

**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)

**TOSHKENT – 2018**

UO'K: 911.2 (077)  
KBK 26.8ya72  
N-57

**A.Nizomov, A.Rasulov, K.Djaksymuratov Geologiya. (O'quv qo'llanma). – T.: «Fan va texnologiya», 2017, 259 bet+49 rasm.**

**ISBN 978–9943–.....**

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.

\*\*\*

Настоящие учебное пособие дает понятие о геология, истории научного исследования и классификации их по генетическому происхождению. В том числе, в этом учебном пособии освещаются вопросы о их происхождении в связи с тектоническими силами, климатическими факторами, водными потоками, деятельностью ледников и антропогенных сил.

Книга рассчитана на специалистов-географов, преподавателей ВУЗов, научных сотрудников, магистров и бакалавров.

\*\*\*

The manual gives the presents ponty about geocology, their scientific research and their classification by a genetic prozhkhozhdeniye. Including, in this educational a grant questions about proskhozhdny them in connection with tectonic forces, climatic factors, water streams activity of glaciers and anthropogenous forces are taken up.

The book is calculated on spesalist of geographers of teachers of higher education insitution, research associates, masters and bachelors.

#### **Mas'ul muharrir:**

**P. Baratov** – Toshkent davlat pedagogika universiteti Geografiyani o'qitish metodikasi kafedrasida professori, g.f.n.

#### **Taqrizchilar:**

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

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

*O'quv qo'llanma Nizomiy nomidagi Davlat pedagogika universiteti ilmiy kengashining 2017 yil 1 iyuldagi -sonli qaroriga asosan nashrga tavsiya etilgan.*

**ISBN 978–9943–4349–.....**

**© « Fan va texnologiya» nashriёti, 2017.**

---

---

## 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 metodik 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 to'plamini bera oladi, chunki geologiya geografiyaning 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 – geologiyaning 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 uskunalari 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 yotqiziqlari bilan bog‘liq holda shakllangan paleontologik topilmalar ayrim qazilma boyliklarni qidirib topishda muzlik olib kelgan mahsulotlardan foydalanish yo‘llarini o‘rganadi.

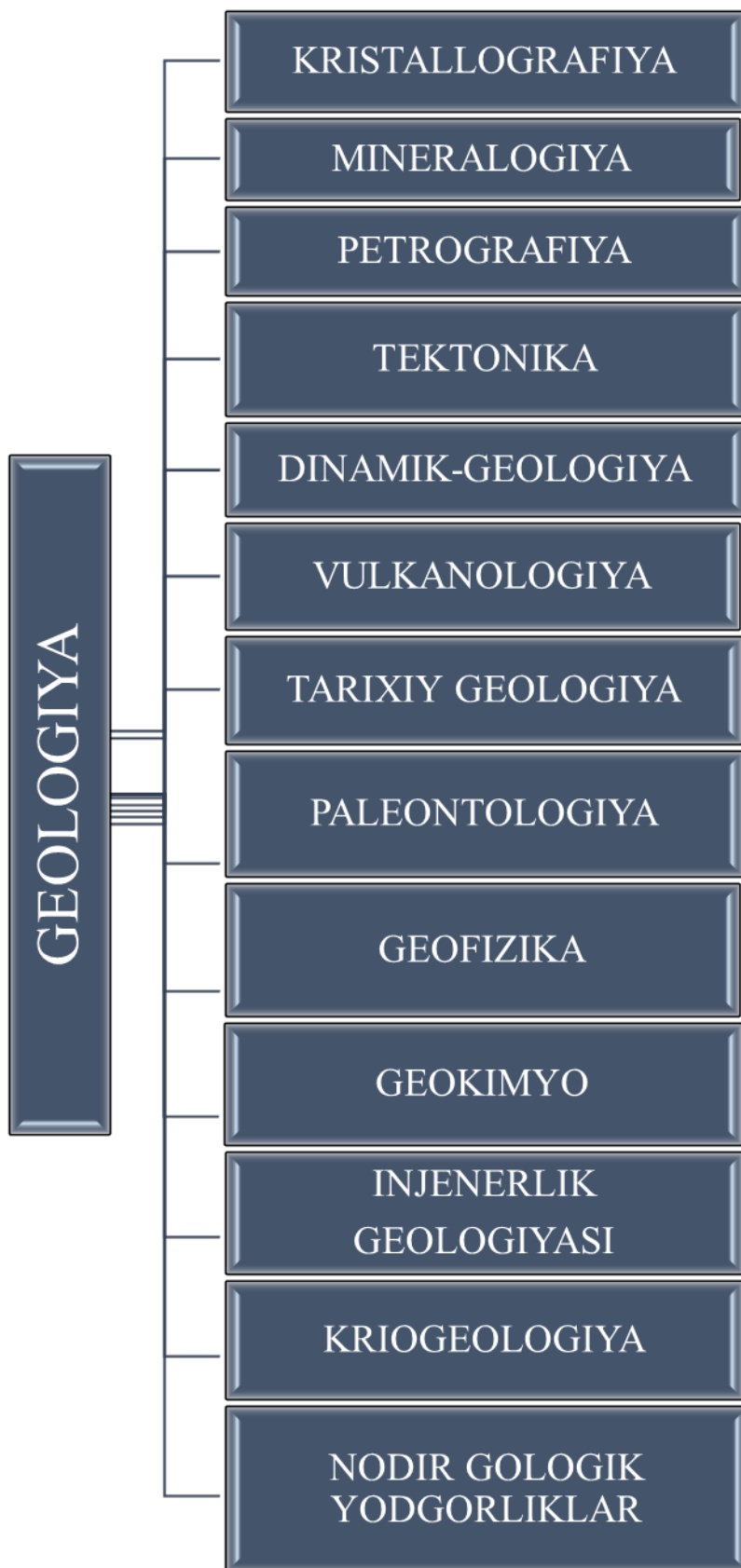
- Nodir geologik yodgorliklar – geologiya tarkibidan ajralib chiqqan eng yosh yo‘nalishlardan biri. Uning zanjirida nodir tarzda uchrovchi geologik hosilalarni o‘rganish yotadi.

Ushbu yo‘nalishlar garchand mustaqil tarzda fan darajasiga yetgan bo‘lsada bir birlari bilan uviy bog‘liq rivojlanadi va geologiya yaxlit tarzda ularning barchasini biriktirib turadi.

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 metodik 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 “Общая геология”, A.I.Krovsev, V.T.Vagaldina “Geologiya”, A.S.Qurbonov “Geologiya”, A.Xann “Tektonika”, N.Belousov “Основы тектоники” shular jumlasidandir. Ammo ushbu adabiyotlardan farqli o‘laroq. Mazkur uslubiy 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.



**1-rasm. Geologiya fanining tarmoqlari**

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.Shoraxmedov “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.



# **1 BO`LIM MINERALOGIYA, PETROGRAFIYA, TEKTONIKA**

## **1-mavzu. Fanning maqsadi va vazifalari, rivojlanish tarixi. Yerning paydo bo`lishi, yoshi, tuzulishi litologik tarkibi, kimyoviy tarkibi.**

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`lsada<sup>1</sup>, 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 minerallar (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 xom ashyolarga ham talab yanada orta bordi, natijada qurilish materiallarining yangidan-yangi konlarini qidirib topish ehtiyoji shakllandi. Pirovardida jamiyatning kon izlovchi, kovlovchi, qayta ishlovchi yangi mutaxassislari 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

---

<sup>1</sup> John J. Renton, The Nature of Earth: An Introduction to Geology. 2006 Ph.D. P. 4

nuqtalari, qazib olish usullari haqidagi ibtidoiy bo‘lsada tasavvurlarining shakllanishi, geologiya faninnig 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, minerall buloqlar suvidan, turli tuzlar, 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 nuqtai 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 Oʻrta Osiyoda geologiya fanining yirik tarkibiy qismi gidrogeologiyaga oid eng boy nazariy-amaliy tajribalar toʻplana boshladi. Bu holat yer osti suvlaridan yetarlicha foydalanish, uni tejash, isrof qilmaslik, aksincha muhofaza qilish masalalariga qaratilgan edi. Bu xususiyatlar Oʻrta Osiyo, xususan Oʻzbekiston hududida keng tarqalgan qadimgi gidrotexnik inshootlar turi, nomlari oʻtmish xalq iboralari zahirida saqlanib, ayrimlari bizning davrimizga qadar yetib kelgan.

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

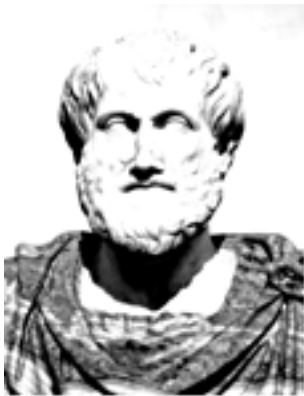
Oʻsha davrlardayoq korizgar ustalar maʼlum nuqtalarda yer osti suv gorizontining chuqurligi, yoʻnalishi, taʼmi, miqdori haqida aniq tasavvur, tajribalarga ega boʻlgan. Shu boisdan mavjud yer osti suv zahiralaridan tadbirkorona foydalanish yoʻllarini bilganlar. Bu borada ibtidoiy boʻlsada, zamonaviy ilm-fan yutuqlari bilan tenglasha oladigan asbob-uskunalaridan foydalanganlar. Birgina Nurota shahri atrofida 360 tizimdan iborat koriz quduqlarning faoliyat yuritganligi fikrimizning dalilidir<sup>2</sup>.

Xususan Xitoy, Gresiya, Arabiston, Oʻrta Osiyo hududi shunday qadimgi madaniyat markazlari –geologiya fanining asosiy nazariy jihatlari shakllangan oʻlkalardan biridir. Chunki hali eramizdan avvalgi XX-XIX asrlardayoq Xitoyda bir guruh olimlar tomonidan ijod qilingan “San Xey Din”-yoki “Togʻ va dengizlar haqidagi qadimgi rivoyatlar” degan toʻplam mavjud edi-ki, unda 17 xil mineral: oltin, kumush, qalay, mis, temir,

---

каранг<sup>2</sup> Низомов А. “Ўзбекистоннинг қадимги гидротехник иншоотлари географияси”. Г. ГИДРОИНГЕО. 2008 й.

magnetit, nuprit, arogonit, realgar, yashma, nefrit, aytib o‘tilgan (Islomov I., Shoraxmedov Sh).



Grekk 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 mavqei 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 akademiyasining 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 akdemiyaning shayx ul raisi buyuk vatandoshimiz Muhammad al-Xorazmiy edi. Uning yonida yana bir buyuk vatandoshimiz astronom al-Forg‘oniy, Abbas ibn-Said Javhariy, Axmad 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 **Muhammad Muso 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 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'zboshi yozildi. Ptolomeynig mashhur "Er qimirlamasdan bir joyda turadi, Quyosh va yulduzlar esa uning arofida aylanadi", degan geotsentrik g'oyasi aynan o'sha asarda keltirilgan edi.



Muhammad Muso Xorazmiyning ilmiy me'rosi Yerning shakli va uning koinotda tutgan o'rini 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 (840yilda) 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'lsada, ammo uning dunyo ilm-fanining rivojlanishida muhim rol o'ynadi. Aynan Bog'dod Ma'mun akademiyasi ta'sirida u yerda tarjima qilingan yunon, hind, xitoy, fors, qadimgi sanskrit, qadimgi yahudiy tillaridan arab tiliga, va aksincha arab tilidan boshqa tillarga tarjima qilingan asarlar, ularga

yozilgan maxsus sharhlar oʻrta asrlar fan-madaniyatining gurkirab rivojlanishiga yordam berdi. Natijada bu taʼsir tufayli keyinchalik koʻplab yirik olimlar **armiyasi** shakllandi. Ularning aksariyati geologiya-maʼdanhunoslik sohasida ham muhim yutuqlarga erisha oldi. Shunday fan namoyondalaridan ayrimlarining ijodi bilan qisqacha boʻlsada tanishib chiqamiz.

*Abu Yusuf Yaqub ibn Isxoq al-Kindiy* (873 yilda vafot etgan). U arabistonlik faylasuf, ensiklopedist olim boʻlishi bilan birgalikda mineralogiya sohasida ham katta yutuqlarga erisha olgan. al-Kindiy minerallarni tasniflagan dastlabki olimlar qatorida turadi. Uning jami 300 dan ortiq ilmiy asari falsafa, meditsina, matematika, astronomiyaga bagʻishlangan boʻlib, shundan bittasi alohida minerallar toʻgʻrisida yozilgan edi. Ammo ushbu asar toʻligʻicha bizning davrimizga qadar yetib kelmagan.

Fanda ikkinchi Aristotel deb yuritiluvchi, IX asrda yashab ijod etgan suriyalik olim. Uning asl ismi sharifi xususida aniq maʼlumotlar yoʻq. Ikkinchi Aristotel geologiyaga doir asarida 72 xil mineral toʻgʻrisida maʼlumot beradi. Jumladan, turli qimmatbaho toshlar, tuzlar, metallar, eritmalarining geologik xususiyatlari, shu bilan birgalikda ayrim uyquni qochiruvchi, uyquni keltiruvchi, momoqaldiraq chaqiruvchi yada tosh, ogʻriqni 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 boʻlib, ayniqsa bu borada Utarid ibn Muhammad al-Xosiyning “Toshlarning foydasi” deb ataluvchi asari oʻz davrida juda mashhur boʻlgan. Ushbu mualliflar

qoldirgan ilmiy me'ros 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 yy.) zamonamizda mavjud bo'lgan geologiyang 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 asarlari I tomining "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'oyalarini o'z-o'ziga xizmat qiluvchi chiroqdon misodidagi tajribalari orqali ochib bera olgan<sup>3</sup>.

---

\* qarang. A.Nizomov Beruniyning gidrologik merosi T. "Fan va texnologiya" 2017. Zamonamizda

“Hindiston” asari orqali daryo deltalarining hosil bo‘lishi, hamda alyuvial, prolyuvial yotqiziqqlarning tabiiy tarqalishi, brekchiya, konglomerat 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‘alarning ajralishi va qaytadan bir biriga yaqinlashishi haqidagi (keyinchlik Vegener nazariyasi) ilmiy g‘oyalar Beruniy fikrlaridan 750 yil keyingina fanda qaytadan shakllantirildi.

Beruniyning geologik tadqiqotlari uning “Minerologiya” asari yozilishi arafasida o‘z kulminatsion nuqtasiga yetadi deyish mumkin. 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 eritmaları kristallashuvini netf’ ta’sirida shakllanishi to‘g‘risida ilmiy g‘oyalarini olg‘a suradi. O‘nlab minerallarning fizik xususiyatlari, ularning turlarini fizik xossalari 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‘lishligini 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 boyliklarining georafik 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 mutloqo farq qilmaydi.



Abu Ali ibn Sino (980-1037 yy.) 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” “Беруний билан Ибн Синонинг савол-жавоблари”

kabi bir necha tomdan 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‘ jinrlarining qatlamlari, hosil bo‘lishi, burmalanishi, vodiylarda to‘rtlamchi davr yotqiziqlarining suv, shamol ta’sirida to‘planishi, suv, shamol eroziyasi tufayli hosil bo‘lgan relief 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 xususiyalari 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 yotqiziq'larga aylangan, deya paleontologik ilg'or ilmiy g'oyalarni ilgari surgan.

Tarixiy manbalarda Abu Rayxon 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, kosmos, osmon jismlari, yerning koinotdagi o'rni, suvning sovishi yoki qizishi tufayli yuz beradigan jarayonlar bayoni shular jumlasidandir.

Muhammad Nasriddin Tusiy (1201-1274 yy.) U Tus shahrida tavallud topgan bo'lib, astronomiya, matematika sohasida qator asarlar yaratish bilan birgalikda, "Javohirnoma" 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<sup>o</sup> irrigatsiya tizimlari ishdan chiqdi. Ilm-fan rivojlanishida chuqur tanazzul yuz berdi.

Movarounnahr XIV asrning 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 turtki 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 xom-ashyolari yarim qimmatbaho toshlar, ayniqsa haqiq-oniks, pardozbop tog' jnslari 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 metallalar 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, Shoxrux Mirzoning o'g'li Muhammad Tarag'ay Ulug'bekning taxtga o'tirishi va qirq yil davomida uning nisbatan tinch-osoyshta podshohlik qilishi



mamlakatda madaniyat ilm-fanning yanada gurkirab 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 sohada dars o‘qiganlar. 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 yuzni ko‘rdi. Uning muallifi donishmand podsho, ajoyib olim Mirzo Ulug‘bek Yer sharining samodagi tutgan o‘rni, klassik falakiyotning nazariy amaliy masalalariga oydinlik kiritdi. Uning shogirdi ali Qushchi esa, “o‘z davrning Ptolomeyi”, - deya tan olindi. Bu davrda geologiya fanining o‘rganish ob‘ekti bo‘lgan Yer sharining tabiiy xususiyatlari to‘g‘risidagi ilmiy tasavvurlar kengaydi.

XV asr oxirlaridan boshlab Temuriylar saltanai 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 (1452-1519yy.) Italiyaning Vinchi shaharchasida tug‘ilib, shu yerda ta‘lim olgan va yetuk haykaltarosh, rassom, arxitektor, faylasuf sifatida shuxrat 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 xomiyligi 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 yy.) Fransiyaning Sente shahrida tug'ilib, ijod qilgan. Uning asli kasbi rangdor oynalar ishlab chiqaruvchi injener bo'lsada, 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 bir muncha tushunchaga ega bo'lganligi uning kitoblarida o'z aksini topgan. Shu boisdan Fransiyaning Artua vodiysida artezian quduqlardan Palissi davriga qadar foydalanlayotgan bo'lsada, 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 Agrikola asli ismi sharifi Georg Bauer (1494-1555 yy.) kasbi bog'bon (shu boisdan Agrikola – ya'ni “agros” lotincha dalachi, agronom demakdir) bo'lsada geologiya sohasida ham talay ilmiy me'ros qoldira olgan. U Chexiya Saksoniya ruda konlarida



ishlar ekan qiziquvchanligi tufayli tabiatda ko‘pgina kuzatishlar olib bora oldi. Shundan u minerallarni yonuvchi qazilma boyliklar guruhiga, tuproqlarga, tuzlarga, qimmatbaho toshlarga, metallar va mineral aralashmalarga ajratgan holda sinflashtirib o‘rgandi, ya’ni tasniflaydi. Shu asnoda ularning tabiiy xususiyatlarini ta’riflagan. Yana yer osti suvlarining shakllanish xususiyatlarini ta’riflab bera oldi. Yer osti suvlari qisman yerning quyi qatlamlaridagi namning bug‘ga aylanishi va sovib yana qaytadan suv tomchilariga aylanishdan va albatta meteor (qor, yomg‘ir) suvlarining singishidan ham hosil bo‘ladi, degan ilg‘or g‘oyani olg‘a sura oldi.

Nikolaus Steno (1638-1687 yy.) Daniyalik olim, u fanda geologik qatlamlarning tarkibidagi organik qoldiqlariga ko‘ra, ularni suv ta’sirida yoki quruqlikda vujudga kelganligini aniqlab bergan. Yer yuzasining goh suv bosib, goho dengiz chekinishi tufayli quruqlikka aylanib, tog‘lar ko‘tarilishi, vulqonlar otilishidan yuza qismi o‘zgarib turishini tabiatda kuzatishlari orqali isbotlashga intilgan. Qatlamlarnng birlamchi va ikkilamchi ko‘rinishlari o‘sha holatlardan darak beradi deya yozgan. U Yer usti va yer osti suvlarining ishi to‘g‘risida ham bir muncha aniq tushunchalarga ega bo‘lgan olimdir.



Bernardo Ramadzini (1633-1714 yy.) Italiyaning Mozen shahridagi meditsina maktabining professori. U Mozen shahridagi artezian quduqlarni o‘rganar ekan, bosimli yer osti suvlarining o‘z oqimi bilan yuzaga ko‘tarilish sabablarni tushuntirishga harakat qiladi. Ammo Bernardo Ramidzini



tadqiqotlari Abu Rayxon Beruniy, Bernar Palissi tadqiqotlaridan unchalik farq qilmaydi.

XVIII asrning boshlarida Rossiyaning Pyotr I tomonidan boshqarilishi kuchli markazlashgan davlatning shakllanishi bilan xususiyatlanadi. Natijada mamlakat bo‘ylab turli islohotlar qabul qilingani holda, uni rivojlantirishga xizmat qila boshlaydi. Harbiy flot, quruqlik armiyasi, ilm-fan, madaniyat rivojlanishi kuchayadi. Turli fan namoyondalari yetishib chiqadi. Chunki Pyotr I 1723 yilda Rossiya fanlar akademiyasiga asos soladi.

M.V.Lomonosov (1711-1765 yy.) tabiatshunoslik fanlarining, jumladan geologiya va minerologiya sohasining rivojlanishida ham muhim hissa qo‘shgan ko‘p qirrali olim. Uning tashabbusi bilan Moskvada ilk bor rus universiteti (hozirgi M.V.Lomonosov nomidagi Moskva Davlat Universiteti), Sank-Peterburg Tog‘-kon institutlari tashkil etildi. O‘sha ta’lim markazlari qoshida faoliyat yuritayotgan kafedralarda o‘nlab olimlar Rossiya tabiatini majmuali o‘rganish bilan band bo‘ldi. Natijada Rossiyaning geologik tuzilishi, foydali qazilma boyliklari xususida ham o‘nlab ilmiy monografik asarlar ketma-ket yuzaga kela boshladi.



M.V.Lomonosov o‘z davriga qadar geologiya sohasi bo‘yicha olingan ilmiy dalillarni tahlil qilib, yaxlit geologiya faniga doir g‘oyalarni olg‘a surdi. Yer tarixi, tog‘larning paydo bo‘lishi, tog‘ 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 yy.) rus mineralogiyasining asoschisi sifatida mashhur bo'lgan olim. U ikki tomdan iborat "Mineralogik lug'at" tuzishga muvafaq bo'lgan. Shu bilan birgalikda minerallarning kimyoviy tarkibini o'rganish orqali ulardan sanoatni rivojlantirishda foydalanish yo'llarini amaliyotga tadbiq qildi.

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

Bu davrda g'arbiy Yevropa bo'ylab ham geologiya fani zo'r berib rivojlanmoqda edi. Chunki bu vaqtga kelib sanoatning gurkirab o'sishi, neft, toshko'mir, qurilish materiallari, temir, alyuminiy xom ashyolariga bo'lgan talabning oshishi kuzatildi. Natijada qazilma boyliklarini qidirib topish nazariyalarini yaratish fanning eng dolzarb masalalari qatoridan o'rin oldi.



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

Uilyam Smit (1769-1839 yy.) ingliz olimi. Stratigrafik qatlanni 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.

Jorj Kyuve (1769-1832 yy.) 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 bir muncha o'xshash degan fikrni olga surdi.



P.P.Semenov Tyan-Shanskiy (1827-1914 yy.) 1845 yili Rossiyada Rus geografiya jamiyati (RGJ) ga asos soldi. U RGJ tarkibida tashkil etilgan ekspeditsiyaga rahbarlik qilib Markaziy Tyanshanning orografiyasi va geologik tuzilishini

o'rganishga kirishadi. Natijada nemis olimi A.Gumboldning Tyanshan tog'i vulqon otilishidan paydo bo'lgan, degan nazariyasi inkor qilindi. Hududning geologik tuzilishini xaritalashtiradi. Shu tariqa 1856-1857 yillarda tashkil etilgan Semyonov Tyanshanskiy 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 asar 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. U 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 yy.), V.I.Vernadskiy (1863-1945 yy.), Ya.Y.Fersman (1883-1945 yy.), N.I.Koksharov (1818-1892 yy.) D.I.Mendeleev (1881-1907 yy.) kabi Rossiyalik olimlar mansub.

Tektonika yo'nalishini rivojlantirgan olimlar guruhi. Ushbu guruhga Avstriyalik olim Eduard Zyuss (1841-1914 yy.) amerikalik Jems Deyna (1814-1895 yy.), fransiyalik Emil O. (1861-1927 yy.), Marsel Betran (1847- 1907 yy.), germaniyalik Albert Geym (1849-1937 yy.), Rossiyada

V.V.Belousov, V.E.Xain, A.P.Karpinskiy (1847-1936 yy.), G.D.Romanovskiyy (1830-1907 yy.) kabi olimlar mansub.

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

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

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

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

Glyatsial geologiya yoki kriogeologiya yo‘nalishini rivojlantirgan olimlar guruhi. Ushbu yo‘nalish geologiyaning eng yosh yo‘nalishi.

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 yy.) tomonidan “Tog‘ muzliklari” katalogi tuzildi.

Bundan tashqari Sibirning shimoliy qismlarida (XVIII asr) gi 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 qismlarini A.P.Markovskiy, Nurota tizmasi geologiyasini N.A.Smirnov, Mirzacho‘lning geologiyasi G.I.Arxanglskiy, Qizilqum cho‘lining janubi-g‘arbiy hududlari A.S.Adelying, S.A.Kushnar, P.K.Chixachev, Xorazm vohasining janubiy qismi B.M.Georgievskiy, Zarafshon tizmasining g‘arbiy qismi 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 “Ocherki geologii Turkestana” 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 elon qildi.

