jespilit), aluminiy xomashyosi (kianit, sillimanit), marganes, oltin va uran, mis, nikel, kobalt rudalari, qo'rg'oshin, rux, sluda (muskovit), keramika xomashyosi va nodir metallar bor.

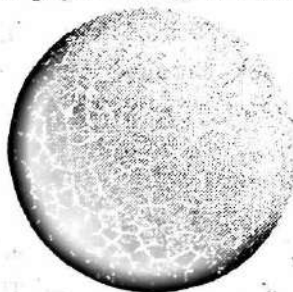
Xades' eoni Yer tarixidagi eng qadimgi eon bo'lib, bu eonda cho'kindi tog' jinslari mavjud bo'lmagan. Xades eoni Yer tarixining birinchi yarim mlrd. yilida kechgan. Ushbu eon nomi ba'zi adabiyotlarda katarxey deb ham nomlanadi.

8-jadval

Xades eonining xronostratigrafik shkalasi

Eon/ eonotema	Era/eratema	Yoshi
Xades	Erta imbriy	600 mln. yil
	Nektar	
	Havzalar guruhi	
	Sirli (Yopiq)	

Ushbu eonda Yer shari va Oy shakllangan. Eng qadimgi va mashhur siron (sariq, qizil va kulrang tusli yaltiroq) minerali paydo bo'lgan. Erta imbriy erasida eng oxirgi «Meteoritlar yomg'iri» boshlangan.



15-rasm. Xades eonida Yerning holati.

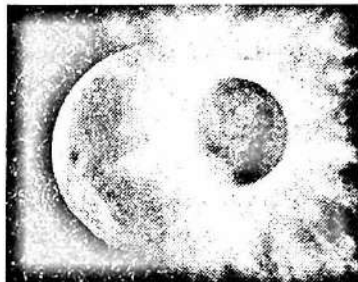
Bu eonda faqatgina yoqimsiz sovuq hamda qora osmonli ayozli cho'l landshaftlari hukmronlik qilgan. Quyoshning ko'rinishi hozirgi kundan 25–30 % yomonroq bo'lgan, dengizlar hali shakllanmagan. Bu davrda gidrosfera va zich atmosfera shakllanmagan hamda hayot mutlaqo mavjud bo'lmagan.

¹ Yunonlar afsonalarida yerosti olamining xudosi.

Xades eoni boshida sutka 6 so-atga teng bo'lgan.

Ilmiy gipotezalarga ko'ra, xades eonida Yer sayyorasiga Mars sayyorasi kattaligidagi sayyoraning kelib urilishi natijasida Yerdan Oy ajralib chiqqan.

Arxey eoni Yer tarixidagi ikkinchi eng qadimgi eon. Davomiyligi 1,5 mlrd. yil. Arxey (yun. «archaios» – qadimiy) eoni *eoarxey*, *paleoarxey*, *mezoarxey* va *neoarxey* eralariga ajratiladi.



16-rasm. Xades eonida Yerga boshqa sayyoraning kelib urilishi.

9-jadval

Arxey eonining xronostratigrafik shkalasi

Eon/ conotema	Era/eratema (guruh)	Yoshi
Arxey eoni	Neoarxey erasi	300 mln.
	Mezoarxey erasi	400 mln.
	Paleoarxey erasi	400 mln.
	Eoarxey erasi	400 mln.

«Arxey» atamasi 1872-yilda amerikalik geolog olim J.Dana tomonidan taklif etilgan.

Eoarxey erasida gidrosfera paydo bo'la boshlagan. *Eoarxey* erasida kislorodli atmosfera shakllanmagan, biroq erta imbriy erasida bo'lgan oxirgi «Meteoritlar yomg'iri»dan keyin birinchi marta bir hujayrali bakteriyalar (anaeroblar¹) shakllangan. Anaerobli bakteriyalar grafit, nikel, temir va kumush kabi foydali qazilmalar mavjud qatlamlarda aniqlangan. Organik dunyo juda oddiy va skeletsiz shaklda bo'lgan. Bu esa, arxey eonida biologik evolutsiyaning boshlanishidan dalolatdir.

¹ Anaeroblar, anaerob organizmlar – erkin kislorod bo'lmaydigan sharoitda yashash va rivojlanish xususiyatiga ega bo'lgan organizmlar.

Paleoarxey erasida Yer qattiq yadrosining shakllanishi yakunlangan. Birinchi Vaalbara supermaterigi (3,6–2,8 mlrd. yil oldin) shakllangan.

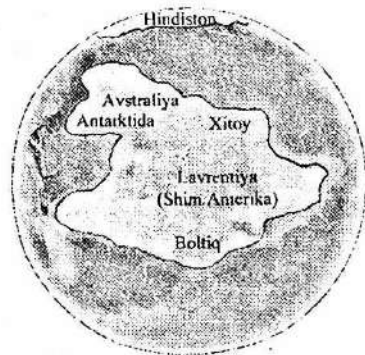
Mezoarxeyga kelib Vaalbara parchalangan. Kislotada yashovchi sianobakteriyalar paydo bo'lgan.

Neoarxeyda Kenorlend supermaterigi vujudga kelgan.

Arxey eoniga mansub eng qadimgi «ko'mir gneys»lar, «yashil toshlar» o'ta kuchli metamorfizmga uchragan bo'lib, Shimoliy Amerika, Avstraliya, Hindiston, Afrika, Sharqiy Yevropa, Sibir kabi platformalarda topilgan.



Ur supermaterigi



Kenorlend supermaterigi

17-rasm. Ur va Kenorlend supermateriklari.

Proterozoy eoni Yer geologik taraqqiyotining tokembriy bosqichining so'nggi eoni bo'lib, Yer tarixida eng uzun eon deb nom olgan. Davomiyligi 1,96–2,0 mlrd. yil. «Proterozoy» atamasini amerikalik geolog E.Emmons (1888-yil) arxey va kembriy oraliq'idagi yotqiziqlarni belgilash uchun taklif qilgan. Proterozoy termini yunoncha so'zlardan olingan bo'lib, «proteros» – ancha erta, «zoe» – hayot degan ma'noni bildiradi.

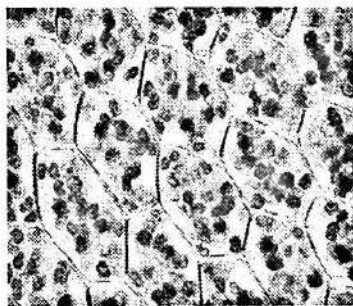
Proterozoy eoni uchta eraga: *paleoproterozoy*, *mezoproterozoy* va *neoproterozoy* eralariga bo'linadi.

Proterozoy eonining xronostratigrafik shkalasi

Eon/ eonotema	Era/eratemala (guruh)	Davr/sistema	Yoshi
Proterozoy eoni	Neoproterozoy	Ediakariy	459 ± 1 mln. yil
		Kriogeniy	
		Toniy	
	Mezoproterozoy	Steniy	600 mln. yil
		Ektaziy	
		Kalimiy	
	Paleoproterozoy	Stateriy	900 mln. yil
		Oroziriy	
		Riasiy	
		Siderik	

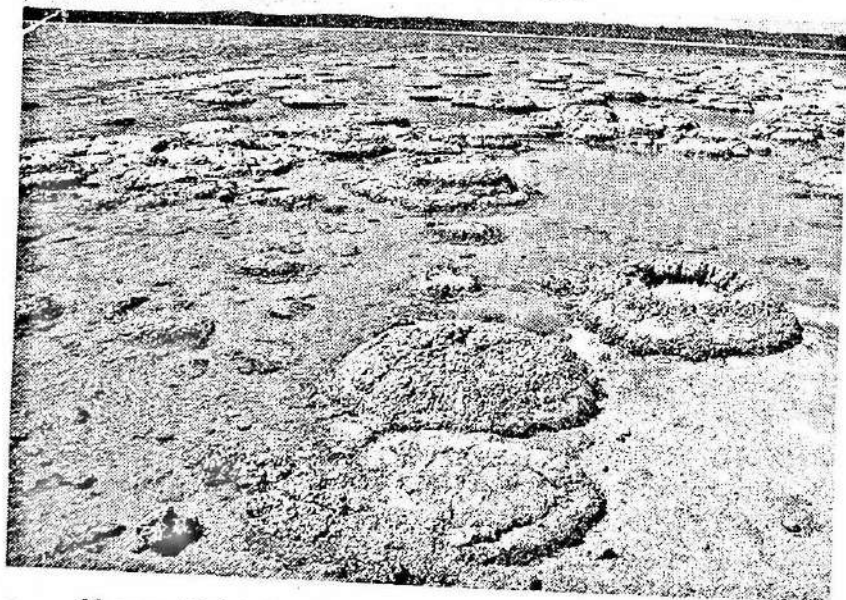
Paleoproterozoy erasining siderik davrida sianobakteriya turidagi bakteriyalar evolutsiyasi yanada rivojlangan. Siderikda atmosfera tarkibida kislorod miqdori keskin oshadi va Guron muzlik davri boshlanadi. Avstraliya kontinenti shakllanishni boshlaydi.

Riasiy davriga kelib Guron muzlik davri yakuniga yetadi va organizmlarda yadro shakllanadi. Yana muhim voqealardan biri, bundan 2,023 mlrd. yil avval, ya'ni oroziriy davrida ikkita asteroid yerga kelib uriladi. Oroziriy davrida tog' hosil bo'lish bosqichi kuchayadi. Atmosfera kislorod bilan yanada boyiydi.

18-rasm. Eukariotlar¹.

¹ *Eukariotlar* – to'liq shakllangan, haqiqiy yadroga ega bo'lgan hujayrali organizmlar. Eukariotlarga suvo'tlar, yuksak o'simliklar, barcha hayvonlar, zamburug'lar kiradi.

Stateriy davriga kelib yadroli tirik organizmlar shakllanadi. Quyi proterozoydan aksari suvo'tlar (stromatolitlar) va bakteriyalar (jumladan, temir rudasi konlari hosil qilgan temir bakteriyalari) hayot faoliyati mahsulotlari topilgan. Proterozoyda dastlabki ko'p hujayrali hayvonlar paydo bo'lgan, chunki proterozoy oxiridagi yotqiziqlarda skeletsiz bir qancha hayvonlar – meduzalar, marjonlar, chuvalchang va boshqa ba'zi organizmlarning izlari va yadrolari aniqlangan. Meduzalar qoldig'i ko'p topilganidan proterozoy oxirini «meduzalar asri» deb atashadi.



19-rasm. Tetis okeani sohillarida o'sgan arxeostromatolitlar (G'arbiy Avstraliya).

Stateriy davrida yangi platformalar va burmali mintaqalar, birinchi marta regional quruqliklar, shuningdek Kolumbiya (Nuna) nomli supermaterik shakllanadi.

Mezoproterozoy erasining kalimiy davriga kelib cho'kindi qatlam va yangi plitalar shakllanadi. Kalimiy davri oxiriga kelib Kolumbiya supermaterigi parchalanadi. Ektaziy davrida ilk ko'p hujayrali o'simliklar (qizil suvo'tlar) paydo bo'ladi. Steniy davrida quruqliklar yana birlashib, yangi – Rodiniya supermaterigi (1 mlrd. yil oldin) hosil bo'ladi.



20-rasm. Kolumbiya supermaterigi.

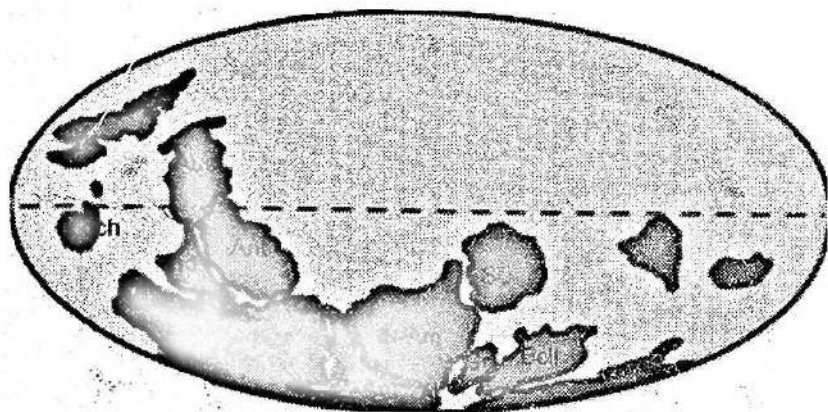


21-rasm. Rodiniya supermaterigi.

Neoproterozoy erasining toniy davriga kelib Rodiniya supermaterigi kamida 8 ta bo'lakka parchalanadi va Miroviya superokeani paydo bo'ladi.

Baykal tog' burmalanishi qadimgi platformalarni qayta jihozladi. Bu burmalanishda tokembriy platformalariga tutashgan va hozir tarkibiga kirgan Timan, Pechora, Shimoliy Taymir, Baykal, Arabiston, Hindiston platformasining shimoli-g'arbi, Flindes (Avstraliya Andining G'arbiy etagidagi tekislik) platformalari paydo bo'ladi.

Ushbu eraning kriogeniy davrida eng yirik muz bosishi kuzatiladi va muzlik ekvatorgacha yetib boradi. Pannotiya (yunoncha – «barcha janubiy yer») supermaterigi shakllanishni boshlaydi.



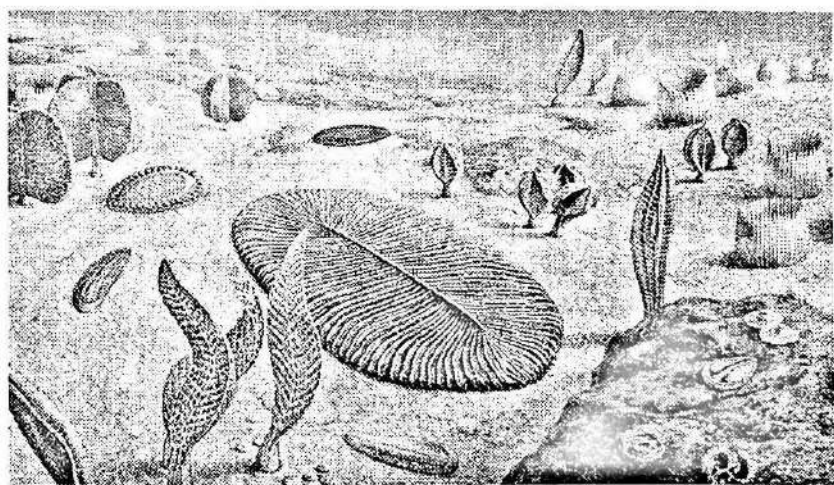
22-rasm. Pannotiya supermaterigi.

Neoproterozoy erasining oxirgi davri – edikariy davrida atmosfera Yerimizning «Ozon qatlami» tarkib topadi va ultrabinafsha radiatsiyaning kamayishiga sababchi bo'ladi. Iqlim mintaqalar yanada aniq chegaraga ega bo'ladi. Sovuq polyar, iliq, tropik va subtropiklar Tets okeani sohillarida mavjud edi. Cho'l va sahrolar, tekisliklar tarkib topadi. Tekisliklar tog'lar bilan o'ralgan.

okean va dengizlar sayoz va ularda arxipelaglar mavjud bo'lgan. Bu suv havzalarida asosan organizmlar jamuljam bo'lgan, lekin quruqlikda (agar bakteriya va qo'ziqorinlarni hisoblamaganda) hali organizmlar bo'lmagan.

Atmosfera tarkibida kislorod miqdori ko'payib karbonat anhidridi kamayadi.

Edikariy davrida Pannotiya supermaterigi Gondvana kontinenti hamda Boltiq, Sibir va Lavraziya deb nomlangan kichik quruqliklarga parchalanib ketadi.



23-rasm. Edikariy davri organizmlari.

18-§. Yer taraqqiyotining fanerozoy bosqichi

Fanerozoy Yer geologik taraqqiyotidagi ikkinchi yirik bosqich bo'lib, davomiyligi ~ 541 mln. yil va u hozirgacha davom etmoqda. U oldingi bosqichdan tirik organizmlar qoldiqlarining ko'pligi bilan yaqqol ajralib turadi.

Fanerozoy termini yunoncha «phantros» – aniq, ochiq hamda «zoe» – hayot soʻzlari yigʻindisidan tashkil topgan boʻlib, hayot elementlarining aniq namoyon boʻlishi maʼnosini bildiradi.

Ushbu bosqich bitta fanerozoy eoni va uning uchta: *paleozoy*, *mezozoy* va *kaynozoy* eralarini qamrab oladi.

11-jadval

Fanerozoy eonining xronostratigrafik shkalasi

Eon/ eonotema	Era/eratema (guruh)	Yoshi
Fanerozoy eoni	Kaynozoy erasi	66 mln. yil
	Mezozoy erasi	186 mln. yil
	Paleozoy erasi	289 mln. yil

Ushbu bosqichning muhim voqealaridan biri, 540 million yil oldin boʻlgan «Kembriy portlashi» hamda Yer tarixidagi beshta yirik yoʻqotishdir.

Paleozoy¹ erasi fanerozoy eonining eng qadimgi erasi boʻlib, davomiyligi taxminan ~ 289 mln. yil. U *kembriy*, *ordovik*, *silur*, *devon*, *toshkoʻmir* va *perm* davrlariga boʻlinadi.

Paleozoy erasini 1837-yilda ingliz geologi A.Sejvik ajratgan.

12-jadval

Paleozoy erasining xronostratigrafik shkalasi

Era/eratema	Davr/sistema	Epoxa /boʻlim	Yoshi
	Perm	Yuqori	47
		Quyi	
	Toshkoʻmir	Yuqori	60
		Oʻrta	
		Quyi	

¹ Paleozoy yunoncha «palaaios», «paleo» – qadimgi, koʻhna va «zoe» – hayot degan maʼnolarni anglatadi.

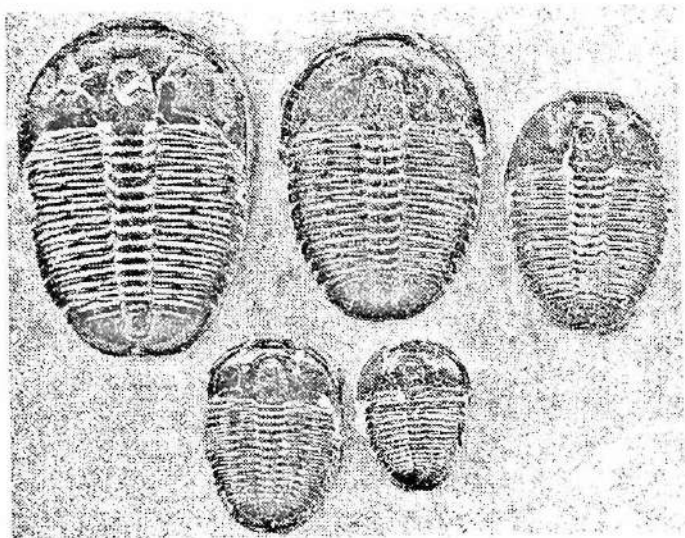
Paleozoy erasi	Devon	Yuqori	61
		O'rta	
		Quyi	
	Silur	Pridoli	24
		Ludlov	
		Venlok	
		Llandovery	
	Ordovik	Yuqori	42
		O'rta	
		Quyi	
	Kembriy	Furong (Yuqori)	55
		Miaoling (3-seriya)	
		2-seriya	
		Terreneu	

Ushbu era boshlarida janubiy yarimshardagi quruqliklar Gondvana supermaterigiga birlashgan (perm), era oxirlariga kelib Gondvana va Lavraziya supermateriklari birlashib ekvatorida joylashgan Yer tarixidagi so'nggi – Pangeya¹ supermaterigini hosil qilgan hamda yagona Pantalassa okeani shakllangan. Pangeya ko'p o'tmasdan yana parchalana boshlagan va yangi – Tetis va Reya okeanlari paydo bo'la boshlagan.

Bu era Yer geologik taraqqiyotida alohida o'rinni egallaydi. Eng muhim voqealardan biri kaledon va gersin tog' burmalanishlari sodir bo'lganligidir.

Litosferada katta o'zgarishlar kuzatiladi. Jumladan, arxey oxirida tarkib topgan okean va materiklar nisbati, platforma va geosinklinallardagi o'zgarishlar global ko'lamda sodir bo'ldi.

¹ Pangeya yunoncha «pan» – hamma, bir butun va «ge», «gaia» – yer degan ma'noni anglatadi.



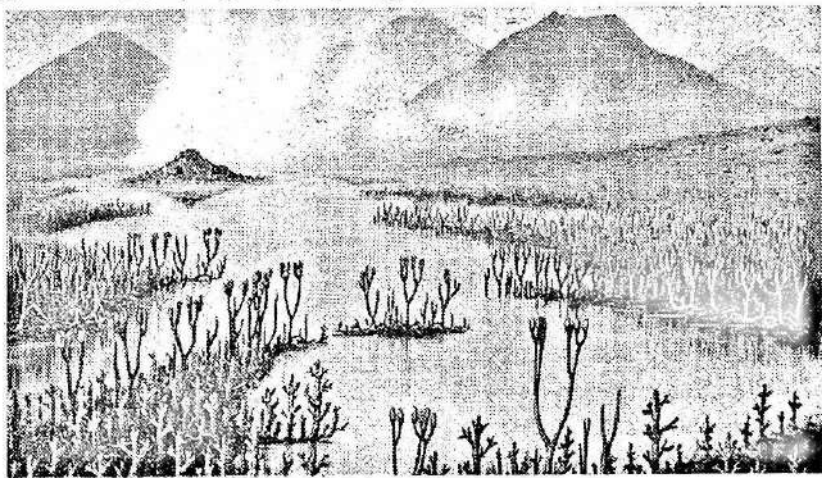
24-rasm. Kembriy davri trilobitlarining toshqotgan namunalari¹.



25-rasm. Kembriy davri trilobitlari.

¹ Bo'g'imoyoqlilar sinfiga mansub, qirilib ketgan qadimgi hayvon. Ilk kembriy davri dengizlari cho'kmalaridan ma'lum, paleozoyda qirilib ketgan. Trilobitlar kembriy va ordovik davrida keng tarqalgan, barcha dengizlarda yashagan. Gavdasi 10–800 mm.

Quyi paleozoy yotqiziqlarida turli organik qoldiqlar juda ko'p uchraydi. Masalan, kembriy¹ davri yotqiziqlarida 1500 organizm shakllari uchragan bo'lsa, silur davrida 15000 turdagi hayvon va o'simliklar tog' jinslarida toshqotib muhrlanib qolgan. Bu organizmlarning deyarli barchasi dengiz muhitida yashagan. Eng asosiy vakillari *trilobitlar* (*chig'anoqsimonlar*), *braxiopodlar*, *graptolitlar*, *arxeosiatlar* va boshqalardan iborat. Bu borada silur davri alohida o'rganishga loyiq. Negaki bu davrda birinchi baliqlar va quruqlikda o'suvchi o'simliklar – psilofitlar paydo bo'ladi. Devonda, ayniqsa, baliqlar tez taraqqiy etgan, shuning uchun ba'zan devon davrini «baliqlar asri» deb atashadi. Ordovikda dastlabki umurtqalilar paydo bo'lgan. O'simliklar botqoqlashgan yoki dengiz suvi qoplaydigan pastqam joylarda o'sgan.

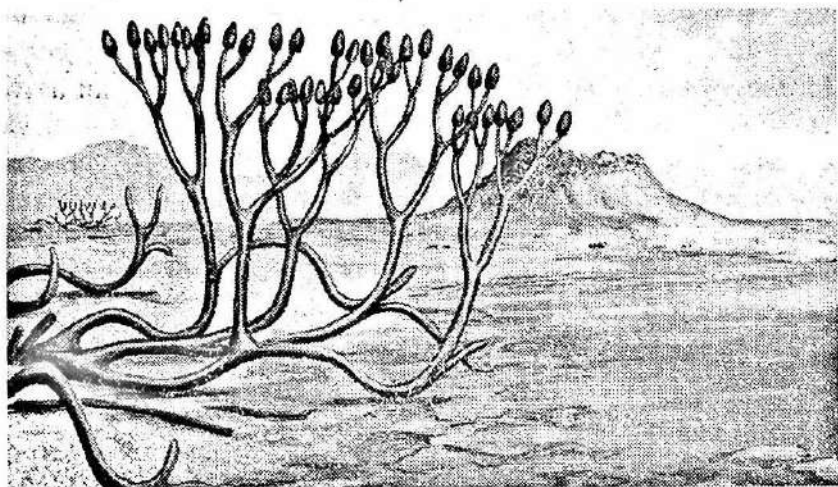


26-rasm. Silur davri florası.

Kaledon tog' burmalanishi davrida Nyufaundlend yarimoroli, Kanada arktikasi orollari, Sharqiy va G'arbiy Sayan, Tog'li Oltoy, Markaziy Qozog'iston, Janubi-Sharqiy Osiyo hududlari

¹ Cambria – Uelsning lotincha nomi.

ko'tarilgan. Kaledonitlar qadimgi platformalar chetida tarqalgan bo'lib, ular keyinchalik o'sha platformalarning tarkibiy qismiga aylanib ketgan.



27-rasm. Devon davri florasi.

Paleogeografik sharoitda kembriy va ordovik davrlarida yer yuzining katta qismini suv qoplagan. Silur davriga kelib kaledon tog' burmalanishi ta'sirida quruqlik maydoni kengayadi. Tog'li o'lkalar ham katta maydonlarda qad ko'taradi.

Qizg'ish va sho'rlangan cho'kindi tog' jinslari Sibir platformasi, Hindiston yarimorolida iqlimning issiq, quruq (arid) bo'lganligidan dalolat beradi. Bu paytda paleoekvator Missisipi deltasidan, Gudzon qo'ltig'idan, Shimoliy qutbdan, Yeni-sey daryosining sharqidan Gang daryosining quyi oqimi orqali o'tgan.

Ordovik davrining muz yotqiziqlari G'arbiy Sahroyi Kabir-da, Braziliyada, Argentinada uchrashi ordovik davrida Gondvana quruqligida Shimoliy qutb joylashgan degan xulosaga olib keladi.

Devon davriga kelib organik dunyo juda taraqqiy etadi. *Marjonlar, foraminiferalar, dengiz liliyasi, tipratikanlari va suyakli baliqlar* eng ko'p tarqaladi.

Toshko'mir va perm davrlarida qudratli gersin tog' burmalanishi bo'lib o'tadi. Jumladan, Ural-Sibir (Ural, Sibir, Taymir), Mo'g'uliston, Tyanshan, G'arbiy Yevropa, Appalachi, Sharqiy Avstraliya, Janubiy Afrika yoki Kap tog'lari, Shimoliy Afrika yoki Atlas, Janubiy Amerika (faqat Argentina mamlakatining janubiy tekislik qismi) hududlarida orogenez bo'lib o'tadi.

Paleogeografiyasini tahlil qilsak, birinchidan, quruqlik maydoni ancha kengayadi, ikkinchidan, toshko'mir davrida Yer taraqqiyotidagi eng ko'p daraxt o'simliklari o'sadi. Bu o'sha davrda iqlimning nam va iliq ekanligidandir. Uchinchidan, toshko'mir konlari ko'p hosil bo'ladi. To'rtinchidan, iqlim mintaqalari aniq chegaraga ega bo'ladi. Sovuq arktika mintaqasi Gondvana quruqligining markazida (Afrikaning janubida) joylashadi. Paleotetis II sohillarida tropik iqlim mavjud edi. Bularga Shimoliy Amerika, G'arbiy Yevropa, Shimoliy Afrika, Turkiya, Eron, Afg'oniston, Himolay, Osiyoning janubi-sharqi tegishli.

Neft va gaz konlari, ayniqsa, toshko'mir konlari shu bosqichda hosil bo'lgan. Donbas, Moskva yoni, Qarag'andi, Uels, Rur, Sileziya toshko'mir davrida, Kuzbas, Pechora, Tungus konlari perm davri yotqiziqlari orasida uchraydi. Metall qazilma boyliklardan temir, boksit, mis, xromit, qo'rg'oshin, rux va boshqalar shu davrdagi magmatizm jarayoni bilan bog'liq bo'lgan.

Mezozoy¹ erasi fanerozoy eonining ikkinchi (o'rta) erasi bo'lib, 186 mln. yil davom etgan. Ushbu era *trias, yura* va *bo'r* davrlariga ajratiladi. Davomiyligi ~186 mln. yil. Mezozoy erasini dastlab 1841-yilda ingliz geologi J.Fillips ajratgan.

¹ Yunoncha «mesos» – o'rta, oraliq va «zoe» – hayot.

Mezozoy erasining xronostratigrafik shkalasi

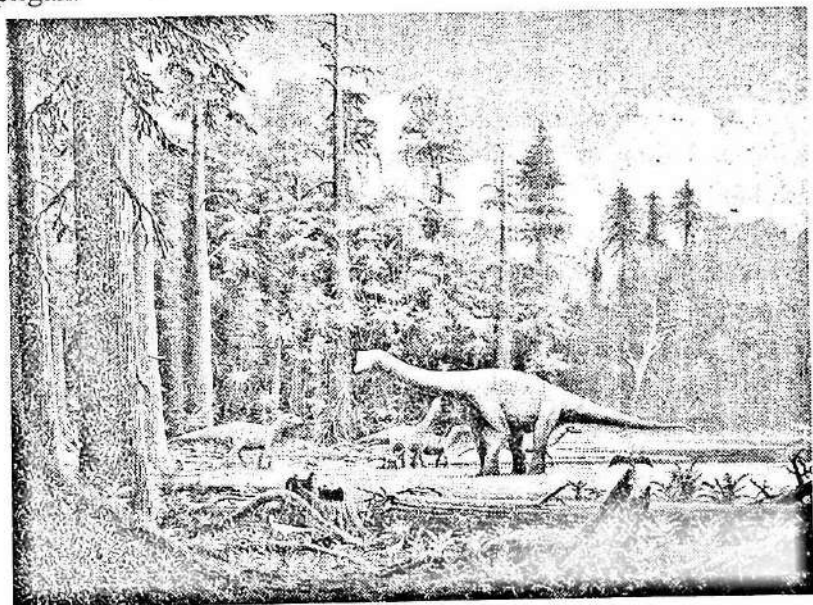
Era/eratema	Davr/sistema	Epoxa /bo'lim	Yoshi
Mezozoy erasi	Bo'r davri	Yuqori bo'r	79 mln. yil
		Quyi bo'r	
	Yura davri	Yuqori yura	56 mln. yil
		O'rta yura	
		Quyi yura	
	Trias davri	Yuqori trias	51 mln. yil
		O'rta trias	
		Quyi trias	

Mezozoy erasining organik dunyosi boshqa eralardan tubdan farq qiladi. Organik dunyosi yangilanadi. Paleozoyga mansub bo'lgan hayvonlar (trilobitlar, marjonlar, dengiz tipratikanlari, braxiopod va boshqalar) litosfera plitalarining faol siljishi, kimmeriy tog' burmalanishi, vulkanizm jarayonlari, iqlim va relyefning keskin o'zgarishi, okean suvlarining sho'rlik va mineralogik tarkibining o'zgarishi, atmosfera sirkulatsiyasi va geografik qutblar o'rning (Yer o'qining) o'zgarishi sababli qirilib ketadi. Ularning o'rni yangi hayvonot olami paydo bo'ladi (belamnoid, reptiliya, qushlar va boshqalar).

Trias davrida birinchi dinozavrlar va tuxum qo'yuvchi sutemizuvchilar paydo bo'ladi.

Ayniqsa, reptiliyalarning taraqqiy etishi jihatidan birorta bosqich bu davrga teng kela olmaydi. *Listrozavrlar* perm va trias (200–240 mln. yil) davrlarida Amerika, Afrika, Hindiston, Avstraliya va Antarktidada yashaganligi ma'lum bo'ladi. Bular shu paytlarda Gondvana quruqligining mavjudligiga dalil bo'la oladi.

Mezozoy erasida yashagan *dinozavrlar* o'zining kattaligi va shakli bilan kishini lol qoldiradi. Ularning uzunligi 30 m, balandligi 10 m, og'irligi 35 tonna, hatto 80 tonna og'irlikka teng gigantlari yashagan. Ayrim reptiliyalar (pterozavrlar) uchishni o'zlashtirgan va ularni qushlarning dastlabki ajdodlari deb atash mumkin. Masalan, AQSHning Texas shtatida 225 mln. yil avval yashagan (trias davri) qushlarning qoldiq toshqotgan suyaklari topilgan.



28-rasm. Dinozavrlar mezozoyda umurtqalilar orasida dominant hisoblangan.

Yura davrida Yer tarixida birinchi qush paydo bo'ladi, dinozavrlar keng tarqaladi.

Mezozoy erasida Kordilyeraning Shimoli, Sharqiy Sibir, Hindixitoy, Janubi-Sharqiy Osiyo tog'lari: Himolay, Malakka yarimoroli, Yava orolining Shimoli, Kalimantan orolining janubi ko'tarilgan.

Paleogeografik sharoitda ham o'zgarish bo'lgan. Ikkita materik: Lavraziya va Gondvana; ikkita okean: Tinch va Telis mavjud bo'lgan. Hind va Atlantika okeanlari endigina paydo bo'la boshlagan. Shimoliy Muz okeani ichki suv havzasi tariqasida bor bo'lgan bo'lishi mumkin. Yura davrida Arktika orollarida (Shpitsbergen, Yangi Yer, Frans-Iosif Yeri) o'sgan daraxtlar tahlilidan bu yerlarda mo'tadil va iliq iqlim bo'lgan degan xulosaga kelamiz. Quruq iqlim Shimoliy va Janubiy Amerika uchun xos bo'lsa, Afrikada qurg'oqchil iqlim, O'rta dengiz bo'ylarida esa tropik mintaqalar tarkib topadi.

Yura davrining barcha yotqiziqlarida qo'ng'ir ko'mir hosil bo'lgan. Angren ko'mir havzasi bunga yaqqol misoldir. Neft va gaz konlari ham eng ko'p barpo bo'ladi. Masalan, dunyoda qazib olinayotgan neftning 67,7%, gazning 62,4% mezozoy yotqiziqlari orasidan olinmoqda. Bundan tashqari, polimetall, Tinch okean ruda mintaqasi (qalay, rux, qo'rg'oshin, surma, margimush va boshqalar), fosforit, mergel ko'p uchraydi.

Bo'r davriga kelib dinozavrlar qirilib ketadi.

Kaynozoy erasi fanerozoy eonining uchinchi, ya'ni oxirgi erasi bo'lib, ~ 66 mln. yildan buyon davom etib kelmoqda. Kaynozoy erasiga *paleogen*, *neogen* va *to'rtlamchi (antropogen)* davrlari kiradi. Kaynozoy termini yunon tilidan tarjima qilganda yangi hayot («kainos» = yangi, «zoe» = hayot) degan ma'noni bildiradi. Bu eradagi eng muhim voqealardan biri, odam hamda hozirgi zamon sutemizuvchilarining paydo bo'lishidir.

Bu erada hozirgi davr organizmlari, 13 ta iqlim mintaqalari, tabiat zonalari shakllanadi, muz bosish hodisalari bo'lib o'tadi.

Alp tog' burmalanishi bu bosqichning asosiy o'zgarishlaridan hisoblanadi. Burmali tog'lardan Alp, Bolqon, Karpat, Kavkaz, Pomir, Himolay, Koryak va Kamchatka qirg'oq zonalari, And tog'i, O'rta dengiz sohillari, Pont-Eron, Sharqiy Osiyo (Kuril, Yaponiya, Filippin, Katta va Kichik Malakka orollari, Yangi Ze-

landiya, Yangi Gvineya orollari, Antarktida yarimoroli) hududlari ko'tarilgan. Bular eng yosh tog'larga misol bo'ladi.

14-jadval

Kaynozoy erasining xronostratigrafik shkalasi

Era/eratemala	Davr/sistema	Epoxa /bo'lim	Yoshi
Kaynozoy erasi	To'rtlamchi (antropogen)	Golotsen	2,55 mln. yil
		Pleystotsen	
	Neogen	Pliotsen	20,45 mln. yil
		Miotsen	
	Paleogen	Oligotsen	43 mln. yil
		Eotsen	
		Paleotsen	

Kaynozoy erasidagi eng asosiy o'zgarishlardan biri *odamning paydo bo'lishidir*.

Kaynozoy erasida hosil bo'lgan asosiy qazilma boyliklarga neft, gaz, ko'mir, temir va marganes rudalari kiradi.

Hisob-kitoblarga qaraganda dunyodagi neft zaxirasining 25,5%, gazning 11,3% paleogen va neogen yotqiziqlariga to'g'ri keladi. Karpatoldi, Kavkazoldi, Apsheron yarimoroli, G'arbiy Turkmaniston, O'rta Osiyo (Turkiston), Saxalin, Farg'ona, AQSH, Ruminiya, Yaqin Sharq, Malay arxipelagi va Yaponiya hududidan neft va yonuvchi gaz konlari qazib olinmoqda.

Kaynozoy erasi davriga mansub ko'mirlar ikkinchi darajali hisoblanadi. Kam tarqalgan, Xabarovsk, Primorye o'lkalarida, Ukrainadan qazib olinadi.

Qo'shimcha ma'lumot. Supermaterik – deyarli barcha yoki katta kontinental blok va kraton (platforma)lari birlashgan, Yerning yagona yirik bo'laklari – quruqliklari. Bugungi kunda supermateriklar mavjud emas. Supermateriklar uzoq geologik vaqt davomida shakllanadi va parchalanadi.

So'nggi yillarda supermateriklarning paydo bo'lishi haqidagi g'oyalar ancha takomillashdi. «Supermaterik sikllari» konsepsiyasi natijasida Yer tarixidagi yirik quruqliklar haqidagi ma'lumotlar ommalashmoqda. Hozirgi kunda olimlar supermateriklarning geologik vaqt davomida rivojlanishi haqida bir-biriga qarama-qarshi ikki modelni ishlab chiqqan. Birinchi modelga ko'ra, Yer tarixida Vaalbara, Ur, Kenorlend, Kolumbiya (Nuna), Rodiniya, Pannotiya, Pangeya superkontinentlari mavjud bo'lgan. Ikkinchi modelda esa, Yer yagona Pangeya supermaterigidan iborat. Bu supermaterik fanerozoYGacha Proto-Pangeya (paleopangeya) deb, fanerozoydan boshlab esa Pangeya II deb ko'rsatiladi.

Birinchi modelga ko'ra Yer tarixidagi eng birinchi supermaterik Vaalbara bo'lib, arxey eonida, bundan ~3,636–2,803 mlrd. yil oralig'ida mavjud bo'lgan. Uning bunday nomlanishi, Afrikaning janubidagi Kaapvaal hamda Avstraliya g'arbidagi Pilbara platformalari nomlarining qo'shilmasidan olingan. Olimlar tomonidan o'tkazilgan izlanishlar natijasida bu ikki platformalarning yoshi, tarkibi deyarli bir xilligi aniqlangan.

Ur Yer geologik tarixidagi ikkinchi yirik supermaterik bo'lib, bundan 3,1 mlrd. yil avval arxey eonida shakllangan. Ur Vaalbaradan 500 mln. yil yosh. Biroq Ur Vaalbaraning davomi yoki qoldiqlaridan tashkil topmagan. Avstraliya, Afrika (Madagaskar) va Hindistonda Ur qoldiqlari topilgan.

Neoarxey erasida, bundan taxminan 2,72 mlrd. yil avval Kenorlend supermaterigi shakllangan. Nomi Kenoran orogeniyasidan olingan.

U bir qancha Kaapvaal, Pilbara kabi platformalarning qo'shilishidan hosil bo'lgan. Kenorlend parchalanishni boshlagan davrda Yer tarixidagi birinchi muzlik davri boshlangan.

Paleoproterozoy erasida, bundan 1,8 mlrd. yil oldin Kolumbiya (Nuna) supermaterigi shakllangan.

Kolumbiya boshqa kontinent bilan to'qnashuvi oqibatida, bundan 1,1 mlrd. yil oldin Rodiniya supermaterigi vujudga keladi. Keyinchalik Rodiniya supermaterigi uchta qismga: Proto-Lavraziya, Proto-Gondvana superkontinentlari va Kongo platformasiga parchalanib ketgan. Proto-Lavraziya, Proto-Gondvana superkontinentlari Proto-Tetis okeani bilan ajralib turgan. Undan so'ng Proto-Lavraziya Lavrentiya, Sibir va Boltiq kontinentlariga ajralib ketdi. Boltiq sharqqa qarab siljidi, Sibir esa, Lavrentiyaning shimoli-sharqiga tomon harakatlandi. Bu parchalanish natijasida ikki yangi okean – Lapetus va Paleosiy okeanlari vujudga keldi.

Yuqoridagi ko'pchilik kontinentlarning birlashishi natijasi nisbatan qisqa muddatda, bundan 650 mln. yil oldin yangi Pannotiya supermaterigi shakllandi. Pannotiyani Pantalassa va Panafrika okeani suvlari o'rab olgan. Keyinchalik, ya'ni bundan taxminan 540 mln. yil avval Pannotiya supermaterigi Gondvana, Boltiq, Sibir va Lavrentiya kontinentlariga ajralib ketgan.

Lavrentiya kembriy davriga kelib ekvatorida bo'lgan. Uni shimoldan va g'arbdan Pantalassa, janubdan Lapetus va sharqdan Kanti okeanlari o'rab turgan. Boltiq, Lavrentiya va Avalon kontinentlari ordovik davri oxirlarida birlashib, Yevroamerika kontinenti, keyinchalik Lavraziyaga aylandi. Perm davriga kelib barcha kontinentlar birlashib yagona Pangeya supermaterigini vujudga keltiridi. U taxminan 335 mln. yil avval shakllanib, taxminan 175 million yil avval ikkita katta kontinentga: Lavraziya va Gondvanaga parchalanib ketgan.

Bu supermaterikning nomi qadimgi yunonlar tilidan olingan bo'lib, «pan» – barcha, hamma, «gei» – Yer onasi, yer degan ma'noni anglatadi.

Bu atama nemis geologi A. Vegener tomonidan 1920-yilda nashr etilgan «Die Entstehung der Kontinente und Ozeane» asarida taklif etilgan. Mazkur asarda Vegener qadimgi supermaterikni Pangeya deb nomlagan. Pangeya atamasi 1926-yilda o'tkazilgan Amerika neftshunos geologlarining simpoziumidan so'ng nemis va ingliz tilidagi ilmiy adabiyotlarda keng qo'llanila boshlagan.

Pangeyaning katta qismi janubiy yarimsharda bo'lgan va Pantalassa okeani suvlari bilan o'ralgan. Pangeya geologlar tomonidan modeli tuzilgan birinchi supermaterikdir.

Olimlarning ma'lumotiga ko'ra, kelgusi davrda hozirgi 6 ta materik yana birlashib, Pangeya Proksima (Almasa, Novopangeya) supermaterigi vujudga kelar ekan.

19-§. Geoxronologiya

Geoxronologiya (geologik yilnoma) – yer po'stidagi tog' jinslarining hosil bo'lish ketma-ketligi va yoshi haqidagi ta'limot. Geoxronologiya nisbiy va mutlaq geoxronologiyaga bo'linadi. Yerning yoshini yillar bilan ifodalab berishga qilingan urinishlar *mutlaq geoxronologiya* deb nom olgan. Nisbiy geoxronologiya tog' jinslarining Stensen qonuni deb atalmish ketma-ket qatlamlanish prinsipiga asoslangan. Bu prinsipga ko'ra ustida yotgan qatlam (cho'kindi jinslar qatlamlarining dastlabki holati buzilmaganda) pastidagidan yosh bo'ladi. Intruziv tog' jinslarining nisbiy yoshi qatlamli tog' jinslari bilan o'zaro munosabatiga qarab aniqlanadi.

Geologik kesimdagi qatlamlarning ketma-ketligini aniqlash mazkur rayonning stratigrafiyasini tashkil etadi. Bir-biridan uzoqda joylashgan hududlarning stratigrafiyasini solishtirishda paleontologik metod ishlatiladi. Bu metod halok bo'lgan hayvon va o'simliklarning jinslardagi toshqotgan qoldiqlarini

o'rganishga asoslangan. Har qaysi davr uchun o'ziga xos hayvon va o'simliklarning toshqotgan qoldiqlari mavjud.

Geologlar ko'p yillar davomida qilgan mehnati evaziga yer po'stida qatlamlar yo'nalishining umumiy ketma-ketligini aniqlashdi. Keyinchalik bu *stratigrafiya* shkalasi nomini oldi. Shkalaning yuqori qismi (fanerozoy) paleontologik metod asosida puxta qilib tuzilgan, pastki qismi uchun (tokembriy) toshqotgan qoldiqlarning yaxshi saqlanmaganligi sababli paleontologik metod cheklangan bo'lib, natijada unchalik mukammal bo'limlarga ajratilmagan.

Tog' jinslarining metamorfizmi (o'zgaruvchanlik) darajasi va boshqa belgilari bo'yicha tokembriy xades, arxey (yoki arxeozoy) va proterozoy eonotemalariga bo'lingan. Shkalaning fanerozoy qismi 3 eratemalarga: paleozoy, mezozoy va kaynozoyga ajratilgan. Guruhlar, o'z navbatida, sistemalarga, sistemalar bo'limlarga, bo'limlar esa yaruslarga bo'lingan. Shkalaning bir necha guruhlarini birlashtirgan qismi eonotema deb yuritiladi (masalan, xades, arxey, proterozoy va fanerozoy eonotemasi). Tokembriy uchun shkalada eonotemalarni birlashtirgan supereon (akrotema) berilgan.

Stratigrafik shkala geoxronologiya shkalasini tuzish uchun asos hisoblanadi. Geoxronologik shkala – umumiy stratigrafik shkala birliklariga ekvivalent bo'lgan geoxronologik bo'limlarning iyerarxiya (quyi bo'limlarning yuqori bo'limlarga bosqichma-bosqich bo'ysunishi) sistemasi. Stratigrafik shkalaning har qaysi bo'limiga geoxronologiya shkalasining ma'lum bo'limi mos keladi (quyidagi jadval).

15-jadval

Geoxronologiya va stratigrafiya bo'limlari

Geoxronologiya bo'limlari	Stratigrafik bo'limlar	Soni	Davomiyligi
Supereon	*2	1	Milliard yildan ko'p

Eon	Eonotema	4 ta	Yarim milliard va undan ko'p
Era	Eratema (guruh)	10 ta	Bir necha yuz million yil
Davr	Sistema	22 ta	O'n, hatto yuz million yil
Epoxa	Bo'lim	34 ta	O'n million yil
Asr	Yarus	99 ta	Million yil

Stratigrafik va unga moslashgan geoxronologiya shkalasi 1881-yilda Italiyaning Bolonya shahrida ikkinchi xalqaro geologlar kongressida tasdiqlangan va o'sha vaqtdan butun jahonda umumiy hisoblanadi. Keyinchalik paleontologik metodning takomillashishi natijasida olingan yangi ma'lumotlar asosida geoxronologiya shkalasiga o'zgartirishlar kiritilmoqda¹.

16-jadval

Xalqaro xronostratigrafik jadval²

Supereon/*	Eon/ eonotema	Era/eratema (guruh)	Davr/ sistema	Epoxa/ bo'lim	Yoshi
		Kaynozoy erasi	To'rtlamchi (antropogen)	Golotsen	66 mln. yil
				Plevstotsen	
			Neogen	Pliotzen	
				Miotzen	
			Paleogen	Oligotsen	
				Eotsen	
				Paleotsen	

¹ Qarang: www.stratigraphy.org Xalqaro stratigrafiya komissiyasining 2016-yil aprel oyidagi versiyasi.

² Qarang: www.stratigraphy.org

		Mezozoy erasi	Bo'r	Yuqori		186 mln. yil
				Quyi		
				Yura	Yuqori	
			O'rta			
			Quyi			
			Trias	Yuqori		
				O'rta		
				Quyi		
			Paleozoy erasi	Perm	Loping	
		Gvadelup				
		Uraloldi				
		Toshko'mir		Pensil-vaniya	Yuqori	
					O'rta	
					Quyi	
				Missisipi	Yuqori	
					O'rta	
					Quyi	
		Devon		Yuqori		
				O'rta		
			Quyi			
Silur	Pridoli					
	Ludlov					
	Venlok					
	Llandoveri					
Ordovik	Yuqori					
	O'rta					
	Quyi					
Kembriy	Furong (Yuqori)					
	Miaoling (3 seriya)					
	2 seriya					
	Terreneu					

Tokembriy	Proterozoy eoni	Neoproterozoy erasi	Ediakariy davri	Ajratilmagan	2,0 mlrd. yil
			Kriogeniy davri		
			Toniy davri		
		Mezoproterozoy erasi	Steniy davri		
			Ektaziy davri		
			Kaliniy davri		
		Paleoproterozoy erasi	Stateriy davri		
			Oroziriy davri		
			Riasiy davri		
			Siderik davri		
	Arxey eoni	Neoarxey erasi			1,5 mlrd. yil
		Mezoarxey erasi			
		Paleoarxey erasi			
		Eoarxey erasi			
	Xades	Erta imbriy			0,5–0,6 mlrd. yil
		Nektar			
		Havzalar guruhi			
		Sirli (Yopiq)			

Eon, era, davrlarning aniq nomlari turli mezonlarga muvofiq belgilangan. Asosan, geografik obyektlar nomlari ishlatilgan. Masalan, Kembriy – Uelsning qadimgi nomi, Devon – Angliyaning Devon grafligi, Perm – Perm shahri, Yura – Yevropadagi Yura tog‘lari nomidan olingan. Qadimgi qabilalar sharafiga ham nomlash kuzatiladi. Masalan, vend slavyan xalqining nemischa nomi, ordovik va silur kelt qabilalari nomi. Tog‘ jinslari bilan bog‘liq nomlari ham uchraydi. Toshko‘mir davri ko‘mir qatlam-

lari ko'pligi sababli, bo'r esa yozuv bo'rining keng tarqalishi tufayli nomlangan.

Nazorat uchun savollar

1. Yerning mutlaq yoshi nechida?
2. Yer taraqqiyotining bosqichlarini sanab bering.
3. Yer tarixidagi supermateriklar haqida gapirib bering.
4. Yer geologik taraqqiyotining tokembriy bosqichi qaysi eonlarni qamrab oladi?
5. Birinchi anaerobli bakteriyalar qaysi eonda paydo bo'lgan?
6. Proterozoy eoni haqida gapirib bering.
7. Yerda dastlabki uddaburon odamlar qachon paydo bo'lgan?
8. «Ozon qatlami» qachon shakllangan?
9. Yer taraqqiyotining fanerozoy bosqichi haqida gapirib bering.
10. Kaledon va gersin tog' burmalanishlari qachon sodir bo'lgan?

Vib o b. RELYEF TUSHUNCHASI, UNING ELEMENT VA SHAKLLARI. RELYEF KLASSIFIKATSIYASI

Tayanch tushuncha va iboralar: relyef, relyef shakli, relyef elementlari, relyef hosil qiluvchi omillar, relyef klassifikatsiyasi, relyef morfologiyasi, relyef genezisi, relyef yoshi.

20-§. Relyef tushunchasi va relyef hosil qiluvchi omillar

Relyef so'zi (frans. «relief», lot. «relevo» – ko'taraman) fransuz tilidan olingan bo'lib, ko'taraman, ko'tarilaman degan ma'noni anglatadi. Relyef geosfera (litosfera, atmosfera, gidrosfera, biosfera, noosferalar)ning o'zaro murakkab ta'siri natijasida kelib chiqqan Yerning musbat va manfiy notekisligining yig'indisi yoki tuzilishi, katta-kichikligi, kelib chiqishi xilma-xil bo'lgan va turlicha rivojlanish bosqichidagi Yer yuzasining tashqi qiyofasidir.

Relyef shakl va uning elementlaridan tashkil topadi. Unga ana shu belgilariga qarab nom beriladi. Relyef shakli deganda, tabiiy va sun'iy relyefning tashqi geometrik ko'rinishini tushunish lozim. Masalan, yirik relyef shakli yassi tog'liklar, gumbazsimon tepaliklar, yonbag'irlik, tekisliklar, qirlar, botiqlar, soyliklar, platolar, yirik konussimon yoyilmalar, yer yuzasi, suvosti vulqonlari va boshqalar kiradi. Relyef shakllarida turli katta-kichiklikdagi relyef elementlarini ajratish mumkin. Tog'lardagi cho'qqilar, davonlar, karst g'orlari, voronkalari, karlari, jarlar, surilmalar va boshqalar relyef elementlariga misol bo'la oladi.

Relyef hosil qiluvchi omillar. Olimlar ta'kidlaganidek, yer yuzasining barcha notekisliklari bir-biriga qarama-qarshi yo'nalgan va o'zaro ta'sir etib turadigan endogen va ekzogen jarayonlarning hosilasidir. Shu bois, bu kuchlarni relyef hosil qiluvchi yetakchi kuch (omil) tariqasida tan olingan.

Bundan tashqari, relyef hosil qilishda bevosita va bilvosita ishtirok etadigan va relyef hosil qiluvchi jarayonlar majmuasini saralaydigan omillar ham mavjud. Bu omillar, odatda, relyef rivojlanishining tezligini, geografik tarqalishini ham belgilab beradi. Tog' jinslarining fizik-kimyoviy xossa va xususiyatlari, geologik strukturalar, iqlim va antropogen ta'sir ana shunday relyef hosil qiluvchi asosiy omillardan hisoblanadi.

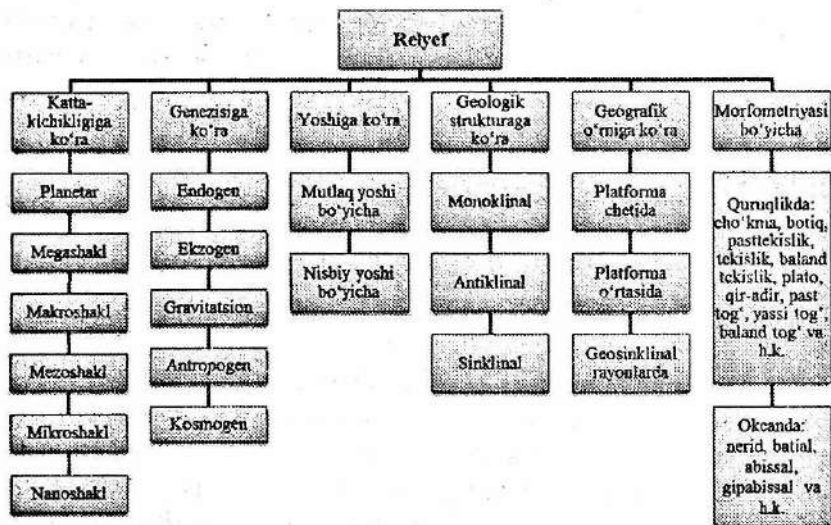
21-§. Relyef klassifikatsiyasi

Relyefni tasniflash (klassifikatsiyalash) geomorfologiya fanining asosiy muammolaridan hisoblanadi. Relyefni tasniflashning tamoyillari turlicha bo'lishi mumkin. Jumladan, *katta-kichikligiga, geologik strukturaga, tashqi belgilariga, yoshiga, kelib chiqishi (genezisi)ga* va hokazolarga ko'ra tasniflanadi. Lekin hozirgi paytda relyefni tasniflashda asosan genetik tamoyil asos qilib olinmoqda. Bu tamoyil relyefning kattaligi, tashqi qiyofasi (morfologiyasi), genezisi, yoshini aks ettirishi lozim. I.S. Shukin bo'yicha relyefni geomorfologik tasniflash relyef turlarini guruhlashtirishga asoslangan. Bularga tektonik, skulpturali, akkumulativli, denudatsion-akkumulativ relyef shakllari tegishli.

Relyef shakllarini katta-kichikligi bo'yicha guruhlariga ajratishda turli qarashlar mavjud. Masalan, G'arbiy Yevropa geomorfologlari relyefning katta-kichikligi bo'yicha 4 ta guruhga, rus geomorfologlari esa 6 ta guruhga ajratishadi. Jumladan, britaniyalik geomorfolog R.J. Xagget¹ *megamasshtabli, makromasshtabli, mezomasshtabli* va *mikromasshtabli* relyef shakllari, rus geomorfologlari I.P. Gerasimov, G.I. Richagovlar² esa *planetar, megashakl, maroshakl, mezoshakl, mikroshakl* va *nanoshakllarga* ajratgan.

¹ Qarang: Richard J.H. Fundamentals of Geomorphology (Second Edition). 2007. – 4-b.

² Qarang: Рычагов Г.И. Общая геоморфология (учебник). 3-е изд. – М.: Наука, 2006. – С.18.



4-chizma. Relyef tasnifi.

O'zbekiston milliy ensiklopediyasida¹ relyef katta-kichikligi bo'yicha quyidagi beshta toifalarga ajratilgan: *megarelyef*, *makrorelyef*, *mezorelyef*, *mikrorelyef* va *nanorelyef*.

Planetar shakllar (I.P. Gerasimov bo'yicha geotekturalar) juda katta maydonlar (bir necha ming, hatto million kvadrat kilometr) ni egallab, quyidagi qismlarga bo'linadi: *materiklar*, *geosinklinal* (o'tkinchi) *zonalar*, *okean tublari* va *okeanosti tizmalari*.

