

26.3

ASROR NIZOMOV, ANVAR RASULOV,
KARAMATDIN DJAKSIMURATOV



GEOLOGIYA



26.3

N72

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

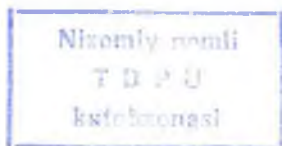
**NIZOMIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

**ASROR NIZOMOV, ANVAR RASULOV,
KARAMATDIN DJAKSIMURATOV**

GEOLOGIYA

O‘quv qo‘llanma

Pedagogika universitetlari va institutlarining
geografiya o‘qitish metodikasi ta‘lim yo‘nalishi (5110500)
bakalavrlari uchun



Y-8437/19

Toshkent
“INFO CAPITAL GROUP”
2018

UO'K: 551(075.8)
KBK: 26.3 ya 73
N-57

Mas'ul muharrir:

P.Baratov – Toshkent davlat pedagogika universiteti Geografiya va uni o'qitish metodikasi kafedrası professori, g.f.n.

Taqrizchilar:

S.Boqiyev – GIDROINGEO ilmiy tadqiqot instituti bosh ilmiy xodimi, g-m.f.d.

A.Hojimatov – Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti Geografiya o'qitish metodikasi kafedrası dotsenti, g.f.n.

Nizomov, A

Geologiya: o'quv qo'llanma/ A.Nizomov, A.Rasulov, K.Djaksimuratov. Toshkent: – Info Capital Group, 2018. 208 b.

Ushbu o'quv qo'llanma uch bo'limdan iborat bo'lib, birinchi bo'limda mineralogiya, petrografiya, tektonika, ikkinchi bo'limda ekzogen geologik jarayonlar hamda uchinchi bo'lim paleontologiya va paleogeografiya asoslari deb nomlanadi hamda mazkur masalalar yoritib berilgan.

O'quv qo'llanma geografiya yo'nalishlarining bakalavrlari, magistrleri, katta ilmiy xodim-izlanuvchilari hamda professor-o'qituvchilar uchun mo'ljallangan.

Mazkur o'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2018 yil 27 martdagi 274-sonli buyrug'iga asosan nashrga tavsiya qilingan.

KIRISH

Pedagogika universitetlari va institutlarining geografiya o'qitish metodikasi ta'lim yo'nalishi (5110500) bakalavrlar uchun ishlab chiqilgan yangi o'quv dasturi asosida yozilgan ushbu o'quv qo'llanma "Geologiya" deb ataladi. Geologiya predmetining mazmuni yunon tilida "geo" yer "logos" fan, ta'limot demakdir. Ushbu fan tabiiy fanlar tizimiga mansub bo'lib, bo'lajak geograf, geografiya o'qituvchilari uchun eng muhim bilimlar bera oladi, chunki geologiya geografyaning ajralmas uzviy qismi bo'lib, u talabalar uchun Yer planetasining rivojlanish qonunlarini ro'y-rost ochib bera oladi. Shu boisdan geologiya kursini puxta o'zlashtira olgan talaba tabiat qonuniyatlari, unda yuz berayotgan turli jarayonlar sababini yengil ilg'ab oladi.

Geologiya kursining **maqsadi** – yerning tashqi va ichki qatlamlarining tuzilishi va tarkibi bilan bog'liq holda kechayotgan turli jarayonlar hamda ularning hosilalarini o'rganishdan iborat. Ushbu maqsadni amalga oshirish uchun mazkur kurs quyidagi vazifalarni amalga oshiradi:

- fanning maqsadi va vazifalari rivojlanish tarixi hamda tadqiqot usullari haqida talabalarga bilimlar berish;

- Yer sharining koinotda tutgan o'rni uning tarkibiy tuzilishi haqida tushuncha berish;

- endogen jarayonlar va ularning sodir bo'lish qonuniyatlarini hosilalarini yoritib berish;

- ekzogen jarayonlar va ularning sodir bo'lish qonuniyatlari, hosilalarini yoritib berish;

- Yerning rivojlanish tarixi va bosqichlari haqida tushuncha berish.

Geologiya fani yosh fanlar qatoriga kirsada ayniqsa ishlab chiqarishning qazilma boyliklarga bo'lgan katta talabi va o'zining aloqador fanlari bilan bir qatorda XX asrning oxiri hamda XXI boshlariga kelib kuchli rivojlana boshladi. Shu boisdan u tobora boyib tarkibida bir qancha yangi yo'nalishlarni hosil qildi. Ushbu yo'nalishlar esa o'z navbatida umumlashib yagona holda geologiya fanini tashkil etmoqda. Ushbu yo'nalishlar tarkibi quyidagilardan iborat (1-rasm):

- Kristallografiya – kristallar va ularning tabiiy xususiyatlarini o'rganadi.

- Mineralogiya – geologyaning eng qadimgi tushunchalarini o'zida mujassam etuvchi, ya'ni minerallarning turi, kelib chiqishi, geografik

tarqalishi, tabiiy xossalari, foydalanilishi va hokazolarni o'rganuvchi yo'nalish.

– Petrografiya – tog' jinslari, ularning geografik tarqalishi, hosil bo'lish yo'llari, turlari, tarkibi, foydalanilishi to'g'risida ma'lumot beradi.

– Tektonika – ichki kuchlar ta'sirida yer qobig'ining ko'tarilishi, egilib bukilishi, uzilishi, siljishi natijasida hosil bo'ladigan o'zgarishlar hosilasi va ularning ahamiyatini o'rganadi.

– Dinamik geologiya ichki va tashqi omillar tufayli yer qobig'ida yuz beruvchi turfa jarayonlar, ularning turlari dinamikasi, hosil bo'lish va geografik tarqalish qonuniyatlari, ijobiy hamda salbiy ahamiyati o'rganiladi.

– Hidrogeologiya – yer osti suvlari ularning hosil bo'lishi, harakatlanishi, yuzalanish sabablari, tabiatdagi tutgan roli, turlari va ularning ahamiyati o'rganiladi.

– Vulkanologiya – vulqon turlari, kelib chiqish sabablari, geografik tarqalishi, mahsulotlari, tabiatdagi ahamiyatini o'rganadi.

– Tarixiy geologiya – yerda qadimgi geologik davrlardan buyon yuz bergan o'zgarishlar tizimi, har bir davrning ahamiyati o'rganiladi.

– Paleontologiya – yerning geologik rivojlanish tarixida, uning turli qismlari bo'ylab rivojlangan organik dunyo vakillarining toshqotgan qoldiqlari hosilalari, izlariga ko'ra ularning turlari xususiyatlari, yashash sharoitlari geologik ahamiyati o'rganiladi.

– Geofizika – yerning tabiiy xususiyatlarini o'rganish orqali undan farqlanish yo'llari (turli asbob-uskunalar yordamida) aniqlanadi.

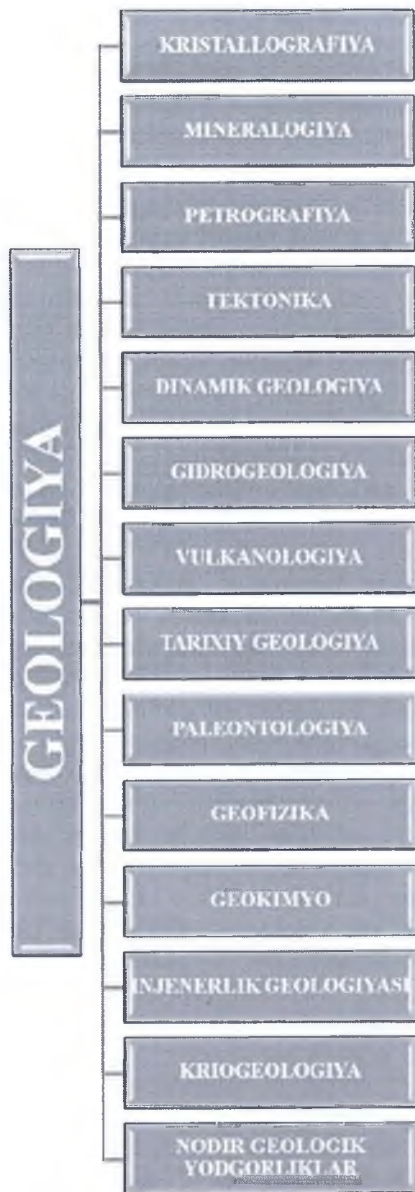
– Geoximiya – qatlamlar tarkibini tashkil etuvchi turli elementlar ularning turlari, migratsiyasi, to'planishi haqida tushunchalar beradi.

– Injenerlik geologiyasi – turli geologik jarayonlarning salbiy xususiyatlariga qarshi kurashish, kon qazish, shaharsozlik ishlarida muhandislik nuqtai-nazaridan yondashish yo'llarini o'rganadi.

– Kriogeologiya – muzliklarning ishi, muz yotqizqlari bilan bog'liq holda shakllangan paleontologik topilmalar ayrim qazilma boyliklarni qidirib topishda muzlik olib kelgan mahsulotlardan foydalanish yo'llarini o'rganadi.

– Nodir geologik yodgorliklar – geologiya tarkibidan ajralib chiqqan eng yosh yo'nalishlardan biri. Uning zanjirida nodir tarzda uchrovchi geologik hosilalarni o'rganish yotadi.

Ushbu yo'nalishlar, garchand mustaqil tarzda fan darajasiga yetgan bo'lsa-da bir birlari bilan uzviy bog'liq rivojlanadi va geologiya yaxlit tarzda ularning barchasini birlashtirib turadi.



1-rasm. Geologiya fanining tarmoqlari

Ushbu maqsadni amalga oshirish uchun mazkur kurs bo'yicha quyidagi vazifalarni bajarish lozim bo'ladi:

– fanning maqsadi va vazifalari, rivojlanish tarixi hamda tadqiqot usullari haqida talabalarga bilimlar berish;

– Yer sharining koinotda tutgan o'rni va uning tarkibiy tuzilishi haqida tushuncha berish;

– minerallar haqida umumiy bilimlarga ega bo'lish;

– tog' jinslarining genetik turlari, tarkibi va ular bilan bog'liq holda qazilma boyliklarining hosil bo'lishini o'rganish;

– Yer po'stining harakati, uning hosilalarini tadqiq etish;

Mazkur o'quv qo'llanmaning shakllanishida mualliflar muqaddam yaratgan geologiyaga oid kitoblar hamda qo'llanmalardan yo'llanma, ko'rsatkich sifatida foydalandilar. Shu boisdan ustozlar hamda ularning mashaqqatli mehnati tufayli vujudga kelgan adabiyotlarga cheksiz hurmat bilan qaraymiz. Xususan, I.V.Mushketov, I.Ya.Mushketova "Fizicheskaya geologiya", S.S.Kuznesov "Geologiya", O.K.Pange "Geologiyaga kirish", O.I.Islomov, Sh.Sh.Sharaxmedov "Umumiy geologiya", I.F.Ivanova "Obshaya geologiya", A.I.Krovsev, V.T.Vagaldina "Geologiya", A.S.Qurbonov "Geologiya", A.Xann "Tektonika", N.Belousov "Osnovi tektoniki" shular jumlasidandir. Ammo ushbu adabiyotlardan farqli o'laroq. Mazkur o'quv qo'llanmada geologiyaning o'rganilish tarixi, xususan, O'zbekiston misolida, minerallar, tog' jinslari haqida tushuncha va tektonik harakatlarning geologik tushunchalarning asosini tashkil etishini inobatga olgan holda kengroq yoritildi.

Mazkur o'quv qo'llanmaning shakllanishida mualliflar muqaddam bitilgan geologiyaga oid kitoblardan yo'llanma, ko'rsatkich sifatida foydalandilar. Ushbu sababdan ustozlar hamda ularning mashaqqatli mehnatlari tufayli vujudga kelgan adabiyotlarga cheksiz hurmat bilan qaraymiz. Xususan, I.V.Mushketov, I.I.Mushketova "Fizicheskaya geologiya", S.S.Kuzesov "Geologiya", O.K.Lange "Geologiyaga kirish", O.I.Islomov, Sh.Sh.Shraxmedov "Umumiy geologiya", I.F.Ivanova "Obshaya geologiya", A.I.Kravsev, V.T.Vagaldina "Geologiya", A.S.Qurbonov "Geologiya" shular jumlasidandir. Ammo ushbu jarayonlardan farqli o'laroq biz mazkur o'quv qo'llanma "Geografiya o'qitish metodikasi" yo'nalishi talabalariga mo'ljallanganligi sababli unga geologik jarayonlarning tabiatdagi rolini kengroq ochib berishga intildik. Bu borada biz mualliflar g-m.f.n. dotsent A.Nizomovning dala sharoitda natural olib borgan ko'p yillik kuzatishlari tufayli to'plangan ma'lumotlardan unumli foydalanildi.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Predmetning dolzarbligi haqida sizning fikringiz?
2. Fanning maqsadi nimalardan iborat?
3. Fanning vazifalari qanday masalalarning yechimiga qaratilgan?
4. Ushbu fan bo'yicha talabalarning bilim va ko'nikmalariga qo'yiladigan talablar nimalardan iborat?

I bo'lim. MINERALOGIYA, PETROGRAFIYA, TEKTONIKA

1-mavzu. Fanning maqsadi va vazifalari, rivojlanish tarixi

Geologiya yerni o'rganuvchi fan bo'lib, shu boisdan u lotin tilida "geo" – yer, "logos" – fan, ta'limot degan mazmun beradi. Ushbu fan nisbatan yosh, yaqin 200 yillar muqaddam mustaqil tarzda shakllangan bo'lsa-da¹, unga xos ayrim tushunchalar juda qadim zamonlardan, hatto insoniyatning ilk xo'jalik yuritish davrlari bilan hamohang ravishda shakllana boshladi. Chunki qadimgi ajdodlarimiz o'zlarini turli yirtqichlardan himoya qilish, ov qilish yoki jangovor harakatlarni qurollar bilan ta'minlash uchun tabiatdan mustahkam qirrador mineral (xalsedon, kremen)lar, tog' jins (yashma, kvars obsidian)larni tanlab olishni bilganlar. Keyinchalik qurilish ishlari uchun pardozbop, ishlov berishga qulay, ammo mustahkam bo'lgan marmar, granit, ohaktosh, slanes kabi tog' jinslarini farqlagan holda mustahkam qasrlar, imoratlar barpo eta boshladilar. Insoniyat turmushi farovonlashgani sari shaharlar yiriklashib va ko'payib bunday xomashyolarga ham talab yanada orta bordi, natijada qurilish materiallarining yangidan-yangi konlarini qidirib topish ehtiyoji shakllandi. Pirovardida jamiyatning kon izlovchi, kovlovchi, qayta ishlovchi yangi mutaxassisarlari guruhi vujudga keldi. Ushbu jarayonlarning barchasi insoniyatning moddiy boylik uchun kurashish, uni to'plash kabi jarayonlar bilan parallel holda rivojlana bordi. Boylikning qiymati esa nodir metallar (oltin, kumush va h.k.), qimmatbaho toshlar (olmos, yoqut, la'l va h.k.) qiymati bilan o'lchash boshlandi. Ularning tabiatda tarqalish nuqtalari, qazib olish usullari haqidagi ibtidoiy bo'lsa-da tasavvurlarining shakllanishi, geologiya fanining dastlabki tushunchalari tarzida namoyon bo'ldi. Mehnat, jangovor qurollarning metallar asosida yasalishi esa ushbu tushunchalarni yanada chuqurlashtirib, temir, mis, qalay kabi elementlarni turli tog' jinslari tarkibidan qayta ishlash orqali ajratib olishga sababchi bo'ldi.

Insoniyatni o'z atrofini o'rab turgan olamni bilishga intilishi, eng qadimgi davrlardan boshlab, mineral buloqlar suvidan, turli tuzlar,

¹ John J. Renton. The Nature of Earth: An Introduction to Geology. 2006 Ph.D. P. 4

minerallardan foydalanib kasalliklarni davolash omma orasida ma'lum bo'lishiga olib keldi. Hatto yozning issiq, haroratli kunlarida qumga, tuzga ko'milib shifo topish haqida tushunchalar rivojlangan. Ushbu bilimlarning barchasi insoniyatning tabiatni geologik nuqtayi nazardan turib kuzatish orqali yuzaga kelgan.

O'rta Osiyo xalqlari eng qadimgi davrlardan boshlaboq yer osti qazilma boyliklari, ayniqsa, yer osti suvlaridan omilkorlik bilan foydalanish borasida ilg'or tajribalar to'plagan edilar. Xususan, qurg'oqchil iqlimli, gidrologik sharoit murakkab bo'lgan Nurota, Turkiston, Zarafshon, Kopetdog' etaklarida turli qadimgi gidrotexnik inshootlar qurish orqali chuchuk suvga bo'lgan talabni qondira olish imkoniyatini qilganlar. Jumladan, koriz quduqlari qazish, chirli, chog'om, doshkok, quduq, sardoba, obxona, qaynar kabi qadimiy gidrotexnik inshoot turlarining eramizdan oldingi ming yilliklarda ham mavjud bo'lganligi fikrimizning dalilidir.

Shulardan ayrimlari, masalan, Nurota chashmasi, Buxoro shahridagi Chashmai Ayub, Samarqand, Panjikent shaharlaridagi qaynar (qadimgi artezian quduqlari) shular jumlasidandir. Ular hozirga qadar faoliyat yuritmoqda. Biz olib borgan tadqiqotlarga ko'ra Nurota chashmasi ham aslida qadimgi koriz bo'lganligini tasdiqlamoqda. Shu tariqa O'rta Osiyoda geologiya fanining yirik tarkibiy qismi gidrogeologiyaga oid eng boy nazariy-amaliy tajribalar to'plana boshladi. Bu holat yer osti suvlaridan yetarlicha foydalanish, uni tejash, isrof qilmaslik, aksincha, muhofaza qilish masalalariga qaratilgan edi. Bu xususiyatlar O'rta Osiyo, xususan, O'zbekiston hududida keng tarqalgan qadimgi gidrotexnik inshootlar turi, nomlari o'tmish xalq iboralari zahirida saqlanib, ayrimlari bizning davrimizga qadar yetib kelgan.

Shu tariqa insoniyat o'z atrofini o'rab turgan olamni bilishga intilishi, geologik qarashlarning nazariy, amaliy asoslarini yaralishiga olib keldi. Bunday ilmiy farazlar, madaniyat, ilm-fan rivojlanish o'choqlarining shakllanishi bilan birgalikda dunyoning turli burchaklarida, turli davrlarni tashkil etgan holda rivojlanadi.

O'sha davrlardayoq korizgar ustalar ma'lum nuqtalarda yer osti suv gorizontalining chuqurligi, yo'nalishi, ta'mi, miqdori haqida aniq tasavvur, tajribalarga ega bo'lgan. Shu boisdan mavjud yerosti suv zahiralardan tadbirkorona foydalanish yo'llarini bilganlar.

Bu borada ibtidoiy bo'lsa-da, zamonaviy ilm-fan yutuqlari bilan tenglasha oladigan asbob-uskunalaridan foydalanganlar. Birgina Nurota

shahri atrofida 360 tizimdan iborat koriz quduqlarning faoliyat yuritganligi fikrimizning dalilidir¹.

Xususan, Xitoy, Gresiya, Arabiston, O'rta Osiyo hududi shunday qadimgi madaniyat markazlari – geologiya fanining asosiy nazariy jihatlari shakllangan o'lkalardan biridir. Chunki hali eramizdan avvalgi XX-XIX asrlardayoq Xitoyda bir guruh olimlar tomonidan ijod qilingan "San Xey Din"-yoki "Tog' va dengizlar haqidagi qadimgi rivoyatlar" degan to'plam mavjud ediki, unda va bir qancha mineral: oltin, kumush, qalay, mis, temir, magnetit, nuprit, arogonit, realgar, yashma, nefrit aytib o'tilgan (I.Islomov, Sh.Shoraxmedov).



Grekl olimi *Aristotel* o'z davrining yetuk faylasufi, tabiatshunos olimi bo'lishi asnosida qator geologik g'oyalarga asos sola bildi. Xususan, u bizning davrimizda epeyrogenik harakatlar deb ataluvchi, yer yuzasining davrlar mobaynida goh ko'tarilib, goh pasayib, natijada bunday maydonlarni goh suv bosib, ba'zan esa quruqlikka aylanib turishi haqidagi g'oyalarni dastlab fanga kirita olgan ulkan olimdir. Keyinchalik Aristotelning ushbu g'oyasi buyuk vatandoshimiz Abu Rayhon Beruniy tomonidan yanada rivojlantirildiki, biz bu to'g'risida keyinchalik batafsil to'xtalib o'tamiz.

Davrlar o'tishi bilan grek fani, madaniyati, uning harbiy-siyosiy mavqeyi bilan barobar rivojlanish darajasi susaya borib, hatto yunon olimlarining ayrim ilg'or ilmiy g'oyalari asta-sekin tarixning xira pardalari ortida qolib, ba'zan unutila boshladi. Bu g'oyalar 850-yillarga qadar tobora chuqurlasha borib, Bog'dodda Ma'mun akademiasining tashkil etilishi munosabati bilan yana fan osmonida yorqin yulduzlar kabi porlay boshladi. Chunki tarixda eng ma'rifatparvar hukmdor deb tan olingan Xorun ar-Rashid kabi uning o'g'li xalifa al-Ma'mun ham otasining taxtiga o'tirgach o'z saroyiga dunyoning turli mamlakatlaridan chorlab keltirilgan yuzlab olimlar guruhi shakllandi va o'ziga xos akademiya tashkil etib, uning nomini "Bayt ul-Hikma" – "Hikmatlar uyi" deya atadi. Ushbu akademiyaning shayx ul raisi buyuk vatandoshimiz Muhammad al-Xorazmiy edi. Uning yonida yana bir buyuk vatandoshimiz astronom al-Farg'oniy, Abbos ibn-Said Javhariy, Ahmad ibn Abdullo Marvaziy kabi olimlar faoliyat yuritganlar.

Xalifa Ma'mun topshirig'i bilan yetmishdan ortiq olimlar guruhi yer yuzining xaritasini tuzish ishi bilan shug'ullanishgan. Ushbu guruhga

¹ Qarang: Nizomov A. "O'zbekistonning qadimgi gidrotexnik inshootlari geografiyasi". I. F. GIDROINGEO. 2008 y.

Muhammad Muso al-Xorazmiy boshchilik qilgan. Bu xaritalar to'plami, ushbu ilmiy ishlarga moddiy ko'mak berib turganligi uchun "Ma'mun dunyo xaritasi" deya atalgan. Shu tariqa Xorazmiy asarlarida yerning kattaligi o'lchami to'g'risidagi fikrlar tarkib topgan. Ayni paytda Muhammad Muso al-Xorazmiy tomonidan Yunon geografi Klavdiy Ptolomey (milodiy 90-168-yillar)ning "Megallosintaksis", ya'ni "Buyuk tuzilish" nomli asari yunon tilidan arab tiliga o'girilib "Almajistiy" degan nom ostida chop etilgan va unga yuz varaqdan ziyodroq hisobda so'z-boshi yozildi. Ptolomeyning mashhur "Yer qimirlamasdan bir joyda turadi, Quyosh va yulduzlar esa uning atrofida aylanadi", degan geotsentrik g'oyasi aynan o'sha asarda keltirilgan edi.

Muhammad Muso al-Xorazmiyning ilmiy merosi Yerning shakli va uning koinotda tutgan o'rmini aniq ilmiy asoslab berishida deb bilamiz. Uning bu boradagi ma'lumoti Yer shari va uning qismlari aks etgan xaritalar (bu xaritalar "Ma'mun dunyo xaritasi nomi bilan yuritilgan") va ushbu atlasga sharh sifatida (840-yilda) yozilgan "Sur'at al-Arz" kitobida keltirilgan.



Bog'dodda xalifa al-Ma'mun tomonidan tashkil etilgan "Bayt ul-Hikma", garchand uzoq muddat faoliyat yurita olmagan bo'lsa-da, ammo uning dunyo ilm-fanining rivojlanishida muhim rol o'ynadi. Aynan Bog'dod Ma'mun akademiyasi ta'sirida u yerda yunon, hind, xitoy, fors, qadimgi sanskrit, qadimgi yahudiy tillaridan arab tiliga, va,

aksincha, arab tilidan boshqa tillarga tarjima qilingan asarlar, ularga yozilgan maxsus sharhlar o'rta asrlar fan-madaniyatining gurkirab rivojlanishiga yordam berdi. Natijada bu ta'sir tufayli keyinchalik ko'plab yirik olimlar guruhi shakllandi. Ularning aksariyati geologiya-madaniy shunoslik sohasida ham muhim yutuqlarga erisha oldi. Shunday fan namoyondalaridan ayrimlarining ijodi bilan qisqacha tanishib chiqamiz.

Abu Yusuf Yaqub ibn Is'hoq al-Kindiy (873-yilda vafot etgan). U arabistonlik faylasuf, ensiklopedist olim bo'lishi bilan birgalikda mineralogiya sohasida ham katta yutuqlarga erisha olgan. Al-Kindiy mineralarni tasniflagan dastlabki olimlar qatorida turadi. Uning jami 300 dan ortiq ilmiy asari falsafa, meditsina, matematika, astronomiyaga bag'ishlangan bo'lib, shundan bittasi alohida minerallar to'g'risida yozilgan edi. Ammo ushbu asar to'lig'icha bizning davrimizga qadar yetib kelmagan.

Fanda ikkinchi Aristotel deb yuritiluvchi, IX asrda yashab ijod etgan suriyalik olim. Uning asl ismi sharifi xususida aniq ma'lumotlar

yo'q. Ikkinchi Aristotel geologiyaga doir asarida 72 xil mineral to'g'risida ma'lumot beradi. Jumladan, turli qimmatbaho toshlar, tuzlar, metallar, eritmalarning geologik xususiyatlari, shu bilan birgalikda ayrim uyquni qochiruvchi, uyquni keltiruvchi, momoqaldiraq chaqiruvchi yada tosh, og'riqni yengillashtiruvchi toshlarning "afsonaviy" xususiyatlari haqida yozadi.



Nasr Yaqub az-Dinavariy (IX asr), Jobir ibn Xasiy (IX asr), Al-Johiz (IX asr), Utarid ibn Muhammad al-Xasiy (IX asr) kabi eronlik olimlar ham mineralogiya xususida asarlar yaratgan bo'lib, bu borada Utarid ibn Muhammad al-Xosiyning "Toshlarning foydasi" deb ataluvchi asari o'z davrida juda mashhur bo'lgan. Ushbu mualliflar qoldirgan ilmiy meros keyinchalik mineralogiya fanining rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino kabi olimlarning geologiyaga oid qarashlari o'sha adabiyotlar asosida shakllandi.

Abu Rayhon Beruniy (973–1048) zamonamizda mavjud bo'lgan geologiyaning qariyb barcha yo'nalishlariga asos solgan qomusiy bilimlar egasidir. Mashhur vatandoshimiz jami 150 dan ortiq asar muallifi bo'lib, faqat mineralogiya xususida yozilgan maxsus kitobi uch jildni tashkil qiladi. Beruniyning qolgan geologik qarashlari barcha kitoblarida sochma holatda yoritilgan. Shulardan ayrimlari xususida qisqacha to'xtalamiz. Beruniy asarlari bizning davrimizda VII jilddan iborat kitoblarda jamlangan bo'lib, ularning arab tilidan rus va o'zbek tillariga tarjima qilingan nusxalari "Fan" nashriyoti tomonidan 1968-80-yillarda chop etilgan.

Beruniyning tanlangan asarlarining I jildi "Qadimgi xalqlardan qolgan yodgorliklar" deb ataladi. Ushbu asarda olimning gidrogeologik qarashlari, jumladan, artezian suvlarning vujudga kelishi kabi muhim ilmiy masalaga to'xtalib, fan tarixida ilk bora bosimli suvlar tabiatini ilmiy asoslab beradi va uni tajribalar, asbob-uskunalar yordamida dalillaydi. Ushbu asarda yana infiltratsiya, inflyuatsiya jarayoni, buloqlarning shakllanishi, yer osti suvlarining dinamikasi o'rganilgan. Olim o'z g'oyalari o'z-o'ziga xizmat qiluvchi chiroqdon misolidagi tajribalari orqali ochib bera olgan¹.

"Hindiston" asari orqali daryo deltalarining hosil bo'lishi, hamda alyuvial, prolyuvial yotqiziqqlarning tabiiy tarqalishi, brekchiya, kong-

³ Qarang. A.Nizomov. Beruniyning gidrologik merosi. – T. "Fan va texnologiya", 2018.

lomerat qatlamlarining shakllanish xususiyatlari, dengiz transgresiyasi va regresiyasi, yerning ichki kuchlari ta'sirida tog'larning o'sishi, yirik quruqliklarning "suzib yurishi" kabi ilg'or ilmiy g'oyalarni fan tarixida ilk bora olg'a surgan edi. Vaholanki qit'alarining ajralishi va qaytadan bir biriga yaqinlashishi haqidagi (keyinchalik Vegener nazariyasi) ilmiy g'oyalar Beruniy fikrlaridan 750 yil keyingina fanda qaytadan shakllantirildi.

Beruniyning geologik tadqiqotlari uning "Minerologiya" asari yozi-lishi arafasida o'z kulminatsion nuqtasiga yetadi. Chunki olim ushbu asari orqali qazilma boyliklarning tabiatda tarqalish qonuniyatlari, ayniqsa, oltin bo'laklari yoki zarrachalarining tektonik yoriqlar bo'ylab tarqalish xususiyatlari, ayrim minerallarning suv eritmalari kristallashuvini netf ta'sirida shakllanishi to'g'risida ilmiy g'oyalarini olg'a suradi. O'nlab minerallarning fizik xususiyatlari, ularning turlarini fizik xossalariga ko'ra aniqlash yo'llari ko'rsatilgan.

Ushbu asarning yana bir qimmatli jihati Beruniy tomonidan minerallarning solishtirma og'irligini aniqlash orqali namoyon bo'ladi. Beruniyga qadar olimlar jismlarning solishtirma og'irligini arximed usuli bilan, ya'ni aniqlanishi lozim bo'lgan mineralni suvga botirish orqali aniqlar edilar. Beruniy bu usulni rivojlantirgan holda solishtirma og'irlikni o'lchovchi maxsus idish-qurilma ijod qilib, minerallar uchun etalon sifatida sapfir, metallar uchun esa oltin deya qabul qildi. Bu borada suvning ham zichligi turli tuzlarga to'yinganligi, harorati tufayli o'zgaruvchan bo'lishini eslatma sifatida inobatga olinishi lozim bo'lishini qayd etdi. Shu tariqa o'nlab minerall va metallarning solishtirma og'irligiga aniqlik kiritildi.

Zamonamizda minerallarning solishtirma og'irligini o'lchovchi piknometr asbobi Beruniy g'oyasi asosida takomillashtirilgandir.

Beruniyning "Minerologiya" asarida O'rta Osiyo qazilma boylikla-ri-ning geografik tarqalishi maxsus ma'lumotnoma jadval orqali 16 nuqtada aniq ko'rsatilgan.

"Geodeziya" asarida Beruniyning paleontologik kuzatishlari yorqin aks etadi. Qadimgi dengiz jonivorlari, o'simliklarining tosh qotgan qoldiqlari xususida ilmiy g'oyalari o'zining ilg'orligi bilan zamonaviy paleontologik qarashlardan mutlaqo farq qilmaydi.

Abu Ali ibn Sino (980–1037) fanda meditsinaga oid qarashlari orqali ma'lum va mashhur bo'lgan olim. Shunga qaramasdan uning geologiya fanining rivojlanishi uchun ham qo'shgan hissasi katta. Uning



300 dan ortiq asarlari fanga ma'lum bo'lib, Aksariyati "Tib qonunlari", "Kitob ash-shifo" "Beruniy bilan Ibn Sinoning savol-javoblari" kabi bir necha jilddan iborat kitoblariga jamlangan. Jumladan, Ibn Sinoning geologik qarashlari ham o'sha kitoblarning ayrim qismlarida astronomiya, fizika, adabiyot, falsafa, biologiya, geografiya kabi geologik qarashlar bilan ham boyitilgan. Jumladan, tog' jinslarining qatlamlari, hosil bo'lishi, burmalanishi, vodiylarda to'rtlamchi davr yotqiziqalarining suv, shamol ta'sirida to'planishi, suv, shamol eroziyasi tufayli hosil bo'lgan relyef ko'rinishlari Abu Ali ibn Sino nazaridan chetda qolmagan. Olimning ilg'or geologik qarashlari, ayniqsa, turli minerallar, tuzlarning inson vujudi uchun shifobaxshlik xususiyati to'g'risidagi fikrlari tufayli shakllangandir. Qiziqarli tomoni shundaki, buyuk bobokalonimiz hatto tabiatda uchrovchi nodir geologik yodgorliklar, ularning hosil bo'lish xususiyatlari to'g'risida ham to'xtaladi. Suvni yer yuzasida eng ko'p tarqalgan modda sifatida ta'riflar ekan, uning ichimlik darajasini sinflashtiradi va o'sha tasnif asosida turli maqsadlarda qo'llash uchun tavsiya qiladi. Ibn Sino ham Beruniy kabi dengiz transgresiyasi va regresiyasi haqida ilmiy g'oyalar yaratgan. Uning fikricha, o'sha davrlarda insoniyat yashaydigan manzillar bir vaqtlar dengizlar bilan band bo'lgan, ushbu dengiz jonivorlari, o'simliklari vaqt o'tishi bilan tosh qotgan, turli yotqiziqalarga aylangan, deya paleontologik ilg'or ilmiy g'oyalarni ilgari surgan.

Tarixiy manbalarda Abu Rayhon Beruniy bilan Abu Ali ibn Sinoning o'zaro yozma tarzidagi savol-javoblari fanning turli masalalarini yoritishga qaratilganligi va ushbu savol-javoblar bizning davrimizga qadar maxsus kitobcha shaklida yetib kelganligi ma'lum. Ushbu kitobda Beruniy savol beradi, Ibn Sino esa javob yozadi. Kitobda jami 18 ta savol va unga javob bo'lib, ularning aksariyati Aristotel fikrlarini tahlil qilishga qaratilgan. Jumladan, koinot, osmon jismlari, Yerning koinotdagi o'rni, suvning sovishi yoki qizishi tufayli yuz beradigan jarayonlar bayoni shular jumlasidandir.

Muhammad Nasriddin Tusiy (1201–1274) U Tus shahrida tavallud topgan bo'lib, astronomiya, matematika sohasida qator asarlar yaratishi bilan birgalikda, "Javohirnomi" nomli kitobning ham muallifidir. U o'z asarida 34 xil mineralning tabiiy xususiyatlariga ta'rif beradi. Ularni aniqlash usullarini ko'rsatadi.

1219–1225-yillar davomida Chingizxon qo'shinlarining O'rta Osiyo hududiga kirib kelishi tufayli



o'lka xarobaga aylandi. Madaniyat markazlari, kutubxonalar irrigatsiya tizimlari ishdan chiqdi. Ilm-fan rivojlanishida chuqur tanazzul yuz berdi.

Movarounnahr XIV asming 50-60-yillaridan boshlab, bu yerda Amir Temur saltanatining vujudga kelishi munosabati bilan iqtisodiy va ma'naviy jihatdan qayta yuksala boshladi. Mamlakatda tinchlik o'rnatilishi nafaqat xo'jalikning balki fan-madaniyatning rivojlanishiga turki ham bo'ldi. Temur saltanatining markazi bo'lgan Samarqand shahrida yuksak qobiliyatli ilm-fan namoyondalari, san'atkorlar, me'morlar, hunarmandlar to'plandi. Natijada ilm-fan rivojlandi, me'morchilikka e'tibor berildi. Qurilish xomashyolari yarim qimmatbaho toshlar, ayniqsa, haqiq-oniks, pardozbop tog' jinslari marmar, granit, ohaktosh uchun talab kuchayib Samarqand atrofida ularning yangi konlari ochildi. Dehqonchilik va harbiy maqsadlar uchun metall buyumlarga zarurat kuchaydi, bu esa o'z navbatida yangi konlarni topish uchun asos bo'ldi. Nodir metallardan oltin, kumushga talab kuchaydi. Qizilqum qoldiq tog'lari, Nurota tizmasi, G'arbiy Tyanshan etaklarida bunday nodir metallarning yangi konlari ishlay boshladi.

Ayniqsa, 1409-yili Amir Temurning nevarasi, Shohrux Mirzoning o'g'li Muhammad Tarag'ay Ulug'bekning taxtga o'tirishi va qirq yil davomida uning nisbatan tinch-osoyishta podshohlik qilishi mamlakatda madaniyat ilm-fanning yanada gurrak rivojlanishiga zamin yaratdi. Ulug'bek boshchiligida tashkil etilgan Samarqand falakiyot maktabi, o'sha davrdagi nafaqat musulmon sharqi madaniyati, balki jahon ilm-fan tamaddunida muhim rol o'ynadi. Bu yerda tashkil etilgan bosh kutubxonada fanning deyarli hamma tarmoqlarini o'z ichiga qamrab oluvchi 15 000 jild kitob mavjud bo'lgan. Ulug'bek Buxoro va Samarqand shaharlarida nafaqat diniy, balki dunyoviy bilimlar beruvchi madrasalar tashkil etdi. Ularning har ikkalasi ham bizning davrimizga qadar saqlanib kelmoqda. Madrasalarda Ulug'bek, Mavlono Muhammad, Qozizoda Rumi, Ali Qushchi kabi yetuk olimlar turli sohalarda dars olganlar. Ayniqsa, astronomiya fani rivojlangan. Chunki Ulug'bek tomonidan Ko'hak tepaligida 1424-1428-yillarda o'z davrining eng mukammal abservatoriyasi qurilgan va uning yordamida fan durdonasi hisoblangan "Ziji Ko'ragoniy" asari dunyo yuzini ko'rdi. Uning muallifi donishmand podsho, ajoyib olim Mirzo Ulug'bek Yer sharining samodagi tutgan o'rmi, klassik falakiyotning nazariy va amaliy masalalariga oydinlik kiritdi. Uning shogirdi Ali Qushchi esa "o'z davrning Ptolomeyi", deya tan olindi. Bu davrda geologiya fanining



o'rganish obyekti bo'lgan Yer sharining tabiiy xususiyatlari to'g'risidagi ilmiy tasavvurlar kengaydi.

XV asr oxirlaridan boshlab Temuriylar saltanati tanazzulga yuz tuta boshladi. Endi ilm-fan dunyoning boshqa nuqtalarida, birmuncha tinch, markazlashgan kuchli davlatchilik hukm surayotgan o'lkalarda taraqqiyotni davom ettirdi.



Leonardo da-Vinchi (1452–1519) Italiyaning Vinchi shaharchasida tug'ilib, shu yerda ta'lim olgan va yetuk haykaltarosh, rassom, arxitektor, faylasuf sifatida shuhrat topgan. Uning geologik qarashlari ham mavjud bo'lib, o'z davrida paleontologiya, gidrogeologiya kabi hali geologiyaning kuchli rivojlanmagan yo'nalishlariga asos bo'lgan. U gersog Milanskiy Lyudovik Sfors homiyligi ostida ilmiy kuzatishlar olib borgan, maxsus modellar yordamida tajribalar o'tkazgan. Shunday tajribalardan biri yog'och va shisha novlar yordamida daryo yotqiziqlarining o'zanda to'planishi yoki oqim tezligini o'lchash ishlariga qaratilgan bo'lib, bu yo'lda hatto maxsus bo'yoqlardan, po'kaklardan foydalangan. Oqim tezligini o'lchashda po'kakdan, yer osti suvlarining yo'nalishini aniqlashda esa maxsus bo'yoqlardan foydalanish usullari bizning davrimizga qadar ham o'z ahamiyatini yo'qotgani yo'q.



Bernar Palissi (1510–1590) Fransiyaning Sente shahrida tug'ilib, ijod qilgan. Uning asli kasbi rangdor oynalar ishlab chiqaruvchi injener bo'lsa-da, keyinchalik yer o'lchash ishlari va ilm bilan ham shug'ullangan. Uning fandagi asosiy yutug'i suvning yer yuzasida aylanma harakatiga aniqlik kiritishdan iborat bo'lgan. Lekin Palissining bu g'oyalari undan 400 yil muqaddam Abu Rayhon Buruniy tomonidan bayon etilgan ilmiy fikrlardan tubdan farq qilmas edi. Palissi daryo oqimini faqat yomg'ir suvlari tufayli hosil bo'ladi, yomg'ir suvlari yer osti qatlamlariga singib, buloqlar tarzida yuzaga chiqadi va daryolarni to'yintiradi, deb biladi. Palissi bosimli artezian suvlari to'g'risida ham birmuncha tushunchaga ega bo'lganligi uning kitoblarida o'z aksini topgan. Shu boisdan Fransiyaning Artua vodiysida artezian quduqlardan Palissi davriga qadar foydalanlayotgan bo'lsa-da, ularning ishlash tartibi to'g'risida Palissi o'z tadqiqotlarida tushuncha beradi. O'sha vaqtdan buyon bosimli suvga ega bo'lgan quduqlar Artua vodiysi misolida tadqiq etilgani uchun “artezian” suvlar deb atala boshladi.

Georg Agrikolaning asli ismi sharifi Georg Bauer (1494–1555) kasbi bogʻbon (shu boisdan Agrikola – yaʼni “agros” lotincha dalachi, agronom demakdir) boʻlsa-da, geologiya sohasida ham talay ilmiy meros qoldira olgan. U Chexiya Saksoniya ruda konlarida ishlar ekan, qiziquvchanligi tufayli tabiatda koʻpgina kuzatishlar olib bora oldi. Shundan u minerallarni yonuvchi qazilma boyliklar guruhiga, tuproqlarga, tuzlarga, qimmatbaho toshlarga, metallar va mineral aralashmalarga ajratgan holda tasniflaydi. Shu asnoda ularning tabiiy xususiyatlarini taʼriflagan. Yana yer osti suvlarining shakllanish xususiyatlarini taʼriflab bera oldi. Yer osti suvlari qisman yerning quyi qatlamlaridagi namning bugʻga aylanishi va soʻvib yana qaytadan suv tomchilariga aylanish va meteor (qor, yomgʻir) suvlarining singishidan ham hosil boʻladi, degan ilgʻor gʻoyani olgʻa sura oldi.



Nikolaus Steno (1638–1687) daniyalik olim, u fanda geologik qatlamlarning tarkibidagi organik qoldiqlariga koʻra, ularni suv taʼsirida yoki quruqlikda vujudga kelganligini aniqlab bergan. Yer yuzasining goh suv bosib, goho dengiz chekinishi tufayli quruqlikka aylanib, togʻlar koʻtarilishi, vulqonlar otilishidan yuz qismi oʻzgarib turishini tabiatda kuzatishlari orqali isbotlashga intilgan. Qatlamlarning birlamchi va ikkilamchi koʻrinishlari oʻsha holatlardan darak beradi deya yozgan. U yer usti va yer osti suvlarining ishi toʻgʻrisida ham bir muncha aniq tushunchalarga ega boʻlgan olimdir.



Bernardo Ramadzini (1633–1714) Italiyaning Mozen shahridagi meditsina maktabining professori. U Mozen shahridagi artezian quduqlarni oʻrganar ekan, bosimli yer osti suvlarining oʻz oqimi bilan yuzaga koʻtarilish sabablarni tushuntirishga harakat qiladi. Ammo Bernardo Ramadzini tadqiqotlari Abu Rayhon Beruniy, Bernar Palissi tadqiqotlaridan unchalik farq qilmaydi.



XVIII asrning boshlarida Rossiyaning Pyotr I tomonidan boshqarilishi kuchli markazlashgan davlatning shakllanishi bilan xususiyatlanadi. Natijada mamlakat boʻylab turli islohotlar qabul qilingani holda, uni rivojlantirishga xizmat qila boshlaydi. Harbiy flot, quruqlik armiyasi, ilm-fan, madaniyat rivojlanishi kuchayadi. Turli fan namoyon-

dalari yetishib chiqadi. Chunki Pyotr I 1723-yilda Rossiya fanlar akademiyasiga asos soladi.

M.V.Lomonosov (1711–1765) tabiatshunoslik fanlarining, jumladan, geologiya va minerologiya sohasining rivojlanishida ham muhim hissa qoʻshgan koʻp qirrali olim. Uning tashabbusi bilan Moskvada ilk bor rus universiteti (hozirgi M.V.Lomonosov nomidagi Moskva Davlat Universiteti), Sank-Peterburg togʻ-kon institutlari tashkil etildi. Oʻsha taʼlim markazlari qoshida faoliyat yuritayotgan kafedralarda oʻnlab olimlar Rossiya tabiatini majmuali oʻrganish bilan band boʻldi. Natijada Rossiyaning geologik tuzilishi, foydali qazilma boyliklari xususida ham oʻnlab ilmiy monografik asarlar ketma-ket yuzaga kela boshladi.



M.V.Lomonosov oʻz davriga qadar geologiya sohasi boʻyicha olingan ilmiy dalillarni tahlil qilib, yaxlit geologiya faniga doir gʻoyalarni olgʻa surdi. Yer tarixi, togʻlarning paydo boʻlishi, togʻ jinslarining shakllanishi yemirilishi haqidagi fikrlar shular jumlasidandir.

Lomonosovning izlanishlarini davom ettirgan holda Ye.P.Krashennikov, P.S.Pallas, I.I.Lepexin, N.Ya.Ozereskovskiy kabi olimlar Rossiyaning turli burchaklari – Kamchatka, Ural, Oltoy, Baykal orti, Kavkazga uyushtirilgan ilmiy geologik ekspeditsiyalarga boshchilik qildilar.



M.V.Severgin (1765–1826) rus mineralogiyasining asoschisi sifatida mashhur boʻlgan olim. U ikki tomdan iborat “Mineralogik lugʻat” tuzishga muvaffaq boʻlgan. Shu bilan birgalikda minerallarning kimyoviy tarkibini oʻrganish orqali ulardan sanoatni rivojlantirishda foydalanish yoʻllarini amaliyotga tabiiq qildi.

N.I.Koksharov, G.P.Gelmersen tomonidan Rossiyaning dastlabki geologik xaritasi tuzildi. Xarita mamlakatning Yevropa qismini oʻz ichiga qamrab olar edi.

Bu davrda gʻarbiy Yevropa boʻylab ham geologiya fani zoʻr berib rivojlanmoqda edi. Chunki bu vaqtga kelib sanoatning gurkirab oʻsishi, neft, toshkoʻmir, qurilish materiallari, temir, alyuminiy xomashyolariga boʻlgan talabning oshishi kuzatildi. Natijada qazilma boyliklarini qidirib topish nazariyalarini yaratish fanning eng dolzarb masalalari qatoridan oʻrin oldi.

Jems Xetton (1726–1797) ingliz olimi. U tabiatda vulqonlarning shakllanish jarayoniga e'tiborini qaratgan. "Vulkanizm" nazariyalarining dastlabki asoschilaridan biri. Chunki u Yer hayoti tarixida vulqonlar asosiy rol o'ynaydi, deb bilgan.



Uilyam Smit (1769–1839)

ingliz olimi. Stratigrafik qatlamni tadqiq qilish orqali, hududning geologik tuzilishini o'rganishga dastlab ko'rsatma bergan olim. U o'zidan oldin yashab o'tgan olimlar Nikolaus Steno, M.V.Lomonosov g'oyalarini rivojlantirgan holda tog' jinslari qatlamlari tarkibida mavjud bo'lgan organik qoldiqlar xususiyatlariga ko'ra farqlanishini amaliyotda isbot qilishga uringan.

"Paleontologik qoldiqlar, – deydi u, – geologik qatlamlarning yoshini aniqlashda muhim rol o'ynaydi".



Jori Kyuve (1769–1832) fransuz olimi. O'z

zamondoshi bo'lgan Vilyam Smit tadqiqotlaridan bexabar holda geologiyani yana bir tarmog'i – paleontologiyani rivojlanishiga katta hissa qo'shdi. U Parij atrofida tog' jinslarini o'rganish orqali tadqiqotlar o'tkazib, qadimgi geologik davrlarda yashagan organik dunyo vakillari qirilib bitgan, keyingi davrlarda mavjud bo'lgan jonivor va o'simliklar esa zamonaviylariga birmuncha o'xshash,

degan fikrni olg'a surdi.

P.P.Semyonov Tyan-Shanskiy (1827–1914)

1845-yili Rossiyada Rus geografiya jamiyati (RGJ) ga asos soldi. U RGJ tarkibida tashkil etilgan ekspeditsiyaga rahbarlik qilib, Markaziy Tyan-Shanning orografiyasi va geologik tuzilishini o'rganishga kirishadi. Natijada nemis olimi A.Gumboldning Tyan-Shan tog'i vulqon otulishidan paydo bo'lgan, degan nazariyasi inkor qilindi. Hududning geologik tuzilishini xaritalashtiradi. Shu tariqa 1856-1857-yillarda tashkil etilgan Semyonov Tyan-Shanskiy ekspeditsiyasi O'rta Osiyoning geologik tuzilishini ilmiy tadqiq qilishda muhim burilish yasadi. Ekspeditsiya qatnashchilari tomonidan yig'ilgan ilmiy ma'lumotlar Chor Rossiyasining diqqat



e'tiborida bo'ldi. Natijada bu o'lkaga qiziqish yanada ortib qator yangi ekspeditsiyalar uyushtirila boshlandi. Jumladan, 1874-yili I.V.Mushketov boshchiligidagi ilmiy ekspeditsiya Turkiston, Pomir, Qizilqum, Sirdaryo havzasining (2.14b.) geologik tuzilishi va qazilma boyliklarini maxsus o'rganish uchun safarbar etiladi. Ekspeditsiya materiallari asosida I.V.Mushketov "Turkiston" nomli monografik asar yozdi. Ushbu kitob O'rta Osiyo geologiyasi tarixidagi dastlabki asar edi.

1886-1888-yillarda V.A.Obruchev Zarafshon vodiysining quyi qismi va Qizilqumning geologik tuzilishi, tabiiy boyliklarini o'rganish uchun tashkil etilgan ekspeditsiyaga boshchilik qiladi.

1902-yili L.S.Berg boshchiligidagi ekspeditsiya qatnashchilari Orol dengizi qirg'oq bo'yi morfologiyasi, transgresiyasi, regresiyasi, geologiyasini o'rganish bilan birgalikda kompleks amaliy kuzatishlar olib bordilar. Ular O'zboy o'zani orqali paleogen va neogenda Kaspiy dengizi bilan tutash bo'lganligi, dengiz sathi bir necha bor ko'tarilib, pasayib turganligini aniqladilar.

XX asrning boshiga kelib geologiya fani yanada mukammallashdi. Endi u umumiy tushunchalar chegarasidan chiqib, bir qancha yo'nalishlarga bo'lingan holda rivojlana boshladi. Ushbu yo'nalishlarni quyidagi guruhlar asosida o'rganish mumkin.

Mineralogiya kristallografiya yo'nalishini rivojlantirgan olimlar guruhi. Ushbu guruhga Ye.S.Fedorov (1853-1919), V.I.Vernadskiy (1863-1945), Ya.Y.Fersman (1883-1945), N.I.Koksharov (1818-1892) D.I.Mendeleev (1881-1907) kabi Rossiyalik olimlar mansub.

Tektonika yo'nalishini rivojlantirgan olimlar guruhi. Ushbu guruhga avstriyalik olim Eduard Zyuss (1841-1914), amerikalik Jems Deyna (1814-1895), fransiyalik O.Emil (1861-1927), Marsel Betran (1847-1907), germaniyalik Albert Geym (1849-1937), Rossiyada V.V.Belousov, V.E.Xain, A.P.Karpinskiy (1847-1936), G.D.Romanovskiy (1830-1907) kabi olimlar mansub.

Petrografiya yo'nalishini rivojlantirgan olimlar guruhi. Ushbu guruhga Germaniyada Ferdinand Sirkel (1834-1912), Garri Vezenbush (1838-1914), Fransiyada Ferdinand Fuke (1828-1904), Chexoslovakiyada Emanuel Borisin (1840-1881), Rossiyada A.P.Karpinskiy (1847-1936), A.A.Inostransev (1843-1919) kabi olimlar mansub.

Dinamik geologiya yo'nalishini rivojlantirgan olimlar. Ushbu guruhga V.A.Obruchev (1863-1958), I.V.Mushketov (1850-1902), A.P.Pavlov (1854-1929), A.D.Arxangelskiy (1879-1940), I.M.Gubkin (1871-1939) kabi olimlar mansub.

Gidrogeologiya yo'nalishini rivojlantirgan olimlar. Ushbu guruhga F.P.Savarenskiy (1881-1946), M.M.Filatov (1878-1942), A.F.Lebedeva (1882-1936), G.N.Kamenskiy (1892-1959), O.K.Lange (1883-1975) kabi olimlar kiradi.

Paleontologiya yo'nalishini rivojlantirgan olimlar guruhi. Ushbu guruhga Charlz Darvin (1809-1882), V.C.Kavalevskiy (1842-1883), A.A.Borisyak (1872-1944), A.P.Pavlov (1854-1929) kabi olimlar daxldor.

Glyatsial geologiya yoki kriogeologiya yo'nalishini rivojlantirgan olimlar guruhi. Bu yo'nalish geologiyaning eng yosh yo'nalishi sanaladi.

Dastlabki ilmiy glyatsiologik kuzatishlar xalqaro qo'mitasi deya qabul qilingan 1882-1883-yillardan e'tiboran yuzaga kelgan.

1884-yilning xuddi shu sanasida Rossiyada ham RGJ (Rus geografiya jamiyati) tashabbusi bilan "Muzliklarni o'rganish hay'ati" tashkil etildi. Hay'at raisi etib I.V.Mushketov saylandi. Hay'at qaroriga ko'ra Kavkaz tog' muzliklarini N.A.Bush, Oltoy tog' muzliklarini V.V.Sapojnikov, O'rta Osiyo tog' muzliklarini esa V.F.Oshanin, B.A.Fedchenko boshchiligidagi ilmiy guruh o'rganishi lozim edi. Shu tariqa fan tarixida ilk bora turli tog' tizmalari uchun alohida, 1891-yili Alp tog' muzliklari uchun I.Egerlener, 1911-yili Kavkaz tog' muzliklari uchun K.I.Podozerskiy, 1930-yili O'rta Osiyo tog' muzliklari uchun N.L.Korjinevskiy (1879-1958) tomonidan "Tog' muzliklari" katalogi tuzildi.

Bundan tashqari Sibirming shimoliy qismlarida (XVIII asr) abadiy muzloq yerlardan mamont qoldiqlarining topilishi, qadimgi geologik davrlarda mavjud bo'lgan muzlik izlarini o'rganish natijasida glyatsiologiya va geologiya fanlari o'rtasida paleoglyatsiologiya fanining shakllanishiga sababchi bo'ldi.

Paleoglyatsiologiya yo'nalishi asoschilari sifatida G.E.Shurovskiy, P.A.Kuropatkin, I.V.Mushketov, A.P.Pavlov, V.A.Obruchev kabi olimlarni ko'rsatish mumkin.

Tarixiy geologiya yo'nalishi. Ushbu yo'nalishni rivojlantirgan olimlar guruhi.

1930-yillardan boshlab O'zbekiston hududini geoekologik tadqiq qilishni dala sharoitida olib borish, geologik xaritalashtirish ishlari ham qizg'in tusga kirdi. Jumladan, Turkiston tizmasining g'arbiy qismlari A.P.Markovskiy, Nurota tizmasi geologiyasi N.A.Smironov, Mirzacho'l-ning geologiyasi G.I.Arjangskiy, Qizilqum cho'lining janubi-g'arbiy hududlari A.S.Adelying, S.A.Kushnar, P.K.Chixachev, Xorazm vohasi-ning janubiy qismi B.M.Georgievskiy, Zarafshon tizmasining g'arbiy qis-

mi va Hisor tizmasi S.I.Klunnikov, Zirabuloq-Ziyodin tog'i G.V.Bogachev, Zarafshon vodiysi M.A.Shmidt, O'zbekistonning janubi-g'arbiy tekislik qismi S.I.Ilin, Qashqadaryo vodiysi M.A.Shmidt, Hisor tizmasining janubiy-g'arbiy qismi P.P.Chuenko, Surxondaryo vodiysi M.A.Shmidt tomonidan geologik tuzilishi o'rganilib, tahlil qilindi, kesmalar tuzildi.

1926-yili D.V.Nalivkin "Очерки геологии Туркестана" nomli kitobida O'rta Osiyoning geologik tuzilishi xususiyatlarini tahlil qildi. Sh.A.Skvorsov tomonidan G'arbiy Tyan-Shanning to'rtlamchi davrdagi xususiyatlari, V.I.Popov esa o'z ishlarida hududning tektonik xususiyatlarini o'rganib monografik kitoblar e'lon qildi.

Ushbu yo'nalishlarning barchasi geologiya fanining turli rivojlanish maktablarini tashkil etdi. Mazkur maktab asoschilari esa yuzlab turli mutaxassis kadrlar tayyorlab berdi. Natijada XX asming boshlariga kelib geologiya fani yanada rivojlandi. Endi u nafaqat Rossiya, Yevropada yoki dunyoning boshqa rivojlangan mamlakatlarida, balki boshqa uzoq chet o'lkalar hududini ham qamrab ola boshladi. Samarqand, Toshkent kabi markaziy shaharlarda tashkil etilgan oliy o'quv yurtlari qoshida maxsus "Geologiya" kafedralari faoliyat ko'rsata boshladi. Jumladan, O.K.Lange MDU professori, geolog A.P.Pavlov maktabining davomchisi sifatida 1924-yilda O'rta Osiyo Davlat Universiteti (SAGU) qoshida ilk bora "Dinamik geologiya" kafedrasiga asos soldi. 1926-yili esa "Gidrogeologiya" kafedrasini tashkil etilib, uning qoshida jihozlangan "Gidrogeologiya", "Injenerlik geologiyasi", "Geologiya" laboratoriyalari faoliyat olib bora boshladi va u O'rta Osiyoning eng qizg'in ilm maskaniga aylandi. Ko'plab fan nomzodlari, fan doktorlari yetishib chiqdi.

Keyinchalik Toshkentda O'rta Osiyo geologo-razvedka va O'rta Osiyo industriyasi institutlari ochilib, ularning qoshida ham "Geologiya" kafedralari ko'plab yosh geolog kadrlar tayyorladi. Ularning aksariyati bo'lg'usi geolog fan nomzodlari, fan doktorlari, professor, akademiklar edi. X.Abdullaev (1912-1962) akademik, xalqaro miqyosdagi yirik olim va davlat arbobi rudali konlarning tabiatda geografik tarqalishi va shakllanishi borasida ilmiy qonuniyatlarga asos soldi. Bu borada "O'rta Osiyoning sheelitli skarnlari geologiyasi" nomli mashhur monografik asar yozdi.

X.N.Boymuhamedov, I.X.Xamraboev, O.M.Akromxo'jaev, A.G.Babaev, V.I.Popov, I.P.Petrov va boshqalar uning safdoshlaridir.





O'zbekistonda minerologiya va injenerlik geologiyasi yo'nalishini quyidagi olimlar rivojlantirdi:

G.A.Mavlonov (1910-1988) – O'zbekiston fanlar akademiyasining akademigi, g-m.f.d., professor, Beruniy nomidagi davlat mukofoti laureati. Lyoss yotqiziqqlarining shakllanishi va ularning injener geologik xususiyatlari borasida yigirmadan ortiq monografik asarlar muallifi. U injenerlik geologiyasi yo'nalishida maktab yaratadi. Uning ilmiy maktabi

hozirgi kungacha xalqaro ahamiyatga ega.

N.A.Kenesarin (1918-1975) O'zbekiston fanlar akademiyasining muxbir a'zosi, meleorativ gidrogeologiya yo'nalishida 150 dan ortiq ilmiy ishlari e'lon qilingan, geologiya – mineralogiya fanlari doktori, professor. GIDROINGEO ilmiy tadqiqot institutining sobiq (1962) direktori.



X.T.To'laganov (1917-1999)

g-m.f.d., professor sobiq geologiya vaziri. O'zbekistonda geologiya-mineralogiya ishlarini rivojlantirishda yuksak tashqilotchiligi uchun O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan geolog unvoniga sazovor bo'lgan. Uning tashabbusi bilan "O'zbekgidrogeologiya", "O'zbekgeofizika", "O'zbekneftazvedka", "Markaziy kimyo laboratoriyasi", "Toshkent mexanika ta'mirlash zavodi", "O'quv kombinati" va bir qancha ilmiy tadqiqot institutlari tashkil etilgan.



A.N.Sultonxo'jaev (1924-yilda tug'ilgan) g-m.f.d., O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arbobi, O'zbekiston fanlar akademiyasi akademigi. Yer osti suvlarining shakllangan davrini izotop tahlil qilish orqali aniqlash metodini O'rta Osiyoda ilk bora ishlab chiqqan va uni amaliyotga tatbiq qilgan olim. Gidrogeologiya sohasida yangi Gidroseyzmologiya sohasiga asos soldi,

xalqaro miqyosda tanilgan olim.

I.I.Plotnikov (1911-1998) g-m.f.d., professor. O'zbekistonda yosh gidrogeolog olimlarning yetishib chiqishida muhim hissa qo'shgan, fanda yer osti suvlari-ning zahira miqdorini o'rganib, uni O'zbekiston hududida tadqiq qilgan olim.



N.I.Hojiboev (1926-1979) g-m.f.d., professor. O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan geolog davlat mukofoti sohibi. O'zbekistonda gidrogeologik ishlarning rivojlanishiga muhim hissa qo'shgan davlat arbobi, O'zbek-gidrogeologiya ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi va **GIDROINGEO** ilmiy tadqiqot institutlarining sobiq direktori. Grunt suvlarning tabiiy oqimi yo'nalishida muhim ilmiy tadqiqotlar olib borgan olim.



A.S.Hasanov (1924-2003) g-m.f.d., professor. O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan geolog, O'zbekgidrogeologiya ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi va **GIDROINGEO** ilmiy tadqiqot institutlarining sobiq direktori. Hidrogeologiya sohasida muhim ilmiy tadqiqotlar olib borgan taniqli olim.



U.U.Umarov (1937-2001) Fizika-matematika fanlari doktori, professor **GIDROINGEO** ilmiy tadqiqot institutining sobiq direktori. Hidrogeologiyada matematik hisoblash va matematik model-lashtirish metodlarini olg'a surgan yirik olim.



Yana gidrogeologiya sohasining rivojlanishi uchun o'z hissasini qo'shgan yuzlab fan fidoiylari to'g'risida fikr yuritish mumkin. Ushbu o'quv qo'llanmaning imkoniyatlaridan kelib chiqib yuqoridagi ma'mumotlar bilan cheklanamiz.

Yerning fazodagi o'rni va tuzilishi. Yer Quyosh turkumiga mansub sayyoradir. Quyosh turkumining markazida quyosh turadi. U ushbu turkumning eng yirik, harorati sirtida 5700°S , ichki qismida 15000000°C bo'lgan yulduzdir. Shuning uchun quyosh ushbu turkumning eng yorqini hisoblanadi. U yerga nisbatan 333000 marotaba ulkan va katta tortishish kuchiga ega. Bu holat quyosh orbitasida Merkuriy, Venera, Yer, Mars, Yupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton kabi 9 ta planetaning aylanib harakatlanishini ta'minlaydi. Shu jumladan, Yer ham Quyosh atrofida sekundiga 29,75 km tezlikda harakatlanadi va undan harorat oladi. Har bir planetaning bir yoki bir nechtdan tabiiy yo'ldoshlari mavjud. Masalan, Yerda bitta, ya'ni Oy, Marsda ikkita, Yupiterda o'n ikkita, Saturnda to'qqizta, Uranda beshta, Neptunda ikkita tabiiy yo'ldosh bor.

Quyosh turkumida planetalardan tashqari yana asteroidlar, meteoritlar, kometalar, deb ataluvchi samoviy jismlari ham mavjud.



2-rasm. Asteroidlar

Asteroidlar – kichik planetalardir. Ular katta o'lchamga ega emas, tuzilish ham turli xil asosan Mars va Yupiter orbitalari oralig'ida harakatlanadi (2-rasm). Ularning hozirgi kundagi umumiy soni 1700 dan ortiq. Lekin barchasini yig'ib hisoblaganda Yer hajmining atigi 0,1% ni tashkil qiladi, xolos.

Meteoritlar – yanada kichik o'lchamdagi fazoviy jismlar. Ular asosan yerda mavjud bo'lgan nikel, alyuminiy, temir, kremniy kabi kimyoviy elementlardan va yerda mavjud bo'lmagan deberant, loryakent, mussonit kabi elementlardan tashkil topgan. Ular ham sayyoralararo harakatlanadi (3-rasm).



3-rasm. Meteoritlar

Shu boisdan ba'zan Yer orbitasiga kirib kelganda atmosferada o'z harakati tufayli qizib alanganadi va "uchar yulduz" nomini oladi. Ba'zan og'irligi bir necha kg, hatto 100 tonnagacha bo'lgan meteoritlar Yer yuzasiga qulab tushadi. Lekin aksariyat meteoritlarning og'irligi atigi bir necha gramm, yoki kilogramm bo'lib ularning soni bir sutka davomida taxminan 2000 taga yetadi. Shu bois Yerning og'irligi meteoritlar hisobiga bir sutkada 100 tonnaga ortib bormoqda.

Kometalar – dumli yulduzlar (lotincha kometec – sochi uzun) Ular ham quyosh atrofida muttasil aylanib turadi. Shu bois ular bizga o'qtin-o'qtin ko'rinish beradi (4-rasm). Astronomik ma'lumotlarga ko'ra fanda 1000 dan ortiq dumli yulduzlar hisobga olingan. Barcha dumli yulduzlar tuman pardasidan iborat bo'lib yadro, gaz qoplami va dum kabi uch qismdan tarkib topgan. Ular quyoshga yaqinlashganda kuchli yallig'lanib, yorug'liq socha boshlaydi. Shu boisdan ularning bir yoki bir necha yo'nalishda dumlari shakllanadi va quyoshdan teskari tomonga cho'zilib turadi. Ba'zan kometalarning dumlari 900 mln km ga qadar yetadi.



4-rasm. Kometalar

Gallaktika – Quyosh, planetalar ularning yo'ldoshlari, asteroidlar, kometalar Quyosh turkumini tashkil etgani kabi Quyosh ham o'z navbatida osmon jismlarining nihoyatda katta turkumi tarkibiga kiradi (5-rasm). Ushbu turkum samoda ko'rinuvchi 150 milliardga yaqin yulduzlarni o'z ichiga oladi. Ularning barchasi Gallaktika (yunon tilidan "gallaktika" – somon yo'li degan mazmun beradi) deb ataluvchi ulkan

turkumni tashkil etadi. Quyosh esa o'sha fazoviy yulduzlar aro bir mitti nuqta. Yer esa undan ham mittiroq nuqta bo'lib ko'rinadi. Demak, samodagi barcha yulduzlarning o'lchamlari bir xil emas. Ayrimlari quyoshga nisbatan bir necha million barobar katta bo'lsa, ayrimlari bir necha yuz barobar kichikdir. Ba'zilarining yuzasi 3000 dan 30000 gacha haroratga ega bo'lsa, ba'zilar birmuncha sovuqroqdir. Shu bois ularning ayrimlari o'zlaridan yorug'lik chiqarmaydi.



5-rasm. Gallaktikaning umumiy ko'rinishi

Yer aniq shar shaklida emas, balki ellipsoid (geoid) ko'rinishidadir. Uni tashqi tomondan havo qobig'i o'rab turadi va ushbu qatlam atmosfera deb ataladi. Uning qalinligi 500 km. dan 2000 km. gacha yetadi.

Atmosfera qobig'i turli gaz va suv bug'laridan tashkil topgan. Atmosferaning quyi chegarasi suv va qattiq qatlam bilan tutashadi. Yerning 71% ini suv dengizlar o'rab turgani uchun ikkinchi qatlam deya gidrosferani bilamiz. Gidrosferaning o'rta qatlam qalinligi 4000 metr atrofidadir.

Yerning qolgan 22% i quruqlik, ya'ni qattiq jismlardan iborat bo'lib u *litosfera* deb ataladi, "litos" yunon tilida – tosh, "sfera" – qobiq degan mazmuni beradi. Ayrim adabiyotlarda "litosfera" "yer po'sti" tushunchasi bilan almashib keladi yoki ikkalasi bir xil ma'noga egadir.

Yer po'stining tashqi qatlami 30-70 km ni tashkil qiladi. Bu ko'rsatkich tog'li o'lkalarda birmuncha kattaroqdir. Yer po'sti o'z navbatida yana ikki qatlamga bo'linadi. Bular: tashqi cho'kindi jismlar bilan qoplangan granit qatlami bo'lib, uning qalinligi 10-40 km Ba'zan u magmatik jismlar bilan parchalangan bo'lishi mumkin. **Ikkinchisi** esa granit qatlamlarining ostida bazalt qatlamlari mavjud bo'lib, uning qalinligi 30 km. atrofida.

Mantiya bazalt qatlamining tagida yotadi. U ham o'z navbatida ikki qatlamga ajraladi. Dastlabki yuqori mantiya bo'lib, uning qalinligi 900 km.

Ikkinchisi esa quyi mantiya. Ushbu qatlam 2900 km. gacha bo'lgan chuqurlikni qamrab oladi. Mantiyani tashkil etgan moddalarning zichligi 3.3g/sm dan (yuqori qatlamlarda) 5.7 g/sm² gacha yadro bilan chegaradosh nuqtalarda. Mantiyaning kimyoviy tarkibi – tosh meteoritlar, ultra asosli otqindi tog' jinslari (nerkodit, dunit) tarkibiga yaqin deb hisoblanadi. Ayrim suyuq magma o'choqlarini hisobga olmaganda, mantiyada moddalar qattiq holatdadir.

Yadro – Yerning o'zagi. U 2900 km chuqurlikdan boshlanadi, va o'z navbatida ikki qatlamga bo'linadi. Yadroning tashqi qatlami va ichki qatlami mavjud.

Ularning o'zaro chegarasi 500 km chuqurlik bo'ylab o'tadi. Seysmik to'lqinlarning xususiyatiga ko'ra yadroning tashqi qatlami suyuq, ichki qatlami esa qattiq holatda deb anglashiladi. Yadroning tarkibi asosan metall, temirdan tashkil topgan bo'lsa-da, nikel, kobalt aralashmasi ham mavjud degan taxmin bor. Ammo U bu qarashlarni rad etib, yadro granitning harorati tufayli gazga aylangan ko'rinishdan iborat degan fikr ham bor.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Fanning maqsad va vazifalari haqida so'zlab bering.
2. Ilk geologik tushunchalar qachon shakllangan?
3. O'lkamizda geologiya fanining rivojlanishi nechanchi asrlarga to'g'ri keladi?
4. Zamonamizda geologiya fanining rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlar haqida so'zlab bering.

2-mavzu. Kristallografiya

Yer po'stida mavjud bo'lgan murakkab tabiiy, kimyoviy sharoit tufayli paydo bo'lgan bir yoki bir necha kimyoviy elementlar birikmasi mineral deb ataladi. Tabiatda ma'lum bo'lgan minerallar turi 3 ming atrofida bo'lib, A.K.Larionov, V.P.Ananaev esa bu raqamni 2,5 barobar ko'paytirilgan holda 7000 ta deb bergan. Ular quyidagicha uch xil ko'rinishda uchraydi:

Qattiq ko'rinishdagi minerallarga misollar: kvars, dala shpati, granit, slyuda, kalsiy, osh tuzi, gips, angidrid.

Suyuq holdagi minerallarga misollar: simob, suv, neft, smola va h.k.

Gaz holdagi minerallarga misollar: oltingugurt vodorod, metan va h.k.

Mineral jismlar ko'p hollarda qattiq aniq shaklga ega va shuning uchun aksariyatining tashqi ko'rinishi ko'p yoqli qirrador uchkur tarzda kuzatiladi, chunki elektron mikroskop orqali kuzatilganda ularni tashkil etgan ion, atom, molekulalar ma'lum va qat'iy tartib bir xil masofa asosida joylashganligini kuzatish mumkin. Shu boisdan ularning ichki tuzilishi, tashqi tuzilishi, ya'ni qirradorligi, yuzadorligi yoki uchkurligida muayyan geometrik ko'rinishlarda aks etadi. Masalan, tosh tuzi kub shaklida kristallanadi, chunki uni tashkil etuvchi kristallar panjarasi ham kub shaklidir. Demak, tashqi ko'rinishiga ko'ra ma'lum morfologiyaga ega bo'lgan minerallar *kristallar* deb ataladi.

Kristall termini – lotin tilida “kristallus” – muz yoki qattiq jism degan ma'noni beradi. Tabiatda ayrim ammo son jihatdan juda kamchilikni tashkil etuvchi atigi 2 % minerallar muayyan tashqi ko'rinishga ega emas. Shu boisdan ular **amorf jismlar** deb ataladi. Chunki lotin tilida *amorf* so'zi morfologiyasi, shakli yo'q degan ma'noni beradi. Amorf minerallarini tashkil etuvchi ion atom molekulalari esa betartib holda joylashganligini elektron mikroskoplari asosida kuzatish mumkin. Masalan suyuq holdagi neft, smola yoki simob qanday idishga solinsa, shu idish ko'rinishini oladi. Aksincha to'kilsa, birpasda avvalgi holatini yo'qotib yoyilib yoki sochilib ketadi.

Sun'iy minerallar. Minerallarning tabiiy xossalarini chuqur o'rganigan holda ba'zan ularni sun'iy yo'l bilan ham, turli kimyoviy reaksiyalar hosilasi sifatida olish mumkin. Masalan, tabiiy holda uchrovchi korund, kvars, olmosni ham sun'iy sintez metodi orqali hosil qilish yo'llari mavjud. Ba'zan esa alit, belit kabi tabiatda uchramaydigan minerallarni ham turli kimyoviy reaksiyalar orqali hosil qilish

imkoniyatlari fanda ma'lum. Ayrim sun'iy yo'l bilan olingan minerallar tabiiylariga nisbatan xo'jalik ahamiyati jihatidan ustunlik qilishi ham mumkin. Masalan, 1961-yili sintez yo'li bilan Rossiyada ishlab chiqarilgan minerallarning pishiqligi tabiiysiga nisbatan 40% yuqoriroq ekanligi aniqlangan.

Minerallarning tabiiy xossalari. Minerallar tabiatda ma'lum bir tabiiy xossalari bilan bir-birlaridan farqlanadi yoki aksincha o'xshab ketadi. Natijada ularni xuddi shu xossalari orqali farqlash imkoniyati paydo bo'ladi. Shu boisdan minerallarning ushbu xususiyatlarini o'rganish geologiyada muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Minerallarda tabiiy mavjud bo'lgan xususiyatlar quyidagilar: tashqi ko'rinishi, rangi, qattiqligi, tiniqligi, shaffofligi, yaltiroqligi, qayishqoqligi, magnitlik xususiyati, sinishi, solishtirma og'irligi, moyligi, hidi, ta'mi, yopishqoqligi, yonuvchanligi, rangi va h.k. Biz quyida ularning har bir xususiyatiga qisqacha bo'lsada alohida to'xtalib o'tamiz.

1. Tashqi ko'rinishi. Minerallar tashqi ko'rinishiga ko'ra turlicha holatda kuzatiladi. Jumladan, ayrimlari ignasimon yoki tolasimon (asbest), yapasqi, varaqsimon, qat-qat (slyuda, grafit, talk).

2. Rangi. Minerallarning eng xususiyatli jihati. Chunki ayrim minerallar tabiatda o'ziga xos bir necha xil yoki bir xil rangda uchraydi. Masalan oltingugurt-sariq, flyuarit-siyohrang, yashil yoki oq rangda uchraydi va h.k. Ba'zi minerallar esa, masalan, kvars rangsiz, siyohrang, kul rangida, qora hatto oltinrang sariq, yashil, sut rangli bo'lishi bilan rangiga qarab ajratishni murakkablashtiradi.