Ushbu yo‘nalishlarning barchasi geologiya fanining turli rivojlanish maktablarini tashkil etdi. Mazkur maktab asoschilari esa yuzlab turli mutaxassis kadrlar tayyorlab berdi. Natijada XX asrning 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 nomzodlar, fan doktorlari, professor, akademiklar edi. Jumladan, qazilma boyliklar bo‘yicha X.M.Abdullaev (1912-1962 yy.), akademik, xalqaro miqyosdagi yirik olim va davlat arbobi. Rudali konlarning tabiatda geografik tarqalishi va shakllanishi borasida ilmiy qonuniyatlarga asos solgan. Bu borada “O‘rta Osiyoning sheelitli skarnlari geologiyasi” nomli mashhur monografik asari mavjud.

X.N.Boymuxamedov, 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 yy.) – O‘zbekiston fanlar akademiyasining akademigi, g-m.f.d., professor, Beruniy nomidagi davlat mukofoti laureati. Lyoss yotqiziqklarining shakllanishi va ularning injener geologik xususiyatlari borasida yigirmadan ortiq monografik asarlar muallifi. U injenerlik geologiyasi yo‘nalishida maktab yarata oldi. Uning ilmiy maktabi hozirgi kungacha xalqaro ahamiyatga ega.



**N.A.Kenesarin** (1918-1975 yy.) 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 y.) direktori.

**X.T.To‘laganov** (1917-1999 yy.) 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‘zbekneftorazvedka”, “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 tavallud topgan) 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 Hidroseysmologiya sohasiga asos solgan, xalqaromiqyosda tanilgan olim.

**I.I.Plotnikov** (1911-1998 yy.) g-m.f.d., professor. O‘zbekistonda yosh gidrogeolog olimlarning yetishib chiqishida muhim hissa qo‘shgan, fanda yer

osti suvlarining zahira miqdorini o'rganib, uni O'zbekiston hududida tadqiq qilgan olim.

**N.I.Hojiboev** (1926-1979 yy.) g-m.f.d., professor. O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan geolog davlat mukooti sohibi. O'zbekistonda gidrogeologik ishlarning irivojlanishiga muhim hissa qo'shgan davlat arbobi, O'zbekgidrogeologiya 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 yy.) g-m.f.d., professor. O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan geolog, o'nlab orden va medallar sohibi, 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 yy.) Fizika-matematika fanlari doktori, professor GIDROINGEO ilmiy tadqiqot institutining sobiq direktori. Hidrogeologiyada matematik hisoblash va matematik modellashtirish metodlarini olg'a surgan yirik olim.

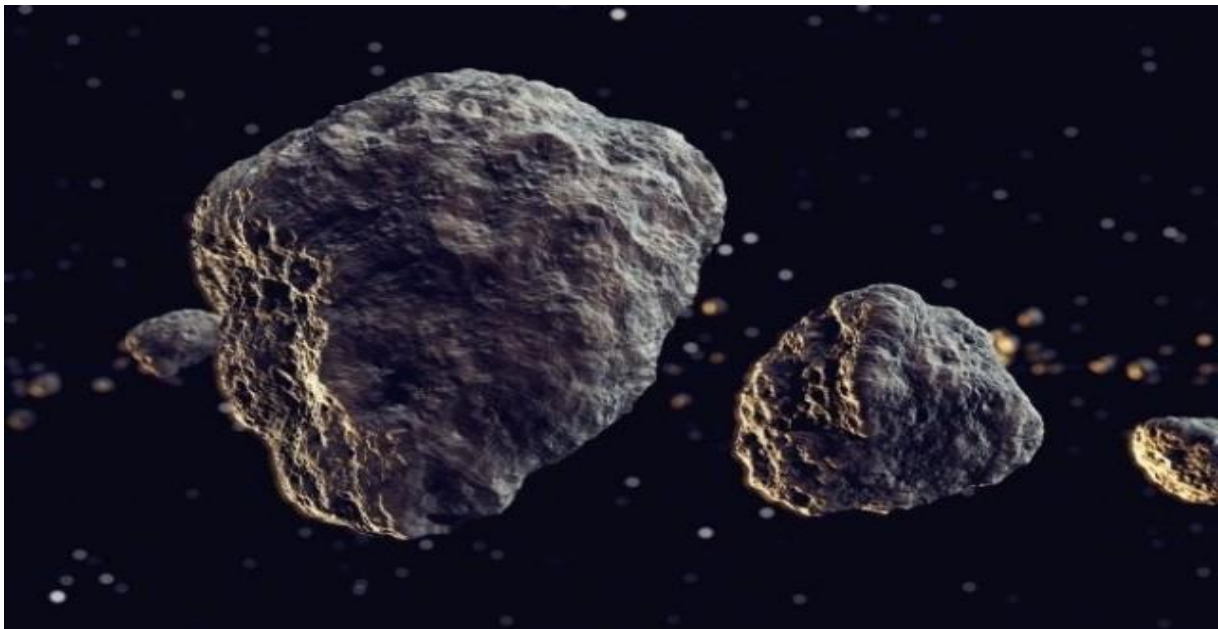
Yana gidrogeologiya sohasining rivojlanishi uchun o'z hissasini qo'shgan yuzlab fan fidoiylari to'g'risida fikr yuritish mumkin. Ushbu o'quv qo'llanmaning imkoniyatlaridan kelib chiqib yuqoridagi ma'mumotlar bilan cheklanamiz.

**Yerning fazodagi o'rni va tuzilishi.** Yer Quyosh turkumiga mansub sayyoradiri. Quyosh turkumining markazida quyosh turadi. U ushbu turkumning eng yirik, harorati sirtida  $5700^{\circ}\text{S}$ , ichki qismida  $15000000^{\circ}\text{S}$  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, Yerdan bitta, ya’ni Oy, Marsda-ikkita, Yupiterda-o‘n ikkita, Saturnda-to‘qqizta, Uranda-beshta, Neptunda-ikkita.

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

*A s t e r o i d l a r* – kichik planetalardir. Chunki katta o‘lchamga ega emas, tuzilish ham turli xil, asosan Mars va Yupiter orbitalari oralig‘ida harakatlanadi (2-rasm). Ularnig hozirgi kundagi umumiy soni 1700 dan ortiq. Lekin barchasini yig‘ib hisoblaganda Yer hajmining atigi 0.1% ni tashkil qiladi xolos.



2-rasm. Asteroidlar.

*M e t e o r i t l a r* - 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 va sayyoralararo harakatlanadi (3- rasm). 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 t gacha bo‘lgan meteoritlar Yer yuzasiga qulab tushadi. Lekin



aksariyat meteoritlarning og'irligi atigi bir necha gramm, yoki kilogram bo'lib ularning soni bir sutka davomia taxminan 2000 taga yetadi. Shu boisdan Yerning og'irligi meteoritlar hisobiga bir sutkada 100 tonnaga ortib bormoqda.



3- rasm. Meteoritlar

*K a m e t a l a r* - dumli yulduzlar. 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 –yadro, gaz qoplami va dum kabi uch qismdan iborat. Chunki 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. Kametalar

*G a l l a k t i k a* – 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 ekan. Demak samodagi barcha yulduzlarning o‘lchamlari bir xil emas. Ayrimlari quyoshga nisbatan bir nea million barobar katta bo‘lsa, ayrimlari bir necha yuz barobar kichikdir. Ba’zilarining yuzasi 3000 dan- 30000 gacha haroratga ega bo‘lsa, ba’zilari bir muncha sovuqroqdir. Shu boisdan ularning ayrimlari o‘zlaridan yorug‘lik nurlarini 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% suv dengizlar o`rab turganligi uchun ikkinchi qatlam deya gidrosferani bilamiz. Gidrosferaning o`rtacha qalinligi 4000 metr atrofidadir.

Yerning qolgan 22% quruqlikdan iboratdir, Ya`ni qattiq jismlardan iborat bo`lib u *litosfera* deb ataladi, ya`ni “litos” yunon tilida – tosh, “sfera”-qobiq degan mazmunni beradi. Ayrim adabiyotlarda litosfera tushunchasi 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 bir muncha 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 bir muncha

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/sm<sup>2</sup> 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 metal, temirdan tashkil topgan bo‘lsada, nikel, kobalt aralashmasi ham mavjud degan taxmin beradi A.E.Fersman. Ammo U Ladochnikov bu fikrlarni rad etib, yadro granitning harorati tufayli gazga aylangan ko‘rinishdan iborat deydi.

### **Mavzuga oid savol va topshiriqlar**

1. Predmetning dolzarbligi haqida sizning fikringiz.
2. Fanning maqsadi nimadan iborat?
3. Fanning vazifalari qanday masalalarning yechimiga qaratilgan?
4. Fan bo‘yicha talabalarning bilim va ko‘nikmalariga qo‘yiladigan talablar nimalardan iborat?
5. «Geologiya» fani yuzasidan talabalar qanday vazifalarni uddalay olishlari kerak?
6. «Geologiya» fanining boshqa fanlar bilan o‘zaro aloqadorligini so‘zlab bering?

## **2-mavzu. Kristolografiya. Kristall panjaralar, kristallografik shakllar.**

### **Minerallar va tog‘ jinslari xaqida tushuncha, konlar va foydali qazilmalar xaqida tushuncha. Minerallar tasnifi. Silikatlar, sulfidlar va karbonatlar.**

Yer po‘stida mavjud bo‘lgan murakkab tabiiy, kimyoviy sharoit tufayli paydo bo‘lgan bir yoki bir necha kimyoviy elementlar birikmasi minerall 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:* Oltinugurt 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 qirradorligida, yuzadorligida 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 mazmun 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 *amorfa* so‘zi morfologiyasi, shakli yo‘q degan mazmun beradi. Amorf minerallarini tashkil etuvchi ion atom molekulalari esa betartib holda joylashganligini elektron mikroskoplar 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‘rgangan holda ba‘zan ularni sun‘iy yo‘l bilan ham, turli kimyoviy reaksiyalar hosilasi sifatida olish mumkin. Masalan tabiiy holda uchrovcchi 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 –mustahkamligi 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 xususiyatlari 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 ta'ssurot uyg'otadi. Nur yo'qolishi bilan uning ushbu xususiyati ham so'nadi. Asbest xira yaltiraydi. Umuman olganda minerallarning yaltiroqligiga ko'ra metallsimon, nometallsimon yaltiraydigan minerallar ham o'z navbatida oynasimon masalan silikatlar, moylangansimon masalan talk, sadafsimon – kalsit, olmoosimon – olmos, ipaksimon – asbest kabi turlarga bo'lib o'rganiladi.

5. Qattiqligi. Minerallarning qattiqlik xususiyatini o‘rganish, ularni bir birlaridan ajratish va nomini aniqlashda eng 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 kirganligi uchun, ushbu shkala “Moss shkalasi” deb uning nomi bilan yuritiladi.

1-jadval

### Mossning qattiqlik shkalasi

Minerallarning tartib nomeri	Minerallarning nomi	Formulasi	Qattiqlik 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 qattiqligi shu minerallarning shkaladagi minerallardan qaysi birini tirnay orlishiga qarab aniqlanadi. Masalan tekshirilayotgan mineral gipsni tirnasayu, o‘zi kalsit bilan tirnalsa, uning qattiqligi 2 bilan 3 orasida (2.5) bo‘ladi. Bu usul uncha aniq bo‘lmasada, ishlash uchun qulay, hamda minerallar qattiqligi ma’lum birlikda ifodalash



imkonini beradi. Minerallarning qattiqligini 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 mineralli 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 sinisa, ba'zilari 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 Rayxon Beruniy tomonidan ixtiro qilinib, tadbiiq 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'lsada 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 (oltingugurt, gips, galit).

b. O'rtacha - solishtirma og'irligi 2,5 dan 4 gacha bo'lgan minerallar (kalsit, dolomit, kvarts, 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'lsada aniqlash mumkin.

9. Moyliligi. Ayrim minerallarning yuzasi ko'p bilan paypaslanganda, go'yoki moylangan kabi ta'surot uyg'otadi. Masalan talk, oltingugurt, 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 oltingugurt hidini eslatadigan hid chiqaradi.

11. Ta'mi. Ko'pgina minerallar o'ziga xos ta'mga ega. Uni ehtiyotkorlik 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. Chunki baʼzan minerallar bugʻ va gaz holatida boʻlganligi sababli tez kristallanadi. Ayrim holatlarda esa, togʻ jinslari, yuz bergan tektonik yoriqlar boʻylab ham kristallalar, baʼzan bir-birlarining hisobiga oʻsib 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 qalamlarni 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

to‘planishi tufayli qatlam hosil qiladi. Ushbu shakllar kalsedon, tog‘ billuri, ametist, kalsit kabi minerallar uchun juda xususiyatlidir.

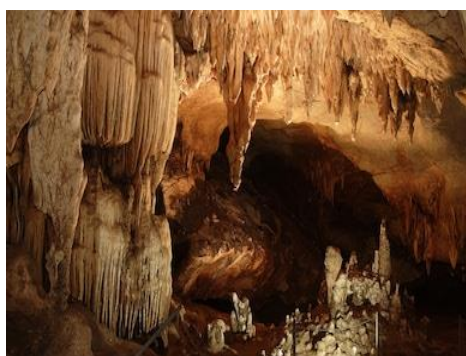
6. O‘smalar. Yer osti bo‘shliqlari (aksariyati karst g‘orlari) ning shifti, yon devorlari, sathi bo‘ylab million yillar mobaynida suv tomchilarining tomishi, tomchi tarkibidagi mineral zarrachalarning g‘or shifti, yon devori yoki sathi bo‘ylab yopishib qolishi natijasida turli ko‘rinishdagi o‘smalar shakllanadi (6-rasm). Ularning g‘or shiftida hosil bo‘lganlari *stalaktit*, g‘or sathida paydo bo‘lganlari *stalagmit*, *bachaparint* birikib, tutashib ketganlari esa *stalagnit* lar deyiladi. Ushbu o‘smalar haqiq-oniks, kalsiy kabi minerallar uchun xosdir.



a)



b)



d)

6-rasm. a) Stalaktit, b) Stalagmit, d) Stalagmit

**Minerallarnig kimyoviy tarkibiga ko‘ra tasniflanishi.**  
Minerallarning kimyoviy tarkibiga ko‘ra guruhlarga ajratib o‘rgangan olim S.D.Chetverikov ma‘lumoti bo‘yicha o‘nta sinf mavjud.

I. *Sinf. 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, rogovaya abmanka, aktinolit, tremolit, xrizotil-asbest, muskovit, biotit, talk, xlorit, kaolinit, gidroslyuda, gellit, vertikulit, montmorillonit, olivin, topaz, shular jumlasidandir.

II. *Sinf. 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 xom ashyo rolini o‘taydi. Kalsit, magnezit, dolomit, malaxit shular jumlasidandir.

III. *Sinf. Oksidlar.* Ushbu sinf jami 200 xilga yaqin minerallarni o‘zida jamlab, yer po‘stining jami 17%ga yaqinini tashkil etadi. Oyna, qum qog‘oz (najdak), charx disklari ishlab chiqarishda foydalaniladi. Kvars, korund, gematit shular jumlasidandir.

IV. *Sinf. Hidroksidlar.* Ushbu guruhga mansub minerallar Yer qobig‘ining tashqi qismida keng tarqalgan. Opal, limanit shular jumlasidandir.

V. *Sinf. 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. *Sinf. Sulfatlar.* Ushbu guruhga 260 ga yaqin minerallar mansub. Shunday bo‘lsada ular yer po‘stining atigi 0.1% ini tashkil etadi. Qurilish xom ashyolari, sifatli oltingugurt kislotasi olishda ishlatiladi. Gips, oltingugurt, barit, mirabilit shular jumlasidan.

VII. *Sinf. 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, silvin, flyuorit shular jumlasidandir.

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

IX. *Sinf. Volframitlar.* Ushbu guruhning tipik vakili volframit. Yer po‘stida juda kam tarqalgan. Volfram ishlab chiqarishda xom ashyo bo‘lib xizmat qiladi.

X. *Sinf. 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 tabiiy xossalari.
2. Mossning qattqlik shkalasi haqida ma’lumot bering.
3. Minerallarning tabiiy morfologik ko‘rinishini izohlang.
4. Minerallarnig kimyoviy tarkibiga ko‘ra tasniflanishi.

### **3-mavzu. Endogen geologik jarayonlar. Magmatizm. Intruziv va effuziv magmatizmi haqida. Magmatik jarayonlar bilan bog‘liq qazilma boyliklarning xosil bo‘lishi.**

Petrografiya lotin tilida “petros”-tosh, grafo-tasvirlayman degan mazmun beradi. Ya’ni petrografiya tog‘ jinslari – toshlarni o‘rganuvchi fandır.

Ushbu qo‘llanmaning kirish qismida eslatganimiz kabi 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 aytiladi<sup>4</sup>. Tog‘ jinslari bir xil mineral to‘plamidan tashkil topgan bo‘lsa **monomineralli**<sup>5</sup> (masalan ohaktosh, kalsitlar to‘plamidan iborat), bir necha minerallar to‘plamidan tarkib topgan bo‘lsa **polimineralli**<sup>6</sup> (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 (2.1.1-rasm). Biz quyida ularning geologik xususiyatlari to‘g‘risida alohida to‘xtalib o‘tamiz.

---

<sup>4</sup> The Nature of Earth: An Introduction to Geology John J. Renton, Ph.D. 49

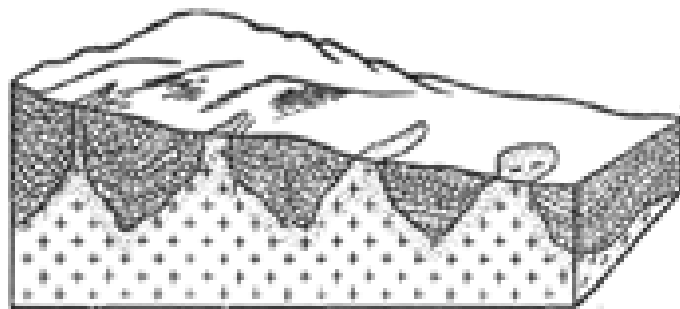
\* Monomineralli – mono lotin tilida bitta mineralli,

\* Polimineralli – poli lotin tilida ko‘p mineralli degan mazmun beradi.

1. Magmatik tog‘ jinslari. yoMagma tushunchasi lotin tilida, quyuc 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, turili 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.

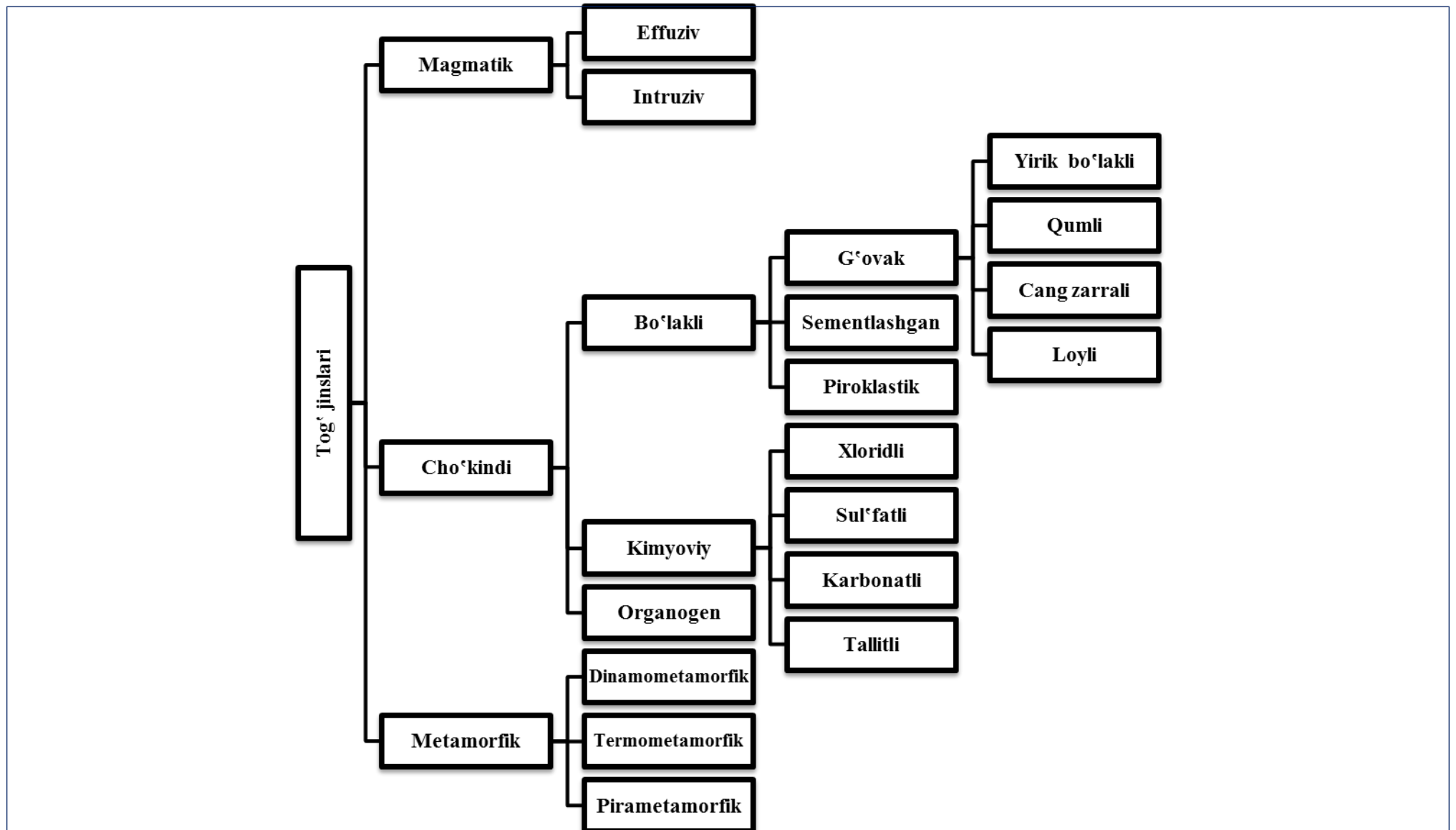
**B a t o l i t** –lotin tilida “batos” chuqurlik degan mazmun beradi (-rasm). Chunki yuqori haroratli magma yuqori bosim ostida yer qatlamlariga yorib kirib asta-sekin soviydi va qattiq tog‘ jinslariga aylanadi. Batolitlar juda katta (200 km dan ortiq) chuqurliklarda va maydonlarda shakllanadi.



-rasm. **Batolit.**



Ularning quyi chegaralari aniq bo‘lmagan chuqurliklarga qadar davom etishi mumkin. Yuqori chegarasi esa muayyan shaklga ega bo‘lmasda 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 km<sup>2</sup> maydon) **shtok** deb ataladi. Batolit va shtoklarning kesmadagi ko‘rinishi bir birlaridan farq qilmaydi.



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

**L a k o l i t** lotin tilida, “lyakos” – o‘ra, xandak yoki yer osti degan mazmun 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.



-rasm. **Lakolit**

**L o p o l i t** – lotin tilida “lyopas” idish, yapasqi sopol tovoq degan mazmun beradi. U kesmada lakkolitlarning aks ko‘rinishiga ega. Ya’ni ikkala cheti go‘yoki tovoqsimon gardishi kabi ko‘tarilgan, o‘rta qisim esa quyiga tomon bukilagan holda rivojlanadi. Lopolitlar ham bir muncha katta hududlarni egallaydi.



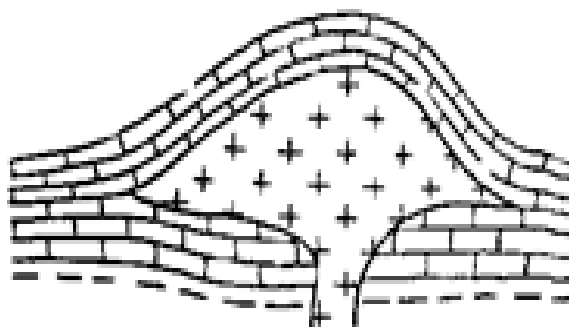
-rasm. **Lopolit**

**F a k o l i t** – lotin tilida “facos” yasmiq (chechevitsa) degan mazmun beradi. Fakolit kesmada ikki tomoni, ya’ni ustki va pastki tarafi qavariq, go’yoki yasmiqni eslatadi. Ular nisbatan yirik emas, aksincha kichik maydonlarni egallab yotadi. (rasm Xarker bo’yicha I.V.Mushketov).



-rasm. **Fakolit.**

**D a y k a** – shotland tilida “dyke” toshdan qurilgan devor degan mazmun 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.