Materiklar – yer relyefining quruqliklar bilan band musbat shakllari. Materiklarning chetki qismlari okean va dengizlar suv ostida joylashgan.

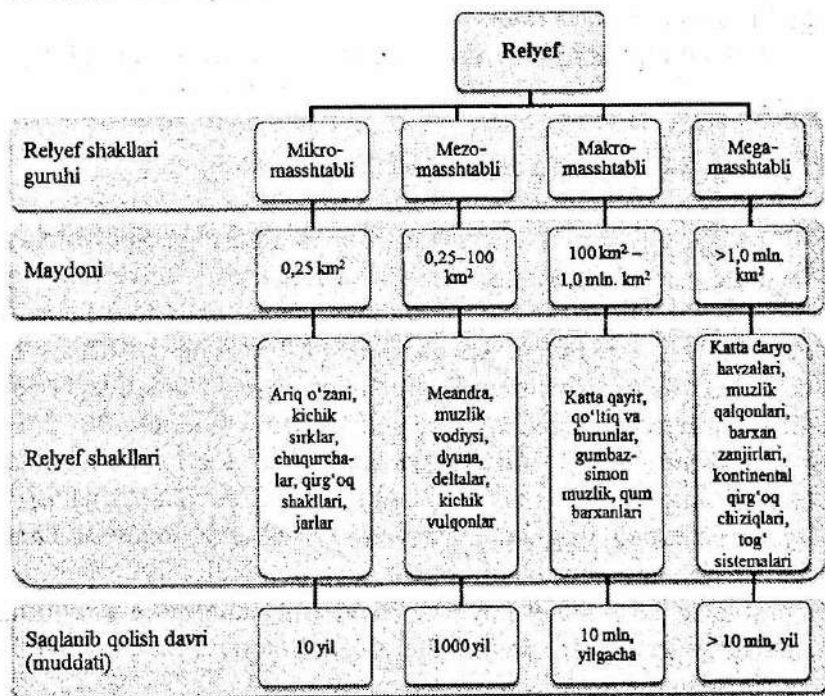
Geosinklinal (o'tkinchli) zonalar materiklar va okeanlarning chegaralarida ham, quruqliklarda ham joylashgan.

¹ Qarang: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi. 7-jild. – T.: «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 2004.

Okean tublari Dunyo okeanining 3 kilometr dan chuqur qismlarini egallaydi.

Okeanosti tizmalariga okeanlarni kesib o'tgan yirik tog' tizmalari kiradi.

Megashakllar bir necha yuz va minglab kvadrat kilometr maydonlarni egallaydi. Bularga materiklardagi tog' mintaqalari, tekislik o'lkalari, okeanlar tubidagi yirik botiqlar, ko'tarilmalar, relyefda ifodalangan va katta masofalarga cho'zilgan yer yoriqlari va boshqalar kiradi. Megashakllarga misol qilib, Tyanshan, Pomir, Hindukush tog'larini, Rus, G'arbiy Sibir, Turon tekisliklarini ko'rsatish mumkin.



5-chizma. R.J. Xaggetga ko'ra relyef shakllarining katta-kichikligi bo'yicha tavsifi.

Makroshakllar megashakllarning alohida qismi bo'lib, yuzlab va minglab kilometr maydonlarni egallaydi. Bularga alohida tog' tizmalari, masalan, Chotqol, Qurama, Oloy, Turkiston va ular orasida joylashgan Farg'ona botig'i kiradi.

Mezoshakllarga jarlar, kichik daryo vodiylari, barxan zanjirlari kabilar kirib, ularning maydoni bir necha kvadrat kilometrغا boradi.

Mikroshakllarga yirik relyef shakllaridagi notekisliklar, masalan, karst voronkalari, dengiz bo'yi marzalari, barxanlar, yer yuzasidagi erozion o'yiqlar kiradi.

Nanoshakllarga makro, mezo va mikroshakllardagi juda kichik notekisliklar kiradi.

Relyefning morfologiyasiga qarab tog'lar, tekisliklar, platolar, yassi tog'lar, vodiylar va boshqalarga ajratish mumkin.

22-§. Relyef genezisi, yoshi va morfometriyasi

Relyef genezisi (kelib chiqishi)ni aniqlash geomorfologiya fanining asosiy masalalaridan biri hisoblanadi. Relyefning kelib chiqishi va shakllanishida yerning ichki (endogen) va tashqi (ekzogen) jarayonlari va ularning bir-biriga ta'siri asosiy rol o'ynaydi. Shuning uchun relyefni kelib chiqishi jihatidan ikkita yirik guruhga: endogen va ekzogenlarga bo'lish kerak.

Endogen relyef shakllariga quruqlik, tog'lar, tekisliklar, cho'kmalar, botiqlar, okean va dengizlardagi suvosti tizmalari va boshqalar kiradi. Tog'lar, o'z navbatida, tektonik, vulqonli, denu-datsion tog'larga bo'linadi. Shuningdek, tektonik tog'lar gumbazsimon-palaxsa tipidagi qayta ko'tarilgan, gumbazsimon burmali tipidagi yosh tog'lar va boshqalarga, platforma tipidagi tekisliklar va boshqalarga ajratiladi.

Ekzogen relyef shakllari kelib chiqishiga ko'ra, relyef hosil qiluvchi kuchlarga (*erozion, demudatsion, fluvial, glatsial, eol, karst, suffozion, gravitatsion* va boshqalar) bog'liq holda xilma-

xildir. Masalan, tekisliklarda doimiy oquvchi daryolar hosil qilgan alluvial, alluvial-delta, alluvial-proluvial, dengiz va ko'llar chekinishi, qurishi natijasida bunyod bo'lgan dengiz va ko'l, abrazion-akkumulativ, vaqtincha oqar suvlar hosil qilgan proluvial, eol jarayonlar faoliyatidan kelib chiqqan eol-akkumulativ, glatsial jarayonlar ishi natijasida hosil bo'lgan morena va zandrapasttekislik va tekisliklari, karst va suffozion jarayonlar ishi natijasida g'orlar, botiqlar, gravitatsion kuchlar natijasida hosil bo'lgan deluvial tekisliklar, surilmalar, qurumlar kiradi.

Relyef yoshi. Relyefning nisbiy va mutlaq yoshini farqlash lozim. Relyefning nisbiy yoshi deganda, relyef rivojlanishidagi ma'lum bosqichni tushunish kerak. Shuning uchun M. Devis ajratgan relyef rivojlanishini bolalik, yoshlik, navqiron yoshlik va qarilik bosqichlari, relyefning nisbiy yotqiziqlarning yoshiga qarab ham, nurash mahsulotiga qarab ham nisbiy yoshi aniqlanishi mumkin.

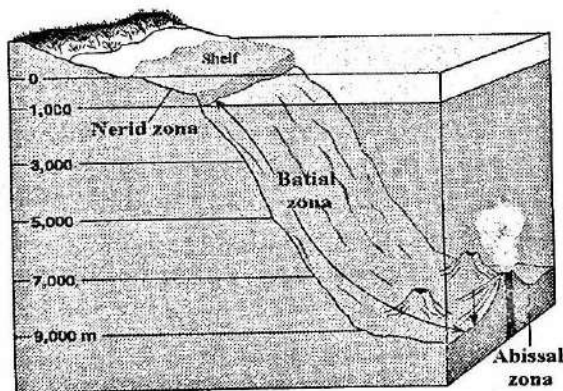
Relyefning mutlaq yoshi deganda, tekshirilayotgan shaklning dastlab paydo bo'lgan davridan hozirgi paytgacha o'tgan geologik vaqtni tushunmoq lozim. Masalan, materiklarning yoshi taxminan 200 mln. yil. Chunki shu paytdan yagona Pangeya materigi parchalana boshlagan. O'rta Osiyo o'lkasi relyefining yoshi 25 mln. yil, negaki paleogen davrining Tetis dengizi shu paytdan boshlab bu yerlarni tark eta boshlagan. Tog' jinsi qatlamlari orasida toshqotgan organizm qoldiqlarini, radiouglerod, kaliy-argonli, ftorli, uranli uslublar yordamida tog' jinsi va relyefning mutlaq yoshi aniqlanmoqda.

Relyefning morfometriyasi (gipsometriya), ya'ni shakllarning dengiz sathiga nisbatan joylashgan o'miga qarab, quyidagi turlarga bo'lish mumkin: *cho'kma* va *botiqlar* (ba'zilarining osti dengiz sathidan pastda joylashgan), *pasttekislik* (0–250 m) va *tekisliklar* (200–300 m), *baland tekislik* (300–500 m), *plato* va *qiradirlar* (1000–2000 m). Lekin adir, past tog'lar, yassi tog'larning balandligi bir xil emas. Masalan, adirlarning o'zi past (400–

800 m), oʻrtacha balandlikdagi (700–1000 m) va baland (1700 m gacha) adirlarga boʻlinadi. Oʻrta Osiyo geomorfologiyasini oʻrgangan Z.A.Svarichevskaya (1965) past togʻlarning mutlaq balandligini 1000–2000 metr gacha belgilash zarurligini uqtiradi.

Haqiqatan ham, birinchidan, Markaziy Qizilqumdagi Sul-ton Uvays, Boʻkantogʻ, Tomditogʻ, Quljuqtogʻ kabilarning mutlaq balandligi 1000 metrga yetmaydi, ikkinchidan, Nurota, Ural togʻlarining mutlaq balandligi 2000 metrdan ziyod boʻlsa-da, *past togʻlar* deb ataladi.

Yer yuzasida yassi togʻliklar juda koʻp. Ularning yiriklari Oʻrta Sibir, Braziliya, Gʻarbiy Avstraliya, Qozogʻiston, Dekan kabilar 1000–2000 metr balandlikka ega. Oʻrtacha balandlikdagi togʻlar 2000–3000 m, baland togʻlar 3000–5000 m, eng baland togʻlar 6000 m dan baland.



29-rasm. Okean tubi relyefining dengiz sathiga nisbatan chuqurligiga koʻra zonalarga boʻlinishi.

Okean tubining relyefi ham dengiz sathiga nisbatan chuqurligiga koʻra, quyidagi zonalarga boʻlinadi: 1. Nerid, yaʼni dengiz sayozligi yoki shelf (0–200 m). 2. Batial (200–3000 m). 3. Abissal (300–6000 m). 4. Gipabissal (6000 m dan chuqur).

Demak, har bir relyef shakliga ta'rif berilganida, ularning morfologik va morfometrik jihatlariga e'tibor berish muhim ahamiyatga ega.

23-§. Relyef rivojlanishining asosiy qonuniyatlari

Yer po'sti va yer yuzasida doimo modda va energiya almashinuvi bo'lib turadi. Yer radiusiga modda va energiya almashinuvi geografik qobiq doirasida vertikal, gorizontaal va ma'lum qiyaliklarni hosil qilib yo'naladi.

Geografik qobiqdagi modda energiya almashinuvi endogen va ekzogen jarayonlar tufayli o'ta murakkab shakllarda sodir bo'ladi. Shuni alohida ta'kidlash lozimki, endogen jarayonlarni harakatga keltiruvchi manba Yerning ichki energiyasi bo'lsa, ekzogen jarayonlarning manbasi Quyosh energiyasidir.

Relyef rivojlanishining asosiy qonuniyatlari modda va energiyani muayyan zamon va makonda tashuvchi endogen va ekzogen kuchlarning o'zaro mutanosiblik yoki nomutanosiblik darajasiga bog'liq.

Yuqoridagi fikrlarga asoslanib, relyef rivojlanishini oson tasavvur etish uchun endogen kuchlarni «T» (tektonika – bunyod etuvchi ma'nosini anglatadi) harfi bilan, ekzogen kuchlarni «D» (denudatsiya – yalang'ochlash, yemirish ma'nosida) harfi bilan belgilaymiz. Buning uchun bir necha holatni ko'rib o'tamiz:

1. Agar biz tekshirayotgan relyef shakli, masalan, tekislikni tahlil qilish natijasida $T > D$ ekanligi ma'lum bo'lsa, u holda tekislik quyidagi yo'nalishda rivojlanib boradi: Tekislik → baland tekislik → adir → past tog' → o'rtacha balandlikdagi tog'lar → baland tog'lar → eng baland tog'larga aylandi.

2. Agar tadqiqot ishlarining natijasi $T = D$ ekanligini qayd etsa, u holda biz o'rganayotgan relyef shakli geologik vaqt davomida deyarli bir me'yorda rivojlanadi.

3. Agar tadqiqot ishlarining tahlili $T < D$ ekanligini ko'rsatsa, biz tekshirayotgan relyef shakli, masalan, tekislik pasaya boradi va quyidagi yo'nalishda rivojlanadi: tekislik $\rightarrow$ pasttekislik $\rightarrow$ botiq $\rightarrow$ cho'kma.

Tekislik o'liklarda relyef rivojlanishini endogen kuchlarning manfiy yo'nalishi ($-T$) bilan ekzogen kuchlarning yemirilgan jinslarni to'plash – akkumulatsiya (A) hodisalarining o'zaro nisbatini qiyoslash lozim. Quyidagi holatlarni ko'rib chiqamiz:

1. Agar $-T > A$ bo'lsa, biz tekshirayotgan relyef shakli pastlama harakat bo'yicha quyidagi yo'nalishda rivojlanadi: tekislik $\rightarrow$ pasttekislik $\rightarrow$ botiq $\rightarrow$ cho'kma. Yer shari quruqligining eng past nuqtasi O'lik dengiz (-405 m), eng chuqur joyi Baykal ko'li (1620 m), O'rta Osiyoning eng past nuqtasi Qoragiyo (-132 m), O'zbekistonning eng past joyi Mingbuloq (-12 m) botiqlari shu tariqa hosil bo'lgan.

2. Agar $-T = A$ bo'lsa, biz tekshirayotgan relyef shakli bir me'yorda rivojlanadi.

3. Agar $-T < A$ bo'lsa, biz tekshirayotgan relyef shakli balandlasha boshlaydi. Bunda turli kuchlar (shamol, daryo, muz dengiz oqimi) faoliyati natijasida olib kelingan yotqiziqlarning akkumulatsiyasi ta'sirida relyef shakli «o'sadi». Masalan, Kuma-Manich cho'kmasi mezokaynozoy eralari davomida 20 km ga, Farg'ona vodiysining tekislik qismiga 9 km ga «o'sgan». Bu cho'kindi jinslarning to'planishi hisobiga sodir bo'ladi.

Nazorat uchun savollar

1. «Relyef» so'zi qaysi tildan olingan va qanday ma'noni anglatadi?
2. Relyef nima?
3. Relyef qaysi xususiyatlariga qarab tasniflanadi?
4. Relyefning katta-kichikligiga qarab uning qanday shakllari ajratilgan?
5. Relyefning morfologiyasi va morfometriyasiga qarab uning qanday shakllari ajratiladi?

6. Relyefning yoshi deganda nima tushuniladi?
7. Relyef rivojlanishini ta'minlaydigan manbalarni aniqlang.
8. $T > A$ yoki $-T = A$ bo'lganda relyef shakli qanday yo'nalishda rivojlanadi?

Birinchi bo'lim yuzasidan test savollari

1. Tog' jinslarining ketma-ket yotqizilishini geologiyaning qaysi tarmog'i o'rganadi va shunga asoslanib geoxronologik jadval ishlanadi?
 - A. Paleogeografiya
 - B. Tarixiy geologiya
 - C. Stratigrafiya
 - D. Tektonika
 - E. Mineralogiya
2. Materiklarning gorizontal siljishi g'oyasini Vegenerdan 890 yil oldin kim taxmin qilgan?
 - A. Marko Polo
 - B. Ptolemey
 - C. Xorazmiy
 - D. Beruniy
 - E. Ibn Sino
3. Yerning ichki geosferalari ko'rsatilgan javobni toping.
 - A. Yer po'sti, yer mantiyasi, yer yadrosi
 - B. Litosfera, yer mantiyasi, yer yadrosi
 - C. Yer po'sti, yuqori mantiya, ichki yadrosi
 - D. Atmosfera, gidrosfera, biosfera
 - E. Atmosfera, gidrosfera, litosfera
4. Quyi mantiya bilan tashqi yadro oralig'idagi chegara necha km chuqurlikdan o'tadi?
 - A. 2600 km
 - B. 2700 km
 - C. 2800 km

D. 2900 km

E. 3000 km

5. Yer po'stining kimyoviy tarkibidagi eng ko'p elementni (47%) aniqlang.

A. Kislorod

B. Kremniy

C. Aluminiy

D. Temir

E. Kalsiy

6. Yer po'stining yoshi qaysi javobda to'g'ri berilgan?

A. 0,5–1,0 mlrd. yil

B. 1,0–1,5 mlrd. yil

C. 1,5–2,0 mlrd. yil

D. 2,0–2,5 mlrd. yil

E. 3,5–4,5 mlrd. yil

7. «Paleozoy erasi» terminini birinchi bo'lib fanga kim va qachon kiritgan?

A. V.Penk, 1937-yil

B. U.Deyvis, 1967-yil

C. B.Gutenberg, 1899-yil

D. V.Konrad, 1912-yil

E. A.S.Sejvik, 1837-yil

8. Geologiya terminini fanga kim kiritgan?

A. Norvegiyalik olim M.P. Esholt

B. Amerikalik olim V.Penk

C. Yevropalik olim U.M. Deyvis

D. Germaniyalik olim B.Gutenberg

E. O'rta osiyolik olim Beruniy

9. Yer taraqqiyotining kaynozoy erasi taxminan necha yil davom etgan?

A. 106 mln. yil

B. 66 mln. yil

C. 36 mln. yil

D. 16 mln. yil

10. Yer taraqqiyotining paleozoy erasiga taalluqli davrlarni ko'rsating.

- A. Toshko'mir, perm, trias, bo'r, paleogen, tokembriy
- B. Toshko'mir, devon, yura, perm, neogen
- C. Toshko'mir, perm, trias, paleogen, tokembriy
- D. Kembriy, silur, perm, devon, ordovik

11. Dunyoda qazib olinayotgan neftning 67,7% i, gazning 62,4% i qaysi era yotqiziqlari orasidan olinmoqda?

- A. Kaynozoy
- B. Mezozoy
- C. Paleozoy
- D. Arxey
- E. Proterozoy

12. Relyef kelib chiqishiga ko'ra, eng avvalo, qanday gu-ruhlarga bo'linadi?

- A. Endogen va ekzogen
- B. Tektonik va vulkanogen
- C. Abissal va gipabissal
- D. Nerid, abissal
- E. Uzilmali va epeyrogenik

13. Yer mantiyasining tarkibida Ca elementining ulushi necha foiz?

- A. 2,3
- B. 4,2
- C. 5,8
- D. 12,1
- E. 5,1

14. Yer po'stining rivojlanishiga oid qaysi faraz dastlab amerikalik olimlar tomonidan «Afsonaviy ertak» deb baholangan?

- A. Kontraksiya (siqilish)
- B. Fiksizm
- C. Materiklarning siljishi (Mobilizm)

D. Neomobilizm

E. Yangi global tektonika

15. Agar biz tekshirayotgan relyef shakli, masalan, tekislikni tahlil qilish natijasida $T > D$ ekanligi ma'lum bo'lsa, u holda tekislik qanday yo'nalishda rivojlanib boradi?

A. Tekislik → pasttekislik → botiq → cho'kma

B. Tekislik → past tog' → o'rtacha balandlikdagi tog' → baland tog' → botiq

C. Tekislik → baland tekislik → adir → past tog' → o'rtacha balandlikdagi tog' → baland tog' → eng baland tog'

D. Tekislik → pasttekislik → botiq → tog'

E. Deyarli bir me'yorda rivojlanadi

16. «Litosfera» atamasini fanga kim va qachon kiritgan?

A. Germaniyalik olim B. Gutenberg, 1926-yil

B. Amerikalik olim U. Deyvis, 1892-yil

C. Avstriyalik olim V. Konrad, 1960-yil

D. Amerikalik olim J. Barrell, 1916-yil

E. Amerikalik olim E. Vixert, 1910-yil

17. «Mineralogiya» asarini qaysi vatandoshimiz yozgan?

A. Termiziy

B. Xorazmiy

C. Ibn Sino

D. Farg'oniy

E. Beruniy

18. Tog' jinsi ta'rifini aniqlang.

A. Bir yoki o'nlab minerallarning tabiiy aralashmasi

B. Ko'plab minerallarning birikmasi

C. Magmatik, metamorfik va cho'kindi tog' jinslarining umumiy nomi

D. Bir yoki bir nechta minerallardan tashkil topgan va organizm qoldiqlari qatnashgan tabiiy birikma

E. Yerning ichki va tashqi qismida pastda bo'ladigan har qanday birikma

19. «Vixert-Gutenberg» chegarasi qayerda joylashgan?

- A. Yerning 50 km chuqurlik qismida, bazalt va substrat qatlamlari orasida
- B. Bazalt va granit qatlamlari orasida
- C. Yer po'sti va yer mantiyasi oralig'ida
- D. Yerning 2900 km chuqurlik qismida
- E. Gutenberg va Golitsin qatlamlari oralig'ida

20. Amerika geomorfologiya maktabining yetakchisi qaysi javobda berilgan?

- A. N.A.Kogay
- B. U.M.Deyvis
- C. V.Penk
- D. B.Gutenberg
- E. E.Vixert

21. Paleozoy erasida qaysi burmalanishlar sodir bo'lgan?

- A. Alp
- B. Kimmeriy
- C. Kaledon, gersin
- D. Baykal

22. Yer po'stining kimyoviy tarkibida Si elementining ulushi necha foiz?

- A. 12,3
- B. 24,2
- C. 15,8
- D. 27,7
- E. 51,1

23. «Evolutsiya sikli» yoki «Geografik sikl» ta'limoti muallifi qaysi javobda berilgan?

- A. Uilyam Morris Deyvis
- B. Morris Esholt
- C. Jon Uilyam Mak-Gi
- D. Andriya Moxorovichich
- E. Emil Vixert

24. Magmatik tog' jinslari berilgan javobni toping.

1. Granit. 2. Qum. 3. Granodiorit. 4. Ohaktosh. 5. Porfir.
6. Bazalt. 7. Konglomerat. 8. Dolomit. 9. Riolit. 10. Andezit.
11. Gneys. 12. Slanes.

A. 1, 2, 4, 6, 8, 12

B. 1, 3, 5, 6, 9, 10

C. 2, 4, 7, 8, 11, 12

D. 2, 3, 4, 6, 7, 10

E. 2, 5, 7, 8, 9, 11

25. «Konrad» chegarasi qayerda joylashgan?

A. Yerning 50 km chuqurlik qismida, bazalt va substrat qatlamlari orasida

B. Bazalt va granit qatlamlari orasida

C. Yer po'sti va mantiya oralig'ida

D. Yerning 2900 km chuqurlik qismida

E. Gutenberg va Golitsin qatlamlari oralig'ida

26. Xades eoni boshida sutka necha soatga teng bo'lgan?

A. 6 B. 9 C. 12 D. 15 E. 18

27. Arxey termini ilk bor qachon va kim tomonidan fanga kiritilgan?

A. 1892-yil, U.Deyvis

B. 1916-yil, J.Barrel

C. 1910-yil, E.Vixert

D. 1837-yil, A.S.Sejvik

E. 1872-yil, J.Dana

28. Ichki yadro qaysi olim tomonidan kashf qilingan?

A. B.Gutenberg

B. I.Lemann

C. V.Konrad

D. J.Xetton

E. J.Dana

29. Vaalbara supermaterigi qaysi erada vujudga kelgan?

- A. Mezoarxey
- B. Mezoproterozoy
- C. Erta imbriy
- D. Nektar
- E. Paleoarxey

30. Agar biz tekshirayotgan relyef shakli, masalan, tekislikni tahlil qilish natijasida $-T > A$ bo'lsa, u holda tekislik qanday yo'nalishda rivojlanib boradi?

- A. Tekislik → pasttekislik → botiq → cho'kma
- B. Tekislik → past tog' → o'rtacha balandlikdagi tog' → baland tog' → botiq
- C. Tekislik → baland tekislik → adir → past tog' → o'rtacha balandlikdagi tog' → baland tog' → eng baland tog'
- D. Tekislik → pasttekislik → botiq → tog'
- E. Deyarli bir me'yorda rivojlanadi

IKKINCHI BO'LIM

ENDOGEN JARAYONLAR VA RELYEF

VII b o b. ENDOGEN JARAYONLAR TURLARI VA TASNIFI

Tayanch tushuncha va iboralar: endogen, vulqon otilishi, zilzila, tog' hosil bo'lishi, yer po'stining cho'kishi va ko'tarilishi, metamorfizm, gidrotermal jarayonlar.

24-§. Endogen jarayonlar tavsifi

Endogen termini yunoncha «endos» – ichki, ichida, ichkarida; «gen» – tug'ilish so'zlari yig'indisidan tashkil topgan bo'lib, yer qa'rida yer ichki kuchlarining ta'sir etishidan yuzaga keladigan geologik jarayonlardir.

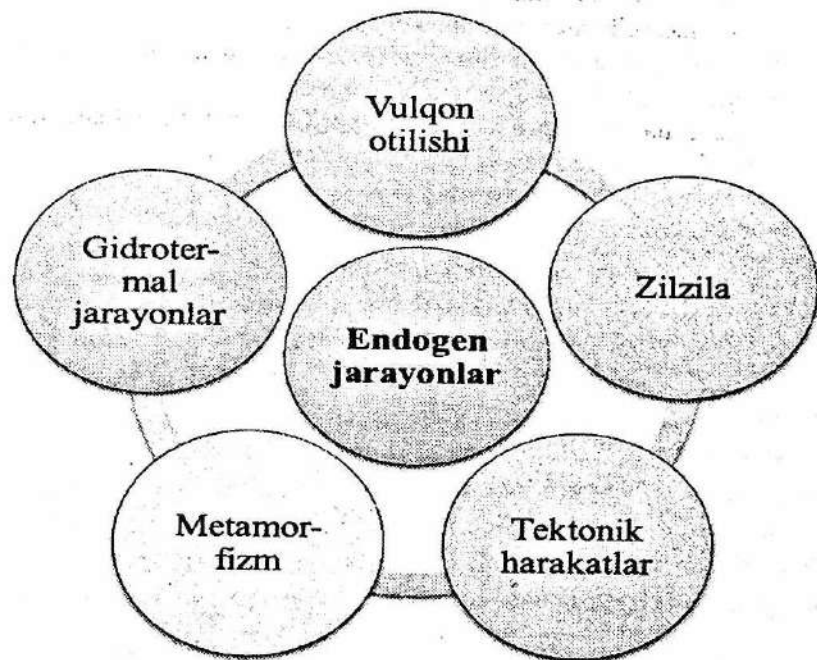
Yerdagi bo'ladigan *vulqon otilishi, zilzila, tog' hosil bo'lishi, yer po'stining cho'kishi va ko'tarilishi, metamorfizm, gidrotermal jarayonlar* bilan bog'liq harakatlar endogen jarayon deb ataladi. Yerdagi behisob energiya ta'siridan jinslarning yotish holati va tarkibi o'zgaradi, burmali tog'lar, vulqon xarakterlaridan vulqon tog'lar va orollar hosil bo'ladi.

Yer po'stining chuqur qismlarida va yuqori mantiyada to'plangan energiya qatlamlarining burmalanishiga, yoriqlar va uzilmalar hosil bo'lishiga, qatlamlarning yoriqlar bo'ylab turli yo'nalishlarda siljishiga, zilzilalar vujudga kelishiga va boshqalarga olib keladi. Magmaning cho'kindi yotqiziqlar ichiga joylashishi va ular bilan reaksiyaga kirishishi, fluidlarning yoriqlar bo'ylab yuqoriga ko'tarilishi va boshqa omillar ta'siridan turli foydali qazilma konlari hosil bo'ladi.

Endogen jarayonlarning rivojlanishi ayrim hollarda ekzogen jarayonlar ta'sirida vujudga keladi. Ko'pgina geologik hodisalar, foydali qazilmalarning tarkib topishi (masalan, neft, toshko'mir va

boshqalar) va strukturalarning shakllanishi ekzogen va endogen geologik jarayonlarning bir-biriga bo'lgan aloqasiga bog'liqdir.

Yer qatlamlarining o'zgarishidan hosil bo'lgan har xil strukturalarni o'rganuvchi geologiyaning sohasi *geotektonika* deyiladi.



6-chizma. Endogen jarayon.

Materiklar, dengiz va okeanlar tubidagi yirik relyef shakllarning (planetar relyef shakllari, megashakllar, makroshakllar) kelib chiqishi va shakllanishida endogen jarayonlar asosiy omil hisoblanadi.

Nazorat uchun savollar

1. Endogen termini ma'nosini tushuntirib bering.
2. Endogen jarayonlarga qaysi jarayonlar kiradi?
3. Yer qa'rida yer ichki kuchlarining ta'sir etishidan yuzaga keladigan geologik jarayonlar nima deb ataladi?
4. Yer po'stining chuqur qismlarida va yuqori mantiyada to'plangan energiya qanday hodisalarga olib keladi?
5. Yer qatlamlarining o'zgarishidan hosil bo'lgan har xil strukturalarni o'rganuvchi fan sohasi qanday nomlanadi?

VIII b o b. TEKTONIK HARAKATLAR VA RELYEF SHAKLLARI

Tayanch tushuncha va iboralar: tektonika, tektonik harakatlar, tektonosfera, kembriy burmalanishi, baykal burmalanishi, kimmeriy burmalanishi, alp burmalanishi, tektonik qoplam, tebranma, burmali, uzilmali, geotektura, morfostruktura, morfoskulptura.

25-§. Tektonik harakatlar nima?

Tektonik harakatlar (yun. «tektonikos» – qurilishga oid) endogen jarayonlar ichida eng qudratlisidir. Shuning uchun tektonik harakatlarning turi, shiddatli kechishi, yo‘nalishi yirik relyef shakllarining rivojlanishini oldindan aniqlab beradi.

Tektonik harakatlar – yer qa‘rida sodir bo‘lgan jarayonlar natijasida vujudga kelgan yer po‘sti harakatlari. Tektonik harakatlar yer po‘sti va asosan yer mantiyasidagi kuchlar ta‘sirida sodir bo‘lib, po‘stni tashkil etgan jinslarni deformatsiyaga olib keladi.

Tektonik harakatlar, odatda, deformatsiyaga uchragan tog‘ jinslarining kimyoviy tarkibi, fazaviy holati (mineral tarkibi) va ichki strukturasi o‘zgarishi bilan bog‘liq.

Tektonik harakatlar tektonosferada yuzaga keladi. Tektonosfera – yerning shartli ichki qobig‘i bo‘lib, yer po‘sti va yuqori mantiyani o‘z ichiga oladi. Tektonosfera tektonik va magmatik jarayonlar hosil bo‘ladigan asosiy oblastdir. Tektonosfera o‘zidagi tog‘ jinslarining tarkibi va fizik xususiyatlarining vertikal va gorizontal har xilligi bilan farqlanadi.

Tektonik harakatlar bir vaqtning o‘zida juda katta maydonni o‘z ichiga oladi. Geodezik o‘lchashlarning ko‘rsatishicha, butun yer yuzasi uzluksiz harakatda bo‘ladi, lekin tektonik harakatlar tezligi katta emas: yiliga 0,01 mm dan 0,1 mm gacha yetadi.

Bu harakatlar juda uzoq geologik vaqt (o'nlab, yuzlab mln. yil) davom etib, to'planishi natijasida yer po'stining ayrim qismlarida yirik siljishlar ro'y beradi.

Tektonik harakatlar (burmalanishlar) Yer sharining deyarli hamma era va davrlarida sodir bo'lgan. Yer tarixida eng qadimgi tektonik harakatlar uning proterozoy erasida (kembriygacha, baykal burmalanishlari) bo'lib o'tgan. Paleozoy erasida *kaledon*, *gersin* burmalanishlari, mezozoy erasida *kimmeriy* burmalanishi, kaynozoy erasida esa *alp* burmalanishi sodir bo'lgan. Proterozoy va paleozoy eralarida sodir bo'lgan tektonik harakatlar natijasida materiklar va ularning asosiy relyef shakllari (planetar, megashakllar) bunyod bo'lgan. Biroq proterozoy, paleozoy eralaridagi tektonik harakatlar natijasida hosil bo'lgan relyef shakllari (planetar shakllardan tashqari) tektonik harakatlarning juda susayishi oqibatida va denudatsion jarayonlarning ishi natijasida hozirgi davrda saqlanib qolmagan. Musbat megashakllar (tog'lar) o'rni tekisliklar hosil bo'lgan. Manfiy megashakllarda tektonik cho'kish jarayonlari sodir bo'lib, kelib chiqqan musbat megashakllar keyin to'planib, yosh tog' jinslari bilan ko'milib ketgan.

Hozirgi davrdagi yer yuzasidagi mavjud relyef shakllarining kelib chiqishida Yer tarixining neogen-to'rtlamchi davrida sodir bo'layotgan yangi tektonik harakatlar asosiy rolni o'ynaydi. Bu harakatlar hozirgi kunlarda ham davom etmoqda. Buni materiklar, dengiz va okeanlarning turli qismlarida bo'lib turadigan har xil kuchdagi zilzilalar isbotlaydi.

Tektonik qoplam qalinligi 100 m dan bir necha km gacha bo'lgan tog' jinslarining qiya egri-bugri uzilma yuzasi bo'ylab bir necha o'n km gacha (ba'zan yuzlab km dan ko'p) masofaga siljigan qatlami. Tektonik qoplam hosil bo'lishining sabablaridan biri geosinklinal sistemalarda ko'ndalang gorizontalliq siqilish natijasidir.

26-§. Tektonik harakatlar tasnifi

Amerikalik geolog G. Jilbert (1890) tektonik harakatlarni epeyrogenik (Yer yuzida katta maydonlarning uzoq vaqt ko'tarilishi va cho'kishi) va orogenik (muayyan zonalarida burmalar hosil bo'lib, tog' tizmalarining shakllanishi) harakatlarga bo'lishni taklif etdi, nemis geologi X. Shtille (1919) bu tasnifni rivojlantirdi. Uning asosiy kamchiligi o'zaro farq qiluvchi 2 xil jarayon – burma va uzilma hosil bo'lishi bilan tog' hosil bo'lishini yagona orogenez tushunchasi bilan izohlanishidir. Shu tufayli boshqa tasniflar taklif etilgan. Rus geologlari A.P. Karpinskiy, M.M. Tetyayev tektonik harakatlarni tebranma, burmali va uzilmali harakatlarga ajratdilar. Nemis geologi E. Xarman va niderlandiyalik olim R.V. van Bemmelen esa tektonik harakatlarni undatsion (to'liqinli) va undulatsion (burmali) harakatlarga bo'ldilar.

Tektonik harakatlar sodir bo'lish shakli va vujudga kelish chuqurligi, mexanizmi va paydo bo'lish sabablari har xil ekanligi ma'lum bo'ldi.

XVIII asr o'rtalarida tektonik harakatlarni boshqa prinsip bo'yicha sekin (asriy) va shiddatli bo'ladigan harakatlarga ajratdilar. Tez sodir bo'ladigan harakatlar, odatda, zilzilalar bilan bog'liq bo'lib, g'oyat qisqa muddatda kechadi. Zilzila vaqtida yer yuzasidagi siljishlar bir necha metrga yetadi, ba'zan 10 m dan ham oshadi. Lekin bu siljishlar jamlanganda sekin siljishlardan ko'p ham ortiq emas.

Tektonik harakatlarni vertikal (radial) va gorizontal (tangensial) harakatlarga bo'lish shartli bo'lsa-da, bir qadar ahamiyatga ega. Bu harakatlar o'zaro bog'liq bo'lib, biri ikkinchisiga o'tib turadi. Bunda vertikal yoki gorizontal tektonik harakatlardan biri ustun bo'ladi. Vertikal harakat ustun (birlamchi) bo'lganda, yer yuzasi ko'tariladi va cho'kadi, jumladan tog'lar paydo bo'ladi. Natijada okean va dengizlarda, qisman quruqlikda ham cho'kindi jinslarning qalin qatlami hosil bo'ladi. Gorizontal

harakatlar yer po'sti ayrim bloklarining boshqalariga nisbatan yuzlab km, hatto minglab km gacha yirik siljishlarida, ularning yuzlab km keladigan siljimalarida, shuningdek, kontinental po'st palaxsalarining surilishi natijasida ming km kenglikdagi okean botiqlarining hosil bo'lishida yaqqol namoyon bo'ladi.

Tektonik harakatlar uch turga bo'linadi, ular: *burmali*, *uzilmali* va *tebranmali* (epeyrogenik) tektonik harakatlardir.

Burmali tektonik harakatlar hosil qilgan tektonik strukturalarga mos ravishda relyef shakllari tarkib topadi. Masalan, tektonik strukturalarning antiklinallariga burmali tog'lar, sinklinallarga esa botiqlar to'g'ri keladi.

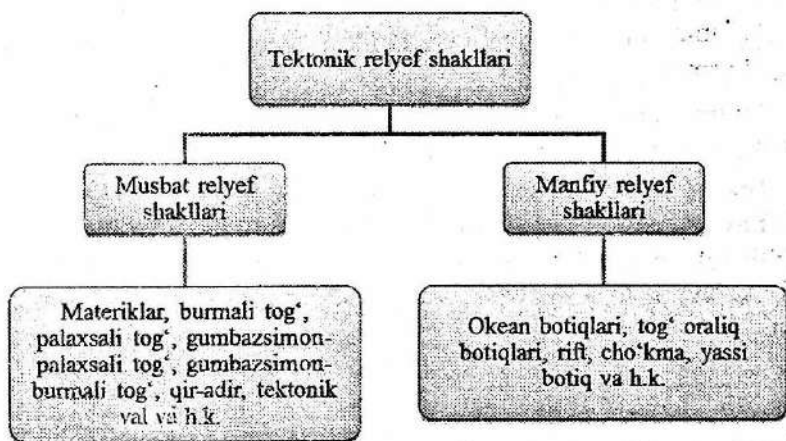
Uzilmali tektonik harakatlar hosil qilgan tektonik strukturalardan gorst, graben, pog'ona, zinasimon pog'ona kabilar relyefning palaxsali tog'lariga, qir-adirlarga, cho'kmalarga, zinasimon tog' yonbag'irlarining kelib chiqishiga sababchi bo'lgan. Masalan, ular Sibirdagi Baykal ko'li, Tyanshan tog'laridagi Issiqko'l, Chirchiq daryosining yuqori oqimi grabenlarida joylashgan.

Tebranmali yoki epeyrogenik tektonik harakatlar ham materiklardagi platforma, plita hamda geosinklinal mintaqalarda sodir bo'ladi. Epeyrogenez termini 1890-yilda amerikalik geolog G.Jilbert tomonidan kiritilib, u orogeneez terminiga qarama-qarshi qo'yilgan.

Uchala tektonik harakatlarning yana bir-biridan farqi shundaki, burmali va uzilmali tektonik harakatlar shiddatli, o'ta faol harakatlansa, tebranmali tektonik harakatlar asta-sekinlik bilan harakatlanadi, ular ko'pincha katta maydonlardagi tektonik strukturalarni keltirib chiqaradi.

Agar tebranmali tektonik harakatlar platforma va plitalar (tekisliklar)da sodir bo'lsa, tektonik strukturaning *anteklizasi* va *sineklizalari* hosil bo'ladi. Odatda, anteklizalarga qir-adirlar, masalan, Rus platformasidagi (Sharqiy Yevropa tekisligidagi) Volgabo'yi, Voronej, Belorus, Volga-Ural qirlari, G'arbiy Sibir plitasidagi O'rta Ural, Gidan, Tanam; Shimoliy Sosvina-Yamal

qiri sineklizalariga Rus platformasidagi Moskva, Ukraina, Pecho-
ra, Volnina-Podolsk yassi botiqlari, G'arbiy Sibir plitasidagi Shi-
moliy Gidan, Tanam, Nadim yassi botiqlari kiradi.



7-chizma. Tektonik relyef shakllari.

Nisbatan kambar (eni bir necha o'n km) va uzun qiya (100–300 km), asosan, asimmetrik ko'tarilma *tektonik val* deb ataladi. Tektonik val platformalar uchun xos bo'lib, balandligi 100 m gacha, o'rtacha maydoni 200 dan 6000–10000 km² gacha bo'lishi mumkin. Tektonik vallarning katta qismi antekliza va sineklizalar o'rtasidagi chegara zonasida yoki fundamentning yoriqlari ustida rivojlanadi. Yoshroq platformalarda tektonik val, odatda, burmali asosga ega bo'lgan antiklinal zonalarining kuchli zaiflashgan ko'rinishini takrorlab, ularning o'rnini egallaydi. Tektonik vallarning inversion, megaval yoki yirik, murakkab turlari mavjud.

Yuqorida ko'rib o'tilgan tektonik harakatlar tog' jinslarining fizik-kimyoviy holatiga bog'liq ravishda relyefda turli ko'rinishda aks etishi mumkin. Agar tog' jinslari qatlamlari elastik holatda bo'lsa, burmali tog'lar paydo bo'ladi. Lekin vaqt o'tishi bilan tog' jinslari qatlamlari mustahkamlanib, tektonik

kuchlarning navbatdagi harakatlari ta'sirida sinib, yer yoriqlari bo'ylab palaxsalanib ko'tariladi. Natijada birlamchi burmali tog'lar o'rni ikkilamchi gumbazsimon-palaxsali va gumbazsimon-burmali tog'lar barpo bo'ladi.

Gumbazsimon-palaxsali tog'larga Tyanshan, Ural; gumbazsimon-burmali tog'larga Pomir, Hindukush misol bo'ladi.

Shuning uchun materiklarda burmali, gumbazsimon-palaxsali, gumbazsimon-burmali tog'lar kelib chiqqan.

Tektonik harakatlar sodir bo'lish muddatiga ko'ra *qadimgi* (baykal, kaledon, gersin, kimmeriy tog' burmalanishlari), *yangi* (alp burmalanishi) va *hozirgi* (to'rtlamchi) davr tektonik harakatlariga bo'linadi. Qadimgi davr tektonik harakatlari paytida materiklar va ularning asosiy relyeflari paydo bo'lgan. Yangi tektonik harakatlar biz ko'rib turgan relyeflarning shakllanishiga sababchi bo'lsa, hozirgi davr tektonikasi esa relyefning uzil-kesil jihozlanishiga olib kelgan. Jumladan, O'rta Osiyo va O'zbekiston hududining relyeflari yangi tektonik harakatlar (taxminan 20–25 mln. yil muqaddam) ta'sirida Tetis dengizining g'arbga tomon chekinishi va quruqlik hamda undagi tog' va tekisliklarning paydo bo'lishi bilan ifodalanadi. Lekin hozirgi tog' tizmalari, ular oralig'idagi botiq va daryo vodiylarining tarkib topishi hamda hozirgi ko'rinishda shakllanishida hozirgi zamon tektonik harakatlari sababchidir. Bu harakatlar hozirgi kunda ham davom etmoqdaki, dahshatli zilzilalar fikrimizning dalili bo'la oladi.

Mashhur rus olimlari I.P. Gerasimov va Y.A. Meshcheryakovlar geomorfologiya asosiy tushunchalaridan hisoblangan *geotektura*, *morfostruktura* va *morfoskulpturalar* kabilarni fanga kiritishda endogen kuchlarni, ya'ni tektonik harakatlarning relyef hosil qilishdagi rolini e'tiborga olganlar. Ularning fikricha, *geotekturalar* shunday relyef shakllari, ularning hosil bo'lishida deyarli faqat endogen kuchlar qatnashadi. *Geotekturalarga* yaxshi materiklar, okean tublari,

yirik tog' tizmalari va tekisliklar misol bo'la oladi. *Morfo-strukturalar* relyefning asosan endogen kuchlar ishi natijasida kelib chiqqan ikkinchi darajali shakllari bo'lib, ularning hosil bo'lishida ekzogen (tashqi) jarayonlar ham qisman ishtirok etadi. Bu relyef shakllariga tog' tizmalari va ular orasida hosil bo'lgan tog' oraliq botiqlari misoldir.

Morfoskulpturalarning tarkib topishida ham endogen va ekzogen jarayonlar ishtirok etadi. Biroq morfoskulpturalarning shakllanishida asosan ekzogen jarayonlar hal qiluvchi omil hisoblanadi. Morfoskulpturalarning kelib chiqishida oqar suvlar, shamollar, muzliklar va boshqa jarayonlar asosiy vazifani bajaradi.

Nazorat uchun savollar

1. Yerning taraqqiyot tarixida qanday burmalanishlar bo'lib o'tgan?
2. Hozirgi davrdagi yer yuzasidagi relyef shakllarining kelib chiqishida qanday tektonik harakatlar asosiy rolni o'ynagan?
3. Geotektura, morfostruktura va morfoskulptura tushunchalarini geomorfolog olimlardan kimlar fanga kiritgan va ular nimani anglatadi?
4. Burmali, uzilmali va tebranmali tektonik harakatlar qanday relyef shakllarini keltirib chiqaradi?
5. Endogen jarayonlar iborasiga umumiy tavsif bering.
6. Mavzudagi tayanch atama va tushunchalarni izohlang.
7. Tektonik harakatlar qanday relyef shakllarini hosil qiladi?
8. Geologik strukturalar bilan relyef shakllarining mutanosibliigi va nomutanosibliigi haqida nima deya olasiz?
9. Tektonosfera nima?
10. Amerikalik geolog G. Jilbert tektonik harakatlarni qanday harakatlarga bo'lishni taklif etdi?

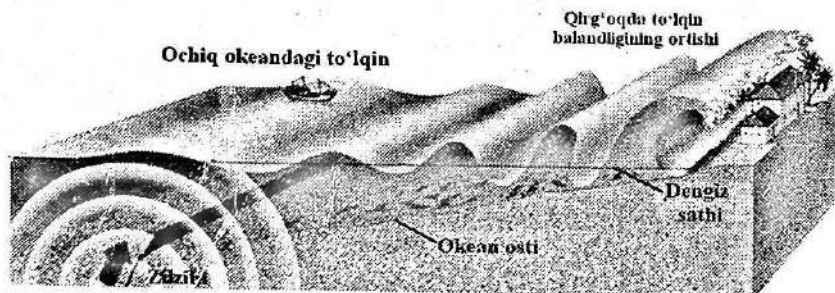
IX b o b. ZILZILA JARAYONLARI VA RELYEF SHAKLLARI

Tayanch tushuncha va iboralar: siljish, sinish, o'pirilish, seysmograf, episentr, giposentr, magnituda, seysmik stansiya, tektonik zilzila, vulkanik zilzila, gravitatsion zilzila.

27-§. Zilzila nima?

Zilzila tabiatning dahshatli hodisalaridan biridir. Zilzila (yer qimirlashi) – yer po'stida yoki mantiyaning yuqori qismida to'satdan siljish, sinish yoki o'pirilish ro'y berishi oqibatida vujudga keladigan va to'lqinsimon tebranishlar tarzida uzoqlarga tarqaladigan yerosti silkinishlari va tebranishlari.

Yer sharida sodir bo'ladigan zilzilalar soni yil davomida bir necha yuz mingga yetishi mumkin. Shulardan aksariyat ko'pchilik qismi seysmograflargina sezadigan kuchsiz zilzilalar bo'lib, odamlar sezadiganlari bir necha mingga yetadi.



30-rasm. Zilzila va sunami.

Iqtisodiyot tarmoqlariga zarar yetkazadigan zilzilalar esa bir necha o'ndan bir necha yuztagacha bo'lishi mumkin. Undan

kishilar ham ma'naviy, ham moddiy zarar ko'radi. Shuning uchun dunyo seysmolog olimlari zilzilalar *qayerlarda, qancha kuchda va qachon bo'lishini* tadqiq etmoqdalar. Zilzilalar qayerlarda va qancha kuchda bo'lishiga javob topilgan bo'lsa-da, zilzilaning qachon bo'lishini bashorat qilish murakkab masala bo'lib qolmoqda.

Yer sharining kuchli zilzilalari sodir bo'ladigan mintaqalarini seysmik jihatdan faolligiga qarab ikkita asosiy hududga bo'lish mumkin:

birinchisi, geografik kenglik yo'nalishida Alp, Karpat, Kavkaz, Kopetdog', Tyanshan, Pomir, Himolay;

ikkinchisi, meridional yo'nalishda – Tinch okeanning ikki qirg'og'i bo'yicha va qisman quruqlik mintaqasida joylashgan.

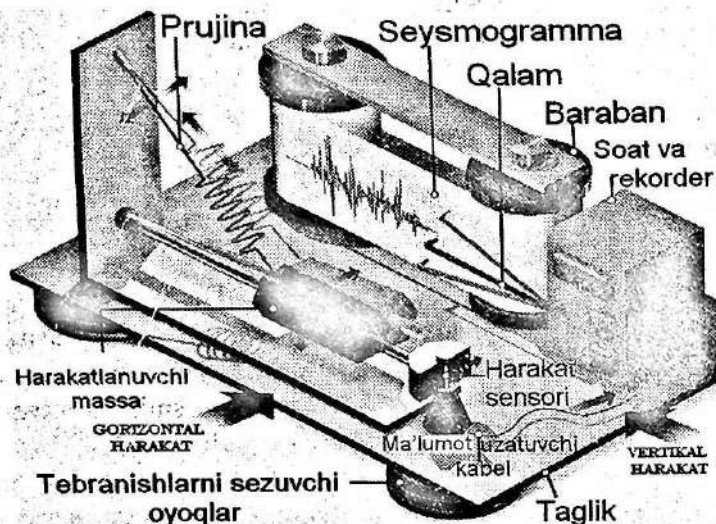
Bunday seysmik faollashgan joylarga Janubiy Amerikadan Antarktidagacha, Yevrosiyaning shimoliy qismi, Markaziy va G'arbiy Afrika, Avstraliya va boshqa hududlar kiradi.

Yer po'sti yoki yuqori mantiya qatlamidagi zilzila paydo bo'lgan ma'lum bir hajm zilzila o'chog'i, uning markazi deb hisoblangan nuqta esa giposentr, giposentrning yer yuzasidagi proyeksiyasi zilzila episentri deyiladi. Episentr va giposentr oralig'idagi masofa zilzilaning yer yuzidan chuqurligini ko'rsatadi. Zilzila o'chog'i O'rta Osiyo hududida, aksariyat hollarda, yer sathidan 5–50 km chuqurlikda joylashgan bo'ladi. Yer sharining ma'lum hududlarida zilzilalar o'chog'i 200–300, hatto 700 km gacha chuqurlikda bo'lishi ham mumkin.

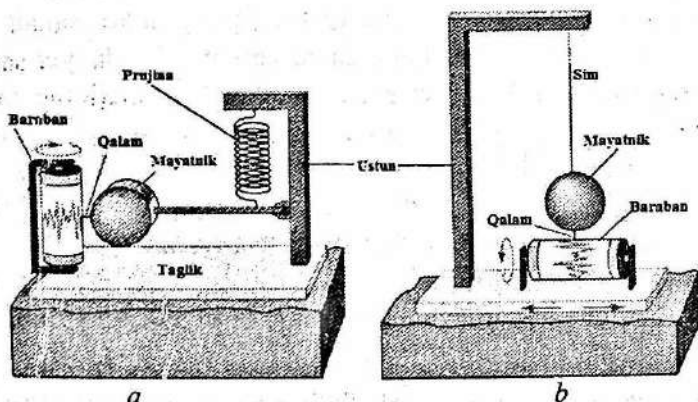
Zilzila tufayli yer yuzidagi silkinishlar ballarda o'lchanadi. Silkinishlar episentrdan eng kuchli bo'lib, undan uzoqlashgan sari kuchi pasaya boradi. Episentr atrofidagi eng kuchli silkinishlarni belgilab, ular tutashgan chiziq ichidagi maydon (sath) pleystoseys hudud deyiladi.

Zilzilalar seysmograf deb nomlanuvchi asboblarda yordamida qayd qilinadi. Seysmograf – zilzila yoki portlash paytida vujudga keladigan yer tebranishlari va silkinishlari (seysmik signallar)ni

qayd qilish uchun mo'ljallangan asbob. Seysmik signallarni qabul qiluvchi asbob – seysmometr va bu signallarni qayd qiladigan qurilmadan iborat.

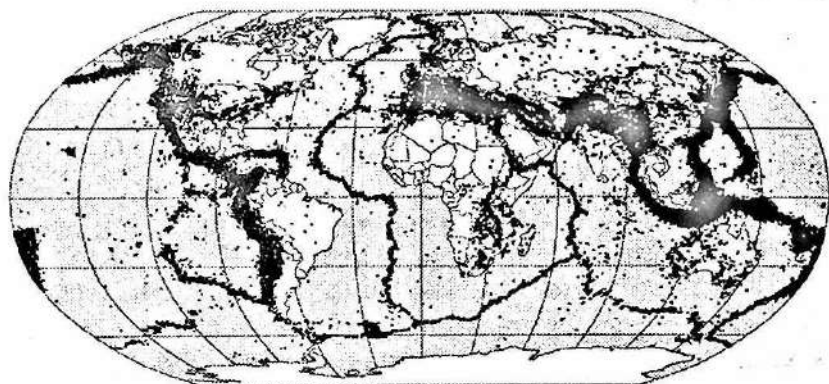


31-rasm. Zamonaviy seysmograf.



32-rasm. Seysmograf turlari
(a – vertikal seysmograf; b – gorizontaal seysmograf).

Bir yil davomida sodir bo'lgan hamma zilzilalar natijasida taxminan $0,510^{10}$ J kinetik quvvat ajralib chiqadi. Bu quvvat miqdori juda katta bo'lishiga qaramay, yer qa'rida sodir bo'ladigan jarayonlardan ajralib chiqadigan umumiy quvvatning 0,5% inigina tashkil etadi.



33-rasm. 1963–1998-yillarda yuz bergan zilzilalar episentri.

Zilzila sodir bo'lganda uning o'chog'idan bo'ylama va ko'ndalang seysmik to'lqinlar tarqaladi. Bo'ylama to'lqinlar R harfi (birinchi to'lqin), ko'ndalang to'lqinlar S harfi (ikkinchi to'lqin) bilan belgilanadi. Bulardan tashqari, yer yuzasida paydo bo'ladigan yuza to'lqinlar (L) mavjud. Mazkur to'lqinlar asosiy hisoblansa-da, ko'ndalang va bo'ylama to'lqinlar yer yuzasi hamda ichki qatlamlarida sinish va qaytarilish xususiyatiga egaligi sababli murakkab to'lqinlar hosil bo'ladi. To'lqinlar har xil tezlik bilan tarqaladi. Eng tez tarqaluvchi to'lqin bo'ylama to'lqindir. Ko'ndalang to'lqin o'rtacha 5 km/s tezlikda, yuza to'lqinlar esa eng sekin tezlikda tarqaladi.

Zilzila to'lqinlarini qayd qiladigan seysmik stansiya zilzila episentridan qanchalik uzoq bo'lsa, stansiya yetgan to'lqinlarning vaqt bo'yicha farqi ham shunchalik katta bo'ladi.

Bu holat qayd qilingan to'liqlarning yozuviga qarab zilzila episentridan stansiyagacha bo'lgan masofani aniqlash imkonini beradi.

Zilzila to'liqlarining umumiy quvvati magnituda (M) bilan belgilanadi. U shartli son bo'lib, yer sathidagi muhit zarralarining siljish amplitudasiga mos keladi. Bu qiymat seysmik stansiyalar qayd qilgan yozuvlar – seysmogrammalardan aniqlanadi. A'' harfi bilan belgilangan kattalik $K = \lg \xi$ zilzilaning quvvatlilik sinfi deb ataladi. Masalan, magnitudasi 5 ga teng ($M=5$) bo'lgan zilzila o'chog'idan 1012 J quvvat ajraladi, ya'ni $K = 12.3$ kuchini ifodalash uchun turli seysmik shkalalar taklif etilgan. Ulardan biri – 1917-yilda Xalqaro seysmik assotsiatsiya tomonidan qabul qilingan 12 balli Merkalli-Kankani-Ziberg shkalasi bo'lib, u hozirgacha bir qancha Yevropa mamlakatlarida qo'llaniladi. Ikkinchisi – AQSHda Vud va Nyumanlar tomonidan 1931-yilda Merkalli shkalasini biroz mukammallashtirilgan 12 balli MM shkalasi hisoblanadi. Uchinchisi – Rossiyada S.V. Medvedev tomonidan ishlab chiqilgan 12 balli shkaladir. 1964-yil Parijda YUNESKOning seysmologiya va seysmobardosh qurilish bo'yicha o'tkazilgan davlatlararo yig'ilishida tavsiya etilgan MSHK=1964 12 balli shkala S.V. Medvedev (Moskva), V. Shponxoyer (Yena, Germaniya) va V. Karniklar (Praga) tomonidan tuzilgan.