3. Tiniqligi. O'zidan nur o'tkazishi bilan xususiyatlanadi. Ayrim minerallar juda tiniq, shu boisdan nurni yaxshi o'tkazadi, masalan, kvars, flyuorit va h.k. Ba'zilar yarim tiniq yoki xira ko'rinishda uchraydi. Masalan izumrud, kinovar va h.k. Uchinchi guruh minerallar esa umuman nur o'tkazmaydi. Masalan, pirit, grafit va h.k..

4. Yaltiroqligi. Minerallarning ayrimlari nur qaytarib yaltiraydi, ba'zilarida esa ana shu xususiyatlar kuzatilmaydi. Masalan, pirit quyosh nurida yaltirab go'yoki nur chiqarayotgandek taassurot uyg'otadi. Nur yo'qolishi bilan uning ushbu xususiyati ham so'nadi. Asbest xira yaltiraydi. Umuman olganda, minerallarning yaltiroqligiga ko'ra metal-simon, nometalsimon yaltiraydigan minerallar ham o'z navbatida oynasimon silikatlar, moylangansimon (talk), sadafsimon – kalsit, olmossimon (olmos), ipaksimon (asbest) kabi turlarga bo'lib o'rganiladi.

5. Qattiqligi. Minerallarning qattqlik xususiyatini o'rganish, ularni bir-biridan ajratish va nomini aniqlashda muhim rol o'ynaydi. Minerallarning qattiqligini aniqlash uchun 10 xil mineral etalon sifatida tanlab

olingan bo'lib, ularning eng yumshog'ini 1 deb, eng qattig'ini esa 10 deb qabul qilingan. Bu usulni dastlab F.Moss fanga olib kirgan uchun ushbu shkala "Moss shkalasi" deb uning nomi bilan yuritiladi.

1-jadval

Mossning qattqlik shkalasi

Minerallarning tartib nomeri	Minerallarning nomi	Formulasi	Qattqlik birligi
1	Talk	$Mg_3[Si_4O_{10}][Si_4O_{10}]$	1
2	Gips	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2
3	Kalsiy	$CaCO_3$	3
4	Flyuarit	CaF_2	4
5	Apatit	$Ca_5(F, Cl)[PO_4]$	5
6	Ortoklaz	$K(AlSi_3O_8)$	6
7	Kvars	SiO_2	7
8	Topaz	$Al_2[SiO_4](F, OH)_2$	8
9	Korund	Al_2O_3	9
10	Olmos	C	10

Minerallarning qattqligi shu minerallarning shkaladagi mineralardan qaysi birini tirnay orlishiga qarab aniqlanadi. Masalan tekshirilayotgan mineral gipsni tirnasa-yu, o'zi kalsit bilan tirnalsa, uning qattqligi 2 bilan 3 orasida (2,5) bo'ladi. Bu usul uncha aniq bo'lmasada, ishlash uchun qulay, hamda minerallar qattqligi ma'lum birlikda ifodalash imkonini beradi. Minerallarning qattqligini laboratoriya sharoitida **sklerometr** asbobidan foydalangan holda aniq aytib bera olish mumkin.

6. Magnitlik xususiyati. Magnitlik xossasiga ega bo'lgan minerallar tabiatda deyarli ko'p uchramaydi. Tarkibida temir, marganes, kobalt, nikel kabi elementlar bo'lgan ba'zi (magnetit, pirretin, temirli platina) minerallarigina kuchli magnitlanish xususiyatiga ega. Minerallarning ushbu xossasini bilish uchun magnit strelkasidan foydalanish mumkin. Masalan, magnetit minerali magnitlangan strelkaga ta'sir etadi. Bu esa uni tashqi ko'rinishi bir xil bo'lgan va magnitlik xususiyatiga ega bo'lmagan gematitdan farq qilishga yordam beradi.

7. Sinishi. Minerallarga bolg'acha bilan urib ko'rilsa yoki qo'l bilan bukib ushatilsa sinish yuzasi turli tarzda hosil bo'ladi. Ayrim minerallar tekis sinsa, ba'zilar turli yo'nalishlar hosil qilib sinadi. Yana bir xil minerallar donador chig'anoqsimon, zirapchasimon, ilmoqli tarzda sinish yuzasi hosil qiladi.

8. Solishtirma og'irligi. Sm^3 hajmidagi minerallarning og'irligi solishtirma og'irlik deyiladi. Solishtirma og'irlik laboratoriya sharoitida

piknometr idishi yordamida aniqlanadi. Bunda minerallarning solishtirma og'irligi u siqib chiqargan suyuqlik hajmi va mineralning suvda yo'qotgan vazniga qarab belgilanadi. Ushbu asbob amaliyotga dastlab Abu Rayhon Beruniy tomonidan ixtiro qilinib, tabiiq etilgan. Lekin o'sha davrlarda piknometr (piknometr so'zi lotin tilidan olingan bo'lib, piknos – zichlik, metriya – o'lchayman, hisoblayman degan ma'noni beradi) tushunchasi ishlatilmagan. Shunday bo'lsa-da buyuk vatandoshimizning bu boradagi yorqin fikrlari hanuz o'z ahamiyatini yo'qotganicha yo'q. Minerallarning solishtirma og'irligi kimyoviy tarkibiga, chunonchi ion yoki atomlarining og'irligiga bog'liq. Minerallar solishtirma og'irligiga ko'ra uch guruhga bo'lib o'rganiladi.

a. Yengil – solishtirma og'irligi 2,5gacha bo'lgan minerallar (oltin-gugurt, gips, galit).

b. O'rtacha – solishtirma og'irligi 2,5 dan 4 gacha bo'lgan minerallar (kalsit, dolomit, kvars, dala shpati, slyuda).

c. Og'ir – solishtirma og'irligi 4 dan yuqori bo'lgan rudali minerallar (gematit, magnetit, sof tug'ma elementlar).

Dala sharoitida minerallarning solishtirma og'irligini qo'lda salmoqlab ko'rib, taxminiy bo'lsa-da aniqlash mumkin.

9. Movliligi. Ayrim minerallarning yuzasi qo'l bilan paypaslan-ganda, go'yoki moylangan kabi taassurot uyg'otadi. Masalan, talk, oltin-gugurt, grafit.

10. Hidi. Minerallar ba'zan o'ziga xos hidga ega bo'ladi. Uni o'sha hidi orqali ajratib olish imkoniyati mavjud. Masalan, oltingugurning hidi faqat oltingugurt mineralidagina mavjud. Flyuarit minerali esa qizdirilganda oltingururt hidini eslatadigan hid chiqaradi.

11. Ta'mi. Ko'pgina minerallar o'ziga xos ta'mga ega. Uni ehtiyot-korlik bilan tatib ko'rish orqali aniqlash mumkin. Masalan, tosh tuzi sho'r ta'mli, gips taxir ta'mli, silvin achchiq-sho'r ta'mlidir va h.k.

12. Yonuvchanligi. Ba'zi minerallar olov ta'sirida yonadi. Masalan, oltingugurt yonuvchandir.

Minerallarning tabiiy morfologik ko'rinishi. Minerallar tabiiy holatda tashqi ko'rinishiga ko'ra turli xil morfologik yuzalar hosil qiladi. Ularni asosan quyidagi guruhlarga bo'lgan holda o'rganish mumkin:

1. Dendritlar. Lotin tilida "dendros" – daraxt degan mazmun beradi. Chunki ayrim minerallar paydo bo'lish jarayonida daraxt shakliga kirib qoladi. Ba'zan minerallar bug' va gaz holatida bo'lganligi sababli tez kristallanadi. Ayrim holatlarda esa tog' jinslari, yuz bergan tektonik yoriqlar bo'ylab ham kristallar, ba'zan bir-birlarining hisobiga o'sa boradi, daraxtning tanasi, shoxlari, novdalarini eslatuvchi shakllarga kirib qoladi.

2. Druzalar. Druza nemis tilida “druse” – choʻtka degan mazmun beradi. Darhaqiqat, tabiatda turmalin, togʻ xrustali kabi minerallarning asosi umumiy bir nuqtaga birikkan holda, ularning asoslari stakanga solingan va uchi chiqarilgan bir necha qamlarni yoki choʻtkani eslatgan holda tepaga yoki yonga tomon qaragan qirrador, uchqur oʻsmalar hosil qiladi. Ular turli oʻlchamdagi tektonik yoriqlar, karst gʻorlari, yer osti boʻshliqlarida koʻproq shakllanadi.

3. Konkresiya. Konkresiya lotin tilida “concretio” – choʻzilaman degan mazmun beradi. Chunki tabiatda ayrim markazit, pirit, fosforit singari minerallar sharsimon, ellipssimon, shodasimon shakllar hosil qilib, ichki tuzilishi jihatidan bir nuqta boʻylab taralayotgan nurni eslatadi. Bu yerda “nur” goʻyo konkresiyalashadi yoki markazdagi nuqtadan, uning atrofiga tomon “yoyiladi”.

4. Ospitlar. Ular konkresiyalarga oʻxshash boʻlib, arogonit, qoʻngʻir temir tosh, dengizlardagi marganes rudalari, ohaktosh yoki konglomerat qatlamlari yuzalari, boʻshliqlari boʻylab, biron qum zarralari atrofida mineral moddalarning qavat-qavat qatlam hosil qilib toʻplanishidan paydo boʻladi.

5. Jeodalar. Jeoda yunon tilida “geodes” – yerda paydo boʻlgan, yer tagida shakllangan degan maʼnolar beradi. Jeodalar biror bir togʻ jinsi gʻovaklarida, oʻrta qismi boʻsh, yon atrofi esa turli minerallarning toʻplanishi tufayli qatlam hosil qiladi. Ushbu shakllar kalsedon, togʻ billuri, ametist, kalsit kabi minerallar uchun juda xususiyatlidir.

6. Oʻsmalar. Yer osti boʻshliqlari (aksariyati karst gʻorlari)ning shifti, yon devorlari, sathi boʻylab million yillar mobaynida suv tomchilarining tomishi, tomchi tarkibidagi mineral zarrachalarning gʻor shifti, yon devori yoki sathi boʻylab yopishib qolishi natijasida turli koʻrinishdagi oʻsmalar shakllanadi (6-rasm). Ularning gʻor shiftida hosil boʻlganlari stalaktit, gʻor sathida paydo boʻlganlari stalagmit, bachqaparit birikib, tutashib ketganlari esa stalagnitlar deyiladi. Ushbu oʻsmalar haqiq-oniks, kalsiy kabi minerallar uchun xosdir.



a)



b)



d)

6-rasm. a) stalaktit, b) stalagmit, d) stalagnat

Minerallarning kimyoviy tarkibiga ko'ra tasniflanishi. Mineral-larning kimyoviy tarkibiga ko'ra guruhlarga ajratib o'rgangan olim S.D.Chetverikov tasnifi bo'yicha o'nta sinf mavjud.

I. *Silikatlar.* Ushbu sinfga 800 ga yaqin mineral mansub. Ular Yer po'stining 75% qismini tashkil etadi. Aksariyati esa qurilish ishlarida qo'llaniladi. Ortoklaz, mikroklin, albit, anartit, labrador, nefelin, avgit, gistatit, aktinolit, tremolit, xrizotil-asbest, muskovit, biotit, talk, xlorit, kaolinit, gidroslyuda, gellit, vertikulit, montmorillonit, olivin, topaz, shular jumlasidandir.

II. *Karbonatlar.* Ushbu sinfga 80 xil minerallar mansub. Ular yer po'stining 1,7%ni tashkil qiladi. Karbonatlar ham tabiiy qurilish materiallari bo'lishi bilan birgalikda sun'iy qurilish materiallarni ishlab chiqarishda xomashyo rolini o'taydi. Kalsit, magnezit, dolomit, malaxit shular jumlasidandir.

III. *Oksidlar.* Ushbu sinf jami 200 xilga yaqin minerallarni o'zida jamlab, Yer po'stining jami 17%ga yaqinini tashkil etadi. Oyna, qum qo-g'oz (najdak), charx disklari ishlab chiqarishda foydalaniladi. Kvars, ko-rund, gematit shular jumlasidandir.

IV. *Gidroksidlar.* Ushbu guruhga mansub minerallar Yer qobig'i-ning tashqi qismida keng tarqalgan. Opal, limanit shular jumlasidandir.

V. *Sulfidlar.* Ushbu guruhga mansub minerallar soni 200 dan ortadi. Yer po'stining 0,25% ini tashkil etadi. Oltingugurt kislotasi, turli bo'yoqlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Pirit, xalkopirit, sfalerit, kinovar, shular jumlasidan.

VI. *Sulfatlar.* Ushbu guruhga 260 ga yaqin minerallar mansub. Shunday bo'lsa-da, ular Yer po'stining atigi 0,1% ini tashkil etadi. Qurilish xomashyolari, sifatli oltingugurt kislotasi olishda ishlatiladi. Gips, oltingugurt, barit, mirabilit shular jumlasidan.

VII. *Galogen birikmalar*. Bu guruhni tashkil etuvchi minerallar soni 100 dan ortiq. Ular oziq-ovqat, kimyo sanoati, gazlamalarni bo'yashda, elektrotexnikada, metallurgiyada, terini qayta ishlashda, bo'yoq ishlab chiqarish, oynasozlikda, keramika ishlab chiqarishda ishlatiladi. Galit, shilvin, flyuorit shular jumlasidandir.

VIII. *Fosfatlar*. Ushbu guruh o'z ichiga 300 dan ortiq mineralarni qamrab oladi, hamda Yer po'stining 1% ga yaqin qismini tashkil etadi. Bu turkumga fosforit, apatit kabi kam uchrovchi minerallar kiradi.

IX. *Volframitlar*. Ushbu guruhning tipik vakili volframit. Yer po'stida juda kam tarqalgan. Volfram ishlab chiqarishda xomashyo bo'lib xizmat qiladi.

X. *Tug'ma elementlar*. Ushbu guruhga 50 yaqin element mansub bo'lib, ayrim tabiiy gazlar ham kiradi. Metalni, tabiiy tog' jinslarini kesib qayta ishlashda, qalam, bo'yoq ishlab chiqarishda, elektrotexnika, kimyo sanoatida, qimmatbaho buyumlar tayyorlashda ishlatiladi. Olmos, grafit, oltin, mis, kumush, platina, oltingugurt ushbu guruhning tipik vakillaridir.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Minerallarning qanday tabiiy xossalari bor?
2. Mossning qattiqlik shkalasi haqida ma'lumot bering.
3. Minerallarning tabiiy morfologik ko'rinishini izohlang.
4. Minerallarning kimyoviy tarkibiga ko'ra tasniflanishi.

3-mavzu. Endogen geologik jarayonlar

Petrografiya lotin tilida "petros" – tosh, grafo-tasvirlayman degan mazmun beradi. Ya'ni petrografiya tog' jinslari – toshlarni o'rganuvchi fandr.

Ushbu qo'llanmaning kirish qismida ta'kidlaganimizdek, petrografiya, geologiya fanining ajralmas bir qismi yoki yo'nalishidir. U ayniqsa, minerologiya bilan chambarchas bog'liq. Chunki minerallar mustaqil holda emas, balki turli tog' jinslari tarkibida uchraydi. Tog' jinslarini esa petrografiya o'rganadi.

Tog' jinslari haqida tushuncha. Tog' jinslari deb bir yoki bir necha xil minerallar to'plamidan iborat, yer yuzasining ma'lum qismini qoplab olgan geologik jismlar turiga aytiladi¹. Tog' jinslari bir xil mineral

¹ The Nature of Earth: An Introduction to Geology John J. Renton, Ph.D. 49

to'plamidan tashkil topgan bo'lsa **monominerali**¹ (masalan, ohaktosh, kalsitlar to'plamidan iborat), bir necha minerallar to'plamidan tarkib topgan bo'lsa **polimineralli**² (masalan, granit ko'pincha uch xil mineral dala shpati, kvars, biotitlar to'plamidan iborat) tog' jinslari deb ataladi.

Tog' jinslari kelib chiqishiga ko'ra quyidagi uchta guruhga bo'lib o'rganiladi: 1) magmatik; 2) cho'kindi; 3) metamorfik tog' jinslari (7-rasm). Biz quyida ularning geologik xususiyatlari to'g'risida alohida to'xtalib o'tamiz:

1. Magmatik tog' jinslari. Magma tushunchasi lotin tilida, quyuq moy yoki xamir degan mazmun beradi. Uning hosil bo'lishi vulkan jarayonlari bilan chambarchas bog'liq. Vulkan jarayonlari ikki xil tarzda kechadi. Dastlabkisi S.S.Kuznesov (1956-y.) ta'limotiga ko'ra yopiq vulkanizm, ikkinchisi esa ochiq yoki haqiqiy vulkanik ko'rinishida yuz beradi.

Yopiq vulkanizm holatida, vulqon mahsuloti bo'lgan magma oqimlari yer po'stining tashqi qismiga yorib chiqa olmaydi. Uning ichki qismida, turli chuqurliklar bo'ylab, turli shakl (kesma)larda qotib qoladi. Magmaning turli holatlarda, turli chuqurliklar bo'ylab qotib qolishi geologiya fanida katta ilmiy ahamiyat kasb etganligi uchun ular mufassal o'rganilib, xususiyatlari turli nomlarda qayd etiladi. Ular quyidagilardan iborat: batolitlar, shtoklar, lakolitlar, lapolitlar, fakolitlar, sillar, daykalar, qatlamli tomirlar, uyumlar va h.k. Biz quyida ularni alohida-alohida tarzda qisqacha tafsilotlarini o'rganamiz.

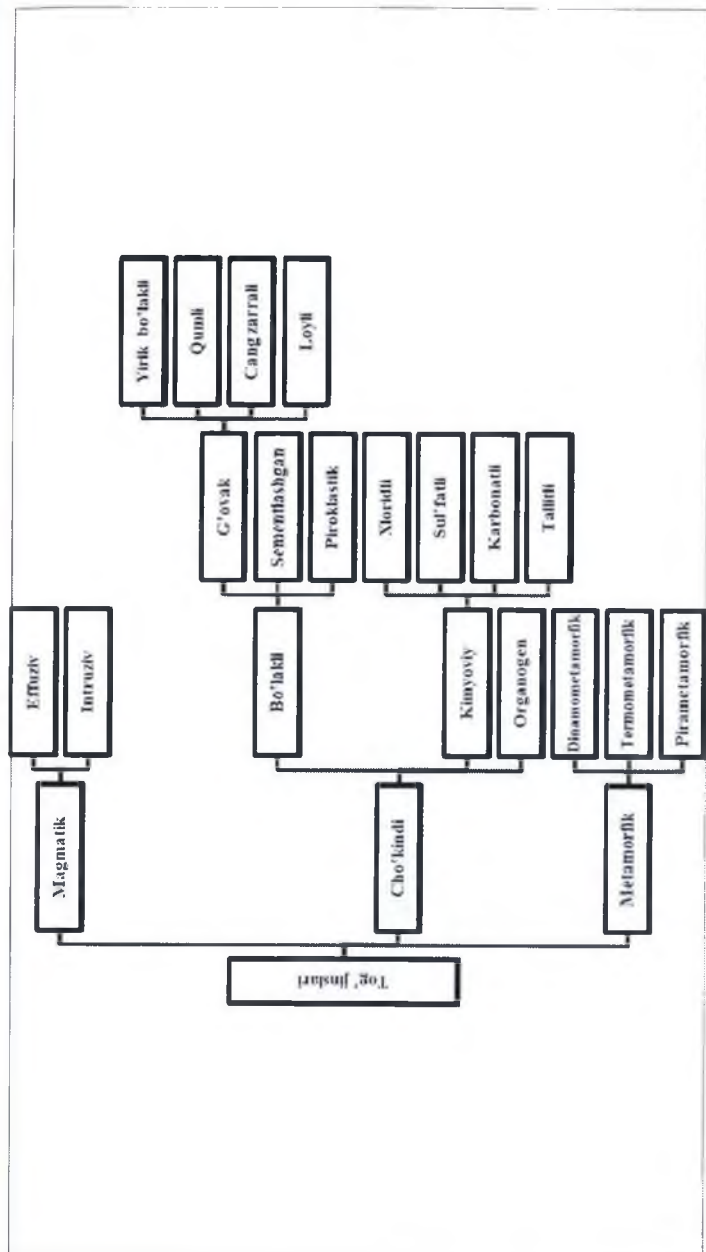
B a t o l i t – lotin tilida “batos” – chuqurlik degan ma'noni anglatadi (7-rasm). Chunki yuqori haroratli magma yuqori bosim ostida yer qatlamlariga yorib kirib asta-sekin soviydi va qattiq tog' jinslariga aylanadi. Batolitlar juda katta (200 km dan ortiq) chuqurliklarda va maydonlarda shakllanadi.



7-rasm. Batolit

¹ Monominerali – “mono” lotin tilida bitta minerali.

² Polimineralli – “poli” lotin tilida ko'p minerali degan ma'noni beradi.



8-rasm. Tog' jinslarining kelib chiqishiga ko'ra turlarga ajralishi (sinflari)

Ularning quyi chegaralari aniq bo'lmagan chuqurliklarga qadar davom etishi mumkin. Yuqori chegarasi esa muayyan shaklga ega bo'lmasa-da gumbazsimon tarzda rivojlanadi. Ba'zan esa keyinchalik ro'y bergan eroziya tufayli batolitlarning yuqori qismlari ochilib qolishi mumkin.

Batolitlarni tashkil etuvchi tog' jinslari asosan ranitlardan iboratdir. Batolitlar kichikroq hududlarni qamrab olganda (Deli bo'yicha 100 km² maydon) **shtok** deb ataladi. Batolit va shtoklarning kesmadagi ko'rinishi bir birlaridan farq qilmaydi.

L a k o l i t lotin tilida "lyakos" – o'ra, xandaq yoki yer osti degan ma'noni beradi. Kesmada qo'ziqorinsimon ko'rinish kasb etadi. Chunki magma katta bosim ostida yuqoriga tomon harakatlanar ekan tog' jinsi qatlamlarini gumbazsimon bukib yuboradi. Shuning uchun lakolitlarnig quyi chegarasi ham, yuqori chegarasi ham, joylashgan tog' jinslari qatlamlarining yotiqligi bilan mos tushadi. Demak, lakolitlarning ustki qismi gumbaz ko'rinishida, tag qismi esa tekis gorizontal holatda rivojlanadi.



9-rasm. Lakolit

L o p o l i t – lotin tilida "lyopas", idish, yapasqi sopol tovoq degan ma'noni anglatadi. U kesmada lakkolitlarning aks ko'rinishiga ega. Ya'ni ikkala cheti go'yoki tovoqsimon gardishi kabi ko'tarilgan, o'rta qismi esa quyiga tomon bukilgan holda rivojlanadi. Lopolitlar ham birmuncha katta hududlarni egallaydi.



10-rasm. Lopolit

F a k o l i t – lotin tilida “facos” – yasmiq (chechevitsa) deganidir. Fakolit kesmada ikki tomoni, ya’ni ustki va pastki tarafi qavariq, go’yoki yasmiqni eslatadi. Ular nisbatan yirik emas, aksincha kichik maydonlarni egallab yotadi.



11-rasm. Fakolit

D a y k a – shotland tilida “dyke” – toshdan qurilgan devor degan beradi. Chunki daykalar yer bag’ridagi tektonik yoriqlar bo’ylab, kristallangan lavaning qotishidan hosil bo’ladi. Ba’zan ular eroziya tufayli ochilib qoladi va devorsifat ko’tarilma shaklini oladi.



12-rasm. Dayka (S.S. Kuznesov bo'yicha)

S i l l – cho'ziqligi jihatidan lakkolitlarga o'xshab ketadi, lekin uncha qalin bo'lmagan hamda qavat-qavat holda shakllanishi bilan farqlanadi.

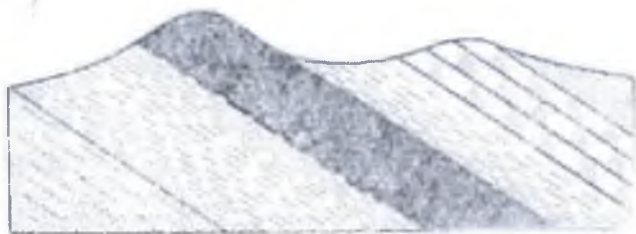
Yuqorida sanab o'tilgan barcha ko'rinishlarda ham tog' jinslari aro qotgan magma massalari, o'zlarini o'rab turgan qatlamlarga nisbatan yosh bo'lishi bilan xususiyatlanadi. Ikkinchidan qotgan lava massalari, albatta, quyi qismining qandaydir qismida halqum kabi tor yo'lakchalar orqali asosiy magma o'choqlari bilan tutashib turadi.

Magma massalari yuqorida eslab o'tganimiz kabi yer yuzasiga chiqa olmasdan qotib tog' jinslarini hosil qilsa, ularni **intruziv** (lotin tilida "intrusio" – tadbiiq qilmoq, kiritmoq demakdir) yotqiziqlar deb ataladi. Agar lava yer yuzasiga oqib chiqib qotgan holda tog' jinslarini tashkil etsa, bunday yotqiziqlar **effuziv** (lotin tilida "effusio" – oqib chiqish degani) yotqiziqlar deya ataladi.

Effuziv yotqiziqlar ham tabiatda tez-tez ko'zga tashlangan holda magmaning quyidagi ko'rinishlari tarzida yer po'stining yuzasiga chiqib qotgan holatidir.

Y o y i l m a. Suyuq magma ba'zan yer po'stidan tashqariga chiqqan holda katta maydonlarni qoplab oladi va qotadi. Shu boisdan bunday holatdagi effuziv, ya'ni tashqariga chiqib hosil bo'lgan yotqiziqlar ko'rinishi yoyilma deyiladi.

G u m b a z. Agar lava quyuq hamda yopishqoq bo'lsa, u uzoq masofaga oqib ketmasdan, yorib chiqqan nuqtasida qota boshlaydi va gumbazsimon holatga kiradi. Shuning uchun bu hosilalar gumbaz deb ataladi



13-rasm. Sill (S.S. Kuznesov bo'yicha)

O q m a. Ba'zan suyuq lava yer yuzasiga qadar yorib chiqqan holda sekin harakatlanib vodiylarga tomon oqib tushadi. Shu boisdan ular oqma deb ataladi.

Yuqorida o'rganilgan magmatik (ularni ayrim adabiyotlarda otqindi jinslar deb ham ataladi, chunki magmatik jinslar yerning quyi qatlamlaridan katta bosim ostida otilib chiqadi) tog' jinslarining litosferada yotish shakllarini natural holatda, ya'ni dala qidiruv ishlari davomida kuzatish mumkin. Ularning aksariyati tog'li hududlarda ba'zan yaqqol ko'zga tashlanib turadi. Masalan, Markaziy Qizilqum qoldiq tog'lari, G'arbiy Tyan-Shan, Hisor, Zarafshon, Turkiston tizmalari bo'ylab ularni kuzatib o'rganish mumkin.

Magmatik jinslarning kimyoviy tarkibiga ko'ra turlari va ularning ahamiyati. Magmatik jinslar tarkibida kremnezyom (silikat kislotasi, angidridi), alyuminiy oksidi, temir oksidi, kalsiy oksidi, magniy oksidi, natriy oksidi, kaliy oksidi kabi birikmalar mavjud. Magmatik jinslar tarkibiga ko'ra ko'pincha kremnezyomdan iborat. Shu sababli magmatik jinslar tarkibidagi kremnezyom miqdoriga qarab quyidagi guruhlariga ajratib o'rganiladi:

1. Nordon jinslar – (kremnezyom (SiO_2) miqdori 65-75%). Ushbu guruhga granit, granadorit, pegmatit, liparit, kvarzli forfir, absidian yoki vulqon oynasi, pemza, perlitdan iborat. Ular asosan qurilish materiallari sifatida, pardoz ishlarida qo'llaniladi.

2. O'rta jinslar (kremnezyom miqdori 52-65%). Ushbu guruhga sienit, diorit, traxit, andezit kiradi. Ular bilan asosan (diorit bilan) yirik mis konlari bog'liq, qurilish ishlarida qo'llaniladi. Kislotaga chidamli buyumlar ishlab chiqariladi.

3. Asosiy jinslar (kremnezyom miqdori 40-52%). Ushbu guruhga gabbro, labradorit, bazalt, diabaz kiradi. Ular ham qurilish ishlarida, pardozlovchi ashyo sifatida qo'llaniladi.

4. Ultra asosiy jinslar – kremnezyom miqdori 40%dan kam. Ushbu guruhga peridotit, piroksenit, dukit, pikrit kiradi. Ular ham qurilish ishlarida qo'llaniladi. Magmatik jinslarning aksariyati O'zbekiston hududida ham mavjud. Shu boisdan Nurota tog'ida Ustuksoy, Suvqayti Zirabuloq-Ziyovuddin tog'laridagi Zirabuloq, Zarafshon tizmasidagi ohakli granit konlari, kvarslı porfir, diorit Ohangaronda, Spenitning Zarafshon tizmasida yirik konlari mavjud.

Ushbu yotqizıqlarning respublikamiz hududida mavjudligi qadimgi geologik davrlarda bo'lib o'tgan yopiq, ba'zan ochiq vulkanik jarayonlar bilan chambarchas bog'liqdir.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Tog' jinslarining kelib chiqishiga ko'ra turlarini izohlang.
2. Magmatik jinslarning kimyoviy tarkibiga ko'ra turlari va ularning ahamiyatini ta'riflang.
3. Magmatik jinslarning xalq xo'jaligidagi ahamiyatini izohlang.

4-mavzu. Magmatogen va magmadan so'nggi jarayonlar

Vulqon tushunchasi detoponizatsiya tufayli shakllangan ilmiy termindir. Bundan 2000 yil muqaddam O'rta Yer dengizining Italiyaga yaqin qismida joylashgan Vulkano orolida juda kuchli portlash ro'y berdi. Shu sabab "vulqon" atamasi ikki ming yil muqaddam dastlab xalq geografik termini sifatida shakllangan holda XVIII asrning boshlaridan ilmiy adabiyotlarga ham kirib kela boshladi.

Vulqonlarning davriy bosqichlari. Vulqonlar qadimiyligi va faolligiga ko'ra (M.Ahmadjonov va G.Ismatov 1988-yil bo'yicha) batamom so'ngan, so'nib borayotgan va so'nmagan, ya'ni faol guruhlariga ajratib o'rganiladi.

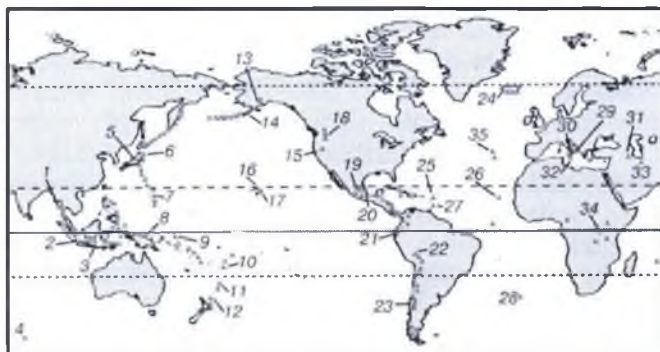
1. *Batamom so'ngan* vulqonlar sayyoramiz geologik taraqqiyotining turli davrlarida hosil bo'lib, keyin so'ngan vulqonlardir. Masalan, Kavkaz tog'laridagi Elbrus va Ararat vulqonlari to'rtlamchi davr boshlarida harakatdan to'xtagan. Ko'pincha so'ngan vulqon va uning mahsulotlari keyingi davr yotqizıqlari bilan birikib ketgan bo'ladi.

Respublikamiz hududida ham ko'plab qadimgi batamom so'ngan vulqon izlari topilgan. O'lkamizda eng oxirgi vulqon harakatlari bundan 200 million yil oldin bo'lib o'tgan. Undan tashqari qadimgi hayot erasining perm, toshko'mir, devon, ordovik va silur davrlarida qolaversa,

ulardan avvalgi tokemberiy davrida ham O'zbekiston hududida vulqonlar otilib turgan. Qurama, Chotqol, Oloy, Turkiston, Zarafshon, Hisor va Nurota tog'larida vulqon o'tqindilari, bombalari va turli tartibdagi vulkanik kelib chiqishga ega jinslar uchraydi. Nurota, Zarashon tizma tog'leri va Qizilqum qoldiq tog'larida quyi paleozoy va tokembriy davrlarida (300-500 million yil avval) vulqon otilib turgan. Bu tog'li o'lkalarning shimolida Qorjontog', Qurama, janubdagi Bosh Hisor, Boysun tizmalarida esa yuqori paleozoy davrida (200-300 million yil avval) shiddatli vulqon otilishi ro'y bergan. Natijada bu tog'li o'lkalarda yuzlab kvadrat kilometr maydonlarni egallab yotuvchi qalinligi 2 ming (4-xarita sxema) metrdan ham oshuvchi vulqon yotqiziqlari – magmatik jinslar hosil bo'lgan. Bu joylarda yarim yemirilgan vulqon konuslari, tuf, kul, datsit, andezit, liparit kabi vulqon mahsulotlari hozirga qadar saqlanib qolgan.

2. *So'nib borayotgan vulqonlar.* Ular ancha vaqt faoliyat ko'rsatmasdan jim turadi. So'ngra o'qtin-o'qtin gaz chiqarib harakatga keladi va birdan shiddat bilan otila boshlaydi. Bular qatoriga XVII asrdan beri 8 marotaba kuchli otilgan Vezuviy vulqoni kiradi. So'nib borayotgan vulqonlarning bir guruhi Kamchatka va Kuril orollarida joylashgan bo'lib, ularning soni jami 50 dan ziyoddir.

3. *So'nmagan vulqonlar.* Bunday vulqonlar bizning davrimizda ham mavjud bo'lib, ularning jami soni Yer sharida 500 dan ortiq (14-rasm).

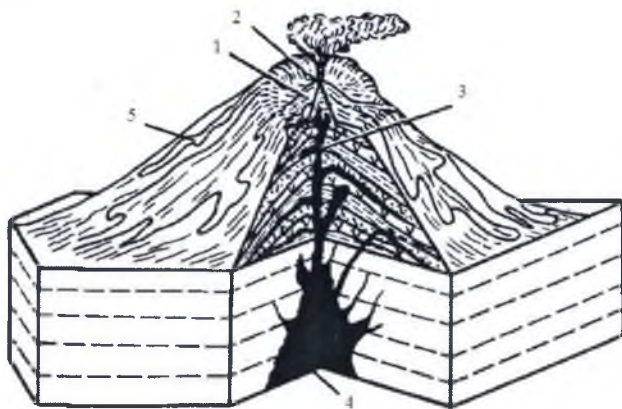


14-rasm. Yer sharidagi harakatdagi vulqonlar joylashgan hududlar

So'nmagan vulqonlar tarqalgan hududlarga Tinch okeanining markaziy qismi, Osiyo va Afrika bo'yi sohillari, Yevropaning shimoli-

g'arbiy qismida O'rta Yer dengizi hududiy qirg'oq bo'ylarida, Atlantika va Hind okeani hududida, Afrikada vulqonli nuqtalar mavjud. So'nmagana vulqonlarning yirik vakili va eng faollaridan biri Kamchatkadagi Klyuchi sopkasidir. Keyingi 250 yil mobaynida bu vulqonning o'rta hisobda har 7 yilda harakatga kelib otilib turishi qayd qilingan.

Vulqonlarning tuzilishi va mahsulotlari (hosilalari). Magmaning yuqoriga ko'tarilish sabablaridan biri, uning tarkibida serharakat, uchuvchan komponentlar, gazlarning ko'plab yig'ilishi tufayli yuqori bosim vujudga kelishidir. Natijada yuqori bosimli magma tog' jinslari orasidagi tektonik yoriqlar, tutash-kontakt zonalar bo'shashgan hududlar bo'ylab yuqoriga tomon harakatlanadi. Bunday nuqtalardagi magma nisbatan sust qarshilikni yengib yer po'stini yorib tashqariga chiqadi. Natijada vulkan otiladi. Vulqonning o'ziga xos ko'pgina qismlari mavjud (15-rasm):



15-rasm. Vulqon va uning tuzilishi

1. Krater; 2. Kaldera; 3. Jerlo; 4. Magma; 5. Vulqon konusi; 5. Barrankos

1. Jerlo – magma o'chog'i va vulqon konusining tag qismini tutashtirib turuvchi tor, ba'zi holatlarda sertarmoq kanal.

2. Krater – jerloning yuqori qismi, ya'ni og'zi. Kesmada kosani eslatadi.

3. Vulqon konusi – magmaning yuzaga chiqib, lavaga aylanishi, ya'ni birmuncha sovib keyin qotishi tufayli konussimon tepalik hosil bo'lishi.

4. Kaldera – portugol tilida “saldera” qozon degan tushunchani beradi.

5. Vulqon konusi – lavalor uyumining konussimon ko‘rinishga ega bo‘lgan holati.

6. Barrankos – ispan tilida “barranco” – jo‘yak, jirna degan ma‘noni beradi. Konusning tashqi tomonida erozion kelib chiqishga ega bo‘lgan radial jo‘yaklar.

Vulqon mahsulotlari(hosilalari). Vulqon hosilalari uch xil gaz, qattiq, suyuq ko‘rinishda kuzatiladi.

Vulqonlarning otilish jarayonida uning mahsulotlari go‘yoki ma‘lum tartib asosida yuqoriga chiqa boshlaydi. Dastlab gaz ko‘rinishidagi birikmalar katta bosim va harorat (700°C gacha ba‘zan undan ham yuqori) ostida yuzalanadi. Vulqon gazlarining tarkibida suv bug‘i, oltingugurt gazi, oltingugurt vodorodi, xlorli ammoniy, kislorod, argon, karbonat angidrid, vodorod, azot, metan, xlorli vodorod, xlorli natriy, xlorli kaliy, xlorli temir uchraydi. Shu boisdan o‘ziga xos, ba‘zan badbo‘y hidga ega. Vulqon gazlari, kraterdan ko‘plab km uzoqlikdagi masofalarga ham tarqalganligi kuzatiladi.

Oattiq mahsulotlar. Gaz va bug‘ aralashishidan keyin vulqon krateridan quyidagi qattiq jinslar otilib chiqa boshlaydi:

- 1) vulqon kuli, u juda mayda zarrachalardan iboratdir;
- 2) vulqon qumi, tariq donasi kattaligidan, no‘xat kattaligigacha;
- 3) vulqon toshlari-kichiklari no‘xatdek, kattalari esa yong‘oqdek o‘lchamga ega;

4) vulqon shag‘allari;

5) vulqon tuflari (har xil tusdagi (oqdan qoragacha) zich jismlar bo‘lib, vulqon kullari (kul tuflar), vulqon kuli (donador tuflar) lapillitlarning (lapillit tuf) bir-biriga yopishib, to‘planishidan hosil bo‘ladi. Qatlamlari aniq ko‘rinib turadi);

6) vulqon bombalari (oralarida kattaligi 3sm dan katta bo‘lgan) ba‘zan qizigan gaz yiqilib qolganligi uchun yorilib portlaydi, yirik bomba tuzilishidagi jinslar, ularning aksariyati noxsimon buralgan holatda kuzatiladi. Demak vulqon bombalari otilishi jarayonida yumshoq bo‘lganligi uchun fazoda o‘zining og‘irligi tufayli buralganligidan darak beradi. Vulqon krateridan to‘xtovsiz otilgan jismlar undan turli uzoqlikdagi masofalarga borib tushadi. Natijada vulqon trayektoriyasida qolgan o‘rmonlar, dalalar, qishloq shaharlar butunlay yoki qisman zarar ko‘radi, qalin vulqon mahsulotlari bo‘lgan kullar, lapillilar, qum, shag‘al, vulqon bombalari tagida qoladi.

7) vulqon brekchialari. Yirik otqindi bo'laklar va bombalar bilan boyigan vulqon tufi bo'lib, tashqi ko'rinishidan ko'pincha cho'kindi jinslardan tashkil topgan konglomerat yoki brekchiyaga o'xshaydi, lekin ular vulqon sementlari bilan farq qiladi. Sement lavalı va tufli bo'lishi mumkin.

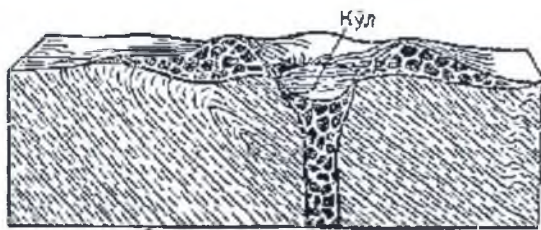
Suyuq mahsulotlar (hosilalar). Vulqon otilish jarayonida ajralib chiqadigan suyuq mahsulotlarning eng xususiyatli *magmadir*. Magma yuqori bosim ostida o'ziga yo'l "qidirib" yer qobig'ining yuziga tomon harakatlana boshlaydi. Bu jarayon **yopiq vulkanizm** deb ataladi. Nihoyat Yer po'stining birmuncha qarshiligi sust bo'lgan nuqtalari (tektonik yoriqlar kuchli rivojlangan hududlar va h.k.) bo'ylab yuzaga otilib chiqadi. Bu bilan **ochiq vulkanizm** jarayoniga o'tiladi. Magmadan turli gaz, bug' ajralib chiqa boshlaydi. Shu munosabat bilan uning tarkibi o'zgaradi va endi magma lava deb ataladi. Lava atamasi lotin tilida "lava" bosaman, qoplab olaman degan tushunchani beradi. Lavadagi harorat 1000-1200°C atrofida kuzatiladi. Shu sababdan uning yuzaga chiqayotgan nuqtadagi rangi oqish, erigan po'latning rangini eslatuvchi holatda bo'ladi. Birmuncha sovigach, lekin hali suyuq holatida qizg'ish go'sht rangiga kiradi. U sekundiga 1-2 m tezlikda quyiga tomon harakatlanib, botiqlarda to'planib qolishi, hatto lava ko'llarini hosil qilishi mumkin. Shu tariqa u tobora soviy boshlaydi. Lava to'plangan hududlarda 2 m chuqurlikdagi harorat bir yildan keyin ham 200-300°C bo'lganligi kuzatilgan. Lava tez qotishi va quyushishi hisobiga aksariyat hollarda juda katta maydonlarni egallay olmasligi mumkin, ammo shunday bo'lsada, Gavayi orollaridagi vulqonlardan chiqqan lava 50 km masofaga qadar oqib borganligi va keyin qotganligi kuzatilgan. Lava qotgach yorilib ketadi va qatlamning qalinligiga (ba'zan ular 700-800 m qalinlikka ega) bog'liq holda ularning o'lchami (eni va chuqurligi) turlicha yuz beradi. Keyinchalik ushbu yoriqlar nurok yotqiziqqlar bilan to'la boradi. Aynan shunday yoriqlar bo'ylab, qadimgi vulqonlar atrofida turil qazilma boyliklarining to'planishi kuzatilgan.

Vulkanik jinslar qadimgi geologik davrlarda ko'plab hududlarni egallab olgan. Ular fanda "trapp" deb ataladi. "Trappa"so'zi shved tilidan olingan bo'lib, zinapoya degan ma'noni anglatadi. Darhaqiqat, trapli shakllangan (masalan, Sharqiy Sibir yassi tog'ligida) hududlarning zinapoyasimon rivojlanganligini ko'rish mumkin. Trapplar bazalt, porfirrit, dilbazlardan tashkil topganligi bilan ahamiyatlidir.

Vulqonlarning yuzaga chiqish nuqtalari soni, xususiyatlariga ko'ra turlari. Vulqonlar yuzaga otilib chiqayotgan nuqtalar bitta yoki bir nechta bo'lishi mumkin. Asosiy krater atrofida hosil bo'lgan vulqon

konuslari bo'ylab ba'zan ko'plab kichik tuynuklardan vulqon mahsulotlari chiqib turadi. Bunday vulqonlar parazit vulqonlar deb ataladi.

Vulqonlar o'z tarixida bir marta harakatga kelib keyin so'ngan yoki ko'p marotaba harakatga kelib, ko'p marotaba so'ngan bo'lishi mumkin. Agar vulqon bir marotaba harakatlanib, keyingi davrlarda u harakatdan to'xtagan bo'lsa *monogen* ya'ni (lotin tilida "mono" – yagona, "gen" – tug'ilish, kelib chiqish degan mazmun beradi) bir marotaba yashagan deb ataladi. Bundan vulqonlarning aksariyati hosil qilgan konuslar ko'p mahsulot otilib chiqmaganligi uchun yirik bo'lmaydi va asosan vulqon shlaklaridan tashkil topadi. Lava qatlamlari kuzatilmaydi. Vulqon kraterining quyi qismi-kalderasi berkilib qolganligi uchun suv to'planib ko'l hosil bo'ladi. Ushbu ko'llar fanda *maara* deb ataladi (16-rasm). "Maara" atamasi nemis tilidan olingan bo'lib, detoponimizatsiya – mahalliy nomlarning terminlarga aylanishi tufayli shakllangan. Maaralar eng keng tarqalgan hudud Bavariyadir.



16-rasm. Maara tipidagi Irasu ko'li

Monogen vulqonlarning jerlosida maaralar shakllangan holatda, maara o'mida *diatrem* kuzatiladi. Lotin tilida "dia" – orqali, trema-o'tgan degan tushuncha beradi. Demak, vulqon so'ngandan so'ng jerlosi ochiq holatda qolganligini anglatadi.

Poligen vulqonlar Lotin tilida "poli" – ko'p, "gen" – tug'ilish, kelib chiqish degan ma'noni beradi. Demak, poligen vulqonlar ko'p bora harakatga kelib, ko'p bora so'nadi. Bunday turdagi vulqonlarning korpuslari yirik va vulqon kuli, lava, shlak, tuf aralash qavat-qavat qatlamlardan tashkil etadi. Poligen vulqonlar vaqtincha so'ngach, ularning kalderalarida ham atmosfera yog'inlari to'planib ko'l hosil bo'lishi mumkin. Ammo bunday ko'llar *kaldera ko'llari* deb ataladi. Kalderalarning tuzilishi (17-rasm) doirasimon, qanotlari tik, ammo tubi yapasqi holatda kuzatiladi. Vulqon konuslarining tubini tashkil etuvchi kalderalar o'lchami 24x23 km gacha (masalan Yaponiyadagi Ayra vulqoni kalderasi) kuzatiladi.



17- *rasm.* Katmay vulqoni krateridagi kaldera tipidagi ko'l

Magmatik jinslar bilan bog'liq holda shakllangan foydali qazilma boyliklar. Magmatik jinslar bilan bog'liq holda ko'pincha rudali foydali qazilma boyliklar shakllanadi. Ayniqsa, rudali tomirlar yer qobig'ining birmuncha chuqur qatlamlarida joylashgan bo'lsa, oltin, mis, temir, rux, volfram, qo'rg'oshin, molibden kabi elementlar uchraydi. Alyaska, Kaliforniya, Braziliya, Janubiy Ural, Kavkaz, Donesk havzasidagi mashhur boy konlar aynan mana shunday sharoitda, magmatik jinslar bilan bog'liq holda shakllangan.

Norudali foydali qazilma boyliklardan kvas, granit, turmalin, slyuda kabi minerallar ham magmatik jinslar tarkibida uchraydi. Granit esa qalin qatlamlarni tashkil etadi.

O'rtacha chuqurlikda joylashgan tomirlarda ham oltin, kumush, mis, surma, mishyak ko'p uchraydi. Dunyo bo'yicha qazib chiqarilayotgan misrudasining 45% i magmatik jinslar hisobiga to'g'ri keladi. Ba'zan effuziv magmatik jinslar tarkibida ham temir rudalari mavjudligi aniqlangan. Masalan, mashhur Grenlandiya, Sharqiy Sibir temir konlari shunday holatda shakllangan.

M.Ahmadjonov va G.Ismatov ma'lumotlariga ko'ra O'zbekistonda ham ko'pgina qazilma boyliklar magmatik jinslar bilan bog'liq holda geografik tarqalishga ega. Qurama tog'idagi Ko'gbuloq, Chldok, Qizilolmasoy, Kovuldi, Pichanzor oltin konlari, Nurota tog'ining shimolidagi Uchquloch qo'rg'oshin va rux koni, sanoatga qimmatli metallarni yetkazib bermoqda. Zarafshon va Hisor tizma tog'ida mavjud bo'lgan o'ndan ortiq marganes konlarining zahirasi o'n million tonnadan

ziyodroq. Ularning aksariyati qora metall xomashyo rudalarini yetkazib beradi. Janubiy Hisor rudali hududida qo'rg'oshin va rux konlarining istiqbolli nuqtalari aniqlangan.

Ma'lumki, vulqon jarayonlari natijasida bazalt, andezit, datsit, liparit, tuf, absidnan kabi o'ndan ortiq tog' jinslaridan iborat qurilish xom ashyolari turi vujudga keladi. Dunyoning eng muhtasham va qadimgi imoratlari ham yuqorida ko'rsatilgan magmatik jinslarning tarashlanishi, sayqal berilishi tufayli ming yillardan buyon insoniyatga nafaqat boshpana, balki estetik ruh ham berib turibdi. O'zbekistonda ham bunday qazilma boyliklar konlari mavjud. Quljuqtov, Janubiy Nurota, Ohalik (G'arbiy Zarafshon), Sulton Uvays, Qumqo'rg'on (Hisor tizmasi), G'azalkent granit konlari shular jumlasidandir.

Cho'kindi jinslar. Cho'kindi jinslar Yer po'stining ustki qismini qoplab olgan bo'lib, magmatik yoki metamorfik tog' jinslariga nisbatan ko'proq hududlarni egallab yotadi. Bu ko'rsatkich 75% larni tashkil etadi. Cho'kindi jinslarning qalinligi hamma joyda bir xil emas. Ba'zi joylarda juda yuqqa, atigi bir necha metr yoki sm ni tashkil etsa, yana bir georafik nuqtalarda esa bir necha minglab metrni tashkil etadi. Ularning tabiiy xususiyatlari ham turlicha. Chunki har xil kelib chiqishga ega. Geologiyada cho'kindi jinslar kelib chiqishiga ko'ra uch xil toifaga bo'linadi:

I. *Bo'lakli yoki qirrali cho'kindi jinslar,*

II. *Kimyoviy – organogen kelib chiqishga ega bo'lgan cho'kindi jinslar;*

III. *Metamorfik tog' jinslari*

I. Bo'lakli yoki qirrali cho'kindi tog' jinslari turkumiga mansub bo'lgan tog' jinslarining asosiy xususiyati bo'lakdorligi, bo'laklarning o'lchami, tashqi morfologik ko'rinishi, g'ovakdorligi va sementlashganligidadir. Ushbu xususiyatlariga ko'ra, bo'lakli tog' jinslari o'z navbatida yana ikki toifaga ajraladi: birikmagan g'ovak va birikkan bo'lakli tog' jinslari.

I. *Birikmagan g'ovak tog' jinslarining turlari:*

G'ovak bo'lakli tog' jinslari. Bo'lakli cho'kindi jinslar turli uvalangan bo'laklardan tashkil topganligi uchun, ularning ya'ni bo'laklar oralig'ida bo'sh joylar qoladi. Shu sababdan ular aksariyat hollarda g'ovakdor bo'ladi. Ushbu turkum g'olatoshlar, qayroqtoshlar, shag'allar orasida qum, chang zarrachalaridan iborat bo'ladi. G'ovakdor bo'lganligi tufayli tarkibida nam to'planadi, ko'p miqdorda suv, atmosfera yog'inlarini to'playdi. Shu boisdan ular ham gidrogeologik nuqtayi

nazardan bunday qatlamlar juda qiziqarli, amaliy ahamiyati katta bo'lib hisoblanadi.

Qumli zarrachalardan tashkil topgan bo'lakli tog' jinslari. Nomi-dan ham ko'rinish turibdiki, ushbu turkumga qum zarrachalari (o'lchami 2 mm dan 0,05 mm gacha bo'lgan) dan tashkil topgan jismlar kiradi. Qumli qatlamlar ham suvni yaxshi to'playdi. Shu boisdan gidrogeologik nuqtayi nazardan qiziqarli qatlamlar hisoblanadi.

Chang zarralaridan tashkil topgan bo'lakli tog' jinslari. Ushbu turkumga lyosli qatlamlar mansubdir. Bu qatlamni tashkil etuvchi chang zarralarining o'lchami 0,05 mm dan 0,002 mm ga qadar kuzatiladi. Lyosning tarkibida 50 dan ortiq mineral bo'lishi mumkin. Lyosning suvda tez bo'kadi, cho'kadi va yuviluvchan bo'ladi. Chirindili qatlam hosil qilishda muhim rol o'ynaydi. Lyos qatlamlari ba'zan 15-20 m ga qadar yetadi va suffoziya xavfini tug'diradi.

Gildan iborat jinslar. Bu turkumdagi bo'lakli tog' jinslarining tarkibi 0,002 mm dan kichik bo'lgan zarralardan iborat qatlamlarni tashkil etadi. Loyli jinslarning rangi turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, qo'ng'ir, oqish, yashiltob va h.k. Bu sifati bilan tarkibi qanday elementlardan tashkil topganligidan xabar berib turadi. Kaolinli loylar chinnisozlik, sopol buyumlar ishlab chiqarishda, montmorillonitli gillar esa bo'yoq olishda ishlatiladi. Gil tabiiy yumshatuvchi vosita bo'lganligi sababli chuqur burg'ulash ishlarida keng qo'llaniladi. Chunki qatlamlarni shilliqib burg'ulashni yengillashtiradi.

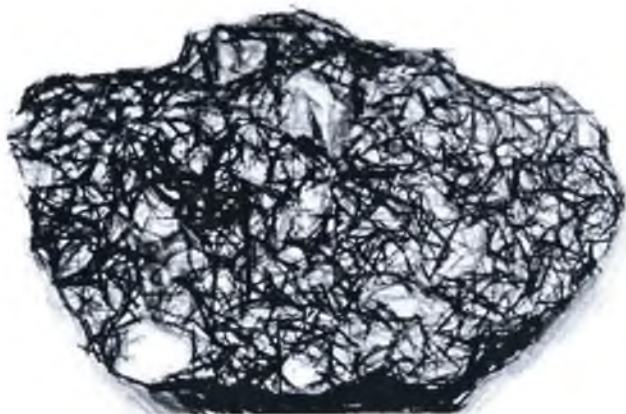
2. Birikkan-sementlashgan cho'kindi jinslar.

Cho'kindi jins bo'laklari ko'pgina holatlarda oralariga tabiiy biriktiruvchilar kirib qolishi natijasida bir-birlari bilan tutashgan holda qotadi, ya'ni sementlashadi. Bu yerda sement rolini o'tovchi birikmalar tarkibi loyli, magmatik, ohaklik, juda kam miqdorda fosforitli bo'lishi mumkin. Shu tariqa konglomerat, brekchiya, qumtoshli alevrelit qatlamlari shakllanadi.

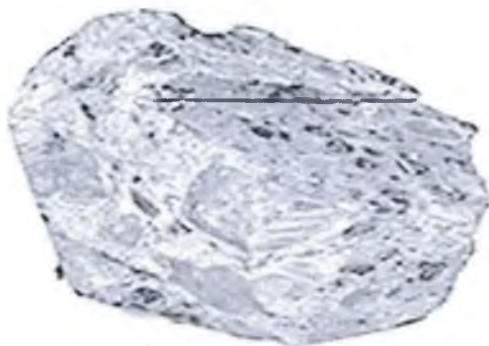
Konglomeratlar lotin tilida "konglomo" – zich uyum qilib yig'aman degan mazmun beradi. Konglomerat qatlamlarini tashkil etuvchi sementlashgan tog' jinsi bo'laklari oqar suv ta'sirida yaxshi ishlov berilgan, demak, qirralari silliqlangan, qayroqtosh, xarsang, g'olatoshlash tarzida kuzatiladi (17-rasm).

Brekchiya lotin tilida "breccia" – bo'lak degan ma'noni anglatadi. Brekchiyani tashkil etuvchi birikkan tog' jinsi qatlamlari qirrador va vaqtincha oqar suv ta'sirida bo'lgan yoki umuman suv ta'sirida bo'lmagan bo'lakli jinslardan tashkil topgan bo'ladi (18-rasm).

Konglomerat va brekchiyalarni tashkil etuvchi bo‘lakli tog‘ jinslarining o‘lchami bir necha metrdan, bir necha santimetr, hatto millimetr, kichikligida aralash bo‘lishi ham mumkin.



17-rasm. Konglomerat



18-rasm. Brekchiya

Qumtoşlar. Ushbu qatlamlar qum zarrachalarining kremnezemli, baʼzan gilli birikmalar bilan oʻzaro tutashib ketishidan, sementlashuvidan hosil boʻladi. Qumtoşlar nurashga moyilligi katta, ammo qurilishda serbezak, pardozbop tosh hisoblanadi (19-rasm).



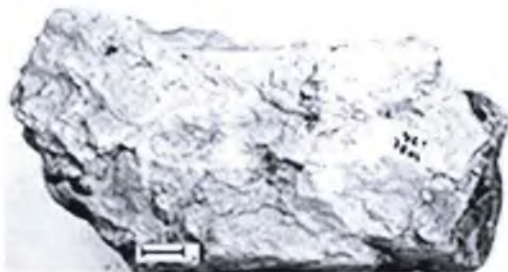
19-rasm. Qumtoshlar

Alevrolit. Lotin tilida “alevron” – un degan mazmun beradi. Chang zarrachalarining toshqotgan qatlamlari. Shu boisdan ba’zan alevrolitlarni tosh qotgan lyoss deb ham ataladi. Suv o’tkazishi va qotish darajasi past. Shu boisdan gidrogeologiyada suv o’tkazmaydigan qatlam tarzida o’rganiladi (20-rasm).



20-rasm. Alevrolit

Argillit. Lotin tilida “argillas” – zichlangan loy, degan mazmun beradi. Tosh xususiyatiga ega qattiq, suvda bo’kmaydigan, suv o’tkazmaydigan qatlam (21-rasm).



21-rasm. Argillit

Piroklastik jinslar. Lotin tilida “pir” – olov “clásticos” – maydalangan degan mazmun beradi. Umuman olganda, yuqori haroratli vulkanik jarayonlar tufayli shakllangan – vulqon kuli, vulqon qumi, turli vulqon mahsulotlari maydalangan qismlarining qaytadan qotgan qatlamlari. Shu boisdan piroklastik jinslar vulqon konuslarining etaklari yoki atrofida shakllanadi. Chunki yuqorida qayd etilgan mahsulotlar shamol, suv ta’sirida vulqon atrofiga olib kelib yotqiziladi. Vulqon tuflari, vulqon kullari, tuffit, tufogen qumtoshlar ham piroklastik jinslar turkumiga kiradi.

II. Kimyoviy – organogen kelib chiqishga ega bo’lgan cho’kindi tog’ jinslari.

Kimyoviy-organogen kelib chiqishga ega cho’kindi tog’ jinslari suv havzalarining tagida to’planib turli kimyoviy jarayonlar mahsuli va organizmlarning qoldiqlari sifatida to’planib shakllangan tosh tuzi, gips, angidrid ohaktosh, dolomit, allitlardan iborat guruhni tashkil etadi. Ularning tarkibiy qismi turlicha bo’lganligi sababli o’z navbatida to’rt turga ajraladi:

1. Xloridli.
2. Sulatli.
3. Karbonatli.
4. Alitli.

1. Xloridli guruhga tosh tuzi, osh tuzi kabi suvda oson eruvchi tog’ jinslari mansubdir. Tosh tuzining rangi oqish, kulrang, sarg’ish, havorang, hatto qizg’ish bo’lishi mumkin. Uning tarkibiy qismi galit bo’lib, qat-qat holda tuz gumbazlari, linza tarzida shakllanadi. O’zbekistonda Janubiy Surxondaryo, Qashqadaryoning O’radaryo havzalarida tuz konlari mavjud. Oziq-ovqat sanoatidan tashqari kimyo, meditsina, keramika mahsulotlari ishlab chiqarishda foydalaniladi. Ayniqsa, chorva mollari uchun zarur xomashyodir.

2. Gips. Gips ham suvda oson, ammo tuzga nisbatan sustroq eriydi. Rangi oqish ba’zan qizg’ish holatda kuzatiladi. Tez karstlanadi. Shu boisdan gipsli hududlarda o’ziga xos karst landshaftlari shakllanadi. Janubi-g’arbiy O’zbekistondagi quyi yura davriga xos gips qatlamlari yuzaga chiqib yotadigan hududlar “ming chuqur” nomi bilan ataluvchi kuchli karstlangan hududlardir. Qog’oz ishlab chiqarishda, meditsina, qurilish ishlarida keng qo’llaniladi.

3. Karbonatli cho’kindi tog’ jinslari tarkibiga ohaktosh, bo’r, mergel, ohak tufi, dolomit mansubdir. Ohaktoshlar ikki yo’l bilan ham kimyoviy, ham organogen kelib chiqishga ega. Turli geologik davrlarda shakllangan ohaktosh qatlamlari O’zbekistonning tog’li hududlarida turli

qalinliklarni va maydonlarni tashkil etgan holda tarqalgan. Suv ta'siriga tez beriladi. Ammo ohaktosh, tosh tuzi gips, angidridga nisbatan bir necha bor sekinroq eriydi. Shu boisdan ohaktoshli hududlar ham o'ziga xos karst landshaftlarini tashkil etadi.

Ohaktoshlar asosan, kalsiy karbonatdan tarkib topgan zich, serkovak (chunki karstlanadi), qatlamlı jins bo'lib dengiz molyuskalari, marjonlar, dengiz tuflari, tuflı suv o'tlari, ba'zan chig'anoqlar aralashmasidan tashkil topgan. Kalsiy karbonatning ba'zi turlari qimmatbaho tosh hisoblanadi. Masalan, mollyuskalarning chig'anoqlarida to'planuvchi marvarid, marjon qoldiqlaridan hosil bo'ladigan marjonlar ana shunday qimmatbaho toshlardir. Ohaktoshlar sement tayyorlashda, kimyo sanoatida qishloq xo'jaligida, qurilish ishlarida ko'p qo'llaniladi.

Bo'r – yumshoq tuproqsimon tog' jinsi. Rangi oq, ba'zan kulrang, sarg'ish holda uchraydi. Bo'rning 60-70% tirik organizmlar qoldig'i, hamda kukunsimon kalsitning loy bilan aralashmasidan iborat. Bo'r konselyariya mollarini tayyorlashda, qurilishda, rezina va qog'oz sanoatida ishlatiladi.

Mergel – etimologiyasi noma'lum nemischa so'z. Tarkibida (40-60%) kalsit, dalomit, gilli minerallardan esa kaolinit, montmorilonit, glaukonit, shuningdek kvars, gips va temirli minerallar tashkil etadi. Rangi kulrang, sarg'ish, qizil va yashil. Mergel tuproqsimon yoki zich holatda, ba'zan slanessimon (mergelli slanes) strukturaga ega. Mergel sement ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Dalomit – fransuz minerologi Dide Doleme (1750–1801) nomiga qo'yilgan karbonatli tog' jinsi. Tashqi ko'rinishidan ohaktoshlarga o'xshab ketadi. Ammo tarkibida ham ohaktosh kabi turli aralashmalar mavjud bo'lganligi uchun suv ta'sirida yaxshi eriydi va shu tufayli kuchli karstlanadi. Dolomit qatlamlari Nurota, G'arbiy Tyan-Shan tizmalarida mavjud bo'lib, ular kulrang tusli, kuchli karstlangandir. Dolomit qurilish materiali, qishloq xo'jaligida, sement ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Travertin-Ohaktosh tuflari. Kalsiy karbonatga boy yer osti suvlari oqib chiqadigan nuqtalarda to'planadigan g'ovak mayda kristalli kalsitdan iborat cho'kindi jinsdir. Rangi har xil kulrang, sarg'ish, qizg'ish, qoramtir va h.k. Bu jinlar ba'zan issiq suvli, termal yoki mineral suvli buloqlar atrofida ham ko'proq to'planadi. Masalan, Yangi Zelandiyaning Shimoliy orolida shunday travertin terrassalari nemis geologi F.Xoxshshetter tomonidan o'rganilgan. Ayniqsa, Mamont issiq buloqlari (Islandiya) sharshara hosil qilib tushadigan yonbag'irda travertin qatlamlari o'nlab pog'onali zinapoyasimon supalar hosil qilgan (M.Sh.Shvartsbax -1973). Travertin quvurlari G'arbiy Tyan-Shanning

Ugom daryosi chap sohilida joylashgan Xumson qishlog'ining "Qiz bolaning ko'z yoshlari" deb ataluvchi konglomerat qatlamlaridan ajralib chiquvchi buloq atrofida ham (2010-yillarga qadar) mavjud edi. Bizning davrimizga kelib ushbu tabiiy quvurni tashkil etuvchi travertin hosilasi turistlar tomonidan parchalarga ajratilib esdalik uchun olib ketildi. Travertin pardozebop qurilish materiali, undan turli jihozlar, esdalik buyumlari ham tayyorlanadi.

4. *Allitli cho'kindi tog' jinslari*. Ushbu turkumga boksit kiradi. Boksit dastlab Fransiyaning Bo degan qishlog'i atrofida topilganligi uchun ("boksit" atamasi ham detoponimizatsiya tufayli shakllangan termin) shu nomni olgan. Boksit arid hududlarda yuz beruvchi kimyoviy nurash mahsuloti bo'lib, nuraganalyumosilikat yotqiziqlaridir. Boksit oq, kulrang, sarg'ish, qizg'ish rangli bo'lishi mumkin. G'ovakdor ammo qattiq holatda, ko'pgina karbonatli hududlardagi karst bo'shliqlarida qatlamlar orasida to'planadi. Tarkibi diaspor, gidroargellit, gematit singari minerallardan tashkil topgan. Boksit alyuminiy xomashyosi sifatida qimmatbahodir.

5. *Biolitlar*. Ushbu turkumga to'liq holatda qadimgi geologik davrlarda yashagan organizmlarning qoldiqlari, mahsulotlarining to'planishidan hosil bo'lgan cho'kindi tog' jinslari kiradi. Biolitlar o'z navbatida yana ikki guruhga bo'linadi. Kaustobiolitlar – ya'ni yonuvchi va akaustobiolitlar – yonmaydigan biolitlardir.

Kaustobiolitlar. Ushbu guruhga torf, ko'mir, yonuvchi slanes, neft, sapropel (chirindili) kabi jinslarni kiritish mumkin.

Torf – to'liq chirimagan turli botqoq va ko'l o'simliklari qoldiqlaridan tashkil topgan. U o'ta nam sharoitda hosil bo'ladi. Tarkibi chirindilar (uglerod, kislorod, vodorod, azot, kul) bo'lganligi uchun yaxshi yonadi va 2500 dan 4000 kalloriyagacha issiqlik beradi. Shu boisdan yoqilg'i va qishloq xo'jaligida chirindi, tabiiy o'g'it sifatida ishlatiladi. Respublikamizning Chirchiq, Ohangaron, Quyi Surxondaryo, Quyi Amudaryo va qisman Zarafshon daryosining quyi qismlarida tor, zahiralari oz miqdorda bo'lsa-da mavjud.

Ko'mir sayoz suv havzalari, dengiz qo'ltiqlari tagida to'planib qolgan o'simlik qoldiqlaridir. Ko'mir ko'pincha torfning ko'mirga aylanishidan ham hosil bo'ladi. Ko'mir qatlamlari qanday miqdorda metamorfizmga uchraganligi, tarkibida uglerod (C) ning miqdoriga qarab qo'ng'ir ko'mir (69% C), toshko'mir (82% C) va antratsit (92% C) ga bo'lib o'rganiladi.

Oo'ng'ir ko'mir – torfning toshko'mirga o'tish bosqichida hosil bo'ladi. Shu boisdan torfga nisbatan past, yengil uvalanadi. Yonganda

ko'p miqdorda kul qoladi. Rangi qo'ng'ir-qora tusli. O'zbekistonda Angren qo'ng'ir ko'mir koni mavjud.

Toshko'mir. Qo'ng'ir ko'mirga nisbatan zich va qattiq. Chunki kuchli bosim olgan. Qo'ng'ir ko'mirdan kalloriyasining balandligi, kam kul qoldirishi, moysimon yaltirashi bilan ajralib turadi. O'zbekistonning janubida. Boysun (To'da) va Sharg'un toshko'mir konlari mavjud.

Anratsit – ko'mir turkumining ichida eng katta bosimga uchragan turidir. Anratsit so'zi lotin tilida “antracs” – ko'mir, “ksillion” yog'och, ya'ni yog'ochning ko'mirga aylangan turi ma'noni beradi. Darhaqiqat anratsitlar (sof uglerod 95% C) eng qadimgi uchlamchi davrlarda shakllangan o'simlik qoldiqlari sifatida katta metamorfizmga uchragan ko'mir turi bo'lib, toshko'mirga nisbatan ham qattiqroq va kalloriyasi yuqoridir. Rangi qora, kulrang, metalsimon yaltiraydi. Elektr tokini yaxshi o'tkazganligi uchun elektrodlar ishlab chiqiladi. Domna pechlarda a'lo darajadagi yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Shimoliy Qozog'istonda anratsit konlari mavjud.

Yonuvchi slanes. Organik moddalar kislorod yetishmovchiligi sababli parchalanib bitum – yonuvchan va yonuvchi moddalarni tashkil etadi. Bitum esa gilli, qumli yotqiziqlar bilan aralashgan holda yonuvchi slaneslarni tashkil etadi. Yonganda tutab yoloqinlanadi va o'ziga xos hid taratadi. Tashqi ko'rinishi qat-qat holda uchraydi, rangi to'q kulrang, qo'ng'ir, ba'zan qoramtir rangda bo'ladi.

Neft – hosil bo'lishi xususida turli qarashlar mavjud bo'lsa-da, ularning ichida organik yo'llar bilan shakllanishini ishonarliroq. Ushbu fikr tafsilotiga ko'ra, neft o'simlik va hayvon qoldiqlarining yuqori harorat va bosim ta'sirida deyarli barcha geologik davrlarga xos, g'ovak ba'zan kuchli karstlangan yotqiziqlar bilan bog'liq holda hosil bo'ladi. O'ziga xos o'tkir hidli, och sariq, qora-qo'ng'ir rangli turlari bor. O'zbekistonda neftning Farg'ona, Quyi Zarafshon, Qashqadaryo, Janubiy Surxondaryo, Ustyurt havzalari mavjud. Neft sanoatining barcha tarmoqlarida keng qo'llaniladi. Shu sababli “qora oltin” deb ham ataladi.

Sapropel lotin tilida “sapros” – chirindi, “pelos” – loy degan ma'noni anglatadi. Darhaqiqat, soppellar ko'l, sayoz dengizning tagiga to'plangan loyqa bo'lib, tarkibi planktonlar, o'simliklar, jonivorlar qoldig'i aralash, turli minerallardan tashkil topgandir. Kulrang, jigarrang tusda bo'ladi.

Akaustobiolitlar. Lotin tilida “koustos” – yonuvchi, yonilg'i, degan ma'nolarni beradi. “A” inkor etuvchi, ya'ni akaustobiolit yonmaydigan biolitlardir. “Bios” – mavjudot, “litos” – tosh, jins demakdir. Ushbu turkumga biologik kelib chiqishga ega bo'lgan ohaktosh, bo'r, diotomlar

va h.k. yonmaydigan tog' jinslariga misol bo'la oladi. Demak, akaustobilitlar tushunchasi organogen kelib chiqishga ega bo'lgan cho'kindi jinslar tushunchasi bilan sinonim, mazmundosh ekan.

Metamorfik tog' jinslari. Birlamchi tog' jinslarining turli ta'sirlar tufayli qayta kristallanib, qattiq holatga o'tishidan metamorfik tog' jinslari vujudga keladi. Shu boisdan lotin tilida "metamorfoo" – o'giraman, o'zgartiraman, aylantiraman degan mazmun beradi. Chunki metamorfizm tufayli bir turdagi tog' jinsi ikkinchi bir turga aylanadi. Masalan, ohaktosh marmarga, gil birinchi bosqichda argillitga, so'ngra gilli slanesga aylanadi, agar metamorfizm oshsa, u fillitga aylanadi, hatto slyudali slanes, kvarsli qumlar kvarsiga aylanadi. Metamorfizm tushunchasini fanga 1825-yilda Ch.Layel olib kirgan. Metamorfizm uch xil omil ta'sirida vujudga keladi:

1. Yuqori harorat. Dastlab yer qobig'ining bir muncha yuza qatlamida turgan va shu holatda birlamchi holati shakllangan ayrim tog' jinslari, geologik davrlar o'tishi bilan cho'kib borib, quyi qatlamga aylanadi va bu yerda yuqori harorat ta'siriga uchraydi. Harorat ko'rsatkichi 200-300°C, hatto 500-600°C gacha ko'tarilib ketishi mumkin (Kuznesov - 1956). Dastlab past haroratda bo'lgan tog' jinslari, bunday yuqori haroratli sharoitga tushgach, atbatta, o'zining dastlabki struktura va teksturasini o'zgartiradi.

2. Yuqori bosim. Tog' ko'tarilish, burmalanish jarayonlari davomida yuqori qatlamlarni tashkil etgan tog' jinslari, quyi qatlamlarga tushib qolishi va juda katta bosimga duch kelishi mumkin. Masalan, N.A.Toropov va A.N.Bulak (1972) bergan ma'lumotlariga ko'ra 5000 m. chuqurlikda 1000 mm simob ustuniga teng bosim shakllansa, 25 000 m. chuqurlikda 5000 mm simob ustuniga teng bosim vujudga kelar ekan. Demak bunchalar kuchli bosim tog' jinslarining birlamchi tabiiy holatining o'zgarishiga sababchi bo'la oladi.

3. Pnevmatolitik holat. Lotin tilida "pnevmatos" – bug', o'tli nafas degan mazmun beradi. Darhaqiqat, metamorfizmning bu turida turli kimyoviy reaksiyalar tufayli tog' jinslari tarkibidagi uchuvchan elementlarning o'zaro almashinuvi va natijada mazkur tog' jinsi tarkibida birlamchi holatning o'zgarishi yuz beradi.

Ayrim metamorfik kelib chiqishga ega bo'lgan tog' jinslarining ta'rifi. Metamorfizatsiyaga uchragan tog' jinslarining turi ko'p. Quyi ularning asosiy vakillariga qisqacha ta'rif beriladi.

Gnevsilar. Slavyan tilida "gnoes" – chirigan, uvalangan, degan ma'noni beradi. Tarkibida dala shpati, kvars va biotitlar ko'p uchraydi. Tabiatda eng ko'p tarqalgan metamorfik jinslardan biri. Kulrang, pushti,

kulrang sarg'ish rangli bo'lishi va mineralogik tarkibiga ko'ra granitlarga o'xshab ketadi. Gneyslar o'z navbatida ikki tur: ortogneys, paragneyslarga ajratib o'rganiladi. Ortogneyslar magmatik jinslarning qayta kristallanishi va natijada o'zgarishi tufayli hosil bo'lsa, paragneyslar, asosan arkiz qumlari, qumtohlari kabi cho'kindi jinslarning metamorfizatsiyaga uchrashidan hosil bo'ladi. Gneyslar qurilish ashyolari sifatida katta ahamiyatga ega.

Slaneslar. Slaneslar metamorfik jinslarning katta guruhini o'z ichiga oladi. Mineralogik tarkibiga ko'ra slaneslarning quyidagi turlari mavjud:

Gilli slaneslar. Ular dastlab gil qatlamlari tarzida bo'lganligini anglash mumkin. Metamorfizm kuchaygani sari uning struktura va teksturasidagi xususiyatlar o'zgarib boradi. Metamorfizmining birinchi bosqichlarida gil-suvsizlanadi, zichlashadi va gilli slanesga aylanadi. Gilli slaneslar tarkibida ba'zi yassi linzalar shaklida to'planadigan mayda kvarts donalari, gilli minerallar, ba'zan esa pirit kristallari, ko'mir zarralari uchraydi. Gilli slaneslar suvni qariyb shimib olmaydi va shu xususiyati bilan oddiy gil qatlamlaridan farq qiladi. Tashqi ko'rinishi varaqsimon, rangi esa qora, kul rang ba'zan yashil tusli bo'ladi.