-rasm. **Dayka.**

**S i l l** – Cho’ziqligi lakkolitlarga o’xshab ketadi, lekin uncha qalin bo’lmagan, hamda qavat-qavat holda shakllanishi bilan xususiyatlanadi.

Yuqorida sanab o’tilgan barcha ko’rinishlarda ham tog’ jinslariaro qotgan magma massalari, o’zlarini o’rab turgan qatlamlarga nisbatan yosh

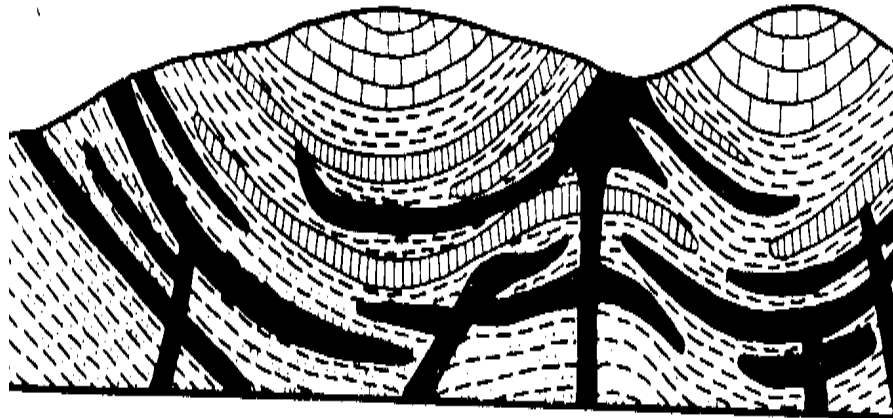
bo‘lishi bilan xususiyatlanadi. Ikkinchidan qotgan lava massalari albatta quyi qismining qandaydir qismida halqum kabi tor yo‘lakchalar orqali asosiy magma o‘choqlari bilan tutashib turadi.

Magma massalari yuqorida eslab o‘tganimiz kabi yer yuzasiga chiqqa olmasdan qotib tog‘ jinslarini hosil qilsa, ularni **intruziv** (lotin tilida “intrusio” vnedrenie 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. (Rus tilida – pokrov).

**G u m b a z** – agar lava quyuuq 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. (Rus tilida – kupol).



-rasm. **Gumbaz.**

**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. (Rus tilida ).

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 Tyanshan, 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 guruhlarga ajratib o‘rganiladi:

1. Nordon jinslar – kremnezyom ( $\text{SiO}_2$ ) miqdori 65-75%. Ushbu guruhga granit, granadiorit, pegmatit, liparit, kvarsli forfir, absidian yoki vulkan oynasi, pemza, perlitdan iborat. Ular asosan qurilish materiallari sifatida, pardoiz 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, pardoizlovchi ashyo sifatida qo‘llaniladi.

4. Ultra asosiy jinslar – kremnezyom miqdori 40%dan kam. Ushbu guruhga peridodit, 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 Ohaklik granit konlari, Kvarsli porfir, diorit Ohangaronda, Spenitning Zarafshon tizmasida yirik konlari mavjud.

Ushbu yotqiziqlarning 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 ular bilan bog‘liq jarayonlar (konlar) va ularning O‘zbekiston va boshqa xududlarda geografik joylashishi. Metamorfik jarayonlar; tog‘ jinslari, qimmatbaxo javoxirlar; qurilishda ishlatiladigan xomashyolar.**

### **Vulqonlar haqida tushuncha**

Vulqon tushunchasi detoponizatsiya tufayli shakllangan ilmiy termindir. Milodiy davrning boshida (2000 yil muqaddam) O‘rta Yer dengizining Italiyaga yaqin qismida joylashgan Vulkano orolida ro‘y bergan jarayon shu orolning nomi bilan “vulqon” deb atala boshladi. Demak “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.Axmadjonov va G.Ismatov 1988 bo‘yicha) batamom so‘ngan, so‘nib borayotgan, 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 yotqiziqlari bilan birikib ketgan bo‘ladi.

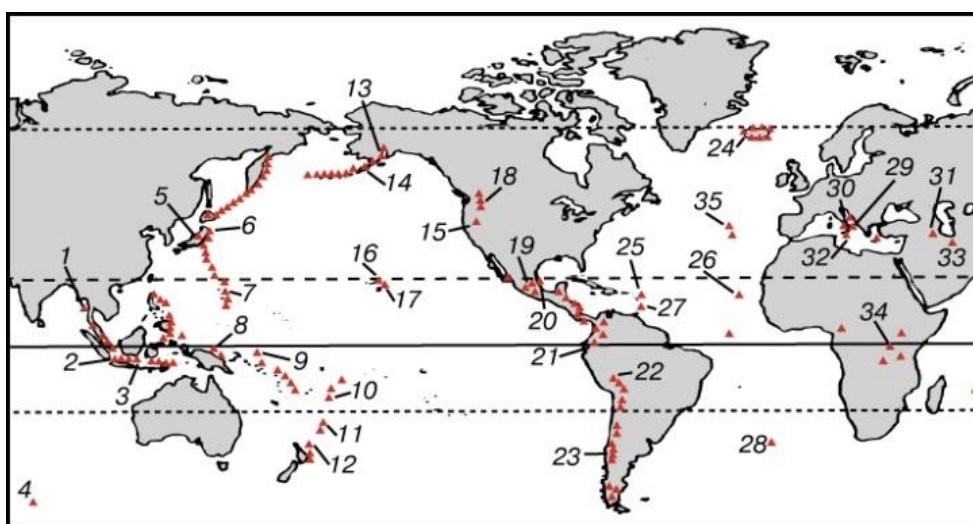
Respublikamiz hududida ham ko‘plab qadimgi batamom so‘ngan vulqon izlari topilgan. O‘lkamizda eng oxirgi vulqon harakatlari bundan 200 million yil oldin bo‘lib o‘tgan. Undan tashqari qadimgi hayot erasining perm, toshko‘mir, devon, ordovik va silur davrlarida qolaversa, ulardan avvalgi tokemberiy davrida ham O‘zbekiston hududida vulqonlar otilib turgan. Qurama, Chotqol, Oloy, Turkiston, Zarafshon, Hisor va Nurota tog‘larida



vulqon otqindilari, bombalari va turli tartibdagi vulkanik kelib chiqishga ega jinslar uchraydi. Nurota, Zarashon tizma tog‘lari 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 (2.2.2-xarita sxema) metrdan ham oshuvchi vulqonn yotqiqziqlari - magmatik jinslar hosil bo‘lgan. Bu joylarda yarim yemirilgan vulqon konuslari, tuf, kul, datsit, andezit, liparit kabi vulkan 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 (3-rasm).

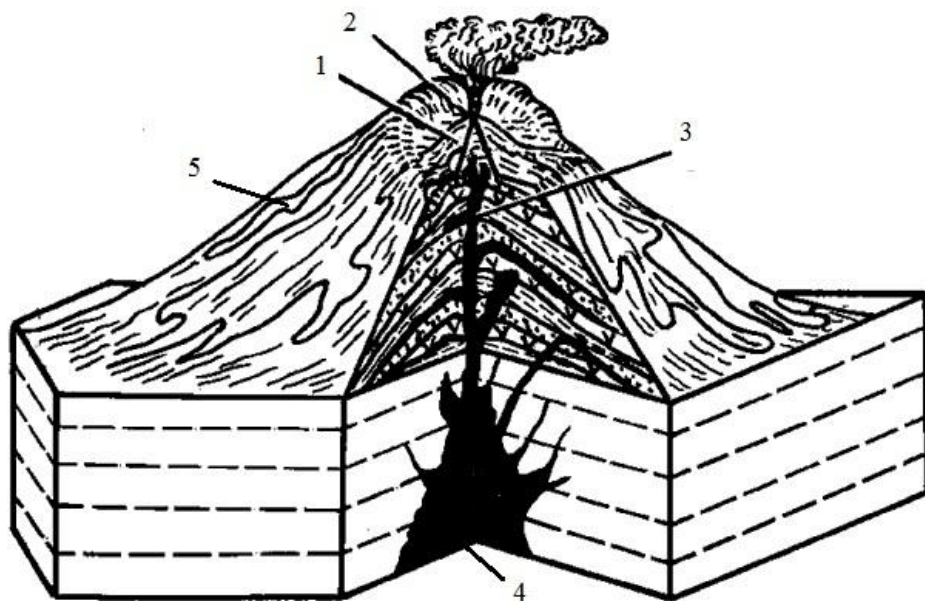


7-rasm. Yer sharidagi harakatdagi vulqonlar joylashgan hududlar

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‘nmagan 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. Va bunday nuqtalardagi nisbatan sust qarshilikni yengib yer po‘stini yorib tashqariga chiqadi. Natijada vulkan otiladi. Vulqonining o‘ziga xos ko‘pgina qismlari mavjud (2.2.2-rasm):

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 bir muncha sovib keyin qotishi tufayli konussimon tepalik hosil bo‘lishi.
4. Kaldera – portugal tilida “saldera” qozon degan tushunchani beradi.
5. Vulqon konusi- Lavalar uyumining konussimon ko‘shrinishga ega bo‘lgan holati
6. Barrankos – ispan tilida “barranco” –jo‘yak, jirna degan mazmun beradi. Konusning tashqi tomonida erozion kelib chiqishga ega bo‘lgan radial jo‘yaklar.



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

**4-rasm. Vulqon va uning tuzilishi**

**Vulqon mahsulotlari(hosillari).** 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 ( $700^{\circ}\text{S}$  gacha ba’zan undan ham yuqori) ostida yuzalanadi. Vulqon gazlarining tarkibida suv bug‘i, oltingugurt gazi, oltingugurt vodorod, 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 xidga ega. Vulqon gazlari, kraterdan ko‘plab km uzoqlikdagi masofalarga ham tarqalganligi kuzatiladi.

Qattiq 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) Vulkan bombalari oralarida (kattaligi 3sm dan katta bo'lgan) ba'zan qizigan gaz yiqilib qolganligi uchun yorilib portlaydi, yirik bomba tuzilishidagi jinSLar, ularning aksariyati noksimon 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 vulkan traektoriyasida 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 brekchiyalari. 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 lavalari va tufli bo'lishi mumkin.

**Suyuq mahsulotlar (hosilalar).** Vulqon otilish jarayonida ajralib chiqadigan suyuq mahsulotlarning eng xususiyatlisi magma dir. 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 bir muncha 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 chiqadi.

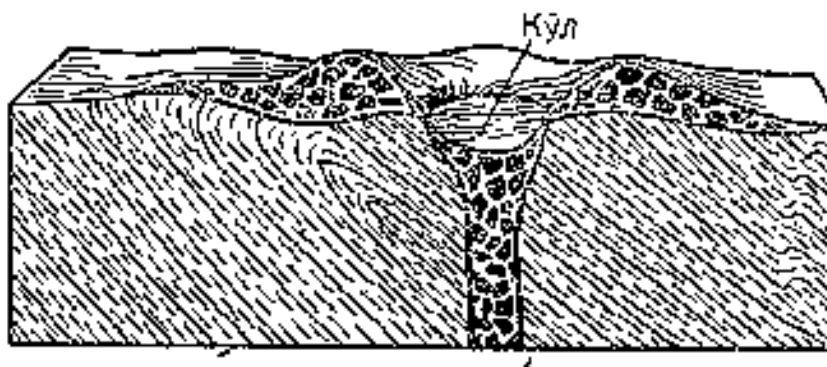
boshalaydi. Shu munosabat bilan uning tarkibi o'zgaradi va endi magma lava deb ataladi. Lava atamasi lotin tilida "lava" bosaman, qoplab olaman degan tushunchani beradi. Lavadagi harorat 1000-1200°S atrofida kuzatiladi. Shu sababdan uning yuzaga chiqayotgan nuqtadagi rangi oqish, erigan po'latning rangini eslatuvchi holatda bo'ladi. Keyin esa, 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°S 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 700-800m qalinlikka ega) bog'liq hoda ularning o'lchami (eni va chuqurligi) turlicha yuz beradi. Keyinchalik ushbu yoriqlar nurok yotqiziqlar 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 mazmun beradi. Darhaqiqat trappli shakllangan (masalan Sharqiy Sibir yassi tog'ligida) hududlarning zinapoyasimon rivojlanganligini ko'rish mumkin. Trapplar bazalt, porfirit, dilbazlardan tashkil topganligi xususiyatli.

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

bo‘ylab ba‘zan ko‘plab kichik tuynuklardan vulkan 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 *monogeniya*‘ni (lotin tilida mono-yagona, gen-tug‘ilish, kelib chiqish degan mazmun beradi) bir marotaba yashagan deb ataladi. Bundan vulkanlarning 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 bekilib qolganligi uchun suv to‘planib ko‘l hosil bo‘ladi. Ushbu ko‘llar fanda *maara* deb ataladi (2.2.3-rasm). Maara atamasi nemis tilidan olingan bo‘lib, detoponimizatsiya-mahalliy nomlarning terminlarga aylanishi tufayli shakllangan. Maaralar eng kengtarqalgan hudud Bavariyadir.



*5-rasm. Maara tipidagi Irasu ko‘li.*

Monogen vulkanlarning jerlosida maaralar shakllangan holatda, maara o‘rnida *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 mazmun 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 (2.2.4 – 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.



**6 – 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 bir muncha 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 shakllangandir.

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, myshyak ko‘p uchraydi. Dunyo bo‘yicha qazib chiqarilayotgan misrudasining 45% 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.Axmadjonov va G.Ismatov (1988) 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 xom ashyo rudalarini yetkazib beradi. Janubiy Hisor rudali hududida qo‘rhoshin va rux konlarining istiqbolli nuqtalari aniqlangan.

Ma‘lumki vulqon jarayonlari natijasida bazalt, andezit, datsit, liparit, tuf, absidnnan 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 yupqa, 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;*

*III. Organogen kelib chiqishga ega bo‘lgan cho‘kindi jinslar;*

I. Bo‘lakli yoki qirrali cho‘kindi tog‘ jinslari turkumiga mansub bo‘lgan tog‘ jinslarining asosiy xususiyati bo‘lakdorligida, bo‘laklarning o‘lchamida, tashqi morfologik ko‘rinishida, 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.

1. Birikmagan g‘ovak tog‘ jinslarining turlari:

a. 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‘o‘latoshlar, 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 nuqtai nazardan bunday qatlamlar juda qiziqarli, amaliy ahamiyati katta bo‘lib hisoblanadi.

b. Qumli zarrachalardan tashkil topgan bo‘lakli tog‘ jinslari. Nomidan ham ko‘rinib turibdiki, ushbu turkumga qum zarrachalari (o‘lchami 2mm dan 0.05 mm gacha bo‘lgan) dan tashkil topgan jismlar kiradi. Qumli qatlamlar ham suvni yaxshi to‘playdi. Shu boisdan gidrogeologik nuqtai nazardan qiziqarli qatlamlar hisoblanadi.

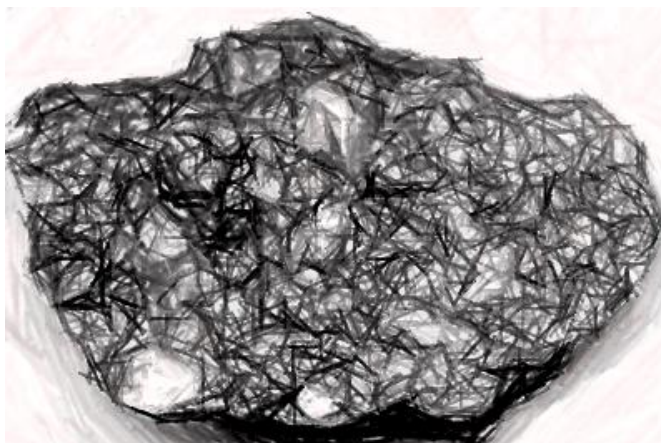
v. Chang zarralaridan tashkil topgan bo‘lakli tog‘ jinslari. Ushbu turkumga lyossli qatlamlar mansubdir. Bu qatlamni tashkil etuvchi chang zarralarining o‘lchami 0.05 mm dan 0.002 mm ga qadar kuzatiladi. Lyossning tarkibida 50 dan ortiq mineral bo‘lishi mumkin. Lyoss suvda tez bo‘kadi, cho‘kadi va yuviluvchan bo‘ladi. Chirindili qatlam hosil qilishda muhim rol o‘ynaydi. Lyoss qatlamlari ba‘zan 15-20m. Ga qadar yetadi va suffoziya xavini tug‘diradi.

2. Gildan iborat jinslar. Bu turkumdagi bo‘lakli tog‘ jinslarining tarkibi 0.002 mm dan kichik bo‘lagn 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 shilliqlab burg‘ulashni yengillashtiradi.

3. 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 silliqdangan, qayroqtosh, xarsang, g‘o‘latoshlash tarzida kuzatiladi (7-rasm).



**7-rasm. Конгломерат.**

- Brekchiya lotin tilida “breccia”-bo‘lak degan mazmun beradi. 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 (8-rasm).



**8-rasm. Brekchiya.**

Konglomerat va brekchialarni tashkil etuvchi bo‘lakli tog‘ jinslarining o‘lchami bir necha metrdan, bir necha sm, hatto mm, kichikligida aralash bo‘lishi ham mumkin.

- Qumtoşlar. Ushbu qatlamlar qum zarrachalarining kremnezemli, ba‘zan gilli birikmalar bilan o‘zaro tutashib ketishidan, sementlashuvidan hosil bo‘ladi. Qumtoşlar nurashga moyilligi katta, ammo qurilishda serbezak, pardozbop tosh hisoblanadi (9-rasm).



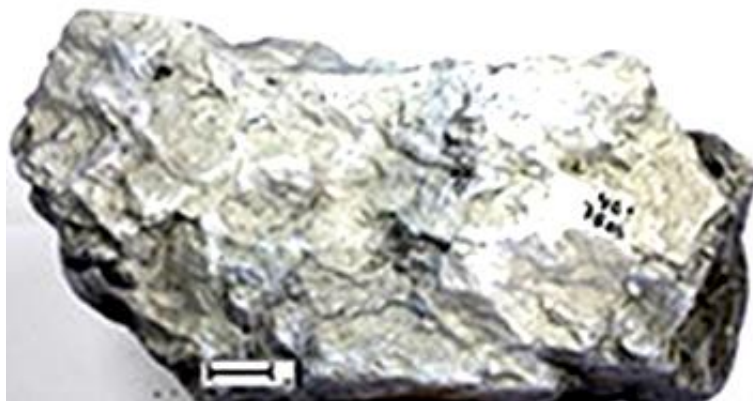
9-rasm. Qumtoşlar.

- 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 (10-rasm).



10-rasm. Alevrolit.

- Argillit. Lotin tilida “argillas”- zichlangan loy, degan mazmun beradi. Tosh xususiyatiga ega qattiq, suvda bo‘kmaydigan, suv o‘tkazmaydigan qatlam (11-rasm). .



11-rasm. Argilit

4. Piroklastik jinslar. Lotin tilida “pir”-olov “clasticos”-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 vulqonkonuslarining 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, keraamika mahsulotlari ishlab chiqarishda oydalaniladi. Ayniqsa chorva mollari uchun zarur xom ashyodir.

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 kimyo sanoatlarida, 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), qatlamli jins bo'lib dengiz molyuskalari, marjonlar,

dengiz tuflari, tufli suv o‘tlari, ba’zan chig‘anoqlar aralashmasidan tashkil topgan. Kalsiy karbonatning ba’zi turlari qimmatbaho tosh hisoblanad. Masalan mlyuskalarning chig‘anoqlarida to‘planuvchi marvarid, marjon qoldiqlaridan hosil bo‘ladigan marjonlar ana shunday qimmatbaho toshlardir. Ohaktoshalar 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 Tyanshan 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 jinslar 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.Shvarsbax -1973). Travertin quvurlari G‘arbiy Tyanshanning 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 omonidan parchalarga ajratilib esdalik uchun olib ketildi. Travertin pardozbop qurilish material, undan turli jihozlar, esdalik buyumlari ham tayyorlanadi.

4. Allitli cho‘kindi tog‘ jinslari. Ushbu turkumga boksit kiradi. Boksit tushunchasi, ushbu mineral dastlab Fransiyaning Bo degan qishlog‘i atrofida o‘rganilganligi uchun (demak “boksit” atamasi ham detoponimizatsiya tufayli shakllangan termin) shu nomni olgan. Boksit arid hududlarda yuz beruvchi kimyoviy nurash mahsuloti bo‘lib, nuraganalyumosilikat yotqiziqalaridir. 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 xom ashyosi sifatida qimmatbahodir.

5. Biolitlar. 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.



a. 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‘lsada 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% S), toshko‘mir (82% S) va antratsit (92%S) ga bo‘ib o‘rganiladi.

Qo‘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.

Antratsit-Ko‘mir turkumining ichida eng katta bosimga uchragan, turi. Antratsit tushunchasi lotin tilida “antracs” – ko‘mir, “ksillion” yog‘och, ya‘ni yog‘ochning ko‘mirga aylangan turi mazmunini beradi. Darhaqiqat antratsitlar (sof uglerod 95% S) 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 antratsit konlari mavjud.

Yonuvchi slanes - Organik moddalar kislorod yetishmovchiligi sababli parchalanib bitum – yonuvchan va yonuvchi moddalarni tashil etadi. Bitum esa gilli, qumli yotqiziqlar bilan aralashgan holda yonuvchi slaneslarni tashkil etadi. Yonganda tutab yotqinlanadi va o‘zi 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‘lsada, ularning ichida organik yo‘llar bilan shakllanishini olg‘a suruvchi g‘oya ilg‘ordir. Ushbu g‘oya tafsilotiga ko‘ra, nef’-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’ sanoatning barcha tarmoqlarida keng qo‘llaniladi. Shu sababli “qora oltin” ramziy nomiga ega.

Sapropel lotin tilida “sapros”-chirindi, “pelos”-loy degan mazmun beradi. Darhaqiqat, sopropellar ko‘l, sayoz dengizning tagiga to‘plangan loyqa bo‘lib, tarkibi planktonlar, o‘simliklar, jonivorlar qoldig‘i aralash, turli minerallardan tashkil topgandir. Kul rang, jigarrang tusda bo‘ladi.

Akaustobiolitlar. Lotin tilida “koustos”- yonuvchi, yonilg‘i, degan ma‘nolarni beradi. “a” inkor etuvchi, ya‘ni akaustobiolit yonmaydigan biolitlar ekan “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, kvarqli qumlar kvarsiga aylanadi. Metamorfizm tushunchasini fanga 1825 yili 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‘ka borib, quyi qatlamga aylanadi va bu yerda yuqori harorat ta’siriga uchraydi. Harorat ko‘rsatkichi 200-300°S, hatto 500-600°S 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, 25000 metr chuqurlikda esa, 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‘lan tog‘ jinslarining ta’rifi.** Metamorfizatsiyaga uchragan tog‘ jinslarining turi ko‘p. Shunday bo‘lsada. Biz quyida ularning asosiy vakillariga qisqacha ta’rif berish bilan chegaralanishni lozim topdik.

Gneyslar. Slavyan tilida “gnoes”-chirigan, uvalangan, degan mazmun beradi. Tarkibida dala shpati, kvars va biotitlar ko‘p uchraydi. Tabiatda eng ko‘p tarqalgan metamorfik jinslardan biri. Kul rang, 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 esa, 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. Metamorfizmning birinchi bosqichlarida gil-suvsizlanadi, zichlashadi va gilli slanesga aylanadi. Gilli slaneslar tarkibida ba’zi yassi linzalar shaklida to‘planadigan mayda kvars donalari, gilli minerallar, ba’zan esa pirit kristallari, ko‘mir zarralari uchraydi. Gilli slaneslar suvni qariyib 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 kvars mavjud bo‘lib, to‘la kristallangandir.

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

Kvarsit. Bir mineral (monomineral) li, kremniy, sementli kvars qumtoshi regional metamorfizm natijasida kvarsitga aylanadi. Bu jins oqish tusda, yaxlit tuzilgan, bo‘lib, faqat kvarsdan tashkil topgan, kvarsning 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, kvars, 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 pushti rangli 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 xolos. 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 zahiraga ega bo'lgan sifatli marmar yetishtirib beradi.