Zilzila kuchini aniqlashning juda ko'p usullari va belgilari bor. Lekin zilzilaning yer yuzida namoyon bo'lishi ballarda aniqlanganligi bilan zilzilaning aniq quvvatini ballar ifodalamaydi. Shuning uchun zilzilaning haqiqiy kuchini ko'rsatuvchi o'lcham magnituda hisoblanadi. Magnituda 1940-yillar boshlarida amerikalik tadqiqotchilar Ch. Rixter va B. Gutenberglar tomonidan kiritilgan va quyidagicha ifodalanadi: $M = \lg A, \text{ mkm} + 1,32 \lg X, \text{ km}$. Bu yerda: A – seysmik to'liq amplitudasi yoki mkm surilishi; X – seysmograf joylashgan yerdan zilzila episentrigacha bo'lgan masofa. Xalqaro ma'lumotlarda zilzila kuchi magnituda orqa-

li Rixter shkalasida beriladi. Eng kuchli zilzilaning magnitudasi 9 gacha yetishi mumkin. Zilzila quvvati (E) Joul da o'lanadi.

Bu zilzilalar oldin eslatib o'tilgan to'rtta geosinklinal mintaqalarda, plitalarning tutash zonalarida tarqalgan. O'lkamiz O'rta dengiz-Indoneziya seysmik mintaqasida joylashgan. Vulqon harakatlari kuzatilmasa-da, kuchli, ya'ni 9 ballgacha kuchlanishida zilzilalar bo'lib turadi.

17-jadval

Zilzilaning asosiy to'liqini tezligi

Tog' jinslari	Granit	Bazalt	Ohaktosh	Qum	Suv
To'liqin tezligi (m/s)	5,200	6,400	2,400	3,500	1,450

18-jadval

Zilzilaning ikkilamchi to'liqini tezligi

Tog' jinslari	Granit	Bazalt	Ohaktosh	Qum
To'liqin tezligi (m/s)	3,000	3,200	1,350	2,150

28-§. Zilzila tasnifi

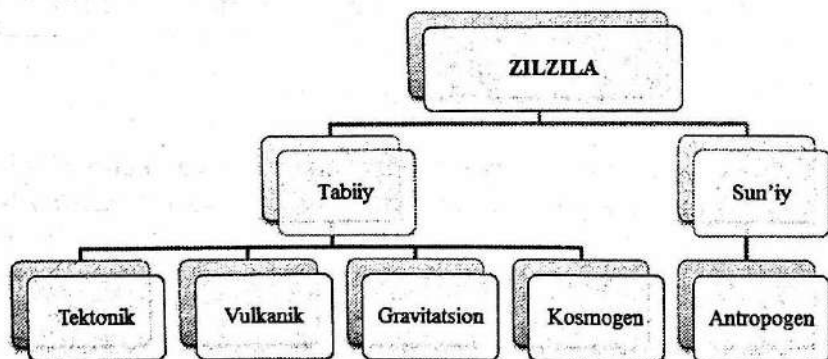
O'zbekiston milliy ensiklopediyasida zilzilalar kelib chiqishiga ko'ra uchta guruhga: *tektonik*, *vulkanik* va *o'pirilish* zilzilalariga ajratilgan. Biroq seysmolog olimlar zilzilalarni kelib chiqishiga ko'ra to'rt guruhga bo'lgan. Ular: *tektonik*, *vulkanik*, *gravitatsion* (tog' qulashlari, surilma, ko'chkilar ta'sirida sodir bo'ladigan) hamda *sun'iy* zilzilalardir. Biz kosmogen zilzilalarni ham alohida zilzila turi sifatida ajratishni maqsadga muvofiq deb hisoblaymiz.

Tektonik zilzilalar eng qo'rqinchli va dahshatli hisoblanadi. Yer po'stining har xil chuqurligida tabiiy kuchlar ta'sirida sodir bo'ladigan silkinishlar tektonik zilzilalar deyiladi. Ular yer qa'ridagi harakat va jarayonlarning mahsuli bo'lib, bu jarayonlarning kinetik quvvat tarzida birdan (1 min.da) sarflanishi oqibatidir.

Vulkanik zilzila yer po'stidagi yoriq va kanallar orqali lava (magma)ning yer yuzasiga otilib chiqishi bilan bog'liq holda yuz beradi.

Gravitatsion zilzilalar tog' qulashlari, surilma va ko'chkilar natijasida vujudga keladi. Bu kabi zilzilalar tabiatda juda kam sodir bo'ladi, ular kuchi jihatidan tektonik zilzilalarning eng kuch-sizi bilan tenglashadi.

Kosmogen zilzilalar Quyosh sistemasining sayyoralararo fazosida elliptik orbita bo'ylab aylanayotgan son-sanoqsiz meteor (qattiq) jismlarining Yer yuziga tushishidan vujudga keladi. Ma'lumotlarga ko'ra, bir sutkada osmondan yerga umumiy massasi 10 t atrofida bo'lgan turli xil kattalikdagi qattiq holatdagi kosmik modda tushadi. Bu meteor jismlarning yerga kelib urilishi turli kuchdagi zilzilalarni keltirib chiqaradi.

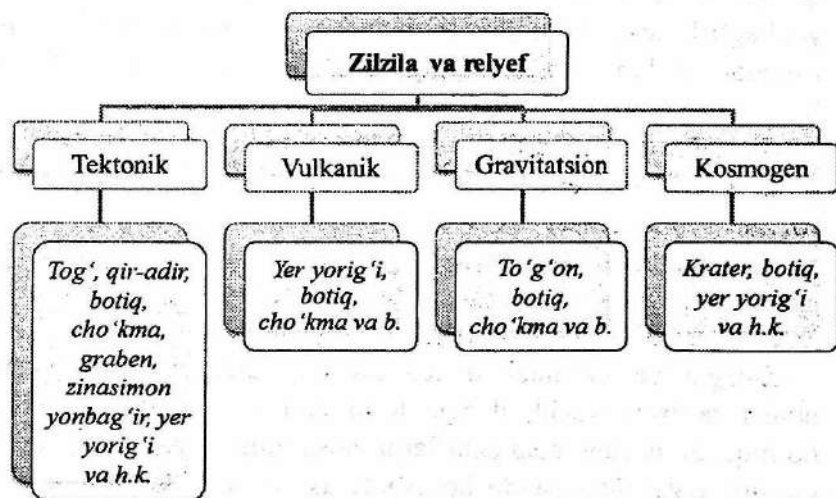


8-chizma. Zilzilaning kelib chiqishiga ko'ra tasnifi.

Sun'iy zilzilalar insonlarning tog'-kon, shaharsozlik, yo'lsozlik kabi faoliyatlarini olib borishda yuzaga keladi. Ma'lum foydali qazilmani osongina qazib olish, tog'li hududlarda avtomobil va temiryo'llar uchun tunnellar qurishda tog' jinslarini portlatadi. Natijada sun'iy yoki antropogen zilzilalar vujudga keladi.

29-§. Zilzilalar natijasida kelib chiqqan relyef shakllari

Zilzilalar relyef hosil qilishda bevosita va bilvosita ishtirok etadi. Masalan, Ashxobod zilzilasi ta'sirida yer darzlari va yoriqlari paydo bo'lib, bir necha yuz metr masofaga cho'zilgan. Yer darzlari bo'ylab bir metr atrofida tog' jinsi qatlamlari ko'tarilgan va cho'kkan. 1775-yilda Lissabon shahri qirg'og'i bir zumda suvga cho'kib, 200 m chuqurlikdagi qo'ltiq paydo bo'lgan.



9-chizma. Zilzila natijasida kelib chiqqan relyef shakllari.

Ba'zan kuchli zilzilalar geologik strukturalarni hosil qiladi. Masalan, 1957-yilgi Gobi-Oltoy zilzilasiining episentral zonasida

kengligi 800 m, uzunligi 2,7 km, siljish amplitudasi 4 metr bo'lgan graben paydo bo'lgan. Zilzila paytida hosil bo'lgan zina 600 km masofaga cho'zilgan, kengligi 20–60 m ga yetgan. 1960-yilgi Chili zilzilasi (XX asrning eng dahshatli zilzilasi tariqasida qayd etilgan) davrida Tinch okeanning ma'lum qismi cho'kib, boshqa qismi ko'tarilib tog' paydo bo'lgan.

Gravitatsion zilzilalar ham katta falokatlarini olib keladi. Masalan, 1911-yilgi Pomirdagi zilzila Murg'ob daryosida balandligi 600 metr, kengligi 5 km li tabiiy to'g'on paydo qilgan. Natijada uzunligi 72 km, chuqurligi 500 metrli ko'l tarkib topdi. 1946-yilgi Chotqol zilzilasi davrida ham tog' qulagan, soylar to'silib, tabiiy ko'llar paydo bo'lgan. 1949-yilgi Xoit zilzilasi davrida Xoit qishlog'i batamom tog' ko'chkisining tagida qolgan.

Ayrim holatlarda zilzilalar sel hodisalarini ham keltirib chiqaradi. Masalan, 1912-yildagi Olmaota zilzilasi davrida tog' yonbag'irlaridagi (Orqa Ili Olatovining Shimoliy yonbag'ri) surilmalar 400 km² maydonni egallagan. Natijada soylar to'silgan. Suv sathi ko'tarilib, tabiiy to'g'onni buzib yuborgan va kuchli suv oqimi loy, qum va toshlarni shiddat bilan oqizib, katta talafot keltirgan, tog' etagidagi tekislikda relyefning juda katta sel yoyilmasini barpo etgan.

Zilzilalar loyli vulqonlarning paydo bo'lishiga ham sababchi bo'ladi. Masalan, 1902-yilgi Andijon zilzilasidan so'ng Qoradaryo vodiysida loyli vulqon hosil bo'lgan.

Dengiz va okeanlar tubida kuzatiladigan zilzila va vulqonlar ta'sirida kuchli dengiz to'lqinlari – sunami (yaponcha qo'ltiqdagi to'lqin demakdir)larni hosil qiladi. Xilma-xil dengiz qirg'oqlarining paydo bo'lishida asosiy omil tariqasida ishtirok etish bilan birga, juda katta talafotlar keltiradi, moddiy va ma'naviy zarar yetkazadi.

Darhaqiqat, zilzila, vulqon va hozirgi zamon tektonik harakatlari xaritalarini taqqoslasak zilzilalarning qonuniy tarqalganini

kuzatish, shuningdek zilzilani keltirib chiqaruvchi omillarni aniq-
lab tahlil qilish va bashoratlash mumkin.

Olimlar bu hodisani atroficha o'rganish borasida muttasil tad-
qiqot ishlarini olib bormoqdalar. Bu yo'nalishda o'zbekistonlik
seysmologlar ibratli ishlarni amalga oshirmoqdalar. O'zbekiston
hududining yangi seysmik rayonlashtirish xaritasi tuzildi. Zilzila
kuzatilishi mumkin bo'lgan xavfli seysmogen zonalar, joylar aj-
ratildi.

Nazorat uchun savollar

1. Tayanch atama va iboralarga tavsif bering.
2. Zilzilalar qanday relyef shakllarini hosil qiladi?
3. Relyef hosil qilishda zilzilalarning bevosita va bilvosita ishtiroki
deganda nimani tushunasiz?
4. Zilzila turlarini tushuntirib bering.
5. Seysmograf nima?
6. Magnituda nima?
7. Giposentr va episentri tushuntirib bering.
8. O'lkamiz qaysi seysmik mintaqada joylashgan?
9. Tektonik zilzila qanday hosil bo'ladi?

X b o b. MAGMATIZM VA METAMORFIZM JARAYONLARI HAMDA ULARNING RELYEF HOSIL BO'LIHDAGI O'RNI

Tayanch tushuncha va iboralar: magma, asosiy magma, bazaltli magma, granitli magma, intruziv magmatizm, effuziv magmatizm, batolit, lakkolit, daika, trapp, vulqon, vulkanizm, lava, vulqon krateri, maar, kaldera, vulqonli plato, metamorfizm.

30-§. Magmatizm jarayonlari

Magmatizm jarayonlari yer yuzasi relyefini hosil qilishda tektonik harakatlardan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Magmaning suyuqligi, uning evolutsiyasi, harakati, boshqa qattiq jinslar bilan o'zaro ta'siri va qotishini o'z ichiga olgan jarayonlar majmuyiga magmatizm deyiladi.

Magmatizm yerning chuqur qismidagi faol harakatlarning eng muhim ko'rinishlaridan biri. Tektonik harakatlar xarakterining o'zgarishi bilan magmatizm turi ham o'zgaradi, geologik tarixga va yer po'stining u yoki bu strukturasiga bog'liqligiga qarab geosinklinal, platforma, okeanik va tektonik magmatik faol ko'rinishlarga bo'linadi.

«Yangi global tektonika» konsepsiyasiga muvofiq magmatizm, asosan, litosfera plitalarining o'zaro harakati zonasida, ularning ikki tomonga surilish (riftlar) joyida va issiqlik oqimining yuqoriga ko'tarilish zonasida intensiv rivojlanadi. Hozirgi geologik davrda magmatizm Tinch okeanning vulkanik halqasida, okean o'rtaliq tizmalarida, Afrika va O'rta dengiz atrofi rift zonalarida rivojlangan.

Magmatizm jarayonini vujudga keltiruvchi omil, bu magma-dir. *Magma* (yunoncha «magma» – quyuq bo'tqa) – tarkibi, asosan, silikatdan iborat otash-olovli suyuq massa, yer po'sti yoki

yuqori mantiyada vujudga keladi va soviganda magmatik tog' jinslarini hosil qiladi. Ikki xil magma ajratilgan asosiy (bazaltli) va nordon (granitli). Agar magmaning tarkibida kremniy oksidi (SiO_2) 55% gacha bo'lsa, *asosiy* yoki *bazaltli magma* deb ataladi. U suyuq bo'lib, yer yoriqlari va darzlarga osongina joylashadi, lavasi uzoq masofalarga oqib ketadi. Bunda vulqonli platolar, yassi tog'liklar hosil bo'ladi. Agar magmaning tarkibida kremniy oksidining miqdori 78 % gacha bo'lsa, nordon yoki *granitli magma* deb ataladi. Bunday magmalar quyuq bo'ladi. Ayniqsa, gaz bug'larini yo'qotgandan so'ng tezda qotadi. Lava ham tezda qotib vulqonli tog'larni bunyod etadi.

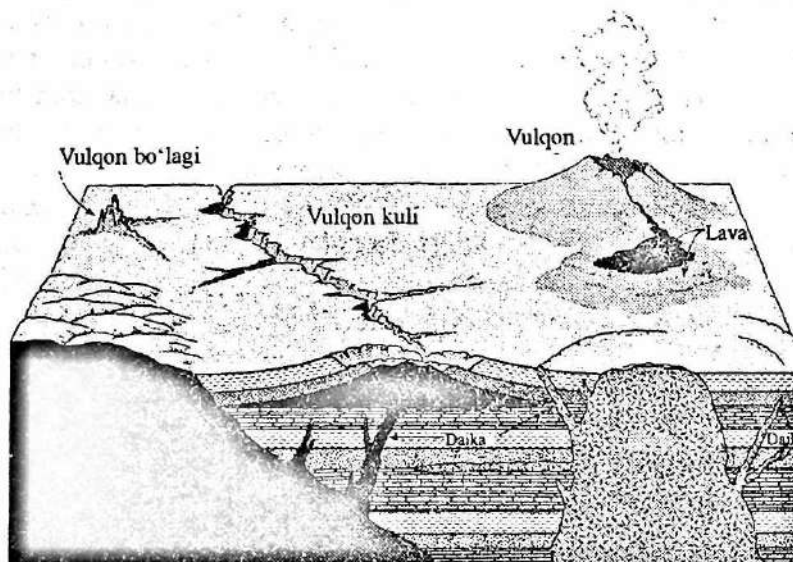
31-§. Intruziv magmatizm

Geologiya fanidan ma'lumki, magmatizm jarayoni ikki guruhga bo'linadi: *intruziv* va *effuziv*. Yer yuzasi tomon harakatlanayotgan magma yer po'stining ma'lum chuqurliklarida sovib qotib qolishi *intruziv magmatizmdir*. Intruziv magmatizm hosil qilgan relyef shakllari magmaning qotishi paytidagi intruziv jinslar egallagan maydonga va shakliga bog'liq. Sababi denudatsiya natijasida ochilib qolgan intruziv jinslar yemirilishiga bardoshli bo'lganligi uchun ham yer yuzasida xilma-xil relyef shakllarini barpo qiladi. Bular *batolitlar* va *lakkolitlar* deb ataladi.

Batolit (yunoncha «bathos» – chuqurlik, «lithos» – tosh) chuqurlikda yotuvchi magmatik tog' jinslarining joylanish shakli. Batolit asosan granitoidlarning yirik massivlari (qariyb 200 km²) dan iborat. Yer po'sti burmali oblastlarining cho'kindi qatlamlari orasida yotadi. Nurash natijasida batolitning ayrim qismi ba'zan yer yuziga chiqib qoladi.

Batolitlar burmali tektonik harakatlar natijasida hosil bo'lgan antiklinoriylarning yuqori qismlarida kelib chiqib, yirik musbat relyef shakllarini hosil qiladi. Ularning yer yuzasidagi kattaligi va shakliga qarab nom beriladi. Masalan, Zarafshon tizmasidagi

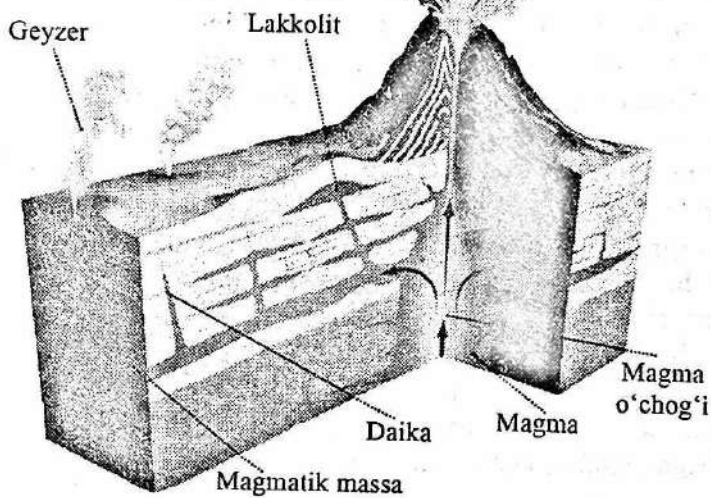
Chaqilkalon batoliti. Batolitlar tarqalgan rayonlarda volfram, molibden, oltin, temir konlari uchraydi.



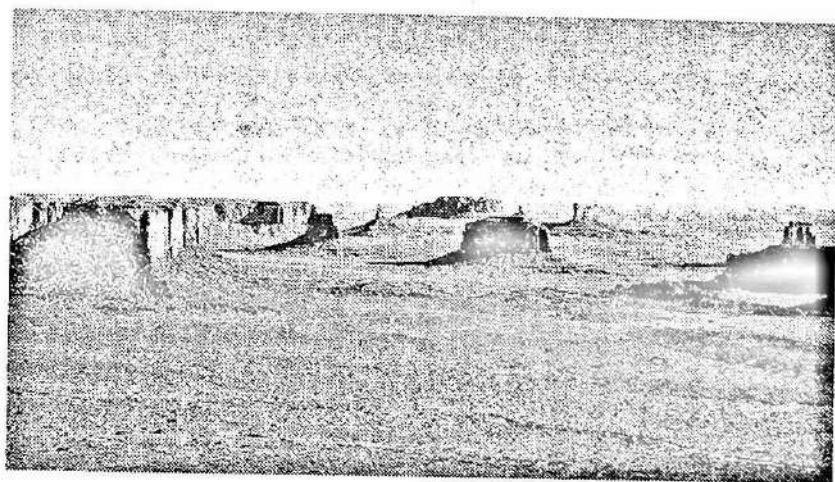
34-rasm. Batolit va lakkolitlarning paydo bo'lishi.

Lakkolit (yunoncha «lakkos» – o'rta va «litos» – tosh) suyuq magmaning qatlamlar yoki formatsiyalar orasiga siqilib kirishidan hosil bo'lgan intruziv tana. Ustki qismi qavariq va asosi nisbatan tekis, oziqlantiruvchi kanalga ega bo'lib, zamburug' shaklini eslatadi. Yer po'stida keng tarqalgan, o'lchami 3–6 km.

Lakkolitlar gumbazsimon musbat relyef shakllarini keltirib chiqaradi. Bunday musbat relyef yakka yoki guruh holida uchraydi. Lakkolitlarga misol qilib Katta Kavkaz tog' tizimi Shimoliy qismida (Mineralniye Vodi yonida) joylashgan Beshtog', Temirtog', Ilontog' tog'larini, Qrim yarimorolidagi Ayiqtog', Kastel tog'larini ko'rsatish mumkin. Bu tog'lar atroflaridagi yumshoq tog' jinslari yemirilib ketgandan so'ng yer yuzasida namoyon bo'lgan.



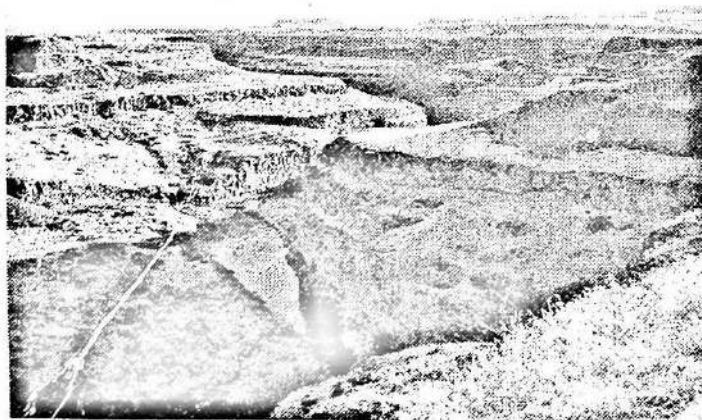
35-rasm. Lakkolitning paydo bo'lishi.



36-rasm. Koloradodagi «Monumentlar vodiysi» lakkolitlari (AQSH).

Daika (ing. «dike» yoki «duke» – to'siq, tosh devor) – intruziv magmatik jism, parallel tekisliklar bilan chegaralanib, bo'shliqlardagi jinslar orasida yotadi. Daika ko'p hollarda qattiqroq jinslardan tuzilganligi va atrofdagi jinslarning nurab yoki yuvilib ketishi natijasida joylarda devorga o'xshab ko'tarilib qoladi. Daika bir markazdan chiqqan radial va halqa ko'rinishlarida ham bo'ladi. Ba'zan daikalar noyob foydali qazilmalarni topishda belgi hisoblanadi. Daikalar O'zbekistonda Chotqol-Qurama, Molguzar, Qizilqum yassi tog'lari va boshqa tog'larda uchraydi.

Trapplar. Cho'kindi tog' jinslari qatlamlari orasida intruziyalar ba'zi hududlarda zinasimon strukturali relyef shakllarini keltirib chiqaradi. Denudatsion jarayonlar yumshoq tog' jinslarini yemirib yuborgandan so'ng zinasimon tekis yalang joylar paydo bo'ladi. O'rta Sibir yassi tog'ligidagi zinasimon intruziyalar *trappli* (shvedcha – «narvonning zinalari») formatsiyalarning yer yuzasiga chiqib qolishi bilan belgilanadi.



37-rasm. AQSHdagi trapplar.

Trapplar yer po'stining platformali oblastlarida: Sharqiy Sibir (2 mln. km² chamasi), Hindiston, Janubiy Afrika va Janubiy Amerikada juda katta maydonlarni egallagan.

Bundan tashqari, tomir, yer darzlari bo'ylab joylashgan intruziyalarning ochilib qolishi natijasida *ustunsimon*, *barmoqsimon* shakldagi intruziya relyef shakllarini uchratamiz.

32-§. Effuziv magmatizm – vulkanizm

Vulkanizm – magmaning yer qa'ridan yer yuzasiga otilib yoki oqib chiqishi bilan bog'liq bo'lgan hodisalar majmuyi. Vulqon otilishi natijasida harakatga kelgan magma yer po'stida qotgach, intruziv jinslarni va yer yuzasiga otilib chiqib vulqon jinslarini hosil qiladi. Shu boisdan bo'lsa kerak, effuziv magmatizm – vulkanizm deb ham ataladi.

«Effuziv» termini lotincha pufalayman degan ma'noni bildiradi. Vulqon lotincha «vulcanus» so'zidan olingan bo'lib, qadimda Rim afsonasida olov, yong'in, o'choq xudosi, olov bilan bog'liq bo'lgan kasb-hunarlar homiysi nomiga atab qo'yilgan.

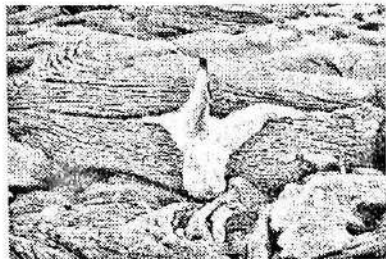
Vulkanizm jarayonlari yer po'stining chuqur qismlarida bo'lganda magma o'choqlari va kanallari hosil bo'ladi, ularning atrofidagi tog' jinslari yuqori harorat va magmaning ta'sir etishidan o'zgaradi. Yer yuzasida vulqon konuslari, vulqon gumbazlari, kalderalar, lava oqimlari, pemzali qoplamlar, geyzerlar, issiq buloqlar hosil bo'ladi.

Turli xil vulkanizm jarayonlari sodir bo'lishi natijasida yer po'stidagi tog' jinslarining hajmi har yili 5 km³ ga ko'payadi. Vulkanizm jarayonida atmosferaga ko'p vulqon gazlari, suv bug'lari ajralib chiqadi va Yerning gaz hamda gidrosfera qobig'ini hosil qiladi.

Vulkanizm geosferalarning (litosfera, atmosfera, gidrosfera va relyef shakllari), ayniqsa, geografik qobiqning shakllanishida muhim o'rinni egallaydi.

Vulqon – yer po'stidagi yoriqlar, kanallar orqali lava, issiq gaz, suv bug'lari va jins bo'laklarini chiqarib turadigan geologik tuzilma.

Vulqonlar markazida asosiy vulqon kanali joylashgan bo'lib, yuqori mantiyadagi magma havzasidan (magma o'chog'i) magma va boshqa vulqon jinslari shu kanal orqali ko'tariladi. Vulqon kanalining yuqori qismi vulqon bo'g'zi, kanalning voronkasimon teshigi krater deb ataladi.



38-rasm. Lava.

Shuni eslatish joizki, vulqon o'choqlari turlicha chuqurlikda joylashadi. Masalan, ularning chuqurligi asosan 5–6 km dan (Vezuviy) 50–70 km gacha (Klyuchi sopkasi) bo'ladi.

Vulqon otilishi qisqa, davriy va uzoq davom etishi, ba'zilar butunlay so'nib qolishi mumkin. Vulqonlar vaqt davomidagi harakatiga ko'ra, uch guruhga bo'linadi: *harakatdagi*, *uyqudagi* va *o'chgan vulqonlar*. Hozirgi paytda bug', lava va gaz chiqarib tursa yoki tarixiy davrda harakatlanganligi haqida ma'lumot bo'lsa, bunday vulqonlarni *harakatdagi vulqonlarga* kiritiladi. Agar vulqon shaklini olgan barcha geomorfologik va geologik ma'lumotlar harakatlanishidan darak bersa, lekin tarixiy davrda harakatda bo'lganligi haqida ma'lumot bo'lmasa, *uyqudagi vulqon* guruhiga tegishli bo'ladi. Odatda, bunday vulqonlar xaritalarda ko'rsatilmaydi. *O'chgan vulqonlar* guruhiga yemirilib ketgan, harakatlanishi to'g'risida birorta geomorfologik yoki geologik belgilari bo'lmagan vulqonlar tegishli.

Qo'shimcha ma'lumot.

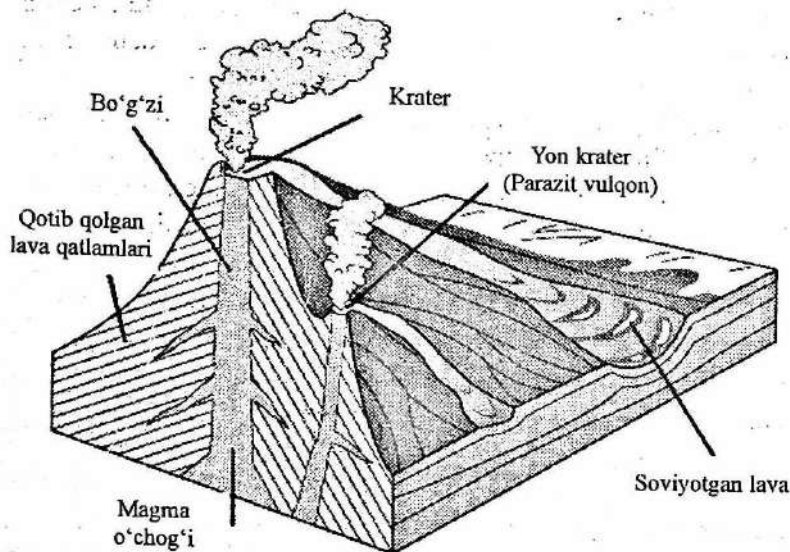
Vulqon bombasi – vulqondan plastik yoki suyuq holatda otilib chiqib, havoda uchib ketayotgan paytda turli shakllarda (noksimon, tuxumsimon, sharsimon, tasmaimon va h.k.) qotgan lava parchasi. Vulqon bombasi uzunligi bir necha sm dan 5–7 m gacha yetadi. Vulqon bombasi maydalanib vulqon qumlari yoki kukunlariga aylanadi. O'zbekistonda Tomdi, Qurama, Chotqol tog'larida paleozoy erasining silur, devon davridagi vulqon tog' jinslarida kattaligi 15 sm dan 1,5 m gacha vulqon bombalari uchraydi.

Vulqon gazlari – vulqon otilayotganda va tinchigandan so'ng ajralib chiqadigan gazlar. Vulqon otilayotganda ajralib chiqadigan gazlar eruptiv va vulqon otilishi tinchigandan keyin kuch bilan va burqirab ajralib chiqadigan gazlar fumarola, mofeta va solfatara gazlar deb ataladi. Vulqon gazlari vulqon krateri, vulqon yonbag'irlari yoriqlaridan, lava oqimlari va piroklastik jinslardan ajralib chiqadi. Eruptiv gazlar tarkibida H_2O , H_2 , HCl , HF , H_2S , CO , CO_2 va boshqalar aniqlangan. Vulqon gazlari yerosti suvlari zonasidan o'tganda issiq buloqlar hosil qiladi. Eruptiv gazlar portlab vulqon qay tarzda otilishlarini belgilaydi va lavaning oqishiga ta'sir etadi. Fumarola gazlar lavadan va piroklastik jinslardan ajralib chiqqan gazlarning atmosferadagi gazlar va lava ostidagi organik mahsulotlar bilan reaksiyaga kirishishidan hosil bo'lgan gazlar aralashmasidan iborat.

Geologik va tektonik xaritalarda so'ngan (o'chgan) va harakatdagi vulqonlar maxsus shartli belgilar bilan ko'rsatiladi. Tadqiqotchi vulqonshunoslarning ma'lumotlariga qaraganda Yer shari-
da 800 ta atrofida harakatdagi vulqonlar bor. Shulardan asosiy qismi Tinch okean «olovli halqasi»da joylashgan. «Olovli halqa» deb atalishiga sabab, bu okeanga tutash quruqliklarda olovli lavani purkab turgan halqasimon tarqalgan vulqonlarning borligidir.

Yer yuzasida yana uchta serharakat vulqon mintaqalari mavjud: O'rta dengiz-Indoneziya, Shimoliy Atlantika, Sharqiy Afrika mintaqalari. Bular shu bilan bir qatorda seysmogen mintaqaga bo'lib ham hisoblanadi.

Vulqonlarning ko'tarilgan kanallari shakliga qarab *markaziy va yoriqlardan otiladigan* turkumlarga bo'linadi. Ba'zi adabiyotlarda *maydonli* turkumi ham ajratiladi.



39-rasm. Markaziy turkumdagi vulqon va uning tuzilishi.

Markaziy turkumdagi vulqonlar keng tarqalgan bo'lib, ularda mahsulotlar doimo markaziy kavakdan otilib chiqadi. Ular konus shaklida, yonbag'ri $30-40^\circ$ li qiyalikka ega bo'ladi. Markaziy vulqon kraterining diametri ko'pincha 500–2000 m bo'lib, ba'zan 25–75 km gacha, chuqurligi esa bir necha 100 m gacha boradi. Hozirgi vaqtda Yer sharidagi rivojlangan harakatdagi va so'ngan vulqonlarning ko'pchiligi markaziy turkumdagi vulqonlar safiga kiradi.

Yoriq (darz)lardan oqib chiquvchi vulqonlar turkumi, asosan, yer yuzasiga yirik yer yoriqlari bo'ylab otilib chiqadi. Vulqon apparati ochilib qolgan (yorilgan) yoriq shaklida bo'ladi.

Yoriqlardan chiqadigan magma – bazalt mahsulotlari suyuq bo'lib, yer yuziga bir tekis yoyiladi, bora-bora qalqonsimon shaklini oladi. Yerning rivojlanishidagi muayyan bosqichlarida bunday vulqonlar keng miqyosda oqib chiqqan. Natijada yer yuziga juda katta miqdorda vulqon materiallari – lavalar otilib chiqqan. Hindistonda bunday maydonlar kengligi $5,105 \text{ km}^2$ va o'rtacha qalinligi 1 dan 3 km gacha boradigan dekan platosini hosil qilgan. Lava harakatchan, suyuq bo'lganligi sababli oqib chiqqan joyidan yuzlab km uzoqlarga yoyilib ketgan. Ba'zi vulqon lavalarining oqimi 5–15 km ni tashkil etgan. Bunday yassi pog'onasimon tuzilishga ega bo'lgan lava hosilalari platobazaltlar yoki trapplar deb nom olgan. Hozirgi vaqtda darzlik vulkanizmi Islandiya (Laki vulqoni), Kamchatkada (Tolbachik vulqoni) va Yangi Zelandiya orollarida mavjud. Islandiya orolidagi Laki yer yorig'i bo'ylab 1783-yilda ikki oy davomida oqib chiqqan lava katta maydonni egallab olgan. Ya'ni ikki oy davomida yer yorig'idan 12 km^3 bazalt lavasi oqib chiqib, atrofdagi 915 km^2 maydonni 170 m qalinlikdagi qatlam bilan qoplagan.

Shunga o'xshash voqea 1886-yilda Yangi Zelandiya orollaridan birida sodir bo'lib, ikki soat mobaynida 12 ta kraterdan 30 km masofada diametri bir necha yuz metrni tashkil qilgan lava otilib chiqib turgan.

33-§. Vulqonlar turlari

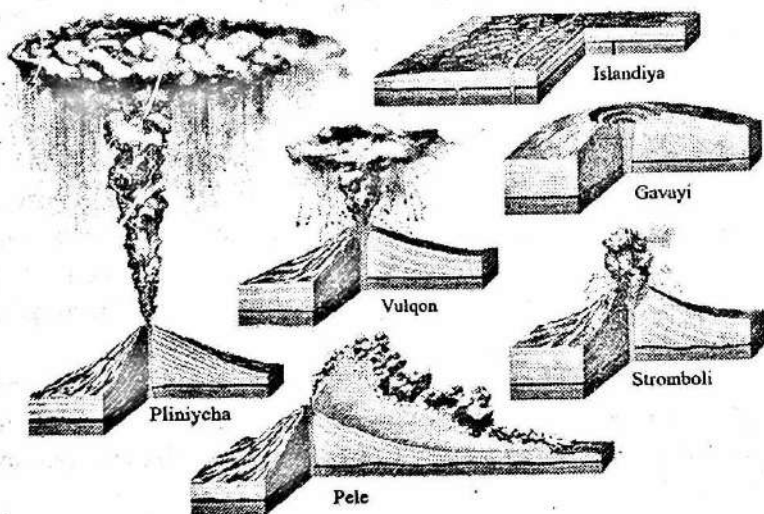
So'nmagan vulqonlar otilish xususiyatlariga qarab Gavayi, Stromboli, Vulqon, Gumbazli turlariga bo'linadi.

Gavayi turidagi vulqonlardan (Tinch okeandagi Gavayi orollari nomidan) harorati $1200\text{--}1300^\circ \text{C}$ bo'lgan suyuq bazalt lavasi to'xtovsiz chiqib turadi. Gavayi orollaridagi Mau-

na-Loa, Kilauea hamda Kamchatka yarimorolidagi (Ploskiy, Tolbachik) vulqonlar.

Stromboli turidagi vulqonlar (Lipar orollaridagi Stromboli vulqoni nomidan) kuchli portlab, vulqon bombalari o'tilib, so'ngra harorati $1200-1300^{\circ}\text{C}$ bo'lgan bazalt, andezit tarkibli lavalari oqib chiqadi. Stromboli turidagi vulqonlar Apennin yarimorolida (Vezuviy), Kamchatka yarimorolida (Klyuchi sopkasi) bor.

Vulqon turidagi vulqonlar (Tirren dengizining janubi-sharqida joylashgan vulqon nomidan) o'tilganda qattiq portlaydi, vulqon bombalari va kullari o'tilib chiqadi. Kamchatka yarimorolidagi Jupanov, Karim sopkasi bu turdagi vulqonga kiradi.



40-rasm. Vulqon turlari.

Gumbazli turi uchun quyruq yopishqoq (andezit, datsit, liparitli) lavani gaz bosimi tufayli vulqon kanalidan siqib, itarib chiqarib gumbazlar, kriptogumbazlar, konus-gumbazlar va obelisklar¹ hosil bo'lishi mumkin.

¹ Yuqori (uchi)ga tomon ingichkalashib boradigan, asosan, to'rtburchaksimon (kvadrat) qirrali relyef shakli.

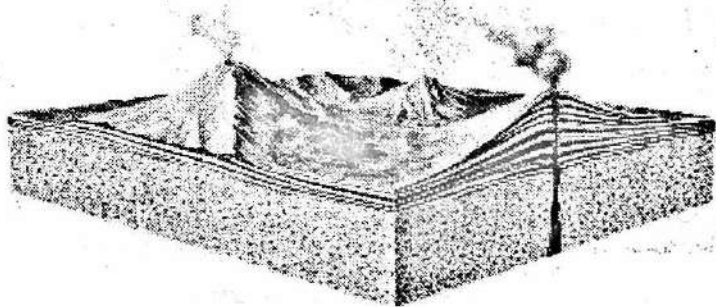
34-§. Vulkanogen relyef shakllari

Vulqon hosil qilgan relyef shakli ko'p jihatdan magmaning mahsulotiga (fizik holati va kimyoviy tarkibiga) bog'liq.

Vulkanogen relyef shakllariga: *vulqon konusi, plato (trapp-lar), konussimon ko'tarilgan tog'lar va tizmalar, yassi tog'liklar, botiqlar, kraterlar, maarlar, qirlar, gumbazsimon balandliklar* hamda *kalderalarni* misol qilish mumkin.

Vulkanik tog'. Vulkanik tog'lar, asosan, tektonik asos, yosh tog'li o'lka yoki qadimgi platformalar ustida yotgan va keng maydonlarga yoyilgan vulqon konuslari, lava oqimlari va tuf yot-qiziqlaridan yuzaga keladi.

Stromboli vulqon (yoki Stratovulqon)lar relyefi haqiqiy tog' ko'rinishida bo'ladi. Otqindi jinslari qat-qat bo'lib joylashadi, yon (parazit) vulqonchalari ko'p. Yer yuzidagi asosiy vulqonlar shu guruhga tegishli (Fudziyama, Klyuchi sopkasi, Popokatepetl, Kazbek).



41-rasm. Vulkanik tog'.

Vulqon krateri (yunoncha «krater» – katta kosa) – tog'orasimon yoki voronka ko'rinishida hosil bo'lgan botiq, chuqurlik. Kraterning diametri ko'pincha 2–2,5 km dan oshmaydi. Chuqurligi bir necha metrdan bir necha yuz metrgacha bo'ladi.

Vulqon kraterlari, odatda, vulqon cho'qqisida yoki yonbag'rida joylashadi. Krater tubida bitta yoki bir nechta vulqon bo'g'zi bo'ladi. Ular orqali magmatik o'choqlardan ko'tarilgan lava va boshqa vulqon mahsulotlari chiqish kanali orqali yer yuzasiga otilib chiqadi. Ba'zan krater tubi lava ko'li yoki yangi hosil bo'lgan vulqon konusi bilan band bo'ladi.



42-rasm. Vulqon krateri.

Maarlar. Gazli portlash turidagi vulqonlar o'chganda *maar* deb ataluvchi relyef uchraydi. Vulqon otilgan joyda otilish naychasi deb ataladigan teshik va konussimon kengayib boruvchi krater qoladi. Mana shu krater maar deb ataladi. Maarlar voronkasimon, silindrsimon, o'yiqli, tog'orasimon relyef shaklida bo'ladi.

Kattaligi: eni – diametri 200 m dan 3,5 km gacha, chuqurligi 60 m dan 400 m gacha bo'ladi. Maarlar chekkasidagi marzalarining balandligi 20–30 m. Ba'zan ko'l hosil bo'ladi (gumid o'lkalarda).

Maarlar eng ko'p tarqalgan va o'rganilgan joylarni Fransiya-ning Eyfel viloyatida va Markaziy massivlarida, Germaniyada uchratish mumkin.



43-rasm. Gemyunden maari (Germaniya).

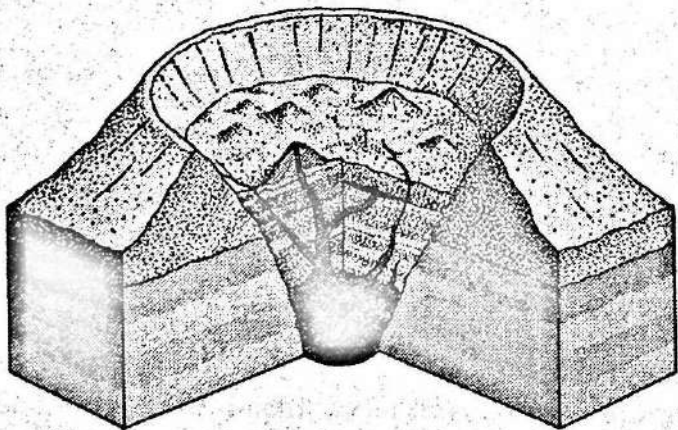
Gumbazsimon balandliklar. Gumbazsimon vulqon turlari mahsulotining qovushqoqligi (nordon lava) bilan farqlanadi. Lavaning tezda sovishi va yopishqoqligi sababli uzoqqa oqib ketmasdan krater va uning atrofida qotib qoladi va gumbaz shaklini oladi. Bunday gumbazlarning diametri ko'pincha bir necha km, balandligi 500 m atrofida bo'ladi. Ularni Fransiyaning Markaziy massivlarida, Armanistonda uchratamiz.

Psevdovulqon – loyli turi neft va gaz konlari bor o'lkalarga xos. Bosim ta'sirida balchiq-loy oqib chiqadi va qirlarni, gumbazsimon balandliklarni hosil qiladi. Ularni Apsheron yarimorolida, Turkmanistonning janubi-g'arbida (masalan, Neitdog') uchratish mumkin.

Vulqon konuslari. Vulqonning darzli turi Islandiyada eng ko'p tarqalgan bo'lib, yer yoriqlari yo'nalishida bir qator vulqonlar guruhi tizilib joylashadi. Masalan, Islandiyadagi Laki va Gekla vulqonlari tektonik darzda joylashgan. Laki vulqonida 25 km uzunlikdagi darz hosil bo'lgan. Darz bo'ylab 50 km² lavali maydonda 100 dan ortiq vulqon konuslari turnaqator bo'lib turadi.

Kaldera (ispancha «caldera» – katta qozon, vulqon og'zi) – vulqon cho'qqisi, ba'zan unga yondosh joylarning o'pirilishi natijasida vujudga kelgan yonbag'irlari tik va tubi bir qadar tekis qozonsimon botiq. Vulqon otilganda katta hajmdagi magma tashqariga chiqadi, keyingi otilishga qadar vulqon kamerasida bo'shliq hosil bo'ladi, natijada vulqon tepasi tayanchini yo'qotib o'pirilib tushadi. Diametri bir necha 100 metrdan 10–15 km ga, hatto 20 km gacha yetadi.

Kaldera atamasi Palma orolida (Kanar orollari) joylashgan katta vulqon krateri nomidan kelib chiqqan. Kalderaning kraterdan farqi uning kelib chiqishi va o'lchamlarining kattaligidadir. O'zbekistonda qadimgi kalderalar Chotqol-Qurama tog'larida uchraydi.

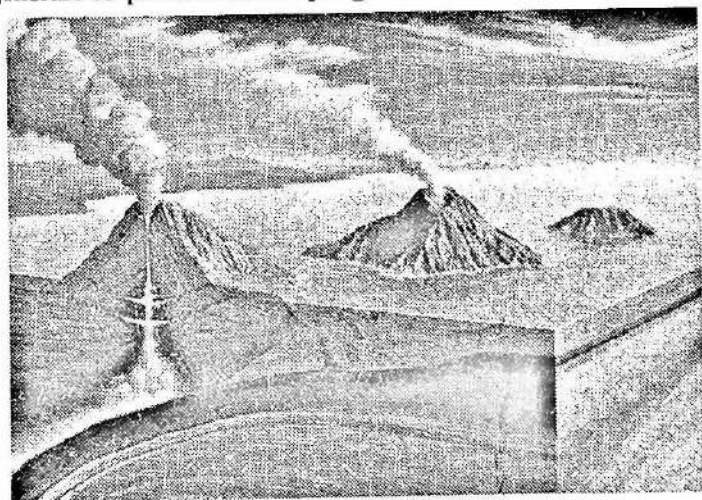


44-rasm. Kaldera.

Vulkanik plato (frans. «platon», «plat» – yassi, tekis) – yer yuzasi kam parchalangan yassi yoki to‘lqinsimon tekislik. Qu-ruqlik yoki okean tubidagi notekisliklar lava bilan to‘lib, tekis yuzalarni hosil qiladi. Vulkanik platolar asosan bazaltli lavalar-dan vujudga keladi. Eng katta vulkanik platolardan biri Atlantika okeanining Shimoliy qismida, paleogen davrida vujudga kelgan bo‘lib, uning maydoni qariyb 2 mln. km² ga teng. Vulkanik plato-lar ikki turga bo‘linadi: *lavali plato* va *piroklastik plato*.

Dengiz va okeanlar tubida ham vulqonlarning otilishi natijasi-da turli relyef shakllari bunyod bo‘lgan. Bularga okeanlar yaqinida joylashgan yirik *orollar* (Gavayi, Azor) va *botiqlar* kiradi. Bun-dan tashqari, Dunyo okeani tubida uzoq masofalarga cho‘zilgan ko‘plab suvosti *vulqon tog‘lari*, *tizmalari*, bular orasida joylash-gan *botiqlar* kelib chiqqan. Bularning shakli materiklarda hosil bo‘lgan vulqon relyef shakllariga o‘xshaydi.

Vulkanik orollar. Yer po‘stining oraliq zonalarida orollari va okean orollari dengiz tagidan vulqon otilib chiqishi natijasida vul-qon jinslari to‘planishidan vujudga keladi.



45-rasm. Vulkanik orollar.

Barcha vulqon konuslarining morfologik tuzilishida quyidagi relyef elementlari ishtirok etadi: *konus, krater (yoki og'zi), jerlosi (yoki oqim kanali), parazit (yon) vulqonchalar, yonbag'ir, mahsuloti (otqindi jinslari), vulqon o'chog'i* va h.k.

35-§. Metamorfizm jarayoni

Metamorfizm atamasi yunoncha «*metamorphoómai*» so'zidan olingan bo'lib, *tubdan o'zgarmoq, o'zgarishga uchramoq* degan ma'noni anglatadi. Metamorfizm endogen jarayonlar safiga kiradi. Metamorfizm jarayoni deb – tog' jinslarining teksturasi, strukturalari va mineral tarkibining *temperatura, bosim* va *chuqurlikdagi eritmalarining kimyoviy faolligi* ta'sirida o'zgarishi (qayta kristallanishi, mineralogik va kimyoviy o'zgarishi) jarayoniga aytiladi. Buning natijasida cho'kindi va magmatik tog' jinslari metamorfik tog' jinslariga aylanadi. Metamorfizm jarayoniga uchragan tog' jinslari esa metamorfik tog' jinslari deb ataladi.

Metamorfizm jarayoniga cho'kindi, magmatik va metamorfik tog' jinslari uchramoq mumkin. Geologiyada metamorfizm jarayoniga hali uchramagan jinslar protolitlar deyiladi.

Metamorfizm jarayonida tog' jinslari to'liq yoki ma'lum darajada (qisman) qayta o'zgarishga uchraydi. Agar tog' jinslarining dastlabki tarkibi va tuzilishini tiklab bo'ladigan relik (qoldiq)lari saqlanib qolgan bo'lsa, bunday jinslar metamorflashgan jinslar deb ataladi. Agar birlamchi (dastlabki tarkibi va tuzilishi) mutlaqo yo'qolib ketsa, ya'ni boshqa jinsga aylanib qolsa, bunday tog' jinslari metamorfik tog' jinslari deyiladi.

Metamorfizmni vujudga keltiruvchi omil (kuch)lar. Metamorfizm omillari deganda dastlabki jinslarning o'zgarishiga olib keluvchi kuch va jarayonlar tushuniladi. Bularga *temperatura, bosim* va *chuqurlikdagi kimyoviy faol birikma (eritma)lar* kiradi.

Temperatura – yer bag'rida muhitning fizik holatini ifodalovchi paramet. *Temperatura* tog' jinslari (mineral) hosil bo'lish ja-

rayoniga ta'sir ko'rsatuvchi va paydo bo'ladigan minerallar majmuasini belgilaydigan muhim omil hisoblanadi. Ma'lumotlarga ko'ra, tog' jinslarining metamorfizm jarayoniga uchrashi 250–1100 °C oralig'ida kuzatilar ekan.

Metamorfizm jarayonlarining boshlanishi tog' jinslari temperaturasi 250 °C dan ortishidan boshlanadi. Aynan shu chegara (temperatura)da kimyoviy reaksiyalar tezligining keskin o'zgarishi tufayli diagenез¹ va metamorfizm o'rtasidagi chegara o'tkaziladi.

Metamorfizmning yuqori chegarasi tog' jinslarining suyuqlana boshlash temperaturasi bilan aniqlanadi. Temperatura ko'tarilishi bilan tog' jinslarining qayta kristallanish faolligi ortadi. Tog' jinslari temperaturasi ortishi quyidagi geologik jarayonlar sababli vujudga keladi:

- tog' jinslarining chuqurlikka tushishi;
- soviyotgan magma;
- yer qa'ridan kelayotgan issiqlik oqimi;
- tektonik harakatlar vaqtida ishqalanishga bog'liq issiqlik generatsiyasi va b.

Shaxtalarda va burg'i quduqlarida olib borilgan o'lchash va kuzatishlar natijasiga ko'ra, chuqurlikka tushgan sari yer po'sti tog' jinslari temperaturasi qonuniy tarzda oshib borishi aniqlangan. Bu qonuniyat geotermik gradiyent deb ataladi. Geotermik gradiyent – izotermik gorizontdan har 100 m ga chuqurlashgan sari yer po'stidagi tog' jinslari temperaturasi ko'tarilib boradigan miqdori. Geotermik gradiyent relyefga, tog' jinslarining issiqlik o'tkazuvchanligi, yerosti suvlarining aylanib yurishi, vulqon o'choqlarining uzoq-yaqinligiga, yer po'stida yuz beradigan turli kimyoviy reaksiyalarga ko'ra o'zgaradi. Demak, bir xil chuqurlikdagi tog' jinslari temperaturasi turlicha bo'ladi. Geotermik

¹ Diagenез – suv havzalari tubida bo'sh cho'kindilarning cho'kindi tog' jinslariga aylanish jarayonlari majmuyi.

gradiyent miqdori ko'pincha 0,5 dan 20° gacha o'zgarib, o'rtacha 3° ga tengdir.

Yondosh jinslarning faol qizishi mantiya chuqurliklaridan yer yuzasiga ko'tarilayotgan yirik ustunsimon mantiya moddasi -- plyumlar ta'sirida ham kuzatilishi mumkin.

Tog' jinslarining o'lchamlari juda katta bo'lgan bo'laklari surilgan (siljigan)da ishqalanish kuchlari yuzaga keladi va buning oqibatida issiqlik energiyasi ajralib chiqadi. Bu issiqlik energiyasi tektonik chokka tutashgan zonalaridagi tog' jinslariga ta'sir ko'rsatadi va metamorfizm jarayoni yuzaga kelishi mumkin.

Tog' jinslariga ta'sir ko'rsatuvchi bosim litostatik (har tomonlama) va stress (bir tomonlama) turlarga bo'linadi.

Litostatik bosim tog' jinslarining chuqurlikka cho'kishi bilan bog'liq holda kechadi. Chuqurlikdagi jinslar turli tomondan, shu jumladan ustida yotuvchi qatlamlarning bosimiga uchraydi. Litostatik bosim chuqurlikka tushgan sari ortib boradi.

Stress bosim aniq ifodalangan yo'nalish vektoriga ega bo'ladi. Bunda biri ikkinchisiga nisbatan yuqori qiymatga ega bo'ladi. Stress bosimni vujudga keltiruvchi omil tektonik harakatlar sababli yuzaga keladigan yirik bloklarning surilishi hisoblanadi. Bosim kuchi (katta-kichikligi) minerallar tarkibi va ichki strukturasiga qarab aniqlanadi.

Bosim tartibli teksturaning shakllanishiga olib keladi. Yer yuzasiga yaqin va kam chuqurliklarda stress bosim tufayli tartibsiz tekstura shakllanishi mumkin.

Metamorfizmda tog' jinslariga ta'sir ko'rsatuvchi kimyoviy faol modda (birikma)lar bo'lib, birinchi navbatda, deyarli barcha tog' jinslarida muayyan miqdorda mavjud bo'lgan suv va karbonat ангидрид hisoblanadi. Bulardan tashqari, K_2O , Na_2O , O_2 , Cl , F va ba'zi shunga o'xshash komponentlar ham katta ahamiyatga ega. Metamorfizmda har vaqt jinsning kimyoviy tarkibi jiddiy o'zgaradi.

Qo'shimcha ma'lumot. Olimlar metamorfizm jarayonini chuqurligiga ko'ra 3 ta zonaga: yuqori (epizona), o'rta (mezozona) va chuqur (katazona) ajratgan.

Epizonada bosim va temperatura past, mezozonada esa bosim va temperatura o'rtacha bo'ladi. Katazonada metamorfizm jarayoni yuqori bosim va katta temperatura ostida (minerallar erish nuqtasiga yaqin) bo'ladi.

Epizona minerallari: gidroksidlar, xloritlar, epidot, soizit, seritsit, biotit, aktinolit, rogovaya obmanka (shox aldamchisi), glaukonit, albit, granat.

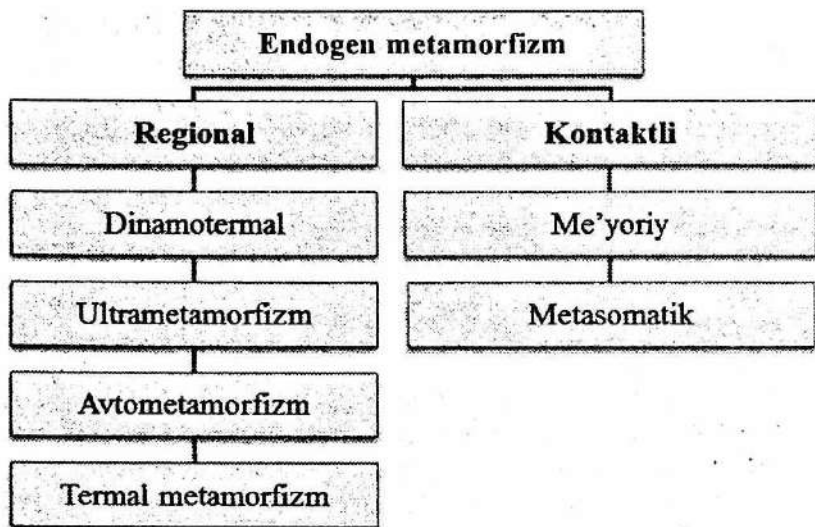
Mezozona minerallari: giroksidli minerallardan tashqari disten, stavrolit, almandin, pirop, plagioklaz va h.k. Mezozona jinslari slanesli strukturaga ega bo'lib, bu struktura epizonaga nisbatan kuchliroq rivojlangan.

Katazona minerallarida slanesli tekstura kamayadi, u plastik holatga keladi va tarkibida sillimanit, almandin, piroksen, olivin, pirop, kordiyerit, shpinel, anortit, albit, dala shpati, biotit, egirin, andaluzit, vezuvian va boshqa ko'p minerallar uchraydi. Shuningdek yuqori bosim va temperatura-ga bardoshli minerallar: kvars, rutil, titanit, magnetit, kalsit, albit va boshqalar uchraydi.

Olimlar yer po'sti chuqur zonalari va uning tagidagi mantiya zichligining kamayishini metamorfizm bilan bog'laydilar.