Fillitlar. Metamorfizm kuchayganda gilli slaneslar fillitlarga aylanadi. Shu boisdan fillitlar tashqi ko'rinishidan gilli slaneslarga o'xshaydi, lekin ulardan farqli o'laroq, shoyi mato singari yaltiraydi. Fillitlar tarkibida seritsit, xlorit va kvarts mavjud bo'lib, to'la kristallangandir.

Slyudali slaneslar. Ularning tarkibi asosan slyuda va kvartsdan iborat. Ularning yupqa qatlamlari yuza tarafdan shoyidek yaltiraydi. Turli jim-jimador teksturasi bilan xususiyatlanadi. Oqish, ba'zan qora hatto yaltiroq ranglarda uchraydi.

Kvarsit. Bir mineralli (monomineral) kremniy, sementli kvarts qumtoshi regional metamorfizm natijasida kvarsitga aylanadi. Bu jins oqish tusda, yaxlit tuzilgan, bo'lib, faqat kvartsdan tashkil topgan, kvartsning ayrim donalarini ko'pincha ajratib bo'lmaydi.

Marmar. Ohaktoshlar ba'zan dolomitlarning metamorfizm tufayli o'zgarishidan hosil bo'lgan, tarkibi asosan kalsitdan iborat tog' jinsidir. Marmar tarkibida dolomit, kvarts, dala shpati kabi minerallar ham ishtirok etadi. Odatda yuqori sifatli marmarning rangi oq, sutrang, agar granit yoki ko'mirsimon organik qoldiqlar uchrasa kulrang yoki qora tusli, tarkibida temir oksidi bo'lsa, sariq yoki pushtirangli bo'ladi.

O'zbekistonda sifatli marmar qazib olinadigan konlar mavjud. Marmarning sifati mustahkamligi, kam yoriqligi (darz ketmasligi),

rangining tiniq va turli tusda uchrashida namoyon bo'ladi. O'zbekistonda, ayniqsa, G'ozg'on marmari mustahkamligi bo'yicha dunyoda birinchi o'rinda, umumiy xususiyatlariga ko'ra faqat Italiya marmaridan keyin turadi. O'zbekistonda G'ozg'on marmar konidan boshqa Janubiy Nurotadagi Zarband, Morguzar tog'idagi Uzunsoy, Zarafshon tizmasining g'arbiy yonbag'ridagi Qaynar, Miroqi, Shimoli-sharqiy yonbag'ridagi Omonqo'ton, Ohaklik marmar konlari ham katta zaxiraga ega bo'lgan sifatli marmar yetishtirib beradi.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Vulqonlarning tuzilishi va mahsulotlari haqida tushuncha bering.
2. Magmatogen va magmadan keyingi jarayonlarni izohlang.
3. O'zbekistondagi magmatogen jarayonlar haqida ma'lumot bering.
4. Magmatik jinslar bilan bog'liq holda shakllangan foydali qazilma boyliklarni izohlang.
5. Cho'kindi jinslarga ta'rif bering.
6. Metamorfik kelib chiqishga ega bo'lgan tog' jinslarini izohlang.

5-mavzu. Tektonik jarayonlar

Yer po'sti nafaqat yuza qismida, balki birmuncha chuqurliklarida ham o'qtin-o'qtin aksariyat hududlarda muttasil, ammo juda sekinlik bilan harakatlanadi. Shu bois Yer sharining ba'zi hududlarida tog'lar hosil bo'la borsa, yana qayerlardadir cho'kmalar vujudga keladi. Ayrim hududlarni suv bosib, dengiz qirg'og'i materiallarining ichki qismlarga tomon siljisa, yana boshqa hududlarda aksincha dengiz qirg'og'i chekinib, muqaddam suv havzasi, dengiz bo'lgan joylar quruqlikka aylanadi. Ushbu harakatlarning barchasi *tektonik* kuchlar ta'sirida amalga oshadi. *Tektonik* kuchlarni o'rganuvchi *tektonika* deb ataladi va u geologiyaning ajralmas qismini tashkil etadi. Tektonika tushunchasi lotin tilida "*tectonica*" – qurilish, tuzilish, degan mazmun beradi. Geotektonika tushunchasi yerning qurilishi, tuzilishi degan ma'noni anglatadi. Tektonik harakatlarni o'rganuvchi olimni *tektonist*, ularning bir guruhini esa tektonistlar, deya ataymiz. Mashhur rus tektonist olimi V.V.Bellousov fanda ilk bora tektonik harakatlarni uch turga bo'lib o'rganishni taklif etdi. Ular quyidagilar: a) tebranma, b) burmali, v)

yorma ko'rinishdagi tektonik harakatlar. Biz quyida ushbu harakatlarni alohida-alohida ravishda ko'rib chiqamiz.

Tebranma harakatlar. Qadimgi geologik davrlardan buyon Yer po'sti ba'zi yerlarda ko'tarilsa, ikkinchi bir yerda cho'kadi. Bu holatdan darak beruvchi turli suv, dengiz jonivorlari qoldiqlarining bizning davrimizda cho'l bo'lib turgan hududlardan topilishi yoxud tog'larni tashkil etuvchi yotqiziqqlarning bir qismi suv jonivorlari yoki o'simliklarining qoldiqlari ekanligini o'rganish yuqoridagi fikrlarimizni tasdiqlaydi. Bunday holatning tabiatda yuz berishi dastlab eramizdan oldingi III asrda Aristotelni, keyinchalik esa Abu Rayhon Beruniyni ham qiziqtirgan edi. Beruniy Aristotelning dengiz o'rnida quruqliklarning shakllanishi suvning kamayishi va tobora qurib qolishi bilan bog'liq, degan fikrni tanqid qiladi. Aslida quruqliklar goh ko'tarilib, goho esa pasayib turadi, shu boisdan ba'zi joylarni suv bossa, ayrim joylar aksincha quruqlikka aylanadi. Qoraqum va Qizilqumda topilgan "baliqquloqlar" – chig'anoqlar bunga misol bo'ladi. 1802-yilda geolog Pleyer Beruniyning ushbu fikridan bexabar holda quruqliklarning ko'tarilib, pasayishi dengiz suvining chekinishi yoki bosib kelishini keltirib chiqaradi, degan fikrni ilgari suradi. Fanda esa bu holatni anglatuvchi *transgressiva* va *regressiva* deb ataluvchi ilmiy terminlar shakllandi. Lotin tilida "*transgressio*" o'tish degan ma'noni bersa, regressiya esa "*regressio*" – ketaman, chekinaman degan ma'noni anglatadi. XIX asrning oxirlarida geolog Djlbert ushbu jarayonni bir butun holda epeyrogeniz yoki epeyrogen harakat, deya nomladi. Epeyrogen tushunchasi lotin tilida "epeyros" – qit'a, quruqlik degan ma'noni beradi. "*Epeyrogen*" termini ushbu jarayonni to'liq ochib bera olmaydi, balki uni qisman anglatadi, deya Djlbertni tanqid qiladi, rus olimi S.S.Kuznesov. Chunki epeyrogen jarayonlar nafaqat quruqliklarni hosil qiladi, balki bu jarayonning davomida dengiz suv havzalarining ham qayerlardadir hududi ko'payadi. Shu boisdan XX asrning o'rtalariga kelib, "epeyrogen" termini fanda kam ishlatiladigan bo'ldi.

Dengiz transgressiyasi va regressiyasi yopiq suv havzalarida, suvning kamayishi yoki ko'payishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Masalan, semam yillari daryolar oqimi kuchayadi va yopiq havzalarda suv sathi ko'tariladi. Qurg'oqchil yillari esa aksincha chekinadi. Bu holatni Kaspiy yoki Orol dengizi misolida ko'rish mumkin. Geologik o'tmishda Kaspiy va Orol dengizining bir necha bor trasgressiya va regressiyasi kuzatilgan. Bu holatlarning yuz berishida tektonik omillardan ko'ra iqlimiy omillar ko'proq rol o'ynar edi. Shu nuqtayi nazardan Aristotel fikrlari tor ma'noda to'g'ri. Abu Rayhon Beruniy uni haqli

ravishda tanqid qiladi. Chunki katta ochiq suv havzalari bo‘lgan okean va dengizlarda regressiya tektonik harakatlarning mahsuli sifatida vujudga keladi.

Transgressiya yuz berganda qirg‘oqlar va qirg‘oq bo‘ylab vujudga kelgan o‘rmon, dala, shaharlar suv ostida qoladi. Transgressiya yuz berganda esa qirg‘oq chizig‘iga yaqin joylashgan yerlar quruqliklar bilan tutashib ketadi, ko‘rfazlar o‘rnida qumoq yalanglik – plyajlar shakllanadi va h.k.

Dengiz transgressiyasi va regressiyasi bizning davrimizda ham yuz bermoqda. Masalan, Boltiq dengizining janubiy sohili sekin-asta cho‘kmoqda. O‘zbekistonning tog‘li hududlari esa neogen davridan boshlab ko‘tarilmoqda. Demak, Yer po‘stining asriy tebranishi faqat dengiz bo‘ylaridagina emas, balki materiklarning ichkari qismlarida ham yuz berar ekan. Ba‘zan esa Yer po‘sti nafaqat vertikal, balki gorizontal holatda ham harakatlanadi. Masalan, Pomir tog‘i janubdan shimolga tomon sekinlik bilan siljimoqda. Yangi yuz berayotgan tektonik harakatlarni tektonikaning bir tarmog‘i *neotektonika* fani o‘rganadi. Lotin tilida “neos” – yangi degan ma‘noni beradi. Yangi tektonik harakatlar esa neotektonik harakatlar deb ataladi.

Yer po‘stining harakati. Ko‘pgina holatlarda tog‘ jinslarining qatlamlari yer yuzasi bo‘ylab, tekis gorizontal tarzda joylashadi. Demak, birlamchi, ya‘ni shakllangan davridagi yotish holatini yo‘qotmaydi. Chunki yotqiziqlar endi paydo bo‘layotgan davrida tekis yuzalar bo‘ylab, gorizontal holatda qatlamlar hosil qilishi tabiiy hol. Qatlamlarning to‘g‘ri gorizontal yotishi *birlamchi* holat deb ataladi. To‘g‘ri, ayrim nuqtalarda, masalan, dengiz tublarida ham baland-pastliklar, demak, ularning qiya yonbag‘irlari bo‘lishi mumkin. O‘sha qiyaliklar bo‘ylab ham dastlab qum, loyqa, ohaktosh, tirik mavjudotlarning qoldiqlari aralash yotqiziqlar to‘plana va zichlasha borib, qattiq qatlam holiga keladi. Ular garchand qiya tarzda paydo bo‘lgan bo‘lsa-da *birlamchi* deb ataladi. Chunki bunday qatlamlarning dastlabki shakllanish holati asli qiya yuza bo‘ylab ro‘y bergandir.

Tog‘ jinslarining birlamchi holatda yotishi tabiatda, ayniqsa, tog‘li hududlarda ko‘p uchramaydi. Chunki tog‘li o‘lkalar tektonik harakatlar ta‘sirida o‘zining dastlabki yotish holatini yo‘qotadi, ba‘zan egilib-bukilib burmalar hosil qiladi. Bu holatda qatlamlar burmalansa ham sinmaydi. Ya‘ni *plikativ* burmalanish hosil bo‘ladi. “Plikatus” – burma degan ma‘noni beradi. Demak, qatlamlar dastlabki yotish holatini yo‘qotadi. Bunday holat shuning uchun *buzilgan* holat deb ataladi. Buzilgan qalamlarning o‘rkachi yuqoriga, qaragan bo‘lsa, *antiklinal* deb ataladi.

Lotin tilida “anti” – qarshi, “klino” – egaman degan ma’noni beradi. Demak, antiklinal egilgan yuzaning yuqoriga, ya’ni qarshi tomonga qaragan qismi ekan. Shu boisdan antiklinallarning markaziy qismida, uning qanot qismlariga nisbatan qadimgiroq yotqiziqlar joylashib qoladi. Agar bularning qatlamlari quyiga tomon yo’nalib, ma’lum masofadan so’ng egilma hosil qilganicha yana yuqoriga tomon yo’nalsa, sinklinal hosil bo’ladi. Sinklinal lotin tilida “sin” – birgalikda, “klino” – egaman degan ma’noni anglatadi. Bu holatda esa qanot qismiga nisbatan yoshroq yotqiziqlar bukilma markazida joylashadi, sinklinallarning eng quyiga bukilgan qismi mulda deb ataladi. “Mulda” nemis tilida “mulde” – tog’ora degan mazmun beradi. Chunki sinklinallarning markaziy qismi tog’orasimon yapasqi bo’ladi. Sinklinallar juda yirik o’lchamlarda hosil bo’lsa, sinklinoriy deb ataladi. Bu yerda “sin” – birgalikda, “oros” – tog’ degan mazmun beradi. Demak, tom ma’noda tog’ hosil qilib egaman demakdir. Chunki sinklinoriylar yirik (masalan, Zarafshon, Farg’ona yoki Surxondaryo) vodiylar tarzida namoyon bo’lsa, uning qanotlari vodiylarni o’rab turuvchi tog’lar tarzida vujudga keladi. Endi bu yerda ushbu qanotlar sinklinoriylarning aksi o’laroq antiklinoriy larni tashkil etadi. Bu so’z mazmunida yuqorida eslaganimiz kabi lotin tilida “anti” – qarshi, “klino” – egaman, va “oros” – tog’ degan tushunchalar jamlangan.

Demak, yirik tog’lar antikinoriylardan, antiklinallarning tarkibi esa ko’plab antiklinal va sinklinallardan tashkil topgan bo’lsa, yirik vodiylar sinklinoriylar uning tarkibida esa ko’plab sinklinal va antiklinallar mavjud bo’lishi mumkin ekan. Masalan, Boysun va Bobotog’ning oralig’i sinklinoriy, sinklinoriyning tarkibida, ya’ni Surxon vohasining ichida Boysuntog’ va Bobotog’ga qariyb parallel holda rivojlangan antiklinallar Kelif-Sherobod, Xovdog’, Uchqizil kabi bir necha antiklinallardan pastak yosh tog’lar rivojlangan.

Tog’li hududlarda uncha katta bo’lmagan masofalarni tashkil etuvchi, o’nlab hatto yuzlab kichik o’lchamdagi antiklinal va sinklinallar tizimidan tashkil topganligini kuzatish mumkin. Bunday holat burmalar deb ataladi. Shu bois ularni ayni holatga kirishiga sababchi bo’lgan kuchlar tektonik harakatlarning burmali turi deb ataladi. Burmalar kesmada turli ko’rinishlarda aks etishi mumkin. Masalan, ularning to’g’ri to’lqinsimon yo’nalgan, yoysimon, nursimon taraluvchi, tarmoqlanuvchi, bodomsimon, gumbazsimon, kosasimon ko’rinishlari mavjud. Tektonik burmalar hamisha ham vertikal holda rivojlanavermaydi, balki ba’zi qatlamlarda gorizontalar tarzda shakllanishi ham mumkin.

Burmalanish tufayli ayrim qadimgi davr yotqiziqlari yuqoriga ko’tarilib qolgan holatda, unga nisbatan yosh bo’lgan yotqiziqlardan

tashkil topgan qatlamlar pastki qavatlariga tushib qoladi. Bu yerda go'yoki tashqi ko'rinishidan qatlamlar buzilmasdan, avvalgi holaticha yotgandek tasavvur uyg'otsa-da, aslida qatlamlarning to'ntarilgan, ya'ni birlamchi holatini tamomila yo'qotib buzilgan tarzga kirganligini anglashimiz mumkin.

Antiklinal va siklinallarni, umuman olganda, tektonik harakatlar tufayli tog' jinsi qatlamlarining burmalanishini o'rganish geologiyada katta amaliy ahamiyatga ega. Chunki ko'pgina qazilma boyliklar ushbu strukturalar bilan bog'liq holda vujudga keladi. Masalan, sinklinallar artezian kelib chiqishga ega bo'lgan bosimli suv yoki neft-gaz havzalarini tashkil etgan holda, antiklinallar yer osti suvlarining shakllanishida to'yinish hududlari rolini o'taydi va h.k.

Yorma tektonik harakatlar. Yorma tektonik harakatlar "dizyunktiv", "dizyunktiv dislokatsiya" termini bilan ifodalanadi. Lotin tilida "disjunctio" – ajrataman degan ma'no beradi. Demak, dizyunktiv – yorma harakatlarning plikativ burmali harakatlardan farqi, ushbu harakat qatnashgan joyda yoriqli buzilish hosil bo'lar ekan. Ushbu seryoriq tektonik buzilishlar tektonik kelib chiqishiga ega bo'lganligi uchun tektonik buzilgan hududlar deb ataladi. Tektonik buzilgan chiziqlarning o'lchami, chuqurligi, davomiyligi va eni turli tarzda kuzatiladi. Shu boisdan ularni shartli ravishda o'lchamiga ko'ra: a) global, b) regional, v) lokal kabi guruhlarga bo'lib o'rganish mumkin.

Global o'lchamdagi tektonik buzilgan chiziqlar. Tabiatda ularning yo'nalishi yirik tog' tizmalarining yo'nalishi bilan mos tushadi. Shu boisdan davomiyligi minglab kilometrlarga, eni bir necha kilometrlarga, chuqurligi ham bir necha o'nlab kilometrlarga yetishi mumkin, shu boisdan ko'plab chuqurliklarda yotgan qatlamlarni kesib o'tadi. Global yoriqlar tarkibida o'nlab, balki yuzlab turli yo'nalishdagi regional turga xos tektonik yoriqlarni kuzatish mumkin. Ular tabiatda tog' tizmalarining tarmoqlariga, daryo vodiylarining yo'nalishlariga to'g'ri keladi.

Lokal o'lchamdagi buzilgan tektonik chiziqlar. Mahalliy ahamiyatga ega bo'lgan kichik tog' tizmalarining tarmoqlari esa soylarning yo'nalishlariga mos ravishda rivojlangan bo'ladi. Chunki ular o'sha kichik o'lchamdagi tog'lar ko'tarilayotganda yuzaga kelgan tektonik yoriqlar yo'nalishi bo'ylab soylar rivojlanadi. Tektonik yoriqlar ochiq holatda kam kuzatiladi. Chunki aksariyat tektonik buzilgan chiziqlar otqindi yoki uvalangan jinslar bilan hosil bo'lish jarayonida tobora to'la boradi. Tektonik yoriqlarning bu yo'nalishi bo'ylab susaygan

maydon yoki uvalanish maydoni vujudga keladi. Bu holat esa qatlamlar aro turli minerallarning suv yordamida harakatlanishiga, to'planishiga yordam beradi. Shu boisdan tektonik buzilgan yo'nalishlar mavjud bo'lgan hududlarda modda almashinish, to'planish jarayoni kuchayadi. Ko'pgina qazilma boyliklar ham tektonik yoriqlar mavjud bo'lgan yo'nalishlar bo'ylab geografik tarqalishga ega bo'ladi.

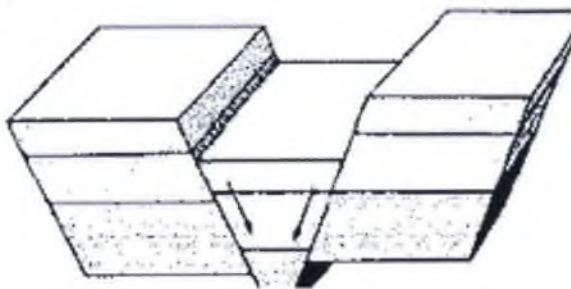
Tektonik buzilgan hududlar tog' jinsi qatlamlarining turli tarzda o'zlarining dastlabki holatini yo'qotishi natijasida vujudga keladi. Ularning aksariyati, garchand sinish tufayli shakllansa-da, bir-birlaridan xususiyatlari bilan farqlanib turadi. Shu sabab turli tarzda nomlanadi. Ular quyidagilardan iborat.

Gorst – tog' jinsi qatlamlarining sinib ko'tarilgan, ikkala qanoti esa uzilgan holda dastlabki holaticha qolgan ko'rinishi (22-rasm). Shu boisdan u *gorst* deb ataladi. Nemis tilida "gorst" – tepalik degan ma'noni beradi.



22-rasm. *Gorst*

Graben – nemis tilida "graben" chuqurlik degan ma'noni beradi. Tog' jinslari qatlamlarining uzilmalari bilan ajralib cho'kkan qismi (23-rasm). Shu boisdan grabenlar pastqam, botiqrelyef ko'rinishlarini tashkil etadi va bunday joylarda ba'zan suv to'planib ko'llar hosil bo'ladi. Masalan, Issiqko'lining kosasi aynan shunday graben tarzidagi tektokin buzilgan joyda hosil bo'lgandir. Grabenlar o'lchami cho'zinchoq davomli botiq hududlarni tashkil etishi ham mumkin. Bunga Ohangaron vodiysi yoki Germaniyadagi Reyn daryosi vodiylari misol bo'la oladi.



23-rasm. Graben

Sbros slavyan tilida “sbrasivayu” – tashlayman degan ma’noni beradi. Chunki sbroslar gorst va grabenlarning yaxlit tuzilishini o’zida aks ettiradi (24-rasm). Demak, sbros yer po’sti ayrim qismlarining vertikal yoki qiya yoriqlar bo’ylab yuqoriga ketishi, cho’kishidan hosil bo’lgan tektonik buzilgan qatlamlardir.



24-rasm. Sbros

Nadvig – tektonik kuchlar natijasida burmalangan tog’ jinsi qatlamlari buralib ko’tarilgancha birmuncha yosh bo’lgan qatlamlar ustiga mingashib ketadi (25-rasm). Natijada nadviglarning old front qismi tobora o’pirilib tusha boshlaydi va tik jar – kuestalarga aylanadi. Nadviglar asosan alp burmalanishi davrida ko’tarilgan Alp, Karpat, Kavkaz, Hisor kabi tog’larda yaqqol ko’zga tashlanadi. Masalan, Hisor tizmasi besh qatordan iborat nadviglar tizimini tashkil etgan holda, bu tizimning eng rivojlangan chizig’i shimoldan janubga tomon 200 km.dan ortiq masofani tashkil etuvchi Boysun va Surxon tog’ tizmasiga to’g’ri keladi. Boysunda nadvig tufayli hosil bo’lgan kuestalar 200 metr balandlikka qadar ko’tarilgan. Nadviglarning asosini (J_3) davriga xos

ohaktoshlarning 300 m qalinlikdagi qatlamlari tashkil etadi. Nadvig ko'tarilishi arafasida yura davri ohaktoshlarini qoplab turgan bo'r davriga xos qatlamlar yuvilib ketgan va nadvigning sirt qismida (J_3) yura davri ohaktoshlari ochilib qolgan. Bobotog' tizmasi bo'ylab nadviglar endi rivojlanib kelmoqda. Shu boisdan bu yerda bo'r davri yotqiziqlari bizning davrimizga qadar yuvilib ketmagan bo'lib, nadvigning sirt qismida qobiq kabi saqlanib qolgandir.



25-rasm. Nadvig

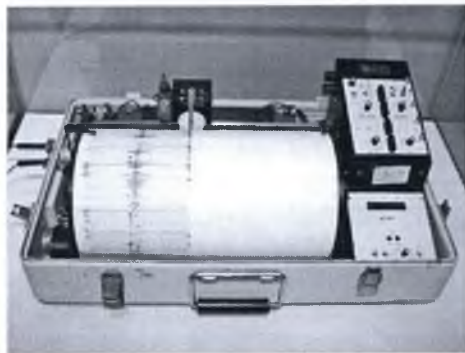
Tektonik harakatlarning yorma ko'rinishi orqali uzilmalar shakllangan; ko'tarilgan qatlamlar yo'nalishi bo'ylab, yuzlab, minglab kilometrlar masofaga cho'ziluvchi tektonik yoriqlar shakllanadi. Tektonik yoriqlarning tarmoqlari tarzida unga perpendikulyar yoki yarim perpendikulyar holda yonlama – asosiy tektonik yoriqqa nisbatan kichikroq – o'lchamdagi tektonik yoriqchalar rivojlanadi. Tektonik yoriqlarga parallel holda uvalanish maydonlari vujudga keladi. Bu hududlarda tektonik yoriqlar ayrim holatlarda turli yotqiziqlar bilan to'lgan holda uchrasa, ba'zan asosan karbonatli hududlarda ochiq, hatto birmuncha karstlashib kengaygan holda ham uchraydi. Tektonik yoriqlar yo'nalishi bo'ylab yer osti suvlari turbulent holatda harakatlanadi, ayrim holatlarda bu jarayon tufayli yer osti bo'shliqlari shakllanadi. Ushbu bo'shliqlarda oniks-haqiq, g'or marvaridi kabi yarim qimmatbaho toshlar, boksit-alyuminiy xomashyosi to'planishi mumkin. Bundan tashqari tektonik yoriqlar va ularning karst tufayli kengaygan bo'shliqlari yer osti suv zahiralarning to'planishida muhim omil rolini o'taydi.

Zilzila. Yer po'stining silkinishi zilzila deb ataladi. Zilzila yer po'stining barcha hududlarida ham kuzatilavermaydi. Tez-tez silkinib turadigan hududlarni seysmik zonalar deb ataymiz. Lotin tilida "seismos" – silkinish degan ma'noni beradi. Bizning davrida Yer shari bo'ylab, ikkita yirik seysmik hudud kuzatiladi. Birinchisi, O'rta Yer dengizi yoki Alp-Kavkaz-Himolay hududi bo'lib, u Atlantika okeanidan

Himolay tog'lari orqali Malayya arxipelagi tomon cho'zilib ketadi. Bu hududda yer yuzida ro'y beruvchi kuchli zilzilalarning 68%i ro'y beradi. Ikkinchi seysmik hudud Tinch okeani hududi bo'lib, u mazkur okean orollari va qirg'oq bo'ylarini qamrab oladi. Bu yerda esa Yer sharida yuz beruvchi kuchli zilzilalarning 28% i bo'lib o'tgan.

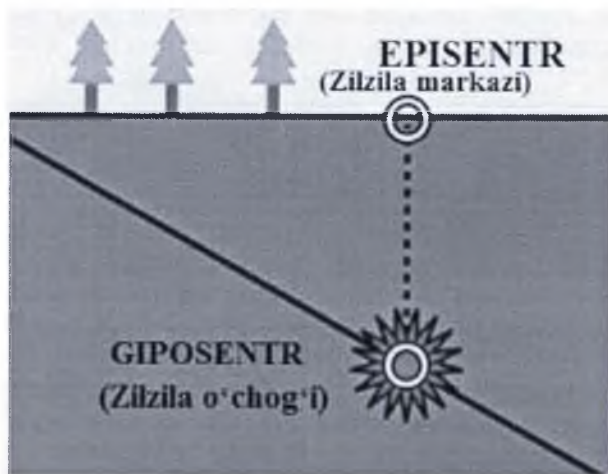
Germaniya, Polsha pasttekisligi, Rossiya tekisligi, Finlandiya, Kola yarim oroli, Kanada, Braziliya kabi hududlarda deyarli yoki butunlay zilzilalar kuzatilmaydi. Bunday hududlar esa aseysmik hududlar deb ataladi.

Shunday bo'lsa-da, Yer sharida faoliyat ko'rsatayotgan 500 ga yaqin seysmik stansiya har yili jami 100000 ga yaqin zilzila bo'lishi aniqlangan. Ba'zan tebranishlar kuchsiz bo'lib, uni faqatgina seysmograf orqali aniqlash mumkin. Seysmograf ("seysmo" – silkinish, "grafo" – yozaman deganidir) zilzilani qayd qiluvchi maxsus asbob. Bunday kuchsiz zilzilalar mikroseysma deb ataladi. Lotin tilida "mikro" – kichik yoki kuchsiz, "seysmo" – silkinish degan ma'noni anglatadi. Asbob-uskunalarsiz seziladigan zilzilalar makroseysma deb nomlanadi. "Makro" – katta yoki kuchli, "seysmo" – silkinish deganidir. Ushbu jarayonlarning barchasini seysmologiya fani o'rganadi. Ya'ni lotin tilida "seysmo" – silkinish "logos" – ta'limot-fan demakdir. Toshkent shahrida zilzilalarni o'rganuvchi maxsus "Seysmologiya" ilmiy tadqiqot instituti faoliyat yuritadi. Zilzilani qayd etuvchi asbob yuqorida qayd qilinganidek seysmograf (26-rasm) bo'lib, 1906- yilda rus olimi akademik B.B.Golitsin va uning shogirdlari tomonidan kashf qilingan. Zamonaviy seysmograflar D.P.Kirnos, D.A.Xorin, S.V.Medvedevlar tomonidan takomillashtirilgan va hozirda keng qo'llanilmoqda.



26- rasm. Seysmograf qurilmasi

Ushbu asbob yordamida zilzilaning kuchini o'lash uchun 1963-1964- yillari S.V.Medvedev (Rossiya), V.Shponxoyer (Germaniya), V.Karnik (Chexoslovakiya) tomonidan 12 ballik shkala ishlab chiqilgan (2-jadval). Zilzilaning eng kuchli to'liqini dastlab Yer po'stining ichki qismida ro'y beradi va bu nuqta giposentr (27-rasm) deb ataladi.



27-*pacm.* Zilzila markazlari

Lotin tilida “gipo” – tagida, pastda “sentro” – markaz degan mazmun beradi. Gipotsentrmning ustida, ya’ni Yer qobig‘ining tashqi qismida esa zilzila ta’siri eng kuchli bo’ladi. Ushbu nuqta epitsentr deb ataladi. Lotin tilida “epi” – ustida, ya’ni yer ustidagi markaz degan mazmun beradi. Epitsentrdan uzoqlashgan sari zilzila kuchi susaya boradi.

Zilzilalarning genetik turlari. Zilzilalar kelib chiqishiga ko’ra quyidagi guruhlariga bo’linadi: *tektonik, vulkanik, denudatsion* hamda *antropogen*. Quyida biz ularni alohida-alohida o’rganamiz:

Tektonik kelib chiqishiga ega bo’lgan zilzilalar Yer sharida bo’ladigan kuchli yer qimirlash jarayonining 90% ga yaqinini tashkil etadi. Asosan, Alp, Tyan-Shan, Pomir, Kavkaz, And, Kardilera, Kopetdog‘ kabi tog‘li o’lkalarda yuz beruvchi kuchli vayron qiluvchi zilzilalar tektonik jarayonlar ta’sirida Yer po’stining bukilishi, silkinishi, yorilishi, uzilishidan kelib chiqadi. Bu holat zilzila ro’y bergan hududda tog‘ ko’tarilish jarayoni hamon davom etayotganligini ko’rsatadi.

Zilzila kuchining oshib borishi tufayli yuz beruvchi ayrim holatlar va tabiiy geografik-geologik jarayonlar

(Jadval Rossiya F.A. Yer fizikasi instituti tomonidan ishlab chiqilgan shkala asosida A.Rafiqov va boshqalarning ma'lumoti asosida tuzildi)

№	Yerning qimirlash darajasi	Yer qimirlashi tufayli yuzaga keladigan holatlar va geologik jarayonlar
1	Sezilarsiz	Faqatgina seysmik asboblargina qayd eta oladi.
2	Juda kuchsiz	Uy ichida o'tirgan ba'zi odamlar sezishi mumkin, deraza oynalar titraydi.
3	Kuchsiz	Ko'pchilik odamlar sezmaydi, ochiq havoda tinch turgan odam sezishi mumkin. Osilgan jismlar asta-sekin titraydi.
4	O'rtacha sezilarli	Ochiq havoda turgan va bino ichidagi kishilar sezadi. Uy devorlari qirsillaydi. Ro'zg'or anjomlari titraydi, osilgan jismlar tebranadi.
5	Ancha kuchli	Hamma sezadi, uyqudagi odamlar uyg'onadi. Ko'pchilik odamlar hovliga yugurib chiqadi. Idishlardagi suyuqliklar chayqalib to'kiladi, osilgan uy jihozlari qattiq tebranadi.
6	Kuchli	Hamma sezadi, uyqudagi odamlar uyg'onadi. Ko'pchilik odamlar hovliga yugurib chiqadilar. Uy hayvonlari betoqat bo'ladi. Ba'zi hollarda javonlardagi kitoblar, idishlar ag'darilib tushadi.
7	Juda kuchli	Ko'pchilik odamlarni qo'rquv bosadi, ko'chaga yugurib chiqadi, avtomobil haydovchilari tomonidan harakat vaqtida ham seziladi, uy devorlarida katta-katta yoriqlar paydo bo'ladi, havzalardagi suvlar chayqaladi va loyqalanadi.
8	Yemiruvchi	Xom g'ishtdan qurilgan imoratlar butunlay vayron bo'ladi, ancha pishiq qilib qurilgan imoratlarda ham yoriqlar paydo bo'ladi, tomdagi mo'rilar yiqiladi, ba'zan daraxtlar butun tanasi bilan yiqilib tushadi, sinadi, tog'lik joylarda qulash, surilish hodisalari yuz beradi.
9	Vayron qiluvchi	Yer qimirlashiga bardosh beradigan qilib qurilgan imorat va inshootlar ham qattiq shikastlanadi, poydevori siljib, qiyshayib qolishi mumkin. Oddiy imoratlar butunlay vayron bo'ladi, yer yuzasida yoriqlar paydo bo'ladi, yer osti suvlari sizib chiqishi mumkin.
10	Yakson qiluvchi	Hamma inshootlar yakson bo'ladi. Temir yo'l izlari to'lqinsimon shaklga kirib, bir tomonga qarab egilib qoladi, yer osti kommunal quvurlari uzilib ketadi, cho'kish hodisalari yuz beradi, havzalardagi suv to'lqinlanib qirg'oqqa uriladi, qoyal yon bag'irlarda yirik surilmalar sodir bo'ladi.
11	Fojeali	Hamma inshootlar deyarlik vayron bo'ladi, to'g'on va dambalar yorilib ketadi, temir yo'llar butunlay ishdan chiqadi, yerning ustki qismida yirik yoriqlar paydo bo'ladi, yer ostidan loyqa, balchiqlar qaynab chiqadi, surilish, qulash hodisalari nihoyasiga yetadi.
12	O'ta fojeali	Yerning ustki qismida katta o'zgarishlar yuz beradi. Barpo etilgan hamma imoratlar butunlay vayron bo'ladi, daryolarning o'zani o'zgarib, sharsharalar paydo bo'ladi, tabiiy to'g'onlar vujudga keladi.

Vulkanik kelib chiqishga ega bo'lgan zilzilalar faqat so'nmagan vulqonli o'lkalar uchun xosdir. Chunki vulqon otilishi jarayonida ham Yer qobig'i silkinadi. Chuqurlikda joylashgan magma, gaz, bug', katta tezlik va bosim bilan devorlari egri-bugri vulqon kalderalariga urilib yuqoriga ko'tarilar ekan, yer qobig'ini silkitadi. Ammo bu zarb qanchalar qudratli bo'lmasin zilzila kuchi 5-6 baldan oshmaydi. Masalan, Tinch okeani atrofidagi orol va yarim orollar: Kamchatka yarim oroli, Kuril, Xokkaydo orollari shular jumlasidandir. Bu nuqtalarda zilzila o'chog'i 600 km chuqurlikda yotadi. Zilzila kuchi epitsentrdan uzoqroqdagi nuqталarga sust yetib boradi va shu boisdan mahalliy ahamiyatga egadir.

Denudatsion kelib chiqishga ega bo'lgan zilzilalar kuchi yanada pastroq tarzda kuzatilmoqda. Yer qobig'ining quyi qismlarida harakatlanayotgan suv oqimi o'z yo'lida uchragan eruvchan tog' jinslariga ta'sir etib, denudatsiya jarayoni tufayli yirik bo'shliqlar (karst bo'shliqlari) hosil qilib, ba'zan ularning shiftining o'pirilishiga olib keladi. Natijada yirik hajmdagi o'pirilma jinslar zarbidan zilzila hosil bo'ladi. Ammo uning kuchi unchalik yuqori bo'lmasdan, zarb ta'sirini seismograflarsiz sezish qiyin. Shu sababdan denudatsion kelib chiqishga ega bo'lgan zilzilalar ham mahalliy ahamiyat kasb etadi. Ularning geografiyasi karbonatli, sulfatli, xloridli jinslar tarqalgan hududlarga to'g'ri keladi. Denudatsion kelib chiqishga ega bo'lgan zilzilalar faqat ayrim holatlardagina kuchli bo'lishi mumkin. 1914-yilda Xarkov shahri ostida tuzli qatlamlarning karstlashuvi tufayli kuchli o'pirilma yuz berib, uning zarbidan 7 ballik zilzila yuz bergan. O'pirilishlar yer qobig'ining yuza qismida ham bo'lishi mumkin. Bu holatda tog' yon bag'irlari, tik qoyali qirg'oqlar o'pirilib tushib, uning zarbidan ham yer qobig'i silkinadi.

Antropogen ta'sir tufayli yuzaga keluvchi zilzilalar. Ushbu turdagi zilzilalar insonning tabiatga ta'siri tufayli shakllanadi. Kon qazish, injenerlik va harbiy ishlar maqsadida portlatish ishlarini yo'lga qo'yish, muayyan yuz bo'ylab og'ir yukning juda katta miqdorda to'planishi, masalan, yirik suv omborlar qurilishi yoki suv, gaz, neft mahsulotlarining zo'r berib so'rib olinishi tufayli yuzaga keladi. Chunki oxirgi holatlarda katta kuch bilan bosilish tufayli suv ombor kosasini tashkil etuvchi tog' jinslarining siqilishi va taranglashishi tufayli mavjud bo'lgan tektonik siniqlar rivojlanadi, yangidan shakllanadi va zilzila bo'lishiga olib keladi. Ularning gipotsentri 5-25 km chuqurlikda joylashgan bo'lishining o'ziyoq ayrim o'zga turdagi antropogen ta'sirlar tufayli yuz beruvchi zilzilalarga qaraganda kuchli bo'lishini ko'rsatadi. Masalan, 1976, 1984-yillarda yuz bergan 8 ballik

Gazli zilzilasi shu hududda mavjud bo'lgan gazni zo'r berib so'rib olish tufayli yuzaga kelgan deya sharhlanadi.

Demak, antropogen ta'sir tufayli ham birmuncha kuchli zilzilalar sodir bo'lishi mumkin ekan, degan xulosa qilish imkoniyati yuzaga keladi. Darvoqe antropogan ta'sir tufayli vujudga kelgan zilzilalar Hindiston, AQSh hududlarida bir necha bor kuzatilgan. Ammo ular ham planetamizda yuz beruvchi jami zilzilalarning juda oz qisminigina tashkil etadi.

Zilzilaning oqibatlari. Zilzila juda katta tashvish, ba'zan insoniyat boshiga kulfat keltiruvchi ofatdir. Olimlarning hisob-kitoblariga ko'ra keyingi 4 ming yil davomida Yer sharida ro'y bergan zilzilalar 13 mln kishining halokatiga sababchi bo'lgan. Tarixda ro'y bergan eng dahshatli, kuchli zilzila Pireney yarim orolida 11-12 ball atrofida 1755-yil 1-noyabrda Potugaliyaning poytaxti Lissabonda ro'y berdi. Natijada 60 000 kishi halok bo'ldi. Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin. Hindistonda 893-yilda bo'lgan zilzila paytida 180 000 kishi halok bo'lgan va h.k.

Kuchli zilzilalar sodir bo'lganda dastlab yer tagidan qo'rqinchli bo'g'iq g'uvvilash eshitiladi. Yer qobig'ining silkinishi bir necha bor qaytarilishi mumkin. Shunda ayrim hududlar yer yuzasining yorilishi, hosil bo'lgan yoriqlardan suv yoki loyqa, hatto issiq balchiq va neft otilib chiqishi, yer po'stining cho'kishi, ko'tarilishi, tog'lar ustida chang to'zon ko'tarilishi, surilma, qor ko'chkisi, daryolarning toshishi, dengiz va okeanlarda baland to'lqinlar vujudga kelishi mumkin. Ulkan daraxtlarning ag'darilib tushishi, binolarning qulashi, shaharlarga o't ketishi kuchli zilzilalar keltiradigan oddiy oqibatlardir.

Ayniqsa, dengiz va okeanlarning tubida yuz beruvchi kuchli zilzilalar suv yuzasida hosil bo'lgan bir soatda 640-960 km. tezlik bilan harakatlanuvchi, 10 m balandlikdagi to'lqinlar qirg'oq hududlariga katta xavf tug'diradi. Ayniqsa qalqigan suv to'lqinlari qirg'oq chizig'iga yetib urilganda, ularning balandligi 50 m ga qadar ko'tarilib ketishi mumkin. Ushbu jarayon *sunami* deb ataladi. Sunami xavfi, ayniqsa, Tinch okean qirg'oqlari va orollari uchun juda kattadir. A.S.Svyatlovsk ma'lumotiga ko'ra keyingi 2,5 ming yil ichida tinch okeani qirg'oqlari bo'ylab, 308 marotaba sunami ro'y berganligi aniqlangan.

Zilzilalarni oldindan aytib berish va uning oldini olish yo'llari. Qadimdan ma'lumki, Yer po'sti hech qachon tinch turmasdan, oldindan ma'lum bo'lmagan davrlarda qimirlab (silkinib) turgan. Insoniya bu tebranishlarni oldindan bilishga va unga tayyor turishga harakat qilgan. Buning uchun dastavval silkinish ko'p kuzatiladigan hududlarda zilzilaga

serbardosh imoratlar qilishga erishganlar. Masalan, imoratlarni ikki qator sinchli “bir sinch”, “qo’sh sinch”, xalq terminlarida “cho’pkori” usulini ko’p qo’llashgan. Ushbu usul O’zbekistonning, ayniqsa, tog’li, zilzila ko’p kuzatiladigan hududlarida keng tarqalgan bo’lib (tekisliklarda Zarafshon vodiysi) kuchli zilzila paytida ham imorat go’yoki bir yog’och quti kabi yiqilmasdan saqlangan. Juda kuchli silkinishda “zabarrov” – bo’ylama to’sinlar oralig’iga terilgan loy, kesak aralash lo’mboz bo’laklari to’kilib ketishi mumkin edi. Ammo qo’sh sinchli imoratning bosib qolish xavfi qariyb “0” ga teng bo’lgan.

Tekisliklarda esa imorat poydevorlari tagiga qamish bog’lamlarini qo’yib, keyin g’isht yoki paxsa tortishgan. Qamish bog’lami binoni birinchidan, zax va sho’rdan saqlasa, ikkinchidan zilzila ro’y berganda “amortizator” vazifasini o’tagan. Qadimgi yirik imoralarning poydevorlari esa “qir” aralashmasi yordamida mustahkam, pishiq granit, marmar kabi tog’ jinslarini yerni chuqur o’yib o’rnatish, uning tagini esa shibbalash orqali zilzilaga qarshi tadbirlarni amalga oshirishgan.

Zilzilani oldindan sezuvchi jonivorlarning tabiiy instinklaridan oydalanishgan. Masalan, chumolilarning inidan yoppasiga ko’chib tashqariga chiqishi, itlarning bezovta hurishi va hokazolar kishilarning diqqat e’tiborini tortgan. Ammo zilzila xavfini oldindan aytib berish insoniyat uchun hamon o’z yechimini topmagan masalalardan biridir. Bu muammoni bartaraf etish uchun, dastavval, respublikamizda zilzilalarning kelib chiqishini o’rganish yo’lga qo’yildi. 1967-yilda O’zbekiston Fanlar Akademiyasi qoshida zilzilalarni tadqiq etuvchi “Seysmologiya” ilmiy tadqiqot instituti tashkil etildi. Shu institut tarkibida qator mutaxassislar bilan birgalikda geolog olimlar ham tadqiqot ishlarini olib bormoqdalar. Bu borada ayrim olamshumul muvaffaqiyatlarga ham erishildi. Shunday tadqiqotlardan biri gidrogeolog olim, g-m.f.d., akademik A.N.Sultonxo’jaev tomonidan amalga oshirildi. U 1966-yil 26-aprelda sodir bo’lgan Toshkent zilzilasidan keyin zilzilalarning ro’y berishi va ularni oldindan aytib berish (prognoz) muammosini o’rgana boshladi. 1972-yili bu borada katta yutuqqa erishib, “Yer osti suvlarining kimyoviy va gaz tarkibining zilzilalar ro’y berishi arafasida o’zgarishi” mavzusidagi №129-patentini olishga muvaffaq bo’ldi. O’zbek olimi dunyo olimlari ichida birinchi bo’lib, kuchli zilzila oldidan yer osti suvlarining kimyoviy tarkibida o’zgarish bo’lishini kashf etdi va uni 1976-yil 8-aprel va 17-mayda Qizilqumda bo’lib o’tgan (Gazli zilzilasi) zilzila misolida tasdiqladi.

Seysmologiya institutida bu boradagi tadqiqotlar hozirgi kunda ham davom etmoqda. Seysmologlar, geofiziklar, geograflar, geologlar, matematiklardan tarkib topgan ilmiy xodimlar guruhi zilzilalarning paydo bo'lish qonuniyatlari, ularni oldindan aytib berish muammolari ustida tadqiqotlar olib bormoqdalar.

Zilzilalar kam kuzatiladigan hududlar geologiyasi. Yer qo'big'ining tebranmaydigan qismi yo'q deyish mumkin, ammo zilzilalar kam kuzatiladigan yoki ayrim mikroseysmo harakatlargina ro'y beradigan hududlari mavjud. Bunday maydonlarni, asosan, platforma li o'lkalar tashkil etadi. Platforma tushunchasi fransuz tilida "plat" – yassi, "forma" – shakl degan mazmun beradi. Platforma – yer po'stining uzoq geologik vaqtlar davomida ko'tarilmasdan va cho'kmasdan hamda burmalanmasdan turgan katta (umumiy maydoni bir necha mln kvadrat kilometr keladigan) qismi (palaxsasi). Platforma ikki qatlamdan iborat bo'ladi: birinchi, quyi qatlam magmatik va metamorfik jinslardan tarkib topgan bo'lib, platformaning burmalangan mustahkam zaminini (poydevori) tashkil etadi. Ustki qatlami ana shu "poydevor" ustida gorizontal yotgan cho'kindi jinslardan tuzilgan (qalinligi 3000-5000 m) Platformaning har ikkala qatlami aniq bo'lgan qismlari plato deyiladi. Platformaning ustida cho'kindi jinslar qatlami bo'lmagan, mustahkam zamin yer yuzasiga chiqib qolgan qismlari qalqon deb ataladi. Masalan, Sharqiy Yevropa tekisligining katta qismi platodir (Rossiya plitasi), Skandinaviya va Kola yarim orollari, Kareliya va Finlandiya hududi qalqonga misoldir. U Boltiq qalqoni deb ataladi.

Platforma yuzlarida hosil bo'lgan turli geologik davr yotqiziqlari qachonlardir bu hudud bo'ylab bo'lib o'tgan dengiz trasgressiyasi va regressiyasi haqida xabar beradi. Demak, platformali hududlar ham plikativ, ya'ni tebranma tektonik harakatlar ta'sirida bo'lgan ekan. Masalan, Rus platformasi, Sibir yoki Lena-Yenisey, Avstraliya, Shimoliy Afrika platformasi shular jumlasidandir.

Platforma yuzalari bo'ylab ba'zan kristalli poydevorning baland ko'tarilgan qismi yoki anteklizalari va unga qarama-qarshi bo'lgan pastlagan hududlari yoki sineklizalari uchrab turadi. Bu holat platforma poydevorining anchagina bo'shligidan darak beradi. Platformalarning chekka qismlari bo'ylab esa old yoki yonlama bukik hududlari joylashadi. Ularning ustiga ko'pincha burmali hududlarning qatlamlari surilib keladi. Ushbu yotqiziqlar bir necha ming metr qalinlikda shakllanadi. Tabiiy qonuniyatlarga ko'ra bunday bukilmalar bo'ylab yirik tuz, ko'mir, neft qatlamlari joylashadi. Ushbu qazilma boyliklar

esa o'z navbatida hudud paleogeografiyasidan xabar berib, bu yerlar qadimgi geologik davrlarda suv havzalari, iliq va nam iqlimli o'lka bo'lganligi bildiradi. Ularning o'ziga xos shakllangan organik dunyosini ham ko'rsatadi.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Tektonik harakatlarning turlarini izohlab bering.
2. Zilzila hamda zilzila kuchining oshib borishini izohlang.
3. Seysmograf qanday qurilma?
4. Zilzilalarni oldindan aytib berish va uning oldini olish yo'llari haqida nimalar bilasiz?
5. Yerning asosiy geostrukturalari nimalardan iborat?

II BO'LIM. EKZOGEN GEOLOGIK JARAYONLAR

Geologik jarayonlar ikki turga bo'lib o'rganiladi. Dastlabkisi *endogen* geologik jarayonlar bo'lib, u Yer qobig'ining ichki qismida ro'y beradi. Shu boisdan lotin tilida "endon" – ichkarida, "gen" – kelib chiqish, tug'ilish degan so'zdan olingan. Endogen geologik jarayonlar turli tektonik harakatlar, vulqon otilishlari, yer po'stining o'zgarishi, yorilishi, zilzilalar tarzida yuz beradi.

Ikkinchi turi *ekzogen* geologik jarayonlar deb ataladi. Lotin tilida "ekzo" – tashqari degan ma'noni angalatadi. Ekzogen geologik jarayonlar yer yuzasida va yer po'stining yuza qismida ro'y beradi. Bu jarayonlar endogen jarayonlarga qarama-qarshi bo'lib, yer yuzasidagi notekisliklarni tekislaydi. Bularga nurash, suv va shamol eroziyasi, muzliklar, gidrologik oqim, yer osti suvlarining ishi, dengiz to'lqinlari kabilarni kiritish mumkin. Biz quyida ushbu jarayonlarni alohida o'rganib chiqamiz.

6-mavzu. Nurash jarayoni

Nurash ekzogen jarayonlar turkumiga mansub bo'lib, u harorat ko'rsatkichining tebranishi, suv, shamol, muz, o'simliklar, mikroorganizmlarning mexanik, fizik yoki kimyoviy ta'sirida o'zgarishi natijasida bir holatdan ikkinchi holatga o'tishi va uvalanishi tufayli yuzaga keladi.

Nurashning fizik, kimyoviy va biologik turlari mavjud. Fizik nurash deganda, tog' jinslarining havo harorati ta'sirida (sutka yoki soatlar mobaynida keskin o'zgarishi natijasida) bo'laklarga ajralishi tushuniladi.

Uvalanish havo haroratining ko'tarilishi sababli tog' jinslari hajmining kengayishi, sovishi va aksincha siqilishi natijasida, mayda bo'lakchalarga ajralishi tufayli yuzaga keladi. Tog' jinslarining quyosh nuri ta'sirida qizishi, uning rangiga ham bog'liq. To'q tusli (qora, jigarrang va hokazo) tog' jinslari nurni o'ziga ko'proq qabul qilganligi uchun oq yoki unga yaqin tusdagi tog' jinslarining quyosh nurini ko'proq qaytarishi va qisman o'ziga qabul qilishi tufayli qora tusli tog' jinslariga nisbatan sustroq darajada qiziydi. Demak, qora rangli tog' jinslari quyosh nuri ta'sirida ko'proq uvalanadi, oq rangli tog' jinslarida esa nurash nisbatan kamroq rivojlanadi. Ushbu jarayon tog' jinslarining yuza

qismida faolroq kechganligi bois nurash darajasi tog' jinsining sirtidan ichki qismiga tomon kamayib boradi.

Natijada nurash jarayoni tog' jinsining yuza qismida faol kechadi va chuqurlik darajasi oshgan sari nurash ko'rsatkichi susaya boradi.

Tog' jinsi tarkibida hosil bo'lgan yoriqlar tektonik kuchlar ta'sirida ham shakllanishi mumkin. Ayniqsa, yirik masshtabdagi tektonik yoriq o'tgan yo'nalish bo'ylab bir necha yuzlab, hatto minglab metr kenglikda uvalanish maydoni yuzaga keladi. Bu yerda tektonik yoriqlar ko'lami kapillyar o'lchamlardan eniga bir necha santimetr, chuqurligi ham shunga mutanosib ravishda bir necha o'nlab santimetr, hatto bir necha metrlarga yetishi mumkin. Fizik nurash tufayli ushbu jarayon ko'rsatilgan yuza bo'ylab yanada kengroq rivojlanadi, balki bu holat birmuncha chuqurliklarda ham kechishi mumkin.

Uvalangan jinlar bo'lagi qanchalar kichik bo'lsa, fizik nurash faoliyatining shunchalar susaya borishini kuzatamiz. Chunki uvalangan tog' jinsining parchasi qanchalik kichik bo'lsa, harorat uning barcha qismida deyarlik bir xil tarzda kuzatiladi, shu boisdan o'sha jinsning chatnashi natijasida yanada kichik bo'laklarga ajralish koeffitsiyenti ham shunchalar kichik bo'ladi.

Tog' jinlari tarkibi, yotish holati, turlariga ko'ra ham turli darajada nuraydi. Agar tog' jinlari donador zarrachalaridan tarkib topgan bo'lsa nurashga ko'proq uchraydi. Chunki uning tarkibidagi donador bo'lakchalar bo'ylab atmosfera yog'inlari, suv tomchilari singib boradi va oqibatda o'zining yemiruvchanlik rolini o'taydi. Shu boisdan granitli qatlam donador zarrachalardan tarkib topganda faolroq nuraydi.

Tog' jinlarining qatlamdorlik darajasi ham muhimdir. Chunki bu holat suv oqimining yuza bo'ylab harakatiga sababchi bo'ladi. Natijada oqim tog' jinlarining chuqur qatlamlariga qadar singib, kirib bora olmaydi va nurash darajasi pasayadi. Agar qatlamdorlik birlamchi holatini yo'qotib, gorizontol holatdan vertikal yoki yarim vertikal tarzga kirib qolsa, unda qatlamlararo suvning singuvchanligi oshadi va nurash kuchayadi.

Tog' jinlari tabiiy holatda zich bo'lsa, nurash susayib, g'ovakdorrog tog' jinlarida esa bu jarayonning aksi kuzatiladi. Konglomerat, qumtosh, brekchiya, mergel, loyli slanes kabi tog' jinlari, ayniqsa, nam iqlimli hududlarda shu boisdan ham nurashga ko'proq moyilroq bo'ladi. Nam ta'sirida ularni birlashtirib turgan birikmalari parchalanib ketadi va natijada nurash jarayoni kuchayadi.

Kimyoviy nurash. Nurashning bu turi asosan suv, havo (HO₂ va O₂) hamda mikroorganizmlar ta'sirida kechadi. Ma'lumki, barcha tog'

jinslari suv ta'sirida ma'lum miqdorda eriydi. Ayniqsa, suv tarkibida erigan karbonat angidrid miqdori ko'paysa, bu jarayon yanada kuchayadi. Erigan karbonat angidrid esa atmosfera yog'inlari tarkibida ko'proq uchraydi, chunki qor yomg'ir suvi uni havodan ko'proq yutib oladi. Natijada atmosfera yog'inlarining tabiatda erishidan hosil bo'ladigan karbon kislotasi jinslarini erituvchanlik darajasi keskin oshadi. Karbonat angidridning suvda erishidan hosil bo'ladigan karbon kislotasi ta'sirida silikatlarni parchalab, ularning tarkibidagi kremnozyomni haydab chiqaradi, kislotaning o'zi esa silikat metallariga qo'shiladi va ular bilan birgalikda turli karbonat kislotatuzlarini hosil qiladi, bu tuzlarning ko'pchiligi har holda oson eriydi. Qiyin eriydigan monokarbonatlar (kalsiy karbonat) karbon kislotasi ishtirokida oson eriydigan biokarbonatlarga (kalsiy gidrokarbonatga) ham aylanadi. Bundan tashqari, suv suvsiz minerallarga qo'shilishi va ularni suvli minerallarga aylantirishi mumkin. Masalan, qizil temirtoshning limonatga, angidridning gipsga aylanishi ushbu jarayonga misol bo'ladi. Shunday qilib, kimyoviy nurash natijasida tog' jinsi tarkibidagi dastlabki murakkab minerallar, oddiyroq minerallarga parchalanadi (S.V.Kolesnik 1966).

Biologik nurash. Tirik organizmlarning tog' jinslariga ta'siri natijasida biologik nurash sodir bo'ladi. Tog' jinslari tarkibidagi mayda yoriqlar bo'ylab o'sgan o'simlik, buta ba'zan archa kabi yirik tanali daraxtlar rivojlana borib, yoriqlarning kengayishiga, natijada tog' jinslarining parchalanishiga sababchi bo'lsa, ikkinchidan tog' jinslarining tarkibiga ta'sir etadigan eritmalar ajratib chiqarib, ularni yemiradi va tog' jinslari kichik bo'laklarga ajralib, parchalanib ketadi.

Umuman olganda, nurashning barcha (fizik, kimyoviy, biologik) turlari bir-biri bilan uzviy aloqada bo'lgan holda va bir-birlarini rivojlantiradigan ravishda kechadi.

Nurashning tabiatdagi roli va geografik tarqalish xususiyatlari.

Yer yuzasining barcha hududlarida ham nurash jarayoni yuz berib, uning uch turidan biri ustuvorlik qiladi. Demak, nurash garchand barcha hududlar bo'ylab yuz bersa-da, bu jarayonning rivojlanishi bir xil tarzda kechmaydi. Chunki nurash omillari bo'lgan harorat, harorat amplitudasi, suv miqdori turli joylarda turlichadir. Natijada nurash tufayli kichik bo'laklarga ajralgan tog' jinslariga aylangan qoplam qalinligi (nurash po'sti) ham turli joyda turlicha bo'lishi mumkin. Bu ko'rsatkich iqlim sharoiti, nurash omillarining faoliyat darajasiga ko'ra bir necha sm dan (harorat past nuqtalarda) 100 m gacha (harorat va nam yetarli bo'lgan mintaqalarda) yetadi. Har qanday sharoitda ham nurash po'stining quyi

chegarasi sizot suvining yuqori sathiga qadar davom etadi. Demak, ko'rsatilgan qatlam bo'yicha uvalangan tog' jismlarining fizik, kimyoviy holati faollashadi va bu jinslar gravitatsion kuch, shamol, suv, muz ta'sirida bir joydan ikkinchi joyga ko'cha boshlaydi. Natijada yuz bergan harakat tufayli uvalangan jinslar yanada mayda zarrachalarga bo'linadi va tuproq qoplaminining shakllanishi uchun zaruriy sharoit vujudga keladi. Ma'lumki, har qanday tuproq to'rt organik qismdan va g'ovak mineral massadan iborat bo'lib, nurash mahsulotlari bilan biologik omillarning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi.

Nurash po'stining shakllanish darajasi, albatta, uning turi bilan ham uzviy bog'liq holda kechadi. Cho'l zonasi bo'ylab bir kecha-kunduz mobaynida havo harorati keskin o'zgarganligi uchun fizik nurash hukmronlik qilib, nam kam bo'lganligi uchun kimyoviy nurash susayadi. Tuproq qoplamidagi nam pastdan yuqoriga tomon ko'tarilib chiqadi va nurash po'stida tuz zarrachalari to'planib, tuproq qoplaminining sho'rlanishiga sababchi bo'ladi.

Nam va harorat yetarli bo'lgan tog'li hududlarda fizik nurash bilan birgalikda kimyoviy nurash hamda biologik nurash ham rivojlanadi. Shu boisdan bu yerda tuproq hosil bo'lish jarayoni kechadi. Yuza qatlam bir necha o'nlab metrgacha nuraydi. Hatto yirik tektonik yoriqlar o'tgan hududlar bo'ylab nurash jarayoni yuzlab metr qalinlikda kechadi. Ammo qiyalikning yuqoriligi, shamol, suv, qor ko'chkilari, muzliklarning harakati tufayli nuroq jinslarning bir joydan ikkinchi joyga ko'chishi ko'plab kuzatiladi. Natijada nuroq jinslar bir joyda ko'proq to'plansa, ikkinchi joyda yupqalashadi. Ularning ushbu holatiga mutanosib ravishda tuproq qoplaminining rivojlanishi ham turlicha kechadi. Hatto ba'zan qoyali jinslar ochilib qolgan hududlar bo'ylab tuproq qoplami uchramaydi.

Baland tog' mintaqalari bo'ylab harorat birmuncha past, ayniqsa, hatto yoz faslida ham suv muzlashi mumkin. Shu boisdan tog' jinslarining yoriqlarida to'plangan suv ham muzlab va kunduz haroratning ko'tarilishi tufayli yana eriydi. Havo haroratining bu tariqa keskin ko'tarilishi va sovishi natijasida tog' jinslarining hajmi ham o'zgaradi, chatnash darajasi kuchayadi. Natijada fizik nurash faollashadi. Ammo nurash jarayoni yil bo'yi bir xil tarzda emas, fasllar bo'ylab tanlab rivojlanadi. Ya'ni bahorning oxiri, yoz va kuzning dastlabki kunlarida faolroq, qolgan paytlari esa sustroq kechadi. Shu boisdan baland tog' mintaqasida tuproq hosil bo'lish jarayoni birmuncha sekin rivojlanadi.

Qaysi bir balandlik mintaqasida bo'lmasin, tog' jinslari nuragan joyda o'rnamashib qolishi natijasida hosil bo'lgan yotqiziqqlarni

Ye.V.Shanser (1966) elyuviy deya atagan. Elyuviy lotin tilida "eluvio" – tashkil degan mazmun beradi. Shu boisdan elyuviy yotqiziqqlarning ona jinslar bilan uzviy birligi, tarkibiy tuzilishiga nisbatan o'xshashligi, ushbu yotqiziqqlar uchun juda xos xususiyatdir. Elyuviylarning yana bir xos xususiyati ularning tarkibida o'zga tarkibli yotqiziqqlarning aralash tarzda uchrashi, suv ta'sirida silliqqlanishi, saralanishi yoki qatlam-qatlam holda bo'lishi kuzatilmaydi. Baland tog' mintaqalari bo'ylab mavjud bo'lgan kriogen zonalarda manfiy harorat tufayli yuzaga kelgan elyuviylar kuzatiladi. Har qanday holatda ham elyuviylar tarkibini katta-kichik o'lchamdagi xarsanglar, burchaklari qirrador chaqiq jinslar, o'lchami 1-10 mm dan oshmaydigan tog' jinsi bo'laklari tashkil etadi.

Elyuviylar tuproq qoplamining shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Bunday tuproqlar genetik kelib chiqishiga ko'ra avtomorf va gidromorf guruhlarga ajratiladi.

Xulosa qilib aytganda, O.I.Islomov va Sh.Sh.Shorahmedov (1971) fikrlariga ko'ra yer po'sti qatlamlari orasiga havo, suv, chang, issiqlik nuri, erigan gazlar o'tishi natijasida nurash jarayonlari yuz beradi. Bu jarayonlar universal ekzodinamik jarayonlar deb yuritiladi. Ushbu jarayonlar endogen jarayonlar ichida birinchi bo'lib, mayda bo'lakli va erigan jinslarni tayyorlaydi.

Nurashning geologik ahamiyati. Nurash jarayonini o'rganish geologiyada katta ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Amaliy ahamiyati qadimgi geologik davrlarda yer po'stining turli nuqtalarida hukm surgan iqlim sharoitlarini o'rganishda, ayniqsa, muhim rol o'ynaydi. Chunki nurash iqlim elementlari bilan chambarchas bog'liq kechganligi uchun uning mahsuli sifatida qadimgi davr iqlimining xususiyatlarini ko'rsatib turadi. Nuroq jinslar tarkibini o'rganish orqali qadimgi geologik davrlarda mavjud bo'lgan tog' jinsi qatlamlari haqida tushunchalarga ega bo'lish mumkin.

Yer po'sti, yer qatlamlarini tashkil qiluvchi jinslarning tarkibi va qattiqligiga qarab bir joyda tez, ikkinchi joyda sekin nuraydi. Shuning uchun ushbu jarayon yerning ustki tuzilishini hosil qilishda muhim rol o'ynaydi.

Nurash jarayonini o'rganish katta amaliy ahamiyat ham kasb etadi. Nurash po'sti kesimida turli foydali qazilma boyliklari to'planib qoladi. Ularning geografik tarqalishi ma'lum tabiiy qonuniyatlar asosida shakllanadi. Masalan, kimyoviy nurash bilan bog'liq holda yer po'sti orasida temir, marganes, alyuminiy, nikel, qo'rg'oshin va o'tga chidamli kaolin-gil konlari hosil bo'ladi.

Nurashning boshqa turlari bilan bog'liq holda kimyoviy nurash O'zbekiston hududi bo'ylab trias va quyi yura davrlarida taraqqiy etgan bo'lib, respublikamizdagi Ohangaron, Zirabuloq, Ziyovuddin, Qizilqum va boshqa kaolin konlari shu jarayon bilan chambarchas bog'liq holda vujudga kelgandır.

Nurash po'stida kaolindan tashqari yana ko'pgina gipergen (nurash tufayli hosil bo'lgan) kelib chiqishga ega bo'lgan foydali qazilma boyliklarining konlari shakllanadi. Masalan, temir, marganes, ammoniy, oxra, nikel rudalari va shu bilan birgalikda oltin, qimmatbaho toshlar, platinaning sochma holdagi konlari shular jumlasidandir.

Nurash po'stining eng yuqori qismida tuproq qoplami shakllanadi. Tuproq shakllanishi esa asosan nurash bilan bog'liq holda ro'y bersa ham bu jarayonda mikroorganizmlar, o'simlik, jonivorlar bilan birgalikda murakkab biologik jarayonlar ham ishtirok etadi. Natijada tuproq qoplaminig ustki qismida hosildorlikning dastlabki omili – gumus qatlami tashkil topadi. Tuproq qoplaminig eng quyi chegarasi bo'ylab esa tuproq hosil qiluvchi ona jins yotadi.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Ekzogen geologik jarayonlarni izohlab bering.
2. Nurash jarayonining geologik ahamiyatini tushuntiring.

7-mavzu. Gidrosferaning geologik faoliyati, cho'kindi tog' jinslari. Okean va dengizlarning geologik faoliyati

Gidrosferaning geologik ishi. Suv tabiatda muhim rol o'ynovchi eng yirik omillardan biridir. Shu boisdan ular bilan bog'liq holda ko'pgina geologik jarayonlar yuz beradi. Yer usti – gidrologik va yer osti – gidrogeologik oqim o'zaro chambarchas bog'liq holda shakllansa-da, ular geologik jarayonlarning yuz berishida turlicha ahamiyat kasb etadi.

Gidrologik oqim deb suvning yer yuzasi bo'ylab harakatlanayotgan qismiga aytiladi. Gidrologik oqimni o'z navbatida o'zansiz va o'zanli deya ikki guruhga bo'lib o'rganish mumkin.

O'zansiz oqim. Erigan qor suvi, yomg'ir yog'ishi, do'l tushishi tufayli qiyalama yonbag'irlar bo'ylab, bir necha mm qalinlikda yer yuzasini yoppasiga qoplab oluvchi oqim shakllanadi. Ular ba'zan mayda jo'yakchalar hosil qilsa-da, bu jarayon uzoq vaqt davom etmaydi. Shu

boisdan ushbu mayda jo'yakchalar qurigandan keyin nurash, deflyatsiya va boshqa jarayonlar ta'sirida o'zgarib yemirilib ketadi.

O'zansiz oqim garchand qisqa muddat mobaynida faoliyat ko'rsatsa-da, yonbag'irlarning yemirilishi, yemirilgan jinslarning oqim bilan birgalikda qo'shilib, boshqa joyga olib borib yotqizilishi, to'planishi kabi jarayonlar yuz beradi. Yonbag'irlar bo'ylab karbonatli, sulfatli va xloridli jinslar ochiq uchragan holatlarda esa karst jarayoni rivojlanadi.

O'zanli oqim. Mayda jo'yakchalar bo'ylab oqib tushadigan suvlarning qo'shilishidan yonbag'irning quyiroq qismida nisbatan birmuncha keng va chuqurroq bo'lgan jo'yakchalar vujudga keladi. Bunday chuqurliklar bo'ylab harakatlanayotgan suv o'zanli oqim deyiladi. Chunki oqim harakatlanayotgan tabiiy pastqamlik o'zan o'rmini o'taydi.

O'zanli oqimni harakatlanish vaqtiga ko'ra, shartli ravishda ikki guruhga ajratgan holda o'rganishimiz mumkin:

- ✓ vaqtincha harakatlanuvchi suv oqimi;
- ✓ doimiy harakatlanuvchi suv oqimi.

Ularni tabiiy geografik jarayonlar shakllanishida tutgan o'miga binoan alohida-alohida tarzda tavsiflashimiz mumkin.

Vaqtincha harakatlanuvchi suv oqimi. Bunday xususiyatga ega bo'lgan oqimlar, asosan, arid iqlimli mintaqalar uchun o'ta xususiyatlidir. Chunki vaqtincha oqar suvlar erigan qor suvi, yomg'ir, do'l tushishi yoki yer osti suv zaxiralarining qisqa muddat mobaynida yer yuzasiga ko'tarilishi tufayli yuzaga kelgan suv manbalari – buloqlar (efemer buloqlar) ta'sirida yuzaga keladi.

Vaqtincha oqar suvlar ta'sirida tuproq eroziyasining asosiy ko'rinishi tarzida jarlarni vujudga keltiradi.

Jarlanish¹. Jarlanish – respublikamiz yer resurslaridan samarali foydalanish ishlariga jiddiy putur yetkazuvchi tabiiy geografik jarayon tarzida T.S.Muhamedov (1965,1993), B.R.Jo'raev (1977), X.M.Mahmudov (1980), A.A.Xonazarov (1983), S.R.Saidova (1983), A.N.Nigmatov (2005) lar tomonidan atroflicha o'rganilgan. Mutaxassis-larning e'tirof etishlaricha, bu jarayon respublikamiz adir mintaqasining barcha hududlarida tarqalgan, ayniqsa, Zarafshon vodiysining o'rta qismlarida o'ta rivojlangan bo'lib, birgina Oqtepasoy va Andoqsoy

¹ «Jar» so'f turkiy so'z bo'lib «yorilish» Janubiy G'arbiy O'zbekistonda «jorilish» so'zining o'zlashtirilishi, qisqarishi tufayli «jar» tarzini olgandir. O'zbek xalq tabiiy geografik terminlarida jarning boshlanish qismi Samarqand, Qashqadaryo, Surxondaryo viloyatlarida tuproq qoplamining yirilishiga ("y" tovushining o'rniga "j" ishlatilgan holda) ishora sifatida «jirna» deb ataladi.

oralig'idagi 220 kv.km. maydonda 100 dan ortiq jarlanish o'chog'i kuzatiladi (P.Baratov 2003). O'rganilayotgan hududda olib borilayotgan kuzatishlarning natijalariga ko'ra jarlaning aksariyati chiziqli tartibda rivojlangan bo'lib, planda daraxtsimon shakl kasb etadi. Chunki ularning rivojlanishi vaqtinchalik oqar suv o'zanlarining yo'nalishlariga mos bo'lib, har bir yangi shakllanayotgan tarmoq yonlama, o'zan esa jarlik rivojlanayotgan bosh irmoq hisoblanadi. Agar bu holatni «Zarafshon vodiysi o'rta qismining bazis yuzalari bo'ylab jarlanishning rivojlanish bosqichlari» nomli xaritaga solishtirib ko'radigan bo'lsak yoki tarmoqlar, ya'ni yosh jarliklar hosil bo'layotgan yo'nalishlar bazis yuzasining I tartibli maydonlariga, jarlanishning o'zak qismlari esa bazis yuzasining II tartibli maydonlariga to'g'ri kelishini ko'ramiz. I tartibli bazis yuzalari geomorfologik jihatdan birmuncha tik ($30-40^\circ$), II tartibli yuzalar esa birinчисiga nisbatan biroz yotiq ($10-15^\circ$) maydonlarni tashkil etadi. Har ikkala holatda ham jarlanish sodir bo'layotgan jinslar qalinligi o'rta 8-12 m. dan iborat bo'lgan lyoss qatlamlaridan iborat ekanligini ko'rish mumkin. Zarafshon vodiysining o'rta qismlarida lyoss qatlamlari daryoning I-II tartibli terrasalaridan yuqoriga tomon sidirg'ali tarzda adir mintaqasini qoplab olgan bo'lib, yuqoriga ko'tarilgan sari qalinlik darajasi birmuncha kamaya boradi. Eng qalin lyoss qatlamlari dengiz sathidan taqriban 360-450 m balandlikdagi hududlar bo'ylab uchraydi. Jarlanish jarayoni ham aynan shu ko'rsatkichdagi balandliklarda kuchli rivojlangandir. Ularning morfologik ko'rsatkichlari turli ahamiyat kasb etadi. Janubiy Nurota tizmasining janubiy yon bag'ridagi Xotinqochdisoy, Rovonxona, Toshbaqalisoyning yuqori qismlari bo'ylab jarlaning davomiylik darajasi 300-400 m. dan oshib ketgani holda, chuqurligi yuqori qismlarida 5-6 m ni tashkil etadi. Aksariyat hollarda jarlanish kuchaygan yo'nalishlar bo'ylab har ikkala yonbag'ir tik yemirilgan holda yuqoridan quyiga tomon ular kengaya boradi va unga mos ravishda sayozlashadi. Shu boisdan qadimgi jarlar mavjud maydonlar bo'ylab yonbag'irlar birmuncha yotiq, ayrim holatlarda esa efemer va efemeroidlar bilan qoplangan to'liqsimon rivojlangan yuzalarga aylanganini ko'ramiz. Ilmiy manbalarda ko'rsatilgani kabi jarlanish Zarafshon vodiysining o'rta qismlarida juda kuchli rivojlangan va bu holatning yuzaga kelishida quyidagi tabiiy va antropogen omillarning mavjudligi deb bilamiz. Bu holatni dastlab joyning geologik tuzilishi, ayniqsa, litologik holati bilan chambarchas bog'liqdir. Chunki suv eroziyasiga moyil lyoss yotqiziqlari Zarafshon vodiysining har ikkala yonbag'ri bo'ylab keng tarqalgandir. Jarliklarning vujudga kelishida faol ishtirok etuvchi navbatdagi qulaylik tektonik omil tarzida namoyon

bo'ladi. Lokal tartibdagi tektonik yoriqlar konturi bilan ifodalanuvchi yon tarmoqlar vaqtincha oqar suv o'zanlari tarzida namoyon bo'ladi, natijada shiddatli oqim tufayli jarlanish uchun qulay sharoit yuzaga keladi. Regional tartibdagi Oqtov tizmasi bo'ylab rivojlangan tektonik yoriqlarning tarmoqlari o'laroq shakllangan lokal tartibdagi tektonik yoriqlar bir-biriga parallel, regional tartibdagi tektonik yoriq yo'nalishiga perpendikulyar holda rivojlangan bo'lib, son-sanoqsiz soylar yo'nalishi bilan mutanosib keladi. Birgina Oqtovning janubiy yonbag'ri bo'ylab aerofotosuratlar va 1:100 000 masshtabdagi topoxaritalar asosida yuzdan ortiq lokal tarzidagi tektonik yoriqlar yo'nalishi aniqlandi. Bu ko'rsatkichlarning barchasi jarlanish jarayoni joyning tektonik holati bilan chambarchas bog'liq ekanligidan dalolatdir.

O'rganilayotgan hududning geomorfologik xususiyatlari, jarlanish uchun muhim bo'lgan uchinchi omil tarzida namoyon bo'lishini ko'ramiz. Chunki to'liqinsimon rivojlangan adir mintaqasida vaqtincha oqar suv yonbag'irlar bo'ylab tartibsiz emas, aksincha ma'lum o'zanlar bo'ylab harakatlanishiga, irmoqlarning bir-biri bilan qo'shilib, shiddatli oqim, yemiruvchi kuchga aylanishiga sharoit yaratib beradi. Yonbag'irlarning yetarli darajada tikligi (ba'zan 45-50° gacha hatto undan ham yuqori) suv harakatining yanada shiddatli tus olishiga sharoit yaratib beradi. Jilg'alar boshlanishidagi «sel o'chog'i» nomi bilan ma'lum bo'lgan yarim doirasimon shakldagi geomorfologik hosilalar bo'ylab qor suvi, yomg'ir, ayniqsa, jala tarzidagi yog'in suvi qisqa vaqt ichida yig'ilib jarlik hosil qiluvchi, vayron etuvchi kuchga aylanadi.