### **Mavzuga oid savol va topshiriqlar**

1. Vulqonlar. 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'lan tog' jinslarini izohlang.

### III BOB TEKTONIKA

**Yer po‘stining harakati – tektonik jarayonlar.** Yer po‘sti nafaqat yuza qismida, balki bir muncha chuqurliklarida ham o‘qtin-o‘qtin aksariyat hududlarda muttasil, ammo juda sekinlik bilan harakatlanadi. Shu boisdan Yer sharining ba’zi hududlarida tog‘lar hosil bo‘la borsa, yana qaerlardadir, cho‘kmalar vujudga keladi. Ayrim hududlarni suv bosib, dengiz qirg‘og‘i materiallarining ichki qismlarga tomon siljisa, yana boshqa hududlarda esa aksincha dengiz qirg‘og‘i chekinib, muqaddam suv suv havzasi, dengiz bo‘lgan joylar quruqlikka aylanadi. Ushbu harakatlarning barchasi *tektonik* kuchlar ta’sirida amalga oshadi. *Tektonik* kuchlarni o‘rganuvchi an tektonika, deb ataladi va u geologiyaning ajralmas qismini tashkil etadi. Tektonika tushunchasi lotin tilida “*techtonica*” qurilish, tuzilish, degan mazmun beradi. Geotektonika tushunchasi yerning qurilishi, tuzilishi degan tushunchani 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‘tarilma, ikkinchi bir yerda esa cho‘kadi. Bu holatdan darak beruvchi turli suv, dengiz jonivorlari qoldiqlarining bizning davrimizda cho‘l bo‘lib turgan hududlardan topilishi, yoki tog‘larni tashkil etuvchi yotqiziqlarning 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 oʻrnida quruqliklarning shakllanishi suvning kamayishi va tobora qurib qolishi bilan bogʻliq, degan fikrni tanqid qilib, aslida quruqliklar goh koʻtarilib, goho esa pasayib turadi, shu boisdan baʼzi joylarni suv bossa, ayrim joylar aksincha quruqlikka aylanadi. Masalan Qoraqum va Qizilqum deya u yerda topilgan “baliqquloqlar” – chigʻanoqlarni misol, dalil sifatida keltiradi. 1802 yili geolog Pleyer Beruniyning ushbu fikridan bexabar holda, quruqliklarning koʻtarilib, pasayishi dengiz suvining chekinishi yoki bosib kelishini keltirib chiqaradi, dedi. Fanda esa bu holatni anglatuvchi *transgressiya* va *regressiya* deb ataluvchi ilmiy terminlar shakllandi. Lotin tilida “*transgressio*” oʻtish degan mazmun bersa, regressiya esa “*regressio*”- ketaman, chekinaman degan mazmuni anglatadi. XIX asrning oxirlarida geolog Djilbert ushbu jarayonni bir butun holda epeyrogen yoki epeyrogen harakat, deya nomladi. Epeyrogen tushunchasi lotin tilida “epeyros” qitʼa, quruqlik degan mazmun beradi. “*Epeyrogen*” termini ushbu jarayonni toʻliq ochib bera olmaydi, balki uni qisman anglatadi, deya Djilbertni tanqid qiladi, rus olimi S.S.Kuznesov (1956 s.95). Chunki epeyrogen jarayonlar Nafaqat quruqliklarni hosil qiladi, balki bu jarayonning davomida dengiz suv havzalarining ham qaerlardadir hududi koʻpayadi. Shu boisdan deydi, tanqidni yakunlar ekan S.S.Kuznesov XX asrning oʻrtalariga kelib, “epeyrogen” termini fanda kam ishlatiladigan boʻldi.

Dengiz transgressiyasi va regressiyasi yopiq suv havzalarida, suvning kamayishi yoki koʻpayishi bilan bogʻliq boʻlishi mumkin. Masalan sernam yillari daryolar oqimi kuchayadi va yopiq havzalarda suv sathi koʻtariladi. Qurgʻoqchil yillari esa aksincha chekinadi. Bu holatni Kaspiy yoki orol dengizi misolida koʻrish mumkin. Geologik oʻtmishda Kaspiy va orol dengizining bir necha bor trasgressiya va regressiyasi kuzatilgan. Bu holatlarning yuz berishi tektonik omillardan koʻra iqlimiy omillar koʻproq rol oʻynar edi. Shu nuqtai nazardan Aristotel fikrlari tor maʼnoda toʻgʻri. Abu



Rayxon Beruniy uni haqli ravishda tanqid qiladi. Chunki katta ochiq suv havzlari 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 mazmun 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 yon bag'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'lsada *birlamchi* deb ataladi. Chunki

bunday qatlamlarning dastlabki shakllanish holati asli qiya yuzalab 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 burmalansada sinmaydi. Ya’ni plikativ burmalanish hosil bo‘ladi. “plikatus” burma degan mazmun beradi. Demak qatlamlar dastlabki yotish holatini yo‘qotadi. Bunday holat shuning uchun buzilgan holat deb ataladi. Buzilgan qatlamlarning o‘rkachi yuqoriga qaragan bo‘lsa, *antiklinal* deb ataladi. Lotin tilida “anti”-qarshi, “klino”- egaman degan mazmun 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 mazmun beradi. Bu holatda esa qanot qismiga nisbatan yoshroq yotqiziqlar bukilma markazida joylashadi, sinklinallarning eng quyiga bukilgan qismi mulda deb ataladi. Mulda tushunchasi nemis tilida “mulde”-tog‘ora degan mazmun beradi. Chunki sinklinallarning ayniqsa markaziy qismi tog‘orasimon yapasqi bo‘ladi. Sinklinallar juda yirik masshtab-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

soʻz mazmunida yuqorida eslaganimiz kabi lotin tilida “anti”-qarshi, “klino”-egaman, va “oros”-togʻ degan tushunchalar jamlangan.

Demak yirik togʻlar antiklinoriylardan, antiklinallarning tarkibi esa koʻplab antiklinal va sinklinallardan tashkil topgan boʻlsa, yirik vodiylar sinklinoriylar uning tarkibida esa koʻplab sinklinal va antiklinallar mavjud boʻlishi mumkin ekan. Masalan Boysun va Bobotogʻning oraligʻi sinklinoriy, sinklinoriyning tarkibida, yaʼni surxon vohasining ichida Boysuntogʻ va Bobotogʻga qariyb parallel holda rivojlangan antiklinallar Kelif-Sherobod, Xovdogʻ, Uchqizil kabi bir necha antiklinallardan pastak yosh togʻlar rivojlangan.

Togʻli hududlarda uncha katta boʻlmagan masofalarni tashkil etuvchi, oʻnlab hatto yuzlab kichik oʻlchamdagi antiklinal va sinklinallar tizimidan tashkil topganligini kuzatish mumkin. Bunday holat *burmalar* deb ataladi. Shu boisdan ularni bu holatga kirishiga sababchi boʻlgan kuchlar esa tektonik harakatlarning burmali turi deb ataladi. Burmalar kesmada turli koʻrinishlarda aks etishi mumkin. Masalan ularning toʻgʻri toʻlqinsimon yoʻnalgan, yoysimon, nursimon taraluvchi, tarmoqlanuvchi, bodomsimon, gumbazsimon, kosasimon koʻrinishlari majud. Tektonik burmalar hamisha ham vertikal holda rivojlanavermaydi, balki baʼzi qatlamlarda gorizontal tarzda shakllanishi ham mumkin.

Burmalanish tufayli ayrim qadimgi davr yotqiziqlari yuqoriga koʻtarilib qolgan holatda, unga nisbatan yosh boʻlgan yotqiziqlardan tashkil topgan qatlamlar pastki qavatlariga tushib qoladi. Bu yerda goʻyoki tashqi koʻrinishidan qatlamlar buzilmasdan, avvalgi holaticha yotgandek tasavvur uygʻotsada, aslida qatlamlarning toʻntarilgan, yaʼni birlamchi holatini tamomila yoʻqotib buzilgan tarzga kirganligini anglashimiz mumkin.

Antiklinal va siklinallarni, umuman olganda tektonik harakatlar tufayli togʻ jinsi qatlamlarining burmalanishini oʻrganish 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 nef 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 guruhlariga bo‘lib o‘rganish mumkin.

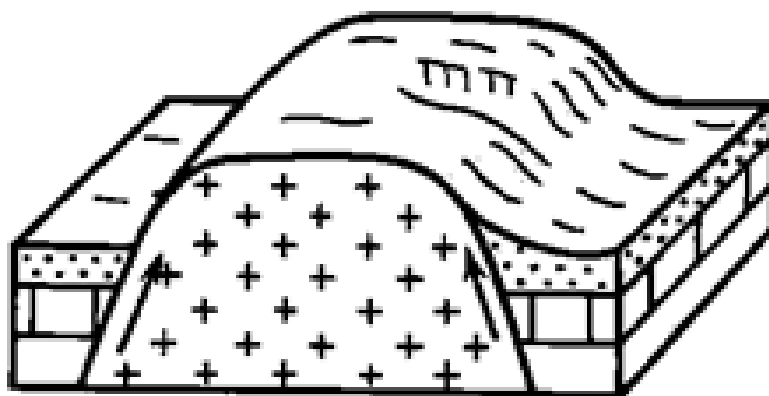
*Global* o‘lchamdagi tektonik buzilgan chiziqlar. Tabiatda ularning yo‘nalishi yirik tog‘ tizmalarining yo‘nalishi bilan mos tushadi. Shu boisdan davomiyligi minglab kilometrlarga, eni bir necha kilometrlarga, chqurligi ham bir necha o‘nlab kmlarga yetishi mumkin, shu boisdan ko‘plab chuqurliklarda yotgan 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 esa 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 hola 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 shakllansada, bir-birlaridan xususiyatlari bilan farqlanib turadi. Shu boisdan turli tarzda nomlanadi. Ular quyidagilardan iborat.

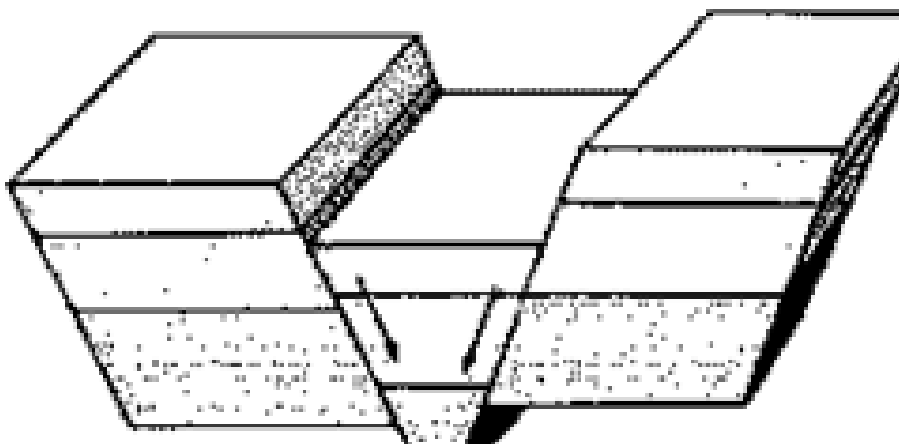
Gorst – tog‘ jinsi qatlamlarining sinib ko‘tarilgan, ikkala qanoti esa uzilgan holda dastlabki holaticha qolgan ko‘rinishi (12-rasm). Shu boisdan u gorst deb ataladi. Nemis tilida “gorst” tepalik degan mazmun beradi.



*12-rasm. Gorst.*

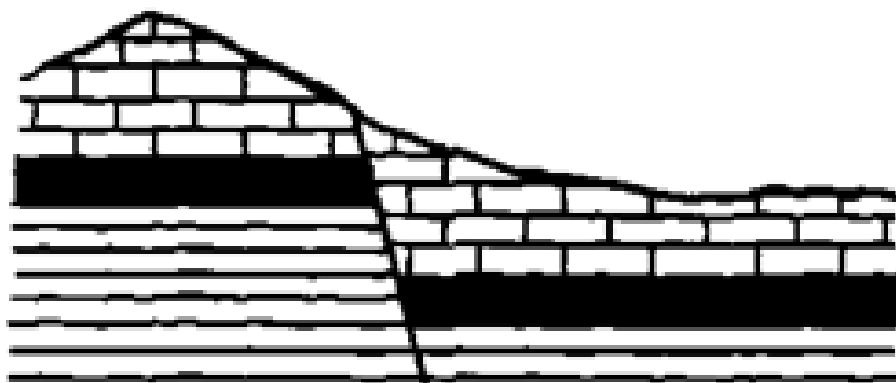
Graben – nemis tilida “graben” chuqurlik degan mazmun beradi. Tog‘ jinlari qatlamlarining uzilmalari bilan ajralib cho‘kkan qismi (13-rasm). Shu boisdan grabenlar pasqam, botiqrelef ko‘rinishlarini tashkil etadi va bunday joylarda ba‘zan suv to‘planib ko‘llar hosil bo‘ladi. Masalan Issiqko‘lning kosasi aynan shunday graben tarzidagi tektokin buzilgan joyda hosil

bo'lgandir. Grabenlar o'lchami cho'zinchoq davomli botiq hududlarni tashkil eishi ham mumkin. Bunga Ohangaron vodiysi, yoki Germaniyadagi Reyn daryosi vodiylari misol bo'la oladi.



*13-rasm. Graben.*

Sbros slavyan tilida “sbrasivayu” tashlayman degan mazmun beradi. Chunki sbroslar gorst va grabenlarning yaxlit tuzilishini o'zida aks ettiradi (*14-rasm.*). Demak sbros yer po'sti ayrim qismlarining vertikal yoki qiya yoriqlar bo'ylab yuqoriga ketishi, cho'kishidan hosil bo'lgan tektonik buzilgan qatlamlardir.



*14-rasm. Sbros.*

Nadvig – tektonik kuchlar natijasida burmalangan tog' jinsi qatlamlari buralib ko'tarilgan birmuncha yosh bo'lgan qatlamlar ustiga mingashib

ketadi (*15-rasm.*). Natijada nadviglarning old front qismi tobora o'pirilib tusha boshlaydi va tik jar – kuestalarga aylananadi. Nadviglar asosan alp burmalanishi davrida ko'arilgan 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 kilometrdan ortiq masofani tashkil etuvchi Boysun va Surxontog' tizmasiga to'g'ri keladi. Boysunda nadvig tufayli hosil bo'lgan kuestalar 200metr balandlikka qadar ko'tarilgan. Nadviglarning asosini ( $J_3$ ) davriga xos ohaktoshlarning 300 metr 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 yoqiziqdari bizning davrimizga qadar yuvilib ketmagan bo'lib, nadvigning sirt qismida qobiq kabi saqlanib qolgandir.



*15-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 yoqiziqlar 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 xom ashyosi 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.

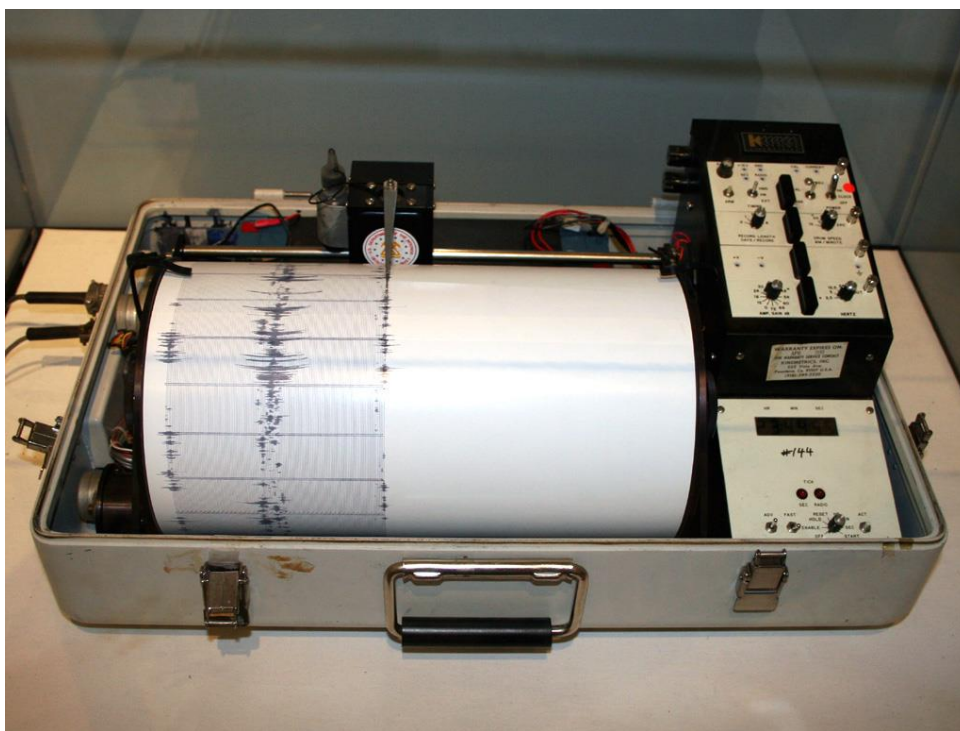
**Zilzila.** Yer po‘stining silkinishi zilzila deb ataladi. Zilzila yer po‘stining barcha hududlarida ham kuzatilavermaydi. Tez-tez silkinib turadigan hududlarni seysmik zonalar deb ataymiz. Lotin tilida “seismos”-silkinish degan ma’noni beradi. Bizning davrida Yer shari bo‘ylab, ikkita yirik seysmik 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.

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

Shunday bo‘lsada Yer sharida faoliyat ko‘rsatayotgan 500 ga yaqin seysmik stansiya har yili jami 100000 ga yaqin zilzila bo‘lishi aniqlangan.

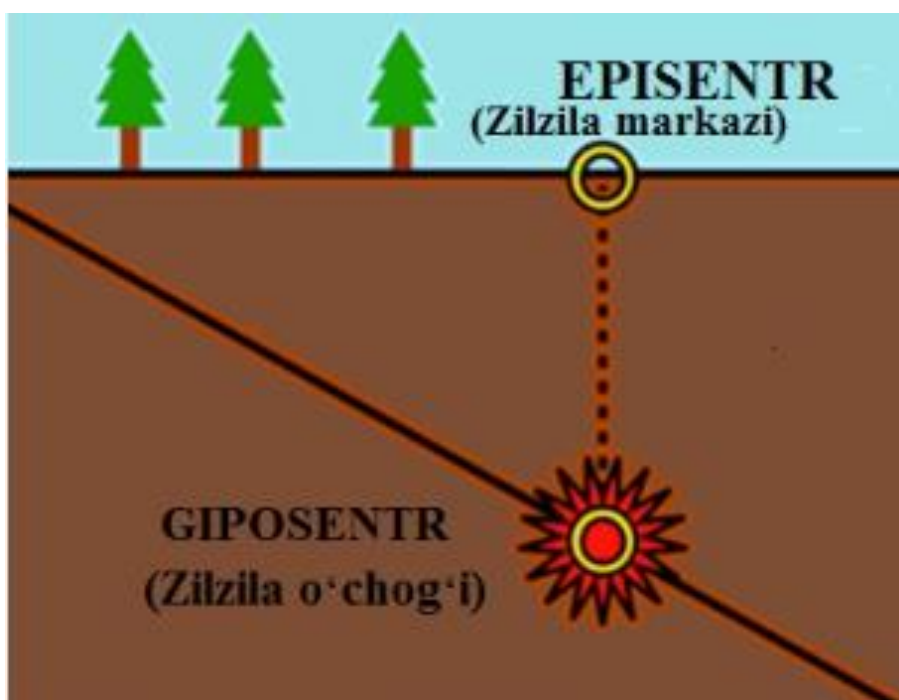


Ba'zan tebranishlar kuchsiz bo'lib, uni faqatgina seysmograf orqali aniqlash mumkin. Seysmograf ("seysmo"-silkinish, "grafo"-yozaman deganidir) zilzilani qayd qiluvchi maxsus-asbob. Bunday kuchsiz zilzilalar mikroseysma ya'ni lotin tilida "mikro"-kichik yoki kuchsiz, "seysmo"-silkinish degan ma'noni anglatadi. Asbob uskunalarsiz seziladigan zilzilalar makroseysma ya'ni "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 (16-rasm) bo'lib, uni dastlab 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.



*16- rasm. Seysmograf qurilmasi*

Ushbu asbob yordamida zilzilaning kuchini o‘lchash uchun 1963-1964 yillari S.V.Medvedev (Rossiya), V.Shponxoyer (Germaniya), V.Karnik (Chexoslavakiya) tomonidan 12 ballik shkala ishlab chiqilgan (3.1.1-jadval). Zilzilaning eng kuchli to‘lqini dastlab Yer po‘stining ichki qismida ro‘y beradi va bu nuqta *gipotsentr* (17-rasm) deb ataladi.



7-pacm. Zilzila markazlari.

1.-jadval

**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 b. ma'lumoti asosida tuzildi)*

№	Erning qimirlash darajasi	Er qimirlashi tufayli yuzaga keladigan holatlar va geologik jarayonlar
1	Sezilarsiz	Faqatgina seysmik asboblarga 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'ki-ladi, osilgan uy jihozlari qattiq tebranadi.

6	Kuchli	Hamma sezadi, uyqudagi odamlar uygʻonadi. Koʻpchilik odamlar hovliga yugurib chiqadilar. Uy hayvonlari betoqat boʻladi. Baʼzi hollarda javonlardagi kitoblar, idishlar agʻdarilib tushadi.
7	Juda kuchli	Koʻpchilik odamlarni qoʻrquv bosadi, koʻchaga yugurib chiqadi, avtomobil haydovchilari tomonidan harakat vaqtida ham seziladi, uy devorlarida katta-katta yoriqlar paydo boʻladi, havzalardagi suvlar chayqaladi va loyqalanadi.
8	Emiruvchi	Xom gʻishtdan qurilgan imoratlar butunlay vayron boʻladi, ancha pishiq qilib qurilgan imoratlarda ham yoriqlar paydo boʻladi, tomdagi moʻrilar yiqiladi, baʼzan daraxtlar butun tanasi bilan yiqilib tushadi, sinadi, togʻlik joylarda qulash, surilish hodisalari yuz beradi.
9	Vayron qiluvchi	Er qimirlashiga bardosh beradigan qilib qurilgan imorat va inshootlar ham qattiq shikastlanadi, poydevori siljib, qiyshayib qolishi mumkin. Oddiy imoratlar butunlay vayron boʻladi, yer yuzasida yoriqlar paydo boʻladi, yer osti suvlari sizib chiqishi mumkin.
10	Yakson qiluvchi	Hamma inshootlar yakson boʻladi. Temir yoʻl izlari toʻlqinsimon shaklga kirib, bir tomonga qarab egilib qoladi, yer osti kommunal quvurlari uzilib ketadi, choʻkish hodisalari yuz beradi, havzalardagi suv toʻlqinlanib qirgʻoqqa uriladi, qoyali yon bagʻirlarda yirik surilmalar sodir boʻladi.
11	Fojiali	Hamma inshootlar deyarlik vayron boʻladi, toʻgʻon va dambalar yorilib ketadi, temir yoʻllar butunlay ishdan chiqadi, yerning ustki qismida yirik yoriqlar paydo boʻladi, yer ostidan loyqa, balchiqlar qaynab chiqadi, surilish, qulash hodisalari nihoyasiga yetadi.
12	Oʻta fojiali	Erning ustki qismida katta oʻzgarishlar yuz beradi. Barpo etilgan hamma imoratlar butunlay vayron boʻladi, daryolarning oʻzani oʻzgarib, sharsharalar paydo boʻladi, tabiiy toʻgʻonlar vujudga keladi.

Lotin tilida “gipo” – tagida, pastda “sentro” –markaz degan mazmun beradi. Gipotsentrning ustida, yaʼni Yer qobigʻining 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 chiqishga ega bo'lgan zilzilalar Yer sharida bo'ladigan kuchli yer qimirlash jarayonining 90% ga yaqinini tashkil etadi. Asosan Alp, Tyanshan, Pomir, Kavkaz, And, Kardilera, Kopettog' 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.

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 balldan 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 nuqtalarga 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 uchraganeruvchan 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 seysmograflarsiz 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 yili 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 yillari 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 xolos.

**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 noyabrida, Potugaliyaning poytaxti Lissabonda ro'y berdi. Natijada 60000 kishi halok bo'ldi. Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin. Hindistonda 893 yili 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 guvnilash 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 nef' 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 50m. 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 turshga 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 Zarashon 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 akillb – hurishlari va h.k. lar kishilarning diqqat e'tiborini tortgan. Ammo zilzila xavfini oldindan aytib berish insoniyat chun 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 yili, 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, “Er 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.

Sesmologiya 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 qobig‘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 zamini (poydevori) ni 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 xillari.(tebranma, yorma, seysmik jarayonlar) ni 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.

## **Ekzogen geologik jarayonlar. Nurash jarayoni, tog‘ jinslari va foydali qazilma boyliklar tasnifi**

**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 va h.k.larni kiritish mumkin. Biz quyida ushbu jarayonlarni alohida o‘rganib chiqamiz.

**Nurashning geologik ahamiyati.** 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 tisdagi 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 boisdan nurash darajasi asosan tog' jinsining sirtidan ichki qismiga tomon kamayib boradi.

Natijada nurash jarayoni asosan 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 mashtabdagi 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'lcham-lardan eniga bir necha sm, chuqurligi ham shunga mutanosib ravishda bir necha o'nlab sm, 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 jinslar 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 koeffitsienti ham shunchalar kichik bo'ladi.

Tog' jinslari tarkibi, yotish holati, turlariga ko'ra ham turli darajada nuraydi.

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

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

*Kimyoviy nurash.* Nurashning bu turi asosan suv, havo ( $\text{SO}_2$  va  $\text{O}_2$ ) 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 kislota tuzlarini hosil qiladi, bu tuzlarning ko'pchiligi har holda oson eriydi. Qiyin eriydigan monokarbonatlar (kalsiy karbonat) karbon kislota 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, bio–logik) turlari bir-biri bilan uzviy aloqada bo‘lgan holda va bir-birlarini rivojlantiradigan ravishda ke-chadi.