Metamorfizm turlari. Metamorfizمنىڭ endogen va kosmogen turlari mavjud. Endogen metamorfizm regional va kontaktli metamorfizmga bo'linadi. Bundan tashqari, erta (granitlanishgacha) bo'lgan metamorfizm va keyingi metamorfizm farq qilinadi.

Endogen metamorfizm yer qa'rida yer ichki kuchlarining ta'sir etishidan yuzaga keladigan geologik jarayondir. Endogen metamorfizm regional va kontaktli metamorfizmga bo'linadi (10-chizma).



10-chizma. Metamorfizm turlari.

Regional metamorfizm – tog' jinslarining yo'nalgan (bir tomonga) va gidrostatik (har tomonga) bosim va temperaturada bo'lgan chuqur transmagnetik eritma (flyuid)lar ta'sirida sodir bo'ladigan o'zgarishlari majmuyi. Regional metamorfizm katta regionlar doirasida tog' jinslari strukturasi va mineral tarkibining burmali tog'lar hosil bo'lishi va orogenez bilan bog'liq holdagi chuqur o'zgarishlarda namoyon bo'ladi. Tog' jinslarining slanesli va gneysli teksturasi bir tomonlama bosim bilan bog'liq.

Gidrostatik bosim chuqurlik bilan belgilanadi; bosimning ortishi bilan minerallar orasida metamorfik reaksiyalar vujudga keladi, natijada tog' jinslarining hajmi kamayadi. Gidrostatik bosimga qarab metamorfik jinslarning chuqurlik fatsiyalari harorati bo'yicha regional metamorfizmning yuqori, o'rtacha va past darajasi farqlanadi.

Regional metamorfizm mahsulotlari (amfibolitlar, gneyslar, migmatitlar) qadimiy qalqonlar va kristalli massivlarda yer yuza-

siga chiqib qolgan. Katta chuqurliklarda regional metamorfizm, odatda, bir xil tarkibda bo'lib, yuzaroqda esa turlicha darajada bo'ladi. Metamorfizm darajasi antiklinoriylar, granit-gneysli gumbazlarda kamroq kuzatiladi.

Metamorfizمنىڭ bu turiga evolutsion rivojlanish davomida burmali mintaqalarning geosinklinal vulkanogen, vulkanogen-cho'kindi yotqiziqlari kiradi.

Dinamometamorfizm – yer po'stining yoriqlar zonasida yuqori harorat sharoitida yo'nalgan bosim (stress) ostida tog' jinslarining strukturaviy, ma'lum darajada tubdan mineral o'zgarishlariga aytiladi. Dinamometamorfizمنىڭ asosiy omillari – tektonik harakatlardan vujudga keladigan (dinamik) va yuqorida yotgan tog' jinslarining og'irligidan hosil bo'ladigan (statik) bosim. Ta'sir etgan bosimning turiga qarab tog' jinslari qisman yoki butunlay qayta kristallanadi, ba'zan yangi minerallar va tog' jinslari hosil bo'ladi yoki tog' jinslari mexanik parchalanadi. Dinamometamorfizm asosan yer po'stining yuqori struktura zonalarida sodir bo'ladi. Dinamometamorfizm natijasida milonitlar va slanesla-shish vujudga keladi.

Ultrametamorfizm – juda chuqurda (15–20 km) ro'y beradigan regional metamorfizm. «Ultrametamorfizm» atamasi shved geologi P. Xolmkvist tomonidan (1909) kiritilgan. Ultrametamorfizm natijasida metamorfik jinslar (gneys, pirokseniplagioklazli slanes va amfibolitlar) takroriy metamorfizmga uchraydi, 650–800 °C haroratda va 4–10 kbar litostatik bosimda granitlanish ro'y beradi. Bunda piroksenlar o'mini shox aldanchilar, uning o'mini esa biotit, plagioklazkaliyli dala shpati, kvars oladi va jinslarning umumiy kimyoviy tarkibi o'zgaradi. Ultrametamorfizm jarayonida migmatitlar hosil qiladigan jinslarning granitlanishi anateksis (jinslarning issiqdan erishi)ning kuchayishi va ularning uchuvchi komponentlarga to'yingan nordon magma bilan o'rin almashishi natijasida sodir bo'ladi.

Ultrametamorfizm geosinklinal harakatchan zonalar taraqqiyotining orogenik bosqichida uchraydi.

Avtometamorfizm – magmatik tog' jinsining sovib kristallanishi jarayonida bo'ladigan o'zgarish. Jinsning sovishi vaqtida undan magma bilan Yer qa'ridan chiqqan qaynoq suvli qorishmalar ta'siri (gidroterm) va uchuvchi moddalarning ajralishi natijasida sodir bo'ladi.

Kontakt metamorfizm intruziya yoki ekstruziya magmalari-ning bevosita yaqinida sodir bo'ladi. Kontakt metamorfizm ba'zi a'aliyotlarda termal metamorfizm deb yuritiladi.

Kontakt yoki termal metamorfizm – magma yer po'stining yuqori qatlamlariga ko'tarilishida cho'kindi va boshqa jinslarni yorib chiqib, atrofdagi tog' jinslarini o'zining yuqori temperaturasi bilan qizitadi, muayyan qismini eritadi va ular bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, o'zgartiradi. Kontakt metamorfizmiga cho'kindi jinslar ham, magmatik jinslar ham uchrashi mumkin.

Kontakt metamorfizmi me'yoriy (kontaktli) va kontakt-metasomatik metamorfizmiga ajratiladi. Me'yoriy (kontaktli) metamorfizmida tog' jinslarining tarkibi deyarli o'zgarmaydi.

Metasomatik metamorfizm – tog' jinsidagi ba'zi minerallarning boshqa minerallar bilan almashinish hodisasi bo'lib, bunda tog' jinslarining umumiy kimyoviy tarkibi jiddiy o'zgarishga uchraydi. Bu jarayon ham ekzogen, ham endogen sharoitlarda o'tishi mumkin, bunda avvalgi minerallarning erishi va yangi minerallarning hosil bo'lishi bir vaqtda sodir bo'ladi.

Kontakt metamorfizmining xarakterli minerallari: andaluzit, kordiyerit, brusit, tremolit-aktinolit, diopsid, grossulyar, shpinel, vollastonit, rogovaya obmanka (shox aldamchisi), piroksin, granat va boshqalar. Ba'zida gipabissal intruziyalarga bog'liq ravishda montichellit, larnit, sperrit kabi noyob minerallar ham vujudga keladi. O'zbekistonda skarnlar bilan yoki ular yaqinida Qo'ytosh, Qizilqumda kontakt metamorfizmi zonolari mavjud.

Kosmogen metamorfizm yirik meteoritlar tushgan vaqtda to'liqin zarbinning tog' jinslariga ta'siridan qisqa muddat temperatura va bosimning keskin ortishi natijasida sodir bo'ladi.

Nazorat uchun savollar

1. Magmatizm hodisasi qanday guruhlariga ajraladi?
2. Magmatizm jarayoni qanday relyef shakllarini bunyod etadi?
3. Lakkolit va batolit nima?
4. Magma va lava haqida gapirib bering.
5. Vulqon mahsulotlari bilan relyef shakllarining qanday bog'liqliklari mavjud?
6. Vulqon turlari va ular hosil qilgan relyef shakllariga tavsif bering.
7. Yer sharida nechta harakatdagi vulqonlar bor?
8. So'ngan vulqon deb nimaga aytiladi?
9. Harakatdagi vulqon deb nimaga aytiladi?
10. Vulqon konusining morfologik tuzilishidagi relyef elementlariga nimalar kiradi?
11. Metamorfizm turlarini ayting.

Ikkinchi bo'lim yuzasidan test savollari

1. Yer po'sti tebranma harakatlari qanday turlarga bo'linadi?
 - A. Fatsial va gipofatsial
 - B. Bo'ylama va enlama
 - C. Umumiy va to'liqinsimon
 - D. Tektonik va neotektonik
 - E. Burmali va uzilmali
2. Rim afsonasidagi olov, yong'in, o'choq xudosi hamda olov bilan bog'liq bo'lgan kasb-hunarlar homiysi nomidan geologiyadagi qaysi termin olingan?
 - A. Magma
 - B. Vulqon

C. Intruziya

D. Effuziya

3. Quyidagi rasmdan seismogrammani toping.

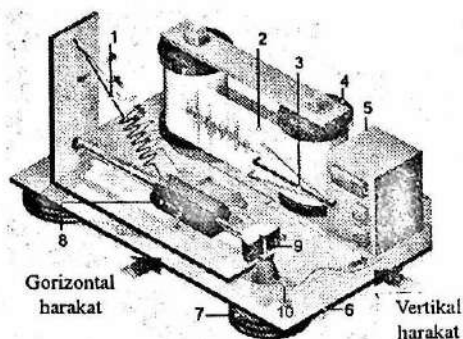
A. 2

B. 3

C. 5

D. 8

E. 9



4. «Vulqon otilishi, zilzila, tog' hosil bo'lishi, yer po'stining cho'kishi va ko'tarilishi, metamorfizm, gidrotermal jarayonlar bilan bog'liq harakatlar ... deb ataladi». Nuqtalar o'rniga zarur so'zlarni qo'ying.

A. Tektonik harakatlar

B. Ekzogen jarayonlar

C. Endogen jarayonlar

D. Metamorfizm jarayonlari

E. B va C

5. Tektonosfera tarkibiga qaysi geosferalar kiradi?

A. Yer po'sti va troposfera

B. Litosfera va astenosfera

C. Litosfera va mantiya

D. Litosfera va substrat

E. Yer po'sti va substrat

6. Yer po'stida yoki mantiyaning yuqori qismida to'satdan siljish, sinish yoki o'pirilish ro'y berishi oqibatida vujudga keladigan harakatlar qanday jarayon deb ataladi?

A. Tektonik harakatlar

B. Yangi tektonik harakatlar

- C. Vulkanizm
- D. Zilzila
- E. Metamorfizm

7. Magma atamasining ma'nosini ko'rsating.

- A. Lotincha, sumalak
- B. Nemischa, quyuq taom
- C. Yunoncha, quyuq bo'tqa
- D. Inglizcha, lava
- E. Ispancha, bo'tqa

8. Quyidagi jarayonlarning qaysilari endogen jarayonlarga kiradi?

1. Eroziya. 2. Vulqon otilishi. 3. Zilzila. 4. Nurash. 5. Tog' hosil bo'lishi. 6. Abraziya. 7. Yer po'stining cho'kishi va ko'tarilishi. 8. Konratsiya. 9. Metamorfizm. 10. Karnizm.
- A. 1, 3, 5, 7, 10
- B. 2, 3, 5, 7, 9
- C. 1, 2, 5, 8, 10
- D. 2, 5, 6, 9, 10
- E. 1, 4, 5, 6, 9

9. Burmali tektonik harakatlar qanday geologik strukturalarni bunyod etadi?

- A. Sinklinal, antekliza
- B. Antekliza, sinekliza
- C. Sinklinariy, antiklinariy
- D. Antiklinal, sinklinal
- E. Megaantiklinariy, sinklinal

10. Seysmolog olimlar zilzila haqidagi qaysi savolga hozircha javob topa olmayaptilar?

- A. Zilzila qayerda sodir bo'lishi
- B. Zilzila bo'ladigan joyni aniqlash
- C. Zilzilaning qachon bo'lishini bashorat qilish
- D. Zilzilaning tog'larda yoki tekislikda bo'lishi
- E. Zilzila qanday kuch bilan sodir bo'lishi

11. Zilzilalarni o'rganadigan fanni ajrating.

- A. Stratigrafiya
- B. Glatsiologiya
- C. Speleologiya
- D. Geofizika
- E. Seysmologiya

12. Yerning asosiy vulqon o'choqlari joylashgan qobig'i qaysi?

- A. Atmosfera
- B. Biosfera
- C. Astenosfera
- D. Noosfera
- E. Kriosfera

13. Endogen kuch deganda nimani tushunasiz?

- A. Tektonik harakatlar, vulkanizm, zilzila
- B. Tektonik harakatlar, vulkanizm, sel, surilma
- C. Tektonik harakatlar, tog' qulashlari
- D. Vulqon harakatlari, suv toshqinlari
- E. Zilzila, karst jarayonlari

14. Endogen jarayonlarni keltirib chiqaruvchi asosiy kuchni belgilang.

- A. Quyosh energiyasi
- B. Yerning ichki energiyasi
- C. Koriolis kuchi
- D. Butun olam tortilish kuchi
- E. Gravitatsion kuch

15. Tektonik harakatlar qaysi qatlamda yuz beradi?

- A. Tektonosfera
- B. Atmosfera
- C. Gidrosfera
- D. Noosfera
- E. Stratosfera

16. Tektonik qoplam hosil bo'lishining sabablaridan birini toping.

- A. Platformalardagi turg'unlik
- B. Geosinklinal sistemalarda ko'ndalang gorizontal siqilish natijasi
- C. Qalqonlardagi bosim
- D. Litosfera plitalarining turg'unligi
- E. B va D javoblar to'g'ri

17. Amerikalik geolog G.Jilbert (1890) tektonik harakatlarni qanday harakatlarga bo'lishni taklif etdi?

- A. Tebranma, burmali va uzilmali
- B. Undatsion (to'lqinli) va undulatsion (burmali)
- C. Epeyrogenik va orogenik
- D. Asriy va shiddatli
- E. Vertikal (radial) va gorizontal

18. Tektonik strukturalarning antiklinallariga qanday relief shakllari to'g'ri keladi?

- A. Burmali tog'lar
- B. Botiqlar
- C. Tektonik botiqlar
- D. Okean botiqlari
- E. Barcha javoblar to'g'ri

19. Qadimgi tektonik harakatlarni ko'rsating.

- A. Alp, hozirgi (to'rtlamchi) davr tektonik harakatlari
- B. Alp
- C. Baykal, kaledon
- D. Gersin, kimmeriy
- E. C va D javoblar to'g'ri

20. Zilzila episentri deganda nimani tushunasiz?

- A. Yer po'sti yoki yuqori mantiya qatlamidagi zilzila paydo bo'lgan ma'lum bir hajm
- B. Zilzila o'chog'ining markazi
- C. Episentr va giposentr oralig'idagi masofa

D. Giposentrning yer yuzasidagi proyeksiyasi

E. To'g'ri javob yo'q

21. Granit jinslarda zilzila asosiy to'lqinining tezligini toping.

A. 5,200 m/s

B. 6,400 m/s

C. 2,400 m/s

D. 3,500 m/s

E. 1,450 m/s

22. Zilzila quvvati qaysi birlikda o'lchanadi?

A. Amper

B. Ball

C. Joule

D. Paskal

E. A va C javoblar to'g'ri

23. Zilzilaning qaysi turi eng kuchli va dahshatli hisoblanadi?

A. Vulqonli

B. Gravitatsion

C. Tektonik

D. Antropogen

E. Kosmogen

24. Denudatsiya natijasida ochilib qolgan intruziv jinslar qanday relyef shakllarini hosil qiladi?

A. Intruziv va effuziv

B. Terrasa va qayir

C. Magmatik terrasa

D. Batolit va lakkolit

E. Konus

25. Vulqonlar vaqt davomidagi harakatiga ko'ra qanday guruhlariga bo'linadi?

A. So'nmagan va so'ngan

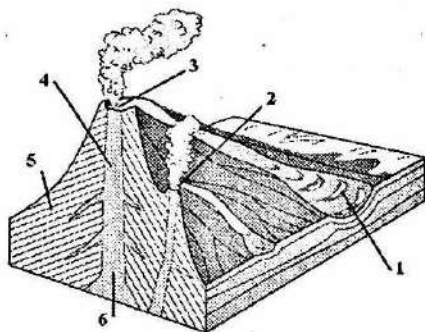
B. Harakatdagi, uyqudagi va o'chgan

- C. Harakatdagi va o'chgan
- D. Harakatdagi va uyqudagi
- E. Otilgan va otilayotgan

26. Vulqondan plastik yoki suyuq holatda otilib chiqib, havoda uchib ketayotgan paytda turli shakllarda qotgan lava parchasi nima deb ataladi?

- A. Vulqon gazlari
- B. Vulqon bombasi
- C. Vulqon suvlari
- D. Lava
- E. Magma

27. Quyidagi rasmdan vulqon bo'g'zini toping.



- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 6

28. Geologiyada metamorfizm jarayoniga hali uchramagan jinslar qanday nomlanadi?

- A. Lakkolitlar
- B. Batolitlar
- C. Psammofitlar
- D. Protolitlar
- E. Metamorfolitlar

29. Olimlar metamorfizm jarayonini chuqurligiga ko'ra nechta zonaga ajratishadi?

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

E. 6

30. «Kaldera» atamasining ma'nosi qaysi javobda berilgan?

A. Kichik tog'ora

B. Katta kosa

C. Kichik kosa

D. Katta qozon

E. Kichik o'yiq

UCHINCHI BO'LIM

EKZOGEN JARAYONLAR VA RELYEF

XI b o b. EKZOGEN JARAYONLAR TURLARI VA TASNIFI

Tayanch tushuncha va iboralar: ekzogen, ekzogen jarayonlar, denudatsiya, eroziya, abraziya, ekzoratsiya, transportirovka, akkumulatsiya.

36-§. Ekzogen jarayonlar

Oldingi bo'limda ko'rib o'tganimizdek, materiklar, dengiz va okeanlar tubida endogen kuchlarga qarama-qarshi turadigan yana bir kuch bo'lib, bu ham bo'lsa ekzogen (yunoncha «exo» – tashqi, tashqaridan, «genos» – tug'ilish, kelib chiqish, paydo bo'lish) kuchlardir. Ekzogen jarayonlar – energiya hisobiga yer yuzasining ustki qismida birlamchi hosilalarni o'zlashtirishda ishtirok etuvchi jarayonlar majmuasi.

Ekzogen kuchlarning manbayi Yerimiz tashqaridan oladigan Quyosh energiyasidir. Bu mavzuda beriladigan barcha ma'lumotlar «murakkab yoki oddiy relyef shakllarining o'zaro munosabatlarini natijasi» degan iboraga asoslangan. Shu nuqtayi nazardan yondashilsa, ayrim holatlarda ekzogen jarayonlarning tezligi va yo'nalishini endogen kuchlar belgilab beradi va boshqaradi ham. Masalan, ko'tarilayotgan maydonlarda daryolar o'zani chuqurlashadi va to'g'ri yo'nalishga ega bo'lib, tez oqishga majbur bo'ladi. Tekislikda oqayotgan daryo vodiysining ma'lum qismi cho'kayotgan bo'lsa, daryo sekin oqib, o'zani meandr hosil qilishga majburdir.

Barcha ekzogen jarayonlar o'z mohiyatiga ko'ra tog' jinslarini yemiradi (denudatsiya, eroziya, abraziya, ekzoratsiya), yemirilgan jinslarni tashiydi (transportirovka) va to'playdi (akkumulatsiya). Ana shu tabiiy hodisalar tufayli yer yuzasining barcha notekisliklari tekislanadi.

Ekzogen jarayonlar, asosan, relyefning mezoshakllari, mikroshakllari va nanoshakllarini keltirib chiqaradi, ayrim holatlarda makrorelyef shakllarini ham barpo etishi mumkin.

I.P.Gerasimov va Y.A.Meshcheryakovlarning iborasi bilan aytadigan bo'lsak, ekzogen jarayonlar morfoskulpturalarni bunyod etadi. *Morfoskulptura* deganda katta-kichikligidan qat'i nazar ekzogen omillar ta'sirida hosil bo'lgan relyef shakllarini tushunish lozim.

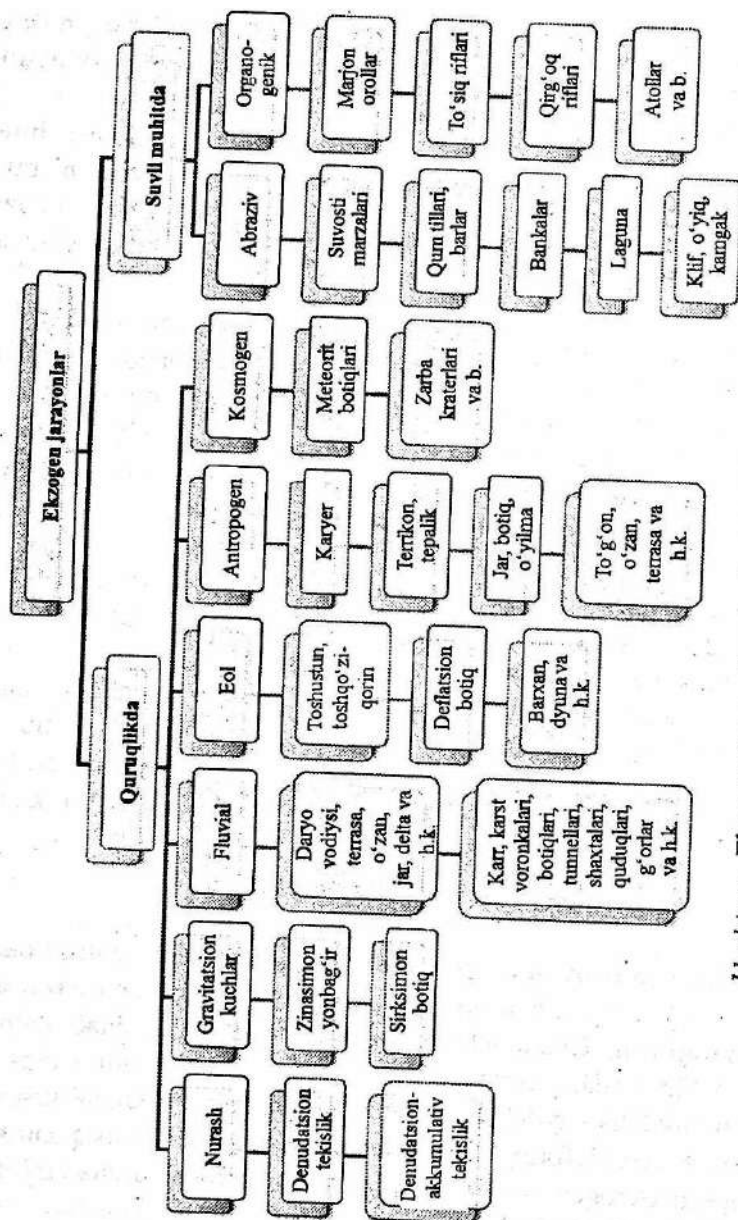
Morfoskulpturalar kenglik va balandlik geografik zonallik qonuniyatiga bo'ysungan holda tarkib topadi, rivojlanadi va barham topadi. Har bir iqlim mintaqasining xususiyatiga monand ravishda relyef shakllari tarkib topadi. Demak, ekzogen relyef shakllari o'zi hosil bo'lgan hududning tabiiy geografik sharoiti to'g'risida to'laroq axborot berish imkoniyatiga ega. Boshqacha qilib aytganda:

birinchidan, iqlim relyef shakllari to'g'risida (masalan, arid iqlim desak, shamol hosil qilgan barxanlar, dyunalar, qumli tizmalar ko'z o'ngimizda namoyon bo'ladi);

ikkinchidan, relyef hamda iqlim to'g'risida (masalan, baland tog' desak, uning tepasida sovuq iqlim sharoitidagi qor va muzliklar, pastroqda yog'in ko'p yog'ishi hisobiga o'rmon zonalari ko'z o'ngimizda gavdalanadi) muayyan ma'lumotlarga ega bo'lamiz.

37-§. Ekzogen jarayonlar tasnifi

Ekzogen jarayonlar tasnifi bilan ko'pgina olim va mutaxassislar shug'ullangan. Har bir tasnifda o'ziga xos nuqtayi nazar asos qilib olingan. Chunonchi, geograflar, geologlar ishlab chiqqan tasnif bir-biridan qisman bo'lsa-da farq qiladi. Ammo ular bir-birini inkor etmaydi, balki to'ldiradi. Ishlab chiqilgan aksariyat tasniflar geomorfologik yondashuvga asoslangan. Biroq shu kungacha qadar ekzogen jarayonlarning mukammal va barcha tan olgan tasnifi ishlab chiqilmagan.



11-chizma. Egzogen jarayonlar va relyef shakllari.

Ekzogen jarayonlarni ikkita yirik guruhga ajratish mumkin: quruqlikdagi va suv muhitidagi jarayonlarga. *Quruqlikdagi ekzogen jarayonlarga* quyidagilar kiradi:

1. Denudatsion kuchlar bilan bog'liq jarayonlar (nurash);
2. Gravitatsion kuchlar faoliyati bilan bog'liq jarayonlar (qor ko'chki, surilma, qulash va h.k.);
3. Yerusti va osti suv oqimi bilan bog'liq jarayonlar (sel, karst, suffoziya, cho'kish, erozion-akkumulativ);
4. Eol jarayonlar (deflatsion, eol-akkumulativ);
5. Inson xo'jalik faoliyati bilan bog'liq jarayonlar (sanoat, qishloq xo'jaligi, qurilish);
6. Kosmik jismlar bilan bog'liq jarayonlar.

Suvli muhitdagi ekzogen jarayonlarga quyidagilar kiradi:

1. Abrasion jarayonlar (to'liqlar va oqimlarning qirg'oqlarga, okeanosti tog'lari, tizmalariga jadal urilishi va buning ta'sirida ularning buzilishi, yemirilishi va tekislanishi);
2. Abrasion-akkumulativ jarayonlar (to'liqlar va oqimlar kuchi ta'sirida dengiz, ko'l va suv omborlari qirg'oqlaridan, okeanosti tog'laridan yemirilgan surilmalar tushishi va ularga quyilayotgan daryolar keltirgan yotqiziqlar suv ostida turli chuqurliklarda to'planishi);
3. Suv ko'tarilishi va qaytishi (suv qalqishi) jarayonlari (suv sathining davriy ravishda ko'tarilib-pasayib turishi);
4. Organogenik jarayonlar (organik qoldiqlardan yoki organizmlarning faoliyati natijasida hosil bo'lgan cho'kindi tog' jinslarining to'planishi).

Nazorat uchun savollar

1. Ekzogen atamasining ma'nosini tushuntirib bering.
2. Ekzogen jarayonlar deganda nimani tushunasiz?
3. Ekzogen kuchlarning manbayi nima?
4. Ekzogen jarayonlarni sanab bering.

5. Morfoskulptura deganda nimani tushunasiz?
6. Ekzogen jarayonlarni qanday guruhlarga ajratish mumkin?
7. Quruqlikdagi ekzogen jarayonlarga qaysilar kiradi?
8. Suvli muhitdagi ekzogen jarayonlarga qaysilar kiradi?
9. Abrazion-akkumulativ jarayonlarni tushuntirib bering.
10. Tayanch atama va iboralarga izoh bering.

XII b o b. NURASH, YONBAG'IRLAR VA RELYEF

Tayanch tushuncha va iboralar: nurash, nurash po'sti, fizikaviy nurash, kimyoviy nurash, biologik nurash, yonbag'ir, tik yonbag'ir, yassi yonbag'ir.

38-§. Nurash jarayoni

Nurash jarayonlari tog' jinslari havo, suv, muz haroratining o'zgarib turishi, organizmlar ta'sirida parchalanib uvoqlashishi hamda kimyoviy tarkibining o'zgarishidir (G'ulomov, 1994). Har qanday tog' jinslari yer yuzasiga chiqib qolsa nurash jarayonlariga uchraydi.

Nurash jarayonlari ta'sirida tog' jinslarida sodir bo'ladigan o'zgarishlarni A.E.Fersman 1922, 1934-yil gipergenez (lotincha «hyperh» – ustida, «genesis» – kelib chiqish) deb atashni taklif qilgan.

Nurash jarayonlari natijasida yer yuzasida *nurash po'sti*, ya'ni tog' jinslarining havo, suv va organizmlar ta'sirida o'zgarishidan hosil bo'lgan g'ovak qatlami kelib chiqadi. Bu qatlam tub tog' jinslaridan g'ovakligi va kimyoviy tarkibining o'zgarganligi bilan farq qiladi. Nurash po'stining qalinligi tabiiy sharoitga qarab har xildir. Issiq va sernam o'lkalarda uning qalinligi 200 m gacha bo'ladi.

Nurash jarayonlarini o'rganishning ahamiyati juda kattadir. Chunki nurash natijasida, birinchidan, tub tog' jinslarining xususiyatlari butunlay o'zgaradi, ularda turli katta-kichiklik va chuqurliklardagi yoriqlar hosil bo'ladi, bular har xil qurilishlarni olib borishga salbiy ta'sir ko'rsatadi, ikkinchidan, tuproqlarning hosil

bo'lishi uchun «ona» jins tayyorlanadi, uchinchidan, foydali qazilmalarning sochma turlari hosil bo'ladi va boshqalar.

Nurash jarayonlarining kelib chiqishida quyidagi omillar asosiy rol o'ynaydi:

1. Quyosh nuri energiyasi.
2. Atmosfera tarkibidagi kislorod, karbonat kislotasi va boshqalar.
3. Tuproq atmosferasining namligi va uning rejimi.
4. Tog' jinslarida haroratning o'zgarib turishi.
5. Tog' jinslari yuqori qatlami suv rejimining o'zgarishi.
6. Tuproq organizmlarining faoliyati.

39-§. Nurash turlari

Tub tog' jinslarining yemirilishiga ta'sir etadigan omillarga ko'ra, nurash uch turga bo'linadi: fizikaviy (yoki mexanik), kimyoviy va biologik.

Fizikaviy yoki mexanik nurash – qattiq tog' jinslarining turli katta-kichiklikdagi parchalarga bo'linib ketishidir. Tog' jinslarining fizikaviy nurashi natijasida ulardagi kichik yoriqlar kengayadi, chuqurlashadi, yangilari hosil bo'ladi. Fizikaviy nurashning sodir bo'lishidagi asosiy omil havo haroratining sutkalik va yillik o'zgarishidir. Havo haroratining bunday o'zgarishi O'rta Osiyoning cho'l hududlari uchun ayniqsa xosdir. Bu hududlarda yoz faslida qum va yalang toshlar yuzasida harorat kunduzgi vaqtlarda $70-80^{\circ}\text{C}$ ga ko'tariladi, kechalari esa $5-10^{\circ}\text{C}$ gacha pasayadi, natijada qattiq tog' jinslari ko'pincha yorilib ketadi.

Agar tog' jinslari yoriqlariga suv kirib, u muzlab qolsa, suvning hajmi, ortishi oqibatida fizikaviy nurash yanada tezlashadi. Chunki suv muzlaganda uning hajmi kengayishi ma'lum. Muzlagan suvning yoriq devorlarining 1 sm^2 maydoniga itargan kuchi taxminan 870 kg ga tengdir. Bunday kuch har qanday qattiq tog' jinsini maydalaydi. Mazkur jarayon baland tog'li hududlar

uchun ayniqsa xosdir, chunki bunday hududlarda havo haroratiga bog'liq holda yoriqlarga kirib qolgan suvning harorati yilning deyarli hamma fasllarida pasayib yoki ko'tarilib turadi. Shu tufayli tog' yonbag'irlarining katta qismi qalin sig'alonlar, qurumlar, chaqiq tog' jinslari bilan qoplangan.

Tog' jinslari yoriqlarida suvning takror muzlab erib turishi bilan bog'liq fizikaviy nurash sovuqdan nurash deb ataladi.

Fizikaviy nurash natijasida qattiq tog' jinslari mayda-mayda bo'lib ketadi, maydalangan zarrachalar hatto 0,01 mm ga yetadi. Qattiq tog' jinslari zarrachalarining issiqdan kengayishi ham fizikaviy nurashga kiradi.

Fizikaviy nurashga yer yuzasining o'simliklar bilan qalin va siyrak qoplanganligi ta'sir ko'rsatgan. Suv kam va o'simliklar siyrak yoki bo'lmagan joylarda fizikaviy nurash kuchli bo'ladi.

Kimyoviy nurash – tog' jinslariga suv, atmosferadagi turli gazlar (kislorod, karbonat angidrid) va suvlar tarkibidagi har xil tuzlar va gazlarning ta'sirida sodir bo'ladi. Kimyoviy nurash ko'pincha fizikaviy nurash bilan birga sodir bo'ladi, bu esa qattiq tog' jinslarining yana ham ko'proq maydalanishiga yordam beradi, shu bilan birga tog' jinslarining maydalanishi kimyoviy nurashni tezlashtiradi. Chunki bu narsa suv va havoning tog' jinslari ichiga kirishiga imkoniyat beradi.

Yer po'stini tashkil qilgan tog' jinslari atmosferadagi erkin kislorod ta'sirida oksidlanadi. Kislorod atmosferada 21%, suvda esa 30% ni tashkil qiladi.

Kimyoviy nurashda organik dunyoning roli kattadir. O'simliklar ildizi faqat mexanik nurashgagina sabab bo'lmay, kimyoviy nurashga ham ta'siri kattadir. O'simliklardan organik kislotalar, karbonat angidridi ajralib chiqib, tog' jinslariga ta'sir qiladi.

Kimyoviy nurash tog' jinslarining mineral tarkibini o'zgartirishga olib keladi.

Kimyoviy nurash nam va issiq iqlimli hududlarda yaxshi va tez bo'ladi.

Biologik yoki organik nurash juda xilma-xildir. Nurashning bu turi sodir bo'lishida mikroorganizmlar va o'simliklar asosiy rolni o'ynaydi.

O'simliklar va tog' jinslarining nurashiga mexanik yo'l bilan (ildizlarining o'sishi) va kimyoviy yo'l bilan (o'simliklar ildizining turli kislotalarni ishlab chiqishi) ta'sir ko'rsatadi.

Kimyoviy nurashning sodir bo'lishida mikroorganizmlar roli yaxshi o'rganilmagan.

Tog' jinslarining nurashida hasharotlar, qurt-qumursqalar, chuvalchanglar, yer qaziydigan hayvonlar va inson faoliyati katta rol o'ynaydi.

Qayd qilish kerakki, yuqorida nomlangan nurash jarayonlarining turlari ko'p hududlarda qattiq tog' jinslariga bir vaqtda o'z ta'sirini ko'rsatadi. Biroq hududning sharoitiga qarab, ularning biri ustunlik qilishi mumkin.

Nurash jarayonlari yer yuzining hamma hududlarida yerosti suvlaridan yuqorida sodir bo'ladi.

Nurash jarayonlari tog' jinslarining tarkibiga qarab har xil hududda turlicha rivojlanadi. Tog' jinslarining bir turida ular tezroq, boshqa bir turida esa sekinroq rivojlanadi. Shu bilan birga bir xil tog' jinsi har xil iqlim sharoitida turlicha nuraydi. Chunki havo harorati, uning amplitudasining o'zgarishi, suv miqdori bir joydan ikkinchi joyga o'zgarishi iqlimga bog'liq. Masalan, qutb o'lkalarida sovuqdan nurash kuchli bo'lsa, nam va mo'tadil iqlim mintaqalarida sovuqdan nurash so'nib, uning o'rnini kimyoviy nurash egallaydi. Yil mobaynida quruq va nam iqlim sharoitlar almashinib turadigan hududlarda quruq davrda fizikaviy nurash hukm sursa, nam davrda kimyoviy nurash yaxshi rivojlanadi.

40-§. Yonbag'irlar va relyef

Yonbag'ir – musbat relyef shakllari (tog', qir-adir, tepalik, do'nglik, marza va h.k.)ning atrofdagi pastliklar bilan tutashgan yon qismlari. Olimlarning hisob-kitoblariga ko'ra Yer shari quruqlikning 80 % yuzasi yonbag'irdan iborat ekan.

Yer yuzasida ideal tekislikni topish murakkab masala. Chunki Yer sharida deyarli barcha tekisliklar yuzasi ma'lum darajada bo'tiq, qavariq yoki turli o'yiqlar bilan parchalangan.

Yonbag'irlarni aniqlashda moddalarni yuqoridan pastga tomon siljita oladigan nuqtani topish lozim. Taniqli olim S.S.Voskresenskiy qiyaligi 2° dan katta bo'lgan yerlarni yonbag'ir deb atashni taklif etgan.

Yonbag'irlarni tasniflash bilan ko'plab olim va mutaxassislar shug'ullangan. Yonbag'irlar kelib chiqishiga, qiyaligiga, uzunligiga, shakliga, yoshiga va boshqa xususiyatlariga ko'ra tasniflanadi.

Yonbag'irlar qiyaligiga ko'ra quyidagi 5 turga ajratiladi:

tik yonbag'ir – qiyaligi 35° dan katta;

juda qiya yonbag'ir – qiyaligi 35°–15°;

o'rtacha qiyalikdagi yonbag'ir – qiyaligi 15°–8°;

yassi yonbag'ir – qiyaligi 8°–4°;

juda yassi yonbag'ir – qiyaligi 4°–2°.

Yonbag'irlarning qiyaligiga qarab yonbag'irda sodir bo'ladigan jarayonlarni va ulardan iqtisodiyotda foydalanish yo'llarini bilib olish mumkin.

Yonbag'irlar uzunligiga ko'ra quyidagi uchta turga ajratiladi:

uzun yonbag'ir – uzunligi 500 m dan uzun;

o'rtacha uzunlikdagi yonbag'ir – uzunligi 50 m dan 500 m gacha;

qisqa (kalta) yonbag'ir – uzunligi 50 m dan kam.

Yonbag'irlar genezisiga ko'ra, eng avvalo, ikkita yirik guruhga ajraladi. Birinchisi endogen, ikkinchisi esa ekzogen yonbag'irlardir. Ular, o'z navbatida, bir necha turlarga bo'linadi.

Endogen genezisli yonbag'irlar yer po'stining tektonik harakatlari (burmali, palaxsali, tebranmali), magmatizm (intruziv, effuziv) va zilzilalar ta'sirida yuzaga keladi. Psevdivulkanizm (ya'ni loyli vulqonlar) hodisasi ham o'ziga xos yonbag'irlarni barpo etadi.

Ekzogen jarayonlarning turiga qarab yonbag'irlar bir necha turlarga ajratiladi. Masalan, fluvial, gravitatsion, abraziy, glatsial, eol, yerosti suvlari va muzloq yerlardagi jarayonlar barpo etgan yonbag'irlar mavjud. Shuningdek organogenik yonbag'irlar hamda antropogen yonbag'irlar ham ekzogen genezisli yonbag'irlarga kiradi.

Yonbag'irlarning morfologik va morfometrik tuzilishini o'rganish natijasida ularning ko'p holatlarda bir necha omillar ta'sirida vujudga kelganligi ma'lum bo'ldi. Natijada dastlab shu yonbag'irning hosil bo'lishida ishtirok etgan yonbag'ir hosil qiluvchi jarayonlar aniqlandi.

Yonbag'irlarda sodir bo'ladigan jarayonlarga ko'ra A.I. Spiridonov ularni quyidagi turlarga bo'ladi:

1. Sof gravitatsion yonbag'irlar bo'lib, ular tog' qulashlari, qurumli, ko'chki oqibatida vujudga keladi. Ularning qiyaligi 35° – 40° va undan katta bo'ladi.

2. Blokli harakat yonbag'irlari surilma, oplivina-yuza, surilma, yonbag'irlarning darzli cho'kish natijasida hosil bo'lib, ularning vujudga kelishida gravitatsiya kuchlari bilan bir qatorda, yerosti suvlari faol ishtirok etadi. Qiyaligi 20° dan 40° gacha.

3. Yumshoq jinsli yuza qatlamlarining yoppasiga siljishi natijasida hosil bo'lgan yonbag'irlar grunt-dagi suvning miqdoriga bog'liq holda sodir bo'ladi. Qiyaligi 40° dan 2° – 3° atrofida.

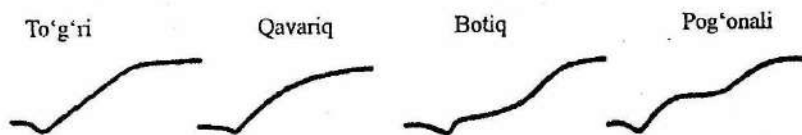
4. Deluvial (yuza yuvilish) yonbag'irlari. Bunda turli qiyalik-dagi yuzalarda yomg'ir va qorning erishidan hosil bo'lgan suvlar mayda zarracha (qum, loyqa, supes, qumoq tuproq)larni yuvadi va yonbag'irning pastki qismiga to'shaydi. Deluvial jarayon deganda mayda jinslarni sidiq'asiga qoplama suvlarning oqishi,

jinslarni tashishi va to'shashini tushunamiz. To'shalgan yotqiziqni deluviy deb ataladi.

Yonbag'irlarning rivojlanishi, yoshi haqida M.Devis, V.Penk, L.King va boshqalar original g'oyalarni olg'a surishgan.

V.Penk tog'larning yemirilishini, U.M.Deyvis ta'kidlaganidek, tepadan vertikal yo'nalishda emas, balki yonidan gorizontall yo'nalishda yonbag'irlarning chekinishi hisobiga sodir bo'ladi, deb hisoblaydi. Uning fikricha, *to'g'ri yonbag'irlar* endogen va ekzogen kuchlarning qiymati teng bo'lganda; *botiq yonbag'irlar* endogen kuchlaridan ekzogen kuchlar ustun bo'lganda; *qavariq yonbag'irlar* endogen kuchlar ekzogen kuchlardan katta bo'lganda hamda *zinasimon yonbag'irlar* esa, endogen va ekzogen kuchlar nisbati bir necha o'zgargan taqdirda hosil bo'ladi.

Yonbag'irlar shakliga ko'ra *to'g'ri, qavariq (do'ng), botiq va pog'onali (zinasimon)* turlarga ajratiladi:



46-rasm. Yonbag'irning shakliga ko'ra turlari.

O'zbekistonda suvning nisbatan tanqisligi va aholining ko'payib borishi tog'oldi tekisligi va qir-adirlarni o'zlashtirishga sabab bo'lmoqda. Shu munosabat bilan yonbag'irlarning morfologik, morfometrik yoshi, genezisini o'rganish katta amaliy ahamiyatga ega.

Nazorat uchun savollar

1. Nurash nima?
2. Nurash jarayonlarining kelib chiqishida qanday omillar asosiy rol o'ynaydi?

3. Nurash jarayonlari qanday turlarga bo'linadi?
4. Nurash jarayonlarini o'rganishning ahamiyati nimada?
5. Fizikaviy yoki mexanik nurashni tushuntirib bering.
6. Kimyoviy nurashni tushuntirib bering.
7. Biologik nurashni tushuntirib bering.
8. Yonbag'ir deb nimaga aytiladi?
9. Yonbag'irlarni uzunligiga va qiyaligiga ko'ra tavsiflang.
10. Yonbag'irlarning genetik turlarini ta'riflang.
11. Yonbag'irlardan foydalanishni o'z o'lkangiz misolida tushuntirib bering.

XIII b o b. FLUVIAL JARAYONLAR VA RELYEF SHAKLLARI

Tayanch tushuncha va iboralar: fluvial, fluvial jarayonlar, Beruniy qonuni, eroziya, yuzalama eroziya, yonlama eroziya, o'zanosti eroziyasi, jar, o'zan, qayir, daryo terrasalari, yonbag'ir, vodiy, suvayirg'ich, delta, alluvial tekislik, alluvial-proluvial tekislik.

41-§. Fluvial jarayonlar tushunchasi va suv oqimining umumiy qonuniyatlari

Fluvial atamasi lotincha «fluvius» – daryo, oqim so'zlaridan olingan bo'lib, suv oqimi bilan bog'liq geomorfologik jarayonlar *fluvial jarayonlar* deb ataladi. Fluvial jarayonlar yer yuzasida turli relyef shakllarini keltirib chiqaruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

Daryolarda suv oqimi, asosan, uch xil ishni bajaradi: eroziya (yemirilish), transportirovka (yemirilgan tog' jinslarini bir joydan ikkinchi joyga olib borish), akkumulatsiya (yemirilgan tog' jinslarini yotqizish). Bular bir-biri bilan chambarchas bog'langan holda sodir bo'ladi.

Suv oqimi ishlarining ayrim umumiy qonuniyatlari. Daryolarning bajargan ishini dunyo madaniyati va faniga munosib hissa qo'shgan vatandoshimiz Beruniy Amudaryo misolida ilmiy asosda o'rganib chiqqan. U Qizilqum va Qoraqum hududining paydo bo'lishida Amudaryoning hissasi katta ekanligini, daryo suvining qirg'oqni yuvishi, yotqiziqlarni (O'rta Osiyodagi eng loyqa daryo hisoblanadi) tashishi va to'shash hodisalarini tahlil qildi. Hozirgi kunda olimlar Beruniy qonuni deb tan olingan qonuniyatni yaratdi.

Beruniy qonunining mohiyati: «Daryo suv oqimi cho'kindi jinslarning kattaligi shu daryodagi suv oqimining tezligiga to'g'ri proporsionaldir». Beruniy qonuni quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$v = \sqrt{15 \, gd + 6 \, gm} \, \text{m\textbackslash sek},$$

bu yerda: v – suv oqimining tezligi; g – oqim tezlanishi, d – jinslarning (alluvial) o'rtacha diametri; m – suvning massasi.

Darhaqiqat, suv oqimining bajargan ishi uning tirik kuchiga (energiyasiga) bog'liq. Uni qisqacha $F = mv^2 / 2$ formula bilan belgilash mumkin. Bu joyda F – oqim energiyasi; m – suv massasi; v – tezligi. Shuningdek, suvning massasi suv sarfiga to'g'ri proporsional.

Demak, daryoda suv massasi qanchalik ko'p va qiyalik katta bo'lsa, suv oqimining energiyasi va tog' jinsini yemirish imkoniyati kuchli bo'ladi. Lekin suv massasi katta, qiyalik kichik bo'lsa, suv oqimi sekin oqadi va yotqiziqlarni to'shaydi.

42-§. Eroziya va uning turlari

Eroziya – bu tog' jinslarining oqar suvlar orqali yemirilishi. Eroziyaning uch xil turi mavjud: *yuzalama*, *yonlama* va *o'zanosti*. Eroziyaning mazkur turlarining sodir bo'lish joyi yer yuzasining tuzilishi va tektonik harakatlarning xarakteriga bog'liq. Agar joy tektonik harakatlar ta'sirida ko'tarilsa, unday yerlarda, asosan, o'zanosti eroziyasi hukmronlik qiladi. Agar ma'lum joyda tektonik harakatlar kuchsiz bo'lsa, yonlama eroziya kuchayadi. Yuzalama eroziya esa deyarli hamma joylarda yog'in tushishi va qorlarning erishi natijasida sodir bo'ladi.

Bundan tashqari, eroziya turlarining rivojlanishi suv oqimining tezligi va sekinligiga ham bog'liq. Oqim tezligi kuchli bo'lsa, o'zanosti yoki chuqurlatma eroziyasi hukm suradi. Oqim

sekinroq va yonlama eroziyasi bo'lganda yonlama eroziyasi ustunlik qiladi.

O'zanosti yoki chuqurlatma eroziyasi, asosan, daryolarining yuqori va o'rta oqimlarida (tektonik ko'tarilishlar sodir bo'layotgan va suv oqimining tezligi katta yerlarda) bo'ladi. Bunday hududlarda eroziya tub tog' jinslarini yemiradi va chuqur daralar hosil qiladi. Bunday jarayon doimo davom etmaydi. Vaqt o'tishi bilan tektonik harakatlar xarakteri o'zgarib, suv oqimining kuchi kamaysa, yonlama eroziya sodir bo'la boshlaydi. Shu bilan birga, akkumulatsiya jarayonlari ham asta-sekin rivojlana boshlaydi.

Yonlama eroziya, odatda, o'zanosti eroziyasi bilan bir vaqtda sodir bo'ladi. Biroq o'zanosti eroziyasi kuchli bo'lsa, yonlama eroziya ko'pincha sezilmaydi.

Qayerda eroziya tugasa, u joy *eroziya bazisi* deb ataladi. Umuman, eroziya bazisi deganda, daryolar quyiladigan past ko'llar, dengizlar tushuniladi. Okean va dengizlar daryolarning doimiy eroziya bazisi hisoblanadi. Katta daryolarga ularning irmoqlari quyiladigan joy ham eroziya bazisidir. Shuningdek, vaqtinchalik eroziya bazisi ham bo'ladi. Daryolar hosil bo'lgan to'g'onli ko'llar, barpo etilgan suv omborlari, cho'llarda daryolarning tugagan joylari eroziya bazislaridir.

Daryolarning quyi oqimida (tog'oldi hududlar va tekisliklarda) tektonik harakatlar susaygan yoki cho'kayotgan hududlarda daryolar suv oqimi tezligi juda kamayadi. Bunda eroziya jarayonlari natijasida yemirilib, olib kelinayotgan tog' jinslari bunday joylarda yotqizila boshlaydi. Bu *akkumulativ jarayon* deyiladi. Olib kelinayotgan tog' jinslarining katta-kichikligi, tarkibi turlicha bo'ladi. Daryolarning yuqori va o'rta oqimlarida oqim kuchli bo'lganligi sababli, ular, asosan, qum aralash shag'al toshlardan tashkil topgan bo'ladi. Daryolarning quyi oqimida oqim kuchsizlanishi tufayli faqat qum, loyqalar olib kelinadi.

Yer yuzasidagi, shu jumladan, O'rta Osiyoning tog'oldi hududlarida vaqtincha suv oqadigan ko'plab mavsumiy daryolar (soylar), ya'ni yog'inlar tushadigan, bahor faslida to'lib-toshib oqadigan, yozda qurib qoladigan daryolar mavjud. Bularning yuqori va o'rta oqimlarida eroziya jarayonlari rivojlanadi. Eroziya jarayonlari natijasida yemirilib olib kelingan tog' jinslari ularning quyi oqimida to'planadi. Bular daryolarning *yoyilma komusi* deb yuritiladi. Eroziya orqali yemirilgan tog' jinslari qisqa masofaga olib kelinganligi sababli, bular, asosan, silliqqlanmagan tog' jinslaridan tashkil topadi.

Yuzalama eroziya xalq xo'jaligiga katta ziyon keltiradi. Buning sodir bo'lishi oqibatida ekinzorlardan unumli tuproq qoplamini yuvilib ketiladi, jarliklar hosil bo'lib, ekinzorlar yaroqsiz holga kelib qoladi.

43-§. Fluvial jarayonlar hosil qilgan relyef shakllari

Fluvial jarayonlar hosil qilgan relyef shakllari ikki guruhga bo'linadi. Birinchisi vaqtinchalik oqar suvlar hosil qilgan relyef shakllari bo'lsa, ikkinchisi doimiy oqar suvlar hosil qilgan relyef shakllaridir.

Vaqtincha oqar suvlar oqimlari (soylar) hosil qilgan relyef shakllariga mavsumiy daryolar, ya'ni bahor faslida to'lib-toshib oqadigan, yozda qurib qoladigan daryo (soy)larni tushunamiz. Arid iqlimli o'lkalar uchun xos bo'lgan bu daryolarning havzasini uchta geomorfologik zonaga bo'lish mumkin: 1. Suv yig'ilish voronkasi. 2. Oqim kanali. 3. Yoyilmasi.

Suv yig'ilish voronkasida kichik o'yiqlar, jo'yaklar, jarlar, vodiy, yuqori darajali kichik irmoq havzalari tarkib topadi. O'zanning bo'ylama kesmasi tog'li o'lkalarda ancha tik bo'lsa, past tog' va qir-adir mintaqasida biroz yassilanadi. Soylarning manbayi qismida ko'p holatlarda (agar cho'kindi jinslar bilan tuzilgan bo'lsa) o'yiqlar, jo'yaklar va jarlar uchraydi. Suvaying'ich

yassi bo'lsa suv oqimi quyidagi bosqichlarni o'z boshidan kechiradi: sidirg'asiga qoplama oqim, juda mayda o'yiqlar, kichik jo'yakchalar, jarlar, irmoq yoki mustaqil soy vodiysi, havza. Mayda o'yiqlar va kichik jo'yakchalarda mustaqil o'zan bo'lmaydi. Chunki ular denudatsiya natijasida tekislanib ketishi ham mumkin. Jarlar soylarning birinchi bosqichi. Shu bois ularda turg'un o'zanlar mavjud.

Vaqtincha oqar daryolarning vodiysi geografik o'rni, tog' jinslariga va qaysi relyef shakli hamda iqlim mintaqasida joylashganligiga bog'liq holda turlicha ko'rinishga ega bo'ladi. Arid iqlimli o'lkalarning tekisligida yassi, tog'orasimon ko'rinishda bo'lib, ko'pincha ikkilamchi jarliklar vodiyning tag qismida tarkib topadi. Masalan, Toshkent shahridan oqib o'tadigan Qoraqamish soyining vodiysidan ko'ndalang kesma o'tkazsak, vodiylar yassi shaklida, lekin tag qismi jarlar bilan qiymalangan, o'zan 10–15 m chuqurlikdagi va kengligi 30–100 m atrofida bo'lgan «kanyon»dan oqadi.

Oqim kanali geomorfologik zonasi havzaning eng qisqa va eng tor joyi. Odatda, bu yerda irmoqlar bo'lmaydi hisobi. Vodiylar yonbag'irlari tik bo'lib, suv toshqin paytlari ana shu «kanal»dan shiddat bilan kuchli tezlikda oqib chiqadi. Sel hodisasi deb ataladigan bu oqim o'zi bilan katta-kichik xarsangtoshlar, qum loy-qalarni aralash-quralash holatda oqizib ketadi. Ba'zan daraxt, binolar qoldig'i, ko'priklar parchalari yordamida yoyilmaga chiqishi bilan oqim tezligi kamaya boradi va qorishma tarzidagi yotqiziqlarni to'shaydi.

Yoyilmadagi yotqiziqlar qonuniy to'shaladi. Yoyilmaning tepa qismi (oqim kanaliga tutash joylari) yirik xarsangtoshlar uyumi bilan qoplangan bo'lsa, yoyilmaning chekkasi tomon qiyalik yasilanib shag'altoshlar maydalashib boradi-da, qum va loyqa jinslar bilan tugaydi. Bir necha soylarning yoyilmalari bir-biriga ulanib tog' etagidagi (yoki tog'oldi) tekisliklarini barpo etadi. Ular kelib chiqishiga ko'ra *proluvial tekislik* deb ataladi.

Jar – vaqtinchalik oqar suvlar yerni o'yib yuvib ketishidan hosil bo'ladigan turli kattalikdagi chuqurlik. Jarlar yonbag'irlari tik katta chuqurlar bo'lib, ular jala yoki qor suvlarining yonbag'irlarini yuvib ketishi natijasida vujudga keladi.

Jar, asosan, yumshoq jinslar (lyoss, lyossimon qumoq)dan tuzilgan baland tekisliklarda, tog' etagi qiyaliklarida ko'p uchraydi.

Jarlarning paydo bo'lishi va yanada o'sishiga tabiiy omillar ham, insonning xo'jalik faoliyati ham sabab bo'ladi. Tabiiy omillarga quyidagilar kiradi:

1) balandlik relyefi, buning natijasida suv oqimining qiyaligi va kuchi ortadi;

2) yozgi yomg'irlarning jala tarzida yog'ishi va qorning bahorda jadal erishi. Buning natijasida kuchli suv oqimlari vujudga kelib, o'yiqlarni yanada kuchli chuqurlashtiradi;

3) joylarning oson yuviluvchi, ayni vaqtda, tik jarlik hosil qiluvchi tog' jinslaridan (lyosslar va lyossimon qumoslardan) tarkib topganligi.

Sun'iy omillarga quyidagilar kiradi:

1) oqova va tashlama suvni oqizib qo'yish;

2) o'rmonlarni kesib yuborish;

3) agrotexnika qoidalariga xilof yer haydash;

4) tartibsiz mol boqish natijasida ham vujudga keladi.

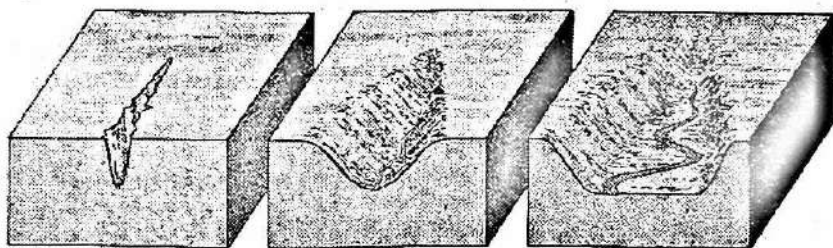
Jarning uzunligi bir necha o'n km gacha, kengligi va chuqurligi bir necha o'n m gacha bo'ladi. Jarlar, odatda, yuqori qismi-ning o'yilishi hisobiga o'sadi, tagi yerosti suviga yetgandan keyin chuqurlashishdan to'xtaydi. Denudatsiya jarayonlari kuchayib, jar yonbag'rining tikligi kamaya boradi. Jar balkaga – yassi jarga aylanadi.

Jarlar O'rta Osiyoda (Farg'ona vodiysi), Volga bo'yining o'rmon-dasht va dasht zonalarida, Xitoyning lyossli viloyatlarida, AQSH va tropik mamlakatlarda ko'proq tarqalgan. Ular ekinzorlarni parchalab katta zarar keltiradi. Jar ko'payib ketmasligi

uchun daraxtlar o'tqaziladi, to'g'on va to'siqlar, tarnovlar, suv omborlari quriladi.