Yonbag'irlarning Quyosh nur sochishiga ko'ra, o'ng yoki ters joylashuvi ham ma'lum miqdorda jarayonni, kuchaytirishi yoki aksincha susaytirishi mumkin. Terskay yonbag'irlarda qor qoplami birmuncha turg'un, sekin eruvchan, demak, yemiruvchanlik darajasi pastroq, janub yonbag'irlarda esa ushbu holat aksincha bo'lib, jarlanish birmuncha jadalroq kechadi, chunki qor qoplami tez erib, yemiruvchanlik darajasi oshadi. Shu boisdan Janubiy Nurota tizmasining janubi-sharqiy yonbag'irlari jarlanish eng tig'iz tarqalgan hududlar tarzini olgan.

Navbatdagi omil – Zarafshon vodiysida iqlimiy elementlar o'ziga xos holatda shakllanadi. Yillik yog'in miqdori adir mintaqasida 300-350 mm atrofida kuzatilib, jala tarzida tushishi, ayniqsa, bahor faslida qor qoplami birmuncha turg'un bo'lsa-da, erish darajasining keskin kechish hollari tez-tez takrorlanib turishi sababli, qor yog'ishidan keyin kuzatiladigan yomg'ir yoki havo haroratining qish faslida ham ba'zan keskin ilishi bu holatning sodir bo'lishi uchun qulay imkoniyat yaratib beradi. Zarafshon vodiysi ichki suvlari, jarlanish jarayonining

faollashuvini ta'minlovchi eng muhim omil, deb bilmog lozim. Ushbu jarayon faol kechuvchi Zarafshon vodiysining adir mintaqasi bo'ylab yer osti suv sathi 17-25 m, ba'zan undan ham chuqurroq qatlamlarda yotadi. Demak, tuproq yuzasi quruq tarzda kuzatilsa-da, vaqtincha oqar suvlar ta'siriga tez beriluvchanligi, ya'ni yemirilish darajasi o'z kuchini saqlab qoladi. Chunonchi, jarlanish ketayotgan hududlar bo'ylab vaqtincha suv o'zanlaridan bo'lak ichki suv turlari kuzatilmaydi. Demak, jarlanish jarayonining rivojlanishi uchun vaqtincha oqar suv o'zanlari asosiy omil tarzida namoyon bo'lib, uning me'yoriy darajasi ushbu jarayonning shakllanish tezligini aniqlab beradi. Jumladan, jilg'a bo'ylab harakatlanayotgan oqimning harorati, kimyoviy tarkibi hamda o'lchami, ya'ni ozko'plik xususiyati. Ko'klamdagi iliq oqimlar qish faslidagi erigan qor suvi kabi yemiruvchanroq bo'lgani uchun, kimyoviy tarkibi turli tuzlarga to'yingan holda shakllangan oqimlarning ham agressivlik darajasi chuchuk oqimlarga nisbatan kuchliroqdir. Xuddi shuningdek, jilg'a bo'ylab harakatlanayotgan oqimning o'lcham jihatdan ko'proq tarzda harakatlanishi katta maydonlar bo'ylab jarlanishni kuchaytirish xususiyatiga ega ekanligi bilan belgilanadi.

Zarafshon vodiysining o'rta qismlari bo'ylab lyoss qatlamlarining keng va birmuncha qalin tarqalishi, jarlanish jarayonini yanada faol rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratib beradi. Chunki lyossli asosda shakllangan och va qisman tipik bo'z tuproqlarda eroziyadan himoya rolini o'tovchi o'simliklar birmuncha siyrak bo'lgan chirindili qatlam yupqa, yemirilishga moyil bo'lgan lyossli qatlam tez ochilib qoladi. Natijada jarlanish jarayoni kuchayadi. Shu boisdan respublikamiz bo'yicha lalmikor dehqonchilik qilinadigan, adirlarning yaylov tarzida foydalaniladigan 700 ming gektar yeri jarlanishga uchragan (Baratov, 1996).

Zarafshon vodiysining o'rta qismlarida jarlanishning kuchayishi joyning organik dunyosi holati bilan ham uzviy bog'liqdir. Sababi, ko'pgina qiyaligi katta maydonlarda o'simliklarning siyrak uchrashi, natijada tuproq yuza qatlamining yuvilib eroziyaga moyillik darajasining oshishiga sabab bo'ladi.

Yumronqoziq, dala sichqoni, qo'shoyoq kabi kemiruvchi jonivorlar qazigan inlar yo'nalishi bo'ylab harakatlanuvchi yomg'ir, qor suvi oqimi, ayniqsa, nishablik baland bo'lgan maydonlar bo'ylab suffoziyaning avj olishi natijasida xuddi shu yo'nalishlar izidan jarlanish kuchayishiga sababchi bo'ladi.

Jarlanish uchun tabiiy geografik sharoitning qulayligi antropogen ta'sir tufayli yanada oshadi. Bu borada aynan jarlanish keng tarqalgan

hududlardan mahalliy aholining yaylov sifatida foydalanishi yetakchilik qilmoqda. Chunki adir mintaqasi bo'ylab yaylov maydoniga nisbatan chorva tuyoq soni me'yoridagidan ortiq. Ayrim aholi punktlari atrofida (masalan, Oqtepasoy bo'ylab) chorva tuyoqlari ostida tuproq qoplami shunchalar kuchli eroziyaga uchraganki, qir yonbag'irlari bo'ylab chuqurligi 60-70 sm, kengligi 50-80 sm, uzunasiga bir necha yuz metrli chuqurlikni tashkil etuvchi jo'yaklar tarzida shakllangandir. Ularning ayrimlari allaqachon jarlanishning birinchi bosqichini o'tamoqda. Shu boisdan jarlanish darajasi Samarqand shahri atrofida 0,52 va 0,8 kv.km ni, Ishtixon tumaniga tegishli hududlar (ya'ni biz talqin etayotgan maydonlar) bo'ylab 1,5 kv.km. zichlikka egadir (Nigmatov, 2005).

Shunisi xususiyatliki, jarlar mudom rivojlanishda davom etavermaydi. Chunki rivojlanayotgan jar mahalliy suv ayirg'ichga qanchalar yaqinlasha borsa, shunchalar u yerda yig'iladigan suvning miqdori kamayadi va ma'lum nuqtaga yetgach yomg'ir, erigan qor suvi yetarli darajada to'planmaydigan va yonbag'irni yemira olmaydigan holatga yetadi. Natijada jar o'sishdan to'xtaydi. Yillar o'tishi bilan uning tik yonbag'irlari yemirilib yassilanib, kengaya boshlaydi va shu tariqa jar faqat nam fasllardagina mavsumiy, balki juda qisqa muddatda shakllangan vaqtigacha oqar suv o'tuvchi soy yoki soychaga aylanadi. Tik yonbag'irli hududlarda bunday soylarning etak qismida chiqaruv konuslari shakllanadi. Chiqaruv konuslarining plandagi shakli uchburchak konussimon ko'rinish kasb etadi. Chiqaruv konuslari sust siyqalangan yoki siyqalanmagan, shu boisdan qirrador xarsanglar, chaqiq toshlar, qum, loyqa aralash yotqiziqlardan tashkil topdi. Ushbu yotqiziqlar *prolyuvial* deb ataladi. Lotin tilida "proluo" – yuvaman degan ma'noni beradi. Demak, vaqtincha oqar suvlar olib kelgan yotqiziqlar prolyuvial yotqiziq suv ta'sirida qisqa muddat bo'lganligi uchun kam ishlov oladi va shu boisdan qirrador bo'ladi.

Shu tariqa jarlar relyef evolyusiyasining muhim faktoriga aylanadi. Jarlik tufayli shakllangan pastqamliklar tobora tekislanib, yoki jarliklar orasidagi do'ngliklar atmosfera yog'inlari, shamol ta'sirida yassilanib qolishi mumkin. Bunday holatda relyef to'liqinsimon rivojlangan ko'rinishga kiradi. O'rta Osiyo tabiiy sharoitida adirlar relyefi xuddi shunday vaqtincha oqar suvlar ta'sirida keskin parchalangan va to'liqinsimon rivojlangan tarzda hosil bo'ladi.

Lalmikor dehqonchilik qilinadigan birmuncha qiya yonbag'irlarni noto'g'ri shudgorlash ham ushbu jarayonni kuchaytirishga sababchi bo'lmoqda. Shu boisdan respublikamiz bo'yicha lalmikor yerlarning 20%

xavfli darajada suv eroziyasiga uchragandir. Zarafshon vodiysining o'rtta qismlarida bu ko'rsatkich yanada yuqoriroq.

Okean va dengizlarning geologik faoliyati. Okean va dengizlarni "okeanologiya" fani o'rganadi. Okean tushunchasi qadimgi yunon tilida "okeanos" – suv, butun yer yuzini aylanib oquvchi daryo, degan tushunchani beradi.

Okean va dengizlar yer yuzasining 71% qismini egallagan bo'lib, agar umuman gidrosferadagi suvning miqdorini 100% deb olsak, uning 97,2% okean va dengizlar hisobiga to'g'ri keladi. Yu.M.Shokalskiy taklifiga ko'ra Yer sharidagi to'rttala okean birgalikda Dunyo okeani deb ataladi. Uning maydoni 361 mln km². Dunyo okeanining bir butunligi suv oqimlarining shakllanishiga va muttasil harakatlanib turishiga imkoniyat yaratib beradi. Oqimlar hosil bo'lish sabablariga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'lib o'rganiladi.

Shamol ta'sirida shakllanuvchi oqimlar. Okean yuzasida esuvchi shamol oqimning shakllanishiga va to'liqlar hosil o'lishiga sababchi bo'ladi. Shu sababli ushbu harakatning tezligi shamol tezligi bilan bog'liq holda rivojlanadi. 5-6 ballik shamol esganda, balandligi 2,5-3,5m, 10 ballik shamol ta'sirida esa 15 m balandlikdagi to'liqlar hosil bo'ladi. Shamol ta'sirida shakllangan harakat okeanning chuqur qismlariga kuchli ta'sir etmasligi mumkin. Ochiq okeanda bu holat 200 m chuqurlikkacha seziladi. Dengizlarda esa bu jarayon yanada sustroq kechadi. Masalan, O'rtta Yer dengizida 50 m chuqurlikkacha shamol ta'sirida vujudga kelgan harakat sezilarli bo'lishi mumkin.

Zilzila ta'sirida shakllanuvchi oqimlar. Ayniqsa, tektonik harakatlar faol kechayotgan Tinch okeani O'rtta Yer dengizi havzasi kabi mikro va makroseysma harakatlar okean va dengizlarda suvning harakatlanishiga sababchi bo'ladi. Ayniqsa, makroseysma harakatlar ta'sirida okean suvi kuchli harakatga keladi, balandligi o'nlab metrlarni tashkil qiluvchi to'liqlar soatiga 1000 km tezlik bilan harakatlanishi mumkin. Bunday holatlarda okean suvining harakatlanishi 600 m chuqurlikda ham kuzatiladi. Demak, zilzila ta'sirida, to'liqin hosil qilishda yoki katta chuqurliklarda ham sezilishiga ko'ra shamolga nisbatan kuchliroq aks etar ekan.

Ichki to'liqlanish tufayli shakllanuvchi oqimlar. Bu holat okean suvining turli nuqtalarda turlicha zichlik va harakat yuzaga kelishi tufayli hosil bo'ladi. A.G.Kolesnikov fikriga ko'ra, okean suvining tubidan to yuzasiga qadar aralashib bo'lishi uchun atigi o'n yil vaqt yetarli bo'lar ekan. Ushbu jarayon tufayli okean suvi shamol yoki zilzila ta'siridagi kabi shiddatli bo'lmasa-da, sekinroq kechadi, ammo ushbu harakat

okeanning barcha qismlarini qamrab olar ekan. Ushbu harakatni dastlab F.Nansen aniqlagan hamda tadqiq qilgan.

Dengiz oqimlari ta'sirida yuz beruvchi harakatlar. Ushbu turdagi harakat muttasil esuvchi passat va musson shamollari hamda okeanning turli nuqtalarida suvning turli tarkib va zichlik ko'rsatkichiga ega bo'lishi tufayli shakllanadi. Natijada okean suvining harakatlanishi juda katta o'lchamlarda yuz beradi va o'ta qudratli bo'ladi. Masalan, Golfstrim kabi passat kelib chiqishga ega bo'lgan iliq oqim. U oken suvini butun Yer sharidagi daryolarga nisbatan 22 barobar ko'p, kuchliroq aralashishiga va harakatlanishiga ta'sir eta oladi. Golfstrimning kengligi 350 km, tezligi esa sekundiga 2 m ga qadar yetishi mumkin. Bundan tashqari Atlantika okeani Grenlandiya, Labrador, Kanar, Tinch okeanida Kaliforniya kabi sovuq oqimlar ham mavjud. Dunyo okeaning eng chuqur joylarida ham suv osti daryolarini tashkil etuvchi yirik oqimlar mavjud. Masalan, Lomonosov nomidgi oqim. U Atlantika okeani g'arb tomonidan, sharqiy qismiga qadar ekvator chizig'i bo'yicha kesib o'tadi va yil bo'yi harakatda bo'ladi. Ushbu oqim qudratli Golfstrim yoki Kuro-Sivo iliq oqimlariga nisbatan birmuncha sustroq bo'lsa-da, okean suvining o'zaro almashinuvida harakatida muhim rol o'ynaydi.

Okean suvining harakatlanishida suv osti quyunlarining roli ham juda katta. Ular tuzilishi va harakat mexanizmiga ko'ra atmosferada yuz beruvchi siklon va antisiklonlarga o'xshab ketadi. Atlantika okeanida yuz beruvchi suv osti quyunlarining o'lchami 200 km kenglikda va 1,5 km chuqurlikda yuz berishi mumkin. Harakat tezligi esa sutkasiga 5 km ga yetadi. Suv osti quyunlari asosan okean oqimlari to'qnashadigan hududlarda, turlicha sho'rlik zichlik tufayli hosil bo'ladi. Masalan, Qora dengiz orqali Marmar dengiziga, Bosfor bo'g'ozini orqali chuchuk, uning tagida esa Marmar dengizidan Qora dengiz tarafga sho'r suv oqimi harakatlanadi. Xuddi shunga o'xshash oqim O'rta Yer dengizi va Atlantika okeani o'rtasida yoki Shimoliy dengiz va Boltiq dengizi o'rtasida ham mavjud. Bu yerda sho'r suvning ishtiroki dengizda kislorodning o'zaro almashinuvini qiyinlashtiradi. Shu boisdan bunday havzalarning 200 m chuqurliklaridan boshlab, oltingugurt vodorodning shakllanish jarayoni vujudga keladi va oqim hosil qilishda muhim rol o'ynaydi. M.R.Ivanova ma'lumotiga ko'ra bunday oqimlar suv osti kanonlari bilan ham o'zaro bog'liq holda shakllanadi.

Okean va dengiz suvining qalqishi. Ushbu harakat bir sutkada davriy ikki bora yuz beradi. Suv ko'tarilishida okean sathi tobora balandlasha borib, eng yuksak nuqtasiga yetadi va bu holat to'lin suv

deyladi. Suv pasayishida okean sathi eng quyi nuqtaga yetganda uni kam suvlik deyiladi. Suv ko'tarilganda qirg'oqqa tomon, pasayganda esa aksincha qirg'oqdan okean ichkarisiga tomon oqadi. Bularning barchasi qalqima to'liqlari ko'rinishida yuz beradi. Suv pasayganda okean va dengizlarning sayyoz qirg'oqlariga tutashgan qismlari ochilib qoladi. Baland tik qirg'oqlarga tutash hududlarda suvning tagi ochilmaydi, bu yerda dengiz qalqishi natijasida suv sathi ko'tarilib-pasayib turadi, biroq qirg'oqdan uzoqda qalqima to'liqlar sezilaveradi. Ushbu harakat Quyosh, Oy, Yer kabi osmon jismlarining o'zaro tortishish kuchi tufayli sodir bo'ladi. Uni fanda dastlab, Abu Rayhon Beruniy (XI asr) o'rgangan, keyinchalik 1726-yili Isaak Nyuton rivojlantirib, "butun olam tortishish qonuni"ni osmon jismlari Yer va Oy hamda Yer va Quyoshga tadbir qilish asosida tushuntirib bergan.

Okean va dengiz suvining davriy qalqishi mobaynida ekvator hududlari bo'ylab eng kuchli harakat sodir bo'lib, qalqima 2 m ga qadar ko'tariladi. Ekvatordan shimol va janubga borgan sari ushbu harakat tobora susaya boradi. Shu tariqa Shimoliy Muz okeani hududlarida suv yuzasining qalqishi o'lchami atigi bir necha santimetrlarni tashkil etadi, xolos. Yotiq qirg'oqlar bo'ylab ekvator atrofida suv qalqishi tufayli okean suvi bir necha km masofalarga qadar materik ichkarisiga kirib boradi. Ba'zan daryo vodiylari bo'ylab esa okean suvining qalqishi o'nlab km ichkarida ham sezilishi mumkin. Shu tariqa okean va dengizlarda suvining harakati shakllanadi. U o'z navbatida juda katta hajmdagi yemirish, eltish, to'plash kabi jarayonlarni bajaradi. Bu jarayonlar esa o'z navbatida katta geologik ahamiyat kasb etadi. Ushbu holat to'g'risida quyidagi paragraflarda batafsil so'z yuritimiz.

Okean suvining tabiiy xususiyatlari. Dengiz suvining tabiiy xususiyatlari deganda, uning tiniqligi, rangi, kimyoviy tarkibi, harorati kabi tushunchalar anglashiladi.

Tiniqligi. Dengiz suvining tiniqligi diametri 30 sm li oq disk yordamida aniqlanadi. Ushbu disk suvga cho'ktirilganda necha metr chuqurlikda ko'rinsa, suvning tiniqligi shuncha metr hisoblanadi. Dunyo okeanidagi eng tiniq suv Sargaossa dengizida kuzatilgan. Uning tiniqligi 66,5 m Toza va tiniq suvli boshqa akvatoriylar ham tropiklar bilan subtropiklardadir. O'rta dengizda 60 m, Tinch okeanida 69 m, Hind okeanida 50 m. Demak dengiz va okeanlar suvining muallaq moddalar ko'p qismida tiniqlik kam bo'ladi. Masalan, suvning tiniqligi Shimoliy dengizda 23 m ga, Boltiq dengizida 13 m ga, Oq dengizda 9 m, Azov dengizida 3 m ga teng. Dengiz suvining tiniqligi yorug'likning naqadar chuqur kirib borishida ahamiyatlidir. Fotosintez jarayoni ko'p yorug'lik talab

qilganligi uchun 100-150 m dan, kamdan kam holatda 200 m dan chuqurda o'simliklar uchraydi. O'simliklarga kerak bo'ladigan qizil nurlar 200 m dan chuqurga o'tmaydi. Dengiz suvining ustki 100 m qismida dengiz hayvonlarining asosiy ozuqasi – planktonlar hayot kechiradi.

Rangi. Quyosh nurining tarqalishi dengiz suvining rangiga ham ta'sir etadi. Quyoshli kunda va suv yuzasi sokin bo'lganda dengiz suvining haqiqiy rangi suvdagi organik va anorganik yo'l bilan paydo bo'lgan zarrachalarning miqdori, hamda katta kichikligiga bog'liq, chunki ular quyosh nurining suv yuzasida tarqalish xususiyatiga ta'sir etadi. Suv qanchalik toza bo'lsa, uning ko'k rangi shunchalik tiniq bo'ladi, suvga aralashgan jinslar dengiz suvini yashil, sarg'ish yashil, sariq hatto sarg'ish jigarrang tusga kiritadi. Ochiq okean yoki dengizda tiniqlik 30 m bo'lsa, suv ko'k rangda bo'ladi. Planktonlar ko'p bo'lsa, yashil tusga kiradi. Qirg'oqqa yaqinlashgan sariq suvning tiniqligi kamayishi bilan suv oldin yashil, so'ngra sarg'ish hatto sarg'ish-jigarrang tus oladi (A.P.Sherbaev 1975).

Kimyoviy tarkibi. Okean suvining tarkibida 80 ga yaqin kimyoviy element majudligi aniqlangan. Jumladan, yod, ftor, fosfor, kremniy, bor, kumush, rux, temir, marganes, surma, mishyak, oltin, litiy shular jumlasidandir. Okean suvining ta'mi sho'r-taxir maza beradi, chunki juda ko'p miqdorda erigan har xil tuz va gazlar ham mavjud. O'rtacha hisobda bu ko'rstkich 1000 g okean suvida 35 g ni tashkil etadi.

Dengiz suvining sho'rliigi, uning tarkibida osh tuzining ko'p yoki kamligidan dalolat beradi. Chunki osh tuzi dengiz, okean suvida mavjud bo'lgan barcha moddalarning 78 % ini tashkil qiladi. Suvning taxir ta'm berishi esa magniy tuzlarining bo'lishiga bog'liq. Okean dengiz suvining sho'rlik darajasi foiz ko'rsatkichida emas promille (1/1000) hisobida qabul qilingan, demak, shunda okean suvining sho'rliigi 35% (promille-0,035pg) bo'ladi. Chunki yuqorida eslatganimiz kabi 1 kg dengiz suvida, 35 g turli erigan tuzlar mavjud.

Dengiz suvida erigan tuzlardan tashqari, erigan gazlar ham mavjud. Ayniqsa, ularning ichida kislorod eng ko'p uchraydi. Ushbu gaz dengizning eng chuqur nuqtalariga qadar yetib borganligi uchun o'sha joylarda ham hayot bor. Kisloroddan tashqari karbonat angidrid gazi ham ko'p uchraydi. Karbonat angidrid gazi dengiz suvi tarkibida hatto atmosferaga nisbatan ham 18-27 barobar ko'pdir. Ushbu erigan gazlarning har ikkalasi suv haroratining darajasiga bog'liq holda shakllanadi. Suvning harorati qanchalik past bo'lsa, ko'rsatilgan gazlar

suvda shunchalik ko'p uchraydi. Bu holat organizmlarning rivojlanishi va geografik tarqalishi uchun o'ziga xos sharoit yaratib beradi.

Harorati. Dengiz va okeanlar suvining harorati ularning joylashgan geografik o'rni, oqimlar yo'nalishiga mutanosib ravishda shakllanadi. Bu ko'rsatkich okean yuzasida qish faslida qutbiy hududlar bo'ylab – 1,8°C, ekvatorial hududlarda esa yoz fasli 32 °C gacha o'zgarib turadi. Okean yuzasining iliq qatlami 100-150 m chuqurlikka qadar kuzatiladi. Undan chuqurlikda esa harorat ko'rsatkichi pasaya boradi. 750-1100 m chuqurlikda suvning harorati 4°C, qutbiy hududlarda esa, -2°C gacha tushib ketadi. Suv sho'r bo'lganligi uchun 0°C dan past haroratda ham muzlamaydi (Dengiz suvi -3,6°C va undan past haroratda muzlaydi). Suvning harorati bu yerda turli tirik organizmlarning rivojlanishida muhim rol o'ynaydi.

Okean va dengizlarning flora va faunasi. Okean va dengizlarda mavjud bo'lgan o'simlik va tirik mavjudotlar yashash tartibi hamda harakat turlariga ko'ra uch guruhga bo'lib o'rganiladi: bentos, plankton va nekton.

Bentos – lotin tilida “bentos” – chuqurlik, suvning chuqur joyi, degan ma'noni anglatadi. Ushbu guruhga mansub o'simlik, mavjudotlar dengiz tubida muqim yopishib turuvchi yoki sudralib harakatlanuvchi suv o'tlari, chugalchalar, tikanakterililar, qorinoyoqlar, poliqlar, qisqichbaqasimonlar guruhiga mansubdir.

Plankton – lotin tilida “plankton” – adashib yuruvchilar degan mazmun beradi. Ushbu guruh vakillari dengiz okean to'liqlari ta'sirida sust harakat qiluvchi sodda bir hujayrali fitoplankton – suv o'tlari, sodda mavjudotlar – zooplanktonlardir. Faramishiferlar, radiolyariy, pteropodlar, ohakli va diatomli suv o'tlari fitoplankton va zooplanktonlardir. Planktonlar okean to'liqlar ta'siri sezilarli bo'lgan okean suvining yuqori qatlamlarida geografik tarqalgan.

Nekton – lotin tilida “nekton” – suzuvchi degan mazmun beradi. Demak, nomidan ham ma'lumki, ushbu guruh vakillari faol haraka qilib suzuvchi jonivorlardir. Turli baliqlar, akulalar, toshbaqalar, ba'zi bir mollyuskalar shular jumlasidandir. Ular okean suvining o'rta qatlamlarida asosiy yashash muhitiga egadirlar.

Okean va dengizlarning flora va faunasi, asosan, bentos va planktonlar guruhi turli cho'kindi geologik yotqiziqqlarning hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Tirik organizmlarning dengiz ostidagi bevosita ta'siridan dengiz suvining fizik-kimyoviy sharoiti o'zgaradi.

Okean va dengizlarning yemirish faoliyati. Dengizlarning yemirish faoliyati asosan qirg'oq chizig'i bo'ylab rivojlanadi. Chunki dengiz

to'liqlari sohilga juda katta tezlik va shu asosda shakllangan kuch bilan kelib uriladi. To'liqin kuchi okeanlar, ochiq dengizlarda ba'zan har kv.m maydonga 38 tonna ga qadar yetish ehtimoli bor. Bu ko'rsatkich ichki dengizlarda birmuncha sust kechib, har kv.m maydonga 15 tonnaga tushib qolishi mumkin. Shunday holatlarda, ba'zan og'irligi 200 tonnadan ziyod bo'lgan xarsanglarni ham to'liqinning zarb kuchi joyidan qo'zg'atib yubora oladi. Ayniqsa, qirg'oq chizig'i tik bo'lgan sohillarda yemirish intensiv holatda kechadi. To'liqin tik qirg'oqning quyi qismiga ta'sir etib, dastavval uni ayvonsifat holatga keltiradi. Bu jarayon tobora rivojlana borgach, qirg'oqning ustki qismi o'z og'irligini ko'tara olmasdan qulab tushadi. Endi bu yerda yangi tik qirg'iq shakllanadi. Relyefning bu ko'rinishi "kliff" deb ataladi. "Kliff" – nemis tilida "jar", "tik jar" degan mazmun beradi. Endi dengiz tik jarining etagida qulab tushgan tog' jinsi palaxsalarini parchalash bilan birgalikda, yangi hosil bo'lgan kliflarning ostki qismini yemira boshlaydi. Shu tariqa dengiz va okeanlar qirg'og'i bo'ylab, to'liqin zarbidan ishlov olib, qirralarini yo'qotgan g'olatoshlar, qayroqtoshlar, qumlar yoki qumloq sohil (plyaj fransuz tilida qumloq sohil degan mazmun beradi)lar shakllanadi. Qulab tushgan qirg'oq bo'lagining bir qismini dengiz suvi loyqa, mayda qum zarrachalariga ajratib, okeanning ichki qismlariga olib ketadi. Ushbu jarayon umumiy tarzda abraziya deb ataladi. "Abraziya" – lotin tilida sindiraman degan mazmun beradi. Qirg'oq chizig'ining abraziyaga bardoshlilik yoki aksincha moyilligi bu yerda mavjud bo'lgan tog' jinslarining tarkibi, genetik kelib chiqishi va hatto yotish holati bilan ham bog'liqdir. G'ovak, yuviluvchi jinslar abraziyaga moyil bo'lsa, mustahkam qattiq tog' jinslari esa aksincha to'liqin kuchiga qarshi uzoq vaqt bardosh bera oladigan holatda bo'ladi. Agar tog' jinslarining qatlamlari dengizga qarata turgan bo'lsa, abraziya yengil kechadi, aksincha holatda esa abraziya sekin kechadi va h.k. Aynan tog' jinslarining qatlamdorligi tufayli dengiz va okeanlar sohilida zinapoyasimon ko'rinishdagi qirg'oq chiziqlari shakllanadi.

Dengiz va okeanlarning transportirovka ahamiyati. Dunyo okeani bo'ylab harakatlanuvchi turli oqimlar, dengiz va okean suvining sutkalik ko'tarilib-pasayishi ta'sirida qirg'oq bo'ylab quyilayotgan daryo akvatoriylari yoki dengiz okean tubidagi qumloq, loyqa yotqiziqlarni o'zlari bilan qo'shib olgan holda minglab km masofaga eltib tashlaydi. Xuddi shunday jarayon Amazonka, Orinoko kabi yirik daryolarning okeanga quyilish nuqtalarida, ayniqsa, faol kechadi. Bu yerda shimoliy ekvatorial oqimlar nafaqat ushbu daryolar keltirgan allyuviylarni, hatto 2400 m chuqurlikda yotgan dengiz tubi yotqiziqlariga ham daxl qila

oladi. Oqim olib kelayotgan turli yotqiziqlar dastavval okean tubida shakllangan kanonlar, yoriqlar, chohlarni to'ldirishga "sarflanadi". Rossiya Fanlar Akademiyasi Okeanografiya Instituti (D.Payper) ma'lumotlariga ko'ra Laxolya suv osti kanoni yiliga 20 ming m³ yotqiziqlarni o'zida "ushlab" qoladi. Shu tariqa oqimlar keltirgan yotqiziqlar hisobiga okean tubida akkumlyativ jinslar shakllana boradi. O'z navbatida ba'zan kanonlar ham rivojlana boradi. Ushbu jarayon go'yo yerning yuza qismida taraqqiy etayotgan ulkan jarlikni eslatadi. Masalan, Meksika yaqinidagi Petakalna suv osti kanoni keyingi 100 yil davomida quruqlikka tomon 20-30 m rivojlangan. Dengiz oqimlari nafaqat mayda qum zarrachalari yoki loyqa yotqiziqlarni, balki o'zi bilan birgalikda qirg'oq bo'ylab, sochilib yotgan yirik bo'lakli xarsanglarni ham dengiz okeanlarning ichkari qismlari sari birgalikda olib ketadilar. Bo'lakli jinslarning to'lqinlar ta'sirida okean ichkarisiga tomon siljishi sekinlik bilan kechadi. Chunki navbat bilan ta'sir etayotgan to'lqinlar kuchi ularga tinimsiz, ammo o'qtin-o'qtin o'z hukmini o'tkazadi. To'lqin kuchi uning tezligi va harakatlanayotgan suv hajmining miqdoriga bog'liqdir. U shu tariqa harakatlanar ekan, nafaqat qum, shag'al balki yirik xarsanglarni ham goh yumalatib, goh sudrab okean ichkarisiga olib ketadi. I.F.Ivanova ma'lumotiga ko'ra Alupka va Feodosiya oralig'ida bo'lakli tog' jinslari janubi-g'arbiy tomondan esuvchi shamollar ta'sirida harakatga keluvchi dengiz to'lqinlari 1 ball kuch bilan ta'sir etganda qayroqtoshlarni bir sutkada 6 m masofaga siljitgan. Shu tariqa to'lqin kuchi 4 balga yetganda qayroqtosh 45m ga, 8 ballik to'lqinlar natijasida esa bir sutkada 100 m masofaga siljib borgan.

Quyosh va Oy ta'sirida dengiz va okeanlar suvining ko'tarilib pasayishi suvning butun qalinligi bo'yicha harakatlanishiga olib keladi. Natijada harakatlanayotgan oqim nafaqat yotqiziqlarni ko'chiradi, balki okean va dengizlar tubi eroziyasini ham sodir etadi.

Okean va dengizlarning to'plash-akkumlyatsiya faoliyati. Okean va dengizlar tagining tuzilishi murakkabligiga ko'ra materiklardan qolishmaydi. U yerda turli xil cho'kindi yotqiziqlar shakllanadi. Dengizlarda cho'kindilarning to'planish sharoiti, ma'lum darajada, ularning chuqurligiga ham bog'liqdir. Dengizlar chuqurlik darajasiga qarab uch qismga bo'linadi. Bular quyidagilar:

1 Nerit – otin tilida "nerites" – dengiz chig'anog'i. Bu hudud qirg'oq chizig'idan (0-200 m), ikki yuz metr chuqurlikka qadar davom etadi. Nerit oblastining tagi shelf yoki materik sayyozligi deb ham ataladi.

2. *Batial* – (lotin tilida “batis” – chuqur). Bu hudud ikki yuz metrdan (200-250 m) ikki yuz ellik metrgacha bo‘lgan chuqurliklarni qamrab oladi. *Batial* ob‘last, materik yon bag‘ri deb ham ataladi.

3. *Abissal* – (lotin tilida “abissos” – choh, tubsiz jarlik). Bu hudud tubining 2500 m dan chuqur bo‘lgan qismlarini o‘z ichiga qamrab oladi. Shuning uchun u okean osti lojesi deb ham ataladi. Ba‘zi adabiyotlarda okean osti lojesi 2500-6000 m gacha bo‘lgan chuqurliklarni qamrab olgan holda, 6000 m dan chuqur joylar okean osti cho‘kmalari deb ataladi. Ushbu hududlarda hosil bo‘lgan cho‘kmalar bir-biridan keskin farq qiladi.

Nerit qirg‘oq yaqinidagi hududlarda quruqliklar bilan bog‘liq holda yuzaga kelgan terrigen yotqiziqlar uchraydi. Lotin tilida “terra” – yer, quruqlik degan mazmun beradi. Terrigen yotqiziqlar dunyo okeanining 25% qismini qamrab olgan bo‘lib, qirg‘oq yaqinida g‘o‘la toshlar, undan narida shag‘al toshlar, yirik qum va yanada ichkariroqda mayda qumlar yotqiziladi. Ba‘zi joylarda chig‘anoqlar qoplami vujudga keladi. Dengizlarning daryolar quyiladigan joylari yaqinida turli xil allyuvial yotqiziqlar, jumladan, delta oqiziqlari uchraydi. Marjon orollar va riflari yaqinida marjon qumlari bilan loyqalari to‘planadi.

Okeanning o‘rtacha chuqurlikka ega bo‘lgan hududlarida asosan *batial* va *abissal* qismlarida organik yo‘l bilan hosil bo‘lgan loyqa yotqiziqlari shakllanadi. Ular plankton (eng oddiy o‘simlik va hayvonlar) ning suvda erimaydigan ohaktoshli yoki kremniyli qoldiqlaridan vujudga keladi.

3500 m dan 5000 m chuqurlikkacha bo‘lgan hududlarda globigerin loyqasi shakllanadi. Ushbu loyqa globigerin avlodiga kiruvchi tomir-oyoqlilar chig‘anog‘idan tarkib topadi. U loyqasimon karbonatli qum yoki shaffof, deyarli oq tusli qumli loyqadan iborat. Globigerin loyqasi Atlantika va Hind okeanlarining yarmiga yaqin maydonini Tinch okeani tubining deyarli chorak qismini qoplab olgan.

Issiq mintaqaning *abissal* qismi – 3500 m gacha bo‘lgan chuqurlikda *pteropoda* loyqasi yotqiziladi. Bu loyqaning 60-80 % i *pteropodalar*ning ohaktoshli chig‘anoqlaridan iborat, qolgan qismi esa gilli jinslardan iborat. *Prepoda* loyqasi dunyo okeani tubining 4%ini egallab yotadi.

4000 m dan chuqur bo‘lgan hududlar (ayniqsa, Tinch okeani bilan Hind okeanining iliq qismlarida) *radiolariya* loyqasi uchraydi, bu loyqaning 40-50%i *radiolariya* chig‘anoqlarining kremniyli qoldiqlaridan, qolgan qismi esa gildan iborat. U dunyo okeani maydonining 3,5%ini egallaydi.

Okeanning qirg'oqdan uzoqda 5000 m chuqurliklarida qizil tusli okean gili to'planadi. U dunyo okeani tagining 36%ini qoplab olgan. Temir va marganes gidroksidlari, asosan organik yo'l bilan paydo bo'lgan bu cho'kindilarga qizil va jigarrang tus beradi va nihoyatda sekinlik bilan to'planadi.

Okeanlarning sovuq suvli tubida diatoma loyqasi tarqalgan. Bu loyqa diatoma suv o'tlarining kosasi hamda boshqa yo'l bilan paydo bo'lgan jinslardan tarkib topgan. U namligida sarg'ish – sur rangli, quriganda esa deyarli oppoq unga o'xshash qumli jinsdir.

Ushbu yotqiziqning barchasi yillar o'tishi bilan to'plana borib, turli minerallar, jumladan, fosfor, organik azot va boshqa elementlar hamda birikmalar olishda muhim xomashyo manbayiga aylanadi.

Okeanlarning kimyoviy cho'kindilari. O'tgan mavzularimizda okean suvida 80 dan ortiq kimyoviy elementlar, erigan gazlar mavjudligini eslatgan edik. Ushbu gazlar okean flora va faunasi hayotida muhim rol o'ynab, ularni to'yintiradi, qolgan qismi esa suv ostiga cho'kadi, yana bir qismi suv tarkibida eritma holida qoladi. Kimyoviy cho'kindilar to'plamidan ko'proq ohaktosh, temirli, marganesli birikmalar hosil bo'ladi. Ba'zan dengiz jonivorlarining chig'anoqlari qum zarrachalari bilan birgalikda uchraydi. Ular chig'anoqlar (rekushnyak) qatlamini tashkil etadi. Masalan, Boysuntog'ning Ketmonchopdi tizmasi, sharqiy yon barg'rida J₃ davriga xos chig'anoqlardan tashkil topgan qatlam ochilib qolgan. Ular o'zaro J₃ davri dengizining tagiga to'plangan cho'kindilar asosida o'zaro qotishma hosil qilib birikkan. Dengizlarning sayoz qo'ltiqlarida katta miqdordagi tuz qatlamlari (osh tuzi, tosh tuz), gips, angidrid to'planadi. Shu tariqa okean va dengizlarning cho'kindi mahsulotlari uch guruhga bo'lib o'rganiladi:

- 1)bo'lakli;
- 2)organogen;
- 3)kimyoviy kelib chiqishga ega bo'lgan yotqiziq.

8-mavzu. Daryolar, yer osti suvlari, muzlik, ko'l va botqoqliklarning geologik faoliyati

Doimiy faoliyat yurituvchi suv oqimi – daryolarning geologik faoliyati. Doimiy o'zan bo'ylab uzluksiz tarzda harakatlanayotgan suv oqimi tufayli soy yoki daryolar shakllanadi. Bunday tartibda suv oqishiga sabab o'zanning ma'lum darajada nishab ekanligi hamda o'zanga muttasil tarzda suv oqib kelib turishidir. O'zanning nishabligi hamda

suvning og'irlik kuchi tufayli oqim shakllanadi va u turbulent tarzda kechadi. Aynan shu harakat turi muhim geomorfologik oqibatlariga sababchi bo'lib, tabiiy geografik jarayonlarni shakllantiradi. Chunki oqim o'zining turli nuqtalarida harakat tezligi va yo'nalishini o'zgartira oladi.

O'zan eroziyasi. Daryo o'zani bo'ylab oqayotgan suv turbulent tarzda harakatlanadi. Shu boisdan suyuqlik o'zining yon va tag qismiga uriladi va grunt zarrachalarini uzib olib oqizib ketadi. Yirik hajmdagi tog' jinslari bo'laklarini esa o'zan bo'ylab yumalatib, parchalab olib ketishi tufayli eroziya – yemirilish jarayoni yuz beradi. Eroziya esa o'z navbatida transportirovka – jinslarni suv qisman oqizib, yumalatib bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga olib ketish jarayoniga o'rmini bo'shatib beradi. Pincha eroziya va transportirovka jarayoni bir-birlaridan uzilmagan holda yuz beradi. O'zan bo'ylab nishablik darajasi pasaya borgan sari, oqimning harakat tezligi ham susaya boradi. Natijada oqim bilan birgalikda harakatlanib kelayotgan jinslar kattalik hajmi hamda og'irligiga ko'ra yuqoridan pastga tomon saralana boshlaydi. Oqim tezligi, suvning hajmi va oqiziq jinslar miqdori bir-birlariga to'g'ri proporsional tarzda kechadi. Oqim ko'p va tez bo'lgan hududlarda yirik xarsanglar ham quyiga tomon harakatlanayotgan bo'lsa, oqim kamayib va tezligi susaya borgach, ularning yiriklari to'xtab qolgan holda birmuncha kichikroqlari harakatda davom etaveradi. Oqim tezligi yanada susaygach, u bilan birgalikda harakatlanayotgan jinslarning hajmi ham kichiklashaveradi. Nihoyat daryo oqimi eroziya bazisiga yetganda oqim bilan birgalikda eng mayda tog' jinsi zarrachalari loyqa yotqiziqlar tarzida yetib keladi va u yerda to'plana boshlaydi. Natijada deltalar vujudga keladi.

Delta termini. Ushbu relyef formasi yunon alifbosining bosh harfi «Δ» ga monand bo'lganligi sababli, shu nom bilan atalgan. Delta vujudga kelgan hududda oqim susayib, daryo panjasimon tarmoqlarga bo'lingan holda oqadi. Natijada yotqiziqlar yanada ko'proq to'planaveradi va delta dengiz ichkarisiga ko'proq suqilib kirib boraveradi. Daryolarning qadimgi deltalari avandelta deb ataladi. Demak, deltalar shakllangan nuqtada oqiziq jinslar to'planadi, natijada akkumlyatsiya jarayoni yuz beradi.

Doimiy faoliyat yurituvchi oqim bilan birgalikda olib kelinib to'plangan jinslar allyuvial yotqiziqlar deb ataladi. «Alluvio» yunoncha so'z bo'lib, «yotqiziq» degan ma'noni beradi.

Dunyo okeani sathi barcha daryolarning so'nggi eroziya bazisidir. Shu boisdan o'zan eroziyasi dunyo okeani sathidan quyi nuqtalarda yuz bermaydi. Ichki suv o'zanlari – ko'l, daryo o'zanlari esa mahalliy eroziya bazisi hisoblanadi.

Daryo bo'ylab kechayotgan o'zan eroziyasi regressiv ravishda ri-vojlantadi, ya'ni daryo quyiladigan joydan suv ayirg'ich tomonga uzayib va chuqurlashib boradi. Ba'zan esa bir-birlariga yaqin, ammo eroziya bazisi turlicha balandlikda bo'lsa, oradan vaqtlar o'tishi bilan bir daryo suvini, ikkinchi daryo o'ziga qo'shib oladi. Chunki eroziya bazisi balandroq bo'lgan daryoga nisbatan eroziya bazisi pastroq bo'lgan daryoning nishabi kattaroq bo'lgan suv va uning regressiv eroziyasi kuchliroq bo'ladi (S.V.Kolesnik, 1966).

Antetsedent vodiylarning shakllanishi. O'zan eroziyasi kechayotgan vodiya perpendikulyar tarzda tog' tizmalari shakllanishi tufayli antetsedent vodiylar yuzaga keladi. Chunki tektonik harakat tufayli ko'tarilayotgan tog' massivini daryo tabora yemira boradi. Tog' esa ko'tarilishda davom etaveradi. Ko'tarilish darajasiga ko'ra yemirish kuchi shiddatliroq kechishi tufayli daryo o'zani yo'nalishida ikki tomonlama ochiq antetsedent (lotincha antecedo – yoshi ulug' demakdir) vodiy yuzaga keladi (28-rasm). Bu turkumdagi vodiya nisbatan ko'tarilayotgan tog' tizmasi yosh bo'lgani uchun shunday ataladi. Turkiston va Nurota tizmasi tutashgan nuqta, ya'ni Ilono'tti vodiysi bo'ylab xuddi shunday antetsedent vodiy shakllangan. Demak, bu yerda antetsedent vodiy hosil qiluvchi Sangzor daryosi o'zani, o'zining yo'nalishida ko'tarilgan Turkiston tog' tizmasiga nisbatan qadimgiroq ekan. Shu boisdan u o'z yo'lida ko'tarila boshlagan Turkiston tizmasining eng g'arbiy qismlarini kesib o'tgan.

O'zan eroziyasi tufayli sharsharalar, ostonalar, ispolin qozonlari shakllanadi.

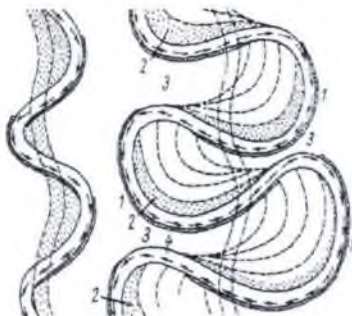
Yonlama eroziya¹. O'zan eroziyasi susaya borgan sari yonlama eroziya kuchaya boradi. Natijada daryo vodiysi kengaya boshlaydi. Daryo olib kelayotgan yotqiziqqlarning o'zan bo'ylab o'mashib qolish darajasi osha boradi.

Yonlama eroziya ba'zan qirg'oq eroziyasi deb ham ataladi. Chunki daryo suvi ko'proq qirg'oqlarni yemirib oqadi. Natijada daryo oqayotgan o'zan ilon izini eslatuvchi egri-bugri yo'nalish kasb etadi. Ular **meandralar** deb ataladi (29-rasm). Meandra tushunchasi Kichik Osiyoda egri-bugri iz solib oqadigan Katta Menderes daryosi nomidan olingan.

¹ Ba'zi adabiyotlarda qirg'oq eroziyasi deya ataladi.



28-rasm. Ozarbayjondagi Qoramaryon tizmasi bo'ylab shakllangan antetsedent vodiy. (K.A.Grossgeym bo'yicha)



29-rasm. Daryoning meandralar hosil qilib oqishi. (L.P.Shubaev bo'yicha): 1-tub qirg'oq jarliklari, 2-qum keltirmalari, 3-meandra bo'yinlari, 4-suv eng tez oqadigan va o'zanning eng chuqur joylarini ko'rsatuvchi chiziq.

Daryo qirg'og'ini yemirish jarayonida qirg'oq bo'ylab yotiq sohillar o'rta tik jarliklar vujudga keladi. Bu holat ko'proq daryo, lyosli yoki qumoq yotqiziqlardan iborat to'liqsimon yuza hosil qiluvchi tekisliklarni kesib o'tuvchi joylarda shakllanishi xususiyatidir. Ushbu jarayon ayrim holatlarda mahalliy xalq terminlariga aylangan va o'sha joyda keng tarqalganligidan dalolat beradi. Masalan, degish yoki deygish xuddi shunday xalq tabiiy geografik terminlari sirasidandir. U aslida dagish Xorazm lahjasida dag-tag, ish-ish yuvish, daryoning qirg'oq tagini yuvish ishi mazmunini beradi va ushbu jarayonning mohiyatini to'liq ochib bera oladi. Chunki oqim (Amudaryoning suvi) dastlab qirg'oqning suv yuzasidan quyi qismini yemira boshlaydi, natijada g'ovakdor bo'lganligi uchun uning ustki qismi o'pirilib tushadi va shiddatli oqim ta'sirida oqib, yuvilib ketadi.

Daryo lyosli hududlarni kesib o'tganda esa qirg'oq chizig'i bo'ylab tik jarliklar vujudga keladi. Ba'zi jarliklarning balandligi 15-20 metrni tashkil etadi.

Sel. Tog' va tog' oldi hududlarida soylar bo'ylab qisqa vaqt ichida juda katta tezlik bilan oqib keluvchi qum, shag'al, tog' jinsi bo'laklari, o'simlik ba'zan daraxt tanalari aralash shakllangan loyqa suv oqimi "sel" deb ataladi.

Shu boisdan sel tushunchasi arab tilida «sayl» o'zbek tilida toshqin suv ma'nosini beradi. Demak, xalq tabiiy geografik terminiga aylangan bu ibora zamonamizda ilmiy lug'aviy ma'no beruvchi xalqaro tushunchaga aylangan bo'lib, u zamonaviy (ko'proq rus tilidagi) ilmiy adabiyotlarda ham sel deb aytiladi. Mahmud Qoshg'ariyning «Devonu lug'atit turk» asarida, sel tushunchasi "oqim" deb atalgan. Yevropa mamlakatlarida sel tushunchasi «mur» tarzida ishlatilishi ma'lum.

Selning geografik tarqalishi, asosan, quruq iqlimli, yog'in qisqa muddat ichida ko'p yog'adigan hududlar bo'ylab ko'p kuzatiladi. O'rta Osiyoning tog'li, tog' oldi hududlari bo'lgan, Zarafshon, Farg'ona, Qashqadaryo, Surxondaryo vodiylarida, Kopetdog'da, Tyan-Shanning G'arbiy va Shimoliy tizmalarida, Kavkazda, G'arbiy Yevropa, AQSh, Janubiy Amerikaning tog'li hududlarida hamda Yaponiya, Xitoy, Mo'g'ulistonning ayrim hududlarida ham sel ko'p kuzatiladi.

Sel oqimining shakllanishi hamda tarkibiga ko'ra uch guruhga bo'lib o'rganiladi (E.Duysenov, 1966).

Birinchi guruhga (gryazeviy) mansub sel loyqa deb atalib, oqimi quyidagi xususiyatga ega bo'ladi: selning tarkibi asosan yuqori qismi quyuk loyqadan iborat bo'lsa-da, harakatlanayotgan suyuqlikning old qismi devor kabi ko'tarilgan holda, ba'zan hatto yuqori qismi old tomon egilgan tarzda kuzatiladi. Bu turkumdagi sel tarkibida ildizi bilan qo'porilgan katta-kichik daraxtlar tanasi, shoh-shabbasi ko'p uchraydi va shu boisdan tevarakka katta xavf tug'diradi. Chunki sel harakatlanayotgan soy bo'ylab qurilgan ko'prik, akveduk yoki quvur tirgaklariga taqalib qolgan shox-shabba va daraxt tanalaridan tabiiy holda to'siq yaratiladi. Natijada harakatlanayotgan sel yo'li qisman to'silib, oqim o'zandan tashqariga oqib chiqa boshlaydi, ba'zan esa to'siqni qo'porib ketishi tufayli to'planib, tobora yanada xavfli tus olayotgan oqimning quyiga tomon shiddat bilan harakatlanishi kuzatiladi. Natijada uning vayronagarchilik keltirishi mumkin bo'lgan xavfi bir necha o'n barobar ortib ketadi. Bu guruhdagi sel 1942-yilda Shimoliy Farg'ona kanali bo'ylab yuz bergan va natijada katta ekin dalalarini loyqa bosib qolgan.

Ikkinchi guruhga mansub sel oqimi ko'proq (gryazekamenniy) loyqa, mayda qum zarrachalari, shag'al, qayroqtoshlar bilan birgalikda odatiy oqim joyidan qo'zg'ata olmaydigan xarsanglarni ham yumalatib harakatlantira boshlaydi, oqim tarkibida yirik daraxtlar ham ko'plab uchraydi. Sel juda kuchli shovqin-suron bilan kechadi, hatto sel oqayotgan o'zandan 200-300 m uzoqlikda ham zaminning titrashi seziladi. Shunday sel 1956-yilda Kichik Almota daryosida kuzatilgan.

To'lin suv davrida soylarning suv sarflari keskin o'zgarib turadi, chunki avji qor eriyotgan davr (may, aprel oylari) da yomg'ir eng ko'p yog'adi. Xuddi shu sababga ko'ra to'lin suv davrida ko'pchilik soylardan sel keladi. Ana shunday sellar vaqtida soylarning suv sarfi qisqa vaqt ichida bir necha o'n m³ ga ko'payib ketishi mumkin. Sel kelish xavfi yonbag'irlari bo'ylab daraxt o'smaydigan pastak tog'lar uchun, ayniqsa, xususiyatlidir. Masalan, Nurota tog' tizmalari xuddi shunday xususiyat kasb etadi. Shuning uchun sel kelish xavfi Nurota tog'lari yonbag'irlaridagi soylar uchun o'ta xususiyatlidir. Masalan, Sog'ishmonsoyning (Qorasuv daryosining chap irmog'i) suv sarfi 1962-yili 3-may kungi sel vaqtida 27 m³/sek, 1963-yil 15- aprel kungi sel 56 m³/sek ga chiqqan. Vaholanki Sog'ishmonsoy havzasi maydoni atiga 40 m² o'rtacha yillik suv sarfi esa bor yo'g'i 0,130 m³/sek ga teng bo'lgan kichik soydir. Havza maydoni katta bo'lgan soylarning sel vaqtidagi maksimal suv sarfi hatto bir necha yuz m³/sek ni tashkil etishi mumkin. Masalan, To'sunsoyning yillik o'rtacha suv sarfi sekundiga 1,3 m³ bo'lsa, Kattasoyning yillik o'rtacha suv sarfi sekundiga 0,268 m³ ni tashkil etadi. Lekin sel kelganda To'sun daryosi sekundiga 200 m³ gacha, Kattasoy esa hatto sekundiga 609 m³ gacha oqizadi (Shuls 1969). Bunday katta oqim o'z yo'lida uchragan qishloqlarni, ekin dalalarini, ko'prik va yo'llarni buzib, tuproq qoplamini yuvib, jarliklarni vujudga keltiradi.

Sel Nurota, Zarafshon, Turkiston, Hisor tizmasi etaklarida nafaqat daryolarning to'lin (mart, aprel oylari) davrida, balki bu atrofda tez-tez kuzatiladigan yozgi yoki kuzgi jala yoki kuchli do'l tushishi qor qoplaminin erishi munosabati bilan ham kuzatilishi mumkin.

Uchinchi turkumga mansub sel tarkibini asosan loyqa suv va turli o'lchamdagi tog' jinsi bo'laklari tashkil etadi. Bu tushunchaga mansub sel suvining loyqalik darajasi birinchi yoki ikkinchi guruhga nisbatan kamroq bo'lishi mumkin. Chunki uchinchi guruhga mansub sel, asosan, seryoriq, tuproq qoplami kam kuzatiladigan toshloq yon bag'irlar bo'ylab kuzatiladi. Shu boisdan loyqa kam bo'lsa-da, harakatlanayotgan suvning itaruvchi kuchi o'ta katta bo'lganligi

sababli og'irligi 80 t dan ortiq bo'lgan, 40 m³ hajmdagi yirik g'olatoshlarni ham oqizib, yumalatib keta oladi.

Har uchala guruhga mansub sel vaqtida oqimning vahimali kuchli shovqin-suroni 400-500 m uzoqlikda, faqat sel uchungina xos bo'lgan loyqa suvning qo'lansa hidi esa qirg'oqdan 100-150 m masofada ham sezilib turadi.

Selni shakllantiruvchi sabablar va sel suvidan foydalanish yo'llari. Bu holat asosan atmosferada yog'inlarning kuchli jala tarzida sodir bo'lishi. Qor qoplaminig qisqa muddatda tezlik bilan erib ketishi yoki qalin qor qoplami ustiga iliq yomg'ir yog'ishi, kuchli do'l tushishi natijasida sodir bo'ladi. Fanda «sel o'choqlari» deb ataluvchi kichik soylarning yuqori qismlari bo'ylab to'planuvchi oqim, bir-birlari bilan qo'shilgan holda tobora kuchaya boradi va boshqarishi qiyin bo'lgan «beboshvoq oqim» – selga aylanadi. U ba'zan harakatlanayotgan soy yoki daryo o'zanidan toshib chiqqan holda dalalar, yo'llar, bog'lar, ko'priklar, imoratlarini yuvib ketishi mumkin. Natijada sel bosgan hududni qalin loyqa qoplab va uning harakatidan vayronagarchiliklar sodir bo'lishi tufayli xalq xo'jaligiga katta zarar yetkaziladi.

Selning ayrim ijobiy jihatlari ham mavjud. O'lkamizda mahalliy aholi selning oqibatlaridan omilkorlik bilan foydalananganlar, ya'ni daryo, soy terrasalarida sel olib kelgan loyqa yotqiziqlar birmuncha nomi qochib, ishlov berish imkoniyati shakllanishi bilanoq ketmon bilan (bel bilan emas) mayda chopiq qilinib bug'doy, arpa, suli, tarvuz, qovun, handalak kabi **tez pishar** navli ekinlarning urug'i ekiladi. Ishlov berilgan dalaning yuza qismi ketmonning orqa tarafi bilan yengil shibbalab chiqiladi. Ba'zan esa loyqaga to'g'ridan-to'g'ri urug' sochilgan. Natijada ekilgan ekinlar sug'orilmasdan, lalmi usulda hosil olingan. Ammo ishlov berilgan paykalni qayta sel bosishi, barcha hosilni boy berilishiga olib kelgan.

Qadimgi qadriyatlarida sel suvidan omilkorlik bilan foydalanishning ikkinchi yo'li – maxsus selxonalar qurib uni to'plashdan iborat edi. Nurota tizmasining shimoliy yonbag'irlarida, Osmonsoy darasi bo'ylab X asrda qurilgan Xonband to'g'oni, Nurota tizmasining janubiy yonbag'rida Oxchobsoy darasi bo'ylab XVI asrda Abdullaxon II tomonidan qurilgan Abdullaxonbandi to'g'oni, Zarafshon tizmasining janubiy-g'arbiy yonbag'rida XV asrda qurilgan G'ishtband to'g'oni aynan sel suvini to'plash uchun bunyod etilgan edi. Ulardan tashqari respublikamizda yana bir necha selxonalar mavjud bo'lgan bo'lsa-da, ularning aksariyati bizning davrimizga qadar yetib kelgan, ammo ulardan

«Selga», «Selxona», «Ko'ito'sin», «Pitav», «To'sinsoy», «Sarband» kabi toponimik atamalar saqlanib qolgan xolos.

Zamonamizda ham selga qarshi kurash chora-tadbirlari quyidagi ko'rinishlarda tashkil qilinmoqda:

– selxonalar qurilmoqda;

– tog' yonbag'irlarining yaylov sifatida muttasil chorva mollari boqilishi tartibga solinmoqda;

– tog' yonbag'irlarida o'rmonzorlar tashkil etish orqali qor qoplamining sekin erishiga, atmosfera yog'inlarining tuproq qatlamiga ko'proq singib, gidrologik oqimni susaytirishga erishilmoqda.

Gidrologik va gidrogeologik oqim tufayli karst, suffoziya kabi tabiiy geografik jarayonlar shakllanadi.

Karst. Eruvchan tog' jinslariga suv ta'sir etishi tufayli yuzaga keluvchi geologik jarayon karst deb ataladi. Ushbu atama Bolqon yarim orolidagi ohaktoshli (yura davriga xos) Karst platosining nomidan kelib chiqqan bo'lib, u detoponim, ya'ni geografik nomlarning terminlarga, oddiy turdosh otlarga aylanishi tufayli yuzaga kelgandir. Bu jarayon tabiatda, relyefning shakllanishi, gidrologik va gidrogeologik oqimning o'zaro aloqasi, qazilma boyliklarning va boshqa jarayonlarining shakllanishida muhim rol o'ynaganligi uchun XIX asr oxirlari va XX asr boshlaridan izchil o'rganila boshlandi.

Karst jarayonini ilmiy o'rganish jahonning ko'pgina mamlakatlari keng yo'lga qo'yilgan, natijada rus platformasi, Ural, Kavkaz, Alp, Appenin, Bolqon yarim oroli, Kordilera, And tog'lari, janubiy Xitoy, Vetnam, Yaponiya kabi O'rta Osiyo tog'lari qisman tekislik (Ustyurt platosi)larida ham ushbu jarayonning rivojlanish xususiyatlari tadqiq etilgan. N.A.Gvozdeskiy, O.Yu.Poslavskaya, M.M.Mamatqulov, Ya.A.Leven, A.A.Kreyter, A.Mamatov, M.A.Abdujabborov, Z.S.Sultonov, P.Ataev, M.A.Hoshimov, A.Alimov, V.I.Kucheryavix, R.X.Halimov, K.R.Aripov, I.I.Otajonov, A.Nizomov kabi olimlar O'rta Osiyoning bir qancha regionlarida mavjud bo'lgan karstning turli muammolari bilan shug'ullandilar. Natijada karstning genetik-litologik, geomorfologik turlari, gidrologik, gidrogeologik xususiyatlari ilmiy va xo'jalik ahamiyati kabi ko'plab muammolari yoritildi.

Karst jarayoni mobaynida karbonatli (ohaktosh, dolomit, mergel), sulfatli (gips, angidrid), xloridli (tuz, tosh tuz) kabi jinslarni kesib o'tgan tektonik va qisman mexanik yoriqlar bo'ylab harakatlanayotgan yog'in, yer usti va osti suvlari ulami eritadi. Agar suv tarkibida erkin tarzda karbonat angidrid mavjud bo'lsa, karstlanish jarayoni yanada tezlashadi.

Natijada, yer usti va ostidagi erigan tog' jinslari tarkibida turli shakldagi bo'shliqlar vujudga keladi.

A.Shubaev ma'lumotiga ko'ra Yer sharining quruqlikdan iborat bo'lgan 34% qismini karstlanuvchi jinslar egallagan. Ushbu ko'rsatkich taxminan 50 million kv.km ni tashkil etadi. Demak, shuncha miqdordagi maydon ma'lum darajada karstlanishga uchragandir.

Ularni o'rganish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etganligi uchun ikki: yer usti va yer osti guruhlariga bo'lib o'rganiladi. Karst asosan yer osti suvlari ta'sirida rivojlansa, uning yer usti hosilalari gidrologik oqim ta'sirida vujudga keladi. Shu boisdan yer ustida hosil bo'lgan ko'rinishlarini ushbu bo'limda berishni lozim topdik.

Yer usti karst hosilalari. Bunday hosilalar karstlanuvchi jinslar ochilib qolgan bir paytda yuzaga kelishi xususiyatlidir. Chunki barcha tog' jinslari kabi karstlanuvchi jinslar ham tog' ko'tarilish jarayonida tektonik yoriqlar ta'sirida parchalanadi, uvalanadi. Natijada tog' jinslari bo'ylab turli o'lchamdagi yoriqlar yuzaga keladi. Atmosfera yog'inlari, erigan qor suvi, umuman gidrologik oqim aynan o'sha yoriqlar bo'ylab harakatlanar ekan, denudatsiya jarayoni yuz beradi, ya'ni oqim ta'sirida tog' jinsi erib va qisman yuvilib olib keta boshlaydi. Bu jarayon aynan karst bo'lib, uning natijasida quyidagi relyef formalari yuzaga keladi:

Karrlar – karstlanuvchi jinslar tuproq qoplamidan xoli, ba'zan qisman xoli, yopiq holatda yoki yer osti bo'shliqlarining devorlari (yonlama devorlari, sathi yoki shifti) bo'ylab rivojlangan holda quyidagi guruhlarga bo'linib o'rganiladi va shakllanish jarayonlariga ko'ra bir-birlaridan qisman bo'lsa ham farqlanadi. Ular quyidagi turlarga ajratiladi:

Ochiq karrlar. Ushbu turkumdagi karrlar tarqalgan karstlanuvchi jinslar tuproq qoplami bilan mutlaqo qoplanmagan, ya'ni to'la ochiq holda uchraydi. Shunday bo'lsa-da, ushbu holatda ham karrlarning turli geomorfologik ko'rinishlar tarzida uchrashini kuzatamiz.

Novsimon karrlar. Ko'rinishidan novga o'xshaydi. Shu boisdan novsimon karrlar deb ataladi. Ular uzunasiga bir necha metr larni, chuqurligi va eniga ham bir necha o'n sm ni tashkil etgan holda uchraydi. Novsimon karrlar ba'zan hatto bir necha kv.km maydonni egallagan holda karrlangan dalalarni tashkil etadi.

Meandrasimon karrlar. Daryolarning meandra solib oqishini eslatadi. Bu turkumdagi karrlar, karstlanuvchi yotqiziqlar birmuncha yotiq yuza tashkil etgan hududlarda uchraydi.

Vertikal karrlar. Tik qoyalar bo'ylab rivojlanadi. Ularning shakllanishiga atmosfera yog'inlari qoyalar vertikal holatda bo'lganligi

uchun juda kam ta'sir etadi. Shu boisdan kam holatda uchraydi va katta maydonlarni tashkil etmaydi.

Yoriqli karrlar. Kichik o'lchamdagi tektonik yoriqlarning karrlar tarzida rivojlanishi natijasida kengayib va chuqurlashib borishi tufayli yuzaga keladi. Ushbu turdagi karrlarning chuqurligi ba'zan bir necha metrlarni tashkil etgan holda, kengligi 0,5 – 0,7 m ga yetadi. Ushbu turdagi karrlarning hosil bo'lish jarayoni sof atmosfera yog'inlari ta'sirida shakllanadi. Ularning yuzaga kelishida erkin tarzda SO_2 uchramaydi.

Yarim ochiq karrlar. Bu turdagi karrlar ochilib qolgan karstlanuvchi tog' jinslarining ayrim joylarida orollar tarzidagi tuproq bilan qoplangan holda uchraydi. Tuproq qoplami ba'zan karr yo'lakchalarini berkitib turgan holda karstlanuvchi jinslarni faolroq erishiga imkoniyat yaratib beradi.

Ushbu guruhga quyidagi ko'rinisdagi karrlar kiradi:

Toshdon¹ – mitti hovuzsimon chuqurliklar. Ushbu karr turlarining tubi yotiq bo'lib, aksariyat hollarda efemerlar o'suvchi hamda tuproq qoplami va uvoq tog' jinslari parchalari bilan yarim to'lgan holatda uchraydi va shu boisdan toshdon deb ataladi.

Korraزيون o'yiqlar. Bunday guruhdagi karrlarning devorlari ni qoplagan tuproqning birmuncha namlanishi ta'sirida yemirila boshlaydi, natijada mitti ayvonsifat devorli karrlar shakllanadi.

Yopiq karrlar. Tuproq qoplami tagida rivojlanadi. Shu boisdan ularning shakllanish jarayonini kuzatish qiyin tus oladi. Shunday bo'lsa-da, ularning aksariyat hollarda yumaloq shaklga ega bo'lgan holda rivojlanishini ilg'ash mumkin. Gumid iqlimli o'lkalarda ushbu turdagi karrlarning o'simliklar bilan to'liq qoplangan holda uchratamiz. Shu boisdan gumus ostida mavjud bo'lgan karstlanuvchi jinslarning eruvchan minerallar bilan to'yingan nuqtalari yumaloq shakl kasb etuvchi ko'rinishga ega bo'ladi. Yopiq karrlar asosan namgarchilik yuqori bo'lgan tropik o'lkalarga xosdir.

G'orlardagi karrlar. Ushbu turdagi karrlarning g'orlarning devorlari, qisman sathida, ko'proq shift qismida uchraydi va bir vaqtlar uning suv bilan to'la holda bo'lganligidan dalolat beradi. Shu boisdan ayrim adabiyotlarda (masalan, Shukin I.S. 1964, bet 44) relik karrlar deb o'rganiladi.

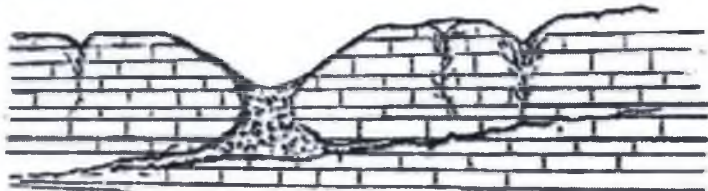
Qirg'oq bo'yi karrlari – dengiz, ko'l, suv omborlari bo'yida to'liqin urishi tufayli yuzaga keladigan karrlar turi.

¹ Toshdon ushbu tushuncha xalq tabiiy geografik terminlari asosida ilk bora qo'llanilmoqda.

Karst dahanalari. Ular karstlanuvchi jinslarda gidrologik va gidrogeologik oqimning harakati tufayli shakllanadigan hosiladir. Karst dahanalari asosan yer osti karst bo'shliqlari shift qismining o'pirilishi natijasida vujudga kelib, dahana (yuqori qismi keng, tag qismi ingichka bo'lgan moslama dahana yordamida og'zi tor idishlarga suv, moy, sut va hokazo kabi suyuqliklar quyiladi. Dahan – fors tilida «og'iz» degan ma'noni beradi) gidrologik oqimning gidrogeologik oqimga aylanishida o'tish bosqichini bajaradi. Ya'ni yer ustida harakatlanayotgan suvning quyi qatlamlarga quyilishini ta'minlaydi. Shu boisdan sulfatli, xloridli, qisman karbonatli kuchli karstlangan massivlar bo'ylab yerning yuza qismida oquvchi oqim kuzatilmaydi.

Karst dahanalarining shakllanish davri, karstlanuvchi tog' jinslarining genetik turiga ko'ra turlicha vaqt mobaynida yuzaga keladi. Nisbatan yumshoq va eruvchanlik darajasi yuqori bo'lgan xloridli jinslarda qisqa muddat mobaynida tuzga nisbatan qattiqroq va eruvchanlik darajasi kamroq bo'lgan gipsda o'rta tezlikdagi muddatda va nihoyat karbonatli jinslar kabi har ikkala guruhga mansub tog' jinslaridan qattiqroq va eruvchanlik darajasi nisbatan sust bo'lgan qatlamlarda dahanalar uzoq geologik muddatlar mobaynida sodir bo'ladi (30-rasm).

Dahanalarning shakllanish jarayoni ular hosil bo'lgan tog' jinslarining tektonik yoriqlar bilan qay darajada parchalanganligi bilan ham chambarchas bog'liqdir. Chunki gidrologik oqim tektonik yoriq tufayli hosil bo'lgan soy bo'ylab harakatlanar ekan, yoriqning biron kengaygan nuqtasida quyi qatlamlariga tomon yo'naladi. Bunday holatlarda ko'proq infiltratsiya (shimilish) emas, balki inflyuatsiya (yuzada oqayotgan oqimning pastki qatlamlarga to'g'ridan-to'g'ri quyilishi) jarayoni yuz beradi. Infiltratsiya kuchaygan yoki inflyuatsiya jarayoni kechayotgan nuqtada karstlanish kuchayib, bo'shliqlar kengayadi va nihoyat uning shift qismi o'pirilib tushib yer yuzasida botiq relyef shakli hosil bo'ladi.



30-rasm. Karst dahanalarining shakllanishi.

Dahanalar qisman o'pirilish, cho'kish, yemirilish kabi jarayonlar ishtirokida vujudga kelganligi sababli G.A.Maksimovich (1972) ularni genetik turlariga ko'ra to'rt guruhga bo'lib o'rganadi.

Karst dahanalarining shakli to'g'ri yumaloq, ellipssimon, murakkab ko'rinishdagi yumaloq, tuxumsimon yumaloq bo'lgani holda bir necha metrdan, bir necha o'n metrgacha kuzatiladigan o'lchamni tashkil etadi. Chuqurligi ham bir necha metrdan, o'nlab metrgacha yetishi mumkin. Ularning tag qismi aksariyat hollarda konusning uch qismi kabi asimmetrik yonbag'irlarining tutashuvi bilan tugallanadi. Ko'pincha dahanalarning tubida suv ho'plovchi o'pqonlarning og'zi ochiq holatda ko'rinib turadi. Bu ko'rinishdagi dahanalar tubida qor-yomg'ir suvi to'planmasdan to'g'ridan-to'g'ri karst massivi qa'riga quyilib ketaveradi. Dahanalar tubida o'pqon kuzatilmasa yoki aksincha ular qum, shag'al, tuproq, loyqa kabi yotqiziqlar bilan to'lib qolgan holatlarda bu yerda kichik karst ko'llari shakllanadi. Ammo karst dahanasi tubi bo'ylab infiltratsiyaning o'ta kuchli kechishi tufayli ko'llar mavsumiy – «efemer» xususiyatiga egaligi bilan ajralib turadi.

Karst dahanalarining devorlari ko'p holatlarda (karbonatli yotqiziqlar tarqalgan hududlarda) yotiq va simmetrik, ayrim (sulfatli, xloridli yotqiziqlar tarqalgan) hududlarda esa asimmetrik – bir yonbag'iri yotiq, unga qarama-qarshi tomoni tik holda rivojlanganini ko'ramiz.

Karst dahanasi, asosan, tektonik yoriqlar yo'nalishi bo'ylab rivojlanganligi (karbonatli hududlarda) sababli ularning ipga tizilgan marjon kabi tartib bilan rivojlanishi xususiyatlidir. Agar tektonik yoriqlar bir necha qatordan iborat bo'lsa, ularning yo'nalishiga monand ravishda karst dahanalar tizimi ham bir necha qatorlarni tashkil etadi. Ularning shakli hamda morfometrik o'lchamlari ham biri ikkinchisidan kuchli farq qilmagan holda kuzatiladi.

Karst dahanasi sulfatli, xloridli massivlarda tartibsiz, ba'zan tig'iz, ba'zan siyrak tarqalganligini ko'ramiz. Bunday xususiyat kasb etgan hududlar bo'ylab gidrogeologik oqim kuzatilmaydi. Aksincha, inflyuatsiyaning zo'rligidan gidrogeologik oqim kuchayadi.

Hisor tog'ida bir necha Mingchuqur nomi bilan ataluvchi gipsli massivlar mavjud bo'lib, bu yerda minglab karst dahanalari rivojlanganligi sababli shu nomni olgan.

Karst dahanalari rivojlana borar ekan o'zaro tutashib, karst vodiylarini tashkil etadi. Karst vodiylari, karst dahanalarining shakllanishiga sababchi bo'lgan tektonik yoriqlarning yo'nalishiga monand ravishda rivojlanib cho'ziq, tog'orasimon, ba'zan «ko'r», ya'ni oxirida yirik karst o'pqoni bo'lgan yopiq botiq tarzida tugallanadi.

Karst vodiylarining eni o'nlab, hatto yuzlab metr, bo'yi esa bir necha kilometrqa qadar cho'zilishi mumkin.

Karst landshaftlarining asosiy elementlaridan bo'lgan dahanalar qishda yoqqan va shamol uchirib keltirgan qor qoplami bilan to'ladi. Ayniqsa, quyosh nuri tik tushmaydigan soya taraflarda u yoz faslining o'rtalari (o'rtacha balandlikdagi tog'larda)da ham saqlangan holda tobora eriy borib, botiq tubidagi hosil bo'lgan ko'plab karst o'pqnlariga quyila boshlaydi va yer osti suv zaxiralarini boyitadi. Natijada denudatsiya jarayoni yanada zo'rayib, karstlanish darajasi orta boradi. Demak, yer osti karst bo'shliqlari kengayib, ayrimlarining shiftlari o'pirilib tushishi tufayli yer yuzasida dahanalarning rivojlanishi, dahanalar tubida esa o'pqnolarning kengayishi kuzatiladi.

Yirik karst dahanalari yoki karst vodiylarining tubida o'pqnlar kuzatilgan holatda yoki mavjud o'pqnlar qum, shag'al, loyqa yotqiziqlari bilan bekilib qolar ekan bu holatda, albatta, karst ko'llari shakllanadi.

Karst ko'llari. Ular yer osti karst bo'shliqlari – shiftingning o'pirilishi bilan birgalikda cho'kish hamda yuzada yotgan gips, tuz kabi o'ta tez eruvchan tog' jinrlarining suv ta'siriga berilishi tufayli yuzaga keladigan bo'shliqlar, botiqlar o'rnida ham shakllanishi mumkin. Masalan, bu turkumdagi ko'llar sirasiga Suvsiztog'ning janubiy-g'arbiy qismida dengiz sathidan 1200 m balandlikda shakllangan Xomkon yoki Kon beshbuloq ko'li misol bo'la oladi. Bu yerda quyi yura davriga xos gips hamda tuz qatlamlari karstlangan bo'lib, u respublikamizdagi eng yosh (100-150 yil muqaddam shakllana boshlagan) va eng yirik karst ko'li hisoblanadi. Xomkon eniga 100-150 m, bo'yiga 300-350 m atrofida o'pirilgan karst bo'shlig'i o'rnida shakllangandir. Karstlanish jarayoni hamon davom etgani holida Xomkon yoki Kon beshbuloq ko'lining sathi yildan-yilga tuproq qoplami tagidagi tuz, gips qatlamlarining karstlanishi va bo'shliqlarning o'pirilishi evaziga janubi-g'arb tomonga rivojlanib bormoqda.