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 bersada, 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 qoplaminig 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 qoplami-ning sho'rlanishiga sababchi bo'ladi.

Nam va harorat yetarli bo'lgan tog'li hududlarda fizik nurash bilan birgalikda kimyoviy nurash hamda biologik nurash ham avj olib 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 (zona oslableniya\*) 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'p-lab kuzatiladi. Natijada nuroq jinslar bir joyda ko'proq to'plansa, ikkinchi joyda yupqalashadi. Ularning ushbu holatiga mutanosib ravishda tuproq qoplaminig 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 kunduzlari 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 faol-lashadi. 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'rnatilib qolishi natijasida hosil bo'lgan yotqiziqlarni Ye.V.Shanser (1966) elyuviy deya atagan. Elyuviy lotin tilida "eluvio"- tashkil degan mazmun beradi. Shu boisdan elyuviy yotqiziqning ona jinslar bilan uzviy birligi, tarkibiy tuzilishiga nisbatan o'xshashligi, ushbu yotqiziq uchun juda xos xususiyatdir. Elyuviylarning yana bir xos xususiyati ularning tarkibida o'zga tarkibli yotqiziqning aralash tarzda uchrashi, suv ta'sirida silliqanishi, 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 qoplaminig 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.Shoraxmedov (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 tutadi. 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 kelgandir.

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 bersada 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 izg‘ohlab bering.
2. Nurash jarayonining geologik ahamiyatini tushuntiring.

## **Gidrosferaning geologik faoliyati, cho'kindi tog' jinslari.**

**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 shakllansada, 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 yon bag'irlar bo'ylab, bir necha mm qalinlikda yer yuzasini yoppasiga qoplab oluvchi oqim shakllanadi. Ular ba'zan mayda jo'yakchalar hosil qilsada, 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'rsatsada, yon bag'irlarning yemirilishi, yemirilgan jinslarning oqim bilan birgalikda qo'shilib, boshqa joyga olib borib yotqizilishi, to'planishi kabi jarayonlar yuz beradi. Yon bag'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 yon bag'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'rnini 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‘rniga 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.

**Jarlanish**\*. 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. Mutaxassislarning 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 oralig‘idagi 220 kv.km. maydonda 100 dan ortiq jarlanish o‘chog‘i kuzatiladi (Baratov P. 2003). O‘rganilayotgan hududda olib borilayotgan kuzatishlarning natijalariga ko‘ra jarlarning 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,

---

\* Jar sof turkiy o‘zakdagi tushuncha 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.

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 birinchisiga nisbatan biroz yotiq ( $10-15^\circ$ ) maydonlarni tashkil etadi. Har ikkala holatda ham jarlanish sodir bo‘layotgan jinslar qalinligi o‘rtacha 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 360-450m 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 jarlarning 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‘lqinsimon 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 Oqto'v 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 Oqto'vning 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'liqsimon 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, yemi-ruvchi 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'lsada, 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 bilmoq 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 kuzatilsada, 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 oz-ko'plik xususiyati. Ko'klamgi iliq oqimlar, qish faslidagi erigan qor suvi kabi yemiruvchanroq bo'lgani singari, 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, ayniqsa, 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 xususiyaliki, 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 yon bag'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 eadi. Chiqaruv konuslari sust siyqalangan yoki siyqalanmagan, shu boisdan qirrador xarsanglar, chaqiq toshlar, qum, loyqa aralash yotqiziqlardan tashkil topdi. Ushbu yotqiziqlar *prolyuviy* deb ataladi. Lotin tilida "proluo"-yuvaman degan mazmun 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 rel'ef evolyusiyasining muhim faktoriga aylanadi. Jarlik tufayli shakllangan pastqamliklar tobora tekislanib, yoki jarliklar

orasidagi doʻngliklar atmosfera yogʻinlari, shamol taʼsirida yassilanib qolishi mumkin. Bunday holatda relʼef toʻlqinsimon rivojlangan koʻrinishga kiradi. Oʻrta Osiyo tabiiy sharoitida adirlar relʼefi xuddi shunday vaqtincha oqar suvlar taʼsirida keskin prchalangan va toʻlqinsimon rivojlangan tarzda hosil boʻladi.

Lalmikor dehqonchilik qilinadigan birmuncha qiya yonbagʻirlarni notoʻgʻri shudgorlash ham ushbu jarayonni kuchaytirishga sababchi boʻlmoqda. Shu boisdan respublikamiz boʻyicha lalmikor yerlarning 20% xavfli darajada suv eroziyasiga uchragandir. Zarafshon vodiysining oʻrta qismlarida bu koʻrsatkich yanada yuqoriroq.

### **Okean va dengizlarning geologik faoliyati.**

Okean va dengizlarni “okeanologiya” fani oʻrganadi. Okean tushunchasi qadimgi yunon tilida “okeanos” suv, buun yer yuzini aylanib oquvchi daryo, degan tushunchani beradi.

Okean va dengizlar yer yuzasining 71% qismini egallagan boʻlib, agar umuman gidrosferadagi suvning miqdorini 100% deb olsak, uning 97,2% okean va dengizlar hisobiga toʻgʻri keladi. Yu.M.Shokalskiy taklifiga koʻra Yer sharidagi toʻrttala okean birgalikda Dunyo okeani deb ataladi. Uning maydoni 361 mln km<sup>2</sup>. Dunyo okeanining bir butunligi suv oqimlarining shakllinishiga va muttasil harakatlanib turishiga imkoniyat yaratib beradi. Oqimlar hosil boʻlish sabblariga koʻra quyidagi guruhlarga boʻlib oʻrganiladi.

*Shamol taʼsirida shakllanuvchi oqimlar.* Okean yuzasida esuvchi shamol oqimning shakllanishiga va toʻlqinlar hosil oʻlishiga sababchi boʻladi. Shu sababli ushbu harakatning tezligi shamol tezligi bilan bogʻliq holda rivojlanadi. 5-6 ballik shamol esganda, balandligi 2,5-3,5m, 10 ballik shamol taʼsirida esa 15 m balandlikdagi toʻlqinlar hosil boʻladi. Shamol taʼsirida

shakllangan harakat okeanning chuqur qismlariga kuchli ta'sir etmasligi mumkin. Ochiq okeanda bu holat 200 m. chuqurlikkacha sezildi. Dengizlarda esa bu jarayon yanada sustroq kechadi. Masalan O'rta Yer dengizida 50 m. chuqurlikkacha shamol ta'sirida vujudga kelgan harakat sezilarli bo'lishi mumkin.

Zilzila. Ta'sirida shakllanuvchi oqimlar. Ayniqsa tektonik harakatlr faol kechayotgan Tinch okeani O'rta 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'lqinlar soatiga 1000km tezlik bilan harakatlanishi mumkin. Bunday holatlarda okean suvining harakatlanishi 600m. chuqurlikda ham kuzatiladi. Demak zilzila ta'sirida, to'lqin hosil qilishda, yoki katta chuqurliklarda ham sezilishiga ko'ra shamolga nisbatan kuchliroq aks etar ekan.

Ichki to'lqinlanish tufayl 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'lmasada, 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'rsatkichga 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 chiqishg 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. Golfistrimning kengligi 350 km., tezligi esa sekundiga 2m 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 Golfistrim yoki Kuro-Sivo iliq oqimlariga nisbatan birmuncha sustroq bo'lsada, okean suvining o'zaro almashinuvida harkatida 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 200m. chuqurliklaridan boshlab, oltingugurt vodorodning shakllinish jrayoni 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 deyiladi. 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‘lqinlari 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 xolos, biroq qirg‘oqdan uzoqda qalqima to‘lqinlar 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 N’yuton rivojlantirib, “butun olam tortishish qonuni”ni osmon jismlari Yer va Oy hamda Yer va Quyoshga tadbiiq qilish asosida tushuntirib bergan.

Okean va dengiz suvining davriy qalqishi mobaynida ekvator hududlari bo‘ylab eng kuchli harakat sodir bo‘lib, qalqima 2m.ga qadar ko‘tariladi. Ekvatordan shimol va janubga borgan sari ushbu harakat tobora susaya boradi. Shu tariqa Shimoliy Muz okeani hududlrida suv yuzasining qalqishi o‘lchami atigi bir necha santimetrlarni tashkil etadi xolos. Yotiq qirg‘oqlr 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 suvning 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 abiiy xususiyatlari deganda, uning taniqligi, rangi, kimyoviy tarkibi, harorati kabi tushunchalar anglashiladi.

Tiniqligi. – dengiz suvining tiniqligi diametri 30 sm li oq disk yordamida aniqlanadi: ushbu disk suvga choʻktirilganda necha metr chuqurlikda koʻrinsa, suvning tiniqligi shuncha metr hisoblanadi. Dunyo okenidagi eng tiniq suv Sargaossa dengizida kuzatilgan. Uning tiniqligi 66,5 m. Toza va tiniq suvli boshqa akvatoriyalar ham tropiklar bilan subtropiklardadir. Oʻrta dengizda 60m, Tinch okeanida 69m, Hind okeanida 50 m. Demak dengiz va okeanlar suvining muallaq moddalar koʻp qismida tiniqlik kam boʻladi. Masalan, suvning tiniqligi Shimoliy dengizda 23 m ga, Boltiq dengizida 13 m ga, Oq dengizda 9 m, azov dengizida 3m ga teng. Dengiz suvining tiniqligi yorugʻlikning naqadar chuqur kirib borishida ahamiyatlidir. Fotosintez jarayoni koʻp yorugʻlik talab qilganligi uchun 100-150m dan, kamdan kam holatda 200 m dan chuqurda oʻsimliklar uchraydi. Oʻsimliklarga kerak boʻladigan qizil nurlar 200 m dan chuqurga oʻtmaydi. Dengiz suvining ustki 100m qismida dengiz hayvonlarining asosiy ozuqasi – planktonlar hayot kechiradi.

Rangi. Quyosh nurining tarqalishi dengiz suvining rangiga ham taʼsir etadi. Quyoshli kunda va suv yuzasi sokin boʻlganda dengiz suvining haqiqiy rangi suvdagi organik va anorganik yoʻl bilan pydo boʻlgan zarrachalarning miqdori, hamda katta kichikligiga bogʻliq, chunki ular quyosh nurining suv yuzasida tarqalish xususiyatiga taʼsir etadi. Suv qanchalik toza boʻlsa, uning koʻk rangi shunchalik tiniq boʻladi, suvga aralashgan jinslar dengiz suvini yashil, sargʻish yashil, sariq hatto sargʻish jigarrang tusga kiritadi. Ochiq okean yoki dengizda tiniqlik 30 m boʻlsa, suv koʻk rangda boʻladi. Planktonlr koʻp boʻlsa, yashil tusga kiradi. Qirgʻoqqa yaqinlashgan sariq suvning tiniqligi kamayishi bilan suv oldik yashil, soʻngra sargʻish hatto sargʻish-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, myshyak, oltin, litiy shular jumlasidandir. Okean suvining ta'mi sho'r-taxir maza beradi, chunki juda ko'p miqdorda erigan hr xil tuz va gazlar ham mavjud. O'rtacha hisobda bu ko'rstkich 1000g 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 karbonad angidrid gazi ham ko'p uchraydi. Karbonat angidrid gazi dengiz suvi tarkibida hato atmosferaga nisbatan ham, 18-27 barobar ko'pdir. Ushbu erigan gazlarning har ikkalasi suv haroratining darajasiga bog'l holda shakllanadi. Suvning harorati qanchlik past bo'ls, ko'rsatilgan gazlar suvda shunchalik ko'p uchraydi. Bu holat organizmlarning rivojlnishi va geografik tarqalishi uchun o'ziga xos shroit yartib beradi.

Harorati- dengiz va okeanlar suvining harorati ularning joylashgn geografik o'rni, oqimlar yo'nalishiga mutanosib ravishda shakllanadi. bu ko'rsatkich okean yuzasida qish faslida qutbiy hududlar bo'ylab,  $-1,8^{\circ}\text{S}$ , ekvatorial hududlarda esa yoz fasli  $32^{\circ}\text{S}$  gacha o'zgarib turadi.. okean yuzasining iliq qatlami 100-150m. chuqurlikka qadar kuzatiladi. Undan chuqurlikda esa harorat ko'rsatkichi pasaya boradi. 750-1100m chqurlikda



suvning harorati  $4^{\circ}\text{S}$ , qutbiy hududlarda esa,  $-2^{\circ}\text{S}$  gacha tushib ketadi. Suv shoʻr boʻlganligi uchun  $0^{\circ}\text{S}$  dan past haroratda ham muzlamaydi (Dengiz suvi -  $3,6^{\circ}\text{S}$  v undan past haroratda muzlaydi). Suvning harorati bu yerda turli tirik organizmlarning rivojlanishida muhim rol oʻynaydi.

**Okean va dengizlarning flora va faunasi.** Okean va dengizlarda mavjud boʻlgan oʻsimlik va tirik mavjudotlar yashash tartibi hamda harakat turlariga koʻra uch guruhga boʻlib oʻrganiladi: bentos, plankton va nekton.

Bentos- lotin tilida “bentos” –chuqurlik, suvning chuqur joyi, degan mazmun beradi. Ushbu guruhga mansub oʻsimlik, mavjudotlar dengiz tubida muqim yopishib turuvchi yoki sudralib harakatlanuvchi suv oʻtlari, chuvalchanglar, tikanakterililar, qorinoqoqlar, poliplar, qisqichbaqasimonlar guruhiga mansubdir.

Plankton-lotin tilida ”plankton” adashib yuruvchilar degan mazmun beradi. Ushbu guruh vakillari dengiz oken toʻlqinlari taʼsirida sust harakat qiluvchi sodda bir hujayrali fitoplankton–suv oʻtlari, sodda mavjudotlar – zooplanktonlardir. Faramshiferlar, radiolyariy, pterapodlar, oxakli va diatomli suv oʻtlari fitoplankton va zooplanktonlardir. Planktonlar okean toʻlqinlar taʼsiri sezilarli boʻlgan okean suvining yuqori qatlamlarida geografik tarqalgan.

Nekton- lotin tilida ”nekton” suzuvchi degan mazmun beradi. Demak nomidan ham maʼlumki, ushbu guruh vakillari faol haraka qilib suzuvchi jonivorlardir. Turli baliqlar, akulalar, toshbaqalar, baʼzi bir molyuskalar shular jumlasidandir. Ular okean suvining oʻrta qatlamlarida asosiy yashash muhitiga egadirlar.

Okean va dengizlarning flora va faunasi, asosan bentos va planktonlar guruhi turli choʻkindi geologik yotqiziqlarning hosil boʻlishida muhim rol oʻynaydi. Tirik organizmlarning dengiz ostidagi bevosita taʼsiridan dengiz suvining fizik-kimyoviy sharoiti oʻzgaradi.

Okean va dengizlarning yemirish faoliyati. Dengizlarning yemirish faoliyati asosan qirg‘oq chizig‘i bo‘ylab, rivojlanadi. Chunki dengiz to‘lqinlari sohilga juda katta tezlik va shu asosda shakllangan kuch bilan kelib uriladi. To‘lqin kuchi okeanlar, ochiq dengizlarda ba‘zan har kv.m maydonga 38 tonna ga qadar yetish ehtimoli bor. Bu ko‘rsatkich ichki dengizlarda bir muncha 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‘lqinning zarb kuchi joyidan ko‘zg‘atib yubora oladi. Ayniqsa qirg‘oq chizig‘i tiq bo‘lgan sohillarda yemirish intensiv holatda kechadi. To‘lqin 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. Rel’efning 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 klifflarning ostki qismini yemira boshlaydli. Shu tariqa dengiz va okeanlar qirg‘og‘i bo‘ylab, to‘lqin zarbidan ishlov olib, qirralarini yo‘qotgan g‘o‘latoshlar, 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. “Abrazia”-lotin tilida sindiraman degan mazmun beradi. Qirg‘oq chizig‘ining abraziyaga serbardoshlili 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‘lqin 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 tubu yotqiziqlariga ham daxl qila oladi. Oqim olib kelayotgan turli yotqiziqalar 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 m<sup>3</sup> yotqiziqlarni o'zida "ushlab" qoladi. Shu tariqa oqimlar keltirgan yotqiziqalar 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 6m. masofaga siljitgan. Shu tariqa to'lqin kuchi 4 ballga 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 suining 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 -lotin tilida "nerites" – dengiz chig'anog'i degan mazmun beradi. Bu hudud qirg'oq chizig'idan (0-200m), ikki yuz metr chuqurlikka qadar davom etadi. Nerit oblastining tagi shelf yoki materik sayyozligi deb ham ataladi.

2. Batial – lotin tilida "batis"-chuqur degan mazmun beradi. 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 degan mazmun beradi. Bu hudud tubining 2500m. 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 2500-6000m. gacha bo'lgan chuqurliklarni qamrab olgan holda, 6000m. 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'ola 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.

3500m. dan 5000 m. chuqurlikkacha bo'lgan hududlarda globigerin loyqasi shakllanadi. Ushbu loyqa globigerin avlodiga kiruvchi tomiroyoqlilar 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 pteropodalarning ohaktoshli chig'anoqlaridan iborat, qolgan qismi esa – gilli jinlardan iborat. Prepoda loyqasi dunyo okeani tubining 4%ini egallab yotadi.

4000m.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 5000m. 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 yotqiziqslarning barchasi yillar o'tishi bilan to'plana borib, turli minerallar, jumladan, fosfor, organik azot va boshqa elementlar hamda birikmalar olishda muhim xom ashyo manbaiga 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 J<sub>3</sub> davriga xos chig'anoqlardan tashkil topgan qatlam ochilib qolgan. Ular o'zaro J<sub>3</sub> davri dengizining tagiga to'plangan cho'kindilar asosida o'zaro qotishma hosil qilib birikkan. Dengizlarning sayyoz 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 yotqiziqlar.

**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. Qo‘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 marotabi 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 adaibiyotlarda 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‘rnida 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‘lmasligi 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‘lning suvi biroz minerallashgan. Eniga 300 m, bo‘yiga 500 m. lar rivojlangan ulkan karst o‘pirilmasining tubida joylashgan bo‘lib, yon bag‘irlari tik va ko‘l kosasi janubi-g‘arbga tomon rivojlanib kengaya bormoqda. U eng yosh ko‘l XX asrning dastlabki o‘n yilligidan e‘tiboran hosil bo‘la boshlagan.

**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 yotqiziqlari ortida shakllanadi; b) Kar ko‘llari-tog‘ muzliklari harakati tufayli hosil bo‘lgan kar relief 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 yotqiziqlar 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 atrofini suv bosadi. Mejen davri boshlangach esa yana asl o‘zaniga qaytadi. Daryo o‘zanining 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, Zarafshondaryosi 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‘irning 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 yili Pomirda Fedchenko muzligining tarmog‘i - Xirsdara muzligi, Abduqahhor daryosini xuddi shunday holatda to‘sib qo‘ygan 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 yili Murg'ob daryosining vodiysida tik yon bag'ir qulab daryo o'zanini to'sib qo'yadi va Sarez ko'li hosil bo'ladi. Sarezning eng chuqur nuqtasi 545 m. ko'l vodiya bo'ylab, 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 nuqtai 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 relefli 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 chiqib 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 manba’ (daryo, yer osti suvi, atmosfera yog‘in) lari 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 florasi 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 mutloqo chuchukligi va mavsumiyliги bilan xususiyatlanadi. Karst dahanalari va karst vodiylari tubida shakllangan oqmas ko‘llar sernam fasllarda to‘lib-toshib tursada, quruq fasllar boshlanishi bilan havo harorati ko‘tarilgach, ularning aksariyati to‘yintiruvchi 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, u 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°S) 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 yotqiziqalari.** Ko‘l yotqiziqalari ham ma‘lum miqdorda dengiz yotqiziqalriga 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 yotqiziqalarning 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 “sapro”- 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 majud 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 yotqiziqlari tarkibida suv florasi va faunasi vakillarining qoldiqlari yoki tosh qotgan tanalari ham uchrashi mumkin. Bunday topilmalar qadimgigeologik davrlarda mavjud bo'lgan sobiq ko'lning yoshini aniqlashda muhim ilmiy hujjat o'rnini o'taydi.

Chuchuk suvli ammo serloyqa daryolar quyilishi tufayli shakllangan ko'llar kosasi asosan allyuvial yotqiziqlar bilan to'lib qoladi. Bu jarayon daryoyolar olib kelayotgan loyqa oqiziqlarning miqdoriga nisbaan tez-tez yuz beradi. Shu bois ularni organik cho'kindilar to'ldirishidan ko'ra, allyuvial yotqiziqlar 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 yotqiziqlar 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 Rayxon Beruniy tomonidan olg'a surilgan edi. Allyuvial yotqiziqlardan 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:

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

2. Yer osti suvlarining yer yuzasiga ko'tarilishi natijasida;

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

4. Hududni daryo qayirlari va delalaridagi kabi tez-tez toshqin suvlari bosib turishidan.

5. 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 atmosera 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 relief xususiyatlariga ko'ra uch guruhga bo'lib o'rganadi:

a) Balandliklarda joylashgan botqoqliklar. Ushbu turkum keng va yassi suv ayirg'ichlar bo'ylab, rivojlanadi. Ularning asosiy xususiyatlari faqat atmosfera yog'inlaridan o'yinadi, suv o'tkazmaydigan qatlamlarning 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.

b) 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 *yevtotrof* 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'lari, jonivorlar va daryo kelirgan oqiziqlar bilan to'lib qolishi tufayli ham hosil bo'ladi.

v) 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'lsada 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 kalloriyali 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. masalan angren qo'ng'ir ko'miri kabi.

Yer yuzidagi eng yirik ko'mir konlari qadimgi geologik davrlarda mavjud bo'lgan dengiz qirg'oqlaridagi botqoqliklar mahsuli sifatida namoyon bo'ladi. Bu yerdagi hukumronlik 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 mazmun 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.

### **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 sm dan bir necha m gacha erisada, 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 relefnig holatiga ko‘ra egilib bukiluvchanlik, siljib harakatlanuvchanlik, havo haroratining ko‘rsatgichi 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 relief shakllari.** Materik muzliklari o‘z og‘irlik kuchi tufayli siljib harakatlanadi. Yer yuzasi 1<sup>o</sup> 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<sup>o</sup> 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 relefiga bog‘liq bo‘lmagan holda, ust qismi yassi do‘ng bo‘ladi. Muzlik qalinlasha borgani sari qiyalik tomonga harakatga keladi.

**Taros.** Muz yuzasining harakatlanishi davomida tartibsiz, notekis harakatga kelishi. Taroslar sifatida muzliklarning o‘rta qismida juda katta bosim vujudga kelib, yuzasining balandligi 10 m, ba’zi holatlarda undan ham yuqori bo‘lgan muz qatlamlari, yuqori qismi qirrador, ba’zan birmuncha yotiq, tik yonbag‘irli muz do‘ngliklari vujudga keladi. Tarosli dalalar o‘nlab,

ba'zan yuzlab km larga cho'zilib ketadi. Shu boisdan taroslar bo'ylab harakatlanish juda qiyinlashadi. Taroslar muzlikning harakatiga munosib ravishda qisqa muddatlar ichida ham shaklini o'zgartirib turishi mumkin.

**Zandr dalalari.** Datcha sandur-qum yoki islandcha sand-qum ma'nosini beradi. Materik muzliklarining chekka qismlarida morena jismlarining muz suvlari yuvib ketishi va qayta yotqizishi natijasida hosil bo'lgan qum, shag'al, qisman xarsang, chaqiq toshlar aralash do'ngliklar betartib sochilgan qumloq tekisliklar zandr dalalari deyiladi. U muz bosish bosqichlari bilan uzviy bog'liq bo'lganligi uchun shimoliy o'lkalarda, jumladan g'arbiy Sibir, Dnepr, Oka daryosi vodiylarida uchraydi.