Doimiy oqar suv oqimlari (daryolar) hosil qilgan relyef shakllariga: *o'zan, qayir, daryo terrasalari, yonbag'ir, vodiy, suvayirg'ich, delta, alluvial va alluvial-proluvial tekislik* va boshqalarni misol qilish mumkin.

Daryo o'zani deganda, uning eng past, suv oqib turadigan qismi tushuniladi. Katta daryolar o'zanining eni yuzlab metrdan bir necha km gacha yetishi mumkin. Tog'larda o'zan ko'pincha to'g'ri, qirg'oqlari tik, tekisliklarda esa ilonizi shaklida bo'ladi. O'zanlarda doimo suv oqimi bo'lmasligi ham mumkin.



47-rasm. O'zan evolutsiyasi.

Daryo suvi har doim turbulent, notekis harakatda bo'lganligidan hech qachon to'g'ri chiziq yo'nalishi bo'yicha oqmaydi. Daryo hamma vaqt burilib-burilib, ya'ni meandrlar hosil qilib oqadi. Daryolarning meandrlar hosil qilib (burilib-burilib) oqishini shu joydagi geomorfologik va litologik sharoitning har xilligi, shuningdek daryo oqimi dinamikasidir.

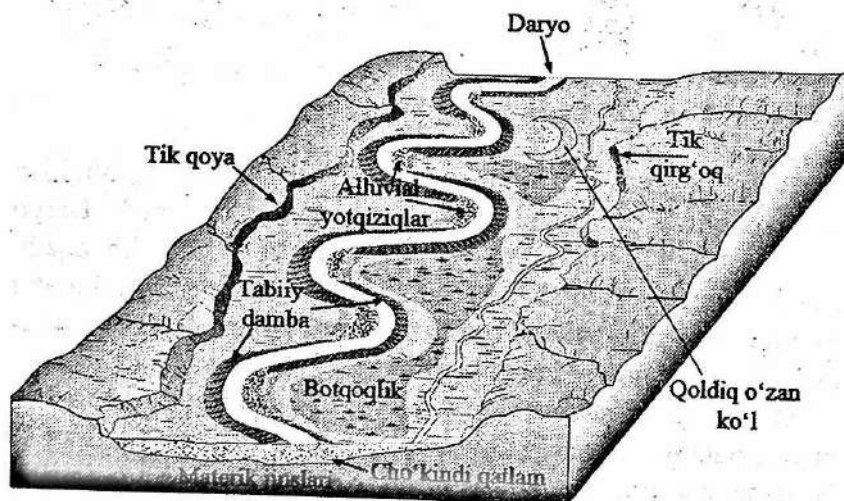
Oqimning bir tekis emasligi daryo o'zanini goh u, goh bu tomonga buradi. Suv asosan bir qirg'oqqa kuchli zarb bilan uriladi. Natijada shu qirg'oq yemirila borib, o'yiladi, endi suv oqimi bu joydan qarama-qarshi qirg'oqqa tomon yo'naladi, qirg'oqni yemirib, o'yib, yana narigi qirg'oqqa tomon ketadi. Bu jarayon butun

daryo yoki uning bir qismi meandrlar hosil qilib bo'lmaguncha davom etaveradi. O'yilgan (botiq) qirg'oq qarshisidagi qirg'oqda yemirilgan jinslar, ko'pincha qum, gillar to'plana borib, qirg'oqni qavariq shaklga keltiradi.

Meandrlar taraqqiyoti va daryoning egri-bugri bo'lib oqishi daryo nishabi suv eng sekin oqadigan darajaga kelguncha davom etadi. Shundan so'ng to'lin suv vaqtida daryo ba'zi meandrlarning bo'yin qismini yuvib ketib, o'zanni to'g'rilaydi. O'zandan ajralib qolgan tirsaklar qoldiq o'zanlarni hosil qiladi; qoldiq o'zanlar esa, o'z navbatida, o'roqsimon (ba'zan oysimon) vodiy qoldiq ko'llariga aylanadi.

Nishab juda katta joylarda daryolar meandrlar hosil qilmaydi va chuqur o'zandan to'g'ri oqadi.

Yon va chuqurlama eroziya bir vaqtda ro'y berganda daryolar ko'pincha orollar hosil qiladi va o'zan tarmoq hamda tarmoqchalarga bo'linib ketadi.



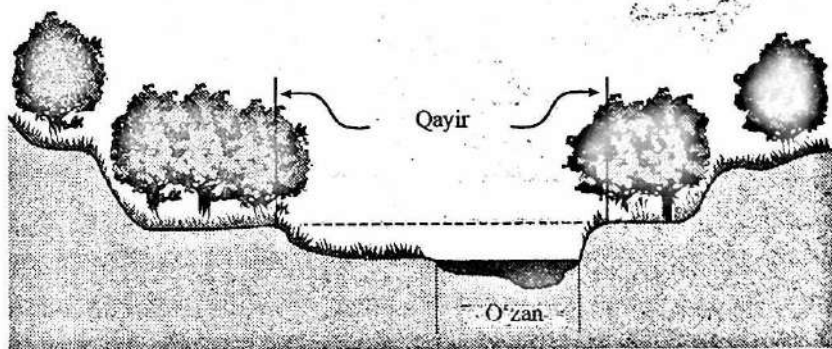
48-rasm. Daryoning meandr hosil qilish jarayoni.

Ko'pdan ko'p daryolar o'zani atrofga nisbatan pastda bo'lsa, ba'zi daryolar o'zani atrofdagi tekisliklardan balandda joylashgan va marzalar bilan o'ralgan bo'ladi. Bu hol alluvial tekisliklarda oquvchi daryolarda kuzatiladi. Xuanxe daryosi sathi Buyuk Xitoy tekisligidan 3–10 m balanddadir. Po daryosi quyi qismida pasttekislikdan balandda oqadi. Suv ko'payganda daryo chetidagi marzani va dambalarini urib ketib, halokatli toshqinlar bo'ladi.

Daryo qayiri har yili suv toshqinlari paytida suv tagida qoladigan va o'zandan yuqorida joylashgan vodiyning qismi. Qayirlarning kengligi daryo oqadigan joy relyefi holatiga qarab, bir necha metrdan o'nlab km gacha boradi. Tekisliklarda oquvchi katta daryo (Ob, Amazonka, Lena, Volga) qayirlari 40 km gacha yetadi. Tog'li o'lkalarda qayirlar keng emas, har yerda – goh chap, goh o'ng qirg'oqlarda tarqalgan bo'ladi. Daryolar dara shaklida bo'lsa, ular umuman uchramaydi.

Qayirlar relyefiga ko'ra ham asosan uch xil turga ajraladi: 1. Segmentli. 2. Parallelli. 3. Marzali.

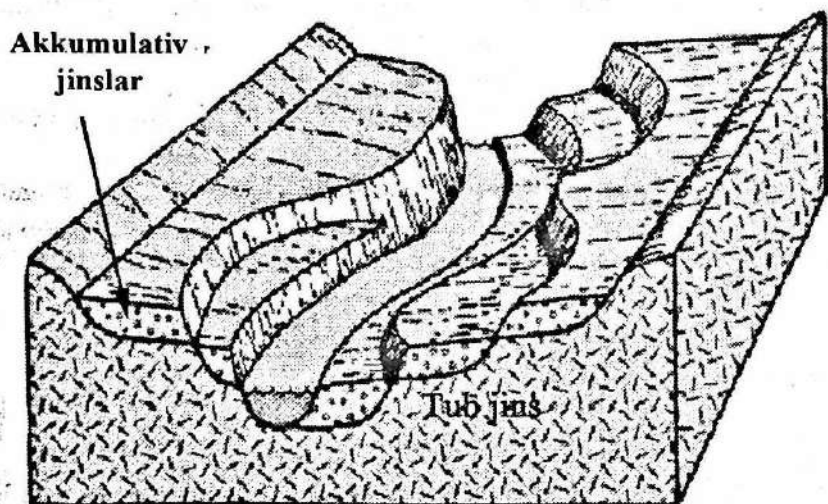
Daryo o'ngga surila borishi natijasida qayir kengaya borgan sari to'lin suv davrida qayirga toshib chiqqan suv tobora yupqa yoyiladigan bo'lib qoladi. Agar daryo o'zanini chuqurroq o'yib ketsa, qayirni suv bosmay qo'yadi va u terrasaga aylanadi.



49-rasm. Daryo o'zani va qayir.

Daryo terrasalari – suv oqimi natijasida hosil bo'lgan vodiy yonbag'irlaridagi tik yonbag'ir bilan chegaralangan gorizontal yoki nishab tabiiy zinasimon tekis yuza (sahn)lardir. Terrasalar yakka holda yoki ustma-ust joylashgan bo'lib, zinapoya ko'rinishga ega.

Terrasalar o'tgan davrlardagi qayirlar hisoblanib, tektonik harakatlar, suv oqimining erozion faoliyati va eroziya bazisining pasayishi natijasida kelib chiqadi. Terrasalar kelib chiqishi va geologik tuzilishiga qarab uch guruhga ajratiladi: *erozion, erozion-akkumulativ va akkumulativ*.



50-rasm. Erozion-akkumulativ terrasa.

Agar terrasalarning geologik tuzilishida faqat tub tog' jinslari ishtirok etsa, ular *erozion terrasa* deb ataladi. Erozion terrasalar, asosan, vodiylarning yuqori oqimida, tektonik harakatlarning kuchli yerlarida kelib chiqadi.

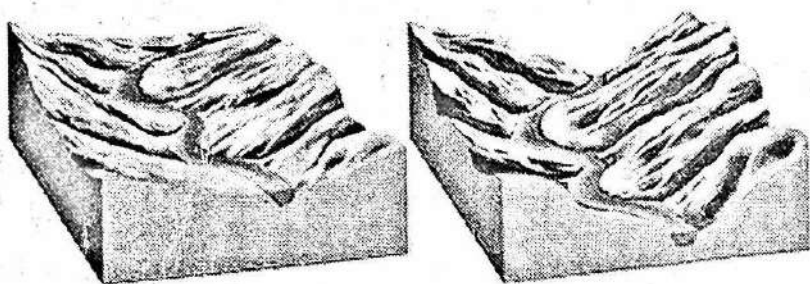
Agar terrasalarning geologik tuzilishi pastki tub tog' jinslaridan, ularning ustiga suv oqimi keltirgan yotqiziqlardan (alluviy) tashkil topgan bo'lsa, *erozion-akkumulativ terrasa* deb ataladi. Erozion-akkumulativ deb atalishiga sabab, suv oqimi avval eroziya tufayli yemirilib, keyin esa alluviy yotqiziqlari to'planadi. Bunday terrasalar, asosan, daryo vodiylarining o'rta qismlarida hosil bo'ladi.

Agar terrasalarning geologik tuzilishida faqat suv oqimi keltirib yotqizgan tog' jinslari qatnashgan bo'lsa, *akkumulativ terrasa* deb ataladi. Terrasalarning bu turi tekisliklardan oqib o'tuvchi daryolarda, tog'larda esa tog' oraliq va tog'oldi botiqlarida tektonik harakatlar va suv oqimining kuchi susaygan hududlarda tarqalgan.

Daryo deltalari. Daryolarning quy oqimi (mansabi) turli morfologik va morfometrik tuzilishga ega. Eng ko'p uchraydigan tipi *delta* hisoblanadi. Delta daryoning quyi qismida akkumulativ faoliyati natijasida hosil bo'lgan relyef shaklidir.

Akkumulativ, o'yilgan yoki *psevdo deltalar* bo'ladi. Agar daryo yotqiziqlari quyi oqimida to'shab tarmoqlanib ketsa, akkumulativ delta bo'ladi. Tipik vakili Nil deltasidir. U delta harfiga o'xshash bo'lgani uchun shunday nom olgan. O'yilgan daryo tarmoqlanishi mumkin, lekin delta alluvial yotqiziq bo'lmasdan, daryo boshqa genezisiga ega yotqiziqlarni o'yib bazis eroziyaga o'z suvini quyadi. Masalan, Neva daryosining delta qismidan ko'plab orollar dengiz yotqizig'idan tuzilgan.

Daryo vodiysi – relyefning uzunasiga cho'zilgan botiq shakli. Vodiylarning dastlabki shakli, asosan eroziya natijasida, vaqtincha oqar suvlar hosil qilgan jarliklar hisoblanadi. Bir qancha shunday jarliklar birlashib suvi havzaga quyilgungacha kattalasha boradi. Daryo vodiysi yonbag'ri baland yoki past, tik yoki qiya, yondan qaraganda (profili) botiq, to'g'ri, qavariq yoki zina shaklida (terrasalar) bo'lishi mumkin.



51-rasm. Daryo vodiysining rivojlanishi.

Tub jinslarning yotishiga (strukturasiga) qarab sinklinal, antiklinal, monoklinal, uzilma va graben vodiylar bo'ladi. Daryo vodiylari shakliga qarab vodiylar quyidagilarga bo'linadi:

1) dara – tor vodiylar, yonbag'irlari tik bo'ladi, tog'li joylarda uchraydi;

2) kanyon – tagi ancha tor, yonbag'irlari juda tik, chuqur vodiylar, tog' va platolarda uchraydi;

3) ko'ndalang kesimi V-shimon vodiylar, asosan tog'larda bo'ladi;

4) tagi tekis vodiylar, tekisliklarda ko'p uchraydi.

Alluvial tekisliklar – doimiy va vaqtli oqar suvlar oqiziqalari-ning yer yuzasidagi botiq yoki yassi joylarda cho'kib qolishidan vujudga kelgan tekisliklar. Shag'al, chaqirtosh va qum, qumoq hamda loyqalardan tashkil topadi. Alluvial tekisliklarning tuproqlari ko'pincha unumdor bo'ladi, dehqonchilik hamda chorvachilikda keng foydalaniladi.

Alluvial yotqiziqlar qalinligi suv oqimining katta-kichikligiga bog'liq. Katta tekisliklardagi yotqiziqlarning qalinligi 10–20 metrga, kengligi esa bir necha o'n km gacha boradi. Bu yotqiziqlar yuqori unumdor har xil tuproqlar (o'tloqi, o'tloqi-botqoq va botqoq) uchun ona jins bo'lib xizmat qiladi.

Nazorat uchun savollar

1. Fluvial jarayonlar nima?
2. Daryolarda suv oqimi qanday ishlarni bajaradi?
3. Eroziya nima va u qanday turlarga bo'linadi?
4. Eroziya bazisi nima?
5. Akkumulativ jarayonlar nima?
6. Fluvial jarayonlar qanday relyef shakllarini hosil qiladi?
7. Vaqtincha oqar suvlar hosil qilgan relyef shakllari haqida ma'lumot bering.
8. Beruniy qonuni to'g'risida nimalarni bilasiz?
9. Vodiy asimmetriyasi haqidagi ta'limotlar tavsifi.
10. Tayanch atama va iboralarga izoh bering.

XIV b o b. KARST, SUFFOZION JARAYONLAR VA RELYEF SHAKLLARI

Tayanch tushuncha va iboralar: karst, karst jarayonlari, karbonat va galogen tog' jinslari, karlar, karst voronkalari, karst botiqlari, «ko'r» karst «vodiylari», karst qoldiqlari, g'or, karst tunnelli, karst quduqlari, karst shaxtalari, suffoziya, suffozion jarayonlar.

44-§. Karst jarayonlari

Karst so'zi Istriya yarimorolidagi (Adriatika dengizi) Karst platosi nomidan olingan bo'lib, *tosh qoya* degan ma'noni beradi. Bunday deb atalishiga sabab, shu yerda karst jarayonlari keng tarqalgan va dastlab o'rganilgan.

Karst jarayonlari eruvchan tog' jinslariga (karbonat va galogen) suvlar ta'siri natijasida sodir bo'ladi. Shuning uchun ular faqat shunday tog' jinslari tarqalgan hududlarda rivojlanadi va o'ziga xos relyef shakllarini keltirib chiqaradi.

Mashhur karstshunos olim G.A.Maksimovichning (1963) ma'lumotlariga ko'ra, materiklardagi karbonat tog' jinslarining (ohaktoshlar, dolomitlar, marmarlar, bo'rlar, mergellar) maydoni 40 mln. km³ dan ziyod. Galogen tog' jinslarining (sulfat, gips, angidrid) maydoni 7 mln. km², tuzlarning (karnallit, silvin) maydoni 4 mln. km² dan ortiq. Demak, eruvchan tog' jinslarining materiklaridagi umumiy maydoni 51 mln. km² dan ziyod. O'rta Osiyo hududida ularning maydoni 270 km² dan ziyod bo'lib, shulardan karst jarayonlari 84600 km² da rivojlangan. O'zbekiston hududining 25% ga yaqin qismini shunday tog' jinslari egallagan.

Karbonat va galogen tog' jinslari yer yuzasi va yer yuzasidan har xil chuqurliklarda joylashgan, Yer tarixining turli geologik

davrlarida hosil bo'lgan. Masalan, O'rta Osiyo hududida yuqori proterozoy davridan neogen davrigacha to'plangan.

Karbonat va galogen tog' jinslarida karst jarayonlarining rivojlanib, karst relyef shakllarining hosil bo'lishi uchun bir necha omillar bo'lishi shart:

1. Tog' jinslari o'zlaridan suv o'tkazish qobiliyatiga ega bo'lishi shart, shuning uchun mazkur tog' jinslari darz ketgan (yer yoriqlari bilan kesilgan) bo'lishi zarur. Tog' jinslarining darz ketishida tektonik harakatlar asosiy rol o'ynaydi. Chunki bunday harakatlar ta'sirida tog' jinslarida turli chuqurlik va uzunlikdagi yoriqlar kelib chiqadi. Yoriqlarning kelib chiqishi yerusti suvlarning ularga shimilishiga va yer ostida harakat qilishiga sharoit yaratadi. Darz ketgan zonalar nurash jarayonlari natijasida ham kelib chiqadi, biroq ular katta chuqurlik va uzunlikka cho'zilmaydi. Bunday tog' jinslarida yer yoriqlari inson faoliyati ta'sirida (ko'pincha, portlatish ishlarini olib borishda) vujudga keladi.

2. Tog' jinslarida harakatdagi suv bo'lishi kerak. Karst jarayonlarining rivojlanishida tabiiy suvlarning hammasi qatnashadi. Bular ichida eng asosiysi, yog'in-sochin, erigan qor va muz suvaridir. Bunda chuqur yer yoriqlaridan ko'tarilayotgan mineral va termal suvlar ham qatnashadi. Suvlar tog' jinslariga kirib, ularni eritadi va turli karst relyef shakllarini hosil qiladi.

3. Karbonat va galogen tog' jinslari tarqalgan hududlarning yuzasi tekisroq bo'lishi zarur. Yer yuzasi qancha tekislangan va erozion tarmoqlar bilan kam parchalangan bo'lsa, karst jarayonlari shuncha yaxshi rivojlangan bo'ladi. Chunki yog'in-sochin, erigan muz va qor suvlari atrofga oqib ketmasdan, tog' jinslariga shimiladi.

4. Tektonik harakatlar xarakteri ham muhim. Umuman, tektonik harakatlar qanchalik kuchli bo'lsa, karst jarayonlari shunchalik yaxshi rivojlanadi. Bunga sabab, birinchidan, kuchli tektonik harakatlar ta'sirida katta chuqurliklarda joylashgan karstlanuvchi tog' jinslari yer yuzasiga yaqinlashadi yoki chiqib qoladi, ikkin-

chidan, tektonik harakatlar ta'sirida antiklinal, sinklinal, gorst, graben kabi tektonik strukturalar kelib chiqadi, bular yerosti suvlari harakatini tezlashtiradi, uchinchidan, tektonik yoriqlarni keltirib chiqaradi. Agar tektonik yoriqlar chuqur bo'lsa, mineral va termal suvlarning yer yuzasi tomon ko'tarilishiga sharoit yaratadi.

5. Iqlim sharoiti qulay bo'lishi shart. Karst jarayonlarining rivojlanishida bu katta rol o'ynaydi. Chunki, birinchidan, yog'ingarchilikning miqdori qancha ko'p bo'lsa, jarayonlar shunchalik yaxshi rivojlanadi. Qurg'oqchil iqlimli hududlarda yog'ingarchilik miqdorining yil bo'yi taqsimlanishi muhim ahamiyatga ega. Bunga misol qilib, O'rta Osiyoning tekislik qismini ko'rsatishimiz mumkin. Bu o'lka keskin kontinental iqlim sharoitiga ega bo'lishiga qaramasdan, uning suvda eruvchan tog' jinslari tarqalgan hududlarida karst relyef shakllari uchraydi. Bunga sabab, mazkur hududda yog'ingarchilik miqdorining 70% ga yaqini oktabrdan maygacha tushadi. Bu davrda havo harorati pastligidan bug'lanish kam, shu tufayli yog'ingarchilikning katta qismi bug'lanishga ulgurmay, tog' jinslariga shimiladi. Masalan, karst relyef shakllari keng tarqalgan Ustyurt platosida 40 daqiqa mobaynida 25 mm yog'in tushgan paytlar bo'lgan, vaholanki, bu sharoitda yillik yog'ingarchilik miqdori 135 mm dan oshmaydi.

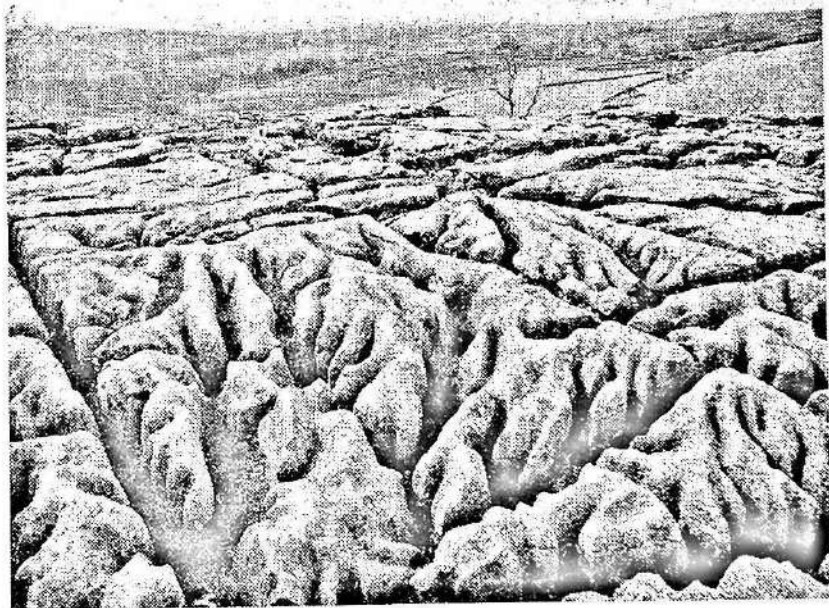
6. Insonning xo'jalik va muhandislik faoliyati ham karst jarayonlarining rivojlanishi va karst relyef shakllarining kelib chiqishida muhim omil hisoblanadi. Chunki inson faoliyati ta'sirida, tog' jinslariga ifloslangan suvlarning kirishi oqibatida, ularning agressivligining oshishi, bunday suvlarning karstlanuvchi tog' jinslariga shimilib kirishi, yerosti suvlarining katta miqdorda chiqarib olinishi, turli gidrotexnik inshootlarning barpo qilinishi, portlatish ishlarini olib borish, o'simlik qoplamining payhon qilinishi oqibatida tog' jinslarining ochilib qolishi va boshqalar natijasida karst jarayonlarining rivojlanishi kuchayadi va yangi karst relyef shakllari hosil qiladi.

45-§. Karst relyef shakllari

Karst relyef shakllari joylanishi jihatidan ikki, ya'ni yerusti va yerosti guruhlariga bo'linadi.

Yerusti karst relyefi shakllariga karrlar, karst voronkalari va botiqlari, «ko'r» karst, karst vodiysi, karst qoldiqlari kiradi.

Karrlar. Karstlanuvchi tog' jinslari yuzasida yerusti suvlari-ning ta'sirida hosil bo'lgan taroqsimon ko'rinishdagi mikrorelyef shakllari. Ular karstlanuvchi tog' jinslari yer yuziga chiqib yotgan deyarli hamma joylarda uchraydi. Chuqurligi 3–5 sm, ba'zi hududlarda esa 1–2 m gacha bo'ladi, uzunligi esa 5 m dan 20 m gacha. Ular ko'pincha arra tishiga o'xshaydi.



52-rasm. Karr relyef shakllari.

Karrlar *shratti* deb ham ataladi. Karrlar asosan yog'ingarchilik ta'sirida suvda eruvchan tog' jinslari (ko'pincha ohaktosh) yuza-

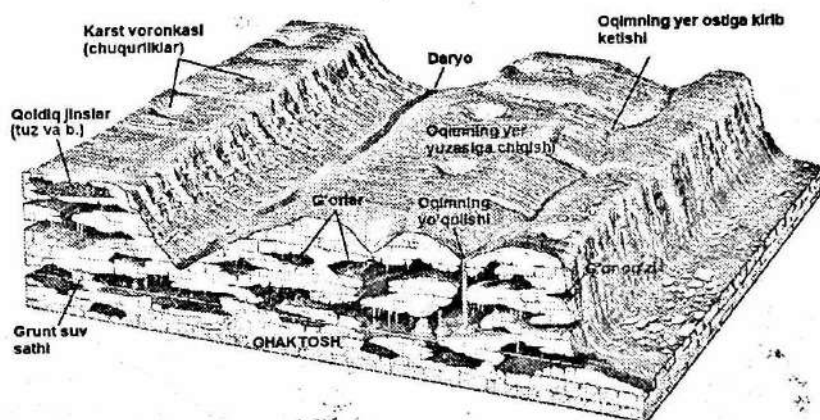
sida hosil bo'lgan qirrador, yassi tizmachalar, teshiklar tarmog'i-dir. Tashish chuqurligi bir necha millimetrdan metrgacha bo'lishi mumkin. Tashqi ko'rinishiga ko'ra oqim yo'li, teshik, yoriqlarga bo'linadi. N.A.Gvozdet'skiy karrlarni quyidagi turlarga ajratgan: teshikli, quvurli, burishgan, botiq, yoriqli va b. Biz karrlarni mikro tog'lar deyishni to'g'ri deb bildik.

Karst voronkalari ikki yo'l bilan kelib chiqadi. Birinchisi, karstlanuvchi tog' jinslari yer yuzasiga chiqib yotgan joylarda yog'ingarchilik va erigan muz, qor suvlari ta'sirida tog' jinslarining erishidan hosil bo'ladi. Bular tog'li o'lkalardagi tekislangan yuzalar tarqalgan hududlarda, ayniqsa, ko'plab hosil bo'lgan. Diametri har xil (O'rta Osiyo tog'larida 1 m dan 150 m gacha), chuqurligi esa 40 m gacha. Ularning zichligi galogen tog' jinslari tarqalgan hududlarda, ayniqsa, katta. Masalan, Hisor tizmasining janubi-g'arbiy tarmoqlarida 1 km² maydonda 400 tadan oshadi. Karst voronkalarining ikkinchi turi yerosti karst bo'shliqlarining o'pirilishidan bunyod bo'ladi. Bularning diametri 400 m gacha, chuqurligi esa 140 m gacha yetadi.

Karst botiqlari karst voronkalarining biri ikkinchisi bilan tutashishi natijasida kelib chiqadi. Qiyofasining shakllanishida karst jarayonlaridan tashqari, boshqa jarayonlar (tektonik, eol, suffozion) ishtirok etadi. Karst botiqlari tog' tizmalarining suvosti va unga yondosh yonbag'irlaridagi tekislangan yuzalarda (platosimon ko'tarilgan tekisliklarda), ayniqsa, keng tarqalgan va turli diametri, chuqurlikka ega. Masalan, Turkiston tizmasining shimoli-g'arbiy qismida joylashgan Supa nomli platoda uzunligi 100 m gacha, eni 40 m gacha, chuqurligi 10–11 m gacha, Zarafshon tizmasidagi Qirg'atav platosida uzunligi 1 km dan ziyod karst botiqlari mavjud. Mazkur hududlarda karst botiqlari toshko'mir va silur davri karbonat tog' jinslarida hosil bo'lgan. Yura davri galogen tog' jinslarida karst botiqlari, ayniqsa, keng tarqalgan. Ular Hisor tizmasining janubi-g'arbiy tarmoqlarida bu davr gips-larida yaxshi rivojlangan. Bu hududda karst botiqlarining o'rtacha

uzunligi 100–400 m, eni 50–250 m, chuqurligi esa 15–20 m orasidadir.

«Ko'r» karst «vodiylari» tog'li, ko'pincha tekislik o'lkalarda tektonik yoriqlar bo'ylab bir-biriga yaqin joylashgan karst voronkalari, botiqlari, quduqlarining tutashishi natijasida kelib chiqqan va ularning kelib chiqishida, karst jarayonlaridan tashqari, erozion, cho'kish va tektonik jarayonlar qatnashadi. Tog'larda ularning uzunligi 100–700 m, chuqurligi 150–400 m lar orasida. Uzunligi 100 km dan ziyod, kengligi 1 km ga yaqin, chuqurligi 20 m gacha bo'lgan ulkan karst «vodiylari» Ustyurt platosida Sarmat davri ohaktoshlarida hosil bo'lgan. Mazkur «vodiy» o'zanida chuqurligi 50 m ga yetadigan karst voronka va shaxtalari uchraydi.



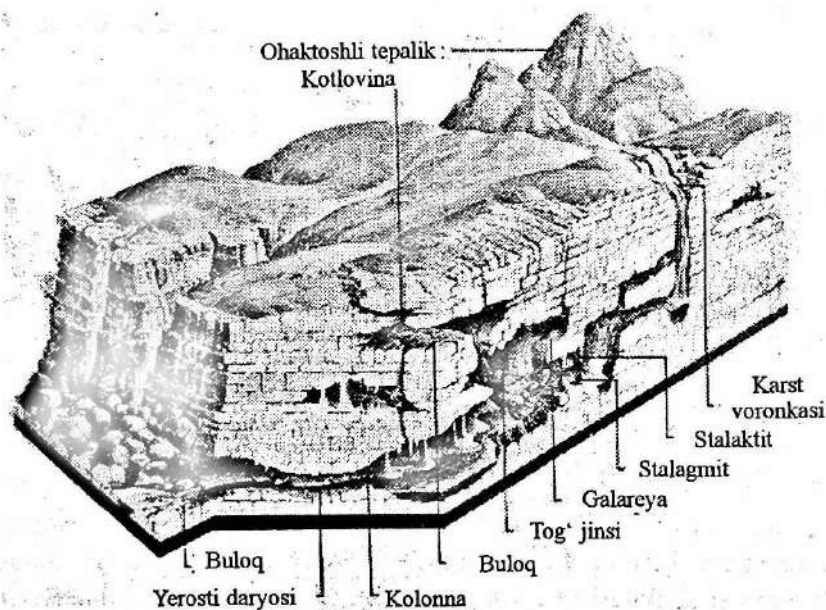
53-rasm. Karst jarayoni.

Karstlanuvchi tog' jinslari, ayniqsa, tuzlar tarqalgan hududlarda karst jarayonlari ish natijasida kelib chiqqan har xil musbat relyef shakllari (*tuz «qo'ziqorinlari», «kursilari», tizmasimon tuz qoldiqlari va qoyalari, karst «ko'priklari»*) hosil bo'lgan. Bunday relyef shakllari Afg'oniston-Tojikiston botig'ida joy-

lashgan Xo'jamo'min, Xo'jasartis, Olimtoy, Farg'ona botig'ida-
gi Qiziljar kabi tuzlardan tashkil topgan past tog' va tepalarda,
G'arbiy Tyanshan tog'larida, Ustyurt platosida uchragan. Tuz
«qo'ziqorin»larining va «kursi»larining nisbiy balandligi 30 m ga
yetadi. Tizmasimon tuz qoldiqlarining uzunligi 200–300 m, nis-
biy balandligi 10–15 m gachadir.

**Yerosti karst relyefi shakllariga karst tunnellari, quchiqlari,
shaxtalari va g'orlari kiradi.**

Karst tunnellari ma'lum yo'nalish bo'ylab to'g'ri cho'zilgan
yerosti bo'shlig'i bo'lib, ikki tomondan yer yuzasiga ochilgan.
Uzunligi, kengligi va balandligi katta emas. Masalan, Zarafshon
tizmasida ularning uzunligi 20–25 m, kengligi va balandligi 1,5–
2,5 m. Ularning morfologik tuzilishi yoysimon yo'lak shaklidadir.



54-rasm. Karst jarayoni.

Karst quduqlari yer yuzasidan pastga tik, turli chuqurliklarga yo'nalgan yerosti bo'shlig'idir. Kelib chiqishi yerosti suvlarining vertikal harakati bilan bog'liq. Ularning chuqurligi O'rta Osiyo tog'larida (G'arbiy va Shimoliy Tyanshan, Oloy, Zirabuloq-Ziyovuddin tog'lari, Hisor tizmasining janubi-g'arbiy tarmoqlari), Ustyurt platosida 4–55 m lar orasida, kengligi katta emas.

Karst shaxtalari karst quduqlarining chuqurlanishi va kengayishidan kelib chiqadi. Bularda quduqsimon vertikal qismlari doimo gorizontal yo'nalgan kesmalar bilan almashinib turadi. Vertikal tushib ketgan qismining chuqurligi gorizontal yo'nalgan qismiga nisbatan katta bo'ladi. Ularning kelib chiqishi yangi tektonik harakatlarning muntazamligi va to'xtab-to'xtab davom etishi bilan bog'liq. Tektonik ko'tarilishlar davrida ularning vertikal yo'nalgan qismlari, tinch turish yoki susayish davrlarida esa gorizontal xarakterga ega qismlari hosil bo'ladi. Dunyodagi eng chuqur karst shaxtasi Gruziyada topilgan bo'lib, uning chuqurligi 1823 m va «Kruber» nomi bilan ataladi. O'zbekistondagisi (Zarafshon tog'idagi) «Kiyev» nomli karst shaxtasi hisoblanib, uning chuqurligi 1082 m. Chuqurligi 1000 m dan ziyod karst shaxtalari dunyoning bir qancha boshqa mamlakatlari (Ispaniya, Gruziya, Meksika, Avstriya, Italiya, Shveysariya, Sloveniya, Xorvatiya, Turkiya, Gretsiya, Jazoir va boshqalar) hududlarida ochilgan va tekshirilgan.

Yerosti karst relyef shakllari ichida eng katta tarqalgani *karst g'orlaridir*. G'orlar odam kirishi mumkin bo'lgan, asosan, gorizontal yo'nalgan va bir qancha tarmoqlarga ajralgan yerosti bo'shlig'idir. Bular morfologik tuzilishi jihatidan *bir qavatli, ko'p qavatli, teshik g'orlarga* bo'linadi. G'orlarning ichki tuzilishi ham turlichadir. Ularning ichida ulkan gumbazsimon zallar, kishi zo'rg'a kira oladigan yo'lkalar, har xil hosilalar (stalaktit, stalagmit ustunlar, daryolar, sharsharalar va ko'llar) uchraydi.

Dunyodagi eng yirik g'or Amerika Qo'shma Shtatlaridagi Flint Mamont g'ori bo'lib, uning uzunligi, hamma yoqqa tar-

qalgan zallari va yo'laklarini qo'shib hisoblaganda 563,5 km. Uning ichida 77 ta katta-kichik zallar va 225 ta yo'lak, 3 ta darvo va ularda 8 ta sharshara, 3 ta ko'l bor. Hozirga qadar O'rta Osiyoda 1600 dan ortiq g'orlar ochilib, tekshirilgan. Ularning umumiy uzunligi 6900 km dan ortiq. Bu o'lkada umumiy uzunligi 46100 m dan ziyod bir-biri bilan tutashgan g'orlar guruhi mavjud. Ular karbonat tog' jinslarida hosil bo'lgan. Dunyoda galogen tog' jinslarida hosil bo'lgan bir qancha uzun g'orlar ham mavjud. Bular jumlasiga G'arbiy Ukrainadagi Optimik (uzunligi 218 km), Ko'lli (117 km dan ziyod) g'orlari kiradi.

46-§. Suffozion jarayonlar va relyef shakllari

«Suffoziya» so'zi lotincha *tagidan kavlash*, o'yib kirmoq degan ma'nolarni anglatadi va uni fanga rus olimi, akademik A.P.Pavlov kiritgan. Bu jarayonlar va ular keltirib chiqargan relyef shakllariga qadimdan aholi o'z e'tiborini qaratganligi sababli, turli tillarda har xil nomlar bilan ataladi. Masalan, inglizlarda *qu-laydigan yer* yoki *pishirilgan g'isht*, xitoyliklarda *xuangtu* (*sariq tuproq*), o'zbeklarda *o'p-qonlar* deb ataladi.

Suffozion jarayonlar o'z xususiyatlari va keltirib chiqargan relyef shakllari jihatidan karst jarayonlariga o'xshaganligi sababli, geomorfologlar «klastokarst», «gil karsti», «lyoss karsti», «psevdokarst», «karst-suffozion» kabi atamalar bilan atashadi. Lekin suffozion jarayonlar rivojlanishi, hosil bo'layotgan tog' jinslari jihatidan karst jarayonlaridan farq qiladi.

Suffozion jarayonlar lyoss va lyossimon (soz tuproqlar), gillar va sementlashgan qum aralash shag'al (konglomeratlar) toshlar kabi tog' jinslari tarqalgan hududlarda rivojlanadi va relyef shakllarini keltirib chiqaradi.

Suffozion jarayonlar rivojlanayotgan tog' jinslari ichida eng keng tarqalgani Yer tarixining to'rtlamchi davrida to'plangan lyoss va lyossimon tog' jinslari hisoblanadi. Bu tog' jinslar O'rta

Osiyo, Xitoy, G'arbiy Sibir, Yevropa, Amerika va boshqa hududlarda tarqalgan. Suffozion jarayonlarning lyoss va lyossimon tog' jinslarida rivojlanishiga sabab, birinchidan, ularning keng tarqalgani bo'lsa, ikkinchidan, ularning g'alvirakligi, uchinchidan, ular tarkibida har xil tuzlarning mavjudligidir.

Agar lyoss va lyossimon tog' jinslari Yer tarixining to'rtlamchi davrida to'plangan bo'lsa, suffozion jarayonlar rivojlanayotgan gillar qadimroq geologik davrlarda (paleogen, neogen) ham yotqizilgan. Gillarda mazkur jarayonlarning rivojlanishi uchun ularning qatlamlari orasida gips, har xil tuzlar linzalari bo'lishi shart. Paleogen davrida yotqizilgan bunday gillar O'rta Osiyoning Farg'ona botig'idagi adirlarda, Turkmaniston hududidagi Bolxon tog'ida, Kopetdog' tizmasining shimoliy etaklarida, Quyi Amudaryodagi Daryolik va Daudan quruq o'zanlari va Sirdaryo deltalarida hamda boshqa joylarda keng tarqalgan. Neogen va qadimgi to'rtlamchi davrlarga mansub gillarda suffozion Qizilqumdagi botiqlar yonbag'irlarida, Kopetdog' tizmasining tog'oldi qismlarida, Amudaryo, Sirdaryo va boshqa daryolar deltalarida rivojlangan.

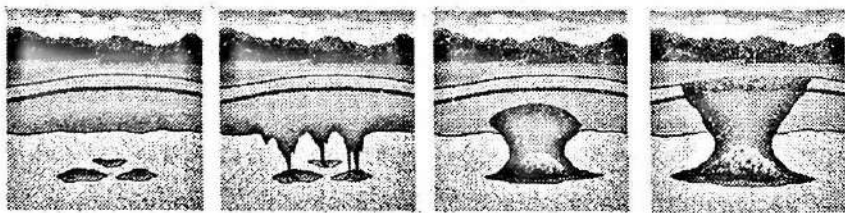
Konglomeratlarda suffozion jarayonlar O'rta Osiyo tog'oldi va tog' oraliq botiqlaridan oqib o'tuvchi daryolarning erozion-akkumulativ terrasalarida rivojlanmoqda.

Yuqorida nomlari aytilgan tog' jinslarida suffozion jarayonlarning rivojlanishi uchun joy yer yuzasining tuzilishi katta rol o'ynaydi. Mazkur jarayonlarning rivojlanishi va tarqalishi uchun joyning yer yuzasi tekis yoki biroz nishablashgan bo'lib, uning atrofida daryo yoki soylar, joy yuzasi har xil yo'llar bilan kelib chiqqan yoriqlar bilan zich va chuqur kesilgan bo'lishi shart. Agar daryo va yoriqlar qancha chuqur bo'lsa, tushgan yog'in hamda erigan qor suvlari tog' jinslari ichiga shunchalik chuqur kirib, suffozion jarayonlarning rivojlanishini kuchaytiradi va katta relief shakllarini hosil qiladi. N.I.Kruger va S.A.Lavrusevichlarning ko'rsatishicha, Janubiy Tojikistondagi Yavon vodiysidagi lyosslarda suffozion jarayonlar 10 m gacha rivojlangan.

Bundan tashqari, suffozion jarayonlarning tarqalishi hamda rivojlanishida yer teshuvchi hayvon va hasharotlar (turli sichqonlar, kalamushlar, yumronqoziqlar, sug'urlar, chumolilar va boshqalar) ning ham roli katta. Chunki ular o'z inlarini qazish mobaynida tog' jinslari tuzilishini o'zgartiradi va suffozion jarayonlarning rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Yer qazuvchi hayvonlar uchun in qazish lyosslarda juda qulay. Chunki lyosslarda yerosti suv qatlamlari bo'lmaydi, ular vertikal ko'tarilgan tik pog'onalar hosil qilish xususiyatiga ega va yumshoq.

Suffozion jarayonlar inson faoliyati (ekin maydonlarining o'zlashtirilishi, turli sanoat obyektlarining qurilishi, gidrotexnik inshootlarning barpo etilishi) ta'sirida, ayniqsa, tez va keng rivojlanadi.

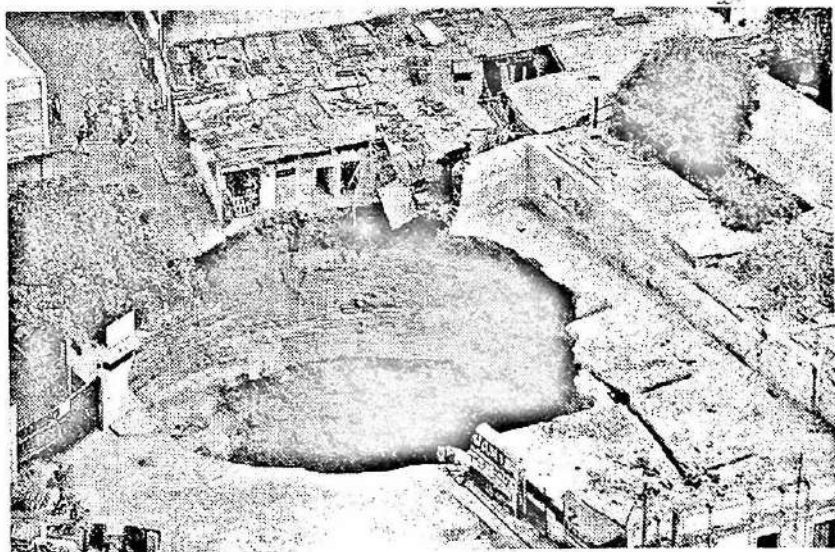
Suffozion jarayonlarning oqibatlari turli-tuman relyef shaklida namoyon bo'ladi. Bular ichida eng ko'p tarqalganlari har xil uzunlik, chuqurlik va kenglikka ega yer ostiga kirib ketgan yoriqlar, voronkasimon chuqurliklar, «ko'r» jarliklar, pastga vertikal kirib ketgan turli chuqurlikdagi quduqlar, jarliklar, ular yonbag'rida kirish qismi ochilgan gorizontal tomon yo'nalgan g'orlar va boshqalardir.



55-rasm. Tabiiy suffoziya jarayoni evolutsiyasi.

Bularning morfologik tuzilishi va katta-kichikligi turlicha. Demak, suffozion jarayonlar natijasida yerusti va yerosti relyef shakllari kelib chiqib, ular bir-biri bilan bog'langan

bo'ladi. Biroq suffozion jarayonlar natijasida yirik relyef shakllari kelib chiqmaydi. Chunki mazkur jarayonlar nurash va yemirilishga chidamsiz tog' jinslarida sodir bo'ladi. Shuning uchun bunday relyef shakllari yemirilib, yo'qolib ketishi mumkin. Faqat ba'zi bir hududlarda ularning saqlanishi uchun qulay tabiiy sharoit mavjud bo'lsa, o'z shaklini uzoq vaqt o'zgartirmasligi mumkin. Masalan, Janubiy Tojikistonda suffozion jarayonlar natijasida uzunligi 400 m gacha yerosti bo'shlig'i kelib chiqqan, ba'zilarida esa hatto yerosti daryolari mavjud. Bunday hududlarda qurilish ishlarini olib borish xavfli. Chunki bo'shliqlar qurilish obyektlarining og'irligini ko'tara olmay, cho'kib ketishi mumkin.



56-rasm. Gvatemaladagi suffoziya.

Nazorat uchun savollar

1. «Karst» soʻzining maʼnosi nima?
2. Karst jarayonlari qanday togʻ jinslarida rivojlanadi?
3. Karst jarayonlarining rivojlanishi va karst relyef shakllarining ke-
lib chiqishi uchun qanday omillar asosiy rol oʻynaydi?
4. Karst relyef shakllarining joylanishi jihatidan qanday guruhlariga
boʻlinadi?
5. Yerusti karst relyef shakllariga nimalar kiradi?
6. Yerosti relyef shakllariga nimalar kiradi?
7. Dunyodagi eng chuqur va uzun yerosti karst relyef shakllari qan-
day nomlar bilan ataladi?
8. «Suffoziya» soʻzi qaysi tildan olingan va qanday maʼnoni angla-
tadi?
9. Suffozion jarayonlar qanday togʻ jinslarida rivojlanadi?
10. Suffozion jarayonlarning rivojlanishi va tarqalishi uchun qanday
omillar zarur?
11. Suffozion jarayonlar taʼsirida qanday relyef shakllari hosil
boʻladi?

XV b o b. EOL JARAYONLAR VA RELYEF

Tayanch tushuncha va iboralar: eol, eol jarayonlar, deflatsiya, korroziya, eol korrozion inlar, «toshli qo'ziqorin», «toshli ustun», «eol qozon», barxan, dyuna.

47-§. Eol jarayonlar va ularning turlari

Shamollar ishi bilan bog'liq geomorfologik jarayonlar eol jarayonlari deb ataladi. Eol termini yunonlarning shamol xudosi – Eol nomidan olingan.

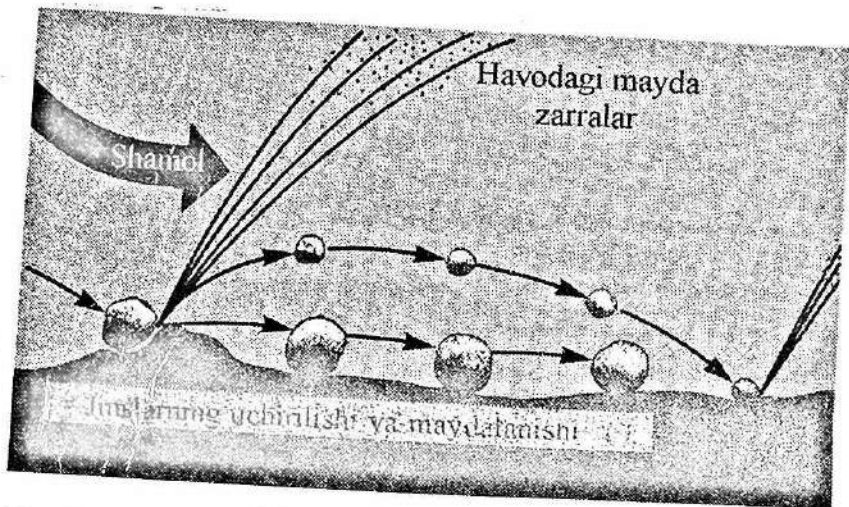
Shamollar ishi natijasida relyef shakllarining kelib chiqishi uchun ma'lum tabiiy geografik omillar bir-biri bilan uyg'unlashishi kerak. Bularga:

- yog'ingarchilik kam;
- tez-tez va kuchli shamollar esishi;
- o'simlik qoplamasi juda siyrak yoki ularning bo'lmasligi;
- tog' jinslari fizikaviy va boshqa nurashlar ta'sirida kuchli yemirilishi;
- yemirilgan tog' jinslari quruq bo'lishi kiradi.

Bunday omillar sayyoramizning, asosan, arid (qurg'oqchil) iqlimli tropik cho'llari hamda mo'tadil kengliklarning semiarid iqlimli cho'l va chalacho'l o'lkalarida mavjud.

Eol jarayonlarning quyidagi turlari mavjud: deflatsiya, korroziya, yemirilgan materiallarning bir joydan ikkinchi joyga olib ketilishi va to'planishi (akkumulatsiya).

Deflatsiya – shamollar natijasida tog' jinslarining yemirilib, uchirilib ketishidir. Natijada *eol kotlovinalar, botiq va cho'kmalar, halqasimon qumlar, qum tizmalari oralig'idagi botiqlar, qator parallel holatidagi jo'yaklar* vujudga keladi.

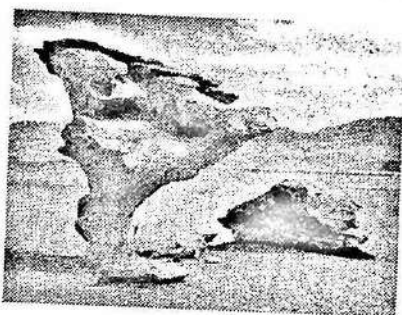
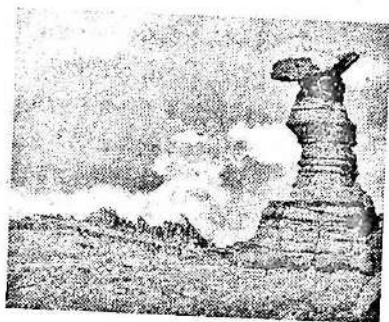


57-rasm. Deflatsiya jarayoni.

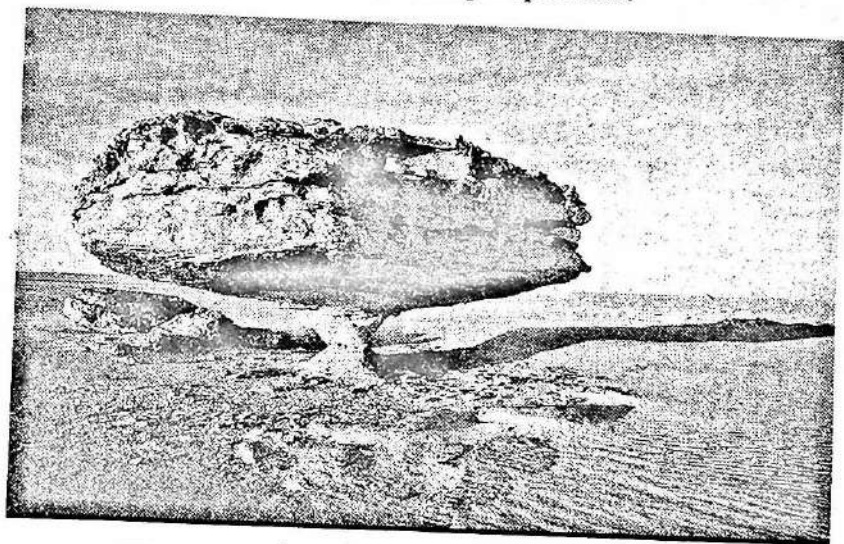
Korroziya – shamollar natijasida qattiq tog' jinslarining tarashlanib, silliqalanib va teshilib yemirilishidir. Korroziya natijasida hosil bo'lgan relyef shakllariga *eol korrozion inlar*, «toshli qo'ziqorin», «toshli ustun», «eol qozon», *ryumka*, *odam* va *hayvonlarni* eslatuvchi g'aroyib shakllarni misol qilib keltirish mumkin.

48-§. Eol relyef shakllari

Deflatsiya va korroziya natijasida shamollar bilan olib ketilayotgan qum massalari qattiq tog' jinslariga urilib, ularni silliqlaydi. Buning natijasida g'alati relyef shakllari: *eol korrozion «taxmon»lar* (o'ymalar), *eol «toshqo'ziqorinlar»*, «toshustunlar», «cho'tir toshlar», «eol shaharlari» kelib chiqadi. Bularning hosil bo'lishi tog' jinslarida turli yo'nalishdagi yoriqlarning mavjudligi, olib ketilayotgan qum zarrachalarining katta-kichikligi va shamollarning kuchiga bog'liq.



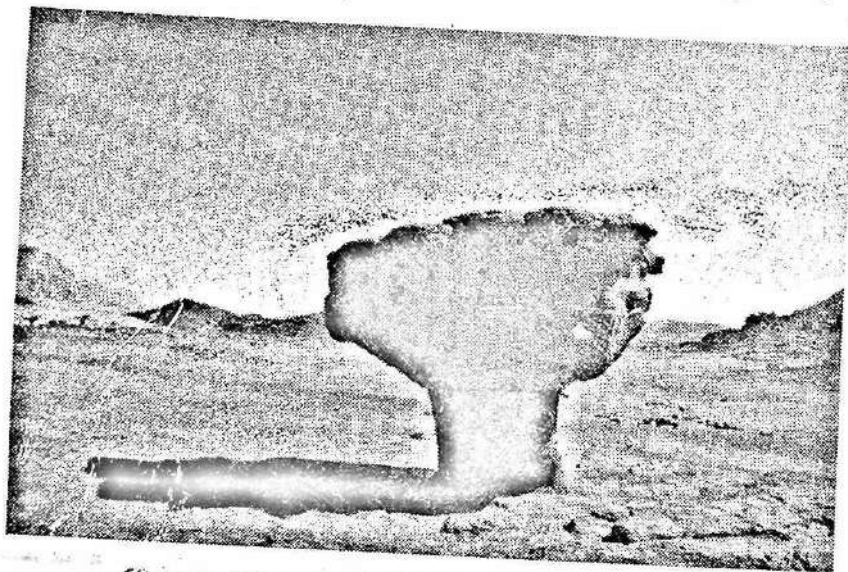
58-rasm. Eol «toshqo'ziqorinlari».



59-rasm. «Ryumka» ko'rinishidagi eol relyef shakli.

Cho'l va chalacho'llarda nurab yemirilgan materiallar ma'lum joylardan shamollar ta'sirida spiral ustun shaklida balandga ko'tarilishi natijasida, boshqa hududlarga olib ketilishi oqibatida, u joy chuqurlasha boshlaydi, natijada aylanma yoki cho'zilgan, hamma tomoni berk chuqurliklar hosil bo'ladi. Bular *deflatsion botiqlar* yoki «*puflangan qozonlar*» deb yuritiladi. Ularning

diametri bir necha o'n va yuz metrga yetadi. Deflatsion botiqlar O'rta Osiyoning tekislik qismida keng tarqalgan va maydoni katta. Masalan, G'arbiy Qozog'istondagi «Qorniyo'riq» nomli botiqning uzunligi 145 km, kengligi 15 m dan 85 km gacha cho'zilgan, chuqurligi 100 m dan 412 m gacha. Bu botiqdan olib chiqib ketilgan tog' jinslari massasining hajmi juda katta. Bunday yirik botiqning kelib chiqishida shamollardan tashqari boshqa jarayonlar (tektonik, karst-suffozion) ham qatnashgan.

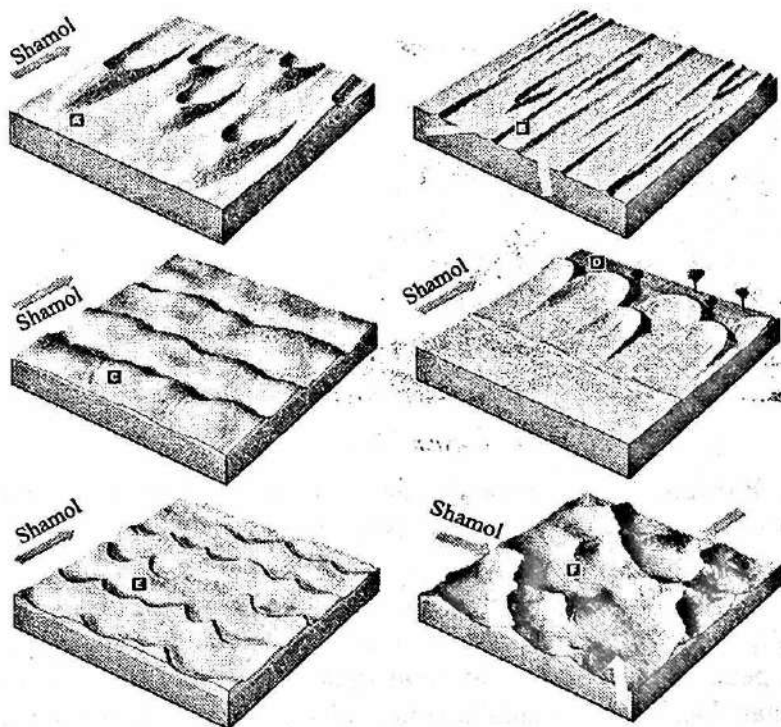


60-rasm. «Ryumka» ko'rinishidagi eol relyef shakli.