Respublikamizda 100ga yaqin katta-kichik karst ko'llari mavjud bo'lib, ularning aksariyati kosalarining tagi g'ovakdor, kuchli karstlangan tog' jinrlaridan tashkil topganligi sababli infiltratsiya¹ ba'zan esa inflyuatsiya² jarayoni shiddatli ravishda kechadi. Natijada, karst dahanasi yoki vodiysi bo'ylab to'plangan suv tezda yer ostiga shimilishi yoki

¹ **Infiltratsiya** – gidrologik oqimning tuproq, qum, shag'al va h.k. to'rtlamchi davr yotqiziqlari orqali yer ostiga shimilishi.

² **Inflyuatsiya** – gidrologik oqimning karst o'pqnolari, quduqlari, shaxtalari orqali pastki qatlamlarga to'g'ridan-to'g'ri quyilishi.

quyilishi tufayli qurib qoladi. Bunday «efemer» mavsumiy karst koʻllari biron-bir tektonik yoriqlar yoʻnalishi boʻylab keng tarqalganligini koʻramiz.

Gʻoyib boʻluvchi daryolar. Yer ostiga, yaʼni pastki qatlamlariga toʻgʻridan-toʻgʻri quyilib, koʻzdan gʻoyib boʻluvchi daryolar kuchli karstlangan hududlar uchun eng xususiyatli koʻrinishlardan biridir. Chunki gidrologik oqim oʻzan tubida shakllangan karst oʻpqonlari yoki karst quduqlari orqali toʻgʻridan-toʻgʻri gidrogeologik oqimga aylanib inflyuatsiya jarayonini yuzaga keltiradi. Natijada oʻzan boʻylab harakatlanayotgan oqim toʻsatdan quyi qatlamlarga quyilib gʻoyib boʻluvchi daryolarga aylanadi. Shunisi xususiyatliki, gʻoyib boʻluvchi daryolar meʼyoriy koʻrsatkichlariga koʻra mavsumiy hamda muttasil oquvchi turkumlarga mansub boʻlishi mumkin.

Mavsumiy xususiyatga ega boʻlgan gʻoyib boʻluvchi daryolar yomgʻir, erigan qor suvi bilan toʻyinganligi tufayli bahor va kuz fasligagina xos davrlarda kuzatilishi mumkin. Qish faslida bunday daryolar nisbiy balandlikning yuqoriligi, havo haroratining pastligi tufayli faoliyat koʻrsatmaydi. Yozning issiq kunlari bu yerdagi qor qatlamlari erib, jilgʻaga aylanadi. Kuestalar yoʻnalishiga parallel rivojlangan soy tubidagi Zindanak karst qudugʻi* (chuqurligi 320 m) bahor va kuz fasllaridagina inflyuatsiya oʻchogʻini tashkil etib, shu davrda oqimga ega boʻlgan soyning mavsumiy gʻoyib boʻluvchi daryoga aylanishiga sababchi boʻladi. Bunday daryolar karbonatli, sulfatli karst massivlarida koʻp uchraydi va ular inflyuatsiya nuqtasida karstning mavsumiy rivojlanishiga sababchi boʻladi (A.Nizomov, 1989).

Gʻoyib boʻluvchi daryolarning meʼyoriy koʻrsatkichi turgʻun holda kuzatiladigan turlari aksariyat hollarda yer osti suvlaridan toʻyinadi. Yoki bunday turdagi daryolar goh yer yuzasiga chiqib, goho yana gʻoyib boʻlib oqishda davom etadi. Suvsiztogʻning Panjobsoy darasi boshlanishida ana shunday gʻoyib boʻluvchi daryo mavjud boʻlib, bu yerda 5 l/s atrofida suvi boʻlgan jilgʻa gips qatlamlari boʻylab inflyuatsiyaga uchraydi va karstning muttasil rivojlanishiga sababchi boʻladi.

Ushbu jarayonlarning yuzaga kelishida denudatsiya muhim rol oʻynaydi.

Denudatsiya lotincha “denudatio” ochilib qolish demakdir. Bu holat karst jarayonining asosiy mexanizmini tashkil etadi.

* Zindanak karst qudugʻi Ketmonchopti togʻining janubi-gʻarbiy qismida joylashgan. Qarahg A.Nizomov Hisor buloqlari “Mehnat” T.: 1989. 33 b.

Bu jarayon tufayli tog' jinslarining erishi, yuvilishi va suv tarkibidagi zarrachalarning pastqam joylarda to'planishi yuz beradi. Eroziya (oqar suvlar), abraziya (dengiz va ko'l suvlari) karst va suffoziya (gidrologik va gidrogeologik oqim), ekzaratsiya (muzliklar ta'sirida) tog' jinslari bo'lakchalarining boshqa joylarga ko'chirib olib borilishidir. Denudatsiya natijasida tog' jinslari yemirilib, peneplenlashadi.

Muzliklarning geologik faoliyati. Hozirgi paytda Yer sharining 11 % ga yaqin qismi muzliklar bilan qoplangan. Joylashgan o'rni hamda ayrim tabiiy geografik xususiyatlariga ko'ra ular ikki guruhga bo'linadi: materik muzliklari va tog' muzliklari.

Materik muzliklarining tabiiy xususiyatlari. Materik muzliklari Yer sharining manfiy haroratga ega bo'lgan har ikkala qutbiy qismida shakllangan bo'lib, ular muzlik qalqonlari deb ham yuritiladi. Materik muzliklarining chekka qismlarida harorat juda past bo'lganligi uchun grunt qatlami doimiy ravishda muzlab yotadi. Shu boisdan bunday hududlarni doimiy muzloqlar, muttasil muzlab yotuvchi yerlar deb yuritiladi. Doimiy muzlab yotuvchi yerlarning yuza qismi garchand yilning iliq fasllarida bir necha o'n santimetrdan bir necha metr gacha erisa-da, gruntning quyi qismi doimo muzlagan holda kuzatiladi.

Materik muzliklari asosan qor yog'ishi va qisman atmosferadagi namlik hisobiga to'yinib, hajmi oshadi. Hosil bo'lgan muz qatlami relyefning holatiga ko'ra egilib bukiluvchanlik, siljib harakatlanuvchanlik, havo haroratining ko'rsatkichi musbat holatga yetganda esa eruvchanlik hamda aksincha, harorat manfiy darajaga yetganda qattiqlashish xususiyatiga egadir. Materik muzliklarining mana shunday xususiyatlari asosida turli jarayonlar vujudga keladi. Biz ularni alohida tarzda ko'rib chiqishni lozim deb bildik.

Materik muzliklarining harakati tufayli yuzaga keluvchi relef shakllari. Materik muzliklari o'z og'irlik kuchi tufayli siljib harakatlanadi. Yer yuzasi 1° qiyalikka ega bo'lgan hududlarda shakllangan 60-65 m qalinlikdagi muz massasi siljib harakatlanishga tushadi. Qiyalik ortib borgan sari, muz massasining qalinligi ko'rsatilgan darajada bo'lishi shart emas. Masalan, 45° qiyalikdagi hosil bo'lgan 1,5-2 m qalinlikdagi muzlik ham siljish xususiyatiga ega. Aynan shu harakat bir qancha tabiiy geografik jarayonlarning shakllanishiga asos bo'la oladi. Ular quyidagilardan iborat:

Tipik muzlik qatlamlari nihoyatda katta, shakli esa o'sha joyning relyefiga bog'liq bo'lmagan holda ust qismi yassi do'ng bo'ladi. Muzlik qalinlasha borgan sari qiyalik tomonga harakatga keladi.

Taros. Muz yuzasining harakatlanishi davomida tartibsiz, notekis harakatga kelishi. Taroslar sifatida muzliklarning oʻrta qismida juda katta bosim vujudga kelib, yuzasining balandligi 10 m, baʼzi holatlarda undan ham yuqori boʻlgan muz qatlamlari, yuqori qismi qirrador, baʼzan birmuncha yotiq, tik yonbagʻirli muz doʻngliklari vujudga keladi. Tarosli dalalar oʻnlab, baʼzan yuzlab kilometrlarga choʻzilib ketadi. Shu boisdan taroslar boʻylab harakatlanish juda qiyinlashadi. Taroslar muzlikning harakatiga munosib ravishda qisqa muddatlar ichida ham shaklini oʻzgartirib turishi mumkin.

Zandr dalalari. Datcha “sandur” – qum yoki islandcha “sand” – qum maʼnosini beradi. Materik muzliklarining chekka qismlarida morena jismlarining muz suvlari yuvib ketishi va qayta yotqizishi natijasida hosil boʻlgan qum, shagʻal, qisman xarsang, chaqiq toshlar aralash doʻngliklar betartib sochilgan qumloq tekisliklar zandr dalalari deyiladi. U muz bosish bosqichlari bilan uzviy bogʻliq boʻlganligi uchun shimoliy oʻlkalarda, jumladan, gʻarbiy Sibir, Dnepr, Oka daryosi vodiylarida uchraydi.

Oz – shved tilidan olingan boʻlib, “ozach” yoki “oz” – tizma maʼnoni beradi (31-rasm). Ushbu relyef formalari qator, ammo egri-bugri tizilgan togʻ tizmalarini eslatuvchi, tarkibi qum, shagʻal, xarsang toshlardan iborat doʻngliklardir. Ularni uzunasiga 30-40 km, kengligi asosida 40-100 m, oʻrkach qismida 4-5 m balandligi 25-30, hatto 90 m. gacha yetadi. Ozlarning oʻrkach qismida chuqur dahanalar mavjud boʻlib, ular **oz qozonlari** nomi bilan ataladi.

Kam. Kamlar genetik xususiyatlariga koʻra, ozlarni eslatadi. Yaʼni flyuvoglyatsial* yotqizilarning qat-qat toʻgʻri chiziqli tarzda shakllanishi tufayli vujudga keladi. Bu borada bir necha ilmiy qarashlar mavjud boʻlib, ularga koʻra kamlar qadim geologik davrlarda muzlik ustida, balki muzlik ostida shakllangan koʻllar oʻmida hosil boʻlgandir. Kamlar ham yonbagʻri tik (45⁰ gacha) boʻlgan doʻngliklardan iborat, alohida xususiyat kasb etuvchi relef shakli boʻlib, asosan xarsangtoşlar aralash, qat-qat yotuvchi qum uyumlaridan tarkib topgan holda uchraydi.

Qoʻy peshonalar – materik muzliklari harakatlanish jarayonida yer yuzasiga chiqib yotgan qattiq ona jins (granit, kristallashgan slaneslar, granadiorit va boshqalar)larning muzlik bosib kelayotgan tomonini silliqlab ketadi. Shu boisdan qadimgi geologik davrlarda materik muzliklari hukmron boʻlgan hududlar boʻylab yer yuzasiga chiqib qolgan

* Flyuvoglyatsial – lotinchda Fluvius – oqim, glacialis – muz. Yaʼni muz erishi tufayli shakllangan oqim olib kelgan qum, loyqa aralash yotqiziqalar.

qoyatoshlarning bir tomoni qo'y (to'g'rirog'i qo'chqor)ning peshonasi kabi bo'rtgan holatda silliqланib, uning qarama-qarshi tomoni esa birmuncha tik holatda kuzatiladi.



31-rasm. Ozlarning ko'ndalang kesmasi (M.F.Ivanov bo'yicha)

Doimiy muzlab yotgan yerlarning relyef shakllari. Yer po'stining ustki qismida paydo bo'lib, siljib harakatlanadigan muzliklardan tashqari, Yer po'stining juda uzoq geologik davrlardan buyon doimiy hukm suruvchi manfiy harorat tufayli muzlab yotishidan vujudga kelgan abadiy muzlab yotuvchi maydonlari ham mavjud. Bunday hududlarda Yer qobig'ining dastlabki qatlamlarida uchraydigan grunt suvlari muz holatida bo'ladi. Doimiy muzloq yerlarning tashkil etuvchi qatlamlarda harorat 0° dan -8° gacha kuzatiladi. Bunday joylar yer yuzasining quruqlik maydonlarini 100 % deb oladigan bo'lsak, uning 20 % ga yaqin qismini to'ngloq yerlar tashkil etadi. Doimiy muzloq yerlarda tog' jinslari bir necha metr dan, 600 metr- gacha bo'lgan chuqurlikda muzlagan holda kuzatiladi.

Qishi sovuq hamda davomli tarzda kechadigan, qor kam yog'ib, yozi qisqa vaqtda tugaydigan hududlar bo'ylab muzlab yotgan grunt qariyb erimasdan uzoq vaqt barqaror muzlagan holatda turadi. Aksincha, yozi nisbatan davomli va iliq kechuvchi hududlarda doimiy muzlab yotgan jinslarning ustki qismi eriydi va o'zgarib turuvchi qatlam yuzaga keladi. Yoz faslida erigan qatlam, qishki sovuqlar ta'sirida qaytadan muzlaydi. Aynan shu jarayon tufayli doimiy muzloq yerlar bo'ylab bir qancha tabiiy geografik jarayonlar yuz beradi.

I.S.Shukin ma'lumoti bo'yicha, abadiy muzloq yerlarda yuz beradigan tabiiy geografik jarayonlar va ular bilan bog'liq ravishda hosil bo'luvchi relyef formalarini kelib chiqishiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'lib o'rganadi:

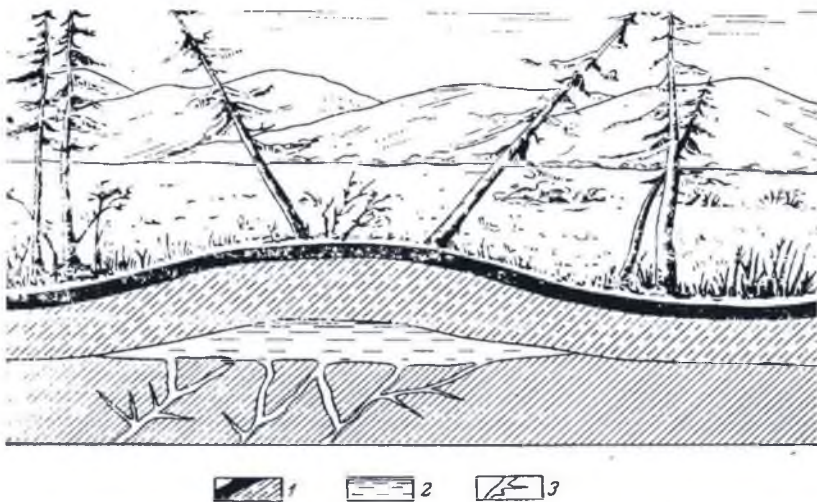
– kuchli sovuq tufayli qor qoplami yupqa boʻlgan hududlarda grunt turli koʻrsatkichdagi chuqurliklar boʻylab muzlaydi va natijada yorilib ketadi. Ushbu yoriqlar turli oʻlcham (kengligi va chuqurligi boʻyicha) va koʻrinishga ega boʻladi. Ushbu yoriqlar yuza qismida 1-3 sm (I.S.Shukin, 1964) kenglikni tashkil etgan holda, bu koʻrsatkich quyiga tomon tobora qisqara boradi. Maʼlum chuqurlikka yetgach, yoriqlar tobora toraya borib, nihoyat tugaydi. Yilning iliq fasllari kelgach muzlagan grunt, qor qoplaminig erishi, atmosfera yogʻinlarining toʻplanishi tufayli ushbu yoriqlar suvga toʻladi. Yilning sovuq fasllari boshlangach, bu yerda toʻplangan suv muzlaydi va u tobora kengayib, yuqoriga tomon boʻrtib koʻtarila boradi. Ushbu muz shakllari kesmada ponaga oʻxshash boʻlganligi sababli muzlik ponalari deb ataladi. Muzlik ponalari yillar oʻtishi bilan tobora kengayib, bu koʻrsatkich bir necha metrga yetishi mumkin.

Abadiy muzlagan yerlarda tuproqning qabarib, gumbazsimon shaklga kirishi. Daryo terrasalari, poymalari, koʻl sohillari, yer osti suvining yuzaga yaqin yotgan joylari yoki ularning toʻgʻridan-toʻgʻri buloqlar shaklida yuzaga chiqish nuqtalari yoki botqoqlashgan pastqamliklari gruntning qattiq sovuq tufayli muzlashi natijasida yer yuzasida gumbazsimon koʻtarilgan relyef shakllari yuzaga keladi. Ularning shakllanish jarayoni lakkolitlarning hosil boʻlishini eslatadi. Lakkolitlar tabiatda vulkanik jarayonlar bilan uzviy bogʻliq holda yuz bergani kabi grunt suvining muzlashi tufayli yer yuzasida gumbazsimon relyef formalarini tashkil etishi esa lakkolitlarga qiyosan gidrolakkolitlar deya ataladi. Demak, gidrolakkolitlar ichida muz yoki muzlagan jinslardan iborat yadro mavjud boʻlgan koʻp yillik doʻngliklardir (32-rasm).

Bular shimoliy qutbga yaqin, abadiy toʻngloq yerlarda koʻplab uchraganligi sababli oʻsha joyda yashovchi mahalliy aholi yoqutlar tomonidan «bulgunnyax» deb ataladi. Yoqutlar turkiy xalqlar tarkibiga kirganligi sababli bu xalq termini mazmunan turkcha bilqilloq yoki bulkullak soʻziga juda yaqin turadi. Chunki gidrolakkolitlar tabiiy xususiyatiga koʻra bilqilloq yoki bulkullak soʻzining etimologiyasini ochib bera oladi. Gidrolakkolitlar yilning iliq fasllari kirib kelgach qisman erib, gumbazsimon qabariq yuzani qoplab olgan torf qoplami yumshaydi, aniqrogʻi, bilqillagan xususiyat kasb etadi. Shu boisdan I.S.Shukin (1964) gidrolakkloitlar – muz gumbazlari tarkibini yoz fasllari muz emas, koʻproq suyuq holatdagi suv aralash torf tashkil etadi deb yozadi. Shu bois issiq faslda gidrolakkloitlarning ichidagi muz yadro erib ketgach, doʻnglik choʻkib, birmuncha pasayib qoladi.

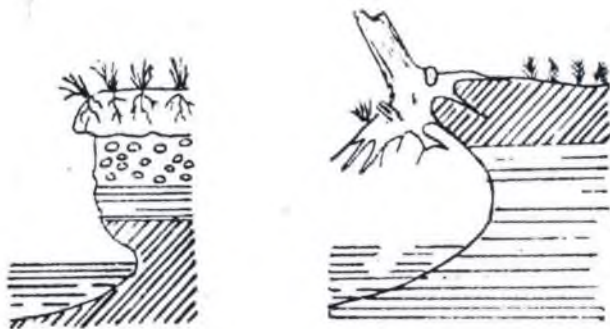
Gidrolakkolitlarning koʻrinishi yumaloq, gumbazsimon shaklda boʻlib, yon bagʻirlari deyarli tik 40-50°, yuqori qismi yassiroq boʻlgan holda balandligi bir necha oʻn metrni tashkil etishi mumkin. Ular Yoqutiston, Baykal orti oʻlkasi, Amur oblasti kabi tayga va Yevropaning tundra unga tutash hududlarida keng tarqalgandir.

Termoabraziya – dengiz yoki koʻl qirgʻoqlari boʻylab toʻlqinning yemiruvchan kuchi taʼsirida shakllanadigan jarayon abraziya deb ataladi. Shu bois abraziya lotincha «abrasio» – sidirish degan maʼnoni beradi. Bu jarayon tufayli qirgʻoq boʻyining yemirilishi, baʼzan tik holatga kelishi yoki tekislanishi kuzatiladi. Termoabraziya jarayoni esa nisbatan iliq boʻlgan dengiz yoki koʻl yuzasi boʻylab harakatlanayotgan toʻlqinning muzlab yotgan qirgʻoqni eritishi va yemirishi tufayli yuzaga keladi. Natijada abadiy muzlab yotgan qirgʻoqlar boʻylab toʻlqin taʼsirida erigan nuqtalarda ayvonsifat gʻorlar shakllanadi (33-rasm).



32-rasm. Hidrolakkolit (M.Ya.Chemishev boʻyicha)

- 1-mavjud togʻ jinsi qatlamlari;
 2- yer osti suvining muz holatiga kirgan qismi;
 3- yer osti suvi yuzaga koʻtarilayotgan yoriqlar.



33-rasm. Termoabraziya tufayli to'ngloq qirg'oqning erib ayvonsifat holatga kirishi

Termoeroziya – abadiy muzlab yotgan hududlarning o'zan bo'ylab oqar suv ta'sirida erib yemirilishi tufayli vujudga keladi. Chunki oqar suvning harorati 0° dan past bo'lgan to'ngloq tuproqqa nisbatan iliqroq bo'lishi kuzatiladi. Iliq suv to'ngloq gruntni eritib, yuvib keta boshlaydi. Natijada jarliklar, pastqamliklar, vodiylar vujudga keladi. Termoeroziya tufayli yuz berayotgan yemirilish chizig'i ko'pincha termokarst ta'sirida hosil bo'lgan pastqamliklar tomon yo'nalgan bo'ladi. Bunday vodiylarda tez-tez erimasdan saqlanib qolgan abadiy muzloq yerlarning qoldiqlari tepaliklar tarzida uchraydi. Ular fanda *boyjaraxlar* deya ataladi. Boyjaraxlarning balandligi bir necha metrdan, bir necha o'nlab metrga yetadi.

Soliflyuksiya – bu tushuncha lotincha ma'no kasb etib, “solum” – tuproq, “luchus” – oqim degan ma'noni beradi. Demak, soliflyuksiya jarayoni tufayli muzlagan yonbag'irlarning harorat ta'sirida erib oqmalar tarziga kirishi tushuniladi. Soliflyuksiya baland tog'larda uchragani kabi abadiy muzlab yotuvchi hududlarda ham kuzatiladi. Soliflyuksiya suvga to'yingan gruntning o'z og'irlik kuchi tufayli yonbag'ir bo'ylab, quyiga tomon oqishini ta'minlovchi asosiy kuch gravitatsiya tufayli yuz beradi. Tuproq massasining muzlashi hamda erishi tufayli uning og'irligi ortib, suv haroratining 0° dan 4° ga qadar o'zgarishi tufayli zichligining kamayishi, kolloidlarning bo'kib hajman oshishi tufayli yuzaga keladi. Soliflyuksiya tufayli grunt yuzasi bir fasl davomida bir necha santimetrdan, bir necha metrga qadar harakatlanishi, natijada esa soliflyuksiya supalarining vujudga kelishi, ayrim pastqamliklarning tekislanishi kuzatiladi (34-rasm). Soliflyuksiya to'g'risida ushbu kitob-

ning «Gravitatsion kuch tufayli yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar» mavzusida batafsil ma'lumot berilgan.

Termokarst. Pseudokarstning bir ko'rinishi. Ushbu jarayon abadiy muzloq yerlarning harorat natijasida erishi tufayli yuzaga keladi. Muzlab yotgan grunt erigach, uni qoplab olgan qatlamlar cho'kib, yer yuzasida tog'arasimon botiqlar, vodiylar, dahanalar shakllanadi. Termokarst havo haroratining ko'tarilishi, gruntni qoplab olgan o'rmonzor bo'ylab yong'in yuz berishi, muzlagan qatlamlar bo'ylab o'sgan o'rmonzorni kesib olinishi tufayli quyosh nurining yuza qatlamni kuchliroq isitishi, qisman antropogen ta'sir tufayli shakllanadi.

Ozlar muzlik suvlari qoldirgan diagonal qat-qat yoki gorizontal yotqiziqalar bo'lib, ular muzlik uzoq davrlar saqlanib qolgach, erigan muz suvi keltirgan loyqa deltalar hosil qiladi. O'sha deltalar tuzilishiga ko'ra turli o'lchamlardan iborat bo'ladi. Ular muzliklarning ko'lami, saqlanish davriga bog'liq holda shakllanadi. Ozlarning shakllanishi xususidagi g'oyalar tugal isbotini topmagan bo'lib, bu boradagi ilmiy munozaralar hamon davom etmoqda.



34-rasm. Soliflyuksiya tufayli supasimon relyef shakllarining vujudga kelishi (S.G'.Bogam bo'yicha)

Ba'zan ozlar tashkil etgan oraliqlarda suv yig'ilib ko'llar vujudga keladi. Bu holatda ushbu suv havzalari oz ko'llari deb ataladi.

Tog' muzliklarining geologik faoliyati. Tog' muzliklari materik muzliklariga nisbatan juda kichik o'lchamlarda kuzatiladi. Ular shaklan turli-tuman bo'lib, joylashgan vodiylarning ko'rinishiga o'xshaydi. Muzlik joylashgan vodi y qaysi tomongan nishab bo'lsa, muz massasi ham o'sha tarafga tomon harakatlanadi. Tog' muzliklarining aynan shu harakatlanishi xususiyati orqali bir qancha tabiiy geografik jarayonlar vujudga keladi. Shuni ham e'tirof etish kerakki, muzliklar geomorfologik

jihatdan uch (firn – uzoq vaqtdan buyon bosilib yotgan va zichlashgan, muz uchqunlaridan iborat qor to‘plami, ya’ni muzlikning yuqori qismi, gletcher (nemischa “glatter” – yaltiroq demakdir) firn – donador tuzilishiga ega bo‘lgan, lekin muz holatiga kelmagan holda muzlikning o‘rta qismlarini tashkil etadi; til – muzlikning eng quyi qismini tashkil etib, u qattiq, ammo elastik holatda, ya’ni relyefning holatini o‘zida aks ettira oluvchi birmuncha yotiq, tik, egri-bugri yoki to‘g‘ri va boshqa holatlarda kuzatiladi) qismidan iborat bo‘lib, harakatlanish darajasi turli qismlarida turlicha holatlarda kuzatiladi. Shunday bo‘lsa-da, muzlik harakati tufayli shakllanadigan ish uch guruhga tabaqalanadi. Ular:

1) eroziya;

2) transportirovka, ya’ni jinslarning olib ketilishi;

3) akkumlyatsiya (turli jinslarni to‘plash)dan iboratdir. Ularni quyida alohida-alohida tarzda ko‘rib chiqamiz.

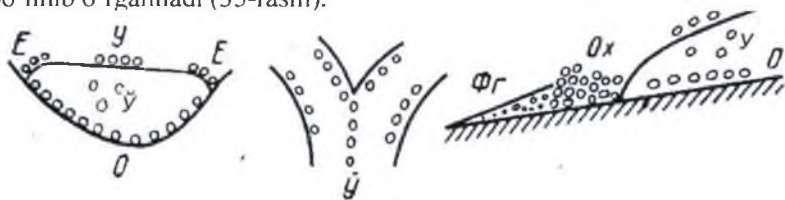
Muzlik eroziyasi. (Lotincha «erosion» – yemirish ma’nosini beradi) Muzliklar o‘z harakati tufayli vodiyning tag qismi hamda yonbag‘rida mavjud bo‘lgan yaxlit, monolit qoyalarni qirib, parchalab yulib olib, o‘zi bilan olib ketishi jarayonida, yo‘l-yo‘lakay qoyali yonbag‘irlarni go‘yo omoch bilan yer haydagani kabi timab, turli chuqurlikdagi chiziqlar hosil qiladi. Ba‘zan esa qoyali yonbag‘irlarni oyna kabi silliqlab yaltiratadi, vodiylarning tagini yemiradi. Ushbu jarayon fanda ekzaratsiya deb ataladi. (Ekzaratsiya – «exaratio» – haydayman degan ma’no beradi) bu muzliklarning qoyali jinslarni silliqlashi suvning xuddi shu turdagi ishidan son-sanoqsiz va turli o‘lchamdagi chiziqlarning mavjudligi bilan farqlanadi. Ekzaratsiya tufayli hosil bo‘lgan qoyalardagi chiziqlar uzunasiga bir necha metrnlarni tashkil etgan holda kengligi 2-3 sm, chuqurligi bir necha mm dan iborat bo‘ladi. Shunisi xususiyatliki, ekzaratsiya yuzaga kelishi uchun muzlik tarkibidagi qirrador tog‘ jinsi bo‘laklari, ekzaratsiyaga uchrayotgan qoyalardan qattiqroq bo‘lishi lozim. Aks holda ekzaratsiyaga uchrashi mumkin bo‘lgan qoyali yonbag‘irlar bo‘ylab tiralish yuz bermaydi.

Muzliklarning transportirovka – eltish va yig‘ish ahamiyati. Tog‘ muzliklari sutkasiga 20-80 sm, yil bo‘yicha 100-300 m gacha harakatlanishi mumkin. Ayrim muzliklar esa o‘qtin-o‘qtin tebranish xususiyatiga ega bo‘lib, ular davriy bo‘lmagan holatda odatdagidan kuchliroq tezlik ostida vodiy bo‘ylab quyiga tomon siljiydi. Masalan, Pomir tog‘idagi Fedchenko muzligining yirik tarmog‘i Xirsdara – Medvejy muzligi shunday xususiyatga ega bo‘lib, ayrim yillari uning tezligi 1 sutkada 100 m gacha yetadi (A.Akbarov, 1985).

Muzliklar harakat qilganda uning ustiga har ikkala yonbag'ir bo'ylab qulab tushgan tog' jinsi bo'laklari, qum, shag'al, shamol natijasida keltirilgan chang zarralari to'plami muzlik bilan birgalikda harakatlana boshlaydi. Muzlik olib kelayotgan ushbu yotqiziqalar to'plami morenalar deya ataladi. Ushbu tushuncha fransuz tilidagi «morena» so'zidan olingan. Morenalar muzga nisbatan to'q tusli bo'lganligi uchun quyosh nuri ta'sirida tez qizib, tosh ostidagi muz erib chuqurcha hosil bo'ladi. Bunday hosilalar muz yotqiziqalari deya ataladi. Shu tariqa morenalar muzliklarga tabora singishib boradi. Muzlik ustida qolgan yotqiziqalar esa yangi yoqqan qor qoplami ostida qoladi, natijada morenalarning muz qatlami bilan aralashuvi jarayoni yanada rivojlanadi. Harakat qilganda muzliklar bo'ylab zo'riqish yuz berib, u taranglashadi. Natijada muzliklar bo'ylab yonlama, bo'ylama, ko'ndalang yoriqlar vujudga keladi. Ushbu yoriqlar tub qismi bo'ylab erigan suv oqadi. Ayrim holatlarda morenalar muzliklar ta'sirida qirradorligini yo'qotib, yirik qayroqtoshlar, g'o'latoshlar tarziga kiradi.

Yirik morenalar aksincha quyosh nurini to'sib qolib, muzlikni tez erib ketishidan saqlaydi. Natijada o'sha yirik morena atrofidagi muz qoplami erib ketgani holdauning tagidagi muz tosh soyasida erimasdan saqlanib qoladi va muz kursilari (qo'ziqorinlari) vujudga keladi.

Morenalar muzlikning yon tomonida, o'rtasida, ichki qismida, tag qismida, oxirgi til qismining tugash qismida uchragan holda beshta turga bo'linib o'rganiladi (35-rasm).



35-rasm. Morenalar:

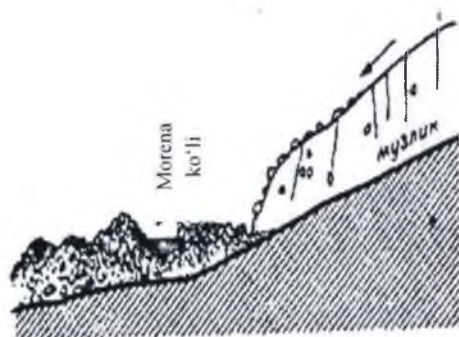
T-tag morena, U-ustki morena, Yo-yon morena, I-ichki morena.

O'-o'rta morena va OX-oxirga morena, Fg-flyuvioglyatsial qum-shag'al tarkibli yotqiziqalar.

Morenalar qanday turkumga mansub bo'lishidan qat'iy nazar muzlik bilan birgalikda harakatlana boradi. Muzlik asosan ablyatsiya – muzning erishi, bug'lanishi, quyosh nuri, yomg'ir va shamol ta'sirida kichrayishi kuzatiladi. Muzlikning to'yinishi uning yuqori firn hududiga to'g'ri kelgani holda, uning erishi eng quyi til qismida ko'proq yuz beradi. Chunki muzlikning til qismi qor chizig'idan birmuncha quyida

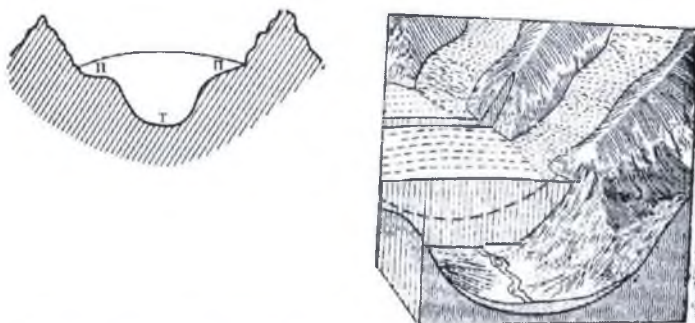
yotadi. Shu boisdan muzlikning til qismi erishi barobarida, uning tarkibidagi turli yotqiziqlardan tarkib topgan morenalar ham to'plana boradi. Loyqa, mayda qum zarrachalari yirik xarsanglar, chaqiq tosh, shag'allar orasidan yuvilib ketgan holda muzlik tili tugagan joyda saralangan morenalar to'plami yig'ilib qolaveradi (36-rasm). Bu jarayon uzoq geologik davrlar mobaynida davom eta borib, morenalarning yirik qatlami vujudga keladi. Ushbu jarayonning barchasi muzliklarning eltish – transportirovka va nihoyat akkummulyatsiya – to'plash faoliyati tufayli yuz beradi.

Muzliklar harakati tufayli turli relyef ko'rinishlari vujudga keladi:



36-rasm. Morenalarning to'planish

Trog. (Nemischa «trog» – tog'ora degan ma'noni anglatadi). Muzliklar harakati natijasi, joylashgan vodiylarini tog'arasimon tarzda o'yib «ishlov» beradi. Shuning uchun trog vodiylarining asosiy qismi keng bo'lib, yonbag'ri tik zinasimon shaklda rivojlangan (37-rasm).

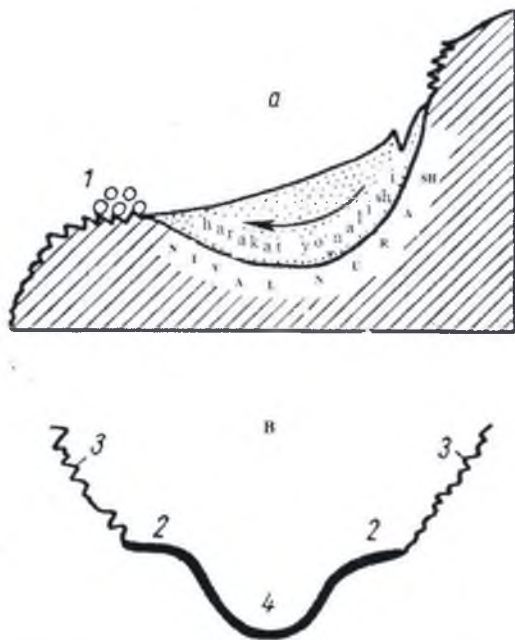


37-rasm. Trog vodiysining kesmada ko'rinishi (V.Devis bo'yicha)

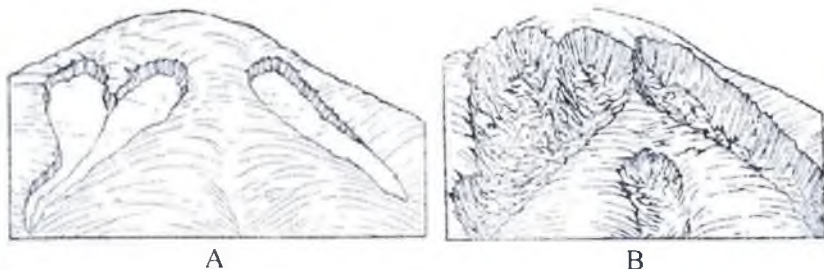
Troglar qor chizig'idan yuqori hududlarda hozirgi zamon tog' muzliklari bilan uzviy bog'liq holda rivojlanar ekan, tabora chuqurlasha boradi.

Ba'zi holatlarda troglar qor chizig'idan quyi hududlar bo'ylab ham uchrashini ko'ramiz. Bu holat qadimgi geologik davrlarda mavjud bo'lgan tog' muzlik (paleo muzlik) larining tarqalish maydonlarini ko'rsatib turadi.

Kar (shotland tilida ko'za "corrie") – ko'zaning og'ziga monand, qush (qaldirg'och) uyasini eslatuvchi botiqlardir (38-rasm). Karlar sirk-larning yuqori qismini tashkil etgan holda, devorlari tik, tub qismlari esa, yotiq, egarsimon bo'lgan holda, alohida ajralib turuvchi firm qoplamidan iborat muzliklari mavjud bo'ladi, relikt tarzdagi karlar tubida esa kichik tog' ko'llari kuzatiladi. Relikt turdagi karlar zamonamizda ham saqlangan bo'lib, qor chizig'idan quyi hududlarda uchraydi. Karlar ba'zan ustma-ust joylashganligi uchun zinasimon holat kasb etadi (36-rasm).



38-rasm. Kar (A) va trog (B) ning bo'ylama kesmasi
(L.P.Shubaev bo'yicha)
1. Oxirgi morenalar. 2. Trog kifti. 3-Qoyalar. 4-Trog.



36-rasm. Karlarning rivojlanish bosqichlari. A – yosh kar.
B – rivojlangan kar (S.L.Kuznesov bo'yicha)

Rivojlanayotgan karlar qor chizig'idan yuqorida joylashgan holda, kar botiqlariga mudom qor va firm to'plana borib, o'z og'irligi tufayli karlarning quyi devoridan oshib tusha boshlaydi. Natijada firm harakati tufayli nival nurash, ekzaratsiya tufayli karlarning chuqurligi orta boradi va ular rivojlanishda davom etadi.

Karling. Qor va muz harakati tufayli piramidasimon, uchburchak, qirrador holatga kirgan cho'qqilar karling deb ataladi. Ko'pgina holatlarda ularning orqa devor qismida karlar rivojlangani uchun o'sha tomoni birmuncha tik holat kasb etadi.

Muzlik sirki. "Sirkus" lotin tilida doira degan ma'noni beradi. Tog'larning yuqori qismi bo'ylab amfiteatr shaklida bir tomoni ochiq holda rivojlangan, tovoqsimon tabiiy chuqurlik. Muzlik sirkolari sovuqdan nurash hamda muzlik harakati tufayli rivojlanadi. Shu boisdan sirkalarning tub qismida doimo muzliklar uchraydi. Sirkalarning devorlari bo'ylab karlar rivojlanadi. Qadimgi relikt sirkalar qor chizig'idan quyida ham joylashishi mumkin. U holatda ushbu turkumdagi sirkalarning shakllanishida qadimgi tog' muzliklarining ishtiroki seziladi.

Ekviplen – cho'qqilarning muz ta'sirida yassilanishi. Muzliklar o'z harakati davomida nafaqat vodiylarni, balki firm oblastidan quyida turuvchi ayrim cho'qqilarni ham bosib o'tish jarayonida ularni silliqlab, uchqir holatlardan, yassi, to'mtoq holatga keltiradi.

Altiplinatiya – lotincha "altus" – balandlik, "planatio" – tekislik. Gols – (o'rmon qoplamidan yuqori qismi) hududidan yuqori hududlar bo'ylab sovuq harorat, qor qoplami, nurash, soliflyuksiya va boshqalar natijasida qirrador cho'qqilarning, relyefning tekislanishi. Altiplinatiya jarayonida firm qatlamining ta'siri kuchliroq seziladi.

Tog' muzliklarining ustki qismida yuz beruvchi tabiiy geografik jarayonlar va shakllar quyidagilardir:

Muzlik qozonlari. Muzlik yoriqlar bo'ylab harakatlanayotgan oqimning quruqlikdagi ispolin qozonlari kabi tag qismi yotiq, yonlari tik rivojlangan qozonsimon rivojlangan o'yiqlar hosil qilishi tufayli shakllanadi. Muzlik qozonlarining shakllanishida oqim bilan birgalikda aylanma harakat qilayotgan, turli o'lchamdagi xarsang parchalari va qayroqtoshlarning roli kattadir. Shu boisdan muz qozonlarining o'lchami, uning shakllanishiga sababchi bo'layotgan suv oqimining miqdoriga bog'liq holda yuzaga keladi.

Muz yoriqlari. Tog' muzliklarining harakati tufayli yuzaga keladi. Chunki muzliklar harakatlanganda kuchli bosim vujudga keladi. Natijada muzlik yorilib-yorilib ketadi. Bu yoriqlar, ayniqsa, muzlikning til qismi bo'ylab shakllanadi va to'rt guruhga bo'lib o'rganiladi:

1. Yonlama yoriqlar – muzlikning yon va o'rta qismlaridagi harakat tezligining bir-biridan farq qilishi natijasida paydo bo'ladi.

2. Bo'ylama yoriqlar – muzlik harakatlana borib, vodiyning tor joyida keng qismiga o'tganda, elastiklik xususiyatiga ega bo'lgan muzlik kengayadi va bo'ylamasiga yorilib bir necha o'nlab yo'nalishda rivojlanib ketadi.

3. Ko'ndalang yoriqlar – muzlik elastik xususiyatiga ega bo'lganligi tufayli o'z harakati davomida vodiy tagidagi notekis (do'ng) nuqtalarini bosib o'tar ekan sinadi va natijada ko'ndalangiga yorilib ketadi. Natijada muzlikning yuza qismi zinasimon rivojlangan shakl kasb etadi.

4. Bergshrundlar – muzlikning firn qismida shakllangan yoriqlar. U firn va qoyalar tutashgan chiziqlar bo'ylab rivojlanadi.

Muzlik yoriqlari yoqqan va shamol uchirib keltirgan qor qoplami bilan yopilib qolishi tufayli ular muzlik ustida harakatlanish uchun juda katta xavf tug'diradi.

Muz tegirmonlari. Muz stakanlarining tag qismida hosil bo'lgan kapillyar yoriqlar bo'ylab suvning harakati tufayli hosil bo'lgan bo'shliq tabora kengaya va chuqurlasha boradi. Natijada hosil bo'lgan o'bqon shaklan rivojlana borib, yirik oqimlarni ham yutib keta oladigan o'lchamga ega bo'ladi. Muz tegirmonlari tufayli yuzadagi oqim muzlikning o'rta yoki tag qismida harakatlanayotgan oqimga qo'shilishiga sababchi bo'ladi.

Muz tegirmonlari ham uning yuzasi bo'ylab harakatlanish uchun katta xavf tug'diruvchi hosilalar hisoblanadi.

Muz g'orlari. Muzlikning til qismida, aniqrog'i uning eng quyi qismi bo'ylab shakllangan bo'shliqlar. Muz g'orlari erigan muz suvining tashqariga chiqish nuqtalarida shakllanadi. Muz g'orlarining kirish qismi

va ichki devorlari erish natijasida turli jimjimador shakllar bilan qoplanadi.

Muz darvozalari. Muzlikning erib pasayishi yoki shamol, suv ta'sirida erishidan qolgan qismi vodiy bo'ylab, asosiy muz massasidan uzilgan qismi, ba'zan yaxlit holda ko'pir, ravoq tarziga kirib qolishidir.

Muz stakanlari. Muzlik ustida silindsimon shaklda hosil bo'lgan o'yiqlar. Muz stakanlari, asosan, qora rangdagi yirik bo'lmagan tog' jinsi bo'laklarining quyosh nuri ostida qizib, muzlikni o'yib kirishi natijasida hosil bo'ladi. Demak, muz stakanlarining tubida doimo uning hosil bo'lishiga sababchi bo'lgan tog' jinsi bo'lagi yotadi. Muz stakanlariga erigan qor va muz suvi yig'ilib, qayta to'lib qolishi mumkin, aks holda ushbu muzlik formalari, yuk tashuvchi jonivorlar, insonning harakatlanishi uchun xavfli holatlarni keltirib chiqaradi. Muz stakanlarining radiusi 15-20 sm gacha bo'lgan holda chuqurligi o'nlab sm larni tashkil etadi.

Muz qo'ziqorinlari. Bunday muzlik formalari muz stakanlarining aksi bo'lgan jarayon natijasida shakllanadi. Ya'ni bu yerda qulab tushgan tog' jinsi bo'lagining tagidagi muzlikka nisbatan yon-atrofdagi muz qatlamlari tez erib ketadi. Chunki yirik xarsangtoshning tag qismi quyosh nurida qizimasdan, sovuq holicha saqlanadi, atrofdagi muz esa quyosh nuri ta'sirida erib yuza qismi pasaya boradi va xarsangtosh tagidagi muzlikka tayangan holda «ko'tarilib» qoladi. U ba'zan qo'ziqorin shaklini olgan holda, ba'zan bahaybat kursini eslatadi. Shu boisdan ayrim adabiyotlarda muzlik kursilari deb ham aytiladi.

Muz qo'ziqorinlarining bosh qismini tashkil etuvchi xarsanglar ayrim hollarda bir necha tonnagacha bo'lgan holatda, muzlik sathidan 2-3 m balandlikkacha ko'tarilib turadi. Shu boisdan ularga yaqinlashish va teginish o'ta xavfli holatlardan biri hisoblanadi.

Nunataklar. Muzliklardan xoli yoki muzlik bo'ylab yuqoriga ko'tarilib turgan qoya – ona jins qatlamlaridir. Ular ko'pgina holatlarda nayzasimon qirrador bo'ladi. Nunataklar tog' muzliklarida birmuncha kamroq, materik muzliklari bo'ylab ko'proq uchraydi.

Muz bosish davrlari. Qadimgi geologik davrlarda materiklarning bir qismida muz qoplamlari bo'lganligi aniqlangan. Eng qadimgi muzliklar paleomuzliklar, ularning izlari esa tog' muzliklari misolida oladigan bo'lsak, paleotroglar, paleokarlar deb ataladi. Lotin tilida "paleo" so'zi qadimgi degan ma'noni anglatadi. Paleomuzliklar bizning davrimizgacha saqlanib qolmagan bo'lsa-da, ulardan nishona sifatida, izlari, mahsulotlari – yotqiziqlari bo'lgan, morenalar, flyuvaglyatsial yotqiziqlar, lentali gillar bizning davrimizda muzliklar mutlaqo

kuzatilmaydigan hududlarda, materiklarning ichki qismlarida ham ba'zan uchrab turadi.

D.B.Nalivkin, V.I.Papov, I.P.Gerasimov, K.K.Markovlarning fikrlariga ko'ra O'rta Osiyo tog'larida to'rtlamchi davrga qadar ham muzliklar bo'lgan, ammo ularning izlari saqlanib qolmagan.

Bizning davrimizda mavjud bo'lgan muzliklar asosan to'rtlamchi davrda iqlim o'zgarishi va orogen jarayonlarning shakllanishi bilan bog'liq holda hosil bo'lgandir. Muzliklarning progressiv va regressiv holati so'nggi bir million yil davomida G'arbiy Yevropa, Shimoliy Amerika, G'arbiy Sibir bo'ylab to'rt marotaba muzlik bo'lib o'tganligi aniqlangan. Ya'ni muzlik to'rt bora janubiy chegaralarga qadar bosib kelgan va chekingan. Ammo har to'rtala muz bosish davrida ham muz bosgan hududlarning janubiy chegaralari turli egri chiziqlar hosil qilib o'tgan. Ya'ni bitta chegaradan qaytmagan. Shu bilan birgalikda muzlik hosil bo'lgan markazlar ham turli nuqtalarga ko'chganligi o'rganilgan (qarang karta sxema Ivanova bo'yicha 198-b.) Bu holat Yevropaning sharqiy hududlarida ba'zi adabiyotlarda to'rt bora deb berilsa (masalan, O.I.Islamov, 1977. Valday, Dnepr, Lixvin, Valday), ba'zan esa (masalan M.F.Ivanova, 1980.) ushbu jarayonni besh bora kechgan deya, ya'ni A.I.Moskivitin ma'lumotlariga tayangan holda Oka, Dnepr, Moskva, Kalinin, Ostashkovo kabi muz bosish davrlariga bo'lib o'rganadilar. G'arbiy Yevropada esa Mindel, Riss, Vyurm degan nomlar bilan atalgan. Bunday atamalar o'sha davrda muz bosib kelgan joylarning nomidan, ramziy tarzda olingandir. Masalan, Dnepr muz bosish davrida muzliklarning eng janubiy chegaralari Dnepr daryosining Qora dengizga quyilish nuqtasidan atigi 100 km, Volga daryosining Kaspiy dengiziga quyilish nuqtasidan esa 600-700 km shimoldan o'tgan holda hozirgi Perm shahriga juda yaqin kelib qolgan. Demak, Dnepr muz bosish davrida juda katta hududlarni muz bosganligi ma'lum bo'ladi. Ammo shunisi xususiyatliki Dnepr muz bosish davri oxirgi kechgan jarayon emas balki ikkinchi davrdir. Eng dastlabki muzlik davri Okaning vaqti aniqlanmagan Dnepr muz bosish davri 200 000 yil muqaddam, Moskva muz bosish davri 150 000 yil, Valday muz bosish davri 15-20 ming yil avval ro'y bergan deb keltiriladi. Muzliklarning tarqalish markazlari esa (Evropa bo'ylab) Skandinaviya, Finlandiya, Kola yarim oroli, Yangi Yer oroli, Qutbiy va Shimoliy Ural hisoblanadi. Osiyoda esa paleo iqlim birmuncha iliq bo'lganligi uchun muzliklar bir tekisda shakllana olmagan. Chunki muzlik hosil bo'lishi uchun nafaqat kuchli manfiy harorat, balki nam iqlimiy sharoit ham zarur. Shu boisdan Sharqiy Sibirning Oymyakon atrofida kuchli sovuq bo'lishiga qaramasdan,

qoplama tarzida rivojlana olmaydi, balki faqat grunt muzlab yotadi, xolos. Chunki muz hosil bo'lishi uchun yetarli darajada namlik mavjud emas. Shu tariqa muz bosish markazlari sochilma, nuqtali tarzda rivojlangan. Masalan Taymir yarim orolidagi Birrango tog'i, Qutbiy Ural, Putarango platosi va Anadir massivlarida.

Shimoliy Amerikada esa muz bosish davri uch bosqich orqali kechgan. Bular: Kardilera, Kivatin (Gudzon qo'ltig'idan g'arbiga tomon) va La deb nomlanadi.

Sharqiy Yevropada bo'lib o'tgan oxirgi Valday muz bosish davri bilan hamohang tarzda Osiyo materigining ichki qismlarida ham iqlim sovishi kuzatilib, tog'larning baland qismlarida yirik muzliklar hosil bo'lgan. Pomir, Tyan-Shan, Himolay tog'laridagi hozirgi tog' muzliklari atigi 8-10 ming yillar muqaddam shakllangan nam va sovuq paleoiqlim ta'sirida vujudga kelgan. Aslida bu jarayon birmuncha muqaddam, ya'ni neogen davrining oxiri va antropogenning boshlaridan shakllana boshlagan. Chunki o'sha davrlarda O'rta Osiyo bo'ylab keskin o'zgarishlar, relyefning qayta ko'tarilishi, qisman cho'kishi, yorilishi tufayli sodir bo'lgan. Bu davr Alp tog' burmalanish davriga to'g'ri keladi. Alp, Kavkaz tog'lari bilan birgalikda Tyan-Shan, Pomir tog'lari yuksalib, hosil bo'lgan balandliklarda tog' muzliklari vujudga kelgan. Ammo iqlimning goh sovib, goh isib, quruqlashib o'zgarishi tufayli tog' muzliklarining ko'lami ham goho kattarib, ba'zan esa kichrayib turgan. G.Trofimov ma'lumotlariga ko'ra paleolit (40-12 ming yil oldin) davrida O'rta Osiyoda paleoiqlim sovib, quruqlasha boshlagan. Bunday jarayon golotsen (12-10 ming yil oldin) davriga qadar bir necha bor almashgan. Golotsenda O'rta Osiyo tog' muzliklarining eng oxirgi kuchli progressiyasi kuzatilgan. Natijda tog'larda muzliklarning ko'lami oshgan. M.F.Ivanova ma'lumotlarga ko'ra, Pomir tog'larida paleoiqlimning sovishi, namlikning ortishi tufayli qor chizig'i hozirgi holatiga nisbatan 600-800 m, Tyan-Shanda esa 650 m, hatto 1250 mm ga qadar pastdan o'tgan. D.V.Nalivkinning fikricha, Pomirdagi Muksuv muzligi dengiz sathidan 1900 m bo'lgan nuqtaga qadar surilib tushgan. Shuning uchun O'rta Osiyo tog' muzliklari hozirgi holatidan 2-2,5 barobar uzunroq bo'lgan. Bu holatni tog'lardagi muzliklarning izlari tasdiqlab turadi. Ushbu ilmiy dalillar O'zbekiston hududidagi birmuncha past tog'larda ham o'sha davrlarda ham muzliklar mavjud bo'lganligini ko'rsatadi. E.Mamedov tuzgan iqlim ko'rsatkichlari shkalasiga ko'ra keyingi 2000 yilda, ya'ni eramiz boshlangach O'rta Osiyoda o'rtacha yillik harorat tebranib turgan. Bu ko'rsatkich eramizning boshlarida 13°C atrofida bo'lib, u 700 yillarga qadar deyarli o'zgarishsiz saqlangan, 700-800 yillar

ichida kuchli sovish kuzatilib, oʻrtacha yillik harorat 10,6°C g tushib qolgan. Demak, togʻ muzliklari progressiyasi kuzatilgan, ammo bu holat uzoq davom etmasdan 15-20 yil ichida yana harorat zudlik bilan koʻtarilib, avvalgi holati 13°C, hatto undan ham bir muncha balandroq holatga yetgan. Ushbu koʻrsatkich kuchsiz tebranishlar bilan 1200 yilga qadar davom etgan. Demak, 900-1200 yillarda muzliklar qisqargan. 1200-1300 yillar mobaynida 11,5°C ga qadar pasaygan, va bu jarayon 1300-1650 yillarga qadar davom etib, togʻ muzliklari rivojlangan. Shu boisdan 1300-1500 yillar nafaqat Oʻrta Osiyoda, balki butun Yer yuzi boʻylab kechgan “kichik muzlik davri” deb anglashiniladi. 1650 yillardan eʼtiboran oʻrtacha yillik harorat yana asta-sekin koʻtarilib, 12,8°Cga yetgan. 1900-yillar atrofida esa yana 12,5°Cga tushgan. 1900-yilning boshlaridan to hozirga qadar oʻrtacha yillik harorat sezilarsiz oʻzgrishlar bilan asta-sekin koʻtarilib bormoqda. 1920-1947-yillar mobaynida ham qish oylari qattiq sovuq va namgarchilik bilan kechganligi togʻ muzliklarining kichik davrlarda (10-15 yillar mobaynida) goh oʻsib, qisqarib turganligidan darak beradi. Zamonamizda (2000-yillar atrofida) Oʻrta Osiyodagi oʻrtacha yillik harorat 13,8°C boʻlganligini koʻrsatmoqda. Demak, biz togʻ muzliklarining regressiv holatiga guvoh boʻlib turibmiz. Shu boisdan keyingi 100-150 yil mobaynida (ayrim togʻ muzliklari 0,5% ga qadar) togʻ muzliklari shitob bilan qisqarmoqda. Baʼzilari tugagan boʻlsa, ayrimlari tugash bosqichini oʻtamoqda. Togʻ muzliklarning qisqarish sabablarini ayrim olimlar guruhi boshqa sabablar bilan bogʻlab sharhlaydi. Ularning xulosalariga koʻra, ushbu jarayon koʻproq antropogen taʼsir tufayli yuz bermoqda. Jumladan, muzliklar yuzasiga choʻllardan koʻtarilgan chang, tuz zarrachalari koʻproq oʻrnashib, muzliklarning tezroq erishiga taʼsir qilmoqda.

Yer osti suvlarining geologik faoliyati. Yer poʻstini tashkil etuvchi yotqiziqlar, togʻ jinslari gʻovaklari, yoriqlarida yigʻilgan suv yer osti suvlari deyiladi. U suyuq, qattiq (muz) yoki bugʻ holatida boʻlishi mumkin. Yer osti suvlarini geologiyaning maxsus boʻlimi – gidrogeologiya oʻrganadi.

Yer osti suvlarining hosil boʻlishi. Yer osti suvlarining asosiy qismi atmosfera yogʻinlari yoki gidrologik oqimning turli yotqiziqlar, togʻ jinslari yuzasi boʻylab, shimilishi yoki ularda paydo boʻlgan yoriqlar, boʻshliqlarga toʻgʻridan-toʻgʻri quyilishi tufayli hosil boʻladi. Agar atmosfera yogʻinlari yoki gidrologik oqim togʻ jinslari, yotqiziqlar yuzasi boʻylab shimilsa-*infiltratsiya* deb ataladi. Lotin tilida “infiltration” – shimilish degan mazmun beradi. Yuzada joylashgan togʻ jinslari yoriqlari, boʻshliq, oʻpqonlarga gidrologik oqimning toʻgʻridan-toʻgʻri

quyilishi oqib kirishi inflvuatsiya deb ataladi. Shu boisdan, lotin tilida “influo” – oqib kirmoq degan ma’noni beradi. Tabiatda bunday holatlar ayniqsa karstlangan hududlar bo’ylab ko’proq kuzatiladi. Yer osti suvlarining ko’p qismi infiltratsiya tufayli vujudga keladi.

Yer osti suvlari ma’lum miqdorda tog’ jinslari tarkibidagi turli o’lchamli bo’shliqlar, g’ovaklarda mavjud bo’lgan suv bug’larining sovib quyuqlashuvi tufayli ham hosil bo’lishi mumkin. Ushbu jarayon kondensatsiya deb ataladi. Kondensatsiya lotin tilida “condensatio” – quyuqlashaman, zichlashaman degan mazmun beradi. Ammo ushbu jarayon tufayli yer osti suvlarining juda oz qismi hosil bo’ladi.

Yer osti suvlari qanday yo’l bilan hosil bo’lishidan qat’iy nazar, keyinchalik bir – birlari bilan qo’shilib, aralashib ketishi mumkin.

Tog’ jinslarining suv o’tkazuvchanlik xususiyati. Bu holat gidrogeologiyada juda muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki barcha tog’ jinslari ham bir xil darajada suv o’tkazuvchanlik xususiyatiga ega emas. Aksincha, barcha qatlamlarni tashkil etuvchi tog’ jinslari suvni yaxshi o’tkazgan holatda, ba’zilar esa yomon o’tkazadi. Shuning uchun ularni ushbu nuqtayi-nazardan ikki guruhga suv o’tkazadigan va suv o’tkazmaydigan qatlamlarga bo’lib o’rganish maqsadga muvofiq.

Suv o’tkazadigan qatlamlar. Ushbu guruhga qum, shag’al kabi g’ovakdor yotqiziqlar yoki seryoriq tog’ jinslari mansubdir. Ular suvni tez shimib oladi, g’ovaklari zarrachalar oralig’ida mavjud bo’lgan bo’shliqlarida saqlanib turadi va ortiqcha qismini esa quyi qatlamlariga o’tkazib yuboradi. Shuning uchun bunday qatlamlar gidrogeologiyada sersuvligi tufayli juda istiqbolli, ya’ni foydalanish uchun ahamiyatli hisoblanadi va suvli qatlam deb ataladi.

Suv o’tkazmaydigan qatlamlar. Haddan tashqari zich, yotqiziqlar yoki yoriqsiz, monolit tog’ jinslaridan tashkil topgan qatlamlar suvni yomon o’tkazadi. Masalan, gil qatlamlari juda g’ovakdor bo’lsada suvni yomon o’tkazadi yoki umuman o’tkazmaydi. Shuning uchun qadimgi irrigatorlar kanal va ariqlarni gilli yuza bo’ylab o’tkazishga harakat qilishgan. Chunki shu yo’l bilan irrigatsiya inshootlari tubida yuz beruvchi influatsiya jarayonini kamaytirishga erishishgan. Hovuzlar ham gilli qatlamlarda tashkil etilgan. Natijada to’ldirilgan hovuz suvi gruntga shimilmasdan saqlangan. Aslida gil g’ovakdor yotqiziq. Lekin uning g’ovaklari juda mayda kapillyarlardan, tashkil topgan gilni tashkil etuvchi zarrachalar esa qariyb mikroskopik darajadagi (0,001 mm) o’lchamlarga ega. Shu boisdan ham mayda kapillyarlar bo’shliqlar bo’ylab, suvning harakati qiyinlashadi yoki to’xtaydi. Ayniqsa, gil namlanganda zarrachalarning yopishqoqligi ortadi va suvning

harakatlanishi yanada qiyinlashadi. Gildan tashqari qumtosh, slanes kabi tog' jinslari ham zichligi tufayli suvni yomon o'tkazadi. Bunday yotqiziqalar gidrogeologiyada "ekran" tushunchasi bilan ifodalanadi. Uning vazifasi yer osti suvini qaytarishdan, yotqiziq yuzasi bo'ylab to'plashdan iboratdir. Ekran tushunchasi nafaqat gidrogeologiyada, balki neft, gaz kabi geologiyaning boshqa yo'nalishlarida ham qo'llaniladi. Chunki suv o'tkazmaydigan qatlamlar gaz yoki neft kabi suyuqliklarni ham o'tkazmaydi yoki nisbatan yomon o'tkazadi.

Yer osti suvlarining turlari. Yer osti suvlarining turlari deganda, ularning asosan qatlamlar bo'ylab yotish tartibi, u yerdagi tutgan o'mi tushuniladi. Natijada grunt suvlari, tog' jinslari yoriqlaridagi yer osti suvlari, karst suvlari kabi guruhlariga ajratiladi.

Grunt suvlari. Lotin tilida "grund" – tuproq degan mazmuni beradi. Grunt suvlari yer po'stining eng yuqori chegarasi bilan to'g'ri keladi. Grunt suvlari turli chuqurlikda shakllanishi mumkin. Masalan, keskin kontinental iqlimli cho'l hududlarda u 200 hatto undan ham chuqurliklarda yotgani holda (Qoraqum, Qizilqumda) adir mintaqasida esa bu ko'rsatkich 20-30 m, hatto 10 m atrofida bo'ladi. Tog' mintaqasida esa grunt suvlari yuzaga juda yaqin, hatto yuza bo'ylab joylashishi ham mumkin. Xuddi shunday holat yirik daryolarning qayirlarida, deltaqa yaqin qismlarida ham kuzatiladi. Quyi, suv bilan to'yingan qatlam suvli qatlam yoki suv saqlovchi qatlam deb ataladi.

Tog' jinslarining yoriqlarida hosil bo'lgan yer osti suvlari. Ushbu turkum suvlar magmatik, metamorfik kelib chiqishga ega bo'lgan tog' jinslarining yoriqlarida hosil bo'ladi. Demak, bunday hududlarda yer osti suvlarining miqdori, iqlim omili bilan birgalikda tog' jinslarining tektonik yoriqlar ta'sirida naqadar kuchli yoki kuchsiz parchalanganlik holati bilan ham chambarchas bog'liq ekan. Shunday bo'lsa-da tog' jinslari yoriqlarida (masalan, granit, qumtosh, slanes va h.k.) hosil bo'lgan yer osti suvlarining miqdori katta ko'rsatkichlarni tashkil etmaydi. Chunki ta'rifi keltirilgan tog' jinslarining yoriqdorlik holati qanchalik yuqori bo'lmasin, ular ko'p miqdorda yer osti suvlarini to'play olmaydi. Natijada ularning gidrogeologik ahamiyati, sersuvlik nuqtayi nazaridan yuqori hisoblanmaydi.

Yoriqli karst suvlari. Ushbu turkumdagi yer osti suvlari karstlanadigan karbonatli (ohaktosh, dolomit, mergel), sulfatli (gips, angidrid), xloridli (tosh tuzi, osh tuzi) jinslarning yoriqlarida, asosan, karstlangan bo'shliqlarida to'planadi. Ikkinchi guruhdan xuddi shu xususiyati tufayli farqlanadi. Ya'ni ikkinchi guruh yoriqli karst suvlari karstlanmaydigan tog' jinslarining yoriqlarida, uchinchi guruh esa aynan karstlanadigan

tog' jinslarining yoriqlarida hosil bo'ladi. Karstlanadigan tog' jinslarining yoriqlari bo'ylab harakatlanayotgan yer osti oqimi ma'lum miqdorda ushbu jinsni erita borib denudatsiya jarayonini sodir etadi. Denudatsiya tushunchasi lotin tilida "denudation" – yalong'ochlayman, olib ketaman degan mazmun beradi. Chunki bu jarayonda yer osti suvlari, eruvchan tog' jinslariga ta'sir etib, uni eritadi, qisman yuvadi va natijada erigan, uvalangan denudatsion mahsulotlarni o'zi bilan birgalikda olib ketadi. Tog' jinslarining erigan nuqtasida esa bo'shliqlar hosil bo'ladi. Ular karst bo'shliqlari deb ataladi. Ushbu jarayon to'xtovsiz davom eta borib, karst rivojlangan sari bo'shliqlar ham kengaya borib, tobora ko'proq suv to'playdigan holatga kelaveradi. Shu boisdan karstlanadigan tog' jinslari tarqalgan hududlar gidrogeologik nuqtayi nazardan juda istiqbolli, ya'ni sersuv maydonlar hisoblanadi. Yoriqli karst suvlari karstlanadigan tog' jinslari shakllangan hududlar bo'ylab geografik tarqalish xususiyatiga ega. O'zbekiston hududining tog'li qismlari ma'lum miqdorda karstlangan jinslardan tarkib topgan, shu boisdan bu yerda yoriqli karst yer osti suvlari ham mavjud.

Yer osti suvlarining harakati. Yer osti suvlari tog' jinslarining qiyaligi tomonga harakatlanadi. U g'ovak tog' jinslari bo'shliqlari bo'ylab sizib harakatlanganda – laminar oqimni tashkil etadi. Lotin tilida "laminaris"-yapasqi, plastinkasimon degan mazmuni beradi. Chunki yer osti suvlari laminar tarzda harakatlanganda ma'lum yo'nalish va yuza bo'ylab, yoppa sizib harakatlanadi. Masalan, qum, shag'al qatlamlarida yer osti suvi xuddi shunday laminar tartibda harakatlanadi. Natijada oqim tezligi juda sust kechadi. Bu holat qum qatlamlarida sutkasiga 1-5 m ni, qum donachalari yirikroq bo'lsa, sutkasiga 15-20 m ni, shag'al yoki seryoriq yirik emas, mayda kapillyar yoriqli tog' jinslarida esa sutkasiga 100 m hatto undan ham tezroq kechishi mumkin.

Yer osti suvlarining karstlanadigan tog' jinslari bo'ylab harakatlanishi, to'g'ridan-to'g'ri yer osti kanallari orqali kechganligi uchun quvurlar bo'ylab harakatlangandek xususiyat kasb etadi. Ushbu oqim turbulent oqim deb ataladi. Lotin tilida "turbulentus" – jo'shqin shiddatli degan mazmun beradi. Darhaqiqat, yer osti karst bo'shliqlarida harakatlanayotgan oqim bo'shliq sathining qiyaligiga bog'liq holatda, bamisoli yer usti daryolarining oqimi kabi juda shiddatli ravishda kechadi. Natijada u o'z yo'lida yer osti sharshalari, yer osti ko'llari, yer osti ostonalarini tashkil etadi. 1980-1990 yillar mobaynida Hisor tizmasi bo'ylab o'tkazilgan dala tadqiqot ishlarimizda 15 dan ortiq nuqtada karst suvlarining yo'nalishi, karst drenajlarining uzunligi, karst suvlarining harorati, kimyoviy tarkibining o'zgarish xususiyatlarini o'rganish uchun

maxsus bo'yoq – *fluorossein* yordamida tajribalar o'tkazdik. Shundan 8 nuqtada olib borgan sinov ishlarimiz samarali chiqdi. Masalan, Ketmonchopdi tizmasining g'arbiy yonbag'irlarida joylashgan Zindanak karst shaxtasi va Xo'ja Mayxona ota bulog'i o'rtasidagi 8 km dan ortiq masofa bo'ylab yer osti suvlarining harakat tezligi soatiga 1450–1800 m ni tashkil etgan. Bu yerda inflyuatsiya o'chog'i (Zindanak karst shaxtasi) ga quyilayotgan erigan qor suvi (g'oyib bo'luvchi daryo) avval 320 m chuqurlikka qadar vertikal harakatlangani holda shuncha qalinlikdagi J₃ davriga xos ohaktosh qatlamlarini kesib o'tgach, g'arb tomonga 8 km dan ortiq masofani subgorizontal holatda harakatlanib sekundiga 1500 litr suv beruvchi Xo'ja Mayxona ota bulog'idan chiqdi. Qolgan tajribalar natijasi dastlabkisiga o'xshamagn tarzda, karst suvlarining harakati, turli nuqtalarda hududning tabiiy geografik sharoitidan kelib chiqqan holda turlicha bo'lishini ko'rsatdi. Demak, karst kanallari orqali harakatlanayotgan yer osti suvi to'g'ridan-to'g'ri quvurdan oqib o'tgani kabi yo'nalmagan, balki uning yo'lida karst ko'llari, sifonlar bo'lganligi ehtimolga yaqin. Shu boisdan bo'yalgan o'sha nuqtalarda birmuncha to'xtalgan va ularni ham rangini o'zgartira olgach yana yo'lida davom etgan. Buning uchun ortiqcha vaqt sarflangan degan xulosaga kelish mumkin¹.

Bosimsiz va bosimli yer osti suvlar. Tog' jinslari yoki yotqiziqlar tekis tarzda rivojlangan hududlar bo'ylab yer osti suvlarining shakllanishi bosimsiz holatda kechadi. Garchand ular turli qatlamlar aro shakllangan bo'lsa-da, tekis yuza hosil qilganча saqlanadi. Ushbu yuzalarni eroziya chiziq-lari – soyliklar, jarliklar kesib o'tgan holatda esa suvli qatlarning ochilib qolishi yuz berib, bosimsiz suvlar yuzaga buloqlar tarzida chiqib yotadi. Bosimsiz yer osti suvlaridan quduqlar vositasida ham kovlab foydalanish mumkin.

Bosimli yer osti suvlari maxsus strukturali hududlarda, ayniqsa sinklinal shakl olgan botiqlarda hosil bo'ladi. Sinklinal bosim hosil bo'lishi uchun suv o'tkazuvchan qatlam yuqori va quyi suv o'tkazmaydigan qatlamlar oralig'ida joylashmog'i lozim. Mana shunday sharoitda sinklinallarning har ikkala qanoti bo'ylab, quyiga tomon harakatlanayotgan oqim, strukturaning o'rtaliq qismida to'plangan yer osti suvini katta kuch bilan bosadi. Sinklinalning markaziy nuqtalari bo'ylab, qazilgan quduq yoki burg'u quduqlari har ikkala suv o'tkazmaydigan qatlam orasida siqilib qolgan suyuqlikni yer yuzasiga otilib chiqishiga imkoniyat yaratib beradi. Bosimli yer osti suvlari fanda

¹ Qarang: A.Nizomov "Hisor buloqlari" T.: Mehnat nashriyoti, 1989-y.

artezian suvlar deb ataladi. Chunki u XVII asrda Bernardo Palissi tomonidan Fransiyaning Artua vohasida qazilgan quduqlar misolida o'rganilib, fanga o'sha voha nomi bilan "artezian suvlari" deya kiritilgan. Bosimli suvlar haqidagi tushuncha o'rta Osiyo xalqlariga eramizdan oldingi davrlarda ham ma'lum edi. Shu boisdan suvi o'z bosimi bilan yuzaga oqib chiqadigan "qaynar" lar kashf qilinib asrlar davomida foydalanib kelingan. Qaynari mavjud aholi punktlari "Qaynar" toponimi bilan atalgan. Bunday toponimlarni respublikamizning o'nlab nuqtalarida sanashimiz mumkin. XI asrning boshlarida qaynarlarning ishlash jarayoni, aniqrog'i bosimli yer osti suvlarining hosil bo'lishi haqidagi g'oyani Abu Rayxon Beruniy ilmiy asoslab berishga musharraf bo'lgan¹.

O'zbekistonda Farg'ona, Toshkent, Mirzacho'l, Zarafshon, Qizilqum, Qashqadaryo, Surxondaryo, Ustyurt artezian havzalari aniq ajralib turadi.

Yer osti suvlarining me'yoriy ko'rsatkichlari deganda sathining harorati va kimyoviy tarkibi (ta'mi) ning davriy o'zgarishi yoki turg'unlik holati tushuniladi.

Yer osti suvi sathining o'zgarishi, uning to'yinishi va sarflanish holatiga bog'liq. Sernam yillari yer osti suvlarining sathi, yetarli darajada to'yinishi evaziga ko'tariladi. Qurg'oqchil yillari esa aksincha, kam to'yinganligi uchun pasayadi. Demak, bu ko'rsatkich yog'in miqdoriga to'g'ri proporsional ravishda to'lg'insimon tebranib turar ekan. Tebranish amplitudasi fasllar aro ham kuzatiladi. Qish faslining oxiri va bahor faslida sernam bo'lganligi uchun ko'tariladi. Aksincha, yoz faslining oxiri va kuzda esa pasayadi. Shuning uchun kuzda quduq qazish jarayoni O'rta Osiyo xalqlarining gidrotexnik qadriyatlarini sifatida kuzning oxiri va qishning boshi, ya'ni yer osti suvlari sathining eng pasaygan davri deya tanlanadi.

Yer osti suvining harorati turli chuqurliklarda turlicha shakllanadi. Yer yuzasidan 250-300 m ba'zan esa 400 m chuqurliklarga qadar yer osti suvining harorati pasaya boradi. Keyin chuqurlik oshgan sari, yer osti suvining harorati ham tobora ko'tarilishi kuzatiladi. Hatto yonma-yon 15-20 m oraliqda va bir xil chuqurlikda qazilgan ikkita burg'u qudug'ining turli haroratga ega bo'lgan yer osti suviga ega ekanligi ham ma'lum. Masalan Boysun rayoni, To'da qishlog'i atrofidagi uchta burg'u qudug'i turli ko'rsatkichdagi harorati bilan qiziqarlidir. Bu holat, ayniqsa, karstlangan hududlar uchun xos bo'lib, burg'u quduqlarini turli karst

¹ Qarang: A.Nizomovning "O'zbekistonning qadimgi gidrotexnik inshootlari geografiyasi" T.GIDROINGEO 2008-y.

bo'shliqlari suv bilan ta'minlanayotganligidan dalolat beradi. Chuqurlik oshgan sari haroratning ko'tarilishi yer osti suvlarini turli toifalarga bo'lib tasniflashga imkon yaratib beradi. Ushbu tasnif quyidagicha aks etadi:

- yer osti suvi +20°C dan kam haroratga ega bo'lsa – sovuq;
- yer osti suvi +20°C dan, + 37°C gacha subtermal;
- yer osti suvi +37°C dan +42°C gacha issiq;
- yer osti suvi +42°C dan ortiq bo'lsa juda issiq.

O'rta Osiyo sharoitida tog'larga ko'tarilgan sari yer osti suvlarining harorati tobora pasaya boradi. Kuzatishlarimizga ko'ra 2500 m. balandliklarda yer osti suvining tabiiy holda yuzaga buloqlar tarzida chiqish nuqtalarida harorati 6-7°C, 3000-3500 m. balandliklarda esa 3-4°C, hatto ayrim karstlangan quduqlarda 1-2°C atrofida harorat ko'rsatkichlari ham qayd etilgan¹.

Kimyoviy tarkibi. Yer osti suvlarining kimyoviy tarkibi, suvli qatlamning genetik guruhi va quyi qatlamlarda kechayotgan murakkab kimyoviy reaksiyalar bilan chambarchas bog'liqdir. Chunki suv erituvchanlik xususiyatiga ega. U harakatlanar ekan o'z yo'lidagi tog' jinslarini eritadi va ayni bir paytda o'z tarkibini ham o'zi eritgan minerallar bilan boyitib boradi. Bu jarayon turli genetik kelib chiqishga ega bo'lgan tog' jinslarida turlicha kechadi. Shu boisdan yer osti suvlarining mineral tarkibi ham turli holatlarda shakllanadi. Ularni minerallanish holatiga ko'ra, to'rtta katta guruhga bo'lib o'rganish mumkin.