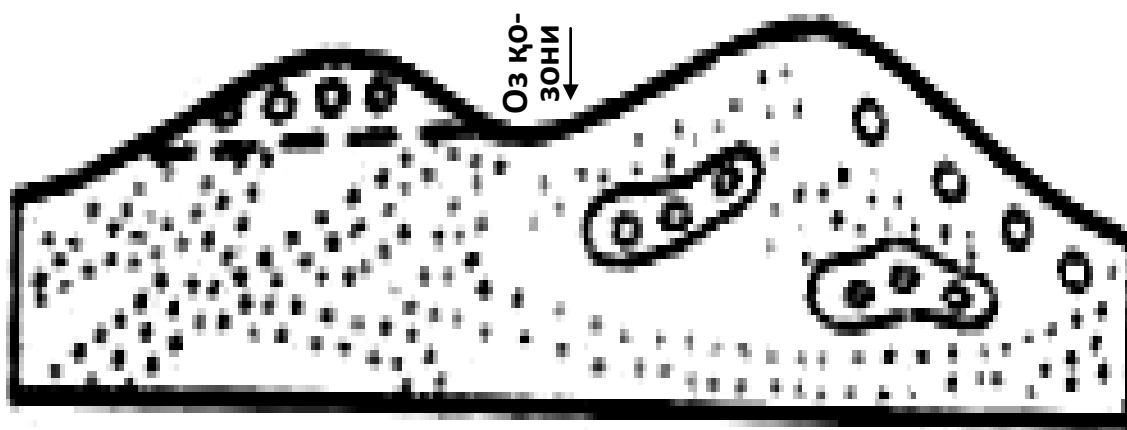
**Kam** – Kamlar genetik xususiyatlariga ko'ra, ozlarni eslatadi. Ya'ni flyuvoglyatsial\* yotqiziqslarning qat-qat to'g'ri chiziqli tarzda shakllanishi tufayli vujudga keladi. Bu borada bir necha ilmiy qarashlar mavjud bo'lib, ularga ko'ra kamlar qadim geologik davrlarda muzlik ustida, balki muzlik ostida shakllangan ko'llar o'rnida hosil bo'lgandir. Kamlar ham yon bag'ri tik ( $45^0$  gacha) bo'lgan do'ngliklardan iborat, alohida xususiyat kasb etuvchi relief shakli bo'lib, asosan xarsangtoshlar aralash, qat-qat yotuvchi qum uyumlaridan tarkib topgan holda uchraydi.

**Oz** – shved tilidan olingan bo'lib, ozach yoki oz-tizma mazmunini beradi (28-rasm). Ushbu relief formalari qator, ammo egri-bugri tizilgan tog' tizmalarini eslatuvchi, tarkibi qum, shag'al, xarsang toshlardan iborat do'ngliklardir. Ularni uzunasiga 30-40 km, kengligi asosida 40-100 m, o'rkach qismida 4-5 m/balandligi 25-30, hatto 90 m gacha yetadi. Ozlarning o'rkach qismida chuqur dahanalar mavjud bo'lib, ular **oz qozonlari** nomi bilan ataladi.

---

\* Flyuvoglyatsial – lotincha Fluvius – oqim, glacialis – muz. Ya'ni muz erishi tufayli shakllangan oqim olib kelgan qum, loyqa aralash yotqiziqslar.

**Qo‘y 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 bo‘lgan hududlar bo‘ylab yer yuzasiga chiqib qolgan qoyatoshlarning bir tomoni qo‘y (to‘g‘rirog‘i qo‘chqor)ning peshonasi kabi bo‘rtgan holatda silliqlanib, uning qarama-qarshi tomoni esa birmuncha tik holatda kuzatiladi.



*28-rasm. Ozlarning ko‘ndalang kesmasi (M.F.Ivanov bo‘yicha).*

**Doimiy muzlab yotgan yerlarning relief 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  $0^{\circ}$  dan  $-8^{\circ}$  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 metrdan, 600 m 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, qishgi 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 relef formalarini kelib chiqishiga ko‘ra quyidagi guruhlarga bo‘lib o‘rganadi:

– kuchli sovuq tufayli, qor qoplami yupqa bo‘lgan hududlarda grunt turli ko‘rsatkichdagi chuqurliklar bo‘ylab muzlaydi va natijada yorilib ketadi. Ushbu yoriqlar turli o‘lcham (kengligi va chuqurligi bo‘yicha) va ko‘rinishga ega bo‘ladi. Ushbu yoriqlar yuza qismida 1-3 sm (I.S.Shukin, 1964) kenglikni tashkil etgan holda, bu ko‘rsatkich quyiga tomon tobora qisqara boradi. Ma’lum chuqurlikka yetgach, yoriqlar tobora toraya borib, nihoyat tugaydi. Yilning iliq fasllari kelgach muzlagan grunt, qor qoplaminin erishi, atmosfera yog‘inlarining to‘planishi tufayli ushbu yoriqlar suvga to‘ladi. Yilning sovuq fasllari boshlangach, bu yerda to‘plangan suv muzlaydi va u tobora kengayib, yuqoriga tomon bo‘rtib ko‘tarila boradi. Ushbu muz shakllari kesmada ponaga o‘xshash bo‘lganligi sababli, muzlik ponalari deb ataladi. Muzlik ponalari yillar o‘tishi bilan tobora kengayib, bu ko‘rsatkich bir necha metrga yetishi mumkin.

– abadiy muzlagan yerlarda tuproqning qabarib, gumbazsimon shaklga kirishi. Daryo terrasalari, poymalari, ko‘l sohillari, yer osti suvining yuzaga yaqin yotgan joylari, yoki ularning to‘g‘ridan-to‘g‘ri buloqlar shaklida yuzaga chiqish nuqtalari yoki botqoqlashgan pastqamliklari gruntning qattiq

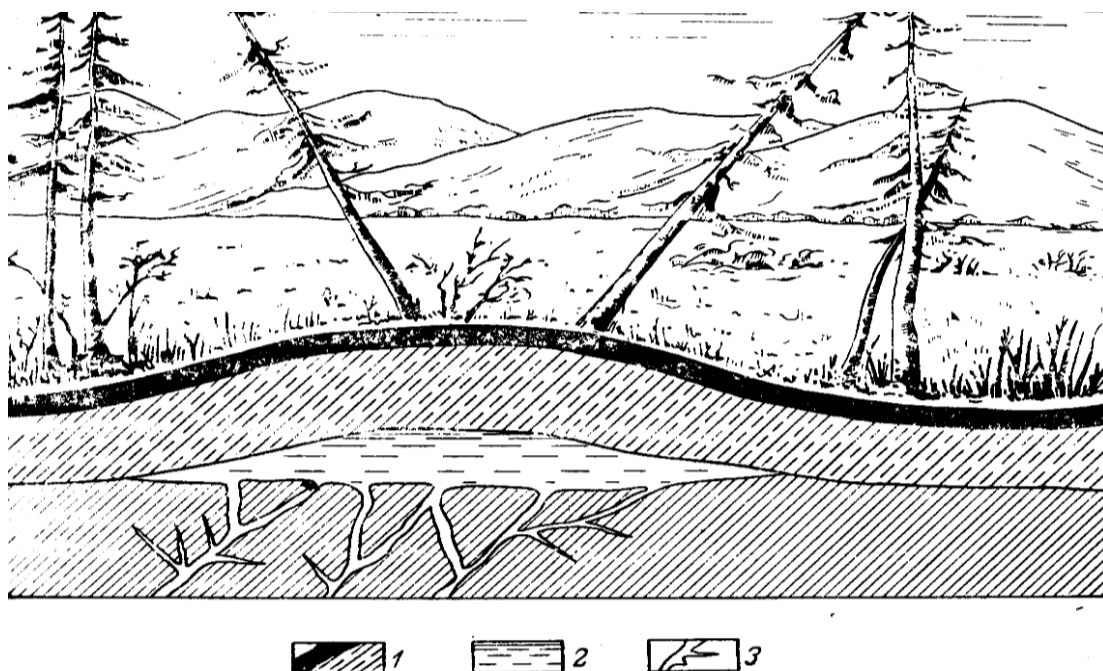
sovuq tufayli muzlashi natijasida, yer yuzasida gumbazsimon ko‘tarilgan relef shakllari yuzaga keladi. Ularning shakllanish jarayoni lakkolitlarning hosil bo‘lishini eslatadi. Lakkolitlar tabiatda vulkanik jarayonlar bilan uzviy bog‘liq holda yuz bergan kabi, grunt suvining muzlashi tufayli yer yuzasida gumbazsimon relef formalarini tashkil etishi esa, lakkolitlarga qiyosan gidrolakkolitlar deya ataladi. Demak, gidrolakkolitlar ichida muz yoki muzlagan jinslardan iborat yadro mavjud bo‘lgan ko‘p yillik do‘ngliklardir (29-rasm).

Bular shimoliy qutbga yaqin, abadiy to‘ngloq yerlarda ko‘plab uchraganligi sababli, o‘sha joyda yashovchi mahalliy aholi yoqutlar tomonidan «bulgunnyax» deya ataladi. Yoqutlar turkiy xalqlar tarkibiga kirganligi sababli, bu xalq termini mazmunan turkcha bilqilloq yoki bulkullak so‘ziga juda yaqin turadi. Chunki gidrolakkolitlar tabiiy xususiyatiga ko‘ra bilqilloq yoki bulkullak so‘zining etimologiyasini ochib bera oladi. Gidrolakkolitlar yilning iliq fasllari kirib kelgach qisman erib, gumbazsimon qabariq yuzani qoplab olgan torf qoplami yumshaydi, aniqrog‘i bilqillagan xususiyat kasb etadi. Shu boisdan I.S.Shukin (1964) gidrolakkolitlar – muz gumbazlari tarkibini yoz fasllari muz emas, ko‘proq suyuq holatdagi suv aralash, torf tashkil etadi deb yozadi. Shu boisdan issiq faslda gidrolakkolitlarning ichidagi muz yadro erib ketgach, do‘nglik cho‘kib, birmuncha pasayib qoladi.

Gidrolakkolitlarning ko‘rinishi yumaloq, gumbazsimon shaklda bo‘lib, yon bag‘irlari deyarli tik  $40-50^{\circ}$ , yuqori qismi yassiroq bo‘lgan holda, balandligi bir necha o‘n metrni tashkil etishi mumkin. Ular Yoqutiston, Baykal orti o‘lkasi, Amur oblasti kabi tayga va Yevropaning tundra unga tutash hududlarida keng tarqalgandir.

**Termoabraziya** – dengiz yoki ko‘l qirg‘oqlari bo‘ylab to‘lqinning yemiruvchan kuchi ta’sirida shakllanadigan jarayon abraziya deb ataladi. Shu

boisdan abraziya lotincha «abrasio» – sidirish degan ma’noni beradi. Bu jarayon tufayli qirg‘oq bo‘yining yemirilishi, ba’zan tik holatga kelishi yoki tekislanishi kuzatiladi. Termoabraziya jarayoni esa nisbatan iliq bo‘lgan dengiz yoki ko‘l yuzasi bo‘ylab harakatlanayotgan to‘lqinning muzlab yotgan qirg‘oqni eritishi va yemirishi tufayli yuzaga keladi. Natijada abadiy muzlab yotgan qirg‘oqlar bo‘ylab to‘lqin ta’sirida erigan nuqtalarda ayvonsifat g‘orlar shakllanadi (30-rasm).

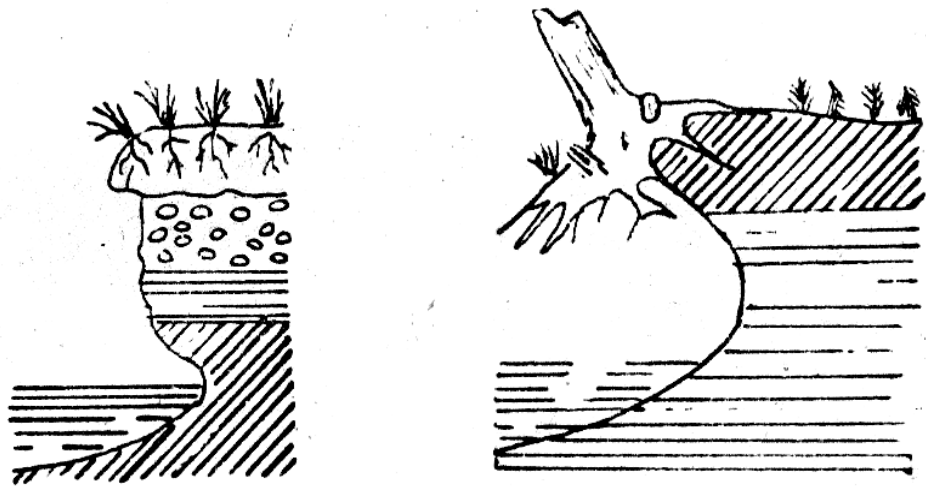


**1-Mavjud tog‘ jinsi qatlamlari.**

**2-Yer osti suvining muz holatiga kirgan qismi.**

**3-Yer osti suvi yuzaga ko‘tarilayotgan yoriqlar.**

**29-rasm. Hidrolakkolit (M.Ya.Chernishev bo‘yicha)**



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

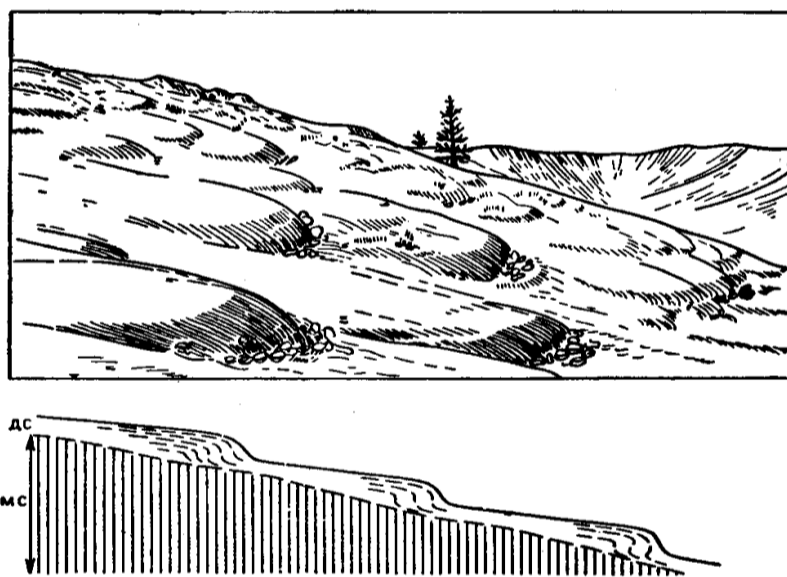
**Termoeroziya** – abadiy muzlab yotgan hududlarning o‘zan bo‘ylab oqar suv ta’sirida erib yemirilishi tufayli vujudga keladi. Chunki oqar suvning harorati.  $0^{\circ}$  dan past bo‘lgan go‘ngloq tuproqqa nisbatan iliqroq bo‘lishi kuzatiladi. Iliq suv go‘ngloq gruntni eritib, yuvib keta boshlaydi. Natijada 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 mazmun 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 yon bag‘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  $0^0$  dan  $4^0$  ga qadar o'zgarishi tufayli zichligining kamayishi, kolloidlarning bo'kib hajman oshishi tufayli yuzaga keladi. Soliflyuksiya tufayli grunt yuzasi bir fasl davomida bir necha sm dan, bir necha metrqa qadar harakatlanishi, natijada esa soliflyuksiya supalarining vujudga kelishi, ayrim pastqamliklarning tekislanishi kuzatiladi (31-rasm). Soliflyuksiya to'g'risida ushbu kitobning «Gravitatsion kuch tufayli yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar» mavzusida batafsil ma'lumot berilgan.

**Termokarst.** Psevdokarstning 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.



**31-rasm. Soliflyuksiya tufayli supasimon relief shakllarining vujudga kelishi (S.G'.Bogam bo'yicha).**

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.

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 vodiy 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 relefning holatini o'zida aks ettira oluvchi birmuncha yotiq, tik, egri-bugri yoki to'g'ri va h.k. holatlarda kuzatiladi) qismidan iborat bo'lib, harakatlanish darajasi turli qismlarida turlicha holatlarda kuzatiladi. Shunday bo'lsada, 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 vodiyni tag qismi hamda yon bag‘rida mavjud bo‘lgan yaxlit, monolit qoyalarni qirib, parchalab yulib olib, o‘zi bilan olib ketishi jarayonida, yo‘l-yo‘lakay qoyali yon bag‘irlarni go‘yo omoch bilan yer haydagani kabi tirnab, turli chuqurlikdagi chiziqlar hosil qiladi. Ba’zan esa qoyali yon bag‘irlarni oyna kabi silliqlab yaltiratadi, vodiylarning tagini yemiradi. Ushbu jarayon fanda ekzaratsiya deb ataladi. (Ekzaratsiya – «exaratio»- haydayman degan mazmun 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 yon bag‘irlar bo‘ylab tirnash yuz bermaydi.

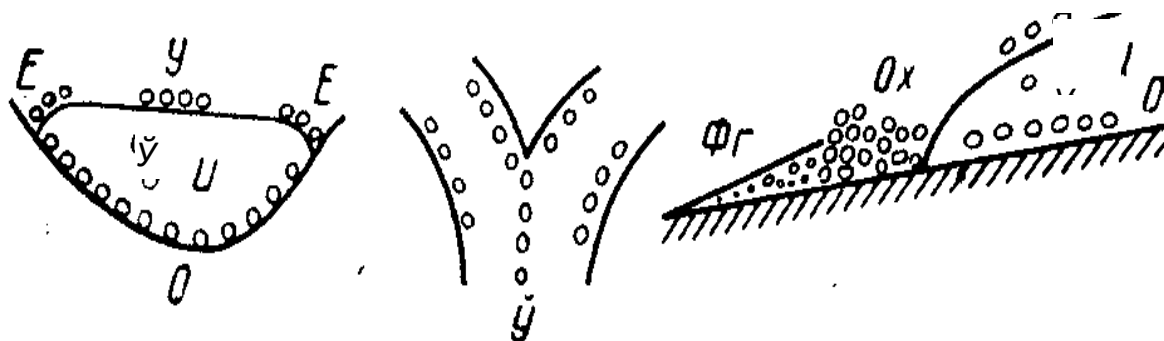
**Muzliklarning transportirovka – eltish va yig‘ish ahamiyati.** Tog‘ muzliklari sutkasiga 20-80 sm, yil bo‘yicha 100-300 m gacha harakatlanishi mumkin. Ayrim muzliklar esa o‘qtin-o‘qtin tebranish xususiyatiga ega bo‘lib, ular davriy bo‘lmagan holatda odatdagidan kuchliroq tezlik ostida vodiyni bo‘ylab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

Muzliklar harakat qilganda uning ustiga har ikkala yon bag‘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 yotqiziqlar 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 yotqizilari deya ataladi. Shu tariqa morenalar muzliklarga tabora singishib boradi. Muzlik ustida qolgan yotqiziqlar 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 holda, uning 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 (32-rasm).

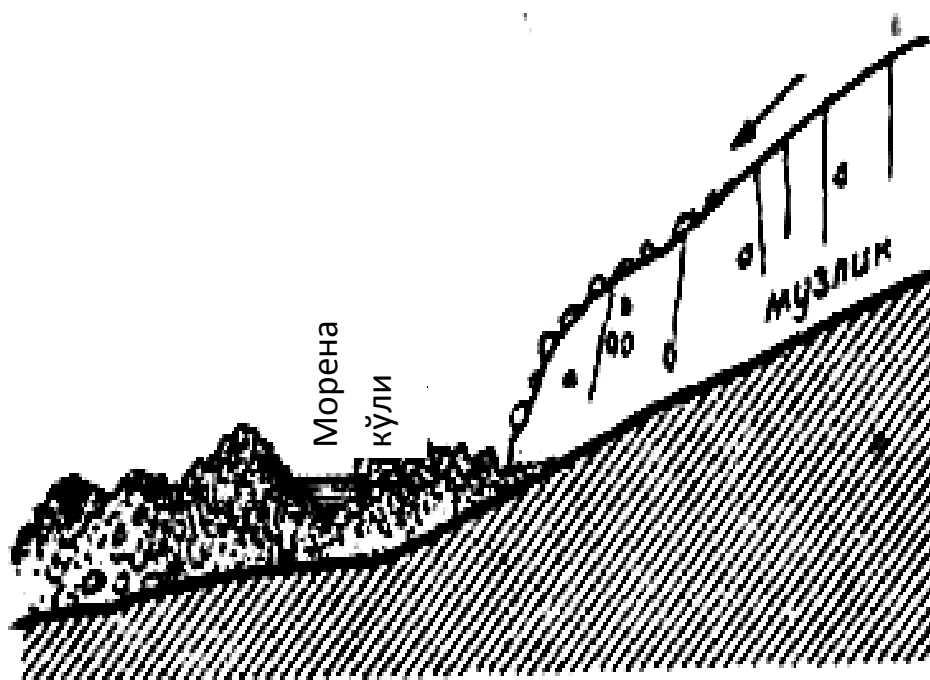


***T-tag morena, U-ustki morena, Yo-yon morena, I-ichki morena, O'-o'rta morena va OX-oxirga morena, Fg-flyuvioglyatsial qum-shag'al tarkibli yotqiziqlar.***

**32-rasm. Morenalar:**

Morenalar qanday turkumga mansub bo'lishidan qat'i 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 holida, 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 (33-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.

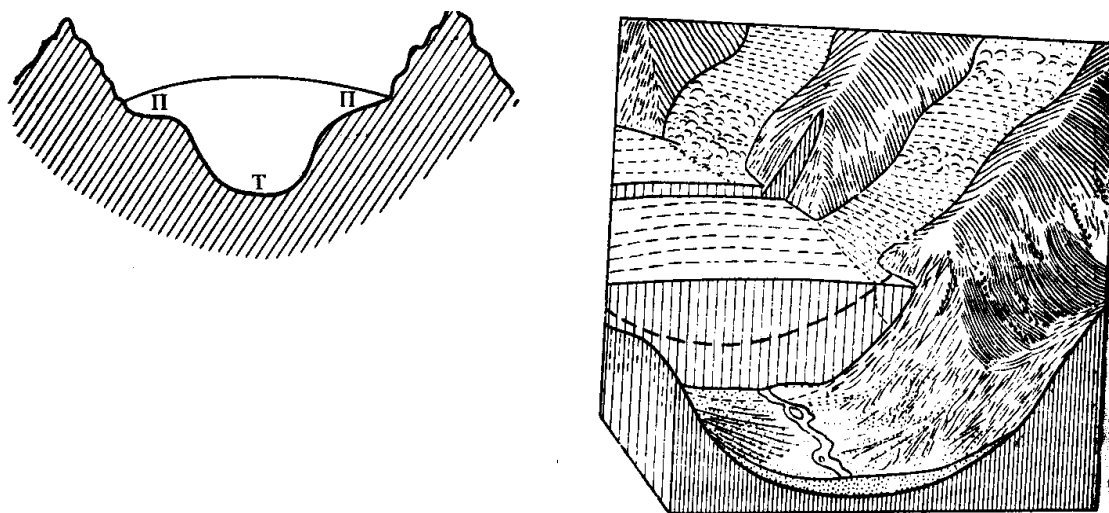
Muzliklar harakati tufayli turli relef ko'rinishlari vujudga keladi:



*33-rasm. Morenalarning to'planishi.*

**Trog.** (Nemischa «trog» tog'ora degan mazmuni beradi). Muzliklar harakati natijasi, joylashgan vodiy tubini tog'arasimon tarzda o'yib «ishlov»

beradi. Shuning uchun trog vodiylarining asosiy qismi keng boʻlib, yon bagʻri tik zinasimon shaklda rivojlangan (34-rasm).

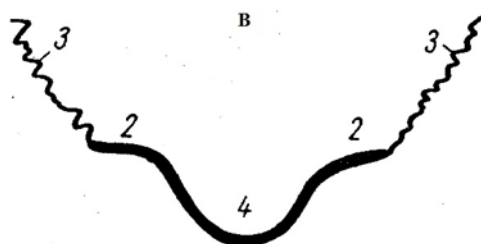
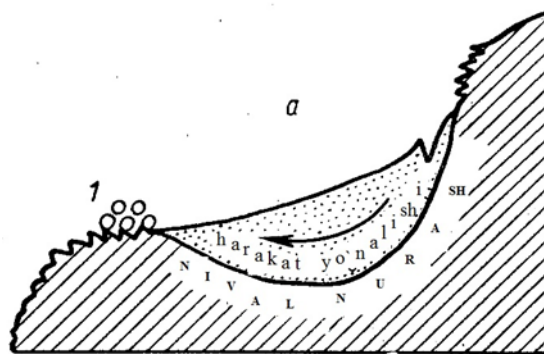


**34-rasm. Trog vodiysining kesmada koʻrinishi**  
*(V.Devis boʻyicha).*

Troglar qor chizigʻidan yuqori hududlarda hozirgi zamon togʻ muzliklari bilan uzviy bogʻliq holda rivojlanar ekan, tabora chuqurlasha boradi.

Baʼzi holatlarda troglar qor chizigʻidan quyi hududlar boʻylab ham uchrashini koʻramiz. Bu holat qadimgi geologik davrlarda mavjud boʻlgan togʻ muzlik (paleo muzlik) larining tarqalish maydonlarini koʻrsatib turadi.