Cho'l, chalacho'l, ba'zi bir dengizlar qirg'oqlari va baland tog' cho'llarida eol-akkumulativ relyef shakllari (qator qum tepalari, ko'zanak qumlar, qum do'ng tepalari, barxanlar, barxan zanjirlari va boshqalar) kelib chiqqan. Ularning morfologik va morfometrik tuzilishi turlicha. Shamollar yo'nalishi eol-akkumulativ relyef shakllari yonbag'irlarining kelib chiqishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli ularning yonbag'irlarining tuzilishi

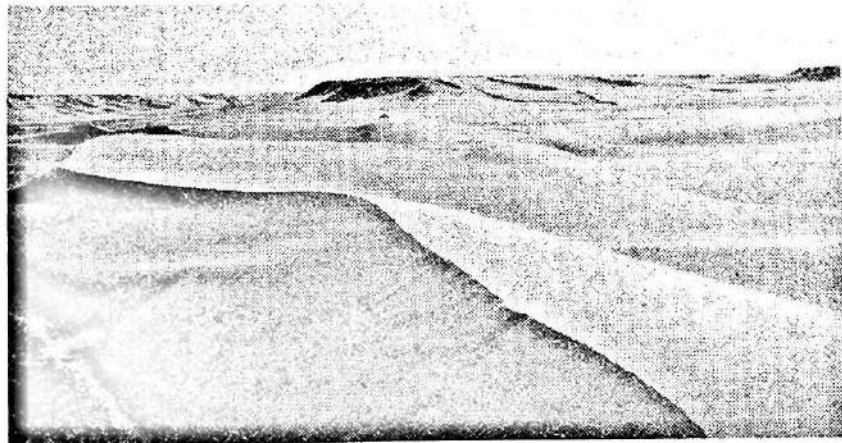
har xil: shamollar esayotgani tikroq, qarama-qarshi tomonlari esa qiyaroq.

Cho'l va chalacho'llarda har xil eol-akkumulativ relyef shakllarining kelib chiqishi qumlarning qachon to'planganligiga bog'liq. Hozirgi davr va yuqori to'rtlamchi davrda to'plangan qumliklarda ko'pincha «yalang'och», doimo harakatdagi eol-akkumulativ relyef shakllari (*barxanlar, barxan zanjirlari, ko'zanak shakllari*) uchraydi.



61-rasm. Eol relyef shakllari: *a* – barxanlar; *b* – bo'ylama dyunalar; *c* – ko'ndalang dyunalar; *e* – ko'ndalang o'roqsimon dyunalar; *d* – parabola shaklidagi dyunalar; *f* – yulduzsimon dyunalar. Domiy esuvchi shamollar yo'nalishi strelkada ko'rsatilgan.

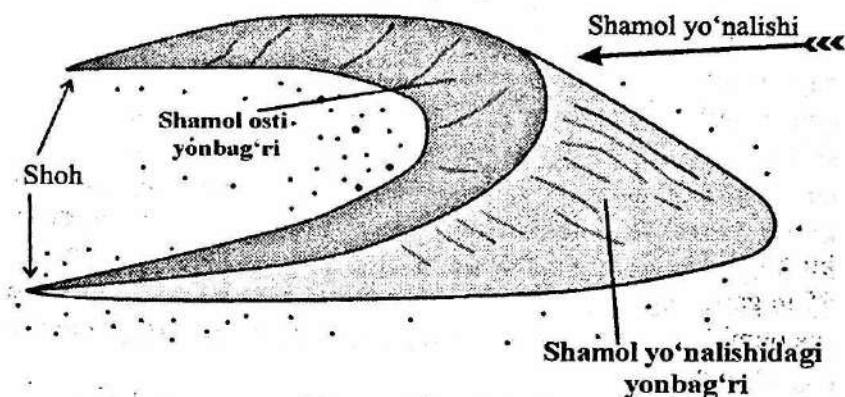
Qadimgi davrlarda to'plangan qumlarda esa turli o'simliklar bilan qoplangan va mustahkamlangan eol-akkumulativ shakllar (*do'ng, qator tepali*) tarqalgan. Doimo harakatdagi qum relyef shakllarining kelib chiqishida antropogen omillar, ayniqsa, katta rol o'ynaydi. Shuning uchun ular aholi yashaydigan hududlar, yaylovlardagi quduqlar atroflarida keng tarqalgan. Mustahkamlangan eol-akkumulativ relyef shakllari ham o'simlik payhon qilinishi oqibatida barxanlarga aylanishi mumkin.



62-rasm. Barxanlar.

Barxan. Eol-akkumulativ relyef shakllari ichida eng xarakterlisi barxanlardir. Barxan (turkiycha) – qumli cho'l va challocho'llardagi relyefning ko'chma qum shakllari. Ularning ko'rinishi, asosan, yarimoy shaklida bo'ladi. Agar barxanlar hosil bo'lgandan so'ng shamol kuchli esmasa, barxanlarning esishiga perpendikular mavjlar – to'lqinli tojlar bilan qoplangan bo'ladi. Bular shamollarning qumlarga ta'siridan hosil bo'lgan eng kichik shakl hisoblanadi. Shamollarning kuchayishi bilan mavjlar kattalashadi, lekin shamol juda kuchli bo'lsa, ular butunlay yo'qolib ketadi. Chunki barxanlarning shamolga ro'baro' tomonidagi qumlar harakatga keladi.

Barxanlarning balandligi 1–2 m dan 5–12 m gacha boʻladi. Ayrim choʻllarda (Taklamakon, Alashan, Sahroyi Kabir, Arabiston) 100–200 m balandlikdagi barxanlar ham uchraydi.



63-rasm. Barxan tuzilishi.

Koʻpincha barxanlar yaxlit qum massivlarida hosil boʻladi, shu sababli toʻda-toʻda boʻlib joylashib, bir-biriga oʻz chetki qismlari bilan ulanadi yoki biri ikkinchisining ustiga chiqib, barxan zanjirlarini hosil qiladi. Barxan zanjirlarining kengligi ularning pastki qismida 800–1000 m gacha, balandligi 75 m gacha, Taklamakon choʻlida 100 m gacha yetadi. Baʼzi choʻllarda barxan zanjirlarining uzunligi 20 km gacha choʻziladi.

Barxan zanjirlari shamol taʼsirida juda sekin harakat qiladi. Juda kuchli shamol boʻlsa ham, ular oʻz joyidan qimirlamasligi, faqat ustki qismini va yonbagʻirlarining koʻrinishini biroz oʻzgartirishi mumkin.

Shamollar choʻllarda faqat bir tomonga esmaydi. Baʼzi joylarda fasllar, oylar davomida, hatto bir sutka davomida oʻzgaradi. Masalan, Qizilqum va Qoraqum choʻllaridan yilning koʻp fasllarida shamollar Amudaryo vodiysining yuqori oqimi tomoniga esa-

di, qishda esa Amudaryoning yuqori oqimidan (tog'lardan) sovuq havo pastga harakat qiladi. Shuning uchun Amudaryo qirg'oqlari bo'ylarida har xil tomonga cho'zilgan barxanlar va barxan zanjirlari uchraydi.

Cho'llarning ba'zi qismlarida shamolning esishi hamma tomondan deyarli bir xil bo'ladi. Shamolning bunday rejimi u joydagi eol relyef shakllari ko'rinishiga ta'sir etadi. Bunday vaqtda qum massivlarining yuzasi aylanma, cho'ziqroq va yarim doira shaklidagi lagansimon chuqurliklar va ularni o'rab olgan marzalar bilan qoplangan bo'ladi. Bunday chuqurliklarning diametri ko'pincha 50–70 m, ba'zi joylarda esa 100–200 m ga yetadi va bir-biriga juda zich taqalib turadi. Ularning chuqurligi 2 m dan 25 m gacha, ba'zida 40 m ga yetadi. Bularni mashhur qumshunos rus olimi B.A.Fedorovich (1956) birinchi bo'lib *ko'zanak qumlar* deb atagan.

Doimo harakatdagi eol-akkumulativ relyef shakllari tropik cho'llarda juda yirik. Bu yerlarda yog'in-sochin kamligi sababli, qumlar doimo quruq, hamma vaqt tez harakat qilib turadi. Fransuz olimi Kapo-Rey Sahroyi Kabirdan 500 m lik eol relyef shakllarini uchratib, ularni «piramidal dyunalar» deb atagan.

Doimo harakatdagi ko'chmanchi eol relyef shakllari faqat cho'llarda emas, balki dengizlar, ko'llar bo'ylarida ham uchraydi. Suv to'lqinlari kuchi bilan suv havzalaridan qirg'oqqa chiqarilib tashlangan qum tez quriydi, dengiz va ko'llar tomonidan esayotgan shamol bu qurigan qumlarni uchirib borib, biron to'siq (ko'pincha o'simliklar) oldida to'play boshlaydi va barxanlar singari yarimoy shakliga ega tepaliklarni hosil qiladi.

Dyuna. Bunday tepaliklar asta-sekin ko'payib, biri ikkinchisi bilan birlasha boshlaydi va natijada dyunalarni keltirib chiqaradi. Dyunalar (nemischa Dune) Yer sharining deyarli hamma kengliklarida vujudga keladi. Dyunalar yonbag'irlari asimmetrik holda:

dengiz (shamol esayotgan) tomoni yotiq ($8-20^{\circ}$), shamolga ters tomoni ancha tik ($30-40^{\circ}$) bo'ladi. Dyunalar shamol ta'sirida yiliga bir necha metrga siljib turishi mumkin.

G'arb adabiyotida har qanday qum uyumi iqlim sharoiti va shaklidan qat'i nazar, dyuna deb ataladi. Rossiya Federatsiyasida cho'ldan boshqa yerlar (dengiz, ko'l, daryo qirg'oqlari, zandr dalalari)dagi qum uyumlari dyuna deyiladi. Shamolga ro'para tomoni uzun va oldidagi tik tomoni do'mboq bo'lishi bilan dyuna cho'ldagi barxanlardan farq qiladi.

Dyunalarning hajmi asta-sekin kattalashib, quruqlik tomon siljiy boshlaydi. Dastlab dyuna paydo bo'lgan yerda yangi dyuna kelib chiqadi. Eski dyunalar quruqlik ichkarisiga kirgandan keyin, ko'pincha o't o'simliklar, buta va daraxtlar bilan mustahkamlanadi.

Dengiz va okeanlar bo'ylaridagi dyunalarning balandligi har xil. Masalan, Boltiq dengizi bo'ylarida 40–60 m, Atlantika okeanini qirg'oqlarida (Fransiya hududida) 50–100 m, O'rta dengiz qirg'oqlarida esa 150–200 balandlikka ega dyunalar uchraydi.

Dyunalar okean va dengiz qirg'oqlari bo'ylab juda katta masofalarga cho'zilib ketishi mumkin. Masalan, Janubiy Fransiya-dagi Biskay qo'ltig'i bo'ylab ular uzluksiz ravishda 240 km ga cho'zilgan, ba'zi joylarda esa qator-qator bo'lib joylashgan. Ularning kengligi ayrim joylarda 10 km ga yetadi.

Dyunalar tez harakat qilib (bir kecha-kunduzda 1–2 m), quruqlik ichkarisiga siljiydi va ekinzor, o'rmonzor va aholi yashaydigan joylarni qum ostida qoldiradi.

Cho'l va chalacho'llarda turli eol-akkumulativ relyef shakllarining kelib chiqishida butasimon o'simliklar katta rol o'ynaydi. Shamol keltirayotgan qum butalar osti va atrofida to'planib, balandligi 1–10 m li do'ng tepalar hosil qiladi. Butalar va o'simliklar zichroq yerlarda do'ng tepalar tutashib, uzunligi 25 km gacha va balandligi ba'zi yerlarda 30–35 m gacha bo'lgan qum qator tepalarini keltirib chiqaradi.

Nazorat uchun savollar

1. Eol jarayonlari nima?
2. «Eol» atamasining etimologik ma'nosini tushuntirib bering.
3. Eol jarayonlarining mohiyati nimada?
4. Eol jarayonlari Yer sharining qanday iqlimli mintaqalarida uchraydi?
5. Eol relyef shakllarining kelib chiqishi uchun qanday omillar mavjud bo'lishi kerak?
6. Eol jarayonlari natijasida qanday relyef shakllari hosil bo'ladi?
7. Barxanlar nima?
8. Dyunalar nima?
9. Cho'l va chalacho'llarda butasimon o'simliklarning ahamiyati nimada?

XVI b o b . GLATSIAL JARAYONLAR VA RELYEF

Tayanch tushuncha va iboralar: glatsial, glatsial jarayonlar, xionosfera, glatsial relyef shakllari, oz (esker), drumlin, kam, morena, zandr tekisliklari, nunatak, kar, karling, sirk, trog, ekviplen.

49-§. Glatsial jarayonlar

«Glatsial» yunoncha soʻz boʻlib, muzlik degan maʼnoni anglatadi. Muzlikning harakati bilan bogʻliq barcha tabiiy hodisalar glatsial jarayonlar deb ataladi. Muzlik ikki yoʻl bilan: suvning muzlashidan va qorning metamorflashuvidan (firn), yaʼni uning tuzilishining fizik sabablar taʼsirida oʻzgarishidan hosil boʻladi.

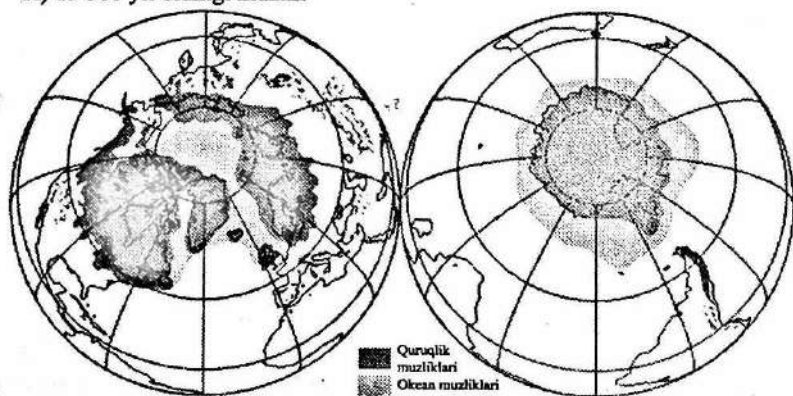
Muzliklar geografik qobiqning xionosfera (yunoncha «chion» – qor, «sphaira» – shar) deb ataluvchi qismida tarqalgan. Xionosferaning yuqori chegarasi atmosferaning troposfera qatlamidan boshlanib, ostki chegarasi qor chizigʻigacha, yaʼni yogʻgan qor bilan erigan qor teng boʻlgan chegaragacha choʻziladi.

Hozirgi davr muzliklari Yer sharining deyarli hamma togʻlarida tarqalgan va katta maydonlarni egallaydi. Ularning umumiy maydoni 16,7 mln. km² (quruqlikning 10,9 % qismi). Shulardan 13,3 mln. km² Antarktidaga, 2,2 mln. km² Grenlandiyaga, qolgani Arktika hamda togʻ muzliklariga toʻgʻri keladi.

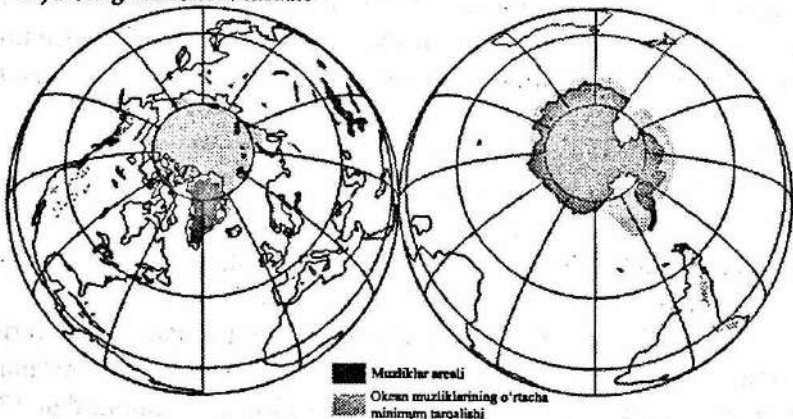
Oʻrta Osiyo togʻlarining dengiz yuzasidan baland qismlarida har xil katta-kichiklikdagi muzliklar tarqalgan va 16,7 ming km² dan ziyod maydonni egallagan.

Yerning toʻrtlamchi davrida (taxminan, 1,7 mln. yil mobaynida) materiklarning katta qismini qadimgi muzliklar egallagan. Hozirgi va qadimgi davr muzliklar maydonining nisbati (% hisobida) Yerning ikki yarimsharida quyidagicha boʻlgan.

A) 19 500 yil oldingi muzlik



B) Hozirgi zamon muzliklari



64-rasm. Muzliklarning tarqalishi.

19-jadval

Muzliklar

Quruqlik	Hozirgi davr muzliklari	Qadimgi davr muzliklari
Shimoliy yarimshar	15	75
Janubiy yarimshar	85	25

Demak, qadimgi davr muzliklari maydoni hozirgi zamon muzliklariga nisbatan Shimoliy yarimsharda 5 marta katta bo'lgan, Janubiy yarimsharda quruqlik maydoni kichik bo'lganligi sababli, hozirgi zamon muzliklari maydoniga nisbatan deyarli 3,5 marta kam bo'lgan.

Muzlar ham suv va shamol singari uch xil ish bajaradi: ekzaratsiya (muzlarning tog' jinsini yemirish hodisasi), transportirovka (tashish), akkumulatsiya (to'shash). Natijada glatsial relyef shakllari vujudga keladi.

Glatsial relyef shakllari o'tgan geologik davrlarda (asosan, to'rtlamchi davr) va hozirgi davrda mavjud muzliklar natijasida hosil bo'lgan va yer yuzasida keng tarqalgan.

50-§. Glatsial relyef shakllari

Muz hamisha harakatda bo'ladi. Muzliklar nishab tomonga surilib turadi. 1° qiyalikka ega yerda muzlik siljishi uchun qalinligi 55–60 m bo'lishi kerak. 45° qiyalikda 1,5–2 m qalinlikdagi muz siljiydi. Muzning siljish tezligi muz temperaturasiga, joyning qiyaligiga va muz qalinligiga bog'liq. Muz kuniga bir necha mm dan 2–3 m gacha siljishi mumkin.

Muzliklarning geomorfologik ishlari daryolar yo'q joylarda – baland tog'larda va doimiy sovuq o'lkalarda bo'ladi. Natijada glatsial relyef shakllari vujudga keladi.



65-rasm. Yuzasi o'simliklar bilan qoplangan oz.

Muzliklar hosil qilgan relyef shakllari ikki guruhga bo'linadi. Birinchisi tekislik muzliklari, ikkinchisi esa tog' muzliklaridir.

Tekislik muzliklari hosil qilgan relyef shakllari. Tekislik muzliklari hosil qilgan relyef shakllari Yevrosiyo va Shimoliy Amerikaning Shimoliy qismlarida eng ko'p tarqalgan. Bu relyef shakllarini uchta geomorfologik zonaga ajratib o'rganish mumkin.

1. *Muz denudatsiyasining markazi.* Mazkur zonadagi muzlar erib ketgandan keyin ular o'rniida o'yiq joylar, uzun o'yiq tub jinsli marzalar va ular oralig'idagi pastliklar paydo bo'ladi. Skandinaviya yarimorolida tekislik muzliklari hosil qilgan relyef shakllari juda yaxshi saqlanib qolgan. O'yiq va pastqam joylarga yong'ir va qor suvlari to'planib qolgan. Parlanish kam, suv pastga singib ketmaydi. Shuning uchun Finlandiya mamlakatini minglab ko'llar mamlakati deb atashadi.

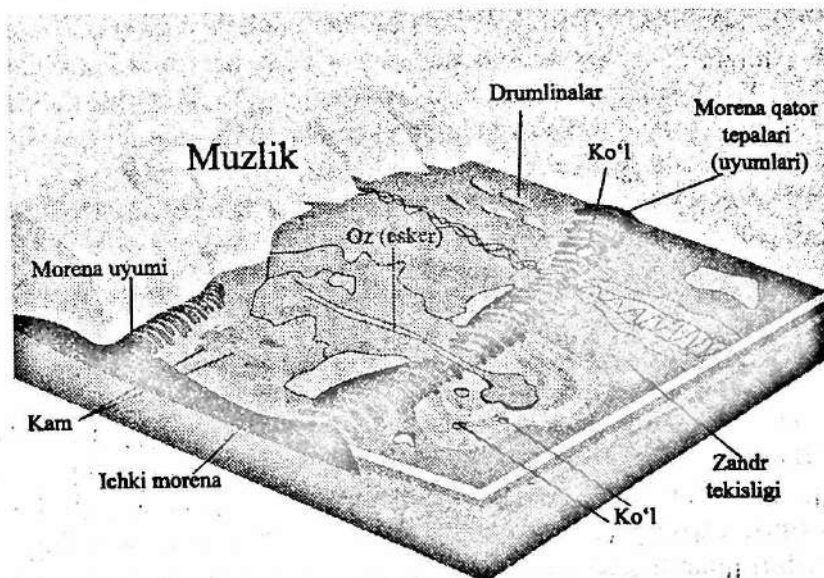
2. *Muz akkumulatsiyasi zonasi.* Ushbu zonada turli *morena tepaliklari va tekisliklari, drumlin, oz tizmalari, esker, kam* va turli xil pastliklar (ko'l, chuqurchalar) kabi relyef shakllari tarkib topgan. Olimlar so'nggi yillarda oz tizmalarini fluvioglatsial genezisga ega deb hisoblashmoqda.

3. *Periglatsial zona.* Bu zona qadimgi muz bosgan chegaraga tutashgan hududlarni egallaydi, relyef shakllari asosan muzning erishidan hosil bo'lgan suvlarning faoliyati bilan bog'liq. Sirdirg'asiga qoplab oquvchi muz suvlari o'zi bilan faqat qumlarni tashiydi va *zandra* (daniyaliklar tilida qum) *maydonlarini* paydo qiladi.

Oz – o'ziga xos va juda xarakterli akkumulativ relyef shakli. Ular uzun va ensiz qirlar bo'lib, shaklan temiryo'l ko'tarmasini eslatadi. Ozlarning eni ostida, odatda, bir necha o'n metr, tepasida esa bir necha metr bo'ladi. Ularning balandligi 50 m ga, kamdan kam 80 m ga yetadi. Uzunligi o'nlab kilometr keladi. Yonbag'ri tik – 30–40% gacha bo'ladi. Odatda, ozlar muzlik harakati bo'ylab shimoli-g'arbdan janubi-sharqqa tomon yo'nalgan bo'ladi.

Ozlarni Yevropa va Amerikada esker deb atashadi.

Drumlinlar – cho‘ziq-tuxumsimon shakldagi, uzun o‘qi muzlik yo‘nalishga parallel bo‘lgan tepaliklar. Drumlinlar asosiy morena tepalarining bir xilidir. Ularning o‘lchami quyidagicha: uzunligi 500–2500 m, kengligi 150–400 m, balandligi 5–45 m. Drumlinlar, odatda, to‘da-to‘da bo‘lib joylashadi va katta maydonlarni qoplaydi. Har bir drumlin tagida tub jinslar yadrosi bo‘ladi. Turtib chiqqan bu tub jinslar muzda yoriq hosil qilgan va shu yoriqqa asosiy morenaning parcha jinslari to‘plangan. Muz erigach, bu jinslar cho‘kib, drumlin tepaligini hosil qilgan.



66-rasm. Glatsial relyef shakllari.

Kamlar – yakka-yakka yoki to‘da-to‘da bo‘lib joylashgan tepalar. Ular orasida ko‘pincha ko‘llar bilan band vodiy va havzalar bo‘ladi. Kamlar tepasi yumaloq, tuxumsimon yoki noto‘g‘ri shaklda bo‘lib, yonbag‘irlari tik, biroq umumiy ko‘rinishi har

doim doirasimon bo'ladi. Kamrlarning nisbiy balandligi 30–40 m ga yetadi. Ba'zan katta maydonda to'da-to'da bo'lib joylashgan kamrlar o'ziga xos kam relyefi hosil qiladi.

Morena uyumlari. Muzliklar erib chekingandan keyin qolgan tog' jinslari uyumi. Muzliklar doimo harakatda bo'ladi. Ular harakati paytida yo'lida uchragan barcha tog' jinslari (tosh parchalari, qumlar, gillar va boshqalar)ni surib olib keladi, ular to'xtagan joyida tog' jinslari to'planadi va *morena uyumlarini* hosil qiladi. Bunday jarayon tog'larda ham, tekisliklarda ham sodir bo'ladi. Joy yoki daryo vodiylari o'zanining qiyaligi 1–2° bo'lsa bas, muzlik harakat qila boshlaydi. Muzlik chekingan yoki erigandan so'ng tog' jinslari har xil shaklda saqlanib qoladi.

Morenalarni o'rganish qadimgi muzliklar tarixini aniqlashda katta ahamiyatga ega. Ularni va boshqa muzlik relyef shakllarini o'rganib, muzliklar qaysi hududlarni bosganligi, uzunligi, qalinligi va boshqa xususiyatlari aniqlanadi.

Morena uyumlarini tashkil qilgan tog' jinslari har xil kattalikdagi, silliqanmagan tosh parchalari, qum, gil va boshqalar aralashmasidan tashkil topgan bo'lib, ularda hech qanday qatlamlilik bo'lmaydi. Qadimgi muzliklar olib kelgan morena uyumlari yuzasi, uzoq vaqt o'tganligi sababli, o'tloq, daraxt va butalar bilan qoplangan bo'ladi.

Tog'li o'lkalarda morenalar kelib chiqishi jihatidan har xil turlarga bo'linadi. Muzlik harakat qilish davrida uning quyi qismi chetlariga daryo yonbag'irlaridan tushib yig'ilgan tog' jinslari (qirrali tosh parchalari) *chekka morena* deb ataladi. Muzliklar bir-biri bilan tutashsa, chekka morenalar tutashgan muzliklarning o'rtasida qolib ketadi va *o'rta morenalarni* hosil qiladi. Muzlik harakat qilish vaqtida uning ustiga ham doimo tosh parchalari yonbag'irlardan tushib, muzga aralashadi, natijada *ichki morenalarni* hosil qiladi. Ichki morenalar muzlik ostiga yetib boradi va ular muzlik ostida nurash jarayonlari hosil bo'lgan mayda tog' jinslari bilan aralashib ketib, *tag morenalarni* hosil qiladi. Tag

morenalar boshqa morena turlaridan birmuncha silliqlanganligi va dumaloqligi bilan farq qiladi.

Muzlik harakat qilishi jarayonida oldi qismida uchragan hamma tog' jinslari va morenaning boshqa turlari muzlik to'xtagan joygacha borib yotqiziladi va ular *oxirgi morenalar* deb ataladi.

Oxirgi morenalar vodiyning ko'ndalang kesgan shakldagi qator uyumlaridan iborat bo'ladi. Oxirgi morenalarni tashkil qilgan material har xil bo'ladi. Ular tarkibida chekka va o'rta morenalar tarkibidagi biroz qirrali toshlar orasida ostki morenalar tarkibiga silliqlangan dumaloq tosh parchalari ham bo'ladi. Shuni qayd qilish kerakki, tog'li o'lkalarda oxirgi morenalar hamma daryo vodiylarida yaxshi saqlanmagan. Chunki ular daryo o'zanlarida to'planganligi sababli, keyingi suv oqimlari ularni yuvib ketgan.

Morena tekisliklari – relyef tekis va yer yoriqlarisiz joylarda hosil bo'lgan tekislik. Bunday joylarda muzlik erkin va bir tekis harakat qilishi natijasida muzlik keltirmalari bir tekis yotqizilgan va morena tekisliklarini vujudga keltirgan.

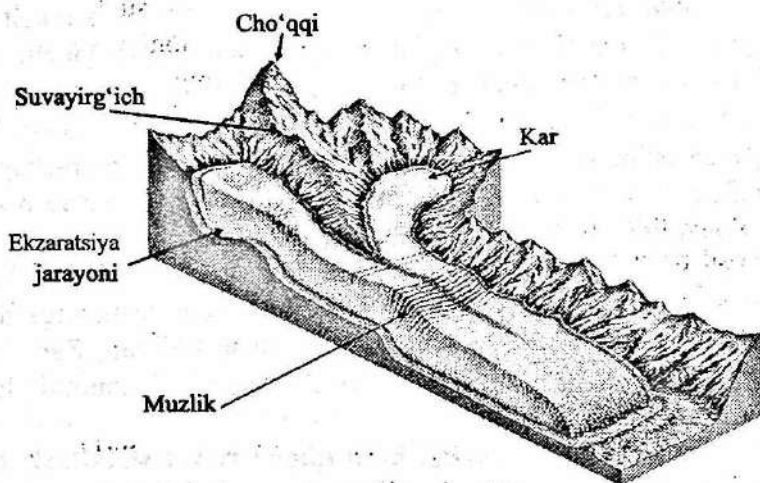
Zandr tekisliklari – fluvioiglatsial (muzlik suvlari keltirgan) qum keltirmalar bilan qoplangan keng maydonlar. Muzlik chekasining yonginasidan boshlab oxirgi morenalar tizmasidan janubda katta-katta zandr tekisliklari vujudga kelgan. Muzlik eriganda uning tagidan oqib chiqqan suvlar ko'plab qum-shag'allar oqizib kelgan. Bu suv oqimlari pastqam joylarga borib o'zidagi oqiziqlarni qoldirgan. Qumlarning yotqizilish va zandrlarning hosil bo'lish sharoiti muzlikdan oldingi tekisliklarning nishabiga bog'liq. Bu tekisliklarning ba'zilar muzlikdan tashqariga tomon nishab, boshqalari muzlikka tomon nishab bo'lgan. Zandr pastliklari relyefi qum yo'llari va yo'llar orasidagi chuqurliklardan tashkil topgan.

Tog'li o'lkalar muzligi hosil qilgan relyef shakllari. Tog'li o'lkalar muzligi asosan relyefning pastqam va botiqlarini egallab oladi. Qadimgi va hozirgi davr muzliklarining geomorfologik ishi

natijasida materiklarning tog'lik qismlarida har xil ekzaratsion va akkumulativ relyef shakllari: *nunatak* (eskimoscha «nuna» – yakka, «tak» – cho'qqi), *kar*, *karling*, *sirk*, *trog*, *morena uyumi*, *rigel* (trog tagidagi past-balandliklar), *ekviplen* (muz hosil qilgan yassi tekisliklar), *botiq* va boshqalar hosil bo'lgan.

Nunatak («*Qo'y peshonalari*») – muz silliqлагan kristalli jinslardan tarkib topgan pastroq qiya va yassi qoyalar hamda tepalardan iborat. Qo'y peshonalarining silliqлагan yuzasida muz hosil qilgan chandiqlar harakatdagi muzga yopishib qolgan toshlar tirnagan chiziqlar va jo'yaklar ko'zga tashlanib turadi.

Karlar – o'roq ko'rinishiga ega botiq bo'lib, daryo hamda tizmalar yonbag'irlarining yuqori suvayirg'ich qismlari va ular yaqinida hosil bo'ladi. Ularning devorlari hamma tomondan tik ko'tarilgan, osti qozon tagiga o'xshagan bo'lib, ko'pincha kichik muzliklar yoki ko'llar va doimiy qorlar bilan qoplangan.



67-rasm. Karr.

Karling – qor va muzlik harakati natijasida qirrador, uchbur-chak va piramidasimon shakldagi tog‘ cho‘qqilari.

Sirklar – umumiy ko‘rinishi jihatidan karrlarga o‘xshash, vodi-yning boshidagi tik yonbag‘irlar oralig‘idagi relyef shakli. Sirk-ning uchala yonbag‘ri tik devorlar bilan o‘ralgan amfiteatr yoki ot taqasiga o‘xshab ketadi. Bir yonbag‘ri ochiq bo‘lib, ularda ham muzliklar hosil bo‘lganligi va doimiy qorlar yog‘ganligi sabab-li, ko‘pincha daryolar boshlanadi. Ba‘zi bir sirklarda ko‘llar ham uchraydi.

Sirklar karrlar singari quyidagicha hosil bo‘ladi. Yonbag‘irlar-ning pastqam joylarida yoki vodiylarning yuqori qismlarida qorlar atrofdagi baland joylaridagiga qaraganda ancha qalin bo‘ladi. Bu qorlar yozda uzoq yotadi yoki kelgusi qishgacha erimaydi. Qor suvlarining kunduzi yoriqlarga kirib, kechasi muzlab qolishi ni-val nurashga sabab bo‘ladi. Yumshoq g‘ovak gruntni suv va muz oqizib ketadi. Past yerlar asta-sekin chuqurlasha borib, bu yerda qorning to‘planishiga sharoit tug‘iladi. Qor ancha qalinlashib ket-gandan so‘ng muzga aylanadi va sirk muzlikning to‘yinish sohasi bo‘ladi.

Troglar – tog‘larning baland mintaqalaridagi daryo vodiylari-da muzlar vodiyan pastga siljib tushishi natijasida hosil bo‘lgan cho‘zinchoq tog‘ora ko‘rinishiga ega relyef shakli. Trog shakliga ega bo‘lgan daryo vodiylari yonbag‘irlarida zinapoya shaklidagi tor yuzalar bo‘lib, ular troglarning «yelkalari» deb ataladi. Bular o‘tgan geologik davrlarda vodiyan bir necha marta muzliklar ha-rakat qilganligidan darak beradi.

Erratik xarsangtoshlar qadimgi muzliklarning qoldiqlari hi-soblanadi. Yer yuzasining turli hududlarida tarkibi va katta-ki-chikligi atrofidagi tog‘ jinslariga o‘xshamaydigan tosh bo‘laklari uchraydi. Bularning hajmi shunday katta bo‘ladiki (diametri bir necha metrdan yuzlab metrgacha), ularni suv va boshqa kuchlar olib kelishi mumkin emas, ular faqat muzliklar surilishi natijasida boshqa hududlardan olib kelinadi.



68-rasm. Trog vodiysi.

Ekviplen – muzlik ta'sirida tog' cho'qqilarining yassi holatga kelgan shakli. Muzliklar pastga harakati davomida yo'lda uchragan tog' cho'qqilarini silliqlab, uchqir holatdan yassi va to'mtoq shaklga keltiradi. Bunday relyef shakllari ekviplenlar deyiladi.

Nazorat uchun savollar

1. «Glatsial» so'zi qaysi tildan olingan va qanday ma'noni anglatadi?
2. Xionosfera qanday qobiq?
3. Yer tarixining qaysi davrida qadimgi muzliklar kelib chiqqan?
4. Muzliklar ishi natijasida qanday relyef shakllari hosil bo'ladi?
5. Muzliklar olib kelib to'plagan tog' jinslari qanday nom bilan ataladi?
6. Morena deb nimaga aytiladi?

7. To'rtlamchi davrda Shimoliy yarimsharda necha marta muzlik davri kuzatilgan?
8. Trog deganda nimani tushunasiz?
9. Sirk deganda nimani tushunasiz?
10. Glatsial relyef shakllarini sanab bering.

XVII b o b. QIRG'OQLAR RELYEFI

Tayanch tushuncha va iboralar: qirg'oq, qirg'oq chizig'i, abraziya, rias, fiord, dalmatin, shxera, panjasimon, klif, ungur (to'lqin ini, kamgak), plyaj, bench, bar, suvosti qiya akkumulativ terrasalar.

51-§. Qirg'oq nima?

Qirg'oq – suv havzalari (okean, dengiz, ko'l va suv omborlari) va oqar suvlar (daryo, vaqtli oqar suvlar) bilan quruqlik tutashgan hamda o'zaro ta'sir ro'y berib turadigan kambar yer.

Okean, dengiz, ko'llarning yuzasi bilan quruqlik yuzasi tutaшиб turgan chiziqqa *qirg'oq chizig'i* deyiladi. Qirg'oq chizig'i suv havzasi bilan quruqlik chegarasi hisoblanadi.

Qirg'oqning tarkib topishi va xususiyatlari to'lqinlarga, oqar suvlarda oqim harakatiga bog'liq. Qirg'oqning o'zgarishiga tektonik harakatlar ham ta'sir ko'rsatadi.

Qirg'oq ko'rinishi, tuzilishi, o'zgarishi va holatiga ko'ra xilma-xil bo'ladi. Dengiz qirg'oqlari balandligi, parchalanganligi, geologik tuzilishi, shakli, yoshi va boshqalariga ko'ra turlarga ajratiladi. Qirg'oqlar kelib chiqishiga ko'ra quyidagi uchta guruhga ajratiladi.

1. Endogen va ekzogen jarayonlar natijasida paydo bo'lgan yosh qirg'oqlar. Ularga dastlab tekis bo'lib, keyin parchalangan tektonik va erozion-tektonik, erozion, muzlik, shamol ta'sirida paydo bo'lgan hamda vulkanik qirg'oqlar kiradi.

Tektonik harakatlarning yo'nalishi (ko'tarilishi yoki cho'kish) va tezligi qirg'oq tiplarining xususiyatlarini belgilab beradi.

2. To'liqlar ta'sirida vujudga kelgan qirg'oqlar. Ular abraziya va akkumulatsiya ta'sirida, ya'ni dengiz to'liqlari ta'sirida vujudga keladi va juda ko'p uchraydi.

Dengiz to'liqini va oqimlarning kuch-qudrati qirg'oqlarni o'zgartirishda asosiy omillardan hisoblanadi. Ular asosan uch xil ish bajaradi: *abraziya*, *transportirovka* va *akkumulatsiya*.

Dengiz to'liqini va oqimlarining qirg'oqlarini yemirish hodisasi *abraziya* deb ataladi (eroziya, ekzaratsiya, korraziya atamalari qiyoslangan). Tabiatda *mexanik*, *kimyoviy* va *termik abraziya* turlari keng tarqalgan.

3. To'liqidan boshqa jarayonlar ta'sirida paydo bo'lgan qirg'oqlar dengiz suvi ko'tarilib qaytganda hosil bo'lgan, denuatsion, organik qoldiqlardan hosil bo'lgan qirg'oqlardan iborat.

Dengiz qalqishlari — regressiya va transgressiyalari, Oy va Quyoshning tortishish kuchi ta'sirida ro'y beradi. Ayniqsa, qo'ltiqlarda qalqish kuchayadi. Eng baland qalqish Shimoliy Amerikaning Fandi qo'ltig'ida (18 m) kuzatilgan. Bunday joylarda, shubhasiz qirg'oq zonasi (dengiz suvlarining minimal sath bilan maksimal sath oralig'i) ancha keng bo'ladi.

Yirik daryolarning quyilish joylarida delta qirg'oqlari shakllanadi.

Qirg'oq turlari shakllanishida va tarqalishida tabiiy geografik zonallik aniq ko'rinadi. Masalan, termoabraziv qirg'oqlar qutbiy zonalarga, marjonli va mangroli qirg'oqlar tropik va ekvatorial mintaqalarga xos. Hozirgi zamon tektonik harakatlari ham dengiz qirg'oqlarining shakllanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Muzlik davridan keyingi transgressiya ko'tarilgan maydonlardagiga nisbatan tektonik cho'kayotgan sohilbo'yi rayonlarda quruqlik ichkarisiga ancha kirib borgan.

Qirg'oqlar geologik tuzilishi, shakli va bir qator xususiyatlari ularning amaliy ahamiyatini belgilab beradi. Shu boisdan, qirg'oqlarning tasnifi ishlab chiqilgan va bu tasniflar yillar davomida takomillashtirib borilmoqda.

Hozirgi qirg'oqlarning aksariyat qismi muzlik davrlaridan keyingi paytda Dunyo okeani sathining ko'tarilishi hamda uning qadimgi parchalangan relyef bilan bog'liqligi natijasida vujudga kelgan. Qadimgi relyef juda xilma-xil bo'lganligidan qirg'oq shakllari ham nihoyatda turli-tumandir.

Qirg'oqlar tasnifi bilan Yevropa, Amerika va Osiyoning ko'pgina olimlari shug'ullangan. Aksariyat manbalarda qirg'oq chizig'ining egri-bugriligiga qarab *buxtali* va *tekis* qirg'oqlarga bo'lish qabul qilingan. Buxtali qirg'oqlar shakli murakkab, tekis qirg'oqlar nisbatan to'g'ri bo'ladi.

Buxtali (serqo'ltiq) qirg'oqlarga *rias*, *fiord*, *dalmatin*, *shxera*, *panjasimon*, *liman* turlarini misol qilib keltirish mumkin.

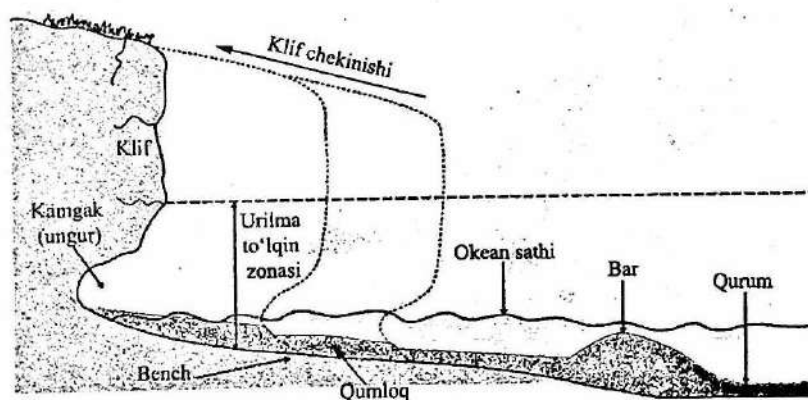
52-§. Qirg'oq relyef shakllari

Okean va dengiz qirg'og'ining morfologik tuzilishi qirg'oqning qanday tog' jinslaridan tuzilganligiga bog'liq. Odatda, cho'kindi tog' jinslaridan tuzilgan qirg'oqlar tez yemiriladi va qirg'oq zonasini eni va uzunasiga uzoq masofaga cho'ziladi. Agar qirg'oq metamorfik, ayniqsa, magmatik tog' jinslaridan tuzilgan bo'lsa, yemirilishga bardoshli bo'lganligi uchun tik qirg'oq tiplari paydo bo'ladi. Qirg'oq tog' jinslaridan emas, balki organizm (daraxt – mangro yoki marjon – poliedrlar tanasi)dan yoki muzlardan iborat bo'lishi ham tabiiy holdir.

Abrazion qirg'oqlarning asosiy elementlari: *klif*, *ungur* (to'lqinini, kamgak), *plyaj*, *bench*, *suvosti qiya* *akkumulativ terrasalar*.

Klif – tik qirg'oq jarligidir. To'lqinini – dengiz to'lqinlarining qirg'oqni yuvib yuborishda hosil bo'lgan qamar joy. Qirg'oq yasasi bo'lsa qumli maydonlar, ya'ni plyajlar hosil bo'ladi. Urilma to'lqin baland qirg'oqlarning dengiz sathi baravaridagi qismini yemira boradi. Bu yerda to'lqin hosil qilgan o'yiqlik yoki kamgak vujudga keladi. Kamgakdan yuqoridagi tog' jinsi vaqt-vaqti bilan dengizga qulab turadi. Klif yuzasi mana shunday shakllanadi.

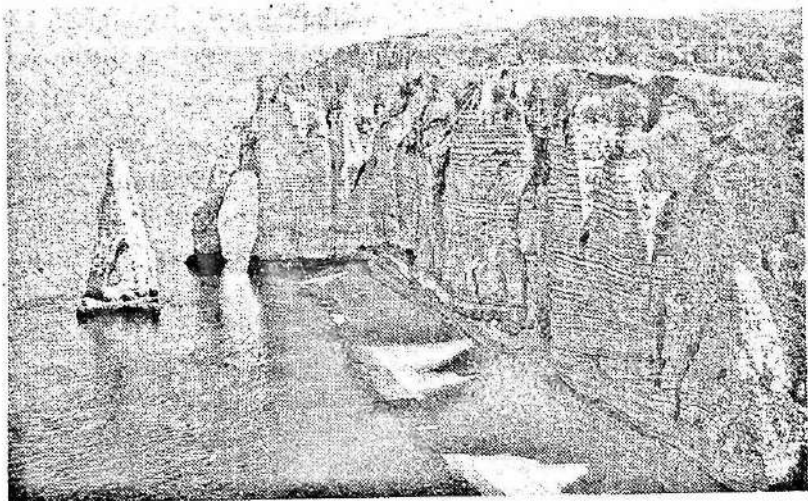
Qoyali (qattiq) jinslarda klif juda baland bo'lishi mumkin. Chunonchi, Sharqiy Kamchatkada va Oxota dengizida klifning balandligi 700 m ga yetadi.



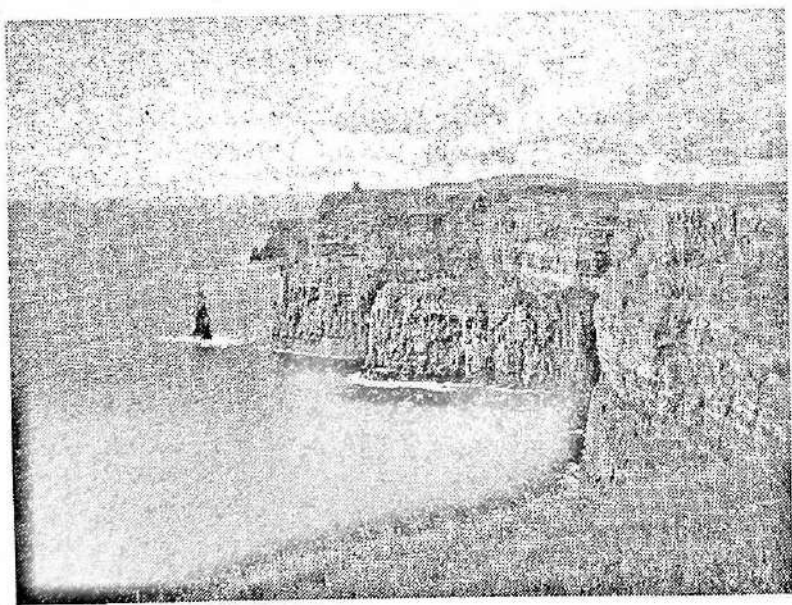
69-rasm. Qirg'oqning morfologik elementlari.

Agar klif ancha qalin cho'kindi jinslarda hosil bo'lsa, uni ko'pincha surilma va qulamalar murakkablashtiradi. Agar dengiz sathi pasaymasa, tub qirg'oqlar qulashlar natijasida qirg'oq to'lqini chizig'idan tobora quruqlik ichkarisiga chekinadi. Qirg'oqni tashkil etgan jinslar tarkibi har xil bo'lsa, urilma to'lqin yumshoq jinslarni yemiradi. Qirg'oqdagi qattiq jinslar yemirilmay qolib, dengizda qoyalar, ustunlar, arklar va boshqa shakllar tarzida turtib chiqib turadi. Ular *kekurlar* deyiladi. Yumshoqroq jinslarda botiq shakllar – «qozonlar», *kamgaklar*, *ungurlar* hosil bo'ladi. Ungurlar karst jarayoni ta'siridagi ohaktoshli qirg'oqlarda ayniqsa ko'p bo'ladi.

Agar urilma to'lqin uvoq jinslardan tarkib topgan past qirg'oqni yemirsa, klif o'rnida genetik jihatdan klifga o'xshash qiya qirg'oq vujudga keladi.



70-rasm. Klif.



71-rasm. Klif.

Ungur – gumbaz shaklidagi shipli va og‘zi keng, uncha chuqur bo‘lmagan kamgak (g‘or). Ungurlar okean (dengiz)ning urilma to‘lqinlari ishi natijasida paydo bo‘ladi. Urilma to‘lqinlar qirg‘oqlarning dengiz sathi baravaridagi qismini yemira boradi. Bu yerda to‘lqin hosil qilgan o‘yiq yoki kamgak vujudga keladi. Ungurdan yuqoridagi tog‘ jinsi vaqt-vaqti bilan dengizga qulab turadi, natijada ungur shakli, o‘lchamlari va xususiyatlari ham o‘zgarib turadi.

Bench. Urilma to‘lqin hosil qilgan o‘yiqdan pastda sal qiya yuza yoki bench joylashadi. U go‘yo klif poydevori shaklida bo‘lib, tub jinslardan va ular ustiga qulagan tosh palaxsalardan – suvusti qoyalarning parchalaridan tarkib topadi. Bench ham, klif kabi faqat qoya jinslarda emas, to‘zimaydigan cho‘kindi jinslarda ham hosil bo‘ladi. Benchning eni 5 km ga, chuqurligi 40 m ga yetishi mumkin (Saxalinning g‘arbiy qirg‘og‘idagi slanes-qum-toshli qatlamlarda hosil bo‘lgan benchni misol qilish mumkin).

Plyaj. Tub qirg‘oqning yemirilib, benchda ushlanib qolgan mahsulotlarini qirg‘oq to‘lqini hadeb ishqayverib silliqlangan xarsang, shag‘al va qumga aylantiradi. Ular plyaj (qumloq qirg‘oq) hosil qiladi. Plyajlar ba‘zan chig‘anoqlardan tarkib topgan bo‘ladi. Plyaj suv ko‘tarilganda suv bosadigan yerlarda joylashadi. Plyajlar suv qalqishida, suv qalqishi bo‘lmaydigan dengiz va ko‘llarda esa, dovul turganda suv bosadigan yerlardir.

Plyajlardan shifobaxsh joylar sifatida foydalaniladi. Bu jihatdan Gavayi orollaridagi, Rio-de-Janeyro atroflaridagi, Qora dengizning Kavkaz va Qrim sohillaridagi, Boltiq dengizining Riga yaqini va Sestroretsk atrofidagi plyajlar ayniqsa mashhurdir.

Plyaj dengiz ostida davom etib, asta-sekin suvosti qurumiga tutashib ketadi. Suvosti qurumi ham plyajdagi kabi akkumulativ materiallardan tuzilgan, biroq suv qaytishi to‘lqinlari yoki chekinma to‘lqinlar ularni dengizga tomon surib ketgan.

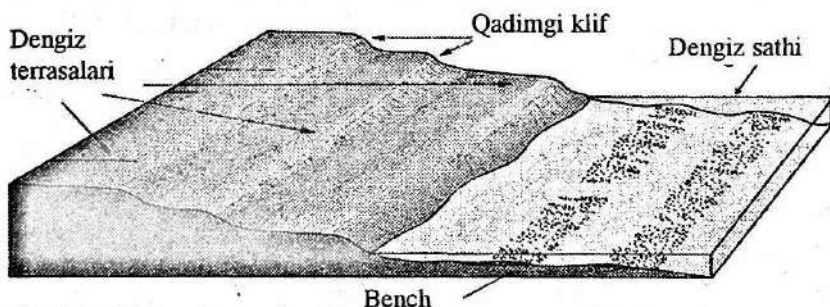
Qirg‘oq profili shakllanishi uchun ancha vaqt ketadi. Sohil-dagi jinslar qanchalik qattiq bo‘lsa, qirg‘oq profili shuncha uzoq

vaqt davomida shakllanadi. Biroq bunda quruqlikning balandligi bilan dengiz sathi ham birday turmaydi. Ularning o'zgarish sababi geokratik (materiklarning ko'tarilishi yoki pasayishi) va gidrokratik (okeanlardagi suv sathining tebranishlari) bo'lishi mumkin.

Gidrokratik o'zgarish pleystotsen muz bosishlari vaqtida ayniqsa kuchli bo'lgan. Bunda juda ko'plab suv massalari avval muzliklar tarzida to'planib, so'ng muzliklararo davrlarda erib okeanga qaytib quyilgan. Ko'pincha geokratik va gidrokratik omillar birgalikda ta'sir etadi.

Agar quruqlik dengizga nisbatan ko'tarilsa, qirg'oqda terrasalar, ya'ni suvdan ko'tarilib qolgan bir qancha bench yoki plyajlar hosil bo'ladi. Ko'plab dengiz va ko'llar qirg'og'ida ko'hna terrasalar bor.

Dengiz terrasalari hududi daryo terrasalari singari uch turga bo'linadi: *abrazion* (geologik tuzilishida faqat tub jins ishtirok etadi), *sokol* (ham dengiz yotqizig'i, ham tub jins ishtirok etadi) va *akkumulativ* (faqat dengiz yotqiziqlaridan tashkil topgan).



72-rasm. Dengiz terrasasi.

Quruqlik cho'ksa, sohilni okean (dengiz, ko'l, daryo) suvi bosadi. Suv vodiylar va relyefning boshqa manfiy shakllari orqali quruqlik ichkarisiga kirib kelib, qo'ltiq hamda bo'g'izlarni vujud-

ga keltiradi. Relyefning musbat shakllari esa orol va yarimorollar tarzida suv sathidan ko'tarilib turadi.

Yuqorida tasvirlangan jarayonlar qirg'oq profilining ikki turi ni: chuqur va sayoz, ya'ni chuqur dengizlar yoki sayoz dengizlardagi qirg'oqlarni ajratishni taqozo qiladi. Chuqur qirg'oqlar yaqinidagi suvosti yonbag'ri tik bo'ladi. Shu sababli to'lqinlar uvoq materialning asosiy qismini dengiz ostiga olib ketadi, ularda plyaj yo bo'lmaydi, yoki kichik bo'ladi. Klif va bench yuqori qismining abraziyasi to'xtamaydi. Sayoz qirg'oqlarda suvosti yonbag'ri qiya bo'ladi, uvoq jinslarning asosiy qismi dengiz chetida yotqiziladi, ular qirg'oq sayozligini vujudga keltiradi, abraziya tugamaydi yoki juda sekin boradi. Qirg'oqlarning bu ikki turi orasida unga ham, bunga ham aynan o'xshamaydigan oraliq qirg'oq turlari ham uchraydi.

Dengiz to'lqinlari va qirg'oq bo'yi oqimlari abraziya natijasida hosil bo'lgan jinslar yoki qirg'oq bo'yi-dengiz oqiziqlarining harakatiga olib keladi. Abraziya natijasida hosil bo'lgan jinslar yoki qirg'oq bo'yi-dengiz oqiziqlaridan *suvusti va suvosti qum marzalari, qum tillari, barlar* hamda boshqa xil relyef shakllari vujudga keladi. Bu kabi relyef shakllari doim tor va uzoq masofaga cho'zilib ketgan bo'ladi.

Qumli marzalar – tepasi qavariq shakldagi muayyan masofaga cho'zilgan balandlik. Qiya va dengizning sayoz qismida uzunasiga cho'zilib ketgan suvosti balandligi suvosti marzalari deb ataladi.

Bar (inglizcha «bar» – to'siq) – dengizning qirg'oqqa yaqin qismida unga parallel cho'zilgan, qum yoki chig'anoqlar to'plamidan hosil bo'lgan kambar to'siq, quruqlik. U to'lqin keltirmalaridan hosil bo'ladi. Ba'zan yuzlab km ga cho'ziladi. Bar ko'pincha egik marza shaklida bo'lib, qavariq qismi dengiz yoki qirg'oq tomonga qaragan bo'ladi. Dengizning chekka qismini ajratib qo'yib, qo'ltiq va ko'llar hosil qiladi. Daryolar quyiladigan joydagi suvosti qum to'sig'i ham bar deyiladi.

Nazorat uchun savollar

1. Qanday omillar ta'sirida dengiz qirg'og'i turlicha ko'rinishga ega bo'ladi?
2. Dengiz terrasalarining genetik turlari haqida nimalarni bilasiz?
3. Dengiz qirg'oq turlarini tushuntiring.
4. Dunyo okeani va dengizlari qirg'oqlarida qanday qirg'oq turlari tarqalgan?
5. Bar nima?
6. Klifning paydo bo'lishini tushuntirib bering.
7. Qumli marzalar qanday paydo bo'ladi?
8. Abraziya va uning turlarini gapirib bering.

XVIII b o b. OKEAN TUBINING RELYEFI

Tayanch tushuncha va iboralar: dunyo okeani, abrazion jarayonlar, suv ko'tarilishi va qaytishi, materik sayozligi, materik yonbag'ri, materik etagi, abissal tekisliklar.

53-§. Dunyo okeanidagi tabiiy geografik jarayonlar

O'tgan mavzulardan yaxshi ma'lumki, dunyo okeanida o'ziga xos ekzogen tabiiy geografik jarayonlar yuz beradi. Bularga abraziya, transportirovka, akkumulativ, suv qalqishi va organogenik jarayonlarni misol qilib keltirish mumkin. Bundan tashqari, okean va dengiz oqimlari ham o'ziga xos ahamiyat kasb etadi.

Abrazion jarayonlar – to'lqinlar va oqimlarning qirg'oqlarga, okeanosti tog'lari, tizmalariga jadal urilishi va buning ta'sirida ularning buzilishi, yemirilishi va tekislanishi hisoblanadi. Har yili okeanosti va qirg'oq bo'ylaridan juda katta miqdorda jinslar abraziyaga uchraydi. Dunyo okeanidagi abraziya jarayoni har yili taxminan 1 mlrd. tonna jinslarni yemirar ekan.