- Chuchuk suv, umumiy minerallanish 1g/l gacha;
- Sho'rtob suv, umumiy minerallanish 1g/l dan 10g/l gacha;
- Sho'r suv, umumiy minerallanish 10 g/l dan 50g/l gacha;
- O'ta sho'r suv, umumiy mineralanish 50 g/l dan yuqori.

Demak, ushbu tasnifga ko'ra 1 litr suvning tarkibida 1 g tuz bo'lsa, u ichish uchun yaroqli, bu ko'rsatkich 1 grammdan oshib ketsa, u ichish uchun yaroqsiz holtga kelib qoladi. Yer osti suvining tarkibida bir qancha kimyoviy elementlar va birikmalar ham uchrashi mumkin. Cl, SO₄, HCO₄, Na, Ca, Mg shular jumlasidandir. Ayrim holatda esa yod, brom, oltinugurt vodorod, temir, turli erigan gazlar ham qayd etiladi. Keyingi holatlar kuzatilganda esa yer osti suvi minerallasgan darajaga yetadi. Shu boisdan ular mineral suvlar deb ataladi. Mineral yer osti suvlari ayrim holatlarda tabiiy buloqlar tarzida yuzaga chiqib yotsa, ba'zan ularni katta chuqurliklardan burg'u quduqlari orqali kovlab olinadi. Masalan, Toshkent mineral suvlari (uni gidrogeolog g.m.f.n. B.Beder ochgan). 1400-2500 m chuqurlikdan bo'r davriga xos dengiz yotqiziqlari bilan

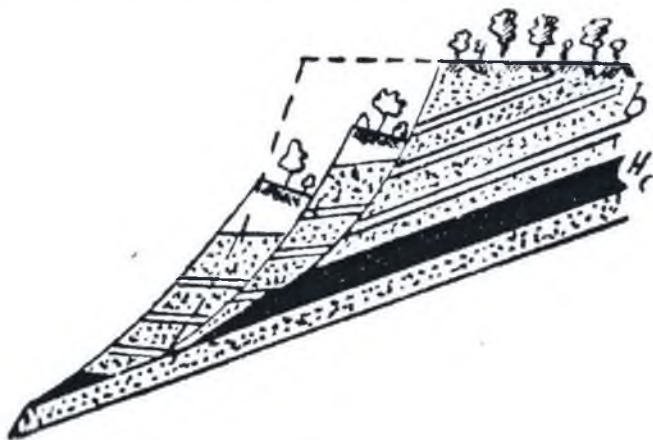
¹ Bu borada batafsilroq qarang: A.Nizomov "Hisor buloqlari" T.: "Mehnat" nashriyoti. 1989.

bog'liq holda shakllangan, 70°C haroratga ega zaxiralardan yuzaga chiqmoqda. Ulardan tashqari O'zbekistonda Chortoq, Go'rtepa, Nagorniy, Sitorayi Mohixosa kabi mashhur, mineral yer osti suvi o'z oqimi bilan yuzaga chaqadigan nuqtalar mavjud. Mineral suvlar tabiiy holatda, ya'ni buloqlar shaklida ba'zan yuzaga chiqib yotdi. O'zbekistonda Omonxona, Xo'jai Pok, Obishifo, Garmob, Shvirbo'yin kabi o'nlab subtermal, termal haroratli buloqlar katta shifobaxsh ahamiyatga ega ekanligi bilan ajralib turadi¹.

Yer osti suvlarining geologik faoliyati. Yer osti suvlari o'z navbatida bir qancha geologik jarayonlarning shakllanishiga sababchi bo'ladi. Surilma, karst, suffoziya shular jumlasidandir.

Surilma. Surilma – tog' yonbag'irlari bo'ylab, shuningdek, ko'l, dengiz, jarliklar suv omborlari, karyer, kanallarning tik qirg'og'ida, tog' jinslari massasining pastga surilib (sirg'anib) tushishiga aytiladi (39-rasm).

Surilma tushunchasi sof turkiy o'zakdan iborat bo'lgan xalq tabiiy geografik termini bo'lib, surilish, sirpanish kabi mazmun beradi. Surilma termini xalqaro emas. Masalan, rus tilida «opolzen» deya ataladi. Bu tushuncha ushbu jarayonning tabiiy xususiyatlari va hududiy geografik tarqalish jihatlaridan o'sha joyda yashovchi xalqlarning o'zaro aloqa tili ishtirokida kelib chiqqan holda shakllangan.



39-rasm. Surilmaning kesmasi. B-suv o'tkazuvchi qatlam, n-suv o'tkazmas qatlam (V.A.Obruchev bo'yicha)

¹ Qarang: A.Nizomov "Hisor buloqlari" T.: "Mehnat" nashriyoti, 1989-y.

Surilma tabiatda quyidagi sabablar tufayli yuz berishi mumkin:

✓ Tik yonbag'irlar tagining daryo oqimi, suv ombor, dengiz abraziyasi tufayli jarliklar tarzida yemirilishi;

✓ Suv o'tkazmaydigan qatlam ustida, suv o'tkazadigan g'ovak (lyoss, tuproq, qum, shag'al aralash) to'rtlamchi davr yotqiziqlarining qavat-qavat holda yotishi;

✓ Sodir bo'lgan atmosfera yog'inlari, erigan qor suvi, qisman sun'iy sug'orish tufayli g'ovak to'rtlamchi davr yotqiziqlarining suvga bo'kishi;

✓ Suv o'tkazmaydigan qatlam yo'nalishi bo'ylab gidrogeo-logik gorizontning shakllanishi va sirpanuvchi yuza hosil bo'lishi;

✓ Bo'kkan g'ovak jinslar solishtirma og'irligining ortishi natijasida qiya yonbag'ir bo'ylab to'plangan jinslarning gravitatsion kuch tufayli surilib ketishi.

✓ Surilma yuzaga kelishida ishtirok etuvchi yordamchi omillar:

✓ Antropogen ta'sir surilma yuz berishi mumkin bo'lgan hududlarda mavjud bo'lgan o'rmon qoplaminig kesib tashlanishi;

✓ Sun'iy sug'orish tufayli gruntning me'yoridan ortiq darajada bo'kishi;

✓ Kon qazish, portlatish, temir yo'l va avtomobil yo'llarini barpo etish tufayli yer yuzasining yengil tebranishi;

✓ Seysmik ta'sirning faollashuvi, ya'ni zilzilalarning tez-tez takrorlanishi.

Surilmalarni D.S.Kizevalter, G.I.Raskatov, A.A.Rijova (1981) to'rtta yirik guruhga bo'lib o'rganadi. Ular quyidagilardan iborat:

O'pirilish bilan birga kechuvchi surilmalar. Bu turkumga xos surilmalar yirik mustahkam birikkan to'rtlamchi davr yotqiziq (lyoss, qum, shag'al aralash qatlam)larning surilib bo'lak-bo'lak holda kirib qolishi tufayli yuz beradi. Ushbu turkumdagi surilmalar yuz bergach, surilgan grunt massasi va surilmadan ajralib qolgan turg'un yonbag'ir bo'ylab sirk ko'rinishidagi tik qirrali devorsimon qiyalik shakllanadi. Shu boisdan ular surilma sirki deb ataladi.

Haqiqiy surilmalar. Bu turdagi surilmalar siljigan massaning qalinligi, surilish ko'lami, shakliga ko'ra turlicha bo'lishi mumkin.

Xandaqsimon – kichik surilmachalar. Bu turga mansub surilmalarda siljish massasining qalinligi 5 m dan kam bo'lib, faqat yuza qatlamlarni tashkil etuvchi g'ovakdor jinslarnigina qamrab oladi.

Oqmalar. Siljish massasining qalinligi 1 m dan qalin bo'lmagan holda nurash po'stining eng yuza qisminigina qamrab oladi. Demak,

ushbu to'rttala guruh ichida eng muhim ahamiyat kasb etuvchisi ikkinchi guruhga mansub bo'lgan haqiqiy surilmalar ekan.

Surilmalarning tuzilishi. Surilma garchand bir butun suriluvchan, aralash tarkibli jinslar massasini tashkil etsa-da, u shartli ravishda quyidagi qismlarga bo'linadi:

- ✓ suv o'tkazmaydigan qatlam yoki surilish yuzasi;
- ✓ surilmadan ajralib qolgan yonbag'ir yoki surilma sirki;
- ✓ surilma bazisi yoki quyi qismi;
- ✓ surilma supalari;
- ✓ surilgan jinslar uyumi yoki surilma o'rkachi;
- ✓ surilma boshi;
- ✓ surilma tili.

Surilmalarning oldini olish va unga qarshi kurash chora-tadbirlari. Surilmalarning oldini olish va unga qarshi kurash chora-tadbirlarini ikki guruhga bo'lgan holda o'rganish mumkin.

Profilaktik yoki passiv holatda. Bu jarayon davrida quyidagi holatlarga yo'l qo'ymaslik maqsadga muvofiqdir:

- ✓ surilma yuz berishi mumkin bo'lgan yonbag'ir bo'ylab grunt tarkibida nam miqdorining oshib ketmasligiga erishish;
- ✓ sun'iy sug'orish jarayonini belgilangan qat'iy tartib asosida amalga oshirish;
- ✓ ma'lum miqdorda detonatsiya beruvchi manbaga aylanadigan avtomobil, temir yo'l va boshqa qurilish ishlarini rejali tarzda olib borish;
- ✓ surilma yuz berishi mumkin bo'lgan yonbag'irning quyi qismini turli maqsad (qurilish ishlari, kanal o'tkazish va h.k.) larda tik kesishilishiga yo'l qo'ymaslik;
- ✓ surilma yuz berishi mumkin bo'lgan hududlarda kon qazish, portlatish ishlarini olib borishni tartibga solish.

Asosiy yoki faol olib boriladigan (surilmaga qarshi) ishlar tartibi: Surilmani keltirib chiqaruvchi gidrologik oqimni xavfli maydondan chetga burib yuborish va shu orqali gruntning bo'kishiga yo'l qo'ymaslik;

- ✓ surilma yuz berishi mumkin bo'lgan yonbag'irning quyi qismida ko'l, suv ombor, dengiz kabi havzalar bo'lgan holatda abraziyaning kuchini qirqish uchun to'lqin harakatini susaytiruvchi qurilmalar barpo etish;
- ✓ gruntni bo'kishidan himoya qilish maqsadida yonbag'ir bo'ylab zax qochiruvchi drenajlar barpo etish;
- ✓ gruntning sirpanishiga to'sqinlik qiluvchi temir-beton konstruktsiyali qurilmalar yaratish.

Suffoziya. Suffoziya (lotincha suffosio – qazish degan ma’no beradi), fanda psevdokarst (psevdo – yolgʻon degan ma’no beradi), ya’ni yolgʻonchi karst deb ham ataladi. Chunki suffoziya shakllanish jarayoniga koʻra, karstni eslatadi. Ammo karst jarayonida koʻproq denudatsiya eritish va qisman yuvib olib chiqib ketish jarayoni ishtirok etgani holda suffoziya jarayonida esa yuvib olib chiqib ketish katta rol oʻynaydi.

Suffoziya ayniqsa, yuviluvchanlik xususiyati yuqori boʻlgan lyosslı hududlarda keng tarqalgandır. Chunki suffoziya lyoss kabi uvoq togʻ jinslaridan tarkib topgan gʻovakdor tuproqli yuza boʻylab oqib oʻtayotgan suv oʻzi bilan birgalikda mayda zarrachalarnı yuvib olib ketadi. Natijada oʻsha joy boʻylab boʻshliqlar hosil boʻladi, baʼzan esa boʻshliqlarning yuqori qismi oʻpirilib tushib, yer yuzasida oʻpirilmalar, dahanalar, botiqlar tarkib topadi.

Suffoziya xalq tabiiy geografik terminlarida «obgurda» nomi bilan ataladi. Forscha “ob” – suv, “gurda” – buyrak ma’nosini beradi. Ya’ni bu tushuncha orqali inson tanasida ichilgan suvning buyrakka borib quyilishini eslatuvchi jarayonga ishora tarzidagi holat aks etadi. Baʼzan obgurda – obburda shaklida ishlatiladi. Bunda “ob” – suv, “burda” – parchalamoq ma’nosini beradi. Chunki oqim lyosslı qatlamni tigʻ kabi kesib boʻlaklarga ajratadi. Jarayon xususiyatining shakllanishiga koʻra, har ikkala xalq terminini ham toʻgʻri, deya qabul qilish mumkin.

Suffoziya yuz berishi uchun yer yuzasi boʻylab harakatlanayotgan oqim, pastki qatlamlarga tomon harakatlanishi lozim boʻladi. Bu holatni keltirib chiqaruvchi quyidagi sabablar mavjud:

1. Kemiruvchi (dala sichqoni, qoʻshoyoq yumronqozıq va h.k. kabi) baʼzan yirtqich (tulki, boʻri, sassıq koʻzan va h.k. kabi) jonivorlar qazigan inlar boʻylab suv quyi qatlamlarga tomon harakatlanadi.

2. Qurib qolgan koʻp yillik oʻsimliklar, butalar, daraxtlarning ildizlri oʻrnida shakllangan boʻshliqlar boʻylab gidrologik oqimning yer ostiga yoʻnalishi natija-sida, suv gʻovak jismlarnı yuvib olib keta boshlaydi.

3. Zilzila, surılma, mexanik harakatlar tufayli shakllangan yoriqlar boʻylab yer usti suvlarining, yer ostiga quyilishi natijasida sufforiya yuz beradi.

4. Lyosslı asosda shakllangan tuproq qoplaminıng (asosan, och tuslı boʻz tuproqlar) sugʻorilgandan soʻng qurib keyin darz ketishi tufayli yuzaga kelgan yoriqlar boʻylab yer usti suvlarining pastki qatlamlarga quyilishi tufayli.

Suffoziya yuz bergan qatlamda bo'shliqlar hosil bo'ladi, ba'zan ularning shifti o'pirilib yer yuzasi bo'ylab dahanalar, o'pirilmalar shakllanadi. Shu boisdan suffoziya avj olgan hududlarda jarlanish jarayoni kuchayadi. Bu holat o'sha joyda dehqonchilik qilish, qurilish ishlarini olib borish kabi yumushlarni qiyinlashtiradi.

Geyzerlar – tektonik yoriqlar bo'ylab, yerning quyi qatlamlarida mavjud bo'lgan haroratli yer osti suvlarining yuzaga o'qtin-o'qtin otilib turishi, favvoralar hosil qilishidir.

“Geyza” – ispan tilidan olingan so'z bo'lib, mavj urmoq degan ma'noni anglatadi. Geyzerlarning geografik tarqalishi vulqonli o'lkalarga to'g'ri keladi. Chunki bunday o'lkalarda sayoz magma o'choqlari o'ziga xos geotermik va gidrogeologik sharoit yaratadi. Shu boisdan geyzerlar o'qtin-o'qtin otilib chiqib turadi.

Yer osti suvlari dunyodagi eng qimmatbaho qazilma boylik. Ayniqsa, uning qimmatini zamonamizda chuchuk suv muammosi dolzarb masalalar qatoridan o'rin olgan bir paytda yanada oshmoqda. Chunki yer yuzidagi barcha suv zaxiralaridan atigi 3% i chuchuk suvdur. Uning ham taxminan 1,5% qutblardagi muzliklar hisobiga to'g'ri keladi. Shu boisdan jahon aholisining aksariyat qismi chuchuk suv yetishmovchiligi tufayli aziyat chekmoqda yoki ifloslangan suv iste'mol qilmoqda. Respublikamizning ayniqsa tog' oldi va tog'li qismlarida minerallashish miqdori g/l dan past bo'lgan, ya'ni ichimlik sifati eng yuqori yer osti suvlari tabiiy holda, ya'ni buloqlar shaklida yuzaga chiqib yotmoqda. Ular bitmas-tuganmas chuchuk toza suv manbalari sifatida qadrlanadi. Ko'pgina buloqlar, ishlab turgan burg'u quduqlari yer osti suvlarining tibbiy ahamiyatini yanada oshirmoqda. Yer osti suvlari tarkibidagi nodir kimyoviy elementlar, turli erigan gazlar inson vujudi uchun o'ta zarurligi tufayli qimmatbaho tabiiy resurs sifatida o'rganilmoqda. Ayrim buloqlar nafaqat toza ichimlik yoki shifobaxsh suv, balki turli mineralli balchiqlar, travertinli-ohaktosh tufi kabi yotqizlari bilan ham qadrlanadi.

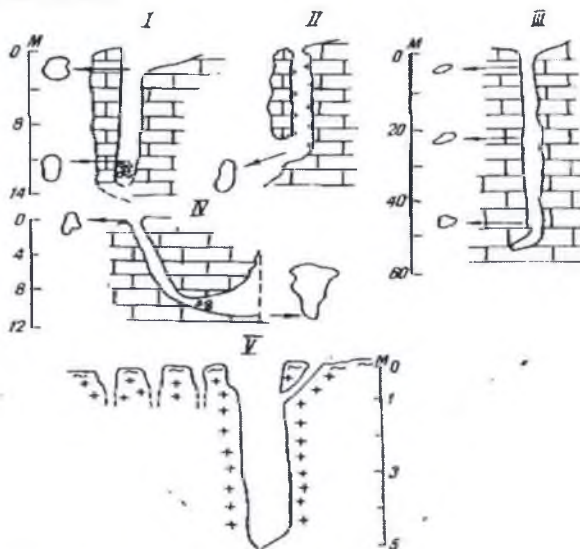
Yer osti karst hosilalari. Karst jarayoni rivojlanayotgan hududlarda uning yer osti hosilalari ham shakllanadi. Yer osti karst hosilalari turkumiga karstlangan yoriqlar, karst quduqlari, karst shaxtalari, g'orlar hamda ko'r yer osti karst bo'shliqlari mansubdir.

Karstlangan yoriqlar. Ushbu karst hosilalari suv ta'sirida yengil eruvchan tog' jinslari (karbonatli, sulfatli, xloridli) bo'ylab yuzaga kelgan tektonik darzlarning karstlanishi tufayli yuzaga keladi. Ular ba'zan bir necha o'n santimetr dan 1 metr hatto undan ham kengaygan holatda uchraydi. Karstlangan yoriqlarning chuqurligi vertikal tarzda bir necha metrdan 50 m gacha bo'lgan o'lichamlarni tashkil etadi. Karstlangan

yoriqlarning geomorfologik tuzilishi o'ta murakkab, egri-bugri bo'lishi bilan birgalikda ba'zan juda sodda to'g'ri chiziq shaklida ham rivojlanishi mumkin. Ko'pgina holatlarda karstlangan yoriqlar o'tib bo'lmas darajadagi tor yo'laklar tarzida tugallanadi.

Karst quduqlari. Ular gidrologik oqimning girogeologik oqimga aylanish jarayoni tufayli suvning harakati natijasida shakllanadigan vertikal tarzda rivojlangan karst bo'shliqlaridir. Karst quduqlarining kirish qismi tabiatda karst vodiylari, karst dahanalarining tubida joylashganligi uchun inflyuatsiya o'choqlari tarzida namoyon bo'ladi.

Karst quduqlarining chuqurligi bir necha metrdan 10-15 m gacha bo'lgan holatda kuzatiladi. Karst quduqlarining quyi qismi o'tib bo'lmas darajadagi tor, turli o'lchamdagi tog' jinsi bo'laklari bilan qoplangan holda, devorlari bo'ylab esa karstlangan tektonik yoriqlar kuzatiladi (40-rasm). Karst quduqlari chuqurlasha borib, karst shaxtalari tarzida namoyon bo'ladi. Demak, karst shaxtalari, karst quduqlaridan chuqurligi bilan farqlanib turadi.

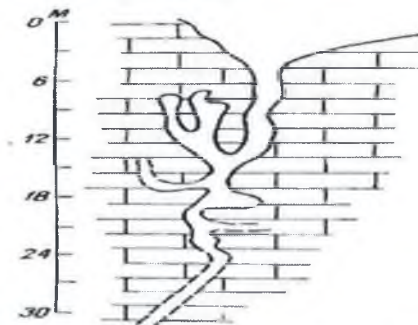


40-rasm. Turli ko'rinishdagi karst quduqlarining bo'yлама kesmasi (M.M.Mamatqulov bo'yicha)

Karst shaxtalari. Karst shaxtalarining chuqurligi, u rivojlanayotgan litologik qatlamning qalinligi bilan chambarchas bog'liq holda yuzaga keladi. Masalan, Boysuntog' tizmasini tashkil etuvchi J_3 davriga xos ohaktosh qatlamlarining qalinligi 300 m dan oshadi. Shu boisdan

ushbu yotqiziqalar bo‘ylab yuzaga kelgan karst qudug‘ining chuqurligi 300 m ga qadar tik, vertikal holatda rivojlangan bo‘lib, keyin karst shaxtasining yo‘lagi g‘arbiy yo‘nalish bo‘ylab subgorizantal holatda davom etadi va yirik yer osti ko‘liga borib taqaladi. Ushbu satrlar muallifining 1980-1985-yillari dalada olib borgan tadqiqotlariga ko‘ra yo‘lak yer osti ko‘lidan keyin yer osti daryosi tarzida rivojlanadi va 8 km g‘arbda joylashgan Machaydaryo havzasida vujudga kelgan yirik karst g‘oridan, Xo‘jai Mayxona ota bulog‘i tarzida yer yuzasiga chiqadi.

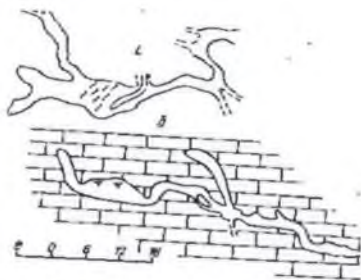
Nafaqat respublikamizda, balki butun O‘rta Osiyodagi eng chuqur karst shaxtasi Zarafshon tizmasi, Qirqtog‘ platosida joylashgan bo‘lib, KILSI nomi bilan ataladi. Chuqurligi 1200 m. dan ziyod bo‘lgan ushbu karst shaxtasining kirish qismi ulkan karst dahanasining quyi qismida joylashgan o‘pqondan iborat (41-rasm).



41-rasm. Qirqtog‘dagi karst shaxtasining bo‘ylama kesmasi (M.A.Abdujabborov bo‘yicha)

Karst shaxtalarining geomorfologik tuzilishi turli murakkab tarzda kuzatilishi bilan birgalikda, kengligi bir necha metrdan, ayrim hollarda o‘nlab metrlargacha o‘zgarib turadi. Karst shaxtasi devorlari bo‘ylab ba‘zan yonlama yo‘laklar ochilsa, aksariyati tarmoqlanib ketadi va KILSI kabi yer osti ko‘llari bilan tugallanadi.

Karst g‘orlari. Gorizantal yoki birmuncha qiya rivojlangan yer osti bo‘shliqlari g‘orlar deb yuritiladi. Ular karbonatli, sulfatli, xloridli jinslar bo‘ylab yer osti suvlarining vertikal, gorizantal hamda sifonli tarzda harakatlanishi tufayli yuzaga keladi. G‘orlar turli davr va kimyoviy tarkibidagi bo‘lgan litologik qatlamda shakllanishi barobarida turli o‘lcham hamda geomorfologik tuzilishiga ham egadir. Shu boisdan ularni bir qavatli, ko‘p qavatli, ikki tomonlama ochiq kabi turlarga bo‘lib o‘rganiladi. Kesmadagi ko‘rinishga ko‘ra g‘orlarni chiziqli rivojlangan, tizzasimon rivojlangan, tarmoqlanuvchi turlari mavjud (42-rasm).



42-rasm. Maqbil g'ori (g'arbiy Tyan-Shan tog'i M.M.Mamatqulov bo'yicha)

G'orlarda o'ziga xos yer osti landshafti shakllanadi. Ko'pincha g'orlarda stalaktitlar, pardasimon hosilalar, stalagmitlar, ko'llar, yer osti sharshalari, o'ziga xos organik dunyo vakillari rivojlanadi (43-rasm).



- 1-stalaktitlar;
- 2-pardasimon hosilalar;
- 3-bayroqsimon hosilalar;
- 4-makaronsimon hosilalar;
- 5-gelektitlar,
- 6-murakkab talagmitlar;
- 7-xodasimon stalagmitlar;
- 8-kalsit tarkibli «shovvalar»;
- 9-stalagnatlar;
- 10-yer osti karst ko'li;
- 11-g'or marvaridi (kalsitli pizolitlar);
- 12-qulab tushan xarsanglar;
- 13-qum tuproqli g'or yotqiziqdari.

25-rasm. Yer osti karst bo'shliqlari bo'ylab uchrovchi turli ko'rinishdagi hosilalar

Ko'r karst bo'shliqlar

Yer osti karst hosilalarining ushbu turi kirish va chiqish yo'llari kuzatilmaydigan bo'shliqlar tarzida namoyon bo'ladi. Ko'r karst bo'shliqlari gaz, neft, yer osti suvi va boshqa qazilma boyliklar zaxirasini aniqlash yoki ularni qazib olish, shaxta, shtolnyalar o'tkazish ishlarini amalga oshirish jarayonida namoyon bo'ladi. Ko'r karst bo'shliqlari Janubiy Farg'ona, Chumqartov, Zarafshon tog'ining g'arbiy qismlari, Zarabuloq-Ziyovuddin tog'lari, Kunjak g'ori, Markaziy Qizilqum qoldiq

tog'lari, Hisor tizmasi bo'ylab (Ketmonchopdi tog'ining janubiy-sharqiy yon bag'ridagi, Boysun ko'mir konini qazish ishlari jarayonida) aniqlangan. Ularning aksariyati haqiq-oniks qatlamlari bilan qoplangan stalaktit, stalagmitlar rivojlangan holda namoyon bo'ladi.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Hidrologik oqim to'g'risida tushuncha bering.
2. O'zansiz oqim qanday xususiyatga ega?
3. O'zanli oqim, o'zansiz oqimdan qanday farqlanadi?
4. O'zansiz oqim tufayli qanday tabiiy geografik jarayonlar yuz beradi?
5. Jarlanish va uning geografiyasi haqida tushuncha bering.
6. O'zan eroziyasi natijasida yuz beruvchi tabiiy geografik jarayonlar hamda relyef formalari xususida tushuncha bering.
7. Antecedent vodiylar qanday shakllanadi?
8. Yonlama-qirg'oq eroziyasi qanday yuz beradi?
9. Sel haqida tushuncha bering.
10. Sel tarkibiga ko'ra necha guruhga bo'lib o'rganiladi?
11. Selning shakllanish sabablari xususida so'zlab bering.
12. Selning salbiy va ijobiy xususiyatlari va unga qarshi kurash turlari qanday tashkil etiladi?
13. O'zbekistonda karst jarayonini o'rgangan olimlarni ko'rsating.
14. Karst va uning litologik turlari haqida tushuncha bering.
15. Karst hosilalarining yer usti va yer osti ko'rinishlari haqida so'zlab bering.
16. Karst jarayonini o'rganishning ilmiy va amaliy ahamiyati nimadan iborat?
17. Karst jarayoni tabiatda qanday ijobiy va salbiy ahamiyat kasb etadi?
18. Yer osi suvlarining geologik faoliyatini izohlang.
19. Buloqlarning shakllanishiga ta'rif bering.
20. Buloqlarning xo'jalik ahamiyatini tushuntiring.
21. Pseudokarst yoki suffoziya haqida tushuncha bering.

Ko'llarning geologik faoliyati

Ko'l deb quruqlikning atrofi berk botiqlarida joylashgan yoki oqimsiz yoki oqimi sust, okean va dengizlardan hududiy jihatdan ajralib turuvchi suv havzalariga aytiladi. Ko'llarni ilmiy jihatdan tadqiq qilish bilan **limnologiya** fani shug'ullanadi. Lotin tilida "limnos" – ko'l,

botqoq, “logos” – fan ta’limot degan mazmun beradi. Suv to’planadigan ko’l botiqlari kelib chiqishiga ko’ra quyidagi tur guruhlariga ajratiladi:

1. Tektonik ko’llar. Ushbu turkumga mansub ko’llarning kosasi tektonik harakatlar tufayli cho’kkan yoki yorilgan nuqtalarda shakllanadi. Tektonik kelib chiqishga ega bo’lgan ko’llar morfologik o’lchamining yirikligi, chuqurligi va yon bag’irlarining chuqurligi bilan ajralib turadi. Baykal, Issiqko’l, Shimoliy Amerikaning Buyuk ko’llari, Afrika buyuk ko’llari, Ladoga, Onega, Balxash ko’llari tektonik botiqda joylashganligi uchun ushbu turga mansubdir.

2. Vulkanik ko’llar. Vulkanik jarayonlar bilan bog’liq holda vujudga keladi. Asosan, vulkan konuslarining ichki qismlarida, ba’zan tashqi lava oqimlar qambar joylar hosil qilganda shakllanadi. Shu boisdan vulkanik ko’llar o’z navbatida uch guruhga bo’linadi:

a) maar – (monogen) – bir marotaba otilib, keyin so’ngan vulqonlarning kraterlari tubida shakllanadi;

b) kaldera poligen – ko’p marotaba otilib to’xtagan vulqon kalderalarida hosil bo’ladi;

v) vulqon konuslarining tashqi qismlari bo’ylab, lava uyumlari orasida shakllanadi. Vulkanik kelib chiqishga ega bo’lgan ko’llarning geografik tarqalishi, vulqonlar otiluvchi hududlarga to’g’ri keladi. Ularning aksariyati atmosfera yog’inlari hisobiga to’yinganligi uchun chuchuk suvlidir.

3. Erozion ko’llar. Asosan, tekislik hududlari bo’ylab geografik tarqalishga ega bo’lib, shamol ta’sirida tuproqning yuza qatlami deflyatsiyaga uchragan qambar nuqtalarda suv yig’ilishi tufayli hosil bo’ladi. Ayrim adabiyotlarda bunday turkumdagi ko’llar, eol yoki efemer ko’llar deb ham ataladi. Ularning aksariyati mavsumiy xususiyatga ega. Chunki intensiv bug’lanish va infiltratsiya hisobiga erozion botiqning tubida to’plangan ko’lmak tugab qoladi. O’rta Osiyo hududida bunday ko’llar *qoq* deb ataladi. Qoqlarning aksariyati suvining chuchukligi va sayozligi bilan ajralib turadi. Qoqlarda suv tugagach, ularning o’rta taqirlar shakllanadi.

4. Karst ko’llari. Karbonatli, sulfatli va xloridli tog’ jinslarining karstlashuvi tufayli yer yuzida paydo bo’lgan karst dahanalari, karst vodiylari tubida shakllanadi. Ular morfologik o’lchamining yirik bo’lmisligi bilan xususiyatlanadi va aksariyati mavsumiy xususiyat kasb etadi. Mavsumiy karst ko’llari O’rta Osiyo kabi qurg’oqchil hududlarda shakllanadi. O’zbekistondagi eng yirik karst ko’li Hisor tizmasining janubiy tarmoqlarida (Suvsiztog’da) Yura davriga xos ohaktosh, tuz gips qalamlari bilan bog’liq holda shakllangan Xomkon yoki Konbeshbuloq

deb ataluvchi ko'ldir. Shu boisdan ko'ning suvi biroz minerallasgan. Eniga 300 m, bo'yiga 500 m. tashkil etib, rivojlangan ulkan karst o'pirilmasining tubida joylashgan, yon bag'irlari tik va ko'l kosasi janubi-g'arbga tomon rivojlanib kengaya bormoqda. U – XX asrning dastlabki o'n yilligidan e'tiboran hosil bo'la boshlagan eng yosh ko'l.

5. Muzlik ko'llari. Tog' muzliklari va qutbiy muzliklar yoki abadiy muzloq yerlar bilan bog'liq holatda vujudga keladi. Muzlik ko'llarini quyidagi guruhlarga bo'lgan holda o'rganishimiz mumkin: a) morena ko'llari – muzlik keltirgan morena yotqiziq-lari ortida shakllanadi; b) kar ko'llari-tog' muzliklari harakati tufayli hosil bo'lgan kar relyef ko'rinishlari bilan bog'liq holda vujudga keladi; v) termokarst ko'llari – abadiy muzloq yerlarda muzlab yotgan gruntning erib, qambar joylar hosil qilishi tufayli shakllangan.

6. Suffozion ko'llar. Lyoss va lyossimon g'ovak yotqiziq-lar yer osti oqimlari ta'sirida ustki qismi cho'kadi. Natijada o'pirilma va suffoziya dahanalari shakllanib, ular suvga to'lib qoladi va ko'l hosil bo'ladi. Suffoziya ko'llari hajmining kichikligi va noturg'un suv me'yori bilan xususiyatlanadi. Qozog'istonning shimoliy hududlari, G'arbiy Sibir, O'zbekiston hududida ham suffoziya ko'llari mavjud.

7. Qoldiq ko'llar. Daryolar to'lin davrida toshib yon-atrofni suv bosadi. Mejen davri boshlangach esa yana asl o'zaniga qaytadi. Daryo o'zaning har ikkala qirg'og'i bo'ylab mavjud bo'lgan pastqamliklarda toshqin davridagi suv to'planib, asosiy o'zandan ajralib, ko'l shaklini oladi. Bunday ko'rinishdagi qoldiq ko'llar, Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon daryosi kabi tekisliklar bo'ylab oquvchi ko'pgina daryo vodiylarida uchraydi. Qoldiq ko'llar ba'zan dengiz qirg'oq chiziqlari atrofida ham shakllanadi.

8. To'g'on ko'llar. Tik yonbag'iming qulashi yoki surilma yuz berishi, natijasida daryo o'zani bo'ylab, tabiiy to'g'on hosil bo'ladi. Ba'zan baland tog'liklarda ham o'qtin-o'qtin harakatlanuvchi muzliklar yuqori tezlikda va kutilmaganda surilib, o'ziga perpendikulyar oqayotgan soy yoki daryoni to'sib qo'yadi. Natijada tabiiy to'g'on ortida katta miqdorda suv to'planib, vodiyning quyi qismi sel xavfi ostida qoladi. 1971-yilda Pomirda Fedchenko muzligining tarmog'i – Xirs-dara muzligi, Abduqahhor daryosini xuddi shunday holatda to'sib qo'yg'an va Abduqahhor vodiysi bo'ylab yirik to'g'on ko'l hosil bo'lgan. Vaqt o'tishi bilan muzlik tili eriy boshlaydi va to'silib qolagn suv katta oqim hosil qilib, quyiga tomon harakatlanadi. Natijada, aholi punktlari va xalq xo'jaligi tarmoqlariga katta xavf tug'iladi.

1911-yil Murg'ob daryosining vodiysida tik yonbag'ir qulab daryo o'zanini to'sib qo'yadi va Sarez ko'li hosil bo'ladi. Sarezning eng chuqur nuqtasi 545 m ko'l vodiylab, 60 km masofaga cho'zilgan. Pomirdagi Yashilko'l ham xuddi shunday turdagi ko'llar sirasiga kiradi.

9. Antropogen ko'llar. Insonning xo'jalik faoliyati tufayli shakllangan ko'llar ushbu turkumga mansubdir.

Ko'llarning me'yoriy ko'rsatkichlari suv sathining o'zgarishi, kimyoviy tarkibi, haroratining o'ziga xos xususiyatlarida aks etadi.

Suv sathining o'zgarishi. Ko'llarda suv sathining o'zgarishi uning to'yinish va suv sarflash xususiyatlari bilan chambarchas bog'liq. Ushbu nuqtayi nazardan ko'llar ikki guruhga bo'lib o'rganiladi: a) oqar ko'llar; b) oqmas yoki berk ko'llar.

Oqar ko'llarning geografik tarqalishi asosan nam iqlimli hududlarga to'g'ri keladi. Chunki yog'in sochinning yuqori darajada tushishi, gidrologik va gidrogeologik oqimning kuchayishiga sababchi bo'ladi. Natijada qambar relyefli nuqtalar bo'ylab suv to'plana boshlaydi. Hosil bo'lgan ko'lning muttasil to'yinishi va bug'lanish, infiltratsiyaning nisbatan kam sodir bo'lishi sababli ko'l kosasining ma'lum nuqtasidan, to'plangan suv oqib chiqa boshlaydi. Shu tariqa oqar ko'llar shakllanadi. Oqar ko'llarning suv sathi maksimal darajada oqib chiqayotgan oqim yuzasiga teng holda saqlanib turadi. Ladoga, Onega, Baykal, Buyuk ko'llar, Qurbonko'l shular jumlasidandir.

O'rta Osiyo kabi qurg'oqchil iqlimli o'lkalarda ham oqar ko'llar mavjud. Ular bunday hududlarda tog'li mintaqalar bo'ylab geografik tarqalishga ega. Masalan, Pomirdagi Sarez, Zarafshon daryosi havzasidagi Iskandarko'l, Baykal ko'li tog'li oqar ko'llarga misol bo'la oladi.

Oqar ko'llar (Onega, Ladoga kabi) aksariyat hollarda suvining chuchukligi bilan xususiyatlanadi. Chunki oqar ko'llarning to'yintiruvchi manbalari (daryo, yer osti suvi, atmosfera yog'in) chuchuk holatda bo'lishi bilan birgalikda, suvning bug'lanishi evaziga to'planadigan minerallar ko'l kosasida oqimning mavjudligi (sust bo'lsada) evaziga olib chiqib ketiladi. Oqar suvlarning fauna va florasida ham chuchuk suv sevar organik dunyo vakillaridan iboratdir. Oqar ko'llar ham o'z navbatida ikki guruhga ajraladi: a) doimiy oqib turuvchi; b) vaqtincha oqib chiquvchi ko'llar.

Oqmas ko'llar, asosan, issiq iqlimli o'lkalar uchun xosdir. Ular Orol, Kaspiy, Tengiz ko'li kabi daryolar suvini qabul qilib oladi, ammo biron nuqtadan ham oqib chiqarmaydi. Oqar ko'llarda suv sarfi bug'lanish va infiltratsiya uchun sarflanadi. Bu ko'llarga quyilayotgan daryolar suvi chuchuk bo'lsada, bug'lanish miqdori katta bo'lganligi

uchun turli xil tuzlar to'plana boshlaydi. Shu boisdan oqmas ko'llarning tarkibida ko'proq natriy, xlor, sulfat, magniy, kaliy tuzlari uchraydi.

O'zbekistonning tog'li hududlarida uchrovchi kichik karst ko'llarining aksariyati oqmasdir. Masalan, Suvsiztog'dagi Konbeshbuloq, Boysuntog'dagi Ayg'irko'l va h.k. Bunday karst ko'llari aksariyat hollarda kichik soylar yoki Konbeshbuloq ko'li kabi yer osti suvlari – buloqlar hisobiga to'yinadi. Suv sarfi esa o'qtin-o'qtin yer osti karst bo'shliqlariga quyilib, hamda bug'lanish hisobiga sarflanadi. O'zbekistonning tog'li hududlari bo'ylab tarqalgan oqmas karst ko'llari suvining nisbatan chuchukligi yoki mutlaqo chuchukligi va mavsumiyliги bilan xususiyatlanadi. Karst dahanalari va karst vodiylari tubida shakllangan oqmas ko'llar sernam fasllarda to'lib-toshib tursa-da, quruq fasllar boshlanishi bilan havo harorati ko'tarilgach, ularning aksariyati to'yinuvchi manbalaridan ajralgan holda ko'l kosasidagi to'plangan suv yer osti karst bo'shliqlariga infiltratsiya va inflyuatsiya tufayli singib yoki quyilib g'oyib bo'ladi. Demak, ko'lga kelib quyiladigan va undan oqib chiqib ketadigan suv miqdori yil fasllariga ham bog'liq ekan. Ushbu jarayon bilan uzviy bog'liq holda ko'llarning sathi mavsumiy ravishda o'zgarib turadi. Qor va yomg'irdan to'yinuvchi daryolar quyiluvchi ko'llarning sathi bahorda, muzliklardan suv oladigan daryolar to'yintiruvchi ko'llar yozda suv sathi ko'tariladi.

Ko'l suvining harorati. Ko'l suvining harorati quyosh nuri va havo harorati ta'sirida (qisman yerning ichki energiyasi ta'sirida) shakllanganligi uchun yil davomida turli ko'rsatkichlarda o'zgarib turadi. Ushbu o'zgarish ham vertikal, ham gorizontal holatda yuz berishi mumkin. Issiq o'lkalarning tekislik hududlarida joylashgan ko'llarning suv harorati baland bo'lgani holda vertikal holatda, ya'ni tog'larga ko'tarilgan sari bu ko'rsatkich pasaya boradi. Qish oylarida chuchuk ko'l suvi manfiy ko'rsatkichga ega bo'lganda muzlaydi, sho'r ko'llar esa manfiy ko'rsatkichda ham (-2,-3°C) muzlamasligi mumkin. Ekvatordan shimol va janubga borgan sari ko'llar suvi soviy boradi. Shimoliy o'lkalardagi ko'llar yilning sovuq fasllari to'liq muz bilan (Onega, Ladoga kabi ko'llar) qoplanishi mumkin. Yoz oylari havo harorati ko'tarilgach ko'l suvining yuza qismlari yaxshi qiziydi va chuqurga tushgan sari suv harorati pasaya boradi. Suv haroratining bunday o'zgarishi to'g'ri termik stratifikatsiya deb ataladi.

Yuqori va o'rta kenglikda joylashgan ko'llarning qishda yuza qismi bo'ylab suvning harorati past bo'lib, bu ko'rsatkich quyiga tomon orta boradi. Ko'l suvi haroratining bunday tartibda o'zgarishi teskari stratifikatsiya deb ataladi.

Ko'l suvining kimyoviy tarkibi. Ko'l suvining ichimlik sifati, uning tarkibidagi turli erigan tuzlarning miqdoriga bog'liq. Ushbu ko'rsatkichga ko'ra Yer yuzidagi barcha ko'llar to'rt guruhga bo'lib o'rganiladi:

- 1) chuchuk ko'llar (minerallanishi 0-1 g/l);
- 2) sho'rtob ko'llar (minerallanishi 1dan-24,7 g/l gacha);
- 3) sho'r ko'llar (minerallanishi 24,7dan-47 g/l gacha);
- 4) mineral ko'llar (minerallanishi 47 g/l dan ortiq).

Ko'l suvining tarkibidagi tuzlar ham turlicha bo'lishi mumkin. Chunki suvli ko'llarda asosan karbonat tuzlari, sho'r ko'llarda esa xloridlar, sulfat tuzlari ko'pchilikni tashkil etadi.

Ko'l yotqiziqlari. Ko'l yotqiziqlari ham ma'lum miqdorda dengiz yotqiziqlariga o'xshab ketadi, biroq bu holat kichikroq yoki umuman kichik o'lchamlarda kechadi. Ko'l qirg'oqlari bo'ylab abraziya yuz berganligi uchun bo'lakli tog' jinslari saralana boradi. Ko'l ichkarisiga borgan sari ushbu yotqiziqlarning o'lchami maydalasha boradi. Ayniqsa, bu holat suvi oqmas ko'llarda aniq shakllanadi. Oqar ko'llarda esa hosil bo'lgan loyqaning ma'lum qismi chiqib ketadi. Yirik va mayda mexanik cho'kindilar bilan bir qatorda ko'l kosasining tubi bo'ylab organik qatlamlar shakllana boradi. Bu qatlam *sapropel* deb ataladi. Lotin tilida "sapos" – chirigan, "pelos" – il, loyqa, balchiq cho'kindi degan mazmun beradi. Chunki sapropellarning tarkibini nobud bo'lgan planktonlar, suv o'tlari, qoldiqlari tashkil etadi. O't bosib ketgan ko'l kosalarining tubida bunday qatlamlar, ya'ni sapropellar bir necha metrdan, o'nlab metr qalinlikka qadar yetgan holda muttasil qalinlasha boradi. Ba'zan esa diatom suv o'tlarining ko'pligi tufayli kremniyga aylanadi.

Ayrim qatlamlarda ko'l kosasi qisman yoki butunlay turli suv o'tlari bilan qoplanganligi uchun ular tobora qalinlashib, zichlasha borib, torf qatlamlarini tashkil etadi.

Nam iqlimli hududlarda ko'l kosasining quyi qismlari bo'ylab kislorod yetishmovchiligi holati yuz beradi. Kislorodsiz holat ("a n e r o b"-lotin tilida "an" – inkor, "aero" – havo degan mazmunni anglatadi) da cho'kindilar to'plana borib, yarim suyuq holdagi yonuvchi chirindilar (kaustik qatlamlar) ni tashkil etadi. Ular vaqt o'tishi bilan tobora qalinlasha va zichlasha borib, ko'mir qatlamlarini hosil qiladi. Bu holat asosan qadimgi uchlamchi davrda mavjud bo'lib, keyin faoliyatini tugatgan, ko'l tublarida sodir bo'ladi.

Ayrim holatlarda turli sodda suv jonivorlari qoldiqlari, ba'zan chig'anoqlar, suv o'tlari bilan aralashgan holda g'ovak ohaktoshli cho'kindilari – mineral qatlamlarini tashkil etadi. Shuning uchun Mergel ayrim adabiyotlarda "ko'l bo'ri" deb ham ataladi. Ko'l bo'ri – mergellar

ham qadimgi geologik davrlarda faoliyat yuritgan, bizning davrimizda esa mavjud bo'lmagan ko'llar uchun xos xususiyat bo'lib, bunday holatda ba'zan ko'mir qatlamlari, mergeldan tashqari tuz, hatto temir rudasi ham shakllanadi. Ular bizning davrimizda turli qazilma boyliklar sifatida kovlab olinmoqda. Ba'zan ko'l yotqiziq-lari tarkibida suv florasi va faunasi vakillarining qoldiqlari yoki tosh qotgan tanalari ham uchrashi mumkin. Bunday topilmalar qadimgi geologik davrlarda mavjud bo'lgan sobiq ko'lning yoshini aniqlashda muhim ilmiy hujjat o'rini o'taydi.

Chuchuk suvli, ammo serloyqa daryolar quyilishi tufayli shakllangan ko'llar kosasi asosan allyuvial yotqiziq-lar bilan to'lib qoladi. Bu jarayon daryolar olib kelayotgan loyqa oqiziq-larning miqdoriga nisbatan tez-tez yuz beradi. Shu bois ularni organik cho'kindilar to'ldirishidan ko'ra, alyuvial yotqiziq-lar bilan qoplanishi faolroq kechadi. Daryolar o'tishi bilan ko'l kosasi loyqa bilan to'lib qoladi va ko'l o'rnida tekislik shakllanadi. Masalan, Amudaryo olib kelgan allyuvial yotqiziq-lar geologik tarixda hosil bo'lgan erozion – tektonik botiqqa o'z suvini keltirib quya boshlaydi. Natijada ushbu botiq Amudaryoning loyqasi bilan to'lib, uning o'rnida allyuvial tekislik – Xorazm vohasi shakllanadi. Ushbu ilmiy g'oyaning tezisi XI asrdayoq Abu Rayhon Beruniy tomonidan olg'a surilgan edi. Allyuvial yotqiziq-lardan tashkil topganligi uchun Xorazm tuprog'i nihoyatda unumdor bo'lgan va uning ta'siri tufayli bu yerda qadimgi madaniyat markazlari, sug'orma dehqonchilik rivojlangan.

Botqoqliklarning geologik ishi. Namsevar turkumga xos o'simliklar o'sib yotuvchi, haddan tashqari zax, ba'zan ko'lmaklardan iborat yerlar botqoq deyiladi. Botqoq sof turkiy tushuncha bo'lib, bosganda botib ketadigan joy mazmunini beradi. Ular turli yo'llar bilan hosil bo'ladi:

– ko'llar rivojlanish bosqichining oxirgi davrida shakllanadi. Bunda ko'l kosasi loyqa va o'simlik qoldiqlari bilan to'ladi, ayrim joylarda ko'ldan nishona tarzida ko'lmaklar saqlanib qoladi;

– yer osti suvlarining yer yuzasiga ko'tarilishi natijasida;

– iqlimi nam va sovuq hududlarda, yog'in miqdorining ko'pligi, bug'lanishning kamligi va relyefning sust to'lqinsimon rivojlanganligi sababli gidrologik oqimning kuchsiz harakati, hamda suv o'tkazmaydigan qatlamning yuzaga yaqin yotishi tufayli;

– hududni daryo qayirlari va delalaridagi kabi tez-tez toshqin suvlari bosib turishidan;

– ayrim muzloq yerlarda ham yoz oylarida yer yuza qismining erishi va namlikning ortishi natijasida botqoqliklar vujudga kelishi mumkin. Sovuq asllar boshlangach ular qaytadan muzlab qoladi.

Shu tariqa botqoqliklarni suv bilan to'yintiruvchi manba atmosfera yog'inlari, muzloq, grunt, dengiz yoki daryo oqimi, yer osti suvlari bo'lib xizmat qiladi.

Botqoqliklar mana shunday murakkab tabiiy geografik sharoit asosida shakllanadi va Yer yuzasining 3,5 mln kv. km. qismini tashkil etadi. I.V.Ivanova botqoqliklarni relyef xususiyatlariga ko'ra uch guruhga bo'lib o'rganadi:

Balandliklarda joylashgan botqoqliklar. Ushbu turkum keng va yassi suv ayirg'ichlar bo'ylab, rivojlanadi. Ularning asosiy xususiyatlari faqat atmosfera yog'inlaridan to'yinadi, suv o'tkazmaydigan qalamlarning ancha quyida joylashganligi munosabati bilan grunt suvlarning sathi ham ancha past, mineralizatsiya darajasi sust, shuning uchun faqat mineral tuzlarni kam talab qiluvchi ayrim o'simliklar arealigina rivojlanadi. Bunday flora guruhi *oligotroflar* deb ataladi. Lotin tilida "oligos" – kam, "trof" – ozuqa degan mazmun beradi. Bunday guruhga mansub o'simliklar qoldig'i torf qatlamlarini hosil qilishda muhim rol o'ynaydi. Bunday torf turi yonganda yuqori kalloriya va kam kul beradi.

Pastqamliklardagi botqoqliklar. Ushbu guruh nafaqat atmosfera yog'inlari, balki gidrologik oqim evaziga ham to'yinadi. Ba'zan esa yirik ko'llar, dengiz, okean qirg'oqlari bo'ylab rivojlanadi. Shu sababli ushbu guruhga mansub botqoqliklarning aksariyati mineral moddalari yuqori bo'lgan suv asosida shakllanadi. Bu yerda sho'rtob suvni ozuqa moddalariga boy tuproqni xush ko'ruvchi *vevtotrof* o'simliklar rivojlanadi. Yevtotro lotin tilida "entos" – o'zi, o'z-o'ziga ozuqa degan mazmun beradi. Oq qayin, qamish, qora olxa, butalari, osaka, turli moxlar shular jumlasidandir. Bunday turkumdagi o'simliklar ham torf qatlamlarini hosil qiladi. Ammo bu turdagi torf yonganida kam kalloriya ajratadi va ko'p kul qoldiradi. Pastqamliklarda rivojlangan botqoqliklarning aksariyati ko'l kosasining suv o'tlari, jonivorlar va daryo keltirgan oqiziqlar bilan to'lib qolishi tufayli ham hosil bo'ladi.

Oraliq holatda rivojlangan botqoqliklar. Ushbu guruhga mansub botqoqliklarda *mezotrof* o'simliklar rivojlanadi. Lotin tilida "mezo" – o'rta, "trofe" – ozuqa degan mazmun beradi. Chunki mezotroflar juda chuchuk yoki judasho'r bo'lmagan suv ko'p joylarda yaxshi rivojlanadi. Ular ham torf qatlamlari hosil qilishda muhim rol o'ynaydi. Shunday bo'lsa-da eng ko'p torf to'playdigan botqoqliklar pastqam joylarda hosil bo'lgan turidir. Torf uzoq geologik davrlar o'tishi bilan kuchli bosim va

yuqori harorat ta'sirida ko'mirga aylanishi mumkin. Hatto eng qadimgi va yuqori kalloriyalı antratsitlar ham ba'zan torfning ikkilamchi ko'rinishi sifatida namoyon bo'ladi. Agar yuqorida eslaganimiz kabi ayrim omillar ishtirok eta olmasa, masalan, juda yuqori bosim, kuchli harorat va torf qatlamlari qo'ng'ir ko'mir holatiga o'tishi ham mumkin.

Yer yuzidagi eng yirik ko'mir konlari qadimgi geologik darvlarda mavjud bo'lgan dengiz qirg'oqlaridagi botqoqliklar mahsuli sifatida namoyon bo'ladi. Bu yerdagi hukmronlik qilgan paleotropik va paleosubtropik iqlim xususiyatlari botqoqlik o'simliklar, asosan mangra o'rmonlarining barq urib rivojlanishiga sababchi bo'lgan. Bunday ko'mir konlari *paralik* nomi bilan yuritiladi. Lotin tilida "pralios" – dengiz bo'yi degan ma'no beradi. Bunday turdagi ko'mir konlari, tarkibida ohaktosh yoki dengiz jonivorlarining qoldiqlari uchrab turadi. Botqoqlikda torfdan boshqa, sapropel, botqoqlik mergeli, temir rudalari (siderit, limonit) ham to'planishi mumkin.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Gidrosferaning geologik ishini izohlang.
2. Okeanlarning geologik faoliyatiga ta'rif bering.
3. Dengizlarning geologik faoliyatini izohlang.
4. Okean va dengizlarning to'plash-akkumulyatsiya faoliyatini izohlang.
5. Ko'llarning geologik faoliyatini izohlang.
6. Muzliklar va ularning turlari haqida tushuncha bering.
7. Materik muzliklari bilan bog'liq holda shakllanadigan tabiiy geografik jarayonlar qanday kechadi?
8. Materik muzliklari ta'sirida shakllanuvchi relyef formalari qanday shakllanadi?
9. Tog' muzliklari va ularning tabiiy qismlari to'g'risida tushuncha bering.

9-mavzu. Shamolning geologik faoliyati. Tog' jinslari, foydali qazilmalar. Yer usti relyefining o'zgarishi

Shamol ta'sirida yuz beruvchi geologik jarayonlar va relyef shakllari. Havo massalarining gorizontal harakati tufayli yuzaga keluvchi kuch shamol deb ataladi. Shamol iqlim omilidir. Chunki u haroratni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirib, havo tarkibidagi namni o'zgarishiga kunlarning isishi yoki sovishiga sababchi bo'ladi.

Shamollar turlicha geografik holatda shakllanganligi uchun ularning har biri alohida nom bilan ataladi. Jumladan, passatlar, briz, musson, siklon, tog'-vodiy, fyon va boshqalar.

Passatlar – tropik kengliklarda yuqori bosim mintaqalaridan (25-30°C kengliklardan) ekvatorga tomon yil bo'yi esib turadigan doimiy shamollar. Passatlar sharqdan g'arbga tomon esadi. Lekin Yer sharining aylanishi ta'sirida shimoliy yarim sharda shimoli-sharqdan janubi-g'arbga, janubiy yarim sharda janubi-sharqdan shimoliy-g'arbga buriladi.

Briz – (Fransuz tilida “bruse” – shabada degan ma'noni beradi) dengizlar, katta ko'llar, ba'zi yirik daryolar sohilida esadigan mayin shamol. Briz quruqlikning suvga nisbatan kunduzi tez esib, kechasi tez sovishi natijasida quruqlik bilan suv ustidagi havoning harorati va bosimida tafovut paydo bo'lishi oqibatida vujudga keladi. Briz kunduzi suvdan quruqlikka, kechasi esa aksincha, quruqlikdan suvga qarab esadi va qirg'oqning har ikkala tomonida bir necha km dan bir necha o'n km gacha masofada ta'siri sezilib turadi.

Musson – fasldan faslga o'z yo'nalishini o'zgartiradigan shamollar. Quruqlikning yilning issiq faslida tez qizib, havo bosimining keskin kamayishi va ayni paytda okeanlarda salqinroq bo'lgani uchun havo bosimining kattaligi natijasida quruqlik bilan okean o'rtasida esib turadi. Qishda quruqlikdan okeanga, yozda esa okeandan quruqlikka tomon esadi. Musson shamollari hukmron o'lkalarda (Sharqiy, Janubiy Osiyo, Janubi Sharqiy Avstraliya va h.k.) qishning qurg'oqchil, yozning sernam kelishiga sababchi bo'ladi.

Siklon – yunon tilida “siklon” – aylanuvchi degan ma'noni beradi. Atmosferaning past bosimli oblasti, siklonda bosim markazda eng past bo'lib, shamol atrofda markazga qarab esadi. Yerning aylanishi ta'sirida siklonda shamol shimoliy yarim sharda soat strelkasiga qarshi, janubiy yarim sharda soat strelkasi yo'nalishi bo'ylab esadi; atmosferaning quyi qatlamida quyun shaklida havo oqimlari hosil bo'ladi. Siklonning eni 1000-3000 km bo'ladi. Siklonda, ayniqsa, markazida havo bulut bo'lib, yog'in yog'adi. Ayrim holatda siklon bir necha kun turadi, dastlab soatiga 20-30 km va undan ham tezroq harakat qiladi, shundan so'ng asta-sekin so'nib boradi va tugaydi. O'rta Osiyoga siklonlar Atlantika okeanidan keladi va o'zgaruvchan ob-havo keltiradi. Siklon kelganda yozda havo sovib, shamol turadi, bulut bo'lib yomg'ir yog'adi; qishda havo ilib ketib, qor bo'roni turadi va qor yog'adi. Siklon shamolining kuchi juda yuqori, shuning uchun harakatlenganda og'irligi 80-160 kg gacha bo'lgan toshlarni dumalata oladi. Chunki siklon harakati paytida shamolining

harakat tezligi 25 m/sek dan, 70 m/sek gacha, ba'zan 190-260 m/sek ham bo'lishi mumkin (I.O.Islomov, 1972, 132-b.).

Tog' vodiy shamoli – tog'li o'lkalarda tunda tog' yonbag'ri va vodiy bo'ylab pastga tomon, kunduzi esa vodiy va yonbag'ir bo'ylab yuqoriga tomon esuvchi shamol. Tog' vodiy shamoli havoning tog'lar bilan atrofdagi tekisliklarda, vodiy tagi bilan yonbag'irda turli darajada isishi hamda tunda tog'larda va yonbag'irda tez sovib ketishi natijasida bir xil balandlikda atmosfera bosimida tafovut vujudga kelishi oqibatida hosil bo'ladi.

Quyun – O'rta Osiyo Shimoliy Amerikaning janubi-sharqiy Meksika qo'ltig'i atroflari kabi keskin kontinental iqlimli o'lkalarda vujudga keladigan kuchli uyurma shamol. U nafaqat quruqlik yuzalari bo'ylab, balki dengiz sathida ham ko'pincha bulutli momaqaldiroqli lahzalarda vujudga kelishi mumkin. Quyun turganda havo massalari soat miliga teskari ravishda aylanadi. Natijada quyun diametri quruqlikda bir necha yuz metrga yetsa, suv sathida yuz bergan holatlarda esa bir necha o'n metrga qadar masofani qamrab oladi. Uning markazida harakatlanayotgan havo massalari spiralsimon buralib, 800-1500 m balandlikka qadar ko'tarilib ketishi mumkin. Shiddat bilan buralib harakatlanayotgan havo oqimi, yer yoki suv tarkibidagi bir qancha chang, qum, tuz zarrachalarini, daraxt butoqlarini hatto o'zi bilan qo'shib atmosferaga olib chiqib ketadi va uzoqdan qaraganda harakatlanayotgan ulkan ustunni eslatadi. Kuchli quyunlar ba'zan yirik predmetlar, hatto tomlar ustiga yopilgan tunuka, shifer kabi materiallarni ham o'rnidan qo'zg'atib, bir necha o'nlab metr yuqoriga ko'targan holda nariga eltib tashlaydi va xavfli holatlarni vujudga keltiradi. Chunki quyun markazida harakatlanayotgan havo massalarining tezligi sekundiga 50-100 m ga qadar yetishi mumkin Quyunning gorizantal yuza bo'ylab harakati, sekundiga 10-20 m ga qadar yetadi va 40-60 km masofaga qadar yetib borishi mumkin. Dengiz, ko'l yuzasida hosil bo'lgan quyun, ba'zan o'zi bilan birgalikda, suv jonivorlarini ham qo'shib olib ketgan holatlar bo'lgan. Shu boisdan osmondan qurbaqa, baliq yog'gan holatlar ham kuzatilgan.

Fyon – og'li o'lkalarda tog'lardan esadigan issiq va quruq shamol. Shamol tepadan pastga tushayotganda havo qizib quriydi va uning issiqligi bug'lanish uchun sarflanmaydi. Fyon Alp, Kavkaz, O'rta Osiyo tog'larida kuzatiladi.

Havo massalari harakatlanganda yer yuzasiga ishqalanib, uni yemiradi, mineral zarrachalarni bir joydan ikkinchi joyga olib ketadi va to'playdi. Natijada esa geomorfologik omilga aylanadi. Demak, shamol

kuchi tufayli daryo o'zanini yemirgandagi kabi bir chiziqli yo'nalishda emas, balki keng maydon bo'ylab, ammo maydonlarni tanlagan holda yemirish ishlarini olib boradi. Biz bu yerda «tanlash» tushunchasiga ataylab urg'u berdik. Chunki shamolning ta'siri yer yuzasining barcha hududlari bo'ylab bir xilda emas, balki quruq, o'simliklar siyrak o'suvchi hududlarida faol kechadi. Bunday maydonlarni cho'llar, chala cho'llar, qumli sohillar, nurash, suv ta'sirida kuchli yemirilgan maydonlar tashkil etadi. Shamolning ishini tabiatda yuz berishiga ko'ra quyidagi uch guruhga ajratishimiz mumkin: a) yemirish, b) eltish, c) to'plash.

Yemirish. Shamol o'z harakati mobaynida yer yuzasiga ishqalanar ekan, uning tashqi ta'sirga bardoshli bo'lmagan hududlarni yemira boshlaydi. U fanda shamol eroziyasi deb ataladi. Shamolning yemirish ishi deflyatsiya va korraziya tarzida ro'y beradi.

Deflyatsiya – lotincha «deflatio» – puflash, puflayman degan ma'no beradi. Bu jarayon tufayli tog' jinslarining shamol ta'sirida yemirilib, maydalangan zarrachalarning boshqa joylarga ko'chirilib ketilishi kuzatiladi. Deflyatsiya jarayoni, ayniqsa, cho'llarda, yog'ingarchilik kam bo'ladigan, o'simliklar siyrak o'sadigan, qurg'oqchil iqlim hukmron bo'lgan hududlar bo'ylab ko'p kuzatiladi. Chunki bunday maydonlar bo'ylab shamol mayda, quruq va yengil zarrachalarni osonlik bilan joyidan qo'zg'atib, bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga ko'chira oladi. Olib ketiladigan zarrachalar o'lchami shamolning tezligi bilan chambarchas bog'liqdir. Masalan, M.S.Shermatov va boshqalarning ma'lumotlariga ko'ra, sekundiga 6,5 m tezlikda esuvchi shamol diametri 0,25 mm dan oshmaydigan chang zarrachalarini osongina bir joydan ikkinchi joyga ko'chira oladi. Undan kuchli shamol esa yanada yirikroq zarrachalarni uchira oladi. Masalan, sekundiga 10 m tezlikda esuvchi shamol diametri 1 mm bo'lgan tog' jinsi zarrachalarini joyidan qo'zg'atib o'nlab, hatto yuzlab km uzoqlikka olib borib yotqizishi mumkin. Sekundiga 20 m tezlikda esuvchi dovul tarzida shakllangan shamollar esa diametri 4 mm gacha bo'lgan tog' jinsi bo'laklarini uchirib ketadi. O'rtacha tezlikda esuvchi shamol yer yuzasidan 25 km³ yoki 50 mlrd tonna miqdordagi chang zarrachalarini atmosferaga ko'tara oladi. Buncha miqdordagi yukni bir joydan ikkinchi joyga olib borish uchun V.Milnichuk ma'lumotiga ko'ra 8 mln ta temir yo'l vagoni kerak bo'lar edi.

Deflyatsiya nurash jarayoni kuchli bo'lgan hududlarda faol kechadi. Natijada 5-10 sm qalinlikdagi tuproq qoplami, sho'rxoklardagi tuz zarrachalari shamol ta'sirida atmosferaga ko'tariladi va quyucchang bulutlari quyosh nurini to'sib, tevarak-atrof qorong'ilashadi. Shunday chang bo'ronlari ayniqsa, Qizilqum, Qoraqum kabi yirik cho'llarda tez-tez

takrorlanib turgani holda, baʼzan uning atroflarida ham kuzatiladi. Masalan, kuzatishlarimizga koʻra, Qizilqum choʻlida shakllangan chang boʻroni keyingi 50 yil davomida birinchi marotaba Zarafshon vodiysi boʻylab 2011-yilning avgust oyida yuz bergan boʻlib, jarayon 3-4 soat davom etdi. Oʻshanda Yer yuzasini bir necha mm qalinlikdagi mayda chang zarrachalari qoplab olgan edi. 1953, 1968, 1975-yillarda Ashxobod atrofida kuzatilgan chang boʻroni tufayli har bir gektar maydon boʻylab 30 tonna chang zarrachalari yuzaga kelgan. Demak, 2011-yilning avgustida Zarafshon vodiysida kuzatilgan chang boʻroni ham shundan kam boʻlmagan miqdordagi deflyatsiya materiallarini – eol yotqiziqlarni olib keltirib yotqizgan boʻlishi mumkin. Demak, shamol togʻ jinslarining mayda zarrachalarini olib ketish, transportirovka va akkumulyatsiya qilish – toʻplash xususiyatiga ega ekan. Shamol eltish, yaʼni olib ketish vazifasini bajargan joylarda, deflyatsiya tufayli yuzaga kelgan relef shakllari, shamol kotlovinalari hosil boʻladi. Shamol kotlovinalari jinslarni shamol uchirib ketishi uchun sharoit ayniqsa, qulay boʻlgan maydonlar (shoʻrxoklar, yer yuzasi kuchli mexanik taʼsirga ucharagan yerlar) da yoki mahalliy shamollar mudom kuchli esadigan joylar (masalan, shamol biron mexanik toʻsiqqa – doʻnglik, tepalikka uchrab uyurma hosil boʻladigan yerlar)da vujudga keladi. Orol dengizining shimoliy qismida joylashgan Qorniyoriq shoʻrxokli botigʻi xuddi shunday yoʻl bilan hosil boʻlgandir. Demak, V.A.Fedorovich fikriga koʻra, ushbu botiq 1 million yil davomida shakllangan. V.A.Fedorovich fikridan kelib chiqib, mazkur hududda deflyatsiya 1 million yildan oshiqroq davr mobaynida davom etmoqda deyish mumkin.

Deflyatsiya asosan yalpi tarzda, keng maydonlar boʻylab rivojlangani kabi taassurot uygʻotsa-da, aslida u nuqtali baʼzan chiziqli tarzda yuz berishini ham anglash mumkin.

Nuqtali tarzda hosil boʻluvchi deflyatsiya oʻchoqlari yirik boʻlmagan shoʻrxoklar, chorva tuyoqlari yoki mexanik taʼsir tufayli kuchli oʻzgargan maydonlar tarzida yuzaga keladi. Masalan, suvloq – quduqlar atrofida.

Chiziqli tartibda yuz beruvchi deflyatsiya oʻchoqlari esa qum, shagʻal yoki asfalt, beton kabi qoplamalari boʻlmagan dala yoʻllari misolida vujudga keladi. Ayniqsa, lyoss yotqiziqlari keng tarqalgan Oʻzbekistonning adir mintaqasida chiziqli tartibda yuz beruvchi deflyatsiya kuchli seziladi. Shu boisdan adirlar boʻylab oʻtgan yoʻllar chorva mollari, transport turlari, umuman serqatnov harakat tufayli kuchli toptalganligi uchun shamol taʼsiriga tez beriladi. Natijada shamol koʻpchigan tuproq qoplami (mahalliy yoki oʻzbek xalq tabiiy geografik

terminlarida bu holatni gurpak tuproq deb ataladi. A.N.) yengilgina ko'chira oladi va natijada yo'l yuzasi yildan-yilga chuqurlasha borib, bir necha metrdan, hatto o'nlab metr gacha chuqurlashib ketadi. Bu jarayonni rivojlanishiga yomg'ir, erigan qor suvi tufayli yuz beradigan suv eroziyasi ham sababchi bo'lishi mumkin. Chunki deflyatsiya tufayli chuqurlasha borgan yo'l yo'nalishi, atmosfera yog'inlari uchun tabiiy o'zan o'rnini o'tay oladi. Shamol tufayli turli relyef shakllari hosil bo'ladi. Ular quyidagilardir:

Barxan. Qumli cho'llar bo'ylab shamol yo'nalishi bo'yicha yoysimon yoki yarim yoysimon tarzda shakllangan 5-20 m balandlikdagi qum tepalar barxanlar deb ataladi. Ularning shamolga ro'para tomoni qiya, shamolga teskari yonbag'irlari tik bo'ladi. Barxanlar shamol ta'sirida yiliga bir necha sm dan, yuzlab metr ga qadar ko'chib yuradi. Kuchli shamol esgan davrda bir necha soat mobaynida ham yangi barxan uyumi shakllanishi mumkin. Barxanlar asosan qum zarrachalarining biron-bir turg'un predmet (buta, yirik xarsangtosh, butasimon pakana daraxt va h.k.) atrofida to'planishi tufayli yuzaga keladi (44-rasm).



44-rasm. Barxan

Planda barxanlar shakli yarim oy yoki o'roq shaklida bo'lib, parabolik dyunalarga o'xshab ketadi. Lekin barxanlar bilan parabolik dyunalarning farqi ancha katta: parabolik dyunalarning uzunligi tepasidan hisoblanganda bir necha kilometr ga yetadi, o'rta qismi ingichka, ikki uchi uzun. qavariq yon bag'ri tik, botiq yon bag'ri yotiq bo'ladi; ularga nisbatan barxanlar juda kichik, o'rta qismi keng, baland, ikki uchi qisqa va barxan siljib ketayotgan tomonga qaragan bo'ladi (ya'ni barxanning

uchlari uning o'rtqa qismidan doimo oldinda yuradi, parabolik dyunaning uchlari esa, o'rtqa qismidan orqada boradi), barxanning qavariq yonbag'ri yotiq, botiq yonbag'ri tikdir (S.V.Kolesnik, 1966).

Dyuna (keltcha "duna" – tepalik degan mazmun beradi). Dengiz, daryo, ko'l ba'zan yirik suv omborlar sohili bo'ylab to'zima qumlarning shamol ta'sirida balandligi 10-30 m ba'zan hatto 300 m bo'lgan tepaliklar hosil qilishi tufayli hosil bo'ladi. Dyunalar ham shamol ta'sirida yiliga bir necha sm siljib turishi mumkin. Dyunalar barxanlardan shamolga ro'para tomoni uzun va oldidagi tik tomoni do'mboq bo'lishi bilan farqlanadi.

Korraziya lotincha «*corrasio*» so'zidan olingan bo'lib, uning ma'nosi charxlayman, silliqalayman demakdir. Demak, korraziya jarayoni, shamolning tog' jinslarining mayda zarrachalarini uchirib bora turib, zarb ta'sirida qoyalarning silliqlashi, o'yilishi, yemirishi tufayli yuz beradi. Natijada qoyalar turli g'aroyib shakllarga kiradi. Bu hosilalar ba'zan inson, jonivorlarning haykallarini eslatsa, ba'zan asalari uyasi, qo'ziqorin, minora va boshqa shakllar tarzini oladi. Chunki harakatlanayotgan havo massasi (shamol)ning yer yuzasiga yaqin qismida mayda zarrachalar nisbatan ko'p bo'ladi. Shuning uchun shamol ta'siri qoyalarning yuqori qismiga nisbatan quyi qismini ko'proq yemiradi. Ba'zan esa chuqurchalar, qambar o'yiqlar tarzida yuqorida ta'riflangan relyef ko'rinishlari yuzaga keladi.

Cho'l mintaqasida ham, ayniqsa, korraziya faol rivojlangan. Masalan, Ustyurt chinklari Orol dengizi tomondan esuvchi sharqiy shamollar ta'sirida turli shakllar hosil qilib kuchli yemirilganligini ko'ramiz.

3-jadval

Shamol kuchini aniqlash uchun Bofort tomonidan tuzilgan xalqaro shkala

Ballar	Shamolning tezligi m/sek.	Shamolning xususiyatlari
1	0-0,5	shtil, tinch havo
2	0,6-1,7	sekin
3	1,8-3,3	engil
4	3,4-5,2	kuchsiz
5	5,3-7,4	o'rtacha
6	7,5-9,8	xunuk
7	9,9-12,4	kuchli
8	12,5-16,2	qattiq
9	16,3-18,2	juda qattiq
10	18,3-21,5	dovul
11	21,6-25,1	kuchli dovul
12	25,2-29,0	o'ta kuchli dovul
13	29,0 dan ortiq	to'fon

Adir mintaqasining yuqori, tog' mintaqasining quyi qismida korraziyaning qoyali jinslarga ta'siri, ayniqsa, yaqqol seziladi. Bu mintaqada ko'proq granit qoyalar Nurota (Qo'ytoş, Sanggi juman, 40 t og'irlikdagi tebranuvchi toş Zarband), Turkiston (Zomin davlat qo'riqxonasidagi 15 m balandlikdagi toş minora, toş qo'ziqorin shakldagi brekchiya, konglomerat qoldiqlari), Zarafshon tizmasi (dinozavrlar jangini eslatuvchi granit qoya, Langar qishlog'idagi g'aroyib granit qoyalar) dagi korraziya tufayli yuzaga kelgan hosilalarni misol keltirish mumkin.

Shamolning maydalanib qumga aylangan tog' jinslari zarrachalarini uchirib ketishi uning faqat tezligigina emas, balki yuqoriga tomon harakatlanib ko'tarilayotgan havo massalarining kuchiga ham bog'liqdir. Shamolning kuchi qanchalik yuqori bo'lsa, u shuncha katta donador zarrachalarni yuqoriga tomon uchirib keta oladi.

Gilli maydonlarda, shamol esayotgan yo'nalish bo'ylab chuqur, qator-qator jo'yaksimon o'yiqlar shakllanadi. Relyefning bunday ko'rinishi **yardanglar** deb ataladi. Yardang sof turkiy o'zakli so'z bo'lib, jarchalar degan mazmun beradi. Chunki jar xalq tabiiy geografik termini sifatida Farg'ona vodiysida yar, yor, O'zbekistonning janubiy-g'arbiy qismlarida jor tarzida qo'llaniladi¹. Demak, yardang o'zining morfologik o'lchamlaridan kelib chiqib, jartang, tor jarchalar degan tushunchaga to'g'ri keladi. Yardang so'zining etimologik mazmuni, uning geomorfologik tuzilishidan kelib chiqqan holda yuz beradi. Chunki yardangning chuqurligi ba'zan 1 m dan 6 m gacha, bo'ylamasiga o'nlab metrlargacha bo'lgan holda, eniga atiga 0,5-1 m atrofida rivojlanadi (45-rasm).



27-rasm. Yardanglarning bo'ylama kesmasi

Akkumulyatsiya – shamol tog' jinslari, turli yotqiziqnlarni deflyatsiya, korraziya tufayli olib ketishi bilan birgalikda, ularni ma'lum hududlar bo'ylab to'playdi. Ushbu jarayon akkumulyatsiya deb ataladi. Akkumulyatsiya – lotincha «akkumulo» – to'plash degan ma'noni beradi.

¹ Shu boisdan Krasnoyarsk, Kuyganyor, Yorkent, Boltajarboshi kabi toponimlar shakllangan.

Shamol akkumlyatsiyasi tufayli barxanlar, dyunalar kabi relyef formalari, eol yotqiziq-lari bo'lgan lyosslari, qumoq lyosslari yotqiziq-lar yuzaga keladi.

Shamolning geologik ahamiyati. Shamolning geologik ahamiyati katta. Chunki shamol o'zi bilan birgalikda olib kelgan mayda zarrachalar ma'lum hadudlarda to'plana borib, o'nlab metr qalinlikdagi yotqiziq-larni hosil qiladi. Ushbu hosilalar eol yotqiziq-lari deb ataladi. Mayda zarrachalardan tashkil topgan eol yotqiziq-lari uzoq geologik davrlar mobaynida to'plana borib, tobora qalinlashadi va alohida geologik qatlamni tashkil etadi. Bunday qatlamlarning tipik vakillari lyossdir. Lyoss tushunchasi nemis tilida "loss" – yoki "lose" so'zidan olingan bo'lib, bo'sh, g'ovak degan mazmun beradi.