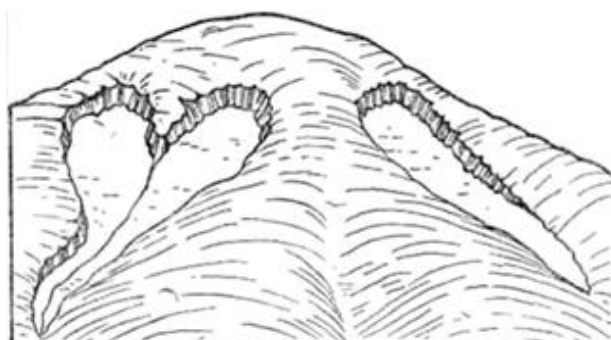
**Kar** (shotland tilida corrie) koʻza demakdir – koʻzaning ogʻziga monand, qush (qaldirgʻoch) uyasini eslatuvchi botiqlardir (35-rasm). Karlar sirkklarning yuqori qismini tashkil etgan holda, devorlari tik, tub qismlari esa, yotiq, egarsimon boʻlgan holda, alohida ajralib turuvchi firn qoplamidan iborat muzliklari mavjud boʻladi, relikt tarzidagi karlar tubida esa kichik togʻ koʻllari kuzatiladi. Relikt turdagi karlar zamonamizda ham saqlangan boʻlib, qor chizigʻidan quyi hududlarda uchraydi. Karlar baʼzan ustma-ust joylashganligi uchun zinasimon holat kasb etadi (36-rasm).



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



**A**



**B**

**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 firn to'plana borib, o'z og'irligi tufayli karlarning quyi devoridan oshib tusha boshlaydi. Natijada firn 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 mazmun beradi. Tog'larning yuqori qismi bo'ylab amfiteatr shaklida bir tomoni ochiq holda rivojlangan, tovoqsimon tabiiy chuqurlik. Muzlik sirkulari sovuqdan nurash hamda muzlik harakati tufayli rivojlanadi. Shu boisdan sirkularning tub qismida doimo muzliklar uchraydi. Sirkularning devorlari bo'ylab karlar rivojlanadi. Qadimgi reliktlar sirkular qor chizig'idan quyida ham joylashishi mumkin. U holatda ushbu turkumdagi sirkularning shakllanishida qadimgi tog' muzliklarining ishtiroki seziladi.

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

**Altiplinatsiya** – lotincha altus-balandlik, planatio-tekislik. Gols (o'rmon qoplamidan yuqori qismi) hududidan yuqori hududlar bo'ylab sovuq harorat, qor qoplami, nurash, soliflyuksiya va h.k. natijasida qirrador cho'qqilarning, reliefning tekislanishi. Altiplinatsiya jarayonida firn 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.

**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 vodiylar tagidagi notekis (do‘ng) nuqtalarini bosib o‘tar ekan sinadi va natijada ko‘ndalangiga yorilib ketadi. Natijada muzlikning yuzasi qisman zinasimon rivojlangan shakl kasb etadi.

**4. Bergshrudlar** – muzlikning firn qismida shakllangan yoriqlar. U firn va qoyalar tutashgan chiziqlar bo‘ylab rivojlanadi (18-rasm).

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 shakllan 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 silindrsimon 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 holi 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 mazmun beradi. Paleomuzliklar bizning davrimizgacha saqlanib qolmagan bo‘lsada, 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.N.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‘ngi 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 Oka ning vaqti aniqlanmagan, Dnepr muz bosish davri 200 000 yil muqaddam, Moskva muz bosish davri 150 000 yil, Valday muz bosish davri 15 000-20 000 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 bir muncha 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'arbga 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, Tyanshan, Himolay tog'laridagi hozirgi tog' muzliklari atigi 8-10 ming yillar muqaddam shakllangan nam va bir muncha sovuq paleoiqlim ta'sirida vujudga kelgan. Aslida bu jarayon bir muncha muqaddam, ya'ni neogen davrining oxiri, va antropogenning boshlaridan shakllana boshlagan. Chunki o'sha davrlarda O'rta Osiyo bo'ylab keskin o'zgarishlar, relefning 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 Tyanshan, 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 (1980., 196 b.) ma'lumotlarga ko'ra Pomir tog'larida paleoiqlimning sovishi, namlikning ortishi tufayli qor chizig'i hozirgi holatiga nisbatan 600-800m, Tyanshanda esa 650m, hatto 1250mm ga qadar pastdan o'tgan.D.V.Nalivkinning fikricha Pomirdagi Muksuv muzligi dengiz sathidan 1900m. 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 bir muncha 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  $13^{\circ}\text{S}$  atrofida bo‘lib, u 700 yillarga qadar deyarli o‘zgarishsiz saqlangan, 700-800 yillar ichida kuchli sovish kuzatilib, o‘rtacha yillik harorat  $10,6^{\circ}\text{S}$  g tushib qolgan. Demak tog‘ muzliklari progressiyasi kuzatilgan, ammo bu holat uzoq davom etmasdan 15-20 yil ichida yana harorat zudlik bilan ko‘tarilib, avvalgi holati  $13^{\circ}\text{S}$ , hatto undan ham bir muncha balandroq holatga yetgan. Ushbu ko‘rsatkich kuchsiz tebranishlar bilan 1200 yilga qadar davom etgan. Demak 900-1200 yillarda muzliklar qisqargan. 1200-1300 yillar mobaynida  $11,5^{\circ}\text{S}$  ga qadar pasaygan, v bu jarayon 1300-1650 yillarga qadar davom etib, tog‘ muzliklari rivojlangan. Shu boisdan 1300-1500 yillar nafaqat O‘rt Osiyoda, balki butun Yer yuzi bo‘ylab kechgan “kichik muzlik davri” deb anglashiniladi. 1650 yillardan e’tiboran o‘rtacha yillik harorat yana asta – sekin ko‘tarilib,  $12,8^{\circ}\text{S}$ ga yetgan. 1900yillar atrofida esa yana  $12,5^{\circ}\text{S}$ ga tushgan. 1900 yilning boshlaridan to hozirga qadar o‘rtacha yillik harorat sezilarsiz o‘zgrishlar bilan asta-sekin ko‘tarilib bormoqda. 1920-1947 yillar mobaynida ham qish oylari qattiq sovuq va namgarchilik bilan kechganligi tog‘ muzliklarning kichik davrlarda (10-15 yillar mobaynida) goh o‘sib, qisqarib turganligidan darak beradi. Zamonamizda (2000 yillar atrofida) O‘rta Osiyodagi o‘rtacha yillik harorat  $13,8^{\circ}\text{S}$  bo‘lganligini ko‘rsatmoqda. Demak biz tog‘ muzliklarining regressiv holatiga guvoh bo‘lib turibmiz. Shu boisdan keyingi 100-150 yil mobaynida (ayrim tog‘ muzliklari 0,5% ga qadar) tog‘ muzliklari shitob bilan qisqarmoqda. Ba’zilar tugagan bo‘lsa, ayrimlri tugash bosqichini o‘tamoqda. Tog‘ muzliklarning qisqarish sabablarini ayrim olimlar guruhi boshqa sabablar bilan bog‘lab sharhlaydi. Ularning xulosalariga ko‘ra ushbu

jarayon ko‘proq antropogen ta’sir tufayli yuz bermoqda. Jumladan muzliklar yuzasiga cho‘llardan ko‘tarilgan chang, tuz zarrachalari ko‘proq o‘rnashib, muzliklarning tezroq erishiga ta’sir qilmoqda.

### **Mavzuga oid savol va topshiriqlar**

1. Hidrosferaning geologik ishini izohlang.
2. Okeanlarning geologik faoliyatiga ta’rif bering.
3. Dengizlarning geologik faoliyatini izohlang.
4. Okean va dengizlarning to‘plash-akkumlyatsiya 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 relef formalari qanday shakllanadi?
9. Tog‘ muzliklari va ularning tabiiy qismlari to‘g‘risida tushuncha bering.
10. Tog‘ muzliklari bilan bog‘liq holda yuz beruvchi qanday tabiiy geografik jarayonlarni bilasiz?
11. Tog‘ muzliklari ta’sirida yuzaga keluvchi relef formalari xususida so‘zlab bering.

## **Daryolar va Yer osti suvlarining geologik faoliyati. Ulardan hosil bo'lgan tog' jinslari va foydali qazilmalar.**

### **Yer usti relefining o'zgarishi.**

**Doimiy faoliyat yurituvchi suv oqimi-daryolarning geologik faoliyati.** Doimiy suv oqimi tufayli o'zan bo'ylab uzluksiz tarzda harakatlanayotgan 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 oqibatlarga sababchi bo'lib, tabiiy geografik jarayonlarni shakllantiradi. Chunki oqim o'zanning 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'zanning 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'rnini 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 relief formasi yunon alifbosining bosh harfi « $\Delta$ » 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 jinlar to‘planadi, natijada akkumlyatsiya jarayoni yuz beradi.

Doimiy faoliyat yurituvchi oqim bilan birgalikda olib kelinib to‘plangan jinlar allyuvial yotqiziqlar deb ataladi. «Alluvio» yunoncha so‘z bo‘lib, «yotqiziq» degan mazmuni 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 rivojlanadi, 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) vodiylar yuzaga keladi (18-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 vodiylar shakllangan. Demak, bu yerda antetsedent vodiylar 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.

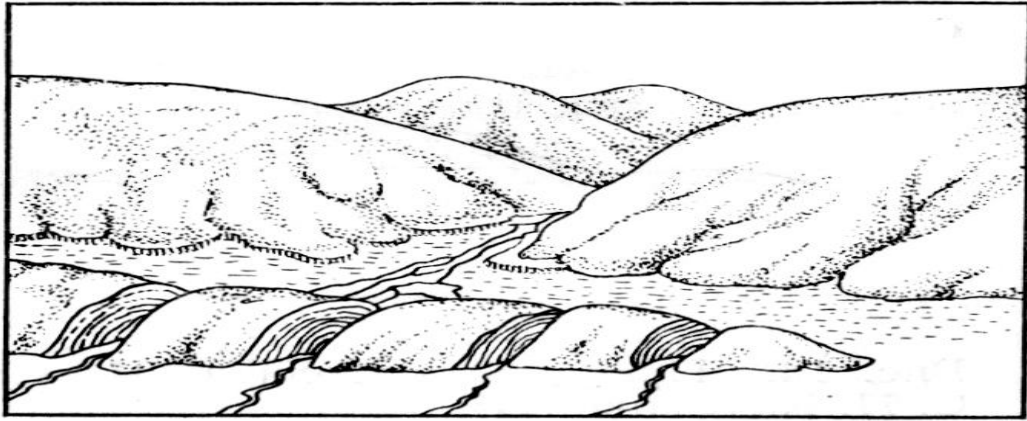
O‘zan eroziyasi tufayli sharsharalar, ostonalar, ispolin qozonlari shakllanadi.

**Yonlama eroziya\*.** O‘zan eroziyasi susaya borgan sari yonlama eroziya kuchaya boradi. Natijada daryo vodiysi kengaya boshlaydi. Daryo olib kelayotgan yotqiziqqlarning o‘zan bo‘ylab o‘rnashib qolish darajasi osha boradi.

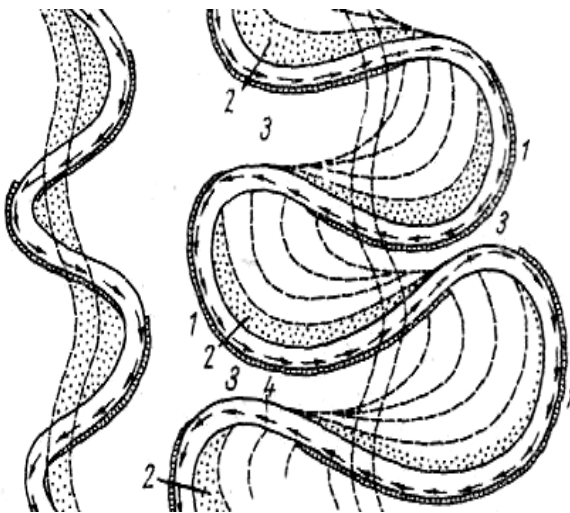
Yonlama eroziya ba‘zan qirg‘oq eroziyasi deb ham ataladi. Chunki daryo suvi ko‘proq qirg‘oqlarni yemirib oqadi. Natijada daryo oqayotgan o‘zan ilon izini eslatuvchi egri-bugri yo‘nalish kasb etadi. Ular **meandrallar** deb ataladi (19-rasm). Meandra tushunchasi Kichik Osiyoda egri-bugri iz solib oqadigan Katta Menderes daryosi nomidan olingan.

---

\* Ba‘zi adabiyotlarda qirg‘oq eroziyasi deya ataladi.



**18-rasm. Ozarboyjondagi Qoramaryon tizmasi bo‘ylab shakllangan antetsedent vodiy. (K.A.Grossgeym bo‘yicha).**



**19-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‘rnida tik jarliklar vujudga keladi. Bu holat ko‘proq daryo, lyosli yoki qumoq yotqiziqlardan iborat to‘lqinsimon yuza hosil qiluvchi tekisliklarni kesib o‘tuvchi joylarda shakllanishi xususiyatlidir. 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 laxjasida 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, Suxondaryo 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 quyuc loyqadan iborat bo‘lsada, 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 yili Shimoliy Farg‘ona kanali bo‘ylab yuz bergan va natijada katta ekin dalalarini loyqa bosib qolgan.

Ikkinchi guruhga mansub sel oqimi ko‘proq (gryazekamenny) 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 shovqun-suron bilan kechadi, hatto sel oqayotgan o‘zandan 200-300 m uzoqlikda ham zaminning titrashi seziladi. Shunday sel 1956 yili 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. Xuddu 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 m<sup>3</sup>/sek ga ko‘payib ketishi mumkin. Sel kelish xavfi yon bag‘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 yon bag‘irlaridagi soylar uchun o‘ta xususiyatlidir. Masalan, Sog‘ishmonsoyning (Qorasuv daryosining chap irmog‘i) suv sarfi 1962 yili 3 may kungi sel vaqtida  $27 \text{ m}^3/\text{sek}$ , 1963 yil 15 aprel kungi sel  $56 \text{ m}^3/\text{sek}$  ga chiqqan. Vaholanki, Sog‘ishmonsoy havzasi maydoni atiga  $40 \text{ m}^2$  o‘rtacha yillik suv sarfi esa bor yo‘g‘i  $0,130 \text{ m}^3/\text{sek}$  ga teng bo‘lgan kichik soydir. Havza maydoni katta bo‘lgan soylarning sel vaqtidagi maksimal suv sarfi hatto bir necha yuz  $\text{m}^3/\text{sek}$  ni tashkil etishi mumkin. Masalan, To‘sunsoyning yillik o‘rtacha suv sarfi sekundiga  $1,3 \text{ m}^3$  bo‘lsa, Kattasoyni yillik o‘rtacha suv sarfi sekundiga  $0,268 \text{ m}^3$  ni tashkil etadi. Lekin sel kelganda To‘sun daryosi sekundiga  $200 \text{ m}^3$  gacha, Kattasoy esa hatto sekundiga  $609 \text{ m}^3$  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 (vodakamenny) 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 bu, ya’ni uchinchi guruhga mansub sel asosan seryoriq, tuproq qoplami kam kuzatiladigan toshloq yon bag‘irlar bo‘ylab kuzatiladi. Shu boisdan loyqa kam bo‘lsada, harakatlanayotgan suvning itaruvchi kuchi o‘ta katta bo‘lganligi sababli og‘irligi  $80 \text{ t}$  dan ortiq bo‘lgan,  $40 \text{ m}^3$  hajmdagi yirik g‘o‘latoshlarni 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, tabora 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, imoratlarni 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 foydalanganlar, ya'ni daryo, soy terrasalarida sel olib kelgan loyqa yotqiziqlar birmuncha nami 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 qadriyatlarda 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‘lto‘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 qoplaminig 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, relefning shakllanishi, gidrologik va gidrogeologik oqimning o‘zaro aloqasi, qazilma boyliklarning va h.k. 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 mamlakatlarida keng yo'lga qo'yilgan, natijada rus platformasi, Ural, Kavkaz, Alp, Appenin, Bolqon yarim oroli, Kordilera, And tog'lari, janubiy Xitoy, V'etnam, 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.Abdujaborov, 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 ularni 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 jinlar 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

vujudg keladi. Shu boisdn 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 ketila boshlaydi. Bu jarayon aynan karst bo'lib, uning natijasida quyidagi relief formalari yuzaga keladi:

**Karrlar** – karstlanuvchi jinslar tuproq qoplamidan holi, 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'lsada, farqlanadi. Ular:

**Ochiq karrlar** – ushbu turkumdagi karrlar tarqalgan karstlanuvchi jinslar tuproq qoplami bilan mutlaqo qoplanmagan, ya'ni to'la ochiq holda uchraydi. Shunday bo'lsada, ushbu holatda ham karrlarning turli geomorfologik ko'rinishlar tarzida uchrashini kuzatamiz. Ular quyidagilardan iborat.

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

**Meandrasimon karrlar** – daryolarning meandra solib oqishini eslatadi. Bu turkumdagi karrlar, karstlanuvchi yotqiziqalar 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 metrni 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<sub>2</sub> 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‘rinishdagi karrlar kiradi:

**Toshdon**<sup>\*</sup> – mitti hovuzsimon chuqurliklar. Ushbu karr turlarining tubi yotiq bo‘lib, aksariyat hollarda efemerlar o‘sovchi hamda tuproq qoplami va uvoq tog‘ jinslari parchalari bilan yarim to‘lgan holatda uchraydi va shu boisdan toshdon deb ataladi.

**Korrazion o‘yiqlar** – bunday guruhdagi karrlarning devorlari uni 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‘lsada,

---

\* Toshdon ushbu tushuncha xalq tabiiy geografik terminlari asosida ilk bora qo‘llanilmoqda.

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 uchramiz. 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, str 44) relik karrlar deb o'rganiladi.

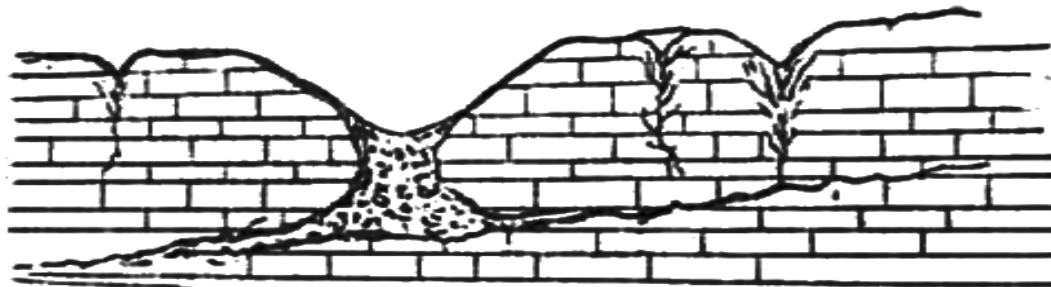
**Qirg'oq bo'yi karrlari** – dengiz, ko'l, suv omborlari bo'yida to'lqin urishi tufayli yuzaga keladigan karrlar turi.

**Karst dahanalari.** Ular karstlanuvchi jinslarda gidro-logik 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 h.k. kabi suyuqliklar quyiladi. Dahan fors tilida «og'iz» degan tushuncha 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 yuz 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'rtacha tezlikdagi muddatda va nihoyat karboantli 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 (20-rasm).

Dahanalarning shakllanish jarayoni ular hosil bo'lgan tog' jinslarining tektonik yoriqlar bilan nechog'lik darajada parchalanganlik holati 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 relief shakli hosil bo'ladi.



*20-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 yon bag'irlarining tutashuvi bilan tugallanadi. Ko'pincha dahanalarning tubida suv ho'plovchi o'pqnolarning 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'pqn 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'ri 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 xususiyatidir. 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 km ga 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 saqlanib qolgan holda, tobora eriy borib, botiq tubidagi hosil bo‘lgan ko‘plab karst o‘pqonlariga 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‘pqonlarning kengayishi kuzatiladi.

Yirik karst dahanalari yoki karst vodiylarining tubida o‘pqonlar kuzatilgan holatda yoki mavjud o‘pqonlar 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 – shiftining o‘pirilishi bilan birgalikda cho‘kishi hamda yuzada yotgan gips, tuz kabi o‘ta tez eruvchan tog‘ jinslarining suv ta’siriga berilish 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 sari rivojlanib bormoqda.

Respublikamizda 100 ga yaqin katta-kichik karst ko‘llari mavjud bo‘lib, ularning aksariyati kosalarining tagi g‘ovakdor, kuchli karstlangan tog‘ jinslaridan tashkil topganligi sababli infiltratsiya\* ba‘zan esa inflyuatsiya\* jarayoni shiddatli ravishda kechadi. Natijada, karst dahanasi yoki vodiysi bo‘ylab to‘plangan suv tezda yer ostiga shimilishi yoki quyilishi tufayli qurib qoladi. Bunday «efemer» mavsumiy karst ko‘llari biron bir tektonik yoriqlar yo‘nalishi bo‘ylab keng tarqalganligini ko‘ramiz.

**G‘oyib bo‘luvchi daryolar.** Yer ostiga, ya‘ni pastki qatlamlariga to‘g‘ridan-to‘g‘ri quyilib, ko‘zdan g‘oyib bo‘luvchi daryolar kuchli karstlangan hududlar uchun eng xususiyatli ko‘rinishlardan biridir. Chunki gidrologik oqim o‘zan tubida shakllangan karst o‘pqnolari yoki karst quduqlari orqali to‘g‘ridan-to‘g‘ri gidrogeologik oqimga aylanib inflyuatsiya jarayonini yuzaga keltiradi. Natijada o‘zan bo‘ylab harakatlanayotgan oqim to‘satdan quyi qatlamlarga quyilib g‘oyib bo‘luvchi daryolarga aylanadi. Shunisi xususiyatliki g‘oyib bo‘luvchi daryolar me‘yoriy ko‘rsatkichlariga ko‘ra mavsumiy hamda muttasil oquvchi turkumlarga mansub bo‘lishi mumkin.

Mavsumiy xususiyatga ega bo‘lgan g‘oyib bo‘luvchi daryolar yomg‘ir, erigan qor suvi bilan to‘yinganligi tufayli bahor va kuz fasligagina xos

---

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

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



davrlarda kuzatilishi mumkin. Qish faslida bunday daryolar nisbiy balandlikning yuqoriligi, havo haroratining pastligi tufayli faoliyat ko'rsatmaydi. Yozning issiq kunlari bu yerdagi qor qatlamlari erib, jilg'aga aylanadi. Kuestalar yo'nalishiga parallel rivojlangan soy tubidagi Zindanak karst qudug'i\* (chuqurligi 320 m) bahor va kuz fasllaridagina inflyuatsiya o'chog'ini tashkil etib, shu davrda oqimga ega bo'lgan soyning mavsumiy g'oyib bo'luvchi daryoga aylanishiga sababchi bo'ladi. Bunday daryolar karbonatli, sulfatli karst massivlarida ko'p uchraydi va ular inflyuatsiya nuqtasida karstning mavsumiy rivojlanishiga sababchi bo'ladi (Nizomov A. – 1989).

G'oyib bo'luvchi daryolarning me'yoriy ko'rsatkichi turg'un holda kuzatiladigan turlari aksariyat hollarda yer osti suvlaridan to'yinadi. Yoki bunday turdagi daryolar goh yer yuzasiga chiqib, goho yana g'oyib bo'lib oqishda davom etadi. Suvsiztog'ning Panjobsoy darasi boshlanishida ana shunday g'oyib bo'luvchi daryo mavjud bo'lib, bu yerda 5 l/s atrofida suvi bo'lgan jilg'a gips qatlamlari bo'ylab inflyuatsiyaga uchraydi va karstning muttasil rivojlanishiga sababchi bo'ladi.

Ushbu jarayonlarning yuzaga kelishida denudatsiya muhim rol o'ynaydi.

**Denudatsiya** – lotincha denudatio—ochilib qolish demakdir. Bu holat karst jarayonining asosiy mexanizmini tashkil etadi.

Bu jarayon tufayli tog' jinrlarining 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' jinrlari

---

\* Zindanak karst qudug'i Ketmonchopti tog'ining janubi-g'arbiy qismida joylashgan. Qarag' A.Nizomov Hisor buloqlari "Mehnat" T.: 1989. 33 b.

bo‘lakchalarining boshqa joylarga ko‘chirib olib borilishidir. Denudatsiya natijasida tog‘ jinslari yemirilib, penepenlashadi.

**Yer osti suvlarining geologik faoliyati.** Yer po‘stini tashkil etuvchi yotqiziqlar, tog‘ jinslari g‘ovaklari, yoriqlarida yig‘ilgan suv yer osi suvlari deyiladi. U suyuq, qattiq (muz), yoki bug‘-gaz holatida bo‘lishi mumkin. Yer osti suvlarini geologiyaning maxsus bo‘limi-gidrogeologiya o‘rganadi.