Abrazion-akkumulativ jarayonlar – to'lqinlar va oqimlar kuchi ta'sirida dengiz qirg'oqlaridan, okeanosti tog'laridan yemirilgan, surilmalar tushishi va ularga quyilayotgan daryolar keltirgan yotqiziqlar suv ostida turli chuqurliklarda to'planishi. Bu jarayon tufayli millionlab tonna jinslar yemiriladi, bir joydan ikkinchi joyga to'shaladi. Abissal tekisliklar, okean ostining kichik botiq va chuqurliklari mana shunday yotqiziqlar tufayli tekislanadi.

Quruqlik tog' jinslari eroziyaga uchraydigan va chaqiq jinslar olib ketiladigan hudud bo'lsa, dengiz va okeanlar ushbu jinslar yotqiziladigan hudud hisoblanadi. Tabiiyki, terrigen, ya'ni paydo

bo'lishiga ko'ra quruqlik bilan bog'liq cho'kindilar qirg'oq yaqinida bo'ladi, okean tagi esa, nobud bo'lgan dengiz organizmlari qoldiqlaridan hosil bo'lgan pelagik cho'kindilar, ya'ni okean loyqasi bilan qoplangan.

Terrigen yotqiziqlar asosan materik sayozligi va materik yonbag'rida to'planadi. Ular Dunyo okeani maydonining 25% ini qoplaydi va donalarining katta-kichikligiga hamda mexanik tarkibiga ko'ra bir-biridan farq qiladi. Qirg'oq yaqinida g'ola toshlar; undan narida shag'al, yirik qum va nihoyat, mayda qumlar yotqiziladi. Ba'zi joylarda chig'anoqlar qoplamini uchraydi. Dengizlarning daryolar quyiladigan joylari yaqinida turli xil alluvial yotqiziqlar, jumladan delta oqiziqlari uchraydi. Marjon orollari va riflari yaqinida marjon qumlari bilan loyqalari to'planadi.

Olimlarning hisob-kitoblariga ko'ra dunyo okeaniga daryolar-dan har yili o'rtacha 18,3 mlrd. tonna qattiq jinslar va 3,2 mlrd. tonna turli aralashmalar kelib tushar ekan. Muzlik va aysberglar 1,2 mlrd. tonna va eol jarayonlar 2 mlrd. tonna jinslarni olib kelar ekan. Qizil tusli okean gilining 0,3–0,8 mm qalinlikdagi qatlami shakllanishi uchun 100 yil vaqt kerak bo'lar ekan.

Suv ko'tarilishi va qaytishi (suv qalqishi) jarayonlari – suv sathining davriy ravishda ko'tarilib-pasayib turishi. Bu jarayon tufayli qirg'oq chizig'i doimo o'zgarib turadi, dengiz terrasalari, materik yonbag'ri va materik sayozligi shakllanadi, ularning tuzilishi va shakliga ta'sir ko'rsatadi.

Suv qalqishi qirg'oqlarning shakllanishida ishtirok etishi, okeanosti relyef shakllarini barpo qilishdan tashqari dengiz va okeandagi suvlarning aralashishida, suvdan ochilib turadigan sohillarda o'ziga xos ekologik sharoit yaratishda, dengizlardagi kema qatnovida, portlarning tuzilishida, port inshootlari qurishda va ularni dengiz suvlari yuvib ketishidan hamda loyqa bosib qolishidan muhofaza qilishda katta ahamiyatga ega.

Organogenik jarayonlar – organik qoldiqlardan yoki organizmlarning faoliyati natijasida hosil bo'lgan cho'kindi tog' jinslarining to'planishi va relyef shakllarining hosil bo'lishi jarayoni.

Organogenik cho'kindi tog' jinslari tarkibiga ko'ra, karbonatli, kremniyli, ba'zi fosfatli jinslarga, shuningdek, ko'mirga bo'linadi. Karbonatli organogenik tog' jinslari foraminifera, marjon, braxiopoda, molluska va boshqa organizmlarning chig'anoqlari, suv o'tlardan tarkib topgan. Ularga ohaktosh, bo'r va boshqalar kiradi. Organogenik cho'kindi tog' jinslari qatlamlarining qalinligi 5–10 sm dan bir necha 100 m ga yetadi.

Mutaxassis va olimlarning ma'lumotiga ko'ra, har yili dunyo okeanida 1,8 mlrd. tonna organik cho'kindi (qoldiq)lar shakllanar ekan. Organik qoldiqlarning cho'kishi va relyef shakllarining paydo bo'lishida marjon riflari va dengiz molluskalarining o'rni katta.

54-§. Okean tubi va uning geomorfologik elementlari

Yer sharida quruqlik oltita materikdan iborat bo'lsa, dunyo okeani 4 ta okeanga bo'linadi. Dunyo okeanining maydoni 361 mln. km² bo'lib, sayyoramiz yuzasining 71 % dan ortiq qismini egallaydi. Okeanlar Shimoliy yarimsharda yer yuzasining 61 % ni qoplab olgan bo'lsa, Janubiy yarimsharda bu ko'rsatkich 81 % ni tashkil etadi. Shu jihatdan qaraganda Dunyo okeani tubi relyefini o'rganish katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Olimlar okean botiqlari (tubi)ning tuzilishi va rivojlanish tarixi to'g'risida bir qator fikr va g'oyalarni bildirgan. Ba'zi geolog va geofizik olimlar okean yer po'sti birlamchi bo'lib, u juda qadimiy, ya'ni arxey eonida vujudga kelgan, materik yer po'sti okean yer po'stidan tarkib topgan degan fikrni olg'a suradilar. Boshqa bir guruh olimlar okean botiqlari geologik jihatdan yaqindagina yer po'stining yirik materik qismlarining cho'kishi yoki mate-

riklar bir-biridan ajralib ketishi natijasida vujudga kelgan degan g'oyani bildiradi.

Okeanlar tagining tuzilishi va geomorfologik elementlari murakkabligiga ko'ra materiklardan qolishmaydi. Yaqingacha olimlar tomonidan okean tubi planetar relyefning yagona va oddiy tuzilgan bir bosqichi deb tasavvur qilingan bo'lsa, bugunga kelib dunyo okeani tubi murakkab va ko'p bosqichli deb tan olindi.

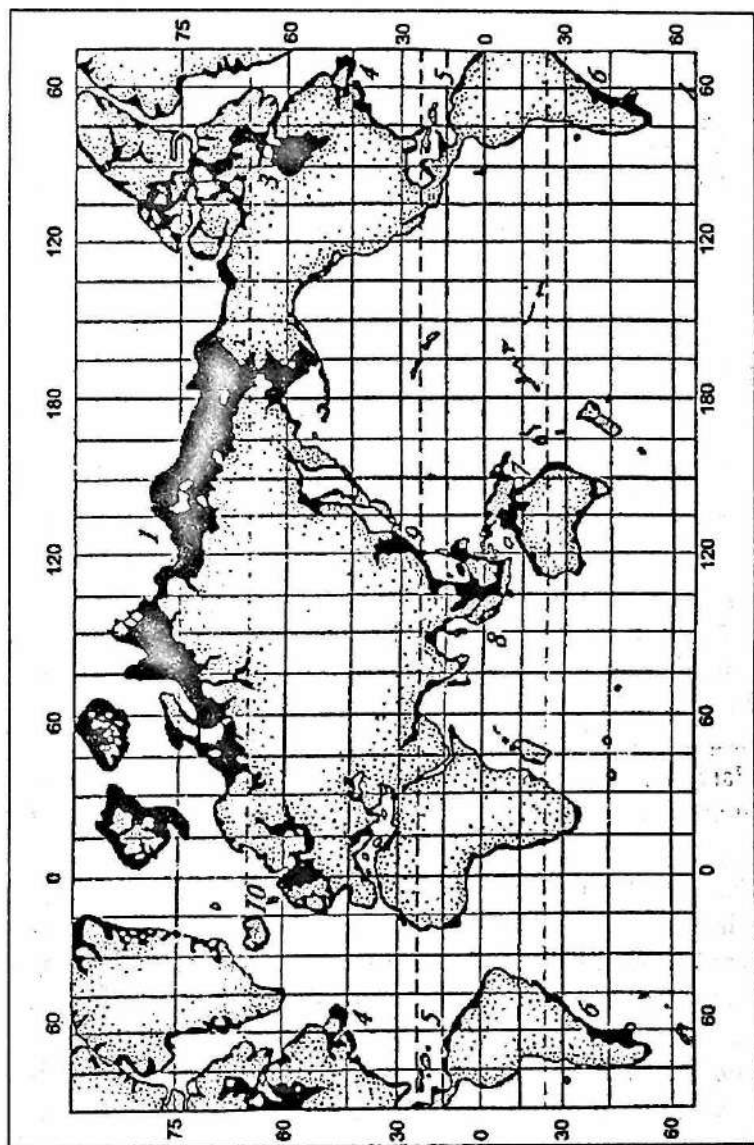
Dunyo okeani tubi haqida olib borilgan ko'p yillik ilmiy-amaliy tadqiqotlar okean tagining quyidagi asosiy geologik va geomorfologik elementlarini ajratishga imkon berdi:

- 1) materiklarning suv ostidagi chekka qismlari;
- 2) oraliq (o'tuvchi) zonalar;
- 3) okean o'rta tizmalari;
- 4) okean tagi.

Materiklarning suv ostidagi chekka qismlari uch geomorfologik elementdan tashkil topgan. Birinchisi *materik sayozligi yoki shelf*, ikkinchisi *materik yonbag'ri* va uchinchisi *materik etagidir*. Materiklarning suv ostidagi chekka qismlari 2440 m chuqurlikkacha davom etadi.

Shelf quruqlikdagi pasttekisliklarning davomi bo'lib, relyefi tekis, chuqurligi o'rta hisobda 200 m dir. Shelf biogeografiyadagi nerid zonasiga mos keladi.

Shelfda nerid yotqiziqlari (sayoz joylardagi dengiz va okean tubi cho'kindilari) shakllanadi. Nerid yotqiziqlari cho'kindilar (mayda tosh, shag'al, chig'anoqlar, qumlar va alevritlar), gilli balchiq, organogen, kam hollarda xemogen cho'kindilardan iborat. Umuman, bu cho'kindilar suv to'liqini ta'sirida saralanadi, o'zaro keskin farq qiladi. Ular orasida suv tubida yashovchi organizmlar qoldig'i ko'p uchraydi.



73-rasm. Yer sharida materik shelfining tarqalishi.



74-rasm. Okeanosti relyef shakllari.

Shelf eni bir necha kilometrdan 1200–1500 km, baʼzi hollar-da 2000 km. gacha boʻladi. Dunyo okeanidagi jami shelflarning maydoni Dunyo okeani tubi umumiy maydonining 8% ini tashkil etadi.

Materik yonbagʻri juda parchalangan (past-baland) boʻladi. Shelf bilan materik etagi orasida joylashgan. U yuqoridan zi-napoyasimon yoki oʻziga-xos terrasalar tarzida, pasaya boradi, yonbagʻirlari esa chuqur zov yoki kanyonlar bilan oʻyilgan. Ma-terik yonbagʻri geografiyada batial zona deb ataladi.

Materik yonbagʻri okean shelfi va qaʼriga qaraganda yonbagʻri biroz tikligi (oʻrtacha 4°, koʻp hollarda 15–20° dan 40° gacha) bi-lan farq qiladi.

Materik yonbagʻri chuqurligi 200 m dan 3000 m gacha yetishi mumkin. U okean maydonining 1/5 qismini egallaydi. Materik yonbagʻrida batial yotqiziqlar (dengiz va okean choʻkindilari) shakllanadi. Batial yotqiziqlar dunyo okeani maydonining qariyb 20% ini qoplagan. Asosan quruqlikdan keltirilgan terrigen yot-qiziqlardan hosil boʻladi. Koʻk, yashil, qizil yoki kulrang vulqon va ohaktosh gillaridan, chuqur suvosti qumi, baʼzan shagʻaldan iborat boʻladi.

Materik etagi yana tekis relyefga ega, chunki u materikdan shelf va materik yonbagʻridan keltirilgan yumshoq jinslardan tarkib topgan. Materikning suvosti chekka qismi geologik jihat-dan granitli materik yer poʻstining davomidir.

Materik etagi geologik tuzilishiga ko'ra yer po'stining okean tubidagi qismi bilan materik qismining qo'shilgan joyidagi qalin cho'kindilardan hosil bo'lgan bukilma. Geomorfologik jihatdan esa, ko'pincha, biroz past-baland qiya tekislikdir.

Oraliq zona. Materiklarning suv ostidagi chekka qismlari tugagach okean tagidagi keng va murakkab oraliq zona boshlanadi. Oraliq-zonalar Sharqiy Osiyoda Kamchatkadan Zond orollarigacha bo'lgan joylarda, Karib dengizida, Janubiy Sendvich orollari yaqinida uchraydi.

Oraliq zona uchun relyefning murakkab ekanligi xosdir. Materiklarning oraliq oblastlarida *baland tog' zanjirlari* qad ko'targan, dengizlarda esa, odatda, katta-kichik orollar ko'rinishidagi *yoysimon yosh tog' burmalari* cho'zilib ketgan. Bu orollarga juda katta Yapon orollaridan tortib, Kuril va Aleut tizmasidagi yakka-yakka vulqon konuslari ham kiradi. Materik va orollarda bevosita va tik yonbag'ir hosil qilib, okean tagidagi chuqur botiq (cho'kma) larga tutashib turadi. Bu botiqlarning chuqurligi 6000 m dan ortiq, ko'pincha 10000 m atrofidadir. Ba'zi joylarda relyefni suvosti tizmalari ham murakkablashtiradi.

20-jadval

Dunyo okeanidagi eng chuqur botiqlar

№	Okean nomi	Botiq nomi	Chuqurligi (metr)
1.	Tinch	Aleut	7822
		Kuril-Kamchatka	10542
		Filippin	10497
		Mariana	11022
		Kermadek	10047
		Atakama	8066
		Markaziy Amerika	6662
2.	Atlantika	Puerto-Riko	8383
		Janubiy Sendvich	8037
3.	Hind	Yava	7450

Okean tubining oraliq zonasi okean va materik yer po'sti o'zaro qo'shilib ketganligi bilan ham tavsiflanadi. Bu oraliq zonalarda qadimiy okean yer po'sti haqiqatan ham yosh materik yer po'stiga aylanadi, natijada quruqliklar okean hisobiga kattalasha boradi.

Okean o'rta tizmalari sistemasi janubiy yarimsharning 40–60° kengliklaridagi *yaxlit suvosti tog'lari halqasini* o'z ichiga oladi. Bu halqadan har bir okeanda meridional yo'nalgan uchta tizma tarmoqlanib ketadi. Bularga Atlantika O'rta tizmasi, Hind okean O'rta tizmasi va Sharqiy Tinch okean tizmasi kiradi.

Atlantika o'rta tizmasining uzunligi 20000 km dan ortiq bo'lib, S shakliga ega. U janubiy suvosti balandliklaridan boshlanadi. Islandiya bilan Shpitsbergenni kesib o'tadi. Uning balandligi okean tagidan hisoblanganda 3–4 km ga yetadi. Bu suvosti tog' tizmalarining eng baland tepalari Buve, Tristan-da-Kunya, Vozneseniya, San-Paulu, Azor kabi vulqon orollaridir.

Hind okean O'rta tizmasining ikkita nomi bor: uning janubiy qismi G'arbiy Hindiston tizmasi, Shimoliy qismi esa Arabiston-Hindiston tizmasi deb ataladi. Bu tizma janubiy suvosti balandligidan to Arabiston dengizigacha 6000 km ga cho'zilgan. Tizmaning tepalari Hind okeanining g'arbiy yarmidagi orollar to' dasidir.

Tinch okeanning o'rta tog' tizmasi Sharqiy Tinch okean balandligidir. U Janubiy balandlikdan Kaliforniya qirg'oqlarigacha va bu yerdan Sharlotta Qirolichasi orollarigacha davom etgan.

Butun Tinch okean bo'ylab Shimoli-Sharqiy Osiyodan to Janubiy Amerika yaqinidagi Sharqiy Tinch okean balandligiga qadar juda katta tizmalar sistemasi cho'zilib ketgan, ularning tepasi ko'pdan ko'p orollarni, jumladan Gavayi orollarini hosil qilgan. Ular ham o'rta tizmalarga kiradi.

Okean o'rta tizmalari Yer sharining o'ziga xos geologik strukturalari va geomorfologik hosilalaridan iborat bo'lib, materiklar bilan okean tagi (eng chuqur qismi) o'rtasida oraliq o'rin tutadi.

Ularining umumiy uzunligi 60000 km. Bular baland (3–4 km li va undan ham baland) va kuchli parchalangan massivlardir.

Okean o'rta tizmalari suvayirg'ichi bo'ylab yer po'stining yoriqlaridan iborat chuqur vodiylar o'tgan, bular rift deyiladi. Shu sababli suvosti tizmalarining o'zini ham ko'pincha rifli tizmalar deb atashadi.

Okean tagi okeanning 3000–6000 m chuqurlikka to'g'ri keladigan qismi. Ko'pgina adabiyotlarda abissal zona deb ham ataladi. Abissal zona okean tubining 75% ga yaqin qismini egallaydi. U asosan abissal tekisliklardan iborat. Abissal tekisliklarning ba'zilari to'lqinsimon relyefga ega bo'lib, undagi balandliklar amplitudasi 1000 m ga yetadi, boshqalari esa yassidir. Suvosti havzalari bir-birlaridan tog' tizmalari orqali ajralgan.

Abissal zonada abissal yotqiziqlar – hozirgi zamonda Tinch, Atlantika va Hind okeanlari tubining katta (90%) qismida hosil bo'lgan cho'kindilar. Bunday yotqiziqlar ko'pincha 3 km dan ortiq chuqurlikda oksidlanish muhitida paydo bo'ladi.

Abissal tekisliklar – chekka dengizlarning okean soyliklari va botiqlaridagi chuqur suvosti yassi va sertepa tekisliklari. Okean qari va o'tish zonasida keng tarqalgan. Yassi abissal tekisliklar okean va chekka dengiz soyliklarining chetki qismlariga to'g'ri keladi. Sertepa abissal tekisliklar okean tubining katta qismini egallaydi. Yassi abissal tekisliklar Atlantika okeanida ko'p tarqalgan. Sertepa abissal tekisliklar relyefining parchalanganligi bilan ajralib turadi. Sertepa abissal tekisliklar Hind va Tinch okeanlarida Atlantika okeaniga nisbatan ko'proq uchraydi.

Ochiq okeanlarda **organogenik jarayonlar** natijasida bir qator relyef shakllari hosil bo'ladi. Bularga marjon orollari, *qirg'oq riflari, to'siq riflari, atollarni* kiritish mumkin.

Marjon orollari – tropik dengizlardagi orollar. To'da-to'da bo'lib yashaydigan marjon hayvonlari, suvo'tlar va boshqa organizmlar qoldiqlari yig'ilishidan vujudga keladi. Marjon poliplari yashash joy sharoitini juda tanlaydigan organizmlardir. Ular

temperaturasi 20°C dan yuqori bo'lgan iliq suvlardagina yashay oladi, shu sababli hozirgi zamon marjon orollari asosan ekvatorial va tropik o'lkalarda so'ngan vulqonlarning konuslarida va suvosti qirlari ustida vujudga kelgan. Faqat Golfstrim oqimi o'tadigan Bagama orollari yaqinidagina tropiklardan tashqarida uchraydi.

Marjon orollari joylashgan o'rni va shakliga qarab, *qirg'oq riflari*, *to'siq riflari* (suvosti qoyalari), *atollarga* bo'linadi.

Marjon riflari, *marjon qurilmalari* – to'da-to'da bo'lib yashaydigan marjonlarning ohakka aylangan skeletlardan tashkil topgan suvosti qoyalari. Marjon qurilmalar to'rt turga ajratiladi: *qirg'oq riflari*, *baryer (to'siq) riflari*, *atollar va laguna ichi marjon riflari*. Ularning normal rivojlanishi uchun quyidagicha sharoit talab etiladi:

- dengiz suvi temperaturasi yuqori (kamida 20°C) bo'lishi;
- suv sayoz (o'rtacha chuqurligi 40–50 m gacha);
- sho'rlik normal (35% gacha) va toza;
- dengiz tubi qoyadan iborat bo'lishi kerak.

Marjon riflari juda katta va qalin bo'lishi mumkin. 1500 m balandlikda bo'lgan marjon riflari bilan birga (Zond arxipelagi) zamini suv sathidan 1200 m chuqurlikda turgan marjon qurilmalari ham bor (Marshall orollari atrofi).

Ko'pchilik hollarda marjon qurilmalari tarkibida neft va gazga boy konlar bo'ladi. Hozirgi zamon marjon qurilmalarining fatsial sharoitlarini, ularning ma'lum tektonik zonalarga to'g'rilanishini o'rganish neft qidiruv geologiyasi uchun katta ahamiyatga egadir.

To'siq riflari quruqlikdan ma'lum uzoqlikda joylashadi va quruqlikdan kambar suv – laguna orqali ajralgan bo'ladi. Hozirgi vaqtdali eng katta to'siq rif – Katta To'siq rifi Avstraliyaning sharqiy qirg'og'i yaqinida joylashgan. Uning uzunligi 2000 km ga yaqin. Lagunasining kengligi 35–140 km, chuqurligi 30–70 m. Tinch okeanning ekvatorial suvlaridagi deyarli barcha orollar qirg'oq va to'siq riflari bilan o'ralgan.

Atollar (maldivcha «atolu» soʻzidan) okeanlarning oʻrtasida joylashgan ochiq aylana yoki ellips shaklidagi past orollardir. Atollar choʻkkan vulqon orollari qirgʻogʻidagi marjon riflariidan paydo boʻlgan.

Atollidagi marjon orollarning kengligi 100–200 m, lekin butun atollning diametri 200 m dan 60 km gacha va undan katta boʻladi. Atollning ichki qismida chuqurligi 100 m dan kam, koʻpincha 40–70 m keladigan laguna joylashadi. Laguna bilan okeanni qoʻshib turgan boʻgʻizning chuqurligi ham shuncha boʻladi. Atollning tashqi yonbagʻri tik boʻladi, 45° gacha yetadi va 100 m ga, baʼzan esa bir kilometrdan ortiq chuqurga tushib ketadi. Atollning lagunaga qaragan yonbagʻri qiya boʻlib, unda turli xil organizmlar yashaydi.

Nazorat uchun savollar

1. Abrazion-akkumulativ jarayonlar mohiyatini tushuntirib bering.
2. Suv koʻtarilishi va qaytishi jarayoni ahamiyati.
3. Organogenik jarayonlar qanday sodir boʻladi?
4. Dunyo okeanining maydoni haqida nimalarni bilasiz?
5. Okeanlar tagining tuzilishi va geomorfologik elementlari nimalardan iborat?
6. Materiklarning suv ostidagi chekka qismlari haqida soʻzlang.
7. Shelf nima?
8. Organogenik relyef shakllariga nimalar kiradi?
9. Okean oʻrta tizmalarini sanab bering.

XIX b o b. INSONNING XO‘JALIK FAOLIYATI BILAN BOG‘LIQ JARAYONLAR VA RELYEF

Tayanch tushuncha va iboralar: tabiatdan foydalanish, antropogen relyef shakllarini vujudga keltiradigan inson xo‘jalik faoliyati turlari, tog‘-kon sanoati bilan bog‘liq jarayonlar, karyer, terrikon, qishloq xo‘jaligi bilan bog‘liq jarayonlar, antropogen botiq, cho‘kma, terrasa, to‘g‘on, kanal, ariq va zovur, o‘zan.

55-§. Insonlarning tabiatdan foydalanishi

Insonning tabiatga ta’siri, ya’ni tabiatdan foydalanishi odam paydo bo‘lgan vaqtdan boshlangan. Biroq kishilik jamiyati ilk davrlarda tabiatga kuchli ta’sir etishga qodir bo‘lmagan. Olovdan, ayrim qurollardan (o‘q-yoy, nayza, bolta va h.k.) foydalanishni uddalaganlaridan so‘ng insonning tabiatga salbiy ta’siri kuchaya boshladi. Shu bilan birga, insonlar ayrim o‘simliklarni madaniylashtirib dehqonchilikni o‘rganishi yer, o‘simlik dunyosi va suvdan yanada ko‘proq foydalanishga, ba’zi hayvonlarni qo‘lga o‘rgatib chorvachilikning o‘rganishi hayvonot olamidan foydalanishga hamda boylik orttirish, o‘z hukmronligini oshirish, zeb berish maqsadida qimmatbaho toshlarni o‘zlashtirishi tog‘ jinslari (minerallar va h.k.)dan foydalanishga olib keldi. Shuningdek, yilning turli davrlarida noqulay tabiiy sharoit va tabiiy geografik hodisalardan himoyalaniish maqsadida uy-joy qurishni o‘rgandi. Vaqt o‘tishi bilan yangi yerlarga dehqonchilik qilish maqsadida o‘rmonlar yo‘q qilina boshlandi, sun’iy suv havzalari bunyod etildi, yo‘llar va aholi punktlari qurildi. Birgina o‘rmonlarning yo‘q qilinishi bilan birga yerusti va yerosti suvlari rejimi ham, joyning mikroiklimi, hayvonot olamining ekologik sharoiti ham, tabiiy geografik jarayonlarning yo‘nalishi va sur’ati ham o‘zgardi.

XX asrning ikkinchi yarmidan boshlangan fan-texnika inqilobi insonlarning tabiatdan foydalanish darajasini yangi bosqichga olib chiqdi. Insonlarning tabiatga ta'siri bu vaqtga kelib, faqat miqdor jihatdangina emas, balki sifat jihatidan ham o'zgardi. Natijada insonlarning tabiatdan foydalanishini nazorat qilish, hisobini yuritishning imkoni bo'lmay qoldi. Insonlar katta-katta shaharlarni, sun'iy ko'llar va tog'larni bunyod etdi. Sayyoramizning inson qadami va ta'siri yetmagan joyi deyarli qolmadi. Bugungi kunga kelib insonlarning tabiatga bevosita va bilvosita ta'siri natijasida nafaqat tabiat, balki kishilik jamiyati taqdiri ham muvhum bo'lib qolmoqda.

Insonlarning tabiatdan foydalanishi bir qancha ekologik muammolarni, shuningdek tabiiy geografik jarayonlarning vujudga kelishiga olib kelmoqda.

Insonlar faqat tabiiy geografik jarayonlarni keltirib chiqarmay, ularning rivojlanishini tezlashtiradi, bu esa yer yuzasida turli manfiy va musbat relyef shakllarini keltirib chiqaradi, notekisliklarni yo'qotadi, shu bilan birga yer yuzasida sodir bo'layotgan ekzogen kuchlarni o'zgartirib va boshqarib, o'ziga kerakli tomonga yo'naltiradi.

Inson o'zining xo'jalik faoliyati davomida ayniqsa denudatsion jarayonlarni kuchaytiradi. Bu esa ekin maydonlaridagi yuzalama eroziyani (tuproq eroziyasi) faollashtiradi. Insonning xo'jalik faoliyatining roli endogen va ekzogen kuchlar bilan bir qatorda turli tabiiy geografik jarayonlarning kelib chiqishi va rivojlani-shida juda katta hisoblanadi. Akademik A.V.Sidorenkoning (1974) ta'kidlashicha, inson faoliyati ta'sirida faqatgina yer yuzasi o'zgartirilib, turli relyef shakllari kelib chiqmay, balki yer po'sti ham o'zgaradi. Buning natijasida yer yuzasida turli notekisliklar kelib chiqmoqda.

Hozirgi davrda ba'zi bir hududlarda tog' sanoatining rivojlanishi, ya'ni har xil foydali qazilmalarning yer qa'ridan olinishi, gidrotexnik inshootlarning barpo etilishi, yangi yerning o'zlashtirilishi, temir va avtomobil yo'llar qurilishi, shahar va qishloqlarning bunyod etilishi va boshqa tadbirlarning amalga

oshirilishi natijasida turli tabiiy geografik jarayonlar kelib chiqib, rivojlanmoqda va ularga o'z salbiy ta'sirini ko'rsatmoqda. Bunday hududlarda tabiiy kuchlar ishi natijasida kelib chiqib, rivojlanayotgan jarayonlar o'rnini insonning xo'jalik faoliyati bilan bog'liq jarayonlar egallamoqda.

Shunday qilib, insonning xo'jalik faoliyati *surilma, qulash, cho'kish, qor ko'chkisi, eroziya, erozion-akkumulativ, abraziya, abrazion-akkumulativ, suffozion, qatqaloqlanish, sho'r bosish, botqoqlanish, cho'llashish* kabi tabiiy geografik jarayonlarning kelib chiqishi va rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

56-§. Tog'-kon sanoati bilan bog'liq jarayonlar va relyef

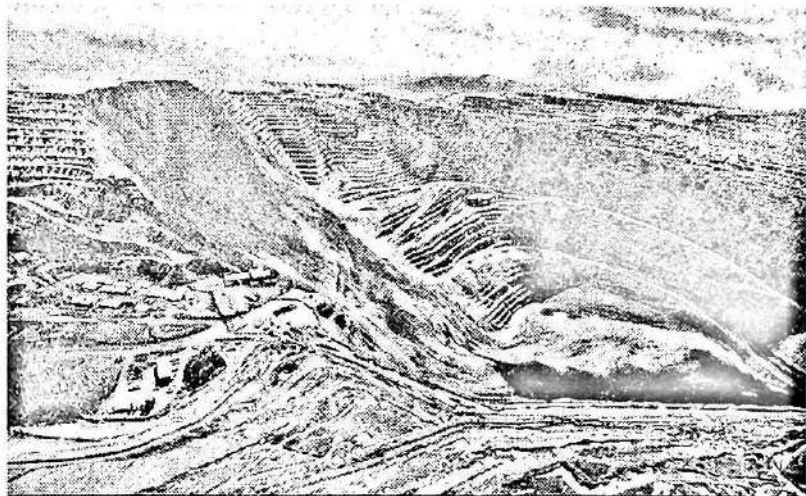
Foydali boyliklarning qazib olinishi natijasida tabiiy geografik jarayonlarning ba'zi turlari – *surilma, qulash, cho'kish* va boshqalar keng miqyosda sodir bo'ladi va rivojlanadi. Bular ko'pgina hududlarda yer yuzasining dastlabki tabiiy ko'rinishini butunlay o'zgartirib yubormoqda.

Bularga ochiq usulda foydali qazilma boyliklarning qazib chiqarilishidan kelib chiqqan karyerlar va ulardan chiqarilgan keraksiz tog' jinslari uyumlarining (terrikonlar) to'planishi tufayli va temir hamda avtomobil yo'llari qurilishidan kelib chiqqan tepaliklar, yo'llar atrofidagi o'yilmalar, portlatish ishlari olib borish vaqtida kelib chiqqan botiqchalar, suv bosgan karyerlardan suvni tortib olish va oqizib yuborish oqibatida kelib chiqqan jarliklar, karyerlar yonbag'irlarida ro'y bergan surilmalar, sig'alonlar, yopiq usulda yerosti suvlari qazib olinayotgan hududlarda, shaharlarda, ko'cha, imoratlar va qadimgi shaxtalarning o'pirilishi natijasida kelib chiqqan botiqlar va boshqalar kiradi.

Qadimgi shaxtalarning o'pirilishidan vujudga kelgan botiqlarning diametri ko'pincha bir necha metr bo'lib, ularning ba'zi birlarida ko'llar hosil bo'lgan.

O'zbekistonda tog'-kon sanoati yaxshi rivojlangan. Hozir respublikamizda 50 dan ortiq har xil ruda va ko'mir konlaridan ma'dan, 200 ga yaqin qurilish materiallari qazib olinmoqda. Ular-

ning soni, maydoni, chuqurligi yil sayin oshib bormoqda. Shu bilan birga konlarda tabiiy geografik jarayonlarning turlari, miqyosi ortib bormoqda.



75-rasm. Foydali qazilma karyeridagi surilma.

Tog'-kon sanoati natijasida quyidagi relyef shakllari vujudga keladi: karyer, terrikon, botiq, cho'kma, o'yilma, tepalik va b.

Karyer (lot. «quadraria» – tosh maydalanadigan joy) – yer ostidan foydali qazilmalarni ochiq usulda qazib olishda hosil bo'ladigan chuqurliklar majmuyi. Karyer bir nechta pog'ona tizimlaridan iborat bo'lib, odatda, yuqoridagi pog'onalar puch tog' jinslarida joylashadi, pastki pog'onalarda foydali qazilma qazib olinadi. Foydali qazilmani qazib olish uchun puch (qoplama) tog' jinslarini surib ochiladi.

Katta karyerlarda yiliga o'nlab million tonna foydali qazilma va puch tog' jinslari qaziladi. Jahondagi eng katta karyerlar: «Bogatir» (Qozog'iston) – yiliga 50 mln. t dan ortiq toshko'mir va 25 mln. m³ qoplama tog' jinslari, «Maunt-Rayt» (Kanada) – 45 mln. t temir rudasi va 25 mln. t qoplama tog' jinslari, «Fortuna» (Ger-

maniya) – 42,6 mln. t qo‘ng‘ir ko‘mir va 89,2 mln. m³ qoplama tog‘ jinslari qazib chiqariladi. O‘zbekistondagi «Muruntov» oltin qazib oladigan karyerning uzunligi 3500 m, eni 2500 m, chuqurligi 300 m. Loyihada 600 m. gacha chuqurlashtirish ko‘rsatilgan. Bundan tashqari, O‘zbekistonda «Qalmoqqir», «Angren», «G‘ozg‘on», «Jom», «Zarband» va «Nurota» karyerlari mashhur.



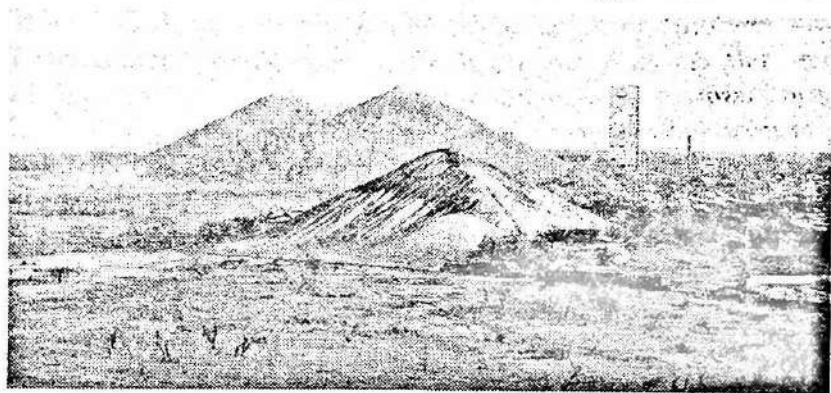
76-rasm. «Mir» olmos karyeri
(Rossiya, chuqurligi 525 m, diametri 1,2 km).

Terrikon (lot. «terra» – yer) – insonlarning tog‘-kon sanoati faoliyati natijasida to‘plangan keraksiz tog‘ jinslari uyumlari. Terrikon musbat relyef shakli sifatida, foydali qazilma konlaridan muayyan foydali jinslarni olish maqsadida qazib olingan keraksiz jinslar uyumi hisoblanadi. Yuqoridagi ma‘lumotlardan ko‘rinib turibdiki, har yili konlardan minglab, hatto millionlab tonna keraksiz jinslar qazib olinib, kon atrofida uyum hosil qilib to‘planadi.

Terrikonlarning balandligi bir necha o‘n metrga yetadi. Bularning hammasi xo‘jalik uchun yaroqsiz landshaftlarni vujudga keltiradi.

Bunday terrikonlar O'zbekistonda ham mavjud. Toshkent, Navoiy viloyatlarida katta-katta terrikonlarni uchratish mumkin.

Cho'kma – neft, tabiiy gaz yoki shaxta usulida olib borilgan qazishma natijasida o'pirilib, o'tirib yoki portlab ochilib qolgan botiq relyef shakli. 1971-yilda Turkmanistonda geologlar neft platformasida shunday katta cho'kmani paydo qilgan.



77-rasm. Terrikon.



78-rasm. Turkmanistonda hosil bo'lgan «Shayton eshigi» cho'kmasi.

57-§. Qishloq xo'jaligi faoliyati bilan bog'liq jarayonlar va relyef

Qishloq xo'jaligini rivojlantirish albatta yerlarni sug'orish bilan bog'liq. Insonlarning yerlarni sug'orish maqsadida amalga oshirgan ishlari natijasida, bir qator tabiiy geografik jarayonlar va ekologik muammolar vujudga kelmoqda. *Eroziya, erozion-akkumulativ, abraziya, abraziion-akkumulativ, surilma, suffoziya, eol, cho'kish, qatqaloqlanish, sho'r bosish, botqoqlanish, cho'llashish, jarlanish* kabi tabiiy geografik jarayonlar rivojlanib, ayrimlari katta muammolarni keltirib chiqarmoqda.

Bugungi kunga kelib insonlar irrigatsiya va melioratsiya ishlarini olib borishda katta yutuq va muvaffaqiyatlarga erishdi. Irrigatsion ishlar asosan arid iqlim sharoitiga ega dasht, chalacho'l va cho'l zonalariga to'g'ri keladi. Natijada daryo vodiylarida to'g'onlar, suv omborlari, kanallar barpo etildi. Bunday ishlarning olib borilishi ba'zida dastlabki gidrografik tarmoqlar yo'nalishini o'zgartirib yuboradi, yangi landshaftlarni keltirib chiqaradi va antropogen relyef shakllarini barpo etadi.

Daryo vodiylarida suv omborlarini barpo etish uchun qurilgan to'g'onlar faqatgina sun'iy ko'llarni hosil qilmay, erozion va erozion-akkumulativ, abraziion va abraziion-akkumulativ, surilma, suffoziion va boshqa jarayonlarni keltirib chiqaradi va ularni faollashtiradi. Suv ombor qurilgan joy mikroiqlimning o'zgarishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Ekin maydonlarini sug'orish maqsadida barpo etilgan ko'plab kanallar va ariqlar ham erozion, suffoziion va boshqa jarayonlarni hosil qiladi.

Yerlardan qishloq xo'jaligida foydalanish maqsadida amalga oshirilgan ishlar samarasida ham bir qator jarayonlar vujudga kelmoqda. Bularga daryo vodiylarida hosil bo'lgan terrasa pog'onalarini tekislash, tik yonbag'irlarda antropogen (sun'iy) terrasalar barpo etish, ekin maydonlarini sug'orish davrlarida

kelib chiqqan shamol va yuzalama eroziya, suffoziya, cho'kish, qatqaloqlanish, sho'r bosish, botqoqlanish kabi tabiiy geografik jarayonlarning sodir bo'lishi va boshqalarni kiritish mumkin.

Bu jarayonlar ekin maydonlarining ustki hosildor qismiga katta salbiy ta'sir ko'rsatib, ularning maydonini kamaytiradi yoki kam hosildor yerlarga aylantiradi, tuproq tarkibi buzilib yaroqsiz holga kelib qoladi. Bunda asosiy rolni suv va shamol eroziyalari o'ynaydi.

Ma'lumki, tuproq eroziyalari tabiiy va sun'iy eroziyalarga bo'linadi. Tuproq qoplamini insonning xo'jalik faoliyati ta'sirida uchirilib ketishi va yemirilishi (degradatsiyaga uchrashi) sun'iy eroziya deb ataladi. Sun'iy eroziya yonbag'irlari tik bo'lgan yerlarning o'zlashtirilishi natijasida juda tezlashadi. Bunday eroziyaning kuchayib ketmasligi uchun qishloq xo'jaligida foydalanilayotgan yoki kelgusida foydalanishga rejalashtirilgan hududlarda zararli tabiiy geografik jarayonlarning oldini olish chora-tadbirlarini ko'rish zarur. Chora-tadbirlarga tabiiy yo'llar bilan hosil bo'lgan relyef shakllari (nishab yerlarda terrasalar pog'onalari) tekislanadi yoki tik yonbag'irlar terrasalashtiriladi.



79-rasm. Qishloq xo'jaligini tashkil etish oqibatida yuzaga kelayotgan tekisliklar.

Lyoss tog' jinslari tarqalgan hududlarda o'zlashtirish ishlari (sug'orish) olib borishda, ular g'ovakli bo'lganligi va tarkibida turli miqdorda tuzlar mavjudligi sababli, ularda cho'kish jarayonlari sodir bo'lib turli manfiy relyef shakllari hosil bo'ladi.

Insonlarning qishloq xo'jaligini tashkil etish oqibatida quyidagi antropogen relyef shakllari bunyod etiladi: *antropogen terrasa, antropogen botiq, tekislik, zovur, ariq, kanal, to'g'on, damba* va b.

Antropogen terrasa – tog' yoki balandliklarning yonbag'irlarida eroziya, qulash, surilma, jarlanish jarayonlarining oldini olish, to'xtatish maqsadlarida insonlar tomonidan barpo etilgan tik yonbag'ir bilan chegaralangan gorizontaal yoki nishab sun'iy yuza.

Antropogen terrasalar yakka holda yoki ustma-ust (zina-poyasimon) holatda bunyod etilishi mumkin. Ko'pgina mamlakatlarda antropogen terrasalar ekin maydoni sifatida foydalaniladi. Ayrim holatlarda antropogen terrasalar yo'l qurish maqsadlarida ham barpo etiladi.



80-rasm. Janubi-Sharqiy Osiyoda bunyod etilgan antropogen terrasa.

Antropogen botiq – to‘g‘onlar yordamida suvni yig‘ish va saqlash uchun quriladigan sun‘iy botiq (suv ombori) bo‘lib, u manfiy relyef shakli hisoblanadi. Antropogen botiqlar, ayniqsa, suv ombori sug‘orish, suv ta‘minoti, elektr energiyasi, kemachilik, baliqchilik, toshqinlarga qarshi kurashish va boshqa ehtiyojlar uchun barpo etiladi. Suv ombori yil davomida daryo oqimlarining o‘zgarib turishi va uning hudud bo‘ylab notekis taqsimlanganligi sababli barpo etiladi. Suv ombori oqimni fasllar va yillar bo‘yicha tartibga soladi, kanal va boshqa suv o‘tkazish inshootlari bilan birga hududlar bo‘ylab qayta taqsimlashga imkoniyat yaratadi.

Dunyoning ko‘pgina davlatlarida suv omborlari qurilgan. Yevropa, Osiyo, Afrika, Shimoliy va Janubiy Amerika, Avstraliya va Okeaniyada 130 dan ortiq juda yirik suv omborlari barpo etilgan. Tanzaniyadagi Ouen Fols, Kanadadagi Daniel Jonson; Ros-siyadagi Bratsk suv omborlari dunyodagi eng yirik suv omborlari hisoblanadi.

Zovur – yerosti va sizot suvlari sathini pasaytirish, to‘qayzor va zax yerlarni quritish maqsadlarida zax suvlarni chiqarib tashlash uchun qazilgan sun‘iy o‘zan. O‘rta Osiyo dehqonchiligida zovurlar juda qadim-qadimdan bunyod etilgan.

Ariq, kanal – ekin dalalarini sug‘orish maqsadlarida barpo etilgan sun‘iy o‘zan. Toshkentda Zaxariq, Kaykovus arig‘i, Xorazmda Yangiariq ariqlari mashhur va uzoq davrga borib taqaladi.

To‘g‘on – daryo va soylarga quriladigan antropogen musbat relyef shakli. To‘g‘on gidrotexnika inshooti bo‘lib, suv sathini ko‘tarish, bosimni oshirish va suv havzalari hosil qilish uchun quriladi. To‘g‘onlarning balandligi 300 m ga yetishi mumkin. Bugungi kunda to‘g‘onlar tosh va betondan qurilmoqda.

Katse to‘g‘oni – Janubiy Afrikaning Lesoto davlati hududida joylashgan. Katse dunyodagi eng yirik arkasimon to‘g‘onlardan biri bo‘lib, 2009-yilda Malibamatso daryosida qurilgan. Uning balandligi 185 m, to‘g‘on uchining uzunligi 710 m, to‘g‘on betonining hajmi 2,3 mln. m³.

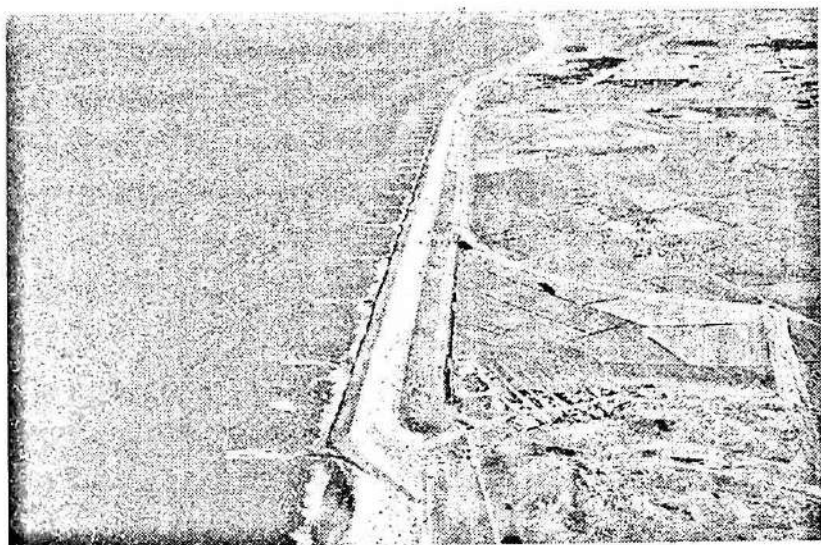


81-rasm. Katse to'g'oni.

Damba, ko'tarma – daryo, soy o'zani va qayirlarida suv yo'lini to'sish yoki oqim yo'nalishini o'zgartirish uchun quriladigan ko'tarma ko'rinishidagi antropogen relyef shakli, gidrotexnik inshoot. O'rta Osiyo daryolari tez oqishi va o'zani tez-tez o'zgarib turganligi sababli aksariyat qirg'oq dambalari ba'zida qo'shqavat qilib quriladi. Masalan, Amudaryoning qirg'oqlari tez-tez yuvilib turadigan quyi oqimida balandligi 1,5–3 m, uzunligi qariyb 900 km bo'lgan himoya dambasi barpo etilgan. Dambalar, asosan, mahalliy qurilish materiallari – qum-tuproq, tosh, tuproq, shox-shabba va shu kabilardan barpo qilinadi.

Shimoliy dengiz sohilida joylashgan Niderlandiyani dambalar o'lkasi desak mubolag'a bo'lmaydi. Chunki Niderlandiyani shimol tomondan Shimoliy dengizning sayoz qo'ltiq va buxtalari o'rab turadi. Yer yuzasi, asosan, pasttekisliklardan iborat. Hududining 40% dengiz sathidan pastda joylashganligi, balandligi 56 metrgacha bo'lgan damba va to'g'onlarni bunyod etishga majbur qilgan.

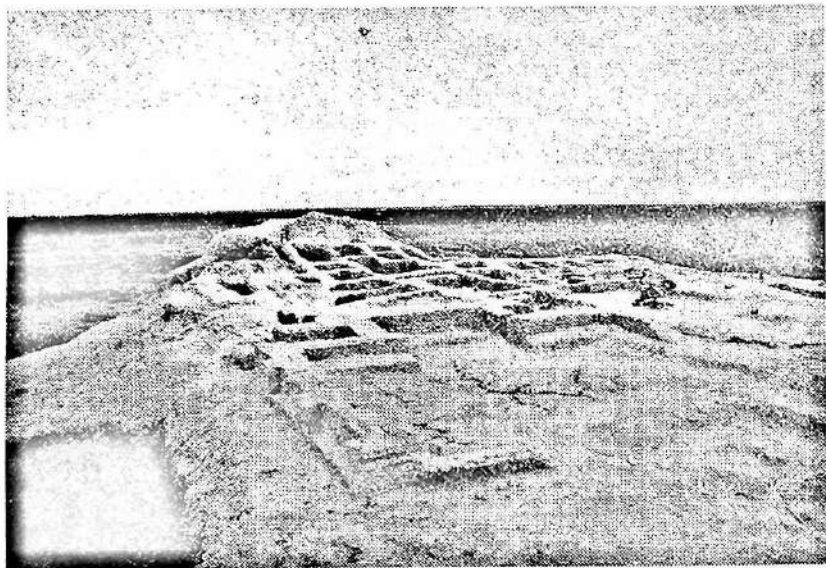
1282-yilgi kuchli suv toshqini natijasida Zeyderze qo'ltig'i hosil bo'lgan. 33 km li damba qurilgach, Zeyderzening janubiy qismi chuchuk suvli berk ko'lga aylangan.



82-rasm. Niderlandiyaning dengiz sathidan past joylari dambalar bilan himoyalangan.

58-§. Shaharsozlik madaniyati bilan bog'liq relyef shakllari

Shaharsozlik qadimiy tarixga ega. Bugungi kunda shaharsozlik aholi turar joylarini rejalash, landshaft me'morligi, bog' barpo etish, tumanlarni rejalash, sanoat korxonalari, dam olish mintaqalarini ratsional ravishda joylashtirish vazifalarini o'z oldiga qo'ygan muhim sohalaridan biri hisoblanadi. Shaharsozlikda turar joylarning nafaqat me'moriy-badiiy qiyofasiga, estetik jihatlariga, balki obodonlashtirishga – yo'llar, ayniqsa, avtomobil yo'llariga, infratuzilma (suv, oqova-kanalizatsiya, gaz, elektr va boshqalar, muhandislik ta'minotlari)ga katta e'tibor beriladi. Shaharsozlikda yangi shahar, shaharcha, qishloqlarni qurish, qadimiy shaharlarni muhofaza qilish (rekonstruksiya qilish), me'moriy majmualar (ko'proq turar joy mavzelari)ni bunyod etish muhim ahamiyatga ega.

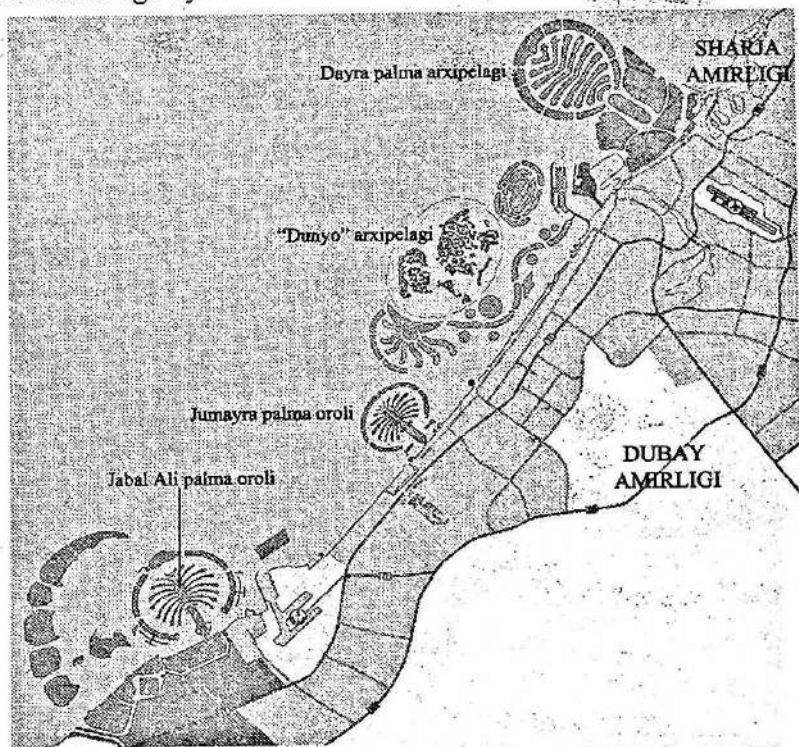


83-rasm. Eramizning III–VI asrlariga oid Tuproqqal'a shahri (O'zbekiston).

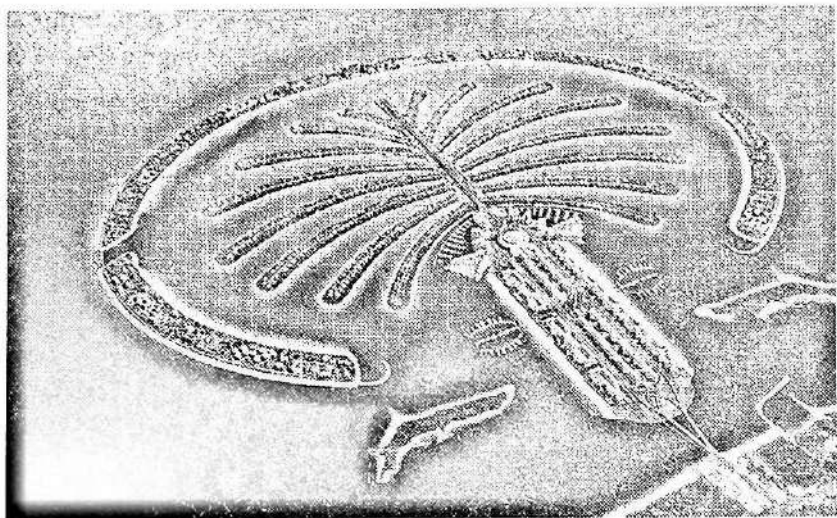
Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, shaharsozlikning rivojlanishi qadim-qadimdan relyef yoki yer yuzasining tabiiy taraqqiyotiga ta'sir ko'rsatgan. Chunonchi, qadimda Yevropada shaharlar tepaliklarda qurilgan, harbiy maqsadlarda sun'iy tepaliklar bunyod etilgan, shahar yoki muhim inshootlarni qurish maqsadida tepaliklar tekislangan, suv toshqinlaridan saqlanish uchun to'g'on va dambalar hamda baland-baland binolar qurilgan. Yillar o'tishi bilan uzoq tarix va boy ma'naviy ahamiyatga ega bu shaharlarda muayyan sabablarga ko'ra odamlarning yashamasligi, ularning borgan sari huvillab qolishiga olib kelmoqda. Bu kabi qadimiy shahar xarobalari bepoyon tekislik yoki tog'larning ajralmas bo'lagiga aylanmoqda.

Bugungi kunga kelib insonlar shahar yoki aholi punkti qurish maqsadida yer yuzasi relyefining shakllanishida yanada katta ishlarni amalga oshirmoqda. Jumladan, Fors qo'ltig'idagi sun'iy arxipelaglar, baland tog'larni kesib o'tgan yo'llar antropogen relyef shakllarining yangi namunalari sifatida e'tirof etilmoqda.

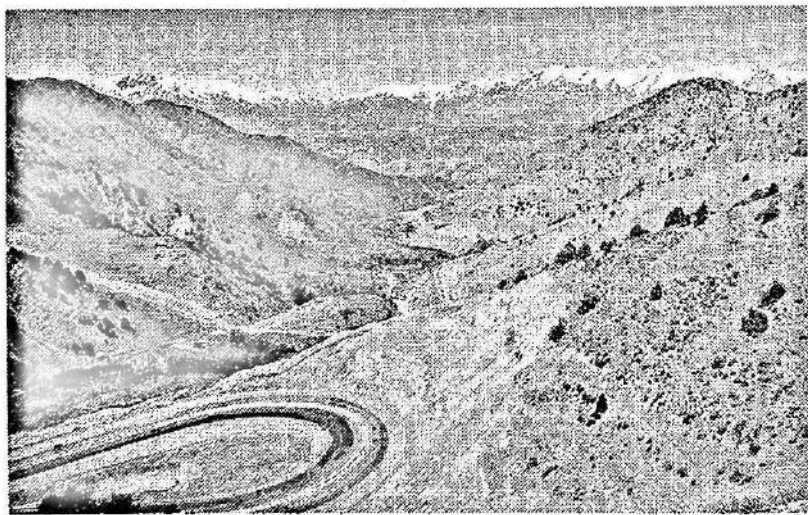
Birlashgan Arab Amirliklarida Fors qo'ltig'i sohillarida barpo etilgan sun'iy orollar arxipelagi fikrimizga yaqqol misol bo'ladi. Jumayra, Jabal Ali va Dayra deb nomlangan orollar palma daraxti shakliga ega. Bundan tashqari, bu orollar oralig'ida «Dunyo», «Koinot» deb nom olgan orollar dunyo shaharsozligi va sayyohlik markaziga aylandi.



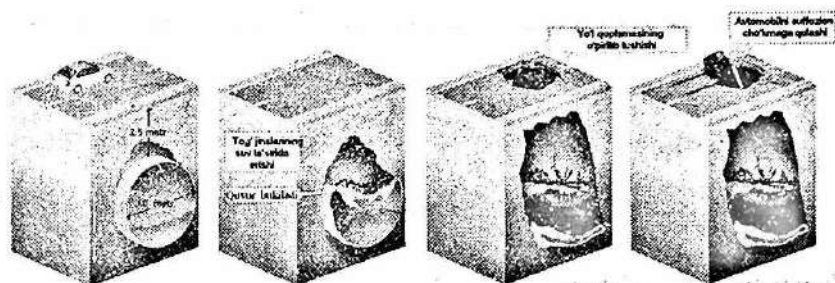
84-rasm. Birlashgan Arab Amirliklaridagi sun'iy arxipelaglar.



85-rasm. Palma shaklidagi Jumayra arxipelagi.



86-rasm. Qamchiq dovonida qurilgan avtomobil yo'li.