V.A.Obruchev, A.S.Kess, B.A.Fedorovich lyossning kelib chiqishini faqat shamol bilan bog'lab talqin qiladi. Cho'llar bo'ylab esayotgan shamol o'zi bilan birgalikda chang zarrachalarini olib kelib, tog' yonbag'irlari bo'ylab yotqizadi. Bu yerda mavjud bo'lgan o'simliklar qoplamini ushbu zarrachalarni muqim o'tirib qolishi uchun qulay sharoit yaratib beradi. Nam havo, ayniqsa, ertalabki shudring ushbu chang zarrachalarining jipslashuviga va yanada mustahkamlashuviga sababchi bo'ladi. Shu tariqa chang zarrachalarining qatlami yillar mobaynida qalinlasha boradi. Bu ko'rsatkich yiliga 1-2 mm dan ortishi mumkin. Ushbu jarayon bir necha million yillar davom etgach, o'nlab metr qalinlikdagi lyoss qatlamlari vujudga keladi. Akademik G'.A.Mavlonov ushbu g'oyani rivojlanirgan holda lyosslarni ikki guruhga bo'lib o'rganishni taklif qilgan. Bular: a) eol lyossi, b) prolyuvial lyoss.

Eol lyossi. Cho'llarda nurash tufayli parchalangan tog' jinrlarining mayda zarrachalarini shamol uchirib kelib gorizontol holda yotqizishidan hosil bo'ladi. Eol lyossi oson kovlanadigan yumshoq jins bo'lib, uncha zich emas. Granulometrik tarkibida diametri 0,25 mm dan, 0,005 mm gacha bo'lgan fraksiyalar 91,8-94,1% gacha boradi. Diametri 0,005 mmdan yirik bo'lgan zarrachalar ichidagi yengil minerallar: kvars, dala shpati, biotit, muskovit, gil minerallaridan slanes zarralaridan iborat bo'lgan og'ir minerallar: magnetit, ilminit, limonit, rogovaya obmanka; epizot guruh minerallar: granit, piroksen, sirkon, rutil, gematit, shpinel, apatit, bioti va b. uchraydi. (O.I.Islomov, Sh.Sh.Sharahmedov 1971, 140 b.).

Prolyuvial lyoss – bir xil mayda donali serg'ovak lyossning hamma xossasini o'zida mujassam etgan tog' jinsi. U prolyuvial yotqiziq-larning etak qismini tashkil etadi. Suv sathida uzoq turmay, tez yotqizilganligi uchun serg'ovak bo'ladi. Tarkibida kvars, ortoklaz, plagioklaz, biotit, xlorit, muskovit, gips, angidrid, opal, glaukonit, chaqiq jins zarralari,

o'simlik qoldiqlari mavjud. (O.I.Islomov, Sh.Sh.Sharahmedov 1971, 141 b.). Shunday bo'lsa-da lyossning genetik kelib chiqishi uzil-kesil hal etilgan masala emas.

Lyosslar geografiyasi juda keng. Xitoyda lyoss qatlamlari 170 m qalinlikni tashkil etadi. Rus tekisligining janubiy qismlarida 50 m qalinlikda, O'rta Osiyo, O'zbekiston hududida 15-20 m qalinlikdagi lyoss qatlamlari uchraydi.

Lyoss qatlamlari serg'ovak, chunki tarkibida muqaddam o'sgan, ammo keyinchalik qurib, chirigan o'simlik tomirlarining vertikal rivojlangan o'rni kuzatiladi. Shunday bo'lsa-da quruq vaqtda katta og'irlikdagi yukni ham ko'tarish imkoniyatiga ega. Ammo suvda tez bo'kadi va jipslashib cho'kadi, tez yuviladi. Shu boisdan lyosslar hududlarda sufoziya, jarlanish, kabi jarayonlar kuchli rivojlangan.

O'zbekistonning adir mintaqasida tarqalgan lyoss qatlamlari bu yerda bo'z tuproqlar turkumining rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Lyoss tarkibi ortiqcha xloridli, sulfatli elementlardan holi bo'lganligi sababli bo'z tuproqlar sho'rlanmagan, qum-shag'al aralashmaganligi uchun xo'jalik yuritish uchun qulay. Faqat chirindi miqdorining yetarli darajada rivojlanmaganligi qishloq xo'jaligi, sug'orma dehqonchilikda qo'shimcha minerallar va mahalliy ozuqalar bilan to'yintirishni talab qiladi.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Shamol ta'sirida yuz beruvchi geologik jarayonlar va relef shakllarini izohlang.
2. Shamolni hosil bo'lishiga ko'ra turlarini aytib bering.
3. Shamolning faoliyati necha guruhga bo'linadi?
4. Deflyasiya va korroziya haqida so'zlab bering.
5. Barxan va dyunalarning geografik tarqalish xususiyatlarini tushuntiring.

III BO'LIM. PALEONTOLOGIYA VA PALEOGEOGRAFIYA ASOSLARI

10-mavzu. Paleontologiya asoslari

Paleontologiya garchand biologiya fanining ajralmas qismi bo'lsa-da, geologiya fanini o'rganish uchun ham xizmat qiladi. Chunki paleontologiya qadimgi davrlarda yashagan tirik mavjudotlar, o'simliklar dunyosining tosh qotgan tanalari yoki ularning qoldiqlari, izlari, sporalari, changlarini o'rganadi va shu orqali qadimgi davr geologik taraqqiyot tarixini tiklashga xizmat qiladi. Paleontologiya tushunchasi lotin tilida "palois" – qadimgi "ontos" – mavjudot, "logos" – ta'limot degan so'zlarning birikmasidan tarkib topgan. Darhaqiqat, qadimgi geologik davrlarda mavjud bo'lgan jonivorlar, o'simliklar, o'z hayot tarzini o'tab nobud bo'ladi va aksariyat hollarda cho'kindi jinslar tarkibida ularning ba'zan, toshga ko'mirga aylangan, butun tanalari yoki ularning bir qismi, skeleti, chig'anoqlari, yurish, sudralish jarayonida qoldirgan izlari, yashagan inlari, saqlanib qoladi. Shu boisdan cho'kindi jinslar tabiatning o'ziga xos arxivi hisoblanadi. (Arxiv so'zi lotinchada "arxivos" – qadimgi degan mazmun beradi).

Magmatik kelib chiqishga ega bo'lgan tog' jinslari tarkibida paleontologik qoldiqlar, topilmalar qariyb uchramaydi. Chunki magmatik jinslar avvalgi bo'limlarimizda ta'riflaganimizdek juda yuqori (1000°C atrofida) darajadagi magmaning sovishi tufayli shakllandi. Ma'lumki, bunday yuqori haroratda tirik mavjudotlarning yashash imkoniyati juda chegaralangandir. Cho'kindi jinslar esa aksariyat hollarda dengiz tubida, ba'zan quruqliklarda tarkib topganligi sababli o'sha muhitda yashagan mavjudotlarning qoldiqlari qanday tarzda bo'lmasin, butun yoki qisman toshga aylangan yoki ko'mir ko'rinishida bo'lishidan qat'iy nazar ko'pgina holatlarda saqlanib qoladi va qadimgi geologik davrlarning "tilsiz shohidlari" sifatida ishtirok etadi. Bunday hududlar abadiy muzloq yerlar hududi bo'ylab ham tez-tez takrorlanib turadi. Chunki million yillar muqaddam mavjud bo'lgan, ammo keyinchalik muzlik davri boshlangach halokatga uchrab, vujudi 0°C dan past harorat ta'sirida bizning davrimizgacha bus-butun saqlangan jonivorlar muzlik hukm surgan hududlar uchun umuman xos bo'lmagan daraxt o'simliklar

(masalan, qutbiy o'lkalarda issiq mintaqa o'simliklarining uchrashi) tanasining saqlanib qolish holati ham paleontologiya fani uchun qiziqarli ma'lumotlarni beradi. Darhaqiqat, tirik mavjudotlarning hayot tarzi qadimgi geologik davrlarda hukm surgan endogen va ekzogen geologik jarayonlar, relyef, iqlim xususiyatlari, ichki suvlari va ularni o'rab turgan barcha organik dunyo bilan chambarchas bog'liq holda shakllangandir. Shu boisdan paleontologik ma'lumotlar asosida qadimgi geologik davrlarning barcha tabiiy geografik sharoitini tiklash imkoniyati kelib chiqadi. Masalan, Markaziy Qizilqum qoldiq tog'larida tropik iqlim sharoitida o'suvchi daraxtlar qoldiqlarining tosh holatda topilishi o'sha hudud bo'ylab qadimgi geologik davrlar nam va iliq iqlim hukm surganligidan dalolat beradi. Tirik mavjudotlar turli geologik davrlar tarixi mobaynida o'ziga xos areallar hosil qilib, yashaganligi tabiiy, shu nuqtayi-nazardan ular turli davrlar uchun xos bo'lgan qoldiqlar qoldirishgan, bu holat esa o'z navbatida stratigrafik qatlamning shakllanishi bosqichma-boqich amalga oshganligidan dalolat beradi. Ushbu dalillar stratigrafik qatlamning hosil bo'lish qonuniyatlarini ochib beradi. Mana shu nuqtayi-nazardan, paleontologiya fani organik dunyoni ikki guruh asosida o'rganishi tufayli, paleobotanika va paleozologiya kabi ikki sinfga bo'linadi.

Paleobotanika. Ushbu yo'nalish qadimgi geologik davrlarda mavjud bo'lgan o'simliklar dunyosini ularning tarqalish qonuniyatlarini tadqiq etadi. Turli geologik davrlarga xos bo'lgan o'simliklar dunyosi ularning taraqqiyot bosqichlari va tarqalish areallari, o'sha geologik davr uchun xos bo'lgan tabiiy geografik sharoitdan darak berib turadi. Turli qazilma boyliklarning shakllanish jarayonini o'rganishda ularning hosil bo'lish nuqtalarini aniqlashda ma'lum indikator darakchi sifatida xizmat qiladi. Masalan, qadimgi geologik davrlar uchun xos bo'lgan o'simliklar turkumini o'rganish orqali botqoq yoki ko'l o'simliklarining torf, ko'mir, toshko'mir, antratsit hosil qiluvchi rolini aniqlashimiz mumkin. Ushbu tadqiqot o'z navbatida bizning davrimizda o'sha qazilma boyliklarining geografik tarqalish nuqtalarini ko'rsatib bera oladi. Topilgan qazilma boylik turlari esa o'z navbatida o'sha nuqtaning paleogeografik sharoiti xususida aniq ma'lumot berishi mumkin. Masalan Angren qo'ng'ir ko'mir koni o'rmda quyi Yura davrida iliq suvli dengiz bo'yi laguna ko'l yoki botqoq bo'lganligini o'sha nuqtada ko'p ming yillar davomida qo'ng'ir ko'mir qatlamlariga aylangan suv o'tlari "evtotroflar" o'sib rivojlanganligini anglatadi. Yevtotroflar turkumli o'simliklar guruhiga esa ko'pgina mineral tuzlar ta'sirida erkin o'suvchi zamonamiza mavjud bo'lgan: qamish, oq qayin, qora olxa butasi, turli moxlar tushiniladi.

Demak, quyi yura davrida ham yoki ularning avlodlari, balki xuddi o'z'lari, Angren qo'ng'ir ko'mir havzasida hukm surgan ekan, degan xulosaga kelish mumkin. Keyinchalik yuz bergan tektonik harakatlar tufayli kam joylashgan nuqta yuqoriga ko'tarilib qolgan.

Paleozoologiya. Qadimgi geologik davrlarda yashagan turli jonivorlarning hayot tarzi, tarqalish areallari va qonuniyatlarini o'rganadi. Tarixiy geologik davrlarda yashagan barcha jonivorlar, barcha qatlamlarda ham o'zlaridan "iz" qoldiraverishmaydi. Masalan, dengiz jonivorlari, xususan, nekton – faol turmush tarziga ega bo'lgan baliq, akula, dengiz toshbaqasi, kit, delfin kabi jonivorlarning qoldiqlari aksariyat hollarda dengiz suvi tarkibida parchalanib ketadi va shu tufayli ularning "iz"larini topish mushkullashadi. Faqat ayrim tabiiy-geografik sharoit hosil bo'lgan holatdagina qadimgi geologik davrlarda yashagan jonivorlar xoh u quruqlikda yoki suv havzasida bo'lsin, tosh qotish, ko'milish holatiga tushadi. Bu jarayonni paleontologiyaning maxsus bo'limi *tafonomiya* o'rganadi. Lotin tilida "tafos" qabr degan tushuncha beradi. Bu tushuncha asosida qadimgi geologik davrlarda yashagan jonivorlar ba'zan o'simliklarning ham tabiiy holatda ko'milib qolish holati tushuniladi. Tafonomiyada bu holat uch bosqich asosida kechadi: 1) organik qoldiqlarning tabiiy holda to'planib qolishi; 2) ko'milishi; 3) fossilizatsiya;

1. *Tanatotsenoz* organik qoldiqlarning tabiiy holda to'planib qolishidir. Bu jarayon tirik organizmlarning halok bo'lishi bilan birga kechadi. Bunda dastlab tirik organizmlar tabiiy holda keksayib o'lim topishi mumkin, ikkinchidan, biror bir sabab orqali yoppasiga qirilib ketadi. Masalan havo haroratining keskin pasayib ketishi, sovuq urishi, kasallikka chalinishi, epidemiyalar tarqalishi, balki qurg'oqchilikning kuchayishi, suv bosishi, yong'in, vulqon otilishi va hakazolar tufayli tirik organizmlar shunday holatga tushinishi mumkin. Halok bo'lgan jonivorlarning eti chirib tugaydi va suyaklari saqlanib qoladi. Minglab, millionlab mana shunday qoldiqlar tabiiy holatda bir nuqtada to'planib qoladi. Bu jarayon *tanatanenoz* deb ataladi. Lotin tilida "tanatoz" – o'lim, "kenos" – umumiy, ya'ni umumiy o'lim degan tushuncha beradi.

Tanatotsenozda noqulay tabiiy sharoit tufayli o'lim topgan jonivorlar suyaklarining barchasi ham birdek saqlanib qolmaydi balki ular ham chirib (masalan kuchli namlik ta'sirida) shamol oqar suvlar kuchi bilan turli tomonlarga tarqalib ketadi. Qoldiqlar juda ko'p bo'lgan holatda yoki jarayonning muntazam izchil ravishda rivojlanishi tufayli qoldiqlar to'planishining zichlashishi yuz berganda tanatanenoz jarayoni faol kechadi buning uchun albatta zarur iqlimiy sharoitning mavjudligi ham muhim rol o'ynaydi. Boysun tizmasining yirik tarmog'i Ketmonchopti tog'ining

Avlodsoy, Toʻdasoy boshlanuvchi sharqiy yonbagʻrida xuddi shunday tanatosenoz jarayoni kechganligiga dalolat sifatida quyi yura ohaktoshlari oraligʻidagi katta masofa chigʻanoqlar toʻplami bilan yaqqol ajralib turadi oʻsha nuqtada toʻplangan millionlab donadan iborat chigʻanoqlar toʻplamidan olingan bir donasining tasviri keltirilgan. Namuna 1985-yil oʻtkazilgan dala qidiruv ishlari mobaynida taʼrifi keltirilgan nuqtadan olingan.

2. Tafotsenoz. Lotin tilida “tafo” – qabr, “kenos” – umumiy degan tushuncha beradi. Ushbu atama orqali bir joyda toʻplangan organik qoldiqlarning umumiy va albatta tabiiy holatda koʻmilib qolishi tushuniladi. Buning uchun ularning shamol, suv va boshqa ekzogen vasitalar olib kelgan yotqiziqlar bilan koʻmilib qolishi uchun qulay sharoit mavjud boʻlmogʻi lozim. Natijada kislorod yetishmasligi yuz bergan holda organizmlar qoldiqlari chirish, yemirilishdan toʻxtaydi. “Toʻxtash”, albatta, nisbiy tushuncha chunki ayrim bakteriyalar anaerob holatida ham yemirish ishlarini davom ettiraveradi. Shu boisdan tafasenz jarayoni hamisha ham kutilganidek bir holatda kechmaydi va koʻpgina holatlar, toʻplangan organik qoldiqlar izsiz yoʻqolib ketadi. Tafasenzning faol kechishi uchun qoldiqlarni koʻmib yuboruvchi choʻkindilarning suyuq holatda boʻlishi, jarayonni umumiy tugallanishi bilan yakunlanadi. Natijada suyuq (loyqa) choʻkmalar kislorod tanqisligini taʼminlaydi va quyulib qolgan organik qoldiqlar dastlabki holaticha qotishmaga aylanib qoladi. Ushbu suyuq choʻkmalar organik qoldiqlarni oʻzaro biriktiruvchi qotishmalar rolini oʻtashi uchun yuqori bosim ham taʼsir qilishi mumkin.

3. Fossilisatsiya. Bu uchinchi bosqich boʻlib, organik qoldiqlarning, yaʼni gʻovak qoldiqlarning togʻ jinslariga aylanishi, litifzatsiya deyiladi. “litos” tosh deganidir, yaʼni ular togʻ jinslarini tashkil etadi, baʼzan esa organik qoldiqlar, tiriklik davrida qanday boʻlsa shu holatda, baʼzan ustixon-sketlari, baʼzida esa daraxt tanalari toshga aylanib qoladi va tosh oʻrmonlarni tashkil etadi. Ushbu jarayon fossilisatsiya deb ataladi. Lotin tilida “fossilis” – koʻmilgan, qazib olingan degan mazmun beradi. Fossilisatsiya jarayonida organik qoldiqlar, uzoq davrlar mobaynida bir turdan ikkinchi turga oʻtadi, yaʼni organik qoldiq maʼlum vaqtlar oʻtishi bilan minerallarga aylanadi. Ohangaron vodiysida 2001 yilda topilgan mamont suyagi, Toshkent shahrining shimoliy qismidan qazib olingan va hozir toshkent shahridagi “Geologiya” muzeyida saqlanayotgan dinozavrning qariyib butun holatdagi skeleti yoki Fargʻona vodiysining Toshkoʻmir koʻmir konidan qazib olingan va hozir toshkent shahar N.Hojiboev koʻchasidagi “Geologiya va yer fizikasi” ilmiy tekshirish institutining kirish qismida saqlanayotgan quyi yura davriga xos boʻlgan iliq va

sernam iqlim sharoitida o'suvchi o'rmonlarning toshga aylangan daraxt tanalari misol bo'ladi.

Jonivorlar qoldig'ining saqlanish holati. Qadimgi geologik davrlarda yashagan jonivorlar tanasining butun holatda saqlanib qolishi juda kam uchraydigan hodisa. Chunki o'tgan million yillar, albatta, o'z ta'sirini ko'rsatadi. Shu boisdan aksariyat hollarda ularning ayrim qismlarigina bizning davrimizga yetib kelishi mumkin. Jonivorlar tanasining butun holda saqlanishi abadiy muzloq yerlardagina uchraydi. Masalan, abadiy qoldiqlar bo'ylab mamont, qadimgi otlar, nosoroglar topilganligi fanda ma'lum. Qahrabo tarkibida turli hasharotlar asfalt va ozakerit tarkibida qushlar, hasharotlar tanasi butunligicha topilgan. Ba'zan tog' jinslarida jonivorlar skletining (ustixonlarining) izi saqlanib qoladi. Chunki davrlar o'tishi bilan sklet yemirilib ketgani, u toshga aylangan bo'lsada nisbatan yumshoq holda tog' jinsidagi o'rni qoladi xolos. Eng qiziqarli holatlardan biri qadimgi jonivorlarning oyoq izlari, panja izlari, sudralib yurganda qoldirgan izlardir. Bu holat paleontologiya fanida alohida yo'nalishni tashkil etib, u *paleoixnologiya* deb ataladi. Jonivorlarning izi yer qobig'ining yuza qismida qolsa, ekzoglif, agar yer qobig'ining ichki qismida bo'lsa, endoglif deb ataladi.

Ekzogliflar respublikamiz hududida ham tez-tez uchrab turuvchi holatlardan biri. Masalan, Hisor tizmasi bo'ylab, yura davriga xos ohaktoshlar yuzida dinozavrlarning izlari saqlanib qolgan. Shunday izlardan biri Yakkabog' daryosi havzasida Qo'rg'onsoy darasining chap sohilini tashkil etuvchi ohaktosh qatlamlarida bir dona ikki oyoqli dinozavrning yurganida qoldirgan izlari saqlanib qolgan. Ko'hitang tizmasining g'arbiy yonbag'ridagi Xo'jaipil qishlog'i yonida ikki oyoqli dinozavrlar podasi yurib o'tgan yuzdan ortiq iz mavjud. Bu ko'rinishlarning barchasi yuzada bo'lganligi uchun ekzogliflar deb ataladi.

Endogliflar esa jonivorlarning yer ostidagi uyasi harakatlanish uchun qazigan yer osti yo'laklari misol bo'la oladi. Cho'kindi jinslar bo'ylab, qadimgi geologik davrlarda yashagan jonivorlar in qazigan bo'lsa, o'sha jins keyinchalik toshqotganda ham jonivorlarning uyasi ba'zan bo'shliqlar tarzida uchraydi. Bu holat endogliflar tarzida o'rganiladi va jonivorlarning hayot tarzi haqida axborot beradi.

O'simliklarning saqlanish holati. O'simliklarning ham asl ko'rinishida saqlanish holatlari juda kam uchraydi. Aksariyat qismi yemirilgan, yo'qolib ketgan tarzda yoki yaproqlari tanasining, ildizining bir qismi saqlanganini uchratishimiz mumkin. Chunki o'simliklar ham, daraxtlar ham uzoq davom etgan geologik davrlar mobaynida garchand tosh qotgan bo'lsalar-da, sekinlik bilan yemiriladi va shu tariqa ayrim

qismlarigina saqlanib qoladi. Masalan, Markaziy Qizilqum qoldiq tog'larida bizning davrimizga qadar yetib kelgan daraxtlarning tosh qotgan kundalarigina tikka turgan holatda qadimgi geologik davr o'rmonlarining iliq ko'rfazlari bo'ylab o'sib turganligidan darak bermoqda. Ayrimlarida hatto po'stloqlari ham g'adir-budir tosh yuza hosil qilib, bilinib turibdi. Bo'ylari esa 1-1,5 m balandlikkacha saqlangan holda, qolgan qismlari nurash, shamol, qor, yomg'ir ta'sirida tog' jinsi bo'laklari sifatida uvalanib yotibdi. Qizilqum qoldiq tog'larining gilli slanes qatlamlarida subtropik o'lkadarida o'suvchi paparotnik shox-chasining toshga aylangan bir qismi yuz million yil muqaddam u yerda subtropik iqlim hukmronlik qilganidan darak berib turadi. Ayrim holatlarda o'simlik va daraxtlarning toshqotgan bo'laklaridan tashqari ularning mevalari, danaklari, urug'lari hatto gullarining toshga aylangan holatini ham kuzatishimiz mumkin.

Fatsiya va formatsiya haqida tushuncha. Fatsiya tushunchasi lotin tilida "facies" – ko'rinish degan ma'noni beradi. U paleogeografik, geologik, paleontologik geografik landshaftshunoslik termini sifatida fanga 1838-yilda A.Greesli tomonidan kiritilgan. A.Greesli nuqtayi nazariga ko'ra fatsiya atamasi tufayli litologik va paleontologik xususiyatlari bilan ajralib turuvchi cho'kindi jinlar majmuasi tushuniladi. Keyinchalik ushbu termin bir muncha rivojlantirilgan holda yuqorida ko'rsatilgan yo'nalishlar bo'yicha qo'llanila boshlandi. Jumladan, geologiya fanida fatsiya tushunchasi orqali faqat tog' jinlarining xususiyatlari emas, balki ular vujudga kelgan yoki keladigan tabiiy geografik sharoit ya'ni paleogeografik sharoiti ham anglashiladi. Landshaftshunoslikda esa bu tushuncha geografik majmua terminiga mos keladi. Demak, geologiyadagi fatsiya tushunchasi bilan geografiya landshaftshunoslikdagi fatsiya tushunchalari boshqa-boshqa holat emas (Sultonov 1974, 69b.). U bir xil tabiiy geografik sharoitga ega bo'lgan eng kichik, bo'linmas tabiiy geografik majmuadir. Fatsiyalar relyefning ma'lum bir elementida: tepalik, jar, vodiy, yonbag'irlarda, tog' etagi, tepasi, tekislik va hokazolarda joylashadi. Relyefning bunday elementlari eroziya bazasiga nisbatan balandligi, qiyaligi, ekspozitsiyasi, mikrorelyef shakllariga ko'ra bir birida farq qiladi.

Relyefning kichik shakllari – tepa, jar, do'ng yer yuzasidagi shamollarning yo'nalishi hamda tezligiga ta'sir ko'rsatadi. Bu holat shu joydagi yog'in taqsimotida, harorat shakllanishida aks etadi. Tepa va do'nglarning shamolga ro'para tomonida esa nam ko'p to'planadi, yomg'ir ham tepaning turli joylarida turlicha tushadi. Qish paytida hamda bahorgi va kuzgi sovuqlar paytida harorat yuqori bo'ladi. Yonbag'irlar

ekspozitsiyasi to'g'ri quyosh radiatsiyasining taqsimlanishiga ta'sir ko'rsatadi. Bunda janubga qaragan yonbag'irlar quyosh nuri tekisliklarga nisbatan ko'proq, shimolga qaragan yon bag'irlarga esa tekisliklardan kamroq tushadi. Bu tafovut ayniqsa qish faslida katta bo'ladi. Xullas relyefning har bir elementi fatsiya shakllanishiga shu tariqa sababchi bo'lishi mumkin.

Fatsiyalar guruhi birgalikda, ya'ni bir xil fatsiyalarning ma'lum qonuniyat bilan ketma-ket almashib kelishidan urochishalar tarkib topadi. Geologiyada esa urochisha tushunchasi farmatsiya terminiga hamohang, mos keladi. Formatsiya tushunchasi "formati" – shakllanish degan mazmun beradi. Chunki u birqancha fatsiyalarning yig'indisidan tashkil topadi. Masalan, ma'lum hududning o'simliklar formatsiyasi, o'tloq, o'rmon, butazor kabi formatsiyalarga bo'linib ketadi. Geologik nuqtayi-nazardan qaraganda formatsiya tushunchasi yagona tektonik sharoitda vujudga kelgan bir xil kelib chiqishga, tarkibga ega bo'lgan cho'kindi, magmatik, metamorfik tog' jinslarining to'plami tushuniladi. Fatsiya va fomatsiya tushunchalari paleogeografiya, tarixiy geologiya sohasida ham keng qo'llaniladi va predmetni o'rganish metodi sifatida "fatsial tahlil" deb ataladi. Fatsial tahlil metodi orqali qadimgi geologik davrlarda ma'lum hudud bo'ylab hukm surgan tabiiy geografik sharoit aniqlanadi. Fatsial tahlil shuni ko'rsatadiki, quruqlik hududlari yemirilish, yuvilish oblasti sifatida peneplenlashgach, o'zidan hech qanday iz qoldirmaydi. Dengizlar umuman suv havzalari esa to'planish joylari tarzida bo'lakli tog' jinslari keltirilgan hudud va ularni eltgan kuch to'g'risida ma'lumot berib turadi. Bo'lakli tog' jinslarining granulometrik o'lchamlari va suv ta'sirida naqadar ishlov olganlik darajasi peneplenlashishning o'lchami qiyaligi xususida ma'lumot beradi. Shu tariqa, fatsial tahlil orqali yer qobig'ida alohida formatsiya va fatsiyalar tizimi ajratiladi. Jumladan, cho'kindi jinslar formatsiyasi ularning shakllanish maydonida, asosan, uchta guruh ajratiladi:

1. Dengiz.
2. Laguna.
3. Kontinental quruqlik.

Ushbu guruh ichida eng keng tarqalgani dengiz formatsiyasi bo'lib, u 90% dan ortiq hududni tashkil etadi. Ikkinchi o'rinda esa kontinental va uchinchi o'rinda laguna formatsiyalari turadi.

Dengiz formatsiyasi o'z navbatida litoral, nerit, batial, abissal kabi fatsiyalarga ajraladi. Chunki dengiz tubining ushbu litoral, nerit, batial, abissal qismlarida turli tarkibdagi cho'kindi yotqiziqlar tarkib topadi.

Quyida ularni alohida tarzda ko'rib chiqamiz.

Litoral fatsiyasi. Ushbu fatsiya uchun yirik va o'rtacha o'lchamdagi donador bo'lakli yotqiziqalar xos. Ular quruqlik tomondan oqib kelgan turli o'simliklar qoldiqlari, chig'anoqlar bilan birgalikda loyqa aralash holda qatlam hosil qiladi.

Nerit fatsiyasi. Ushbu hududdagi terrigen va organogen kelib chiqishga ega bo'lgan cho'kindi jinslar xosdir. Ularning asosini suv osti qatlamlariga mahkam yopishib olgan chig'anoqlar to'plami ko'proq dengiz tubida mavjud bo'lgan, organizm qoldiqlari tashkil etadi.

Laguna fatsiyasi. Ushbu fatsiya dengiz va quruqlik o'rtasida o'zaro o'tish darajasiga ega. U o'z navbatida chuchuk suvli va sho'r suvli fatsiyalarga ajraladi. Chuchuk suvli laguna fatsiyasi semam iqlim ta'sirida, sho'r suvli laguna fatsiyasi esa issiq va quruq iqlim ta'sirida vujudga kelgan bo'ladi. Ushbu chuchuk suvli fatsiya yotqiziqalari chuchuk suvda yashovchi molyuska, baliqlarning qoldig'i aralash qumli-loyli jinslar, organogen kelib chiqishga ega bo'lgan torf, chig'anoqtoshlar, kimyoviy kelib chiqishga ega bo'lgan ohaktoshlar bilan xususiyatlanadi. Sho'r suvli laguna yotqiziqalari esa tosh tuzi, osh tuzi, gips, angidrid, dolomitlar bilan xususiyatlangani holda ularning tarkibida organik qoldiqlar uchraydi.

Delta, estuariylar fatsiyasi. Qiya holda tashkil topgan qum, loy qatlamlaridan iborat bo'lib, ularning umumiy ko'rinishi linzani eslatadi. Fauna esa chuchuk suvli havzalar organik dunyosiga xos quruqlik kelib chiqishiga ega bo'lgan organik qoldiqlardir. U ko'mir qatlamlari, neftli holatda ham bo'lishi mumkin.

Kontinental fatsiya. Gorizont va vertikal tarzda ham juda xilma-xil, holda o'zgaruvchan. U asosan ikki guruhga bo'linadi:

1. Quruqlik o'rtasidagi suv havzalarida shakllangan yotqiziqalar. Masalan, daryo, ko'l, botqoq va hokazo.

2. Quruqlikda shakllangan eol, gravitatsion, flyuvoglyatsial kelib chiqishga ega bo'lgan yoki nurash natijasida shakllangan ellyuvial yotqiziqalar.

Shu tariqa, fatsiyalar va formatsiyalar tizimi shakllanadi. Ularning ilmiy ahamiyati hududni paleontologik, tarixiy geologik, paleogeografik o'rganishda eng qulay ilmiy metod sifatida namoyon bo'ladi.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Paleontologiya terminini izohlang.
2. Paleontologiya fanining maqsad va vazifalarini yoritib bering.
3. Fatsiya va formatsiya tushunchalarini izohlang.

11-mavzu. Stratigrafiya. Yerning geologik rivojlanish tarixi

Stratigrafiya haqida tushuncha. Stratigrafiya – tog‘ jinsi qatlamlarining yoshiga ko‘ra tartib bilan yotishini o‘rganuvchi geologiya fanining bir bo‘limi. U lotin tilida “stratum” – qatlam, “grafo” – yozaman degan tushunchalarning yig‘indisi sifatida shakllanadi. Stratigrafik qatlamda aks etishiga ko‘ra eng qadimgi davr yotqiziq-lari, quyida nisbatan yoshlari esa tarkibiga ko‘ra navbat bilan yuqoriga tomon ko‘tarilgan holda eng yosh yotqiziq-lar stratigrafik qatlamning yuza qismiga chiqib qoladi. Stratigrafiya aynan mana shu ketma-ketlik jarayonini o‘rganadi. Qatlamlarning yoshi esa ulami tashkil etuvchi tog‘ jinslari tarkibida topilgan jonivorlar, o‘simliklar qoldig‘i-paleontologik ma‘lumotlar asosida aniqlanadi. Chunonchi turli geologik era, davr, epoxa, asrlarda o‘sha vaqtlar uchun xos bo‘lgan tirik organizm vakillari mavjud bo‘lgan. Ular yashab va nobud bo‘lgach, tana a‘zolarining qisman ba‘zan butun ko‘rinishlari izlari asosan cho‘kindi jinslar tarkibida saqlangan holda o‘sha tarixiy geologik davr xususida axborot berib turadi. Tog‘ jinslarining absolyut yoshi esa tog‘ jinslari tarkibidagi radiaktiv izotoplar sonini o‘rganish orqali aniqlanadi. Ushbu usul “izotop tahlil” deya ataladi. Bunda rux, strjnsiy, uglerod izotoplari aniqlanadi. Izotop tahlil batrologik (“batron” lotin tilidan tarjima qilinganda pog‘ona degan ma‘noni beradi) holatda yotgan tog‘ jinslarining yoshini aniqlash uchun, o‘sha qatlamlarga tegishli bo‘lgan yer osti suvlari – masalan, buloq suvini “izotop tahlil” qilish natijasida ham bilish imkonini yaratadi. Olingan stratigrafik ma‘lumotlar asosida stratigrafik qatlam tuzilishini jadval va kesma tarzida tuzib chiqish mumkin. Buning uchun maxsus shartli belgilar, tog‘ jinslarining yoshini ko‘rsatuvchi indekslar ishtirok etadi. Turli ranglardan ham foydalanish mumkin. Hosil bo‘lgan qadimiy hujjat o‘rganilayotgan hududning tarixiy, geologik, paleontologik, paleogeografik sharoiti xususida yaqqol tasavvur hosil qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Geoxronologiya haqida tushuncha. Geoxronologiya lotin tilida “geo” – yer, “hronis” – vaqt, “logos” ta‘limot degan so‘zlar yig‘indisidan iborat bo‘lib, yerning paydo bo‘lgan vaqtini, yoshini, tarixini o‘rganaman degan tushunchaga to‘g‘ri keladi. Darhaqiqat, geoxronologiyada tog‘ jinsi qatlamlarining nisbiy absolyut yoshini aniqlash stratigrafiya, paleobotanika, paleozologiya tadqiqotlari natijasi umumlashtiriladi. Ushbu umumlashma tushunchalar jadval tarzida aks ettiriladi va shu sababdan u “geoxronologik jadval” deb ataladi (4-jadval).

Geoxronologik jadval

Era	Davr	Epoxa	Asr	Indeks	Boshlanishi mln. yil	Davo-Miy-ligi mln. yil
Kaynozoy	To'rtlamchi	Tolotsen		Q ₂	0,01	0,01
		Pleistotsen		Q ₁	1,6	1,6
	Neogen	Pliotsen	Oqchag'il	N _{2ak}	3,4	1,8
			Kimmeriy	N _{2k}	5,3	1,9
		Miotsen	Messin	N _{1m}	6,5	1,2
			Torton	N _{1t}	11,2	4,7
			Serravaliy	N _{1s}	15,1	3,9
			Langiy	N _{1l}	16,6	1,5
			Budigal	N _{1b}	21,8	5,2
	Akvitan	N _{1a}	23,7	1,9		
	Paleogen	Oligotsen	Xet	P _{3h}	30,0	6,3
			Ryupels	P _{3r}	33,7	3,7
		Eotsen	Priabons	P _{2p}	40,0	6,3
			Bartons	P _{2b}	43,6	3,6
			Ljutets	P _{2l}	52,0	8,4
			Iprs	P _{2i}	57,8	5,8
			Tanet	P _{1t}	60,6	2,8
		Paleotsen	Moit	P _{1m}	63,6	3
Dat			P _{1d}	66,4	2,8	
Mezozoy	Bo'r	Quy	Maastrixt	K _{2m}	74,5	8,1
			Kampan	K _{2km}	84	9,5
			Santon	K _{2st}	87,5	3,5
			Konyak	K _{2k}	88,5	1,0
			Turon	K _{2t}	91	2,5
			Senomans	K _{2s}	97,5	6,5
		Yuqori	Alb	K _{1al}	113	15,5
			Apt	K _{1a}	119	6
			Barrem	K _{1br}	124	5
			Goteriv	K _{1g}	131	7
			Valanjin	K _{1v}	138	7
	Berrias	K _{1b}	144	6		
	Yura	Yuqori Malm	Volj Titon	J _{3v} J _{3u}	152	8
			Kimerij	J _{3km}	156	4
			Oksford	J _{3o}	163	7
		O'rta Dogger	Kellovey	J _{2k}	169	6
			Bat	J _{2bt}	176	7

	Qiyi Leyas	Bayos	J _{2b}	183	7		
		Aalen	J _{2a}	187	4		
		Toar	J _{1i}	193	6		
		Plinsbax	J _{1p}	198	5		
		Sinemyur	J _{1s}	204	6		
		Gettang	J _{1h}	208	4		
	Trias	Yuqori	Noriy	T _{3n}	225	17	
			Karniy	T _{3k}	230	5	
		O'rtta	Ladin	T _{2l}	235	5	
			Aniziy	T _{2a}	240	5	
		Qiyi	Olenek	T _{1o}	245	5	
			Ind	T _{1i}			
	Paleozoy	Perm	Yuqori	Tatar	P _{2t}	253	8
				Kazan	P _{2kz}	258	5
Ufim				P _{2u}			
Qiyi			Kungur	P _{1k}	263	5	
			Artin	P _{1ar}	268	5	
			Sakmar	P _{1s}	286	18	
Assel		P _{1a}					
Toshko'mir		Yuqori	Gjel	C _{3g}	296	10	
			Kasimov	C _{3k}			
		O'rtta	Moskva	S _{2m}	320	24	
			Bashkir	S _{2b}			
		Qiyi	Serpuxov	C _{1s}	333	13	
			Vizey	C _{1v}	353	20	
Turney			C _{1t}	360	7		
Devon		Yuqori	Famen	D _{3fm}	367	7	
			Fran	D _{3f}	374	7	
		O'rtta	Jivet	D _{2zv}	380	6	
			Eyfel	D _{2ef}	387	7	
		Qiyi	Em	D _{1e}	394	7	
			Zigen	D _{1zg}	401	7	
Siluriy		Yuqori	Prjidol	S _{2p}	414	6	
			Ludlov	S _{2ld}	420	6	
		Qiyi	Venlok	S _{1v}	425	5	
			Llandoveriy	S _{1l}	438	13	
	Ordovik	Yuqori	Ashgil	O _{3an}	448	10	
			Karadok	O _{2k}	458	10	
O'rtta		Llanddeyl	O _{2ld}	468	10		
		Llanvim	O _{2l}	478	10		
Qiyi		Arenig	O _{1a}	485	7		
		Tremadok	O _{1t}	505	10		

		Yuqori	Aksay	E _{3ak}	523	18
			Sak	E _{3s}		
			Ayusokkann	E _{3as}		
		O'rtta	Amgin	E _{2m}	540	17
			May	E _{2am}		
		Quy	Toyon	E _{1tn}	570	30
			Botom	E _{1b}		
			Atdaban	E _{1at}		
				Tommot	E _{1t}	
Proterozoy	Yuqori (rifey)	Vendskaya	Ediakar		650	80
			Lapland			
		Yuqori		1000	350	
		O'rtta		1350	350	
	Quy		1650	300		
	Quy			2500	850	
Arxey	Yuqori			3000	500	
	O'rtta			3400	400	
	Quy			3800?	400?	

Geoxronologik jadval bo'limlari o'z ichiga qamrab olgan geologik vaqtlarni hisobga olishni nazarda tutgan holda, ya'ni davomiylik darajasiga ko'ra Eonlarga taqsimlangan. Eonlar esa o'z navbatida eralarga taqsimlangan. Eralar davrlarga, davrlar epoxalarga, epoxalar esa asrlarga taqsimlangan, ularning har biri nomlangan. Nomlar esa uning, ya'ni era, davr, epoxa va hokazolarning tekshirilgan geografik nuqtasi, tog'ning, aholining etnik jihati yoki tog' jinslarining tarkibiy xususiyatlariga moslab o'sha tadqiqotni olib borgan olim tomonidan qo'yilgan. Masalan, paleozoy erasining nomi 1838-yilda A.S.Sedvik tomonidan mezozoy va kaynazoy eralarining nomi esa 1840 yilda D.Filips tomonidan berilgan. Kembriy davri Angliyadagi qadimgi Chelsi grafligining nomidan, silur ham shu yerdagi qabila nomidan, devon davri Angliyadagi Devonshirlar grafligi nomidan olingan. Toshko'mir davri shu davr qatlamida ko'mir ko'p bo'lganligi uchun yura davri Fransiyadagi Yura tog'ida aniqlanganligi uchun, Bo'r davri shu davr yotqiziqlari bo'r jinslariga boyligi uchun shunday nomlar bilan atalgan (Islamov 1971. 97 b.). Shu tariqa geoxronologik jadvalda eon, eralarning eng xususiyatli jihatlari davom etgan yillar miqdori kabi tushunchalar ham o'z aksini topgan. Geoxronologik jadval yillar o'tishi bilan tobora takomillashib bormoqda, chunki geologik tadqiqotlar muntazam davom etgan holda fan rivojlanmoqda, buning natijalari geoxronologik jadvalda ham o'z aksini topmoqda, xususan, o'tgan asrning 80-yillariga qadar ham era eng yirik bosqich

sifatida geoxronologik jadvalning dastlabki bosqichlaridan o'rin olar edi. XXI asrning boshlariga kelib eradan ham yirik bosqich eonlar geoxronologik jadvaldan o'rin ola boshladi, yoki arxei era sifatida barcha ilmiy va o'quv uslubiy qo'llanmalarda e'tirof etilar edi. Keyingi tadqiqotlar uning davomiyli avval ko'rsatilgandan ham uzoqroq ekanligini tasdiqlagan holda arxeini endi eonlar qatoriga kiritilishi taqlif qilinib, ushbu taklifni maqulladilar. Shu tariqa yangi geoxronologik jadvallarda arxei era sifatida emas, balki eon darajasida o'rganilmoqda. Buning sababi sifatida tadqiqotchilar uning eon darajasida uzoq million yillar davom etganligini e'tirof etishgan.

Indeks-ramzlar haqida tushuncha. Lotin tilida «indech» – ko'rsatkich, ramz, rus tilida –“simvol” degan tushuncha beradi. Geoxronologik jadvalda ishtirok etadigan har bir bosqich – eon, era, davr va hokazolarning stratigrafik kodeks tomonidan qabul qilingan maxsus indeksleri mavjud. Indeks – bu geoxronologik jadvalda ishtirok etuvchi atamaning bosh harfi, ba'zan bosh va o'rta qismida keluvchi harfi birligi. Ushbu ramzlar lotin alifbosi asosida ko'rsatiladi. Misol uchun, Devon davri – “D”, karbon davri – “S” yoki yura davri – “J” tarzida ifoda etiladi. Ba'zan Perm va paleogen davrining bosh harfi har ikkalasida “P” orqali boshlanadi. Shuning uchun ularning farqlash maqsadida perm “P”, paleogenda esa keyingi harf ham qoldirilib “Pq” tarzida ifoda etiladi.

Indekslerning yonida ba'zan raqamlar ham yoziladi. Masalan D_1 yoki D_2 va hokazo tarzida. Bu holat har bir davrning bosqichlarini anglatadi. Misol uchun, D_1 –yuqori, D_2 – o'rta, D_3 – quyi devon bosqichini bildiradi.

Indeks va raqamlar geologik xaritalar, kesmalar tuzishda yoki matn bo'yicha qisqartirib va aniq yozishda juda katta ahamiyatga ega. Xarita yoki xarita sxema, kesmalarni o'qishda juda katta qulaylik tug'diradi (5-jadval).

Rang. Geoxronologik jadvalda ishtirok etuvchi har bir davrning o'z rangi mavjud. Tanlangan ranglar ham davlat stratigrafik kodeksi tomonidan maxsus ravishda amalga oshirilgan. Shu boisdan ranglarni birini ikkinchisiga almashtirish mumkin emas. Masalan, yura davrining rangi zangori, osmon rangida ifoda etiladi. U o'sha davrning har bir bosqichi uchun ham alohida tarzda beriladi. Misol uchun yuqori yura davri uchun och zangori, o'rta yura davri uchun o'rta zangori, quyi yura davri uchun esa to'q zangori va h.k.(5-jadval)

Geoxronologik jadvalda geologik davrlarning ifodalanishi

№	Davrlar	Indeks-ramz	Rang
1	Kembriy	Cm	Zangori – yashil
2	Ordovik	O	Zaytun rang
3	Silur	S	Kulrang – yashil
4	Devon	D	Malla rang
5	Karbon-Toshko`mir	C	Kul rang
6	Perm	P	Sariq-malla-go`sht rang
7	Trias	T	Siyoh rang
8	Yura	J	Zangori
9	Bo`r	Kr	Och-yashil
10	Paleogen	Pq	Zarg`aldoq rang
11	Neogen	N	Sariq
12	To`rtlamchi (Antropogen)	Q	Sarg`ish kulrang

Yerning geologik rivojlanish tarixi. Yerning geologik tarixi davri ikkita teng bo`lmagan vaqt birligi – eonga taqsimlanadi. Birinchisi, juda uzoq muddat hukm surgan bo`lib, umumiy yoshi 3 mlrd yilga tengdir. Uni ayrim adabiyotlarda tokembriy, ba`zi adabiyotlarda esa *kriptozooy* deb ataladi. “Kriptos” lotin tilida – yopiq, “zoynos” – hayot, yopiq hayot davri deya ataladi. Ikkinchi eon nisbatan qisqa muddatni o`z ichiga qamrab olgan bo`lib, u *fanerazooy* deb ataladi. Lotin tilida “faneros” – aniq, “zoynos” – hayot, ochiq hayot davri degan mazmun beradi. Ushbu eonlar eralarga bo`lib o`rganiladi.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Stratigrafiya tushunchasini izohlang.
2. Geoxronologiya, geoxronologik jadval haqida tushuncha bering.
3. Yerning geologik rivojlanish tarixini yoritib bering.

12-mavzu. Tokembriy geologik davrlarning rivojlanish tarixi

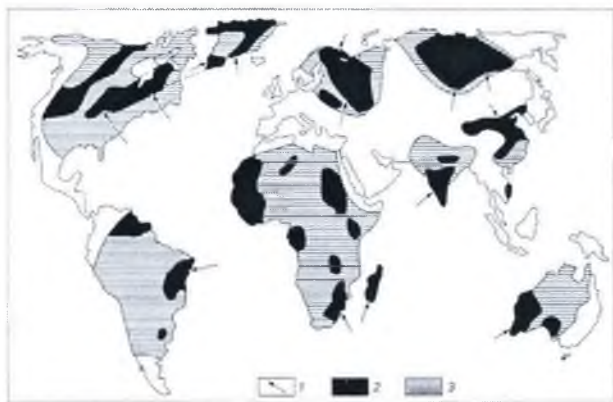
Yer geologik tarixining tokembriyga qadar bo`lgan vaqti uch eraga bo`lib o`rganiladi. Bular: a) katarxey; b) arxey; v) proterazooy eralaridir.

Ko`pgina xorijiy adabiyotlarda katarxey va arxey eralari juda katta vaqtni o`z ichiga qamrab olganligi uchun alohida eon tarzida qaralishini taklif qilishmoqda. Ammo biz ushbu ilmiy bahslar hamon o`z nihoyasiga

yetmaganligi uchun ularni avvalgi holicha berishni lozim topdik. Bizning davrimizga qadar bo‘lgan adabiyotlarda katarxey erasi 4,6 mlrd yil hukm surganligi e‘tirof etiladi. (Katarxey lotin tilida “kata” – pastki, ya‘ni quyi arxey demakdir). Bu davr mobaynida Yer shar shaklini olib, alohida planeta tarziga kirgan. Katarxey yaxlit holda o‘rganilib, kichik qismlarga bo‘linmaydi. Katarxeyda yer po‘sti hali juda yuqqa holda bo‘lgan.

Arxey erasi (A_{1,2,3}). Arxey tushunchasi lotin tilida “archeros”-qadimgi degan mazmun beradi. Chunki arxey erasi o‘rganilgan davrda hamon katarxey erasi xususida tushuncha yo‘q edi. Shuning uchun ham geolog olimlar arxeyni dastlabki qadimgi era deb biladilar va shu boisdan “arxey” deb ataydilar. Ushbu termin ya‘ni “arxey” atama sifatida 1872-yilda amerikalik olim Jeyms Dan tomonidan fanga kiritilgan.

N₁ xarita sxemadan ham ko‘rinib turibdiki, arxey davrida Yer yuzining aksariyat qismi dengiz ostida bo‘lgan (46-rasm).



46-rasm. Arxey davrida yer yuzasining ko‘rinishi

1. Kul rang gneyslarning joylashgan o‘rni.
2. Arxey davri platfomalari.
3. Quyi Proterazoy davriga xos o‘zgaruvchan hududlar.

Jumladan, Grenlandiyaning shimoli-sharqiy, Shimoliy Amerikaning ikki tarmoqdan iborat o‘rta qismi, janubiy Amerikaning faqat eng shimoliy va sharqiy qismi kichik orol tarzida, Madagaskar oroli qisman, Yevropaning markaziy qismi, Osiyoning Sibir, Xitoy hududi, Hindistonning janubiy qismi, Avstraliyaning janubi-g‘arbiy hududlari,

kichik orol tarzid quruqlikka aylangan edi. Arxey erasi eoarxey (4 mlrd yilgacha), paleoarxey (3,6 mlrd yilgacha), mezoarxey (3,2 mlrd yilgacha), neoarxey (2,8 mlrd yilgacha) kabi to'rtta davrga bo'linib ketadi. Hammasi bo'lib 13,6 mlrd yil, ba'zi adabiyotlarda esa erta, o'rta, so'nggi deya uchta epoxaga ajratilib (davrga emas), jami 13 mlrd yil davom etgan deya ko'rsatiladi. Erta arxeyda eng dastlabki organizmlar – bakteriyalar paydo bo'lgan. Ular bir hujayrali bo'lib, "prokariotlar" deb ataladi. Shu bilan birgalikda zangori-yashil suv o'tlari ham vujudga kelgan. Ular avtotrof organizmlar qatorida suv tarkibida mavjud bo'lgan turli noorganik tuz, uglekislotalar hisobiga to'yingan. Shu boisdan ular avtotrof, ya'ni lotin tilida "avtos" o'zi, "trofe" – ozuqa degan mazmun beradi. Demak, avtotroflar suvda mavjud bo'lib, suvdan o'ziga ozuqa olgan. Mikroskopik mavjudotlar esa, geterotroflar bo'lib, avtotroflar evaziga hayot kechirgan. Geterotrof lotin tilida "geteros" – boshqa, "trofe" – ozuqa, degan mazmun berib, umumiy holda boshqa (organizm) lar evaziga hayot kechiruvchi degan mazmun beradi. Ba'zan geterotroflar organik qoldiqlarning chirigan yoki chiriyotgan qoldiqlari bilan ham to'yingan.

Shunisi xususiyatliki arxey davri yotqiziqlari bilan uzviy bog'liq holda I.Svitochkin va boshqalar bergan ma'lumotlarga ko'ra, eng qadimgi tillitlar mavjud bo'lgan. Demak, muzlik davri hukm surgan. Muzlik Monogeya materigi (o'sha davrlarda mavjud bo'lgan quruqlikning nomi) ning markaziy qismida qoplama tarzida rivojlangan.

Proterazoy erasi (Pr1.2). Lotin tilida proterazoy "proteros" – dastlabki, "zoykos" – jonivor, mavjudot degan mazmun beradi. Proterazoy erasi 200 mln yil davom etgan. Proterazoy erasida tektonik harakatlar faollashib, sinklinal hududlar shakllana boshladi. Eraning uzoq muddat davom etganligi tufayli ushbu sinklinal-botiqalar muttasil otilib turgan vulqon mahsulotlari va cho'kindi jinlar bilan to'la bordi. Proterazoyning o'rta qismlariga kelib burmali tektonik harakatlar kuchga kirdi. Natijada tog'li hududlar qad ko'tara boshladi. Tog' jinlarining kuchli metamorfizatsiyaga uchrashi, granitlar qatlamining hosil bo'lishi, granit-gneys, kvarsit, kvarsit-dalashpati, slaneslar (ular nordon vulkanik mahsulotlardan paydo bo'lgan) metamorfizatsiyaga uchragan vulkanik kelib chiqishga ega bo'lgan brekchiyalar qatlamining shakllanishi Boltika qalqoni, Kursk magnit anomaliyasi hududlarda kuchli ro'y berdi. Keyinchalik arxey davrida burmalangan hududlar peneplenlashib, ularning o'rnida kristllashgan yuzalar tarzidagi tekisliklar shakllandi. Shu tariqa N.S.Evseeva va boshqalar (2016) ma'lumotlariga ko'ra – proterazoyda Monogeya deb ataluvchi quruqlik yuzaga keldi. Dastlabki

Kanada, Baltika, Ukraina qalqonlari, Janubiy Amerika, Avstraliya, Sibir, Xitoy platformalari shakllandi.

Buyuk Britaniya, AQSh va Kanada olimlari (A.Jon va boshqalar-1982) ma'lumotlariga ko'ra proterazoyda arxey davridan keyingi yirik muzlanish davri bo'lib o'tdi. Chunki muzlik qoldirgan qadimgi morenalar – tillitlar Guron ko'li va Shimoliy Amerika, Janubiy Afrikaning sharq tomonlaridan hamda shimoli-g'arbiy Avstraliyada topilgan. Ma'lumotlariga ko'ra proterazoy davri muzliklari o'z vaqtida katta hududlarni qamrab olgan va ko'lami jihatidan to'rtlamchi davr muzliklaridan qolishmagan.

Proterazoyning o'rtalariga kelib vulkanik jarayonlar kuchayib, tog' burmalanishlari yangi davrga kirgan. Atmosferada kislorod miqdori oshgan. Proterazoyning oxirlariga kelib, Yer yuzida juda katta hududlar yana muzliklar bilan qoplangan va iqlim sovub ketgan. Bu davr proterazoyning neoproterazoy, ya'ni yangi proterazoy degan davriga kriogeniy, ya'ni sovuq asr nomi bilan kirib keldi. Bu voqealar taxminan 720 mln yil muqaddam sodir bo'ldi. O'sha vaqtda Yer shari alohida ba'zan tutash muzliklardan iborat bo'lgani uchun u fanda "Snowball Earth" – muzlagan yer nomi bilan ataladi.

Proterazoyning oxirgi davrlarida Baykal tog' burmalanishi ham barham topa boshladi hamda evolyusion orogen jarayonlar bosqichi boshlandi.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Tokembriy geologik davrlarni qisqacha izohlab bering.
2. Arxey erasi va undagi o'zgarishlarni izohlang.
3. Proterazoy erasi.

13-mavzu. Paleozoy geologik davri tarixi (Fanerazoy eoni).

Tokembriy eoni tugagach Fanerazoy eoni boshlandi. Fanerazoy lotin tilida "fanero" – aniq, "zoykos" – hayot degan mazmun beradi. U o'z navbatida uchta: paleozoy, mezozoy, kaynazoy eralariga bo'linib ketadi.

Paleozoy erasi. (Pz). Paleozoy erasi o'z ichiga olti davmi qamrab oladi. Bular: Kembriy, Ordovik, Silur, Devon, Toshko'mir, Perm davrlaridir. Paleozoy lotin tilida "paleo" – qadimgi, "zoykos" – hayot degan ma'no beradi. Ushbu era 300-350 mln yil davom etgan. U termin sifatida 1838-yili E.Sedjvik tomonidan fanga kiritilgan.

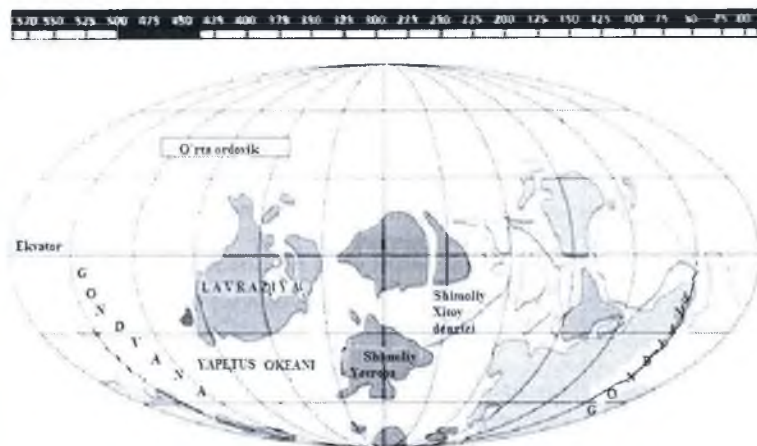
Kembriy davri (Cm). Kembriy atamasi Angliyadagi Uels grafligining qadimgi nomi Kambriya toponimidan olingan bo'lib, 1836 yil Sedjvik tomonidan fanga kiritilgan. U 80 mln yil atrofida davom etgan. Qadimgi barcha geologik davrlarda ham sovuq va iliq davrlar navbat bilan almashinib turgani kabi proterazoy erasining oxirida tugallangan muzlik davridan keyin kembriy davriga kelib iliq iqlim hukmronlik qila boshladi. Yer sharining katta qismi iliq dengiz suvi bilan qoplangan bo'lib, quruqlikda bizning davrimizda Oltoy o'lkasi, Ural tog'lari, Shimoliy Afrikaning tabiiy geografik sharoitiga o'xshash holat hukmronlik qilgan (47-rasm). Tektonik harakatlar ayrim nuqtalar bo'ylab faollashgan. Masalan, Kuznesk va Sayan tizmalari ko'tarila boshlagan. Platformalar bo'ylab dengiz transgresiyasi bo'lib o'tgan. Shu boisdan Xitoy Sharqiy Yevropa platformalarining Boltiqbo'yi qismi, Sibir platformalarida Kembriy davriga xos dengiz yotqiziqlari uchraydi. Iliq dengiz suvida esa juda ko'plab umurtqasiz, lekin ancha baquvvat skeletga ega bo'lgan jonivorlar guruhi shakllangan. Shuning uchun kembriy davri yer tarixida "biologik portlash" degan nom olgan. Ushbu jonivorlar iliq va sayoz dengizlarning tubidagi qoyalarga yopishib yashaganliklari uchun ko'plab ohaktosh riflarning shakllanishiga sababchi bo'lgan. Ular trilobit, arxesoit, meduza, qadimgi karallar, sodda dengiz yulduzlari, turli po'kaksimon jonivorlar, gastropod-qorinoyoqli mollyuskalar tarzida hayot kechirishgan.



47-rasm. Kembriy davrida Yerning umumiy ko'rinishi

O'simliklar asosan suv havzalarida o'sar edi. Bu vaqtda eng dastlabki quruqlik o'simliklari botqoqliklarda paydo bo'la boshladi. Ular eng qadimgi poyali o'simliklarning avlodlari bo'lgan penlifitlar tarzida rivojlangan. Penlifitlarning ildizi rivojlangan holda bo'lmagan, yaproqlari tikansimon rivojlangan yoki yirik shoxlari umuman yaproqsiz holda bo'lgan.

Ordovik davri. (O) Ordovik atamasi Angliyada yashagan qadimgi Ordovik qabilasining nomidan olingan. U 1879-yili U Lapvers tomonidan fanga kiritilgan. Ordovik davri 70-820 mln yil davom etgan. Bu davr mobaynida Yer sharining barcha hududlarida Kaledon tog' ko'tarilish jarayonining faol nuqtalari vujudga kelgan. Masalan Qozog'iston past tog'lari Shimoliy Tyan-Shan tog'lari. o'rnida vulkanizm rivojlanib, ko'tarilgan. Natijada yer qobig'ining ushbu nuqtalari bo'ylab dengiz chekingan. Ayrim hududlar esa cho'kib, suv havzalari ko'paygan (48-rasm).



48-rasm. Ordovik davrining paleogeografik xaritasi

48-rasm. Ordovik davrining paleogeografik xaritasi

Dengiz aksariyat maydonlarda avalgidek sayoz va iliq bo'lgan. Suv havzalarida trilobitlar eng ko'p tarqalgan jonivorlar qatoridan o'rin olgan, ularning ko'rish, o'z-o'zini himoya qilish organlari rivojlangan. Yirik mollyuska-nautiluslar ko'payib, trilobitlar bilan oziqlangan. Karallar va eng dastlabki umurtqali jonivorlar-jag'i yo'q baliqlar paydo bo'lgan. Lekin ular Ordovik davrining oxirlariga kelib yalpi tarzda qirilib ketgan.

Bu ko'rsatkich, ya'ni halok bo'lgan ordovikni dengiz jonivorlarining 60% ini tashkil qiladi (N.Evseeva va boshqalar 2016 y). Balki bu holatning yuzaga kelishida ordovikning oxirida vujudga kelgan muzlik davri sababchi bo'lgan bo'lishi ham mumkin. Chunki ordovikda yuz bergan muzlanish juda kuchli kechgan va 25 mln yil davom etgan. Natijada nafaqat atmosferada, balki suv havzalarida ham harorat pasayib ketgan. Ushbu holat ko'pgina nuqtalarda tanatosenozi keltirib chiqargan bo'lishi mumkin. Ushbu muzlanish izlari o'sha vaqtlari mavjud bo'lgan Gondvana¹ materigining ko'pgin nuqtalarida saqlanib qolgan.

Ordovik davri suv havzalarida o'ziga xos qazilma boylik turlari to'planib qolgan. Masalan, Fin qo'ltig'i atrofida yonuvchi slanes, kukersitlar zaxirasi mavjud. Ma'lumki torfning kukersit turi eng sodda ko'k-yashil suv o'tlari ko'p (75 % ga qadar) to'planib qolgan nuqtalarda shakllanadi. Bu holat Boltiqbo'yi va Sank-Peterburg atrofida, ayniqsa, ko'pgina zaxiralarga ega. Vologda shahri atrofida ordovik dengizi tarzida to'planib qolgan ohaktosh va mergel qatlamlari 250 m ga qadar qalinlikka ega. Oltoy-Tuva geosinklinalida esa ordovik davriga xos konglomerat, qum, gilli slanes, tuf qatlamlarining qalinligi 800 m ga qadar yetadi. (M.Ivanova 1980).

Silur davri (S_{1,2}). Silur atamasi Uelsda yashagan qadimgi Silur qabilasining nomidan olingan bo'lib, fanga 1835-yili U.Murchison tomonidan kiritilgan. Silur davri 40-45 mln yil davom etgan.

Silurda Kaledon tog' burmalanishi kuchli magmatizm jarayonlari bilan birgalikda davom etgan. Natijada Arden, Oltoy, Tuva hududlaridagi tog' tizmalari, Qozog'iston past tog'larining g'arbiy qismi, Sayan tog'lari, Norvegiya, Shotlandiya hududidagi tog'lar, shimoliy Appalachi, janubi-sharqiy Xitoydagi va Avstraliyaning sharqiy qismidagi tog'lar kaledonidlar tarzida qad rostladi. Silur davri yotqizilqlari Yer sharining juda ko'p hududlarida yuza bo'ylab ochilib qolgan tarzda uchraydi. Masalan, O'zbekiston hududida silur davri ohaktoshlari, dalomitlari bilan birgalikda turli vulkanik va metamorfik jinslari Markaziy Qizilqum qoldiq tog'lari, Nurota, G'arbiy Tyan-Shan, Turkiston, Zarafshon va qisman Bosh Hisor tizmalari bo'ylab turlicha qalinlik (50-100 m) da tarqalgan. Chunki o'sha davrlarda mavjud bo'lgan Gondvana kontinentining ko'pgina qismi garchand baland ko'tarilib turgan bo'lsa-

¹ Gondvana atamasi – Markaziy Hindistondagi tarixiy davrlarda mavjud bo'lgan viloyatning nomidan olingan. Gondvana pleozoy davrining katta qismi va mezozoyning boshlanishi (trias-yuraga qadar) janubiy yarim sharda mavjud bo'lgan yirik quruqlik. U Janubiy Amerika, Afrika, arabiston yarim oroli, Hindiston yarim oroli Avstraliya, balki Antarktida hududlarini o'zida birlashtirib turgan.

da, yana bir qismida dengiz transgresiyasi va regressiyasi almashinib turgan. Silur davri iqlimi mo'tadil va sovuq bo'lgan. Shuning uchun ham tillitlar-qadimgi morenalar silluriy davriga xos yotqiziqlar bilan birgalikda uchrab turadi.

Silur davri suv havzalarida korallar tarkibi o'zgarib dengiz tiprati-konlari, dengiz lilyalari, qisqichbaqa chayonlar, qalqonli baliqlar qiziq jonzotlar edi, chunki ularning yuqori qismlari bo'ylab, himoya vositasi – qalqoni bo'lgani holda, ichki skeletlari mavjud emasdi. Shu boisdan agar qalqonlari bo'lmasa, go'yoki chuvalchaglarni eslatar edi.

Silur davri shunisi bilan xususiyatliki, endi yer yuzida quruqliklar bo'ylab ham o'simliklarning dastlabki vakillari o'sa boshladi. Ushbu psilofitlar (lotin tilida "psilyos" – yalang'och, yaproqsiz "lition" – o'simlik deganidir) sernam hududlarda o'sgani holda rivojlanish davri tugagach, Yer tarixida ilk bora chirindi, tuproq hosil qilgan. Ba'zi joylarda esa hatto psilofitlar toshko'mir qatlamlari shakllanishida muhim rol o'ynagan.

Shunday bo'lsa-da, quruqliklar bo'ylab, hamon jonivorlar turi sanoqli tarzda bo'lib, faqat turli qirqoyoqlar, chayonlar izg'ib yurishar edi.

Silur davrining oxiriga kelib, kaledonidlar yuksalishi tezlashdi va shu bilan kaledon tog' qo'tarilish sikli avj nuqtasiga yetdi. Ko'pchilik hududlarda evolyusion tektonik nuqtai nazardan tinch bosqich boshlandi. Lekin shu davrga qadar janubiy yarim sharda ko'tarilib turgan Gondvana materigi tashqi tuzilishini bir muncha o'zgartirgan holda dengiz qirg'oqlari chekinib, quruqliklar maydoni kengaygan edi.

Dengizdagi hayot tarzi ham silurning oxiriga kelib biroz o'zgardi. Endi silur davrining dengizlarida haqiqiy juft suzgichli, eng asosiysi oziqlanish uchun jag'lari mavjud bo'lgan haqiqiy skeletga ega baliqlar turkumi shakllandi.

Devon davri (D_{1,2,3}). Devon tushunchasi Angliyadagi Devonshir grafligi nomidan olingan. Uni 1839-yilda Murchison va Sedjvik fanga kiritgan. Devon davri 55 mln yil davom etgan. Devon davrining dastlabki birinchi yarmidan kaledon tog' ko'tarilish sikli butunlay yakun topdi. Bu vaqtga qadar quruqliklar ko'tarilganligi uchun dengiz chekinib, juda katta maydonlar quruqliklarga aylandi. Atmosfera tarkibida kislorod miqdori oshdi. Aynan shu damlardan boshlab, azon qatlamining hosil bo'lganligi taxmin qilinadi. Ushbu jarayonlar fotosintez jarayonining kuchayishiga olib kelgan. Iqlim iliq va nam, ba'zan esa quruq, hatto sovuq bo'lganligini tasdiqlovchi paleontologik ma'lumotlar mavjud. Suv havzalarida baliqlar juda ko'payadi. Shu boisdan devon davri "baliqlar

asri”ga aylanadi. Hatto dastlabki akulalar paydo bo’ladi. Baliqlarning ham quruqlikda, ham suvda yashovchi turlari mavjud bo’lgan. Chunki bunday turdagi baliqlarning jabralari bilan birgalikda, o’pkalari ham mavjud edi. Agar ular yashayotgan suv havzasi qurib qolsa, ular suvsizlikdan qirilib ketishmagan, aksincha o’pkasi orqali nafas olib, quruqlikda ham hayot kechiraverishgan. Ularning suzgichlari sudralishga yordam bergan, keyinchalik hatto oyoq o’rnini ham o’tashgan (40-rasm).



49-rasm. Paleozoy davri baliqlari:

1. Yelpig’ichsimon suzgichli, chuchuk suvda yashovchi baliq. (Oleynikov 1987)
2. Devon davri qalqonli balig’i. (uning suzgichlari sudralishga yordam bergan va quruqlikda ham yashay olgan) (Arxangelskiy, Ivanova 2013)

Devon davrining o’rtalariga kelib, tektonik harakatlar yana faollashdi. Endi gersin tog’ burmalanish sikli boshlandi. Bu sikl Ural, Mug’ojar, Pay-Xoy, Yangi Yer oroli, Qozog’iston past tog’larining bir qismi, Nurota, Tyan-Shan, Qizilqum qoldiq tog’lari, Sulton Uvays, Oltoy, Qoratov tog’lari, janubiy Angliya, janubiy Irlandiyadagi tog’lar, Britan massivi, markaziy Fransuz massivi, Vogeza, Shvarsvald, Ardenni, Reyn slanesli tog’i, Bogem massivi, Sudet tog’i, Ispaniya hududidagi tog’lar. Shimoliy Amerikada Appalachi tog’ tizimi, Avstraliyaning bir qismi, shimoliy Afrikaning bir guruh tog’lari kabi juda katta hududda gersinidlar ko’tarila boshladi. Shunday bo’lsada umumiy holda dengiz transgresiyasi kuchayib, ko’p hududlarni dengiz suvi qoplab oldi.

Shuning uchun hozir quruqlikka aylangan hududlarning juda ko'p qismida devon davri dengizining yotqiziqlari 1200 m qalinlikkacha uchraydi. Uning bir necha yuz metr qismi ohaktoshlardan iboratdir. O'rta Osiyo, O'zbekiston hududida devon davri dengiz yotqiziqlari Qizilqum qoldiq tog'lari, Nurota, Sul-ton Uvays, G'arbiy Tyan-Shan, Trkiston, Zarafshon, Bosh Hisor tizmalari bo'ylab yuzaga chiqib qolgan. Ushbu yotqiziqlarning aksariyati qismi ohaktoshlar, dolomitlar, marmarlashgan ohaktoshlar, marmar, slanes, qumtoshlar bilan birgalikda granit, grana-diorit, parfir kabi vulkanik kelib chiqishga ega bo'lgan yotqiziq-lardan iborat.

Devon davri quruqliklarida daraxt ko'rinishiga ega bo'lgan ochiq urug'li o'simliklar shakllandi. O'rta devonda esa hatto o'rmonlar ham paydo bo'lib, tanatosenoz, tafosenoz hatto fassilizatsiya holatlari yuz bergan hududlar topib o'rganilmoqda. Devon davri quruqliklarida o'simliklar olamining rivojlanishi tuproq hosil bo'lish jarayonini rivojlantirdi. Shu boisdan devon davri "tuproq shakllangan davr" – deb ham ataladi. O'simliklar olami bilan birgalikda quruqlik jonivorlari – dastlabki o'rgimchaklar, kanalar va boshqa hasharat turlari paydo bo'ldi.

Devon davri tabiiy geografik sharoiti bilan bog'liq holda ko'pgina qazilma boyliklar turi shakllandi. Ayniqsa, Volga-Ural hududida, Ukraina, Belorusiya, Tataristondagi, Shimoliy Amerikadagi neft-gaz konlari aynan devon davri tabiiy geografik sharoiti bilan bog'liq holda shakllandi. Devon dengizi chekingan hududlarda dolomit, gips, tosh tuzi, kaliy tuzi konlari Timan hududida esa temir rudalari va ko'mir qatlamlari hosil bo'ldi.

Ural, Qoratov, Nurota, Qizilqum qoldiq tog'lari gersin tog' burman-lanishida ko'tarilgan bo'lib, chuqur tektonik yoriqlar shakllandi. Ushbu tektonik yoriqlardan gabbro, peridotit intruziyalari yuzaga ko'tarildi. Natijada ulr bilan bog'liq holda xromit, platina, nikel, kobalt, talk, asbest, vulkonogen cho'kindi-yotqiziqlar bilan bog'liq holda esa yashma, maloxit, mis rudalari hosil bo'ldi.

Toshko'mir - karbon davri (C_{1,2,3}). Toshko'mir davri qatlamlarida ko'mir ko'p tarqalganligi uchun ushbu nom bilan atalgan. U ko'pgina adabiyotlarda "karbon" davri deb ham ataladi. Shu boisdan karbon davri indeksi S tarzida qabul qilingn. Chunki lotin tilida "carbonis" – ko'mir deganidir. Rus tilidagi adabiyotlarda ba'zan каменный угольный период deya tarjima qilingan holda yoziladi. Ammo barcha nomlar bir xil tushunchani beradi. Toshko'mir davri 50-55 mln yil davom etgan. U xalqaro stratigrafik ustunda ikki bo'limga ajratilgan holda, Rossiyada esa Rus platformasida mavjud bo'lgan toshko'mir davri

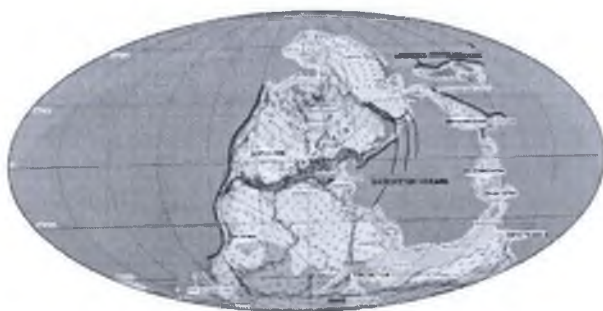
yotqiziqlarining paleontologik alomatlariga ko'ra uch ($C_{1,2,3}$) qism asosida o'rganiladi. Toshko'mir davrida ham tektonik harakatlar faol kechganligi tufayli, gersin tog' burmalanish sikli davom etgan. Dastlab toshko'mir davrining boshlanishida yer yuzasining tuzilishida qanday holat bo'lsa, xuddi o'shanday saqlangan. Ayniqsa, platforma va geosinklinal hududlarda o'zgarish bo'lmagan. Antiklinallarda esa tog' ko'tarilishi, vulkanizm, yer qimirlashlari, yirik tektonik yoriqlarning rivojlanishi bilan birgalikda kechgan. Bu hol, ayniqsa, Ural, O'rta Yer dengizi, Atlantika okeani qirg'oqlarida faol kechgan.

Toshko'mir davri iqlimi dastlab kontinental tarzda bo'lgan. Quruqliklarning ichki qismlarida hatto tillitlar – qadimgi davr muzlik yotqiziqlari ham uchraydi. Demak, bu holat ayrim hududlarda, balkim tog'larning baland qismlarida muzliklar bo'lganligidn darak beradi. Masalan shunday nuqtalar Braziliya, Janubiy Afrika, Hindiston, Avstraliya hududlarida uchraydi. Bu holatni ko'proq o'sha vaqtlari Gondvana deb atalgan janubiy yarim sharda ko'proq kuzatilgan, shimoliy yarim sharda esa sernam iliq iqlim belgilari saqlanib qolgan. Ushbu holat toshko'mir davrida balandligi 40 m yo'g'onligi 2 m ga qadar yetuvchi gigant lupidodendronlar, paporotnik ko'rinishidagi uzunchoq yaproqlari 2 m ga qadar yetuvchi, 40 m balandlikka ega bo'lgan yo'g'on daraxtlar va bo'liq o'simliklardan iborat o'rmonzorlar, pastqam-botiqlik hududlar, dengiz qirg'oq bo'ylarini qoplab olgan edi (50-rasm).