87-rasm. Sun'iy suffoziya.

Nazorat uchun savollar

1. Insonning xo'jalik faoliyati qanday tabiiy geografik jarayonlarni vujudga keltirmoqda?
2. Sho'r bosish nima sababdan yuzaga kelmoqda?
3. Antropogen suffoziya jarayonlarini tushuntirib bering.
4. Cho'llashish nima sababdan yuzaga kelmoqda?
5. Tog'-kon sanoati bilan bog'liq ravishda yuzaga keladigan jarayonlarni sanab bering.
6. Terrikon nima?
7. Karyer nima?
8. «Muruntov» oltin qazib oladigan karyer haqida gapirib bering.
9. Antropogen terrasani ta'riflab bering.
10. Shaharsozlik madaniyati natijasida hosil bo'lgan relyefni tushuntirib bering.

XX b o b. KOSMOGEN RELYEF SHAKLLARI

Tayanch tushuncha va iboralar: meteor jismlar, yer shariga meteor jismlarning kelib tushishi, meteorit, meteorit (zarba) krateri, astroblema, impakt, impaktit, yer yorig'i.

59-§. Meteor jismlar va zarba kraterlarining shakllanishi

Yer relyefining shakllanishida kosmosdan meteor jismlarning kelib urilishi katta rol o'ynaydi. Ma'lumotlarga ko'ra, bir sutkada osmondan yerga umumiy massasi 10 t atrofida bo'lgan turli xil katta-kichik, qattiq holatdagi kosmik modda tushadi. Sayyoralararo fazodan yerga kelib tushadigan aksariyat kosmik jismlar meteoritlar deb yuritiladi. Bu meteoritlarning yiriklari topilgan va tabiat muzeylarida saqlanmoqda. 1920-yil Afrika janubi-g'arbida topilgan Xoba temir meteoritining og'irligi 66 tonna, 1818-yilda Grenlandiyada topilgan meteoritning og'irligi 34 tonnani tashkil etadi. 1947-yilda Sixote-Alin (Uzoq Sharq, Rossiya)ga parchalanib tushgan meteoritning umumiy og'irligi 23 tonna bo'lgan.

Meteoritlar asosan temir, tosh va toshtemir tarkibli bo'ladi, shu sababli ular yerga kelib urilganda katta va chuqur manfiy relyef shakllarini hosil qiladi. Bunday manfiy relyef shakllari zarba krateri deb ataladi.

Qo'shimcha ma'lumot.

Xoba meteoriti insonlar tomonidan topilgan eng yirik meteoritlardan biri. U 1920-yilda Afrikaning janubi-g'arbiy qismi, Namibiyadagi Grotfonteyn qishlog'ining Xoba-Uest fermasi yaqinidan topilgan. Shu sababli unga Xoba nomi berilgan. U ayni paytda kelib chiqishiga ko'ra tabiiy holatda paydo bo'lgan eng katta temir bo'lagidir. Uning umumiy og'irligi 66 tonnani,

hajmi 9 m² ni tashkil etadi. U dastlab yerga kelib tushganda og'irligi 90 tonnani tashkil etgan.

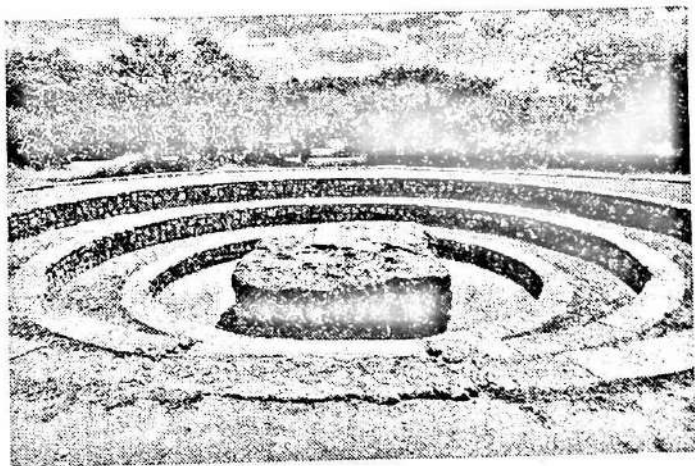
Xoba meteoriti bundan taxminan 80 ming yil avval yerga kelib tushgan. Uning yuzasi silliq va tekis.

Xoba tarkibining 84 % i temir, 16 % ga yaqin qismi nikel-dan iborat. Shuningdek, uning tarkibida kobalt borligi aniqlangan.

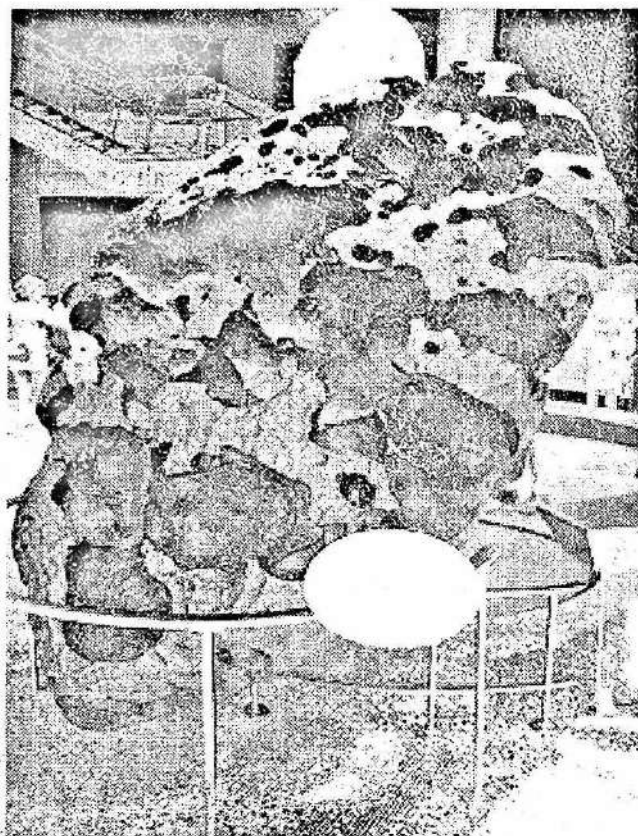
Uillamett – temir-nikeldan tashkil topgan meteorit bo'lib, AQSHda topilgan eng yirik meteoritlardan biridir. Uning og'irligi 15,5 tonna bo'lib, bundan 1 mlrd. yil avval Shimoliy Amerikaga kelib tushgan.

Ushbu meteorit mahalliy indeyslar tomonidan topilgan va Oregon shtatining Vest Linn shahri yaqinidagi Uillamett vodiysiga olib kelingan. Indeyslar meteoritni «Oy mehmoni» deb nomlab, unga sig'ingan.

Uillamett meteoritini 1905-yilda Uilyam E. Doj 26 ming dollarga sotib olgan va 1906-yilda Amerikaning Nyu-Yorkdagi tabiiy tarix muzeyiga sovg'a qilgan.



88-rasm. Xoba meteoriti.



89-rasm. Uillamett meteoriti.

Zarba krateri – kosmik jismlarning yerga kelib urilishidan paydo bo‘lgan tog‘orasimon botiq, o‘yiq. Oy va Mars sayyoralaridagi zarba kraterlari aylana marzalar bilan o‘ralgan doirasimon cho‘kmalardan iborat, diametri 100–200 km, chuqurligi bir necha km gacha bo‘ladi.

Yirik zarba krateri, ya’ni 2 km² dan kattalari yer yuzasida *astroblema* deb nomlanadi. Ayni paytda Yer sharida 150 ta ast-

roblema topilgan. Yevropa adabiyotlarida meteorit zarbasi *impakt hodisasi* deb yuritiladi.

Daniel Berrinjer (1860–1929) meteoritlarning yerga urilishi ni birinchilardan bo'lib o'rgangan olimlardan biri. 1920-yillarda amerikalik geolog Uolter Bacher AQSHdagi bir qancha zarba kraterlarini o'rgandi va «Yer pulsatsiyasi» g'oyasiga asos soldi.

Geolog olimlar Jon Bu va Klod Albrittonlar Bacher ta'limotini davom ettirdilar va 1936-yilda kraterlar tabiat impaktdir degan xulosaga keladilar.

Kraterlar meteoritlarning zarbasi natijasida kelib chiqqan degan ta'limot rivojlandi.

Kosmik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, zarba kraterlari Quyosh sistemasidagi eng keng tarqalgan relyef shakli va geologik strukturalardan biri ekan. Bu esa, o'z o'rnida Yer doimo meteoritlar bombardimoni ostida bo'lgan degan faktni isbotlaydi.

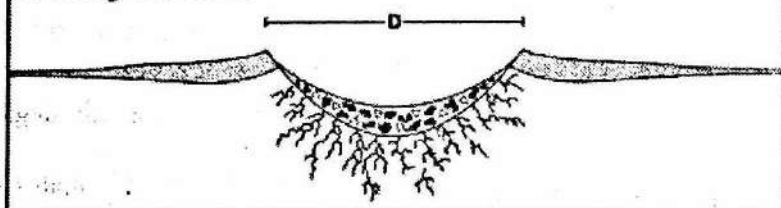
Zarba kraterining shakllanishi. Meteoritning yer yuzasi bilan to'qnashgan paytda tezligi taxminan 11–20 km/soniyaga, maksimal tezligi esa 70–75 km/soniyaga teng bo'ladi. Yer bilan to'qnashish meteorit tezligini susaytiradi, biroq kelib tushgan joy tog' jinslari zarba to'liqini ta'sirida tez sur'atlarda o'zgara boshlaydi. Zarba to'liqini to'qnashgan joydan yarimsferik tarzda har tomonga tarqaladi, shu bilan birga to'qnashgan joyga yana qayta harakat qiladi. Zarba to'liqinining bunday harakati hamda shikastlanish va siqilish meteoritni parchalaydi.

Zarba to'liqini katta – 5 million atmosferadan ortiq bosimni vujudga keltiradi. Bunday holatda to'qnashuv nuqtasi tog' jinslari va meteorit kuchli siqiladi, bosim va harorat portlash nuqtasiga yetadi. To'qnashuv markazida harorat 15 000 °C yoki undan ortiq bo'lishi mumkin. Natijada krater tubida impaktit tog' jinslari, brekchiya qatlami hosil bo'ladi.

Nihoyat, atrofi otilib chiqqan jinslar bilan o'ralgan tog'orasimon yoki qozonsimon tik yonbag'irli relyef shakli hosil bo'ladi. Zarba kraterining chuqurligi va diametri meteorit kat-

taligiga bog'liq. Ma'lumotlarga ko'ra, dimetri 1 metrgacha va og'irligi 1,5 tonnagacha bo'lgan kosmik jism diametri 10 metrgacha bo'lgan voronka (krater)ni hosil qilar ekan.

Oddiy krater



▲ Brekchiya

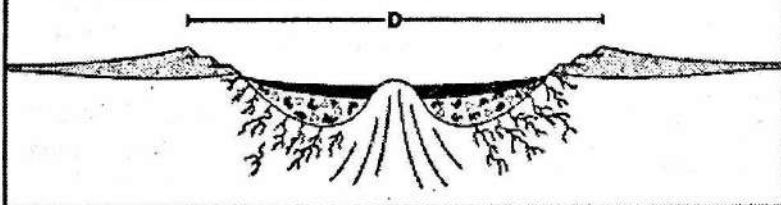
■ Erigan jins

▨ Otilib chiqqan jins

Yoriqlar

Cho'qqi

Murakkab krater



90-rasm. Zarba krateri tuzilishi.

Qo'shimcha ma'lumot. Impaktit (ing. «impact» – zarba, to'qnashish) – meteoritning yerga urilishi va portlashidan erib, so'ngra qaytadan qotishidan hosil bo'lgan tog' jinsi. U zich yoki qavariqli shishadan iborat. Impaktitda zarba metamorfizmi belgilari bo'ladi. Kimyoviy tarkibi u hosil bo'lgan dastlabki tog' jinsining kimyoviy tarkibiga to'g'ri keladi (masalan, gneyslar, qumtoshlar). Impaktitda temir-nikelli sharchalar, leshatelyerit, maskelinit, koesit, stishovit, olmos borligi aniqlangan.

60-§. Yirik zarba kraterlari

Geologlar aerofotosyomkalar davomida Yer sharida juda ko'p kraterlarni uchratgan. Ayni paytda sayyoramizda 200 ga yaqin yirik kraterlar aniqlanib, o'rganilgan. Shunday zarba kraterlari mavjudki, ular 2 mlrd. yildan ortiq vaqt davomida saqlanib qolgan.

21-jadval

Yer sharida aniqlangan zarba kraterlari

Quruqlik	Zarba kraterlari soni	Ulushi, %
Osiyo va Rossiya	31	16
Afrika	20	11
Shimoliy Amerika	60	32
Janubiy Amerika	11	6
Antarktida	0	0
Yevropa	41	22
Avstraliya	27	14
Jami	190	100

Olimlar bugungi kunda zarba kraterlarini o'rganishni muttasil davom ettirmoqda. Avstraliya impakt strukturasi (diametri 600 km), Shiva krateri (diametri 500 km), Uilks Yeri krateri (diametri 480–500 km), Chex krateri (diametri 300–500 km) kabi qadimiy kraterlar borki, ular hali tasdiqlanmagan.

Yer sharida aniqlangan zarba kraterlari

№	Zarba krater nomi	Joylashgan davlat	Diametri (km)	Yoshi (million yil)
1.	Vredefort	Janubiy Afrika	300	2023
2.	Sadberi	Kanada	250	1849
3.	Chiksulub	Meksika	180	66
4.	Popigay	Rossiya	100	35
5.	Manikuagan	Kanada	100	215
6.	Akraman	Avstraliya	90	580
7.	Chesapik-Bey	AQSH	90	35,5
8.	Puchej-Katunskiy	Rossiya	80	167
9.	Morokveng	Janubiy Afrika	70	145
10.	Kara	Rossiya	65	70
11.	Biverxed	AQSH	60	600
12.	Tukumuka	Avstraliya	55	112-133
13.	Sharlevua	Kanada	54	342
14.	Silyan	Shvetsiya	52	377
15.	Qorako'l	Tojikiston	52	57, 25?
16.	Kogram	Rossiya	50	1050
17.	Montane	Kanada	45	50,5
18.	Araguayna	Braziliya	40	244,4
19.	Sent-Martin	AQSH	40	35
20.	Myolnir	Norvegiya	40	142
21.	Karsuell	Kanada	39	115
22.	G'arbiy Kliruoter	Kanada	36	290
23.	Menson	AQSH	35	74
24.	Sleyt orollari	Kanada	30	450
25.	Yarrabubba	Avstraliya	30	1130-2600
26.	Keurusselkya	Finlandiya	30	1400-1500
27.	Shumeyker	Avstraliya	30	1630?
28.	Mistatin	Kanada	28	36,4
29.	Sharqiy Kliruoter	Kanada	26	290
30.	Kamensk	Rossiya	25	49
31.	Stin-River	Kanada	25	91
32.	Strangveys	Avstraliya	25	646

№	Zarba krater nomi	Joylashgan davlat	Diametri (km)	Yoshi (million yil)
33.	Tunnunik	Kanada	25	130-450
34.	Boltish	Ukraina	24	65.17
35.	Nyordlingen Ris	Germaniya	24	14,3-14,5
36.	Preskvill	Kanada	24	500 dan kichik
37.	Xafton	Kanada	23	39
38.	Lappayarvi	Finlandiya	23	73.3
39.	Roshshuar	Fransiya	23	206.92 ± 0.32
40.	Gosses Blaff	Avstraliya	22	142.5
41.	Ameliya-Krik	Avstraliya	20	600-1660
42.	Logancha	Rossiya	20	40
43.	Obolon cho'kmasi	Ukraina	20	169

Vredefort krateri – sayyoramizdagi eng yirik zarba kraterlaridan biri bo'lib, Janubiy Afrika Respublikasining poytaxti Yoxannesburgdan 120 km uzoqlikda joylashgan. Kraterning diametri 300 km ni tashkil etadi. Krater nomi krater ichida joylashgan Vredefort sharafiga qo'yilgan. 2005-yilda Vredefort krateri YUNESKOning butunjahon merosi ro'yxatiga kiritilgan.

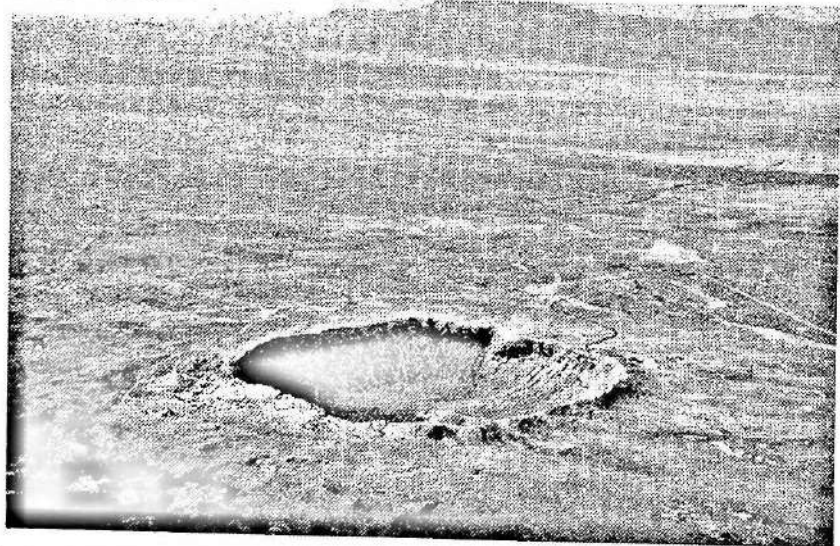
Vredefort krateri mutaxassislarning ma'lumotiga ko'ra, bundan 2,0 mlrd. yil avval (2023 ± 4 mln. yil) diametri 10 km bo'lgan asteroidning yerga kelib urilishi oqibatida paydo bo'lgan.

Chiksulub krateri – qadimgi kraterlardan biri bo'lib, Meksikaning Yukatan yarimoroli va Meksika qo'ltig'ida joylashgan zarba krateri hisoblanadi. Chiksulub nomi mayya qabilasi tilidan olingan.

Kraterning diametri taxminan 180 km ni tashkil etadi. Yarimorolga yaqin joylarda uning chuqurligi 17–20 km ni tashkil etadi.



91-rasm. Chiksulub krateri.



92-rasm. Berringer krateri.

Mutaxassislarning ma'lumotiga ko'ra, Chiksulub krateri bundan 65 mln. yil avval (bo'r davri oxirida) diametri 10 km bo'lgan asteroidning yerga kelib urilishi oqibatida paydo bo'lgan. Zarba energiyasining kuchi 5·10²³ joul yoki 100 teratonna.

Akraman krateri – 590 mln. yil avval (edikariy davri) paydo bo'lgan zarba kraterlaridan biri bo'lib, Janubiy Avstraliyada joylashgan. Xondrit deb nomlangan diametri 4 km, zichligi 3 g/sm³ va tezligi 25 km/s bo'lgan asteroidning kelib urilishi natijasida 90 km li krater paydo bo'lgan. Natijada jinslar 450 km masofaga sochilgan.

Nazorat uchun savollar

1. Meteoritlar deb nimaga aytiladi?
2. Bir sutkada osmondan yerga umumiy massasi qancha bo'lgan kosmik moddalar tushadi?
3. Meteoritlar tarkibiga ko'ra qanday bo'ladi?
4. Meteoritlarning yerga kelib urilishi qanday relyef shakllarini yuzaga keltiradi?
5. Xoba meteoriti qayerdan topilgan?
6. Zarba kraterini ta'riflab bering.
7. Astroblema nima?
8. «Yer pulsatsiyasi» g'oyasiga kim asos solgan?
9. Impaktit tog' jinslari qanday hosil bo'ladi?
10. Vredefort krateri haqida gapirib bering.

Uchinchi bo'lim yuzasidan test savollari

1. Ekzogen jarayonlar ishi natijasida kelib chiqqan relyef shakllari qanday nom bilan ataladi?
 - A. Makroforma
 - B. Morfostruktura
 - C. Megaforma

D. Morfoskulptura

E. Geotektura

2. Qanday tog' jinslarida karst relyef shakllari kelib chiqadi?

A. Metamorfik

B. Otqindi

C. Karbonat va galogen

D. Cho'kindi

E. Kristalli

3. Lyoss, gil konglomeratlarida qanday jarayon rivojlanadi?

A. Eol

B. Proluvial

C. Karst

D. Suffozion

E. Nurash

4. «Egzogen» so'zi qanday etimologik ma'noni anglatadi?

A. Yunoncha, tashqaridan kelib chiqqan

B. Yunoncha, ichkaridan kelib chiqqan

C. Lotincha, quyosh ta'sirida hosil bo'lgan

D. Yunoncha, tepada hosil bo'lgan

E. Lotincha, ichkarida vujudga kelgan

5. Egzogen jarayonlarni harakatlantiradigan asosiy manbani belgilang.

A. Ichki energiya

B. Tashqi energiya

C. Endogen energiya

D. Quyosh energiyasi

E. Shamol energiyasi

6. Qaysi o'lkada fizik nurash kuchli sodir bo'ladi?

A. Tog'li

B. Tekislik

C. Nam iqlimli

D. Qurg'oqchilik

E. Nival

7. Jarlar, surilmalar qaysi tog' jinslarida ko'p uchraydi?

A. Lyosslar

B. Ohaktoshlar

C. Granitlar

D. Konglomeratlar

E. Qumlar

8. Suv toshqinlari paytida suv tagida qoladigan vodiydagi relyef shaklini ajrating.

A. Havza

B. Qayir

C. Terrasa

D. Vodiy

E. Suvayirg'ich

9. Daryo vodiysining doimo suv oqib turadigan qismini aniqlang.

A. O'zan

B. Qayir

C. Terrasa

D. Vodiy

E. Suvayirg'ich

10. Terrasalarning akkumulativ turi qanday tog' jinslaridan tuzilgan?

A. Deluviy, proluviy

B. Alluviy, tub jins

C. Proluviy, tub jins

D. Alluviy, proluviy

E. Morena, eol

11. Umumiy eroziya bazasini ko'rsating.

A. Daryolar

B. Suv omborlari

C. Dengizlar

- D. Ko'llar
- E. Dunyo okeanlari

12. Vodiyning eng baland qismiga tegishli relyef shaklini belgilang.

- A. O'zan
- B. Suvayirg'ich
- C. Qayir
- D. Terrasa
- E. Yoyilma konus

13. Terrasaning qaysi elementi xo'jalikda keng foydalani-ladi?

- A. Yuzasi
- B. Zinasi
- C. Cheti
- D. Yonbag'ri
- E. Yotqiziqlari

14. «Karst» so'zi qanday ma'noni anglatadi?

- A. Lotincha, silliq
- B. Slavyancha, qoya tosh
- C. Yunoncha, plato
- D. Karst nomli plato
- E. C, D javoblar to'g'ri

15. Dunyodagi eng uzun g'orni aniqlang.

- A. Pir-Sen-Marten
- B. Kruber
- C. Mamont
- D. Qo'ng'ir
- E. Kiyev

16. Nurash qanday turlarga bo'linadi?

- A. Geografik, kimyoviy va biologik
- B. Fizikaviy (yoki mexanik), kimyoviy va biologik
- C. Kimyoviy, biologik va botanik
- D. Fizik, kimyoviy va iqlimiy
- E. Hidrologik, biologik va geologik

17. Musbat relyef shakllarining atrofdagi pastliklar bilan tutashgan yon qismlariga nima deyiladi?

- A. Suvayirg'ich
- B. Cho'qqi
- C. Etak
- D. Yonbag'ir
- E. Cheti

18. Yer shari quruqlik yuzasining necha foizi yonbag'ir-dan iborat?

- A. 20
- B. 40
- C. 60
- D. 80
- E. 100

19. Yonbag'irlar uzunligiga ko'ra nechta turga ajratiladi?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5
- E. 6

20. Fluvial atamasi qaysi tildan olingan?

- A. Lotin
- B. Yunon
- C. Nemis
- D. Turk
- E. Ingliz

21. Daryolarning bajargan ishini Abu Rayhon Beruniy qaysi daryo misolida ilmiy asosda o'rganib chiqqan?

- A. Chirchiq
- B. Xuanxe
- C. Amudaryo
- D. Qashqadaryo
- E. Panj

22. Eroziyaning qanday turlari mavjud?

- A. Yuzalama, yonlama va o'zanosti
- B. Gorizontal va vertikal
- C. Umumiy va xususiy
- D. Ekzogen va endogen
- E. Yemirish, transportirovka, akkumulatsiya

23. Taroqsimon ko'rinishdagi, ko'pincha arra tishiga o'xshab ketadigan mikrorelyef shakli nima deb ataladi?

- A. Karr
- B. Karst voronkasi
- C. Stalaktit
- D. Stalagmit
- E. Trog

24. Eol termini yunonlarning qaysi xudosi nomidan olingan?

- A. Shamol xudosi
- B. Havo xudosi
- C. Muzlik xudosi
- D. Olov xudosi
- E. Suv xudosi

25. Muzlikning harakati bilan bog'liq barcha tabiiy hodisalar qanday nomlanadi?

- A. Eol jarayonlar
- B. Fluvial jarayonlar
- C. Suffoziya jarayonlari
- D. Glatsial jarayonlar
- E. Karst jarayonlari

26. Temiryo'l ko'tarmasiga o'xshash glatsial relyef shakli nima deb ataladi?

- A. Morena
- B. Drumlin
- C. Kam
- D. Oz
- E. Karr

27. Cho'ziq-tuxumsimon shakldagi, uzun o'qi muzlik yo'nalishiga parallel bo'lgan glatsial relyef shakllari nima deb ataladi?

- A. Morena
- B. Drumlin
- C. Kam
- D. Oz
- E. Karr

28. Muzlarning ishi berilgan javobni toping.

- A. Ekzaratsiya, transportirovka va akkumulatsiya
- B. Eroziya, to'shash va akkumulatsiya
- C. Korroziya, deflatsiya va akkumulatsiya
- D. Abraziya, deflatsiya va akkumulatsiya
- E. To'g'ri javob yo'q

29. Tik qirg'oq jarligi nima deb ataladi?

- A. Klif
- B. Bench
- C. To'liq in
- D. Plyaj
- E. Bar

30. Materiklarning suv ostidagi chekka qismlari nechta geomorfologik elementdan tashkil topgan?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5
- E. 6

GLOSSARIY

Agregat (lot. «aggregatus» – birlashtirilgan, ulangan) – tog' jinslari tarkibidagi minerallar yig'indisi. Donachalarining shakli va tarkibi bo'yicha xillarga hamda sementlangan, yumshoq, g'ovak, zich, sertuproq xillarga bo'linadi.

Akkumulativ relyef – relyef shakllari majmuyi. Dengiz, daryo, ko'l, muzlik va boshqa yotqiziqlar, shuningdek, vulqon faoliyati (lava, ko'l va h.k.) mahsulotlari to'planishi (akkumulatsiya) natijasida hosil bo'ladi. Suv-akkumulativ relyef, muzlik-akkumulativ relyef, eol-akkumulativ relyef, gravitatsion akkumulativ relyef, vulkanik akkumulativ relyef, orogen-akkumulativ relyef bo'ladi.

Akkumulatsiya (lot. «accumulate» – to'planish) – yer yuzasida g'ovak mineral jinslarning to'planishidagi barcha jarayonlarning umumiy nomi. Akkumulatsiyaning ikkita asosiy tipi mavjud – vulkanik va cho'kindi (cho'kindilarning to'planishi, sedimentatsiya). Keyingisi suv havzalarining tubida (subakval akkumulatsiya) yoki quruqlikda (subaeral akkumulatsiya) sodir bo'lishi mumkin. Akkumulatsiyani keltirib chiqaruvchi geologik omillarga qarab quyidagilar farq qilinadi: dengiz, ko'l, daryo, shamol (eol), muzlik, orogenli va boshqa akkumulatsiyalar. Akkumulatsiyalar natijasida vulqon cho'kindi tog' jinslari va akkumulativ relyefning turli shakllari vujudga keladi.

Alluviy (lot. «alluvio» – oqiziq), **alluvial yotqiziqlar** – oqar suvlar (daryo, irmoq va b.) bilan oqib kelib to'plangan yotqiziqlar. Alluvial daryolarning o'zani, qayir qismi va vodiydagi terrasalarni hosil qiladi; ko'pgina kontinental cho'kindi formatsiyalarning shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Alluvial yotqiziqlar qalinligi suv oqimining katta-kichikligiga bog'liq; katta tekisliklardagi al-

luviyning qalinligi 10–20 metrga, kengligi esa bir necha oʻn km gacha boradi. Bu yotqiziqlar yuqori unumdor har xil tuproqlar (oʻtloqi, oʻtloqi-botqoq va botqoq) uchun ona jins boʻlib xizmat qiladi. Alluvial yotqiziqlardan tashkil topgan hududlardan qishloq xoʻjaligida keng foydalaniladi. Qum-qumoqli va shagʻalli alluviy-dagi tuproqlarda oʻrmon daraxtlari oʻstirish va bogʻdorchilikni rivojlantirish, qumoq choʻkindili qayir va alluvial terrasalarda esa gʻoʻza, sabzavot hamda yem-xashak ekinlarini yetishtirish mumkin. Alluvial yotqiziqlardagi tuproqlar unumdor boʻlishiga qaramay oʻgʻitlarga, ayniqsa, kaliyli oʻgʻitlarga juda talabchan.

Arid oʻlkalar (lot. «aridus» – qurgʻoqchil) – choʻl iqlimli oʻlkalar. Arid oʻlkalarda havoning sutkalik va yillik temperaturalari katta tafovut qiladi, nisbiy hamda mutlaq namlik kam, yogʻin juda oz (150–200 mm) boʻladi. Arid oʻlkalarda tranzit (shu yerlardan oʻtadigan) daryolarni mustasno qilganda doimiy oqar suvlar boʻlmaydi, oʻsimliklar juda siyrak yoki butunlay yoʻq, tabiiy nurash kuchli, tuprogʻi boshlangʻich holda.

Atmosfera (yun. «atmos» – bugʻ va «sphaira» – shar) – Yer sharini oʻrab olgan va u bilan birga aylanadigan havo qobigʻi. Atmosfera massasi 5,15–10,15 t boʻlib, Yer shari ogʻirligi (5,977–1021 t)ning taxminan milliondan bir boʻlagiga teng. Balandlikka koʻtarilgan sari atmosfera bosimi va zichligi kamayib boradi. Atmosferaning qalinligi bir necha oʻn ming km boʻlishiga qaramay, uning asosiy massasi yer sirtiga yondashgan yupqa qatlamda joylashgan. Atmosfera butun massasining taxminan 50% yer sirtidan 5 km balandlikkacha boʻlgan qatlamda, qolgan 50% esa 30–35 km balandlikkacha boʻlgan qatlamda toʻplangan.

Bazalt (lot. «basaltes», yun. «basanos» – sinov toshi) – magmatik togʻ jinsi. Rangi boʻz va qoramtir. Tarkibi asosan plagioklaz (labrador)dan iborat. Shuningdek piroksenlar, olivin hamda magnetit, titanit, apatit va h.k. ham boʻladi.

Biosfera (bio... va yun. «sphaira» – shar) – yerning tirik organizmlar tarqalgan qobigʻi. Biosferaning tarkibi va energetikasi undagi tirik organizmlarning faoliyati bilan bogʻliq. Biosferani

«hayot sohasi», yerning sirtqi qobig'i to'g'risidagi dastlabki fikrni Lamark bildirgan. «Biosfera» terminini esa fanga avstriyalik geolog E. Zyuss (1875) kiritgan. Biosfera to'g'risidagi to'la-to'kis ta'limotni rus olimi V.I. Vernadskiy (1926) ishlab chiqqan.

Biosfera atmosferaning ozon qatlamigacha balandlikda bo'lgan qismi (20–25 km), litosferaning sirtqi qismi va gidrosferani to'liq o'z ichiga oladi. Biosferaning quyi chegarasi quruqlikda 2–3 km, okean tubida 1–2 km chuqurlikkacha boradi.

Brekchiya – har xil katta-kichiklikka ega qirrali tog' jinslarining sementlashishidan hosil bo'ladi.

Dolomit (fransuz geologi D.Dolomyo nomidan) – tog' jinsi tarkibiga kiruvchi mineral, kalsiy va magniy karbonatidan iborat.

Episentr (lot. «epi» – ustida, yonida va «centrum» – markaz) – zilzila o'chog'i markaziy nuqtasining yer sirtiga proyeksiyasi. Episentrning o'rni seysmik stansiyalarning qaydlari va yer sirtidagi vayronagarchiliklar darajasiga qarab aniqlanadi.

Fluorit – binafsha, yashil, sariq, havorang mineral. Optika sanoati uchun muhim xomashyo, metallurgiyada ma'danlarni tez eritadigan modda, keramikada emal, sir tayyorlashda qo'llaniladi.

Fluvioglatsial yotqiziqlar (lot. «glacies» – muz) – erigan muzlik suvlar oqimi yotqiziqlari. Fluvioglatsial yotqiziqlar 2 tipga: muzoldi va muz ichidagilarga bo'linadi. Muzoldi fluvioglatsial yotqiziqlar muzlikning eng chekkasida erigan suvlarda hosil bo'ladi. Ular uchun muzlikning chekkasidan uzoqlashgan sari yirik shag'allar va valun qumlarining mayda donali qiya qatlamli qumlar bilan almashinuvi xosdir. Muz ichidagi fluvioglatsial yotqiziqlar muzosti tonnellarida, o'pqnolarda va muzning erigan qatlamlarida joylashadi. Kesimda g'o'latosh yotqiziqlarining to'plami, shag'allar va mayda shag'allar, turli o'lchamdagi qumlar almashinuvi, tuzilishining turli-tumanligi bilan ajralib turadi.

Gabbro (Italiyaning Livorno shahri janubidagi joy nomidan) – asos tarkibli magmatik tog' jinslari.

Gersin – burmalanish bosqichi bo'lib, paleozoy erasining devon davri o'rtalaridan mezozoy erasining trias davri o'rtalarigacha davom etgan tog' hosil bo'lish bosqichidir.

Gidrologiya («hydro» – suv va «logos» – ta'limot) – tabiatdagi barcha suv, ya'ni okean va dengizlar, daryo va ko'llar, qor va muzliklar, suv omborlari, botqoqliklar va yerosti suvlarini, ularning joylashishi, xususiyatlari, o'zaro va atrof tabiiy muhit (atmosfera, litosfera, biosfera) bilan ta'siri natijasida ro'y beradigan hodisalar hamda jarayonlar qonuniyatlarini o'rganadigan fan.

Giposentr (gipo... va lot. «centrum» – markaz) – zilzila o'chog'ining markazi. Giposentr 0 dan 700 km chuqurlikgacha bo'lishi mumkin. Giposentr joylashgan chuqurlik tez o'zgaruvchan bo'ladi. Giposentr yerosti silkinish manbayi bo'lib, zilzilalar o'sha yerdan boshlanadi. Tektonik yoriqlar bo'ylab siljishlar yuzlab km ga cho'ziladi va bu holda yoriqning ajralishi boshlangan nuqtasiga giposentr deyiladi. Yer po'stining yuqori qismidagi (20 km gacha) giposentr qalin qatlamli jinslarning sinuvchan deformatsiyasi natijasida paydo bo'ladi, chuqurroqdagi giposentr plastik deformatsiyalar, ko'proq bo'ladigan umumiy ko'rinishda vujudga keladi.

Glatsiologiya (lotincha «glacies» – muz va ...logiya) – yer yuzasidagi barcha muz shakllari (muzliklar, qor qoplam va b.), yerosti muzlari, ularning tuzilishi, tarkibi, fizik xususiyatlari, kelib chiqishi va rivojlanishi, geologik va geomorfologik faoliyati, geografik tarqalishi haqidagi fan.

Gravitatsiya (lot. «gravitas» – og'irlik) – tortishish.

Gumbaz – tog' jinslarining yotish shakli. Gumbaz braxiantiklinalning uzviy hodisasi sifatida platforma mavjud bo'lgan yoki ularga yaqin sharoitlarda qoyali massiv, fundamentning nuragan bo'rtig'i, lakkolitlar va boshqalar ustida hosil bo'ladi.

Iqlim mintaqalari – yer yuzasida kenglik bo'ylab yoki kenglikka yaqin yo'nalishda cho'zilgan, bir-birlaridan quyoshning nur energiyasi bilan isitilishiga hamda atmosferadagi havo harakatlari bilan farq qiluvchi zonal mintaqalar.

Kalsit – ohaktoshlar orasi va g'orlarda stalaktit, stalagmitlar shaklida keng tarqalgan mineral. Rangi sarg'ish, qo'ng'ir-pushti, yashilsimon, qizg'ish, yaltiroq. Qurilishda qoplama ziynat material sifatida foydalaniladi. Kalsitning toza shaffof xili – Islandiya shpati optika sanoatida qo'llaniladi.

Klassifikatsiya (lot. «classis» – turkum va «facio» – bo'la-man), **tasnif** (arab. – saralash, tartibga solish) – ilm yoki inson faoliyatining biror sohasiga oid o'zaro bir xil tushunchalar sistemasi.

Korroziya – tabiiy suvlar ta'sirida tog' jinslarining erishi.

Landshaft – yer yuzasining boshqa qismlaridan sifat jihatidan farq qiluvchi, tabiiy chegaralar bilan o'ralgan va har biri predmet va hodisalarning bir butun hamda o'zaro taqozo qilib turuvchi uyg'unligidan iborat bo'lgan va kattagina maydonda tipik namoyon bo'lgan geotizim.

Litoral yotqiziqlar – dengiz yoki okean suvining ko'tarilish-qaytish zonasining yotqiziqlari (litorallar). Tarkibi bo'yicha xilma-xil: turli darajadagi tabiiy silliqlangan valunlar, shag'al, qum, balchiqli cho'kindilar, ba'zida organik qoldiqlarning katta miqdori borligi kuzatiladi.

Litofitlar (lito... va yun. «phyton» – o'simlik), **petrofitlar** – tosh va qoyalarda yoki ularning yoriqlarida o'sadigan o'simliklar. Litofitlar toshloq yerlarda unib chiqadi; qoyalarning yemirilishida birlamchi omillardan bo'lib, tuproq qatlami hosil qilishda ishtirok etadi.

Montmorillyonit – bentonitlarning gil minerali. Fransiyadagi Montmorillyon koni nomidan olingan, cho'kindi tog' jinslarida keng tarqalgan. Namlanganda bo'kib, hajmini kengaytiradi. Neft, to'qimachilik, sovungarlik sanoatlarida qo'llaniladi.

Noosfera (yun. «noos» – aql-idrok va «sphaira» – shar) – biosferaning inson aql-idroki hukmronlik qiladigan yangi holati. Noosferada inson biosfera rivojlanishini belgilab beradigan asosiy omil hisoblanadi. Noosfera tushunchasini 1927-yilda fransuz

olimlari E. Lerua va P. Teyyar de Sharden fanga kiritishgan bo'lib, ular noosferani biosfera ustidan hukmronlik qiluvchi, yerni o'rab olgan aql-idrok qavati deb qarashgan.

Nurash konlari – yer yuzasiga yaqin tog' jinslarining nurash qatlamida suv, uglekislotalar, kislorod hamda organik va noorganik kislotalar (kimyoviy nurash) ta'sirida parchalanishidan paydo bo'lgan foydali qazilmalar koni.

Oksidlar (tabiiy oksidlar, yun. «oxys» – nordon) – elementlarning kislorod bilan tabiiy kimyoviy birikmalari, minerallar sinfi. 300 tacha mineralni o'z ichiga oladi.

Olivin, forsterit (lot. «oliva» – zaytun; nomi zaytunsimon-yashil-xrizotil rangidan) – ortosilikatlar kichik sinfiga mansub minerallar guruhi.

Ohaktosh – asosan kalsitdan tarkib topgan cho'kindi tog' jinslari. Dengiz va ko'l suvlaridan kalsiyning cho'kishi natijasida kimyoviy yo'l bilan, shuningdek, dengiz organizmlari (molluskalar, marjonlar)ning ohakli chig'anoqlari va skeletlarining to'planishi natijasida biologik yo'l bilan paydo bo'ladi.

Paleogen – bundan 65 mln. yil burun boshlanib, 42 mln. yil davom etgan.

Pediplen – yonbag'irlarning parallel chekinib yemirilishi.

Peneplen – o'tgan geologik davrlarda ko'tarilgan burmali tog'larning yer yuzida sodir bo'ladigan jarayonlar ta'sirida yemirilishi natijasida kelib chiqqan tekisliklar.

Quyosh sistemasi – Quyoshning gravitatsion ta'sir maydoni ichida harakatlanuvchi osmon jismlari (Quyosh, sayyoralar, sayyoralarning yo'ldoshlari, kichik sayyoralar, kometalar, kosmik changlar) majmuyi.

Regressiya – quruqlikning ko'tarilishi yoki okean suvining kamayishi tufayli dengiz suvining uzoq vaqt davomida quruqlikdan chekinishi.

Selestin – lotincha «zangori osmon» degan ma'noni anglatadi. Zangori, oq, och havorang, yashil rangli donador, tolasimon

yaltiroq mineral. Qand, shisha, farmatsevtika sanoatlari, kulolchilikda foydalaniladi.

Sikl (yun. «cyclus» – doira) – ma’lum vaqt ichida takrorlanib turadigan hodisa, jarayonlarning davriyligi. Masalan, yillik sikl.

Stalagmit – yunon tilidan olingan soʻz boʻlib, «tomchilab» degan ma’noni beradi. Ular ustunsimon, konussimon va boshqa shakllarni hosil qiladi.

Stalaktit – yunon tilidan olingan soʻz boʻlib, «tomchilab oqqan» degan ma’noni beradi. Ular asosan sumalaksimon koʻrinishga egadir.

Tabiatshunoslik (tabiiyot) – tabiat haqidagi fanlar tizimi, tabiiy fanlar majmuyi. Tabiatshunoslik asosan fizika, kimyo, geografiya, geologiya va biologiyadan tashkil topgan.

Tabiiy geografik jarayonlar – tabiatda modda va energiya oʻzgarishlari hamda umuman, tabiiy geografik majmualarning rivojlanishiga sabab boʻluvchi barcha hodisalar. Bular atmosfera sirkulatsiyasi, namlikning aylanishi, relyef hosil boʻlishi, nurash, tuproq hosil boʻlishi, oʻsimlik va hayvonot dunyosining mavsumiy hamda asriy oʻzgarishlari, komponentlararo aloqalarda roʻy beruvchi jarayonlardan iborat.

Tabiiy geografiya – Yerning geografik qobigʻi tabiiy tarkibi va uning strukturaviy qismlari: barcha darajadagi tabiiy hududiy majmualarini (shuningdek, suv havzalarini ham) oʻrganuvchi fan. Tabiatshunoslik fanlarining muhim tarmoqlaridan biri.

Tekstura (lot. «textura» – tuzilish) – amorf jismlardagi molekular yoki polikristallarda, kristallarning muayyan yoʻnalishda joylashuvi. Tabiatda (masalan, baʼzi minerallarda) uchraydi, sunʼiy usulda ham (masalan, kristallash yoʻli bilan) hosil qilinishi mumkin. Tekstura togʻ jinslari va yogʻochda uchraydi.

Transgressiya – quruqlikning choʻkish yoki dengiz sathining koʻtarilishi natijasida dengizning quruqlikka bosib kelishi.

Shaxta – yerosti ishlariga, xususan, konlarni qazib olishga xizmat qiladigan xandaq.

Shtolnya – geologik tekshirish ishlari olib borish vaqtida ko'ndalang va qiyaroq qazilish natijasida hosil bo'lgan yerosti bo'shlig'i.

G'or – yer po'stining yuqori qatlamlarida vujudga kelgan bo'shliqlar. G'orning vujudga kelishi uchun muayyan sharoit bo'lishi lozim. Suvda oson eriydigan tog' jinslari (ohaktosh, dolomit, gips), tuzlarning erishi va yuvilib ketishi yoki suffoziya va abraziya oqibatida vujudga keladi. Shuningdek, tektonik yoriqlar oqibatida, muzliklarning erishi va boshqa harakatlar natijasida ham hosil bo'ladi. G'orlar kattaligi va chuqurligiga ko'ra xilmaxil. G'or gorizontal va vertikal holatda bo'lishi, uzunligi ham bir necha m dan yuzlab km ga yetishi mumkin. Ba'zan ko'p qavatli g'orlar ham uchraydi. Eng yirik g'or karst g'orlaridir. G'or murakkab yo'laklar va zallardan iborat bo'lib, bir yoki bir nechta og'zi bo'lishi mumkin. Ohaktosh orasida paydo bo'lgan karst g'orlarida stalaktit va stalagmitlar, ustunlar, tosh pardalar bo'ladi. G'or tubida daryo va ko'llar uchraydi. G'orning faunasi o'ziga xos. Dunyodagi eng yirik g'or – Mamont g'ori.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *Jo'liyev A.H., Soatov A., Yusupov R.* Geologiya asoslari. – T.: Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti bosmaxonasi, 2001.
2. *Mamatqulov M.* Shamol va yer qiyofasi. – T.: O'zbekiston FA nashriyoti, 1962.
3. *Маматкулов М.* Карст Западного и Южного Тянь-Шаня. – Т.: Фан, 1979.
4. *Mamatqulov M., Nigmatov A., Yusupov R.* Geomorfologiya. – T.: Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2006.
5. *Mamatqulov M.* O'rta Osiyo geomorfologiyasi. – T.: Universitet, 2008.
6. *Nizomov A., Alimqulov N., Tillaxodjayeva Z.* Tabiiy geografik jarayonlar (o'quv qo'llanma). – T.: Fan va texnologiya, 2015.
7. *Рычагов Г.И.* Общая геоморфология (учебник). – 3-е изд. – М.: Наука, 2006.
8. *Soatov A., Yusupov R.* Geomorfologiya asoslari. – T.: Universitet, 2003.
9. *Chiniqulov X., Jo'liyev A.H.* Umumiy geologiya. – T.: Mineral resurslar instituti nashriyoti, 2011.
10. *Xolboyev S., Egamov B.* Turkiston jadidchiligi – milliy uyg'onishi davrida geografiya fani va ta'limi. – T.: Alisher Navoiy nomidagi O'zbekiston milliy kutubxonasi nashriyoti, 2010.
11. *Avijit Gupta.* Tropical geomorphology (First published). UK. Cambridge University Press. 2011.
12. *Carolyn Arden.* Mountains and valleys. New York. Chelsea House Publishers. 2009.

13. *Cliff Ollier, Colin Pain*. The Origins of Mountains (This edition). London and New York. Taylor & Francis e-Library, 2005.
14. *Douglas W. Burbank., Robert S.Anderson*. Tectonic geomorphology /First published. 2008.
15. Encyclopedia of geomorphology. Volume 1. / edited by A.S. Goudie. – London and New York. Routledge Taylor & Francis Group. 2004.
16. Encyclopedia of volcanoes. San Diego, San Francisco, New York, Boston, London, Sydney, Toronto. Academic Press.
17. Encyclopedia of World Geography / R.W. McColl, general editor.– 1st ed. –New York. Facts On File, Inc. 2010.
18. *Eric Bird*. Coastal geomorphology: an introduction. (Second Edition). John Wiley & Sons Ltd. 2008.
19. *J.Richard Wilson*. Minerals and Rocks. Ventus Publishing. 2010.
20. *Yózsef Szabó, Lóránt Dávid, Dénes Lóczy*. Anthropogenic Geomorphology. Springer. Hungarian by the University of Debrecen, Hungary, in 2006.
21. *Kent, C. Condie*. Plate Tectonics and Crystal Evolution (Fourth edition). – Socorro, New Mexico. Butterworth-Heinemann. 2003.
22. *Michael A., Trevor D., Dr Frances D. and Ben M.* Everything on Earth. – London, New York, Munich, Melbourne, And Delhi. Dorling Kindersley Limited. 2009. - page 258.
23. *Nicholas Lancaster*. Geomorphology of desert dunes (First published). Taylor & Francis e-Library, 2005.
24. *Philip Kearey, Keith A. Klepeis, Frederick J. Vine*. Global tectonics (Third edition). John Wiley & Sons Ltd. 2009.
25. *Richard J.H.* Fundamentals of Geomorphology (Second Edition). – London and New York. Routledge Taylor & Francis Group (Routledge Fundamentals of Physical Geography). 2007.

26. *Ro Charlton*. Fundamentals of fluvial geomorphology. Routledge Taylor & Francis e-Library, 2008.

27. *Robert N. Oldale*. The geologic story. On Cape Publications. Canada. 2001.

28. *Siddan Anbazhagan, S.K.Subramanian, Xiaojun Yang*. Geoinformatics in Applied Geomorphology. New York. Taylor & Francis Group.

29. *Tom Blenkinsop*. Deformation Microstructures and Mechanisms in Minerals and Rocks. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow. Kluwer Academic Publishers. 2002.

30. Volcanoes and Earthquakes. Encyclopædia Britannica, Inc. Chicago ■ London ■ New Delhi ■ Paris ■ Seoul ■ Sydney ■ Taipei ■ Tokyo. 2008.

31. *William M. Davis*. The Geographical Cycle. The Geographical Journal, Vol. 14, No. 5 (Nov., 1899).

32. *William, B. Bull*. Tectonic Geomorphology of Mountains: A New Approach to Paleoseismology. Blackwell publishing. 2007.

Elektron saytlar

<http://www.en.wikipedia.org/wiki/Geology>

<http://www.etymonline.com/>

<http://www.geology.com/>

<http://www.lex.uz>

<http://www.dsc.discovery.com>

<http://www.solarsystem.nasa.gov>

<http://www.earthquake.usgs.gov>

<http://www.eoearth.org/>

<http://www.apnet.com/volcano/>

MUNDARIJA

KIRISH	3
--------------	---

BIRINCHI BO'LIM.

GEOMORFOLOGIYA VA GEOLOGIYANING UMUMIY MASALALARI

I B O B. FANNING ASOSIY TUSHUNCHALARI, TARMOQLARI VA RIVOJLANISH TARIXI	6
1-§. Geomorfologiya va geologiya nima?	6
2-§. Geomorfologiya va geologiyaning obyekti va predmeti	7
3-§. Geomorfologiya va geologiyaning tarmoqlari	9
4-§. Geomorfologiya va geologiyaning rivojlanish tarixi	12
II B O B. YERNING ICHKI TUZILISHI VA GEOSFERALAR. 21	
5-§. Yerning ichki tuzilishi	21
6-§. Yer po'sti va litosfera	25
7-§. Yer mantiyasi	27
8-§. Yer yadrosi	30
III B O B. YER PO'STINING RIVOJLANISH QONUNIYATLARI	32
9-§. Yer po'stining rivojlanishiga oid g'oya, faraz va konsepsiyalar	32
10-§. Yer po'sti qismlari	37
IV B O B. TOG' JINSLARI VA MINERALLAR	51
11-§. Tog' jinslari va ularning turlari	51
12-§. Magmatik tog' jinslari	52
13-§. Cho'kindi tog' jinslari	53
14-§. Metamorfik tog' jinslari	58
15-§. Minerallar va ularning xususiyatlari	60

V B O B. YERNING GEOLOGIK TARAQQIYOT TARIXI	66
16-§. Yer taraqqiyoti va rivojlanish bosqichlari	66
17-§. Yer geologik taraqqiyotining tokembriy bosqichi.....	68
18-§. Yer taraqqiyotining fanerozoy bosqichi.....	77
19-§. Geoxronologiya.....	90
VI B O B. RELYEF TUSHUNCHASI, UNING ELEMENT VA SHAKLLARI. RELYEF KLASSIFIKATSIYASI	96
20-§. Relyef tushunchasi va relyef hosil qiluvchi omillar	96
21-§. Relyef klassifikatsiyasi	97
22-§. Relyef genezisi, yoshi va morfometriyasi.....	100
23-§. Relyef rivojlanishining asosiy qonuniyatlari.....	103

IKKINCHI BO'LIM. ENDOGEN JARAYONLAR VA RELYEF

VII B O B. ENDOGEN JARAYONLAR TURLARI VA TASNIFI	114
24-§. Endogen jarayonlar tavsifi	114
VIII B O B. TEKTONIK HARAKATLAR VA RELYEF SHAKLLARI	117
25-§. Tektonik harakatlar nima?	117
26-§. Tektonik harakatlar tasnifi	119
IX B O B. ZILZILA JARAYONLARI VA RELYEF SHAKLLARI	124
27-§. Zilzila nima?	124
28-§. Zilzila tasnifi	129
29-§. Zilzilalar natijasida kelib chiqqan relyef shakllari.....	131
X B O B. MAGMATIZM VA METAMORFIZM JARAYONLARI HAMDA ULARNING RELYEF HOSIL BO'LIHDAGI O'RNI	134
30-§. Magmatizm jarayonlari	134
31-§. Intruziv magmatizm	135
32-§. Effuziv magmatizm – vulkanizm	139
33-§. Vulqonlar turlari.....	143
34-§. Vulkanogen relyef shakllari	145
35-§. Metamorfizm jarayoni.....	150

UCHINCHI BO'LIM. **EKZOGEN JARAYONLAR VA RELYEF**

XI B O B. EKZOGEN JARAYONLAR TURLARI VA TASNIFI.....	166
36-§. Ekzogen jarayonlar	166
37-§. Ekzogen jarayonlar tasnifi.....	167
XII B O B. NURASH, YONBAG'IRLAR VA RELYEF	171
38-§. Nurash jarayoni.....	171
39-§. Nurash turlari	172
40-§. Yonbag'irlar va relyef.....	175
XIII B O B. FLUVIAL JARAYONLAR VA RELYEF	179
SHAKLLARI.....	179
41-§. Fluvial jarayonlar tushunchasi va suv oqimining umumiy qonuniyatlari.....	179
42-§. Eroziya va uning turlari.....	180
43-§. Fluvial jarayonlar hosil qilgan relyef shakllari.....	182
XIV B O B. KARST, SUFFOZION JARAYONLAR VA RELYEF SHAKLLARI.....	192
44-§. Karst jarayonlari.....	192
45-§. Karst relyef shakllari.....	195
46-§. Suffozion jarayonlar va relyef shakllari	200
XV BOB. EOL JARAYONLAR VA RELYEF	205
47-§. Eol jarayonlar va ularning turlari.....	205
48-§. Eol relyef shakllari.....	206
XVI BOB. GLATSIAL JARAYONLAR VA RELYEF	215
49-§. Glatsial jarayonlar	215
50-§. Glatsial relyef shakllari.....	217
XVII B O B. QIRG'OQLAR RELYEFI	226
51-§. Qirg'oq nima?	226
52-§. Qirg'oq relyef shakllari.....	228
XVIII B O B. OKEAN TUBINING RELYEFI.....	235
53-§. Dunyo okeanidagi tabiiy geografik jarayonlar.....	235
54-§. Okean tubi va uning geomorfologik elementlari	237

XIX B O B. INSONNING XO'JALIK FAOLİYATI BILAN	
BOG'LIQ JARAYONLAR VA RELYEF	246
55-§. Insonlarning tabiatdan foydalanishi	246
56-§. Tog'-kon sanoati bilan bog'liq jarayonlar va relyef	248
57-§. Qishloq xo'jaligi faoliyati bilan bog'liq jarayonlar va relyef	252
58-§. Shaharsozlik madaniyati bilan bog'liq relyef shakllari	257
XX B O B. KOSMOGEN RELYEF SHAKLLARI	262
59-§. Meteor jismlar va zarba kraterlarining shakllanishi	262
60-§. Yirik zarba kraterlari	267
GLOSSARIY	278
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	286

Darslik

**MAMATQULOV MURAT,
EGAMOV BAXTIYOR YUNUSALIYEVICH**

**GEOMORFOLOGIYA, GEOLOGIYA
ASOSLARI BILAN**

Muharrir T. Mirzayev
Rassom D. Mulla-Axunov
Texnik muharrir R. Axmedov
Musahhih S. Saydamirova
Kompyuterda
tayyorlovchi S. Aziztoeva

Nashriyot litsenziyasi AA № 0049, 18.03.2020-y.

Bosishga ruxsat etildi 12.10.2020. Bichimi 60x84^{1/16}.

Bosma tabog'i 18,5. Shartli bosma tabog'i 17,21.

«Times New Roman» garniturası.

Ofset qog'ozida bosildi. Adadi 200 nusxa.

Buyurtma raqami № 06.

«Donishmand ziyosi» MCHJ, Toshkent sh., Navoiy ko'chasi, 30.

Tel: +998-71-244-40-91, 99-808-19-49.

«Kamalak-PRESS» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.

Manzil: Toshkent sh., Navoiy ko'chasi, 30-uy.

Mamatqulov M., Egamov B.

M 23

Geomorfologiya, geologiya asoslari bilan [Matn] / Mamatqulov M., Egamov B. – Toshkent: «Donishmand ziyosi» MCHJ, 2020. – 296 b.

ISBN978-9943-6445-6-4

UO'K 556(075)

KBK 26.3

«DONISHMAND ZIYOSI»

ISBN 978-9943-6445-6-4



9 789943 644564