Aynan mana shunday daraxtzor – o'rmonlar bilan qoplangan hududlar sinklinallar tarzida cho'ka boshlagan. Natijada ular dastlab yer osti suvlarining yuzada joylashganligi sababli botqoqliklarga aylangan bo'lib, bu holat torf qatlamlarining shakllanishiga olib kelgan. Hududning cho'kishi davom etgani sari ular suv va quruqlik yotqiziqlari ostida qolib, kuchli bosimga uchragan. Shu tariqa torf, qo'ng'ir ko'mir, tosh ko'mir hatto antratsit qatlamlari yuzaga kelgan. Bu yerda iqlimiy sharoit, omili va tektonik faktorlar bilan birgalikda to'plangan boy organik qoldiqlarning kislorod mavjud sharoitda sekinlik bilan o'z-o'zidan harorat chiqargani holda hil olib chala yonishi, tufayli bijg'iydi va bug', is gazi, oltingugurt gazi, metan kabi gazli birikmalar tarzida organik to'qimalar barbod bo'lib ularning o'mida mineral modda – ko'mir qatlamlari shakllanadi (51-rasm). Toshko'mir davrida aynan shunday jarayonlar hozirgi Danesk, Kuznesk, Ekibastuz, Qarag'anda, Moskva atrofi, Pechora, Xitoy, Donbass, Fransiya, Germaniya, Rur, Sileziya, Shimoliy Amerikaning o'rta-sharqiy qismi-



50-rasm. Toshko'mir davrida Yerdagi floraning umumiy ko'rinishi



51-rasm. Toshko'mir davrida Yer sharining ko'rinishi

1. Dengiz va quruqliklar chegarasi; 2. Dengizlar; 3. Quruqliklar; 4. Kontinental cho'kindi jinslar to'plangan hududlar; 5. Ko'mir qatlamlari to'plangan hududlar; 6. Intensiv tarzda vulkanizm rivojlangan hududlar; 7. Gersin tog' ko'tarilish siklida hosil bo'lgan tog'lar.

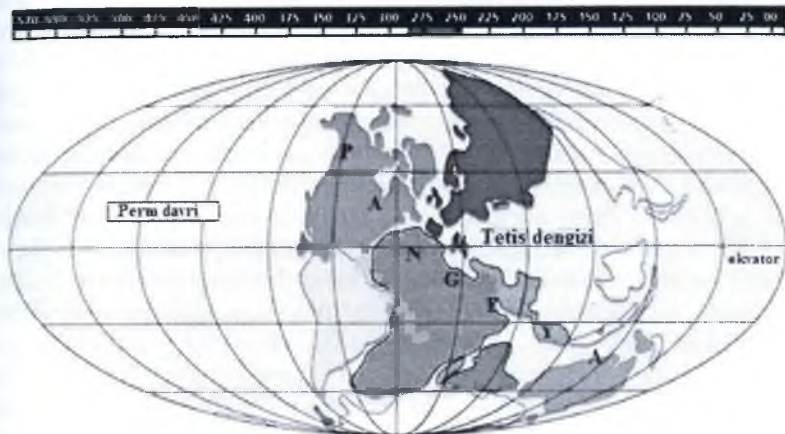
Missisipi havzasida juda kuchli kechadi. Natijada mashhur torf, qo'ng'ir ko'mir, tosh ko'mir, antratsit konlari vujudga keldi. Devon davriga xos tog' jinslari qatlamlari M.Ivanova (1980 y.) ma'lumotlariga ko'ra qumtosh, ohaktosh, slanes, gilli slanesdan iborat holda umumiy qalinligi 8000-10000 m ga yetgani holda, ularning oraliqlaridagi ko'mir qatlamlari umumiy holda 200 m qalinlikni tashkil qiladi. Alohida qatlamlar 30 sm dan 2m ga qadar yetadi. Toshko'mir davri quruqliklarida jonivorlar turi ham ko'paydi. Ulkan o'rgimchaklar, chayonlar bilan birgalikda ko'plab qadimgi amfibiyalar – baqa, qurbaqalar turlari va hasharatlardan qanotlarining uzunligi 1 m ga qadar yetuvchi ninachilar ko'k uzra uchib yurar edi.

Toshko'mir davrining oxiriga kelib quruqliklarning tashqi tuzilishi, ayniqsa, Afrika va Avstraliya qit'alari huddi hozirgi holatiga o'xshab qoldi. Faqat Afrikaning shimoliy qismi, Arabiston yarim oroli, Hindistonning shimoliy qismi Getne dengizi ostida qolgan edi. Jumladan, O'rta Osiyo, Ispaniya, Italiya hududlari, To'rg'ay bo'g'ozi orqali Shimolda Shimoliy Muz okeani, janubda Hind okeani, g'arbda Tinch okeani bilan tutashib ketgan edi. O'rtada Qozog'iston past tog'lari va Ural atrofi quruqlik sifatida ko'tarilib turgan. Shimoliy va Janubiy Amerikaning g'arbiy hududlari, hozirgi And, Kordilera tog'li hududlari, Kuba orollari bilan birgalikda okean ostida bo'lgan.

Perm davri (P). Rossiyaning Perm guberniyasi hududida tadqiq etilgani uchun ushbu davr Perm nomi bilan atalgan. Bu yer (rus platformasi) da asosan quruqliklar bo'ylab yashagan fauna vakillarining katta guruhi to'planib qolgan edi. Bu borada ushbu paragrafning keyingi satrlarida yana fikr yuritildi.

Perm davri 25-30 mln yil hukm surgan bo'lib, gersin tog' burmalanish sikli bu davrda ham davom etgan. Shu boisdan Shimoliy yarim sharda Sibir, Xitoy, Tarim platformalari bir muncha kengaydi, janubiy yarim sharda esa Gondvana deb ataluvchi quruqlik hamon Toshko'mir davridagi qiyofasini deyarli saqlab qolgan edi (52-rasm). Ayniqsa, geosinklinallar sezilarli darajada o'sishdan rivojlanishdan to'xtab, O'l-chamlari qisqardi. Uralning sharqida Qozog'iston, Oltoy hududlarida geosinklinallar so'nish bosqichiga yaqinlashib qolgan edi. Kordilera, Osiyong shimoli-sharqida, G'arbiy Tinch okean, Donesk-Dneprovsk geosinklinal hududlari esa perm davrida burmalanishini to'xtatdi. Aksincha ba'zi hududlarda masalan Sibir platformasi bo'ylab, vulkanizm jarayonlari rivojlandi. Natijada yirik tektonik yoriqlar bo'ylab, intruziv hosilallarning zo'r berib yuzaga chiqishi tufayli trapplr qatlamining zinapoyasimon, juda katta hududlarni qamrab olgan yuzalari paydo

bo'ldi. Trapp (shved tilida "trappa" – zinapoya pog'onasi degan mazmun beradi) lar diabazli porfir, bazalt, dioritlardan tashkil topgan magmatik jins bo'lganligi uchun turli nodir qazilma boyliklariga konlari vujudga kelishiga asos bo'lgan.



52-rasm. Perm davrida Yerning umumiy ko'rinishi

Perm davri iqlimi kontinental xususiyatga ega bo'lgan bo'lsa-da, u Yer yuzi bo'ylab turli xil zonalar tashkil etgan holda shakllangan. Masalan, arid iqlimli hududlarda qizil rangli yoki sho'r, tuzli yotqiziqlar, mo'tadil iqlimli hududlarda esa ko'mir konlari paydo bo'lgan, sernam va iliq hududlar bo'ylab esa ko'proq kimyoviy nurash tufayli paydo bo'lgan yotqiziqlar tarqalgan. Shu boisdan Ural oldi bukimasining janubi va o'rta qismida hosil bo'lgan yirik laguna o'rnida tuzli qatlam (1000 km davomida) tarkib topgan. Uning tagida esa gips, angidrid, loyli qatlamlar mavjud. Shu boisdan bu yerda hozir Solikamsk tuz koni joylashgan. Ural oldi bukimasining shimoliy qismida esa sernam va iliq iqlim hosilasi bo'lgan ko'mir qatlamlari mavjud. Bizning davrimizda bu nuqta bo'ylab, Pechora ko'mir konlari havzasi faoliyat olib bormoqda. Perm davri yotqizilari respublikamiz hududida ham mavjud va ular bilan bog'liq holda bir qancha konlar shakllangan. Chotqol, Qurama tizmalari bo'ylab perm davriga xos vulkanik yotqiziqlar (demak, bu hududlarda o'sha davrlarda kuchli vulkanik jarayonlar bo'lib o'tgan) to'plangan. Ularning qalinligi minglab metrlarni tashkil etadi. Perm davrining dastlabki

bosqichida ushbu hududlar bo'ylab dengiz transgresiyasi tufayli suv havzalari shakllangan.

Natijada vulkanik yotqiziqlar – granadiorit, granit, granit-porfir, sienit bilan birgalikda dengiz cho'kindi jinslari ohaktosh, qisman dolomitlr ham uchraydi. Magmatik jinslarda esa oltin, mis, rux, kumush mavjud. Hozirda ular qazib olinmoqda. Cho'kindi jinslar tarkibida marganes rudasi, boksit, grafit konlari paydo bo'lgan. Farg'ona vodiysi kabi tog' oraliq botiqlarida ham perm davrida mavjud bo'lgan dengiz cho'kindi jinslari va ular bilan bog'liq qazilma boyliklar turlari mavjud. Janubiy yarimsharda mavjud bo'lgan Gondvana Perm davrida ham ancha baland ko'tarilib turgan (53-rasm). Ammo bu yerda endi toshko'mir davrida hosil bo'lgan muzliklarning ta'siri uning chekka qismlarida pasayib, iqlimi yumshagan bo'lsada, markaziy qismi bo'ylab perm davrida ham bir necha bor muz bosish bosqichlari bo'lib o'tadi. Ushbu jarayonlar ta'sirida hudud bo'ylab glyatsial yotqiziqlar – tillitlar qoldirilgan.



53-rasm. Perm davrida Gondvana materigining tuzilishi

Tillitlarning qalinligi 300-600 m ga qadar yetgan. Gondvananing markaziy qismida hosil bo'lgan muz qoplami, qoldirgan yotqizilarning xususiyatiga ko'ra 5000-6000 m atrofida bo'lgan (Evseeva-2016 y). Ushbu holat dengiz sathining pasayishi, abadiy muzloq orollarning

shakllanishi, suzib yuruvchi muz tog'larining harakati, shelf muzliklarining hosil bo'lishi bilan kechgan. Muzlanishning sababi o'sha davrlarda Gondvana relyefining baland ko'tarilmaganligi bilan bog'liq. Kontinental yotqiziqlar ba'zan botqoq yoki ko'l hududlari uchun xos gilli, slanes, qumtosh, konglomerat qatlamlari bilan birgalikd qalinligi 3-6 m atrofida bo'lgan ko'mir qatlamlari bilan xususiyatlanadi. Shunday ko'mir qatlamlari bizning davrimizda Afrikaning Kongo, Karru, Hindistonning o'rta qismlaridan qazib olinadi. Hindistonning shimoli-g'arbiy qismlarida esa dengiz yotqiziqlari sifatida tuz zaxiralari to'planib qolgan.

Perm davri o'simliklari tur jihatdan ko'paydi. Ayniqsa, nam iqlimli hududlarda qalin o'rmonlar shakllangan bo'lib, ularning tarkibida igna bargli paportniklar biln aralash tarzda ochiq urug'li o'simliklar o'sgan.

Perm davri faunasi ham o'ziga xos ko'rinish kasb etgan. Tropik hududlarda reptiliyalar ko'paygan. Ularning aksariyati quruqlikda yashashga moslashib olgan edi. Reptiliyalar orasida o'txo'rlari hamda go'shtxo'rlari ham mavjud bo'lgan. Suv havzalari yaqinida yarim qurbaqa, yarim kaltakesak – seymuriyalar, dengizlarda esa ko'plab akula va baliq turlari yashagan. Perm davrining oxiriga kelib dengiz va quruqlik jonivorlarining 95% jumladan dengiz suvlarida yashagan qalqonli baliqlar turi qirilib ketgan. Shu boisdan perm davri "perm qirg'ini" nomi bilan yuritiladi. Ushbu holatning yuz berishida quyidagi omillar sababchi bo'lgan:

1. Perm davri oxirlarida gersin tog' burmalanish sikli avj oldi. Natijada yangi tog'lar – gersinidlar yanada yuksalib, ularning yuqori qismida tog' muzliklari ko'paydi. Bu holat iqlimning sovushiga olib keldi.

2. Tektonik harakatlar faollashib, Lavraziya va Gondvana materiklari birlashgan holda yagona Pangeya materigi shakllandi.

3. Ushbu holat quruqlik hududining kengayishiga, dengizlarda, ochiq suv havzalarida dengiz uchun xos bo'lgan sharoitning barham topishiga va materikning ichki qismida yopiq suv havzalarining shakllanishiga olib keldi. Yopiq suv havzalarida suvning mineralizatsiya miqdori oshib, perm davriga xos suv jonivorlari yashagan odatiy sharoit barham topdi.

4. Global aridizatsiya davri hukm sura boshaladi.

Ushbu holatlarning barchasi perm davri organik dunyosining, ayniqsa, dengiz biotasining "yangi" sharoitga ko'nika olmasdan qirilib ketishiga sababchi bo'ldi.

MEZOZOY ERASI (Mz)

Mezozoy tushunchasi lotin tilida “mezos” – oʻrta, “zoykos” – jonivor, qisqacha oʻrta davr hayoti degan mazmun beradi. U uch davrni oʻz ichiga qamrab oladi. Bular: trias, yura va boʻr davrlaridir. Mezozoy erasi 185 mln yil davom etgan.

Tris davri (T_{1,2,3}). Trias tushunchasi lotin tilida “trias” yoki “triados” – uchlik degan mazmun beradi. U uch qismga boʻlib oʻrganiladi. T₁ – yuqori trias, T₂ – oʻrta trias, T₃ – quyi trias. Trias davrini 1834-yili A.Alberti oʻrganib fanga kiritgan. Trias 30-35 mln yil davom etgan. Trias davrida ham gersin togʻ burmalanish sikli ayrim nuqtalar boʻylab rivojlanishda davom etgan. Shu boisdan bu davrda quruqliklar maydoni kengaydi. Yer tarixidagi eng katta dengiz transgresiyasi yuz berdi. Natijada iqlim bir oz quruqlashib kontinental ahamiyat kasb eta boshladi. Trias davriga xos qizil tusli kontinental yotqiziqlar, oʻsha oʻsha davrlarda Yevropa, Shimoliy Amerika, Afrika hududlarida quruq va issiq iqlim hukm surganidan dalolat beradi. Ularning orasida eol va alyuvial kelib chiqishga ega boʻlgan yotqiziqlar ham uchraydi. Baʼzi hududlarda sinklinallar rivojlanishda davom etib, ular yuqorida koʻrsatilgani kabi quruqlik yotqizilari bilan toʻla boshladi. Sinklinallar boʻylab mavjud boʻlgan botqoqliklar, koʻllar atrofidagi mavjud trias oʻrmonlari quruqlik yotqizilari taʼsirida koʻmir qatlamlariga aylangan. Chelyabinsk atrofidagi Korkinsk koʻmir havzasi xuddi shunday trias davriga xos iqlimiy, tektonik jarayonlar tufayli shakllangan konlardir. Bu yerdagi qoʻngʻir koʻmir qatlamlarining umumiy qalinligi 100 m atrofida (Ivanova 1980 y). Qoʻngʻir koʻmir qatlamlari alohida tarzda bir necha metrni tashkil etadi. Koʻmir bilan birgalikda qumtosh, slanets va boshqa togʻ jinsi qatlamlari ham ishtirok etadi. Trias davri quruqliklarida muzliklar mavjud boʻlmagan. Chunki ular paleozoyning oxirida tugallanib ketgan edi. Shu boisdan trias davriga xos tillitlar aniqlanib oʻrganilmagan.

Perm davrida qirilib ketgan jonivorlar oʻrnida suv havzalarida ham, quruqlikda ham oʻzga tur jonivorlar guruhi shakllana boshladi. Ular stratigrafik qatlamning trias boʻlimida muhim rol oʻynaydi.

Trias davrida eng birinchi mayda sut emizuvchilar paydo boʻlgan, ular tuxum qoʻyuvchilar turidan xaltalilar edi. Umurtqalilar orasida reptiliyalar tarqalgan, ularning koʻpchiligini kaltakesaksimon dinosavrlar tashkil etgan. Bunday dinosavrlarning baʼzan juda yirik turlari, koʻplab hasharat turlari mavjud boʻlgan.

Suv havzalarida turli baliqlar, akulalar, baliqsiomon ixtiozavrlar yashagan. Ixtiozavrlarning boʻyi juda uzun ilonsimon rivojlangan holda, boshlari juda kichik edi.

Trias davrining oʻrtalariga kelib, 54-rasmda aks etgani kabi Lavraziya va Gondvana materiklari va ularning atrofida katta-kichik orollar bir-biridan ajralgan holda Shimoliy va Janubiy Amerika, Afrika, Gʻarbiy Yevropa, Avstraliya, Antarktida konturlarining hozirgi davr qiyofasiga oʻxshash holati shakllana boshladi. Shunday boʻlsa-da yer yuzasining aksariyat qismini Tetis dengizi suvlari band qilgan edi. Shu boisdan iliq dengiz taʼsirida, ayniqsa, iqlim ham birmuncha sernam va iliq, hatto materik ichkarilarida issiq edi. Bu holat Shimoliy Amerika, shimoliy Afrika, Yevropa, Avstraliya, Shimoliy gʻarbiy Osiyoda qizil rangdagi kontinental yotqiziqlar dalolat berib turadi. Dengiz va chuchuk suvli havzalar qirgʻogʻida esa turli suv oʻtlari, daraxtsimon plaunlar, paportniklar, sikadofit, paportniksimonlar va ignabarglilar keng tarqalgan.



54-rasm. Trias davri paleogeografik xaritasi

Oʻrta Osiyo, jumladan, Oʻzbekistondagi Trias davri yotqiziqlari dengiz va kontinental togʻ jinslaridan iborat. Ular Pomir, Darvoz, Hisor togʻlari, Fargʻona vodiysi atrofidagi tizmalarda mavjud. Ushbu davrga xos yotqiziqlar tarkibida toshkoʻmir, qoʻngʻir koʻmir, boksit, tosh tuzi temir rudasi, mis, neft, gaz kabi qazilma boyliklar mavjud.

Yura davri (J_{1,2,3}). Yura atamasi Shvetsariya va Fransiya hududlarida joylashgan Yura togʻi nomi bilan bogʻliq holda shakllangan. Uni 1829-yili A.Bronyar oʻsha hududda paleontologik tadqiqotlar olib borgani

holda fanga kiritgan. Zamonaviy radiogeologik tadqiqotlar natijasiga ko'ra yura davri 190-195 mln yil avval boshlanib, 69 mln yil davom etgan. U quyi, o'rta va yuqori yura davrlariga bo'linadi. Yura davri boshlangach Trias davrida boshlangan Gondvana materigining ikki yirik bo'lakka ajralish jarayoni yanada rivojlanib, quruqliklar maydoni birmuncha ko'paydi (55-rasm). Shunday bo'lsada iliq va sayoz suvli dengiz iqlimi barcha hududlarda hukmron edi. Hatto bizning davrimizda muzliklar bilan qoplangan Grenlandiya va Antarktida hududlarida ham yashil o'rmonlar barq urib rivojlangan. Platformalar bo'ylab dengiz transgresiyasi va regressiyasi o'rin almashib turgan. Geosinklinal va yosh epigersin platformalarida materikning ichkari qismlari bo'ylab ham suv havzalari kirib borgan. Natijada subakval sharoit vujudga kelib, ayniqsa, qirg'oq bo'ylari tig'iz o'rmonlar bilan qoplangan. Ularning boy qoldiqlari bizning davrimizda kontinental formatsiyalar sifatida o'rganilmoqda. Tadqiqotlar quyi Yura davrida shakllangan ko'mir qatlamlari mavjud nuqtalarning paleo iqlimi, ko'mirga boy toshko'mir davri iqlimiga juda o'xshash bo'lganligini ko'rsatmoqda (56-rasm).

Ko'mir qatlamlarining shakllanishi uchun nafaqat paleoiklim, balki paleobotanik va albatta, paleotektonik harakatlar ham faol ishtirok etishi lozim. Ushbu qulayliklarning barchasi quyi yura davrida, qisman karbon davridagi kabi tarkib topdi. Shu boisdan Yura davri yotqiziqlari orasida qo'ng'ir ko'mir, toshko'mir konlari mavjud, xususan, O'zbekistonning barcha Angren, Boysun, Shorg'un, Ko'hitang va Farg'ona vodiysidagi yirik ko'mir konlari aynan Yura davri paleogegorafik sharoitinin ta'sirida shakllangan. Demak, quyi Yura davriga xos ko'mir qatlamlari o'rnida o'sha davrlar botqoqliklar, ko'llar, dengiz qirg'oqlari bo'ylab o'suvchi o'rmonzorlar mavjud bo'lgan.

Hisor tizmasi, Farg'ona botig'i atrofidagi tog'lar, Pomir bo'ylab mavjud bo'lgan ohaktosh, chig'anoqtosh, tuz, gips qatlamlarining qalinligi 300 m ga qadar yetadi. Bu holat yura davri dengizining bu yerda uzoq muddat saqlanganligini ko'rsatsa, ushbu yotqiziqlar (asosan ohaktoshlar) bo'ylab, saqlanib qolgan dinozavr izlari, ayrim joylarda quruqliklar ham mavjud bo'lganligidan, dengiz suvi esa iliq bo'lganligidan dalolat beradi. Quyi Yura davri yotqiziqlarining paleogeo-grafik qoldiqlariga ko'ra suv havzalarida turli tuman molluskalar (ammonit, amalteus, belemnitlar, gastropodalar), braxibodalar, ignatanalilar, marjonlar, baliqlar, akulalar, bahaybat suv dinozavrlari, havoda uchuvchi kaltakesaklar, dastlabki qushlar, hasharatlar, quruqlikda esa yirik umurtqali hayvonlar: dinozavr va ixtiozavrlarning uzunligi ba'zan 25-30 m, og'irligi 50 t. ga qadar yetgan.



55-rasm. Yuqori yura davrining paleotektonik xaritasi

Ular juda ko'p miqdorda ko'k massa yeb hayot kechirishgan, buning uchun quyi yura davrida mo'l – ko'l imkoniyat mavjud bo'lgan. Quruqlik va suvda birdek hayot kechiradigan amfibiyalar – baqalarning ulkan turlari rivojlangan.

Yura davridagi iliq va sernam iqlim sharoiti, uning ta'sirida turli o'simliklar, daraxtzorlar o'rmonlarning barq urib rivojlanishi (ayniqsa, bu holat daryolar, ko'llar, dengizlar bo'yida, botqoqliklarda juda kuchli kechgan) va tektonik harakatlarning faollashuvi (vulqonlar otilib, kuchli zilzilalar, lavalarning yoyilishi bilan birgalikda) ba'zi hududlar cho'ka boshlagan. Xususan, yuqorida ta'kidlaganimiz kabi o'simliklar, daraxtzor o'rmonlar, zich o'suvchi, botqoqliklar mavjud bo'lgan pastqam joylarning yanada cho'kishi tufayli, ularning yuza qismini asta-sekin kontinental va keyinchalik balki dengiz yotqiziqlari qoplab olib, ma'lum miqdorda bosimga uchragan va ko'mir qatlamlari, neft, gaz konlari, torf qatlamlari shakllangan (57-rasm).

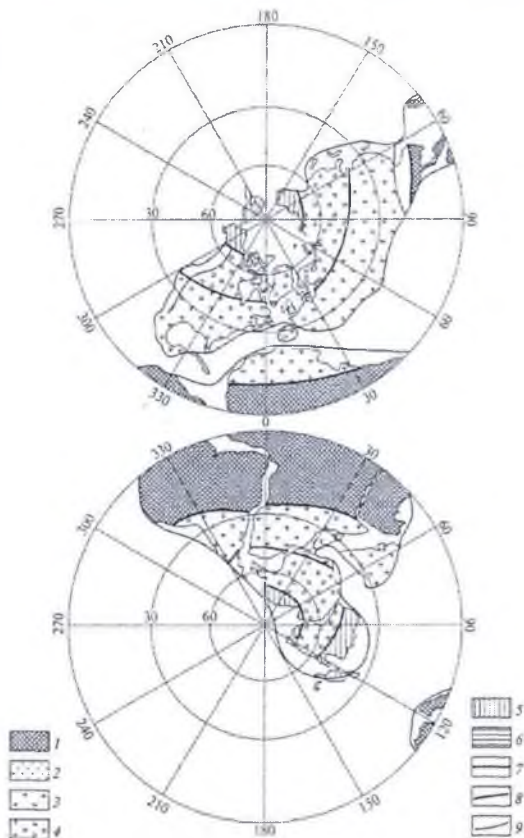
56-rasm. Quyi yura davri paleoiqlim mintaqalari xaritasi (A.A.Svitoch va boshqalar bo'yicha, 2004).

Iqlim mintaqalari:

- 1 – ekvatorial;
- 2 – tropik gumid;
- 3 – tropik arid;
- 4 – sub-tropik;
- 5 – mo'tadil;
- 6 – arktika (sovuq).

Chegaralar:

- 7 – iqlim mintaqalari;
- 8 – paleomaterik-lar;
- 9 – materiklar



Yuqorida fikr yuritganimiz, kabi nafaqat O'zbekiston hududidagi ko'mir konlari balki respublikamiz hududidan tashqarida joylashgan. Tojikistondagi Yag'nob, Sho'rob, Qirg'izistondagi Ko'kyong'oq, Toshko'mir ko'mir konlari, Quyi Zarafshon, Mang'ishloq, Ural-Emba, gaz konlari ham yura davri yotqiziqlarida uchraydi. Ushbu davr yotqiziqlari bilan dunyo ko'mir zaxiralari (14%) va neftning (15%) i bog'liq bo'lib, bu juda katta ko'rsatkichdir. Chunki ulardan tashqari Sharqiy Sibir, Baykal orti, Uzoq Sharq, Bolqon yarim oroli, Eron, Mongoliya, Xitoy, Koreya, Kaspiy oldi, Kavkaz, G'arbiy Sibir, Shimoliy Amerika, Yaqinva O'rta sharqdagi mashhur boy konlar ham yura davri yotqiziqlari bilan bog'liq holda shakllangan. Bundan tashqari Yura davri iqlimi ta'siri rivojlangan nurash jarayoni yetakchiligida hosil bo'lgan yotqiziqlar bilan boksit, kaolin, temir, nikel konlari va ba'zi olmos sochmalari bog'liq. Yura davriga xos cho'kindi yotqiziqlaridan tashqari, magmatik kelib chiqishga ega bo'lgan tog' jinslari bilan Rossiya federatsiyasi, shimoliy va janubiy Amerikaning g'arbida qo'rg'oshin ruh, kamyob va nodir metall konlarining hosil bo'lishi aloqador. O'rta Yuqori Yura davrlariga kelib iqlim biroz quruqlasha boshladi. Shu boisdan bu davrda kontinental kelib chiqishga ega bo'lgan yotqiziqlar ko'p hududlarni tashkil etadi.

Bo'r davri (Cr_{1,2,3}). Bu davr davomida oq bo'r qatlamlari keng tarqalgan. Shu boisdan u "bo'r" deb ataladi. Bo'r davri 76 mln yil atrofida davom etgan. 1822-yilda bolgariyalik geolog J. Omalius d'Allua birinchi bo'lib, bo'r davrini tadqiq qilib, xalqaro stratigrafik jadvalga kiritgan. Bo'r davri yetti davrga ajratilib Fransiya va unga qo'shni Shvetsariya va Niderlandiya hududlari misolida o'rganilgan. Bular: *neokom, alt, alb, senoman, turon, senon va datdir*. Bo'r davri yotqiziqlari keyinchalik A. d'Orbini, E. Dezor, A. Kokan, E. Renevye, belgiyalik geolog A. Dyuman va boshqalar tomonidan stratigrafik nuqtai nazardan mukammallashtirildi va u o'sha tadqiqotlar olib borilgan 1885-yildan buyon deyarli o'zgarishsiz holda saqlanib qolmoqda. O'zbekistonda bo'r davri yotqiziqlarini O.M.Akramxo'jaev, O.S.Vyalov, S.N.Simonovlar tomonidan o'rganib mahalliy svitalarga ajratilgan. Bo'r davri umumiy holda quyi, o'rta, yuqori qismlarga bo'lib o'rganiladi. Ko'pchilik tadqiqotchilarning fikriga ko'ra bo'r davrida Yer tarixidagi yuz bergan eng katta dengiz trasgresiyasi bo'lib o'tgan. Bu holat bo'r davrining boshida quruqlik bo'lgan barcha platformalarning bo'r davrining ikkinchi yarmida cho'kishi, suv ostida qolishi bilan kechgan. Bo'r davri oxiriga kelib esa tektonik harakatlarning faollashuvi natijasida dengiz va quruqlik suv havzalarining maydoni qisqargan. V.Seysler tadqiqotlariga ko'ra

O'rta Osiyo hududini bo'r davrining oxirida Tetis dengizining iliq ammo sayoz suvi qoplab olgan. Tetis dengizi shimolida To'rg'ay bo'g'izi orqali Shimoliy Muz okeani, g'arbda esa O'rta yer dengizi orqali Atlantika okeani bilan tutashib turgan. Tetis dengizining janubiy chegarlari Afrika-ning shimoliy qismlarini yuvib turgan, Arabiston yarim orolining sharqiy katta qismi, Hindiston yarim orolining g'arbiy qismlari, Tibet, Pomir tog'lari ham suv ostida bo'lgan. G'arbiy Yevropaning ayrim qismlari orollar tarzida ko'tarilib turgan. Sharqda Kamchatka, Yaponiya, Koreya, Xitoyning sharqiy hududlari ham dengiz ostida qolgan. Avstraliya, Janubiy afrikaning tevarak atroflarini suv bosgan. Shimoliy Amerikaning har ikkala sharqiy hamda g'arbiy qirg'oqlari quruqlik bo'lgani holda, materikning o'rta qismida ulkan suv yo'lagi shakllanib, uni janubdan shimolga rivojlangan holda ikkiga bo'lib turgan. Quruqliklarning qiyofalari yuqorida tasvirlangan ko'rinishni aks ettirgancha holda, qolgan hududlarda dengiz hukmron bo'lgan. Dengizlar, quruqlik ichkarisidagi ko'llarda ham juda mayda bir hujayrali suv jonivorlari – foraminiferlar, nodozarindlar, rotolindlar ko'plab yashar, ularning aksariyati planktonlar qatori sust harakatlanar, balki shu boisdan ham suv havzasi tagida boy organik qoldiqlar to'plangan. O'sha organik qoldiqlar bo'r qatlamlari tarzida namoyon bo'ladi. Bo'r davrida tektonik harakatlar faollashuvi tufayli And tog'larining sharqiy yarmini, Burmalangan qoyali tog'lar o'lkasini hosil qilgan. Vulkanik jarayonlar faollashib, Hindiston yarim orolida katta miqdordagi lavalalar oqimi trapp qoldiqlari, Shimoli-Sharqiy Osiyoda nordon va o'rta asosli lavalalar, Janubiy Amerikada muttasil otilib turgan vulqonlar, Afrika tektonik yoriqlari bo'ylab, ko'p miqdorda dayka va shtoklar hosil qilgan.

Shu tariqa bo'r yotqiziqlari barcha qit'alarda tarqalgan. Ular hatto hozirgi davr dengiz tublarida ham mavjud. Jumladan, O'rta Osiyoda ham bo'r davri yuqori bo'limi jinslari yupqa holatdagi ohaktoshlar, gilli ohaktoshlar, qumtoshlar, slaneslar, gips hatto tuz, mergel, ayniqsa yozuv bo'ri, bo'rsimon ohaktoshlar, hammasi bo'lib o'nlab, hatto yuzlab metr qalinlikni tashkil etadi. Ayniqsa, ular respublikamizning tog' oldi hududlarida yer yuzasi bo'ylab ochilib qolgan. Hisorning janubi-g'arbiy, Bobotog'ning g'arbiy yonbag'rilarida sirtlar hosil qilgan. Qashqadaryo vodiysidagi pastak tog'lar Maymanoqtog', Alovuddintog', Qoraqir, Do'ltalitog' yuzalari bo'r davri yotqiziqlaridan iborat bo'lsa, bunday yotqiziqlar Ustyurt platosi balandliklarida ham ochilib yotadi. Bo'r davri organik dunyosi xilma-xil (55-rasm).



58-*rasm. Bo'r davri paleofaunasi*

1 – pterozavr (ramfirinx); 2 – gadrozavr; 3 – diplodok; 4 – tekodont, 5 – triseratops;
6 – skolozavr; 7 – tirannozavr (Oleynikov, 1987).

Umurtqalilardan bahaybat reptiliyalar, ko'pchilikni tashkil qiladi. Shuningdek, suyakdor baliqlar, tishli qushlar yashaganlar. Ixtiozavrlar o'rta bo'r davriga qadar yashagan bo'lsa, pleziozavrlar bo'ring oxirlarida ham mavjud edi.

Yuqori bo'r davrining oxiriga kelib, dengiz kaltakesaklaridan uzunligi 12 m ga qadar yetadigan mezozavrlar paydo bo'ldi. Yuqori bo'ring oxiriga kelib esa, ko'pchilik reptiliyalar, ammonitlar, dinozavrlar, pleziozavrlar qirilib ketgan.

Bo'r davri o'simliklari yura davridagi floralarga juda o'xshash edi. Bunga asosan ochiq urug'lilar va paporotniksimonlar o'sgan. Keyinchalik neokom bosqichida birinchi yopiq urug'lilar paydo bo'lib ko'payishdi.

Bo'r davri yotqiziqlari bilan toshko'mir, qo'ng'ir ko'mir, tuz, cho'kindi temir rudasi, ohaktosh, bo'r, neft, gaz, boksit, sement materiallari, oltin, kumush, qalay, qo'rg'oshin, simob va boshqalarning yirik konlari bog'liq. Jumladan, respublikamiz hududida ham bo'r davriga oid yotqiziqlar neft va gaz konlari, mineral suvlar, ohaktosh, gips, fosforit, bezak toshlar, qizil rangli qumtoshlar va boshqa konlar topilgan.

Tog' hosil bo'lish bosqich (sikli) lari. Geologik tadqiqotlar davrida o'rganilayotgan hududning geologik tarixi, ayniqsa, uning quruqlik sifatida ko'tarilish davri xususida tushunchaga ega bo'lish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu boisdan geolog tog'larning paydo bo'lish bosqichlarini to'g'ri aniqlay bilishi lozimdir. Bu to'g'rida tushunchaga ega bo'lishi lozimdir. Chunki ma'lum bo'lgani kabi Yer yuzidagi barcha tog'li hududlar bir davrda ko'tarilmagan, aksincha, bir qismi oldin yuksalgan bo'lsa, yana bir qismi keyinroq qad tiklagan, ba'zilar esa geotektonik kuchlar ta'sirida endi shakllanib kelmoqda. Bu g'oya dastlab, 1886-yili fransuz geologi M.Bertran tomonidan olg'a surilgan edi. U tog' ko'tarilish bosqichlarini revolyutsion, yer qobig'ining birmuncha tinch turish davrini esa evolyutsion deya ataydi. Evolyutsion davr revolyusion davrning boshlanishi bilan tugallanadi. Revolyutsion davr esa intensiv ravishda rivojlanayotgan vulqon otilishlari, tektonik harakatlarning kuchayishi, metamorfik jarayonlarning avj olishi, bilan xususiyatlanadi. Ular bilan barobar ravishda esa dengiz regresiyasi va transgressiyasi, ushbu jarayonlarning oqibatida esa cho'kindi jinslarning to'planishi kabi jarayonlar takrorlangan. Shu tariqa yerning geologik tarixida, uning qobig'i besh bora kuchli ko'tarilish va cho'kish bosqichlarini kechirgan. Dastlabki burmalanish bo'lib o'tgan, ya'ni tog' ko'tarilgan hududlarda shakllangan qavariq yuzalar, keyinchalik uzoq davom etgan darvlar mobaynida boshqa kuchlar, harorat, nurash, yog'ingarchilik, oqar suvlar,

shamol, muzliklar ta'sirida yemirilgan, peneplenlashgan. Keyingi bosqichlar davomida o'sha hududda yuz bergan tektonik harakatlar tufayli, yemirilib, tekislanib ketgan maydonlar yangidan ko'tarilgan, balki ko'tarilmasdan o'sha holicha qolgan bo'lishi ham mumkin. Mana shu tariqa yer qobig'ida tektonik harakatlarning faol va nofaol davrlari navbat bilan almashinib turgan. O'sha davrlar tog' hosil bo'lish bosqichlari deb ataladi va besh qismga bo'lib o'rganiladi. Bular: Baykal, Kaledon, Gersin, Kimmeriy va Alp tog' burmalanish bosqichlari. Ayrim adabiyotlarda zamonamizda kechayotgan tog' burmalanish jarayonlarini neotektonik harakatlar deya yangi bosqich sifatida o'rganishni taklif qilsa (masalan, V.A.Obruchev), ba'zi olimlar guruhi esa Alp burmalanish davri tugamaganligini, shu boisdan neotektonik harakatlarni yangi bosqich sifatida emas, balki alp burmalanishining davomi tarzda o'rganishni yoqlaydilar. Alp tog' burmalanish davrida ko'tarilgan tog'lar, hududlar qisman yuksalishda davom etmoqda, shu boisdan yangi tektonik harakatlar o'sha burmalanishning bevosita davomidir, degan g'oyani ilgari suradilar. Biz quyida tog' ko'tarilish bosqichlarini va ularga taalluqli bo'lgan hududlarni tasvirlab o'tamiz. Shuni ham takidlab o'tish lozimki, tog' ko'tarilishining har bir bosqichi ichida yana kichikroq rivojlanish so'nish vaqtlari mavjud. Shu boisdan tektonist olimlar V.E.Xain, V.V.Belousov har bir bosqichni yana kichik guruhlariga ajratadi. Faza – million yillarning dastlabki bo'laklarini o'z ichiga qamrab oladi. Epoxa – bir necha million yillarni o'z ichiga oladi. Era – bir necha epoxalar guruhini qamrab oladi. 150-200 million yil davom etadi. Sikl eralardan tashkil topadi.

Baykal tog' burmalanish sikli. Ushbu bosqich yuqori proterazoyd boshlanib, kembriy davrida so'ngan. Shu davr mobaynida quyidagi kontinentlar, hududlar ko'tarilgan: Sharqiy Yevropa, Sibir, Xitoy, Koreya, Shimoliy va Janubiy Amerika, Afrika, Arabiston yarim oroli, Hindiston, Avstraliya, Antarktida.

Kaledon tog' burmalanish sikli. Kembriy davrining o'рта qismlaridan boshlanib, silur davrining oxiri va hatto devon davrining boshiga qadar davom etgan. Bu jarayon 400 mln yil muqaddam yuz bergan. Kaledon tog' burmalanish davrida qad ko'targan tog'lar "kaledonidlar" deb ataladi. Bu sikl davomida Norvegiya, Shotlandiya hududidagi tog'lar, Shimoliy Appalachi, Shimoliy Amerika, Xitoyning janubi-sharqidagi, Avstraliyaning sharqiy, Qozog'iston past tog'larining g'arbiy qismi, Tyan-Shanning shimoli-sharqiy qismi, Tog'li Oltoy ko'tarilgan. Kaledonitlarning juda kam qismi 1500 m balandlikka qadar ko'tarila oladi. Cho'qqilari yemirilib gumbazsimon holga kirgan bo'lib,

qadimgiligidan darak berib turadi. Ularning aksariyati keyingi geologik davrlarda penepnlashib, yangi platforma ko'rinishiga kelib qolgan.

Gersin sikli. Devon davrining o'rtalaridan boshlab ko'tarilgan va perm davrida to'xtagan. Ushbu sikl mobaynida Ural, Mug'ojjar, Nurota, Oltoyning rudali qismi, Qozog'iston past tog'larining sharqiy qismi, G'arbiy va janubiy Tyan-Shan, Qizilqum qoldiq tog'lari, Sulton Uvays, Nurota, Mongoliya hududidagi tog'lar, janubiy Appalachi, Avstraliyaning sharqiy qirg'oqbo'yi tog'lari ko'tarilgan. Ularning eng baland cho'qqilari, 2500 metr balandlikka qadar yuksalib tursa-da, nurab gumbazsimon holatga kirib qolgan. Shundan Qizilqum qoldiq tog'lari, Sulton Uvays, Nurota, Mug'ojjar, Ural tog'lari qayta tektonik ta'sirga berilmasdan dastlabki holicha qoldi. Qolgan gersinidlar esa, penepnlashib, yana ko'tarildi. Shuning uchun cho'qqilari yuksalib 3000-4000 m hatto undan ham yuqori balandliklarga qadar yetdi. Masalan, Tyan-Shan, rudali Oltoy, xuddi shunday keyingi sikllar davomida qayta ko'tarilgan tog'li hududlarga misol bo'la oladi.

Kimmeriy sikli. Trias davrining oxiridan boshlanib, quyi paleogenda so'ngan. Bu vaqtda Verxoyansk, Chukotka, Kordilera, Pomirning janubiy qismi, Tibetning bir qismi ko'tarilgan.

Alp sikli. Paleogenning o'rtalaridan boshlanib, to hozirgi vaqtga qadar rivojlanayotgan tog' ko'tarilish bosqichidir. Ushbu siklning davom etayotganligidan kuchli zilzilalar, dislokatsiyalar, issiq mineral suvlarning buloqlar tarzida yuzaga chiqib turishi, hatto vulkanizm jarayonlari bundan darak berib turadi. Bunday holatlar Kordilera, Alp, And, Atlas, Appenin, Karpat, Kavkaz, Pomir, Hisor, Bobotog', Oloy, Tyan-Shan, Turkman-Xuroson, Himolay, Sixote-Alin, Kamchatka, Chukotka yarim orolidagi tog'larda yaqqol namoyon bo'ladi.

Turli tog' ko'tarilish jarayonlari yuz berib turadigan hududlar orogenlar deb ataladi. Lotin tilida "oros"-tog', "gen"-tug'ilish degan mazmun beradi. Yuqorida sanab o'tilgan sikllarning barchasi orogen hududlar bo'ylab yuz bergan.

Platforma va plitalar. Yer qobig'ining turli davrlar aro tog' ko'tarilish bosqichlari bo'lib o'tmagan, shu boisdan uzoq geologik vaqtlar mobaynida ko'tarilmasdan va cho'kmasdan hamda burmalanmasdan turgan yirik qismlari ham mavjud. Bunday maydonlar yoki palaxsalar platforma deb ataladi. Natijada platformalar bo'ylab vulqon otilishi, zilzilaning kuchli ko'rinishlari kuzatilmaydi. Lotin tilida "plagatis" – keng, yassi degan mazmun beradi. Platformali hududlar katta maydonlarni egallab, olgan bo'lsa-da, yuzasi to'lqinsimon rivojlangan, asosan, tekisliklardan tashkil topgan holda bir necha mln kv.km larni

qamrab oladi. Masalan, Rus platformasi, Sibir platformasi bunga misol bo'la oladi. Platformali hududlarda tektonik harakatlarning burmali ko'rinishi kuzatilmaydi. Aksincha, bu yerda tektonik harakatlar tebranma yoki juda kam holatlarda yormali ko'rinishi yuz berishi mumkin. Asosan tebranma tarzidagi tektonik harakatlar ta'siri sezilarli bo'lganligi sababli dengiz transgresiyasi va regresiyasi almashinib turadi. Ushbu holat bilan bog'liq holda platformalarning o'ziga xos geologik tuzilishi vujudga keladi, ya'ni kesmasi ikki qismdan iborat bo'ladi. Birinchi quyi qismi magmatik, metamorfik jinslardan tashkil topgani holda platformaning mustahkam zamini poydevorini tashkil etadi. Ikkinchi ustki qavati esa ana shu poydevor ustida shakllangan va gorizontal yotgan, aksariyat hollarda birlamchi holatini saqlab qolgan cho'kindi jinslar qatlami tarkib topadi. Ikkinchi qavat cho'kindi jinslar (chunki platformalar bo'ylab, tebranma harakatlar ro'y berganligi uchun qavat-qavati bilan dengiz qoplab olgan va suv cho'kindi jinslari, ikkinchisi esa quruqlik cho'kindi jinslari shakllangan) qatlamning qalinligi 3000-5000 m ga qadar yetadi. Bu holat platformalarning naqadar uzoq geologik tarixga ega ekanligidan darak beradi. Platformaning har ikkala qavati aniq bilinib turadigan qismi plita deb ataladi. Plitaning ustida cho'kindi jins qatlamlari bo'lmagan, mustahkam poydevori yer yuziga chiqib turgan qismlari esa *qalqon* deb ataladi. Masalan, Sharqiy Yevropa tekisligining katta qismi plitadir (Rossiya plitasi). Skandinaviya va Kola yarim orollari, Kareliya, Finlandiya hududi qalqonlardir. U Baltika qalqoni deb ham ataladi.

Plato. Platolarning yuza qismi sust ravishda to'liqinsimon rivojlangan, ba'zan birmuncha tashqi ta'sirlar, ba'zan endogen kuchlar tufayli parchalangan baland tekisliklardir. Platolar atrofdagi hududlardan tik jarlar bilan ajralib turadi. Ushbu jarliklarning aksariyati tektonik kelib chiqishga egadir. Masalan, Ustyurt platosi sharq va g'arb tomonidan chinklar bilan chegaralangan. Chinklar janubdan shimolga tomon 300 km masofaga cho'zilgan bo'lib, ba'zan 200 m ga qadar tik ko'tarilgan. Platolarni shartli ravishda ikki guruhga bo'lish mumkin. Tekislik platolari, tog' platolari. Tekislik platolari seysmik jihatdan sust bo'lgan hududlar bo'ylab geografik tarqalishga ega. Masalan, O'zbekiston hududida ham bir qancha Ustyurt, Gazli, Sandiqli kabi platolar mavjud. b) tog' platolari. Ularni "qadimgi ko'tarilgan yuzalar" deb ham ataymiz. Ular qadimgi geologik davrlarda tekislik bo'lgan. Orogen jarayonlar tufayli keyinchalik buzilmasdan ko'tarilib, tog'larning yuqori qismiga chiqib qolgan kichik hududlardir. Masalan, Turkiston tizmasidagi Supa, Zarafshon tizmasidagi Qirqtov, G'arbiy Tyanshandagi Paltlov, Po'latxon, Ohangaron platosi shular jumlasidandir.

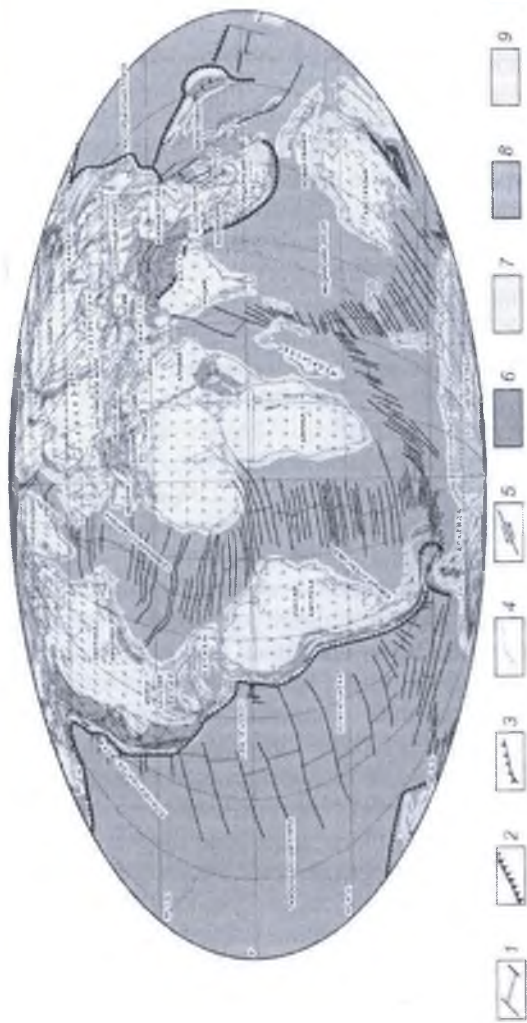
Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Fanerazoy eoniga ta'rif bering.
2. Paleozoy erasi qaysi davrlardan tashkil topgan?
3. Kembriy davrida sayyoramizdagi o'zgarishlar nimalardan iborat?
4. Ordovik davrining davomiyligi.
5. Silur davridagi geologik o'zgarishlarni ta'riflang.
6. Devon davrining o'ziga xos xususiyatlari nimalardan iborat?
7. Toshko'mir davrining o'ziga xos iqlim xususiyatlari.
8. Perm davrining o'ziga xos xususiyatlari nimalardan iborat?
9. Mezozoy erasi qaysi davrlarni o'z ichiga oladi.
10. Trias, Yura, Bo'r davrlarining o'ziga xos xususiyatlarini izohlang.
11. Tog' hosil bo'lish bosqich (sikl) larini ta'riflang.
12. Platforma va plitalar qanday tuzilmalardir?

14-mavzu. Kaynazoy erasi (Kz)

Kaynazoy tushunchasi lotin tilida “kaynos” – yangi, “zoykos” – jonzot, hayot degan ma'noni anglatadi. Ushbu davr o'z navbatida paleogen, neogen hamda to'rtlamchi davrga bo'lib o'rganiladi.

Paleogen davri (P_{1,2,3}). Qadimgi yunon tilida “palanes” – qadimgi, “genos” – tug'ilish, davr degan ma'noni anglatadi. Paleogen davri 40-42 mln yil davom etgan. Paleogen davri boshlanishi bilan kimmeriy tog' burmalanish sikli so'ngan. Shu tariqa 8-10 mln yil davomida paleogenning quyi qismi paleosen bo'ylab evolyutsion davr hukm surdi. Bu davr mobaynida triasning oxiridan ko'tarilishga boshlagan kimmeriy tog' burmalanish sikli davrida hosil bo'lgan tog'lar tashqi ta'sirlar tufayli birmuncha pneplenlashib, pasayib qolgan. Shu tariqa paleogenning boshlanishida shimoliy yarim shar bo'ylab Yevropa va Shimoliy Amerika platformali materigi, janubiy yarim sharda esa Janubiy Amerika, Afrika materiklari va Arabiston yarim oroli, Madagaskar, Hindiston yarim oroli, Antarktida va Avstraliya platformalari mavjud edi. Janubiy Amerikaning shimoliy hududlari bilan hamon Afrikaga tarqalgan holda qariyb birlashib turgan. O'rta Osiyo hududini esa hamon Tetis dengizi saqlanib turgan (50-rasm), shu boisdan bu hududlarda paleogen davrining yotqiziqlari to'planishi davom etar edi. Dengiz suvi iliq, uning ta'sirida quruqliklar bo'ylab ham birmuncha sernam va issiq havo harorati hukmronlik qilgan. Natijada paleogen davri o'simliklari barq urib, rivojlangan holda bo'r davri florasidan birmuncha farqlana boshladi.



49-rasm. Quyri paleogen davridagi paleogeografik xaritasi. (po Cioionka et al., 2006; Gordienko, 2008)

1 – tarqalish mintaqalari SOX, rasssechennie poperechnimi transformirimi razlomlami; 2 – subduksii mintaqalari; 3 – nachvig mintaqalari; 4 – boshqa yoriqlar; 5 – o‘zargan yoriqlar, shu jumladan saviglar; 6 – tog‘ aylana inshootlari; 7 – kontinent va mikrokontinentlar, dengiz sathidan baland mintaqalar; 8 – muzeifklar; 9 – dengiz sayozligi va shelflar, shu jumladan kontinentlar va mikrokontinentlar; 10 – okeanlar cho‘kmalari

Dastlab Yevropa va Osiyoning oʻrta kengliklari boʻylab doimo yam-yashil boʻlib turuvchi flora vakillari – golindenlar guruhi vujudga keldi. Ular tropik paporotniklari, palmalar, kiparissimon ninabargli oʻrmonlari hosil boʻlgan. Yevropa, Shimoliy Amerika, Osiyoning shimoliy qismida barg toʻkuvchi – glenland flora vakillaridan iborat oʻrmonlar faol rivojlandi. Bunday oʻrmonlarda buk, eman, chinor bilan aralash tarzda moʻtadil iqlimga moslashgan paporotniklar, ginko, baʼzan ninabarglilar ham oʻsgan.

Paleogenning boshlaridayoq sudralib yuruvchilar, dinozavrlar, uchuvchi kaltakesaklar, dengiz kaltakesaklari, ixtiozavrlar qirilib bitgan edi. Shu boisdan fauna tarkibi biroz boʻr davri jonivorlari turkumiga oʻxshasa-da, oʻtgan davrlardan ancha farqli ravishda quyidagi jonivorlar turi shakllana boshladi: quruqlikda hamda suvda yashovchi dumsiz qurbaqalar, ular bizning davrimizda ham mavjud, dumli qurbaqalar, oyoqsizlar-chuvalchanglar, sudralib yuruvchilardan toshbaqa va timsohlar, sut emizuvchilardan esa xaltalilar mavjud boʻlishgan. Sut emizuvchilarning ayrimlari daraxtlarda, baʼzi turlari esa suvda yashashga moslashishgan boʻlishgan. Masalan, suvda kitsimonlar, havoda esa sut emizuvchilar vakillaridan koʻrshapalaklar uchib yurishgan. Suv havzalarida esa suyakdor va togʻayli baliqlar, yirik suv jonivorlari boʻr davri faunasiga oʻxshash boʻlgan.

Paleogen davrining oʻrtalaridan tektonik harakatlar yana faollasha boshlagan. Evolyutsion davr tugab, yana zilzilalar, vulkanizm jarayonlari, issiq suvli buloqlar faoliyatining kuchayishi bilan xususiyatlanuvchi davr boshlangan. Ushbu harakatlar paleogen davrining eosen bosqichida boshlangan. Bu davrda Kavkaz, Alp, Karpat, Kopetdogʻ, Himolay, Bolqon, Pomir-Oloy, And togʻlari qayta koʻtarila boshladi. Ushbu jarayon taʼsirida quruqliklar maydoni kengayib, dengiz chekinishi jarayoni kuchaydi. Kontinental iqlim taʼsirida tropik va subtropik flora vakillari boʻlgan doimiy yashil mirta, lavr, silliq yaproq eman, palma, tropik paporotniklar, shimoliy yarimsharning katta qismini esa barg toʻkadigan daraxt vakillari boʻlgan kashtan, buk, eman, olxa, qayin kabi baquvvat tanali daraxtlardan tashkil topgan qalin oʻrmonlar mavjud edi. Ular asosan suv havzalari qirgʻoqlari boʻylab, geografik tarqalishga ega boʻlgan. Shuning uchun tinch okeanning oʻsha vaqtlardagi qirgʻoqlari boʻylab koʻmir qatlamlarining shakllanishi yuz berdi. Jumladan, Oʻrta Osiyo hududi, Fargʻona botigʻi boʻylab ham, paleogen davri yotqiziqlari, koʻmir, neft konlariga ancha boy. Boshqa koʻpchilik hududlar boʻylab, neft va gaz konlarining atroflarida yonuvchi slanes, oltingugurt, gips, fosforit zaxiralari shakllangan.

O'zbekistonda ham paleogen davri yotqiziqlari Farg'ona, Surxondaryo, Zarafshon vodiysi, Hisor, Nurota, Zirabuloq, Ziyovuddin, Zarafshon va Turkiston tog' tizmalarining etaklari va yonbag'irlarida, Ustyurt va Qizilqum cho'llarida ko'pgina hududlarni band qilgan. Bu davrga xos yotqiziqlar dalomit, ohaktosh, qumtosh, giltosh, kvars qumlari, bentonit hamda vulkanik tog' jinslaridan tashkil topgan.

Paleogenning oxirlariga kelib paleo iqlimda kuchli o'zgarishlar, aynan iqlimning sovishi kuzatila boshlandi.

Neogen davri (N_{1,2}). Neogen tushunchasi lotin tilida "neos" – yangi, "genos" – tug'ilish, hayot degan ma'noni beradi. Ushbu termin 1853 yili avstraliyalik geolog M.Gyornose tomonidan fanga kiritilgan, bo'lsa-da aslida 1833-yilda ingliz olimi Ch.Layse tomonidan Italiya hududlarida olib borilgan natural kuzatishlar orqali miosen (quyi) va pliosen (yuqori) qismlarga bo'lingan holda tadqiq etilgan edi. Ushbu davrdan boshlab, to hozirga qadar, neogen davri ikkiga: miosen va pliosenga bo'lib o'rganiladi. Miosen dengiz cho'kindi, asosan gipsli yotqiziqlardan, pliosen esa kontinental gil, qum yotqiziqlaridan iborat.

Neogen davrida Alp tog' burmalanish sikli jadal rivojlanganligi sababli yer po'stida inqilobiy holatlar – vulqon otilishlari, siljish, kuchli zilzilalar, tog' ko'tarilish jarayonlari bilan birga kechdi. Jumladan, Tinch Okeani qirg'oqlari bo'ylab, materiklar sohilida, Kordilera, And, Kamchatka, Yaponiya, Filippin, Yangi Gvineya vujudga keldi. O'rta Osiyodagi yirik tog'lar Pomir, Tyanshan, Oloy, Hisor, Turkiston, Zarafshon tizmalari ham ushbu davrda qayta yuksalishda davom etdi. Tog'larning o'sishi tog'lar aro botiqlarning hosil bo'lishi bilan birga kechadi. Sinklinallar bukilishi jadallashib, ular allyuvial, prolyuvial yotqiziqlar bilan to'la bordi. Yer po'stining harakati natijasida cho'kindi qatlamlar siqilib, burmalandi. Tektonik yoriqlar bo'ylab, yer yuziga chiqqan lava, magma ko'rinishida vulqon konuslarini hosil qildi. Neogen davrining bunday manzaralari Appenin yarim oroli, Kichik Osiyo, Bolqon yarim orolida, Kavkazda yaqqol ko'zga tashlanar edi. Neogen davrining pliosen bosqichida ichki bo'lgan Qora, Kaspiy, Marmar, Tirren dengizlarining chuqur botiqlari vujudga keldi. Shu boisdan ularning tubi okean tubini eslatadi. Qurg'oqchil iqlimli materiklarning ichkari qismlarida dengiz chekinishi tufayli, gips, tuz qatlamlari shakllandi. Neogen davrining eng muhim voqealaridan biri paleogenning oxirida soviy boshlagan iqlim, neogen davrida yanada kuchliroq sovishi bilan xususiyatlanadi. Natijada neogen davri boshlanishi bilan Antarktidadagi muzliklar, neogenning oxiriga kelib, ya'ni pliosenda shimoliy o'lkalardagi muzliklar paydo bo'ldi. Shunday bo'lsa ham shimoliy yarim

shardagi paleoiqlim, neogenning dastlabki bosqichi-miosenda, hozirgi davrga nisbatan ancha iliq va sernam edi. Quruqlikning ichki qismlarida esa hatto issiq kontinental iqlim hukm surgan. Shu boisdan neogen davriga xos qizil tusli yotqiziqlar qatlami hosil bo'lgan. Ushbu yotqiziqlar O'zbekistonning tog' oldi va tog'li qismlarida ham tez-tez ko'zga tashlanadi.

Neogen davrida hosil bo'lgan o'simlik turlarining ko'pgina vakillari bizning davrimizga qadar saqlanib qolmoqda. Jumladan, Sibir hududida o'sha vaqtlarda hozirgi igna bargli o'rmonlardan iborat taygada, keng bargli daraxtlardan tashkil topgan o'rmonlar mavjud bo'lgan. G'arbiy Yevropaning shimoliy kengliklarida esa palma, dafna, O'rta Osiyo tekisliklarida esa hozirgiga o'xshashroq dasht va cho'l o'simliklari areali mavjud bo'lgan.

Neogen davri jonivorlar dunyosi vakillari o'ziga xosligi bilan ajralib turadi. Bu davrda sut emizuvchilar rivojlanishda davom etib, vahshiy hayvonlarga xos oila va turlar, tuyoqlilar, xartumlilar turkumining vakillari to bizning davrimizga qadar yetib kelgan. Bular ayiqlar (ularning ayrim vakillari masalan ulkan g'or ayiqlari yo'qolib ketgan), sirtlonlar, yovvoyi ho'kizlar, gipparionlar, otlar va boshqalardir. Odamsimon maymunlar guruhi ham neogen davrga xos taraqqiyot tarixiga ega. Ba'zi adabiyotlarda esa odamsimon maymunlar hatto paleogenda ham mavjud bo'lganligi g'oyasi ilgari suriladi.

Umuman olganda, neogen davri faunasining bir qancha quyidagi tarqalish markazlari mavjud bo'lgan: Yevrosiyo, Shimoliy Amerika, Janubiy Amerika va Avstraliya. Ushbu markazlarning ichida eng turfa xil jonivorlar turi Yevrosiyoda tarqalgan, shimoliy Amerikada mastidontlar, bug'ular, maymunlar bo'lmagan. Yirtqichlar vakillari sust rivojlangan, ammo tuyoqlilar ko'p guruhlardan tashkil topgan. Yuqori miosenda quruqlikning o'zaro birlashuvi tufayli ushbu jonivorlar bir hududdan ikkinchi bir hududga o'tish imkoniyatiga ega bo'ldi. Shu tariqa ushbu holat rivojlanib, pliosen, ya'ni neogenning oxiriga kelib, janubiy Amerika faunasining shimoliy Amerikaga o'xshashi kuzatildi.

Neogen davri dengizlari faunasi, paleogen davriga qanday bo'lgan bo'lsa, deyarli shu holaticha saqlanib qolgan. Faqat neogen davrida nummulitlarning qirilib ketishi kuzatildi. Foralgi-nifera, va astrokalar, stratigrafik qatlamning neogen davri bo'limida muhim ahamiyatga ega.

Neogen davri qatlamlari orasida ko'pgina qazilma boylik turlari shakllangan. Farg'ona, Yaqin va O'rta Sharq, Kaliforniya, Karpat oldi va boshqa joylardagi tog' oldi bukilmalarida neft va gaz uchraydi. Undan tashqari neogen davri yotqiziqlarida qo'ng'ir ko'mir magniy uchraydi.

Simob, qo'rg'oshin, rux, surma kabi elementlar koni neogen davri intruziv, effuziv jinslari tarkibida mavjud.

To'rtlamchi davr (Q). To'rtlamchi davr atamasini 1829-yilda fransuz olimi J.Denuayr fanga kiritgan. Bu davrni o'rganish va bo'limlarga ajratish uchun biostratigrafik, paleontologik, litologik, geomorfologik, metodlardan foydalanilgan. 1993-yilda tasdiqlangan geoxronologiya jadvali bo'yicha, uning yoshi 1,6 mln yil deb belgilangan. To'rtlamchi davr to'rt bo'lim (qadimgi-eoplavstosen, o'rta-mezoplavstosen, yangi-neoplavstosen va hozirgi galasen) ga ajratiladi.

To'rtlamchi davr geologik tarixi ham kuchli tektonik harakatlar ko'rsatkichlari bilan boy ravishda kechdi. Paleogen davrida boshlangan Alp tog' burmalanish davri to'rtlamchi davrda ham davom etadi. Shu boisdan zamonamizdagi yosh baland tog'lar aynan shu davrning mahsuli sifatida qaraladi.

To'rtlamchi davr iqlimi neogen davriga nisbatan ham sovuqroq bo'la boshladi. Natijada shimoliy yarim shar bo'ylab, kuchli muzlik davri yuz berdi. Muzlik davrida ham iqlim goh nisbatan iliq, ba'zan yana sovib turgan. Sovuq kuchayganda materikning hozirgi ko'p qismi muz bilan qoplangan. Iqlim biroz iliganda esa muzlik chegarasi shimolga tomon chekingan. Shu boisdan biz ushbu o'quv qo'llanmaning avvalgi paragraflarida tilga olganimiz kabi to'rtta, ba'zi olimlar fikriga ko'ra hatto ko'proq (5-8 ta) muzlik davri qaytarilganligini o'rgangan edik. Shu boisdan to'rtlamchi davr "Muzlik davri" deb ham ataladi. To'rtlamchi davr boshlanishi bilan asosan Yevrosiyo va Shimoliy Amerikaning shimoliy hududlarini, hammasi bo'lib, Yer yuzasining 30% ga yaqin qismi (45 mln kv.km) ni muz qoplab olgan. Ayrim joylarda ya'ni muzlanish tarqalgan nuqtalar bo'ylab muz qatlamlarining qalinligi 2000 m ga qadar yetgan.

Muzlik tarqaluvchi markaz Skandinaviya yarim oroli, Alp tog'lari, Finlandiya hududlari edi. Umuman olganda, muzlik markazlari turli muz bosish davrlarida, turlicha nuqtalarga ko'chib turgan. Chunki muzlik hosil bo'lishi uchun nafaqat manfiy harorat, balki namlik, atmosfera yog'inlarining miqdori ham, yetakchi rol o'ynagan. Muzlik chegaralaridan janubga tomon sovuq tundra, keyin o'rmon tundradan iborat kengliklar boshlanar edi. Tundrada moxlar, pakana oq qayin, qutb toli o'sar, yanada janubroqda esa qarag'ay, yel, pixta, oq qayin, kabi daraxtlardan iborat o'rmonlar mavjud edi. Bu hududlarda sovuq iqlimni xush ko'ruvchi mamontlar, yungli uzun nosoroglar, qo'ysimon ho'kizlar, shimol bug'ulari, yoyilib yurar va ular to'rtlamchi davr faunasining asosiy tarkibini tashkil etishar edi. Muzlik davrida issiqsevar jonivorlar

janub tomonga siljishar yoki sovuq iqlimga dosh bera olmasdan qirilib ketishgan. Bosib kelayotgan muzlik juda katta kenglikdagi hududlar bo'ylab, o'sib yotgan barcha o'simlik turlarini, jonivorlarni nobud qilardi. Ularning butun qoldiqlari muzlagan holda bizning davrimizda paleontologik topilmalar qatorida uchrab turadi.

Muzlik davrida hukmron bo'lgan sovuq harorat materiklarning ichkari qismlarida shakllangan va Alp tog' burmalanish davri ta'sirida ko'tarilib, ketgan tog'larning yuqori qismlarida ham muzliklar hosil qildi. Ularning til qismi ba'zan tog'larning naqd etaklariga qadar surilib tushar edi. Ushbu holatdagi tog' muzliklari qoldirgan paleotroglar, sirkalar, karlar qatorida ekzaratsiya ko'llari va morena uyumlari xabar beradi. Morenalarning yotish holatiga ko'ra muzlik davrida qor chizig'i tog' yonbag'irlari bo'ylab, hozirgiga qaraganda, 500-600 va hatto 1000 m. quyidan o'tganligini anglash mumkin. Muzlik davrlari aro paleoqilimning ba'zi-ba'zida isib turganligini ham ko'rsatuvchi dalillar mavjud. Nisbatan iliq davrlar boshlangach muz qoplamlari yupqalashib va chekinib, uning chegarasi shimolga tomon siljigan. Bunday vaqtlarda dunyo okeani va ichki suv havzalari sathi ko'tarilib, quruqliklarni suv bosgan. Masalan, ichki dengiz hisoblangan Kaspiy dengizining muzlik davri bilan bog'liq holatda qayta-qayta transgresiya va regresiya jarayoniga kirishganligi ma'lum. Chunki Kaspiyga shimol tomondan kelib quyiluvchi Volga, Ural, Emba kabi daryolar muz qaytayotgan iliq davrda juda katta miqdorda suv olib kelib quygan va Kaspiyda to'rtlamchi davrga xos (Pliosen davrida) Oqchag'il, Boku, Xazar, Xvolin va yangi Kaspiy kabi qator transgresiyalar to'rtlamchi davr tabiiy geografik sharoitidan xabar beradi. Iliq davr ortidan yana sovuq bosqich boshlangan. Bu holatda esa muzliklar qalinlashgan, tog'larda ham nafaqat vodiy, balki qoplama turdagi tog' muzliklari tarkib topgan. Masalan, Pomir tog'idagi Fedchenko muzligi xuddi shunday qoplama muzliklarga misol bo'ladi. Keyinchalik u erib parchalanib ketgan va faqat chuqur vodiylardagina saqlangan holda markazdan atrofga tomon tarqalib ketgan.

Muzlik davrida dunyo okeani sathi pasaygan. Shu tariqa dengiz transgresiyasi va regresiyasi muzlanish davrlari bilan birgalikda qaytarilib turgan. Quruqliklarnig muz yetib bormagan qismlarida iqlim quruqlashgan. Bu holat esa hududning organik dunyosiga kuchli ta'sir ko'rsatgan. Janubda esa iqlim birmuncha mo'tadil bo'lgan. Yevropaning janubiy qismlarida eman, terak kabi daraxtlar o'rmon hosil qilgan. Hatto paleosavannalar mavjud bo'lgan. Keyinchalik pleystosenning oxirig kelib, savannalar o'rnida hozirgi davr landshaftlariga o'xshash tabiat manzaralari

shakllangan. Natijada yangi shakllangan paleotabiyy geografik sharoitga moslashgan holda yirik shoxli bug'u – kiyik, fil, yovvoyi tuya, nosorog, zubr, tur, ayiq, bo'ri kabi jonivorlar paydo bo'lgan. Muzlik davri jonivorlarining o'ziga xos xususiyatlaridan biri, ularning sovuq iqlimga junlarini o'stirib, badaniga yog' to'plab, moslashishdan iborat edi. Ularning ulkan tanalari quchli sovuqqa dosh berish uchun muhofaza o'rnini o'tagan. To'rtlamchi davr jonivorlarining hayot tarzi nafaqat tosh qotgan qoldiqlari orqali, balki abadiy muzloq yerlarda butun tanalarining muzlab qolishi tufayli ham yaxshi o'rganiladi. Abadiy muzloq yerlarda butun saqlangan mamont, nosorog, otlar tanalari misol bo'la oladi. Eng muhimi, o'sha davrdarda mavjud bo'lgan, ammo bizning davrimizga qadar qirilib ketgan to'rtlamchi davr jonivorlarining suratları qoyalarda qadimgi odamlar tomonidan aks ettirilgan. Chunki to'rtlamchi davrning boshlarida, hatto neogenning oxirlaridayoq inson paydo bo'lgan edi. Shu boisdan to'rtlamchi davr ko'pgina ilmiy adabiyotlarda antropogen davr deb ham yuritiladi. Insonning shakllanishi to'rtlamchi davrning eng muhim voqealaridan biri bo'lgan.

To'rtlamchi davr geologik yotqiziqlarini o'rganish nafaqat ilmiy, balki katta amaliy ahamiyatga ham egadir. Chunki to'rtlamchi davr yotqiziqlari tarkibida ko'plab qazilma boyliklari mavjud. Jumladan, to'rtlamchi davr yotqiziqlari orasidan sof tug'ma metallar – oltin, platina, turli rudali minerallar – volframit, sheyelit, nassiterit, monotelit, qimmatbaho toshlardan olmos, sapfir, yoqut, zumrad topilgan. Ko'plab hududlarda ushbu nomlari keltirilgan minerallarning konlari mavjud. Yotqiziqalarda ko'plab temir rudalari, tuz qatlamlari mavjud. Qum, shag'al, xarsanglar, gill, lyoss qurilish uchun zaruriy xomashyo. To'rtlamchi davr yotqiziqlari inshootlar qurish, insonning yashashi uchun zamin hisoblanadi. Shu boisdan to'rtlamchi davrni maxsus o'rganish uchun 1932-yildayoq "Xalqaro assotsiatsiya" tashkil etilgan.

Mavzuga oid savol va topshiriqlar

1. Kaynazoy erasini va uning qaysi davrlardan tarkib topganini izohlang.

2. Paleogen davrining o'ziga xos xususiyatlari nimalardan iborat.

3. Paleogen davridagi Yerimizning paleoxaritasini izohlang.

4. Neogen davrining o'ziga xos xususiyatlari.

5. To'rtlamchi davr atamasi va uning o'ziga xos geologik davr ekanligini izohlang.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Toshmuhamedov. Umumiy geologiya. T.: “Noshir”, 2011.
2. Yevseeva N.S., Leflat O.N., G.N Jilina. Paleogeografiya (*Istori-cheskie zemlevedelie*) izd. MGU. M.: 2016.
3. Ivanova M.F. Общая геология с основам исторической геологии. М.: «Высшая школа» 1980.
4. Islamov O.I., Sharahmedov Sh.Sh. Umumiy geologiya T.: «O‘qituvchi», 1971.
5. Кравсов А.И., Бакалдина А.П. Геология. М.: «Недра», 1979.
6. Qurbonov A. Geologiya. T.: «O‘qituvchi», 1992.
7. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология. М.: Издательство МГУ, 2006.
8. Nizomov A., Alimqulov N., Tillyaxadjaeva Z. Tabiiy geografik jarayonlar T.: “Fan va texnologiya” 2015.
9. Nizomov A., Nugmanova A., Matnazarov A. O‘zbekiston tog‘ muzliklari T.: “Fan va texnologiya” 2016.
10. John J. Renton, The Nature of Earth: An Introduction to Geology. 2006 Ph.D. P. 249.
11. Essentials of Physical Geology, Fifth Edition Reed Wicander and James S. Monroe 463.
12. Свиточ А.А. Палеогеографические события фанерозоя (подходы и систематизация)// Вестник московского университета. Сер.5, Географическая. 1989. №3

MUNDARIJA

Kirish	3
I bo'lim. MINERALOGIYA, PETROGRAFIYA, TEKTONIKA	8
1-mavzu. Fanning maqsadi va vazifalari, rivojlanish tarixi.....	8
2-mavzu. Kristallografiya.....	29
3-mavzu. Endogen geologik jarayonlar	35
4-mavzu. Magmatogen va magmadan so'nggi jarayonlar.....	42
5-mavzu. Tektonik jarayonlar	59
II bo'lim. EKZOGEN GEOLOGIK JARAYONLAR.....	75
6-mavzu. Nurash jarayoni	75
7-mavzu. Gidrosferaning geologik faoliyati, cho'kindi tog' jinslari. Okean va dengizlarning geologik faoliyati.	80
8-mavzu. Daryolar, yer osti suvlari, muzlik, ko'l va botqoqliklarning geologik faoliyati.....	94
9-mavzu. Shamolning geologik faoliyati. Tog' jinslari, foydali qazilmalar. Yer usti relyefining o'zgarishi.....	147
III bo'lim. PALEONTOLOGIYA VA PALEOGEOGRAFIYA ASOSLARI	157
10-mavzu. Paleontologiya asoslari.....	157
11-mavzu. Stratigrafiya. Yerning geologik rivojlanish tarixi.....	165
12-mavzu. Tokembriy geologik davrlarning rivojlanish tarixi.....	170
13-mavzu. Paleozoy geologik davri tarixi (Fanerazoy eoni).....	173
14-mavzu. Kaynazoy erasi.....	198
ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	206

**ASROR NIZOMOV, ANVAR RASULOV,
KARAMATDIN DJAKSIMURATOV**

GEOLOGIYA

O'quv qo'llanma

*Muharrir: Sohiba Karimova
Sahifalovchi: Oygul Fozilova
Texnik muharrir: Muhiddin Xoldarov*

Litsenziya raqami: AI №207, 08.28.2011 yilda berilgan.

Bosishga 20.12.2018 yilda ruxsat etildi.
Bichimi 60x84 ¹/₁₆ . Nashr tabog'i 13,0.
"Times New Roman" garniturasini.
Ofset usulida bosildi. Adadi 100 nusxa.

Ushbu qo'llanma bo'yicha fikr-mulohazalaringizni
quyidagi manzilga yuborishingizni so'raymiz:

"Info Capital Group" nashriyoti, 100128,
Toshkent shahri, Labzak ko'chasi, 29/55
Tel.: (+998 71) 241-32-21, 241-01-69
Faks: (+998 71) 241-01-73
Elektron pochta qutisi: publishing@infocapital.uz



ISBN 978-9943-5444-6-8