Yer osti suvlarining hosil bo‘lishi. Yer osi suvlarining asosiy qismi atmosfera yog‘inlari yoki gidrologik oqimning turli yotqiziqlar, tog‘ jinslari yuzasi bo‘ylab, shimilishi, yoki ularda paydo bo‘lgan yoriqlar, bo‘shliqlarga to‘g‘ridan to‘g‘ri quyilishi tufayli hosil bo‘ladi. Agar atmosfera yog‘inlari yoki gidrologik oqim tog‘ jinslari, yotqiziqlar yuzasi bo‘ylab shimilsa-infiltratsiya deb ataladi. Lotin tilida “infiltration”-shimilish degan mazmun beradi. Yuzada joylashgan tog‘ jinslari yoriqlari, bo‘shliq, o‘pqonlarga gidrologik oqimning to‘g‘ridan to‘g‘ri quyilishi oqib kirishi-inflyuatsiya deb ataladi. Shu boisdan, Lotin tilida “influx”-oqib kirmoq degan mazmun 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 quyushuvi 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 osi 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 nuqta'i-nazardan ikki guruhga) suv o'tkazadigan va b) 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 yuz bo'ylab o'tkazishga harakat qilishgan. Chunki shu yo'l bilan irrigatsiya inshootlari tubida yuz beruvchi inflyuatsiya 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 kapilyarlardan, tashkil topgan gilni tashkil etuvchi zarrachalar esa qariyb mikroskopik darajadagi (0,001 mm) o'lchamlarga ega. Shu boisdan ham mayda kapilyarlar 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 yotqiziqlar 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 nef 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‘rni tushuniladi. Natijada grunt suvlari, tog‘ jinslari yoriqlaridagi yer osti suvlari, karst suvlari kabi guruhlarga ajratiladi.

Grunt suvlari. Lotin tilida “grund”- tuproq degan mazmunni 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, deltaga 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‘lsada 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 nuqtai 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 nuqtai 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 haraktlanadi. 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 kapilyar 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 sharsharalari, 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 J<sub>3</sub> davriga xos ohaktosh qatlamlarini kesib o'tgach, g'arb tomonga 8 km dan ortiq masofani subgorizontal holatda harakatlanib sekundiga 1500 l 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 bir muncha to‘xtalgan va ularni ham rangini o‘zgartira olgach yana yo‘lida davom etgan. Buning uchun ortiqcha vaqt sarflangan degan xulosaga kelish mumkin<sup>7</sup>.

*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 shaklangan bo‘lsada, tekis yuzga hosil qilgancho saqlanadi. Ushbu yuzalarni eroziya chiziqlari – soyliklar, jarliklar kesib o‘tgan holatda esa, suvli qatlamning 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 haraktlanayotgan 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 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

---

\* Bu borada batafsilroq qarang. A.Nizomov “Hisor buloqlari” T. Mehnat nashriyoti. 1989 y.

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'lgan<sup>8</sup>.

O'zbekistonda Farg'ona, Toshkent–Mirzo'cho'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'liqinsimon 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

---

<sup>8</sup> Bu borada A.Nizomovning "O'zbekistonning qadimgi gidrotexnik inshootlari geografiyasi" T.GIDROINGEO 2008 y. Monografiyasidan mufassal ma'lumot olishingiz mumkin.



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 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  $+20^{\circ}\text{S}$  dan kam haroratga ega bo‘lsa – sovuq;
- Yer osti suvi  $+20^{\circ}\text{S}$  dan,  $+37^{\circ}\text{S}$  gacha bo‘lsa subtermal;
- Yer osti suvi  $+37^{\circ}\text{S}$  dan  $+42^{\circ}\text{S}$  gacha bo‘lsa issiq;
- Yer osti suvi  $+42^{\circ}\text{S}$  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  $6-7^{\circ}\text{S}$ , 3000-3500 m.balandliklarda esa  $3-4^{\circ}\text{S}$ , hatto ayrim karstlangan quduqlarda  $1-2^{\circ}\text{S}$  atrofida harorat ko‘rsatkichlari ham qayd etilgan<sup>9</sup>.

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.

---

\* Bu borada batafsilroq qarang. A.Nizomov "Hisor buloqlari" T.: "Mehnat" nashriyoti. 1989 y.

- Chuchuk suv, umumiy minerallanish 1g/lgacha;
- Sho‘rtob suv, umumiy minerallnish 1g/l dan 10g/l gcha;
- Sho‘r suv, umumiy minerallanish 10g/l dan 50g/l gach;
- 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, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>4</sub>, Na, Ca, Mg shular jumlasidandir. Ayrim holatda esa yod, brom, oltingugurt vodorod, temir, turli erigan gazlar ham qayd etiladi. Keyingi holatlar kuzatilganda esa, yer osti suvi minerallashgan 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). 1400-2500m chuqurlikdan bo‘r davriga xos dengiz yotqiziqlari bilan bog‘liq holda shakllangan, 70°S haroratga ega zahiralardan yuzaga chiqmoqda. Ulardan tashqari O‘zbekistonda Chortoq, Go‘rtepa, Nagorniy, Sitorai Moxixosa 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 turadi<sup>10</sup>.

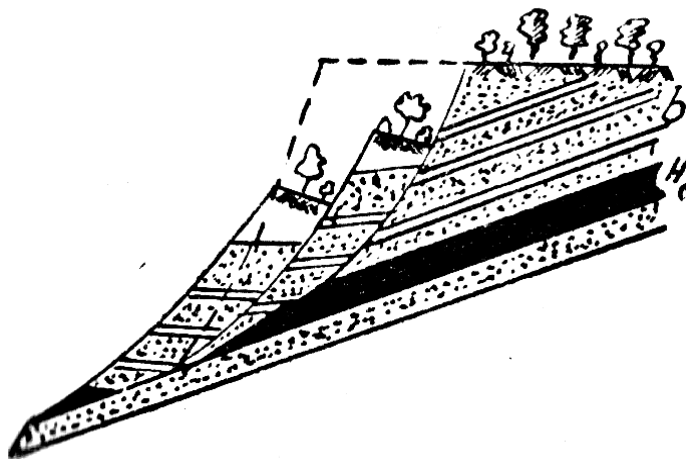
*Yer osti suvlarining geologik faoliyati.* Yer osti suvlari o‘z navbatida bir qancha geologik jarayonlarning shakllanishiga sababchi bo‘ladi. Surilma, karst, suffoziya shular jumlasidandir.

---

\* Bu borada batafsilroq qarang. A.Nizomov "Hisor buloqlari" T.: "Mehnat" nashriyoti. 1989 y.

**Surilma.** Surilma – tog‘ yonbag‘irlari bo‘ylab, shuningdek, ko‘l, dengiz, jarliklar suv omborlari, karer, kanallarning tik qirg‘og‘ida, tog‘ jinslari massasining pastga surilib (sirg‘anib) tushishiga aytiladi (21-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.



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

Surilma tabiatda quyidagi sabablar tufayli yuz berishi mumkin:

✓ Tik yon bag‘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 yon bag'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 yon bag'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 etsada, 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 yon bag‘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 yon bag‘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 yon bag‘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 yon bag‘ir bo‘ylab zax qochiruvchi drenajlar barpo etish;

✓ Gruntning sirpanishiga to‘sqinlik qiluvchi temir-beton konstruksiyali qurilmalar yaratish.

**Suffoziya.** Suffoziya (lotincha suffosio-qazish degan mazmun beradi), fanda psevdokarst (psevdo-yolg‘on degan ma’no beradi), ya’ni yolg‘onchi karst deb ham ataladi. Chunki suffoziya shakllanish jarayoniga ko‘ra, karstni eslatadi. Ammo karst jarayonida ko‘proq denudatsiya eritish va qisman yuvib olib chiqib ketish jarayoni ishtirok etgani holda, suffoziya jarayonida esa yuvib olib chiqib ketish katta rol o‘ynaydi.

Suffoziya ayniqsa, yuviluvchanlik xususiyati yuqori bo‘lgan lyosli hududlarda keng tarqalgandir. Chunki suffoziya lyoss kabi uvoq tog‘ jinslaridan tarkib topgan g‘ovakdor tuproqli yuza bo‘ylab oqib o‘tayotgan suv o‘zi bilan birgalikda mayda zarrachalarni yuvib olib ketadi. Natijada o‘sha joy bo‘ylab bo‘shliqlar hosil bo‘ladi, ba’zan esa bo‘shliqlarning yuqori qismi o‘pirilib tushib, yer yuzasida o‘pirilmalar, dahanalar, botiqlar tarkib topadi.

Suffoziya xalq tabiiy geografik terminlarida «obgurda» nomi bilan ataladi. Forscha ob-suv, gurda-buyrak ma’nosini beradi. Ya’ni bu ibora orqali inson tanasida ichilgan suvning buyrakka borib quyilishini eslatuvchi

jarayonga ishora tarzidagi holat aks etadi. Ba'zan obgurda-obburda shaklida ishlatiladi. Bunda ob-suv, burda parchalamoq ma'nosini beradi. Chunki oqim lyosli qatlamni tig' kabi kesib bo'laklarga ajratadi. Jarayon xususiyatining shakllanishiga ko'ra, har ikkala xalq terminini ham to'g'ri, deya qabul qilish mumkin.

Suffoziya yuz berishi uchun yer yuzasi bo'ylab harakatlanayotgan oqim, pastki qatlamlarga tomon harakatlanishi lozim bo'ladi. Bu holatni keltirib chiqaruvchi quyidagi sabablar mavjud:

1. Kemiruvchi (dala sichqoni, qo'shoyoq yumronqoziq va h.k. kabi) ba'zan yirtqich (tulki, bo'ri, sassiq ko'zan va h.k. kabi) jonivorlar qazigan inlar bo'ylab suv quyi qatlamlarga tomon harakatlanadi.

2. Qurib qolgan ko'p yillik o'simliklar, butalar, daraxtlarning ildizlari o'rnida shakllangan bo'shliqlar bo'ylab gidrologik oqimning yer ostiga yo'nalishi natija-sida, suv g'ovak jismlarni yuvib olib keta boshlaydi.

3. Zilzila, surilma, mexanik harakatlar tufayli shakllangan yoriqlar bo'ylab yer usti suvlarining, yer ostiga quyilishi natijasida.

4. Lyosli asosda shakllangan tuproq qoplamining (asosan och tusli bo'z tuproqlar) sug'orilgandan so'ng, qurib keyin darz ketishi tufayli yuzaga kelgan yoriqlar bo'ylab 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 soʻz boʻlib, mavj urmoq degan mazmun beradi. Geyzerlarning geografik tarqalishi vulkanli oʻlkalarga toʻgʻri keladi. Chunki bunday oʻlkalarda sayoz magma oʻchoqlari oʻziga xos geotermik va gidrogeologik sharoit yaratadi. Shu boisdan geyzerlar oʻqtin-oʻqtin otilib chiqib turadi.

Yer osti suvlari dunyodagi eng qimmatbaho qazilma boylik. Ayniqsa uning qiymati zamonamizda chuchuk suv muammosi dolzarb masalalar qatoridan oʻrin olgan bir paytda yanada oshmoqda. Chunki yer yuzidagi barcha suv zahiralardan atigi 3% chuchuk suvdur. Uning ham taxminan 1,5% qutblardagi muzliklar hisobiga toʻgʻri keladi. Shu boisdan jahon aholisining aksariyat qismi chuchuk suv yetishmovchiligi tufayli aziyat chekmoqda, yoki ifloslangan suv isteʼmol qilmoqda. Respublikamizning ayniqsa togʻ oldi va togʻli qismlarida minerallashish miqdori g/l dan past boʻlgan, yaʼni ichimlik sifati eng yuqori yer osti suvlari tabiiy holda, yaʼni buloqlar shaklida yuzaga chiqib yotmoqda. Ular bitmas-tuganmas chuchuk toza suv manbalari sifatida qadrlanadi. Koʻpgina buloqlar, ishlab turgan burgʻu quduqlari yer osti suvlarining tibbiy ahamiyatini yanada oshirmoqda. Yer osti suvlari tarkibidagi nodir kimyoviy elementlar, turli erigan gazlar inson vujudi uchun oʻta zarurligi tufayli qimmatbaho tabiiy resurs sifatida oʻrganilmoqda. Ayrim buloqlar nafaqat toza ichimlik, yoki shifobaxsh suv, balki turli mineralli balchiqlar, travertinli-ohaktosh tufi kabi yotqiziqlari 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, gʻorlar hamda koʻr yer osti karst boʻshliqlari mansubdir.

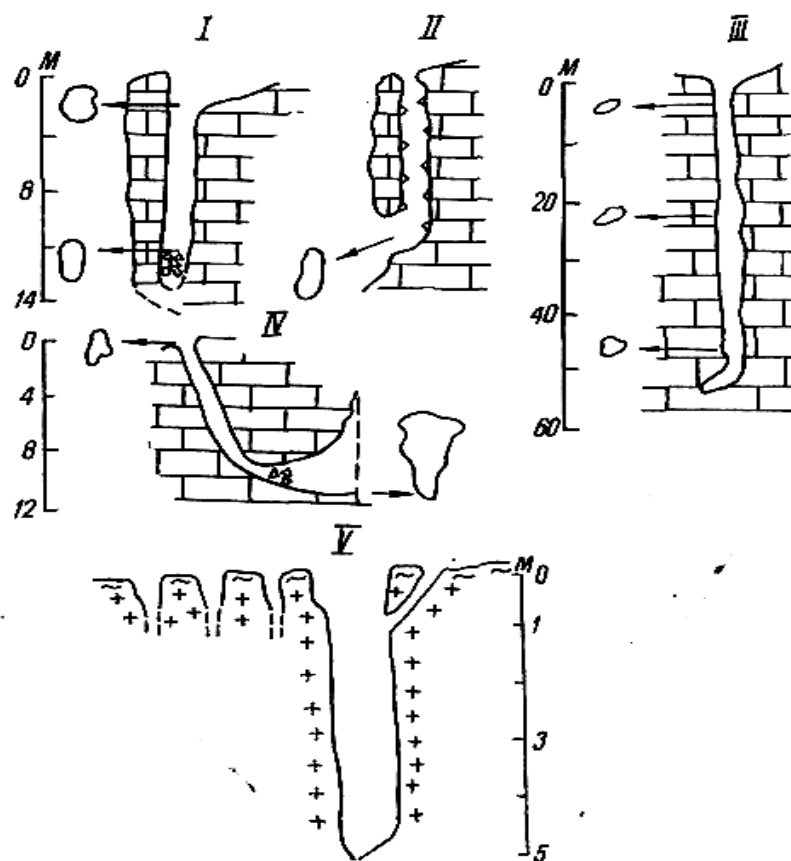
**Karstlangan yoriqlar.** Ushbu karst hosilalari suv taʼsirida yengil eruvchan togʻ jinslari (karbonatli, sulfatli, xloridli) boʻylab yuzaga kelgan tektonik darzlarning karstlanishi tufayli yuzaga keladi. Ular baʼzan bir necha



o‘n sm dan 1 m hatto undan ham kengaygan holatda uchraydi. Karstlangan yoriqlarning chuqurligi vertikal tarzda bir necha metrdan 50 m. gacha bo‘lgan o‘lchamlarni tashkil etadi. Karstlangan yoriqlarning geomorfologik tuzilishi o‘ta murakkab, egri-bugri bo‘lishi bilan birgalikda ba’an 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.

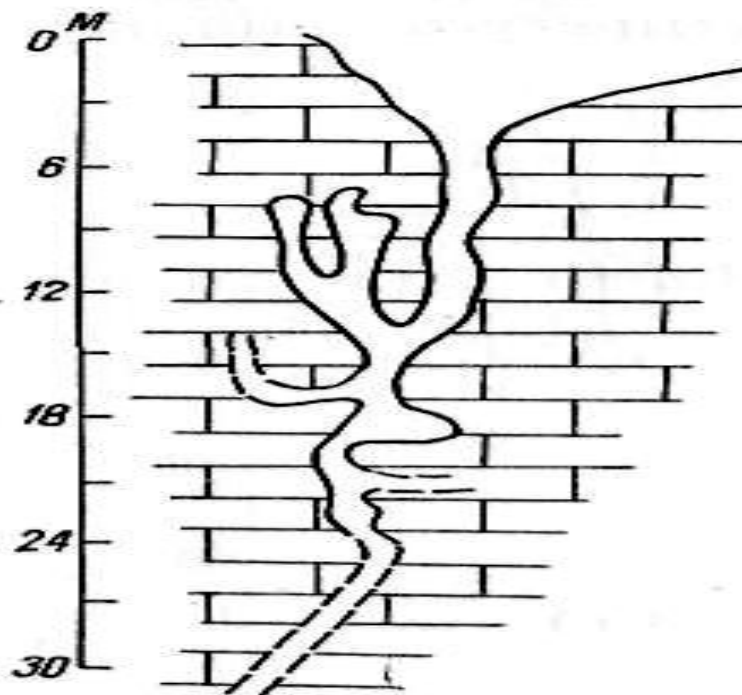
Karst quduqlarining chuqurligi bir necha metrdan 10-15 m. gacha bo‘lgan holatda kuzatiladi. Karst quduqlarining quyi qismi o‘tib bo‘lmas darajadagi tor, turli o‘lchamdagi tog‘ jinsi bo‘lakalari bilan qoplangan holda, devorlari bo‘ylab esa, karstlangan tektonik yoriqlar kuzatiladi (22-rasm). Karst quduqlari chuqurlasha borib, karst shaxtalari tarzida namoyon bo‘ladi. Demak, karst shaxtalari, karst quduqlaridan chuqurligi bilan farqlanib turadi.



**22-rasm. Turli ko‘rinishdagi karst quduqlarining bo‘ylama 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 yotqiziqlar 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 subgorizontal 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 Oʻrta Osiyodagi eng chuqur karst shaxtasi Zarafshon tizmasi, Qirqtogʻ platosida joylashgan boʻlib, KILSI nomi bilan ataladi. Chuqurligi 1200 m. dan ziyod boʻlgan ushbu karst shaxtasining kirish qismi ulkan karst dahanasining quyi qismida joylashgan oʻpqondan iborat (23-rasm).



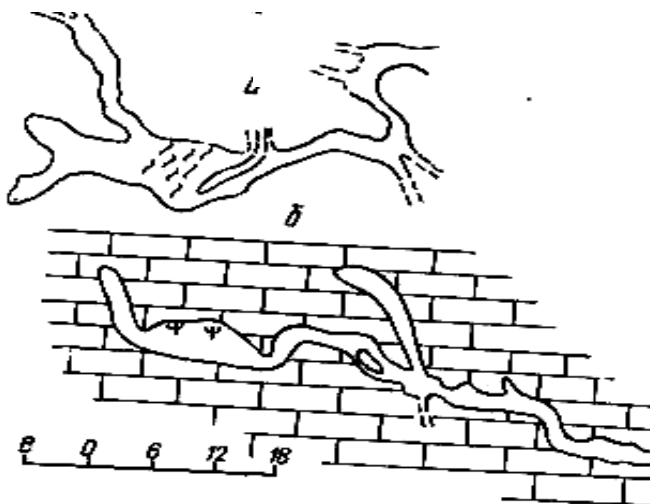
*23-rasm. Qirqtogʻdagi karst shaxtasining boʻylama kesmasi*

*(M.A.Abdujaborov boʻyicha).*

Karst shaxtalarining geomorfologik tuzilishi turli murakkab tarzda kuzatilishi bilan birgalikda, kengligi bir necha metrdan, ayrim hollarda oʻnlab metrlargacha oʻzgarib turadi. Karst shaxtasi devorlari boʻylab baʼzan yonlama yoʻlaklar ochilsa, aksariyati tarmoqlanib ketadi va KILSI kabi yer osti koʻllari bilan tugallanadi.

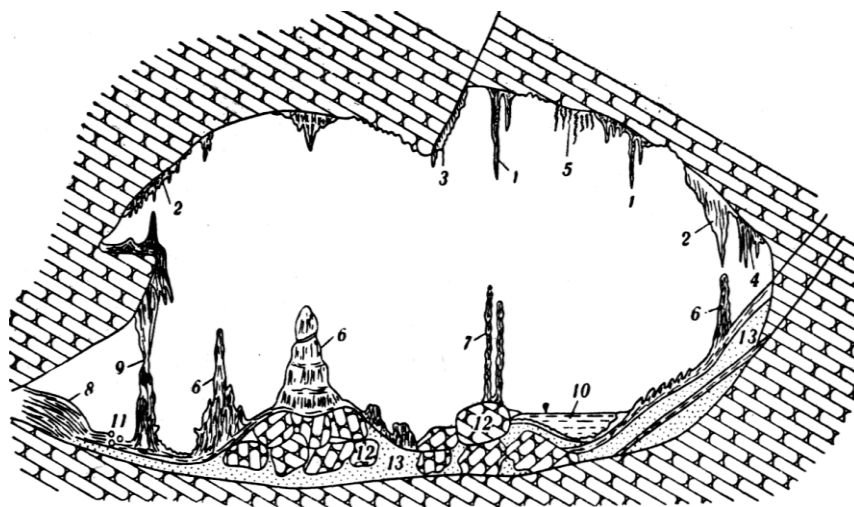
**Karst gʻorlari.** Gorizontali yoki birmuncha qiya rivojlangan yer osti boʻshliqlari gʻorlar deb yuritiladi. Ular karbonatli, sulfatli, xloridli jinslar boʻylab yer osti suvlarining vertikal, gorizontali hamda sifonli tarzda harakatlanishi tufayli yuzaga keladi. Gʻorlar turli davr va kimyoviy

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 (24-rasm).



**24-rasm. Maqbil (g‘arbiy Tyan-Shan tog‘i M.M.Mamatqulov bo‘yicha) g‘ori.**

G‘orlarda o‘ziga xos yer osti landshafti shakllanadi. Ko‘pincha g‘orlarda stalaktitlar, pardasimon hosilalar, stalagmitlar, ko‘llar, yer osti sharsharalari, o‘ziga xos organik dunyo vakillari rivojlanadi (25-rasm).



1-stalaktitlar, 2-pardasimon hosilalar, 3-bayroqsimon hosilalar, 4-makaronsimon hosilalar, 5-gelektitlar, 6-murakkab stalagmitlar, 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 yotqiziqqlari.

**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 xaqiq-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 relief formalari xususida tushuncha bering.
7. Antetsedent 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. Psevdokarst yoki suffoziya haqida tushuncha bering.

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

**Shamol ta'sirida yuz beruvchi geologik jarayonlar va relef shakllari.** Havo massalarining gorizontalar harakati tufayli yuzaga keluvchi kuch shamol deb ataladi. U 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 h.k.

Passatlar-tropik kengliklarda yuqori bosim mintaqalaridan (25-30°S 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 mazmun beradi)-dengizlar, katta ko'llar, ba'zi yirik daryolar sohilida esadigan mayin shamollardir. 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 aksincha, yozda 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 mazmun beradi. Atmosferaning past bosimli oblasti, siklonda bosim markazda eng past bo'lib, shamol atrofdan 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' yon bag'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-ruschada “fixr”, AQShda “tornado”, ba’zan “tromb” nomi bilan ataladi. 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 metr ga yetsa, suv sathida yuz bergan holatlarda esa bir necha o’n metr ga 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 gorizontaal yuz 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-tog’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) yemirilish, b) eltish, c) to'plash.

*Yemirish.* Shamol o'z harakati mobaynida yer yuzasiga ishqalanar ekan, uning tashqi ta'sirga serbardosh 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' jinrlarining 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  $25 \text{ km}^3$  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 quyuk chang bulutlari quyosh nurini to'sib, tevarak-atrof qorong'ulashadi. Shunday chang bo'ronlari ayniqsa, Qizilqum, Qoraqum kabi yirik cho'llarda tez-tez takrorlanib turgani holda, ba'zan uning atroflarida ham kuzatiladi. Masalan, kuzatishlarimizga ko'ra, Qizilqum cho'lida shakllangan chang bo'roni keyingi 50 yil davomida birinchi marotaba Zarafshon vodiysi bo'ylab 2011 yilning avgust oyida yuz bergan bo'lib, jarayon uch-to'rt soat davom etdi. O'shanda Yer yuzasini bir necha mm qalinlikdagi mayda chang zarrachalari qoplab olgan edi. 1953, 1968, 1975 yili Ashxobod atrofida kuzatilgan chang bo'roni tufayli har bir gektar maydon bo'ylab 30 tonna chang zarrachalari yotqizilgan. Demak, 2011 yilning avgustida Zarafshon vodiysida kuzatilgan chang bo'roni ham shundan kam bo'lmagan miqdordagi deflyatsiya materiallarini – eol yotqiziqqlarni olib keltirib yotqizgan bo'lishi mumkin. Demak, shamol tog' jinrlarining mayda zarrachalarini olib ketish, transportirovka va akkumulyatsiya qilish – to'plash xususiyatiga ega ekan. Shamol eltish, ya'ni olib ketish vazifasini bajargan joylarda, deflyatsiya tufayli yuzaga kelgan relef shakllari, shamol kotlovinalari hosil bo'ladi.

Shamol kotlovinalari jinslarni shamol uchirib ketishi uchun sharoit ayniqsa, qulay bo'lgan maydonlar (sho'rxoklar, yer yuzasi kuchli mexanik ta'sirga ucharagan yerlar) da yoki mahalliy shamollar mudom kuchli esadigan joylar (masalan, shamol biron mexanik to'siqqa – do'nglik, tepalikka uchrab uyurma hosil bo'ladigan yerlar)da vujudga keladi. Orol dengizining shimoliy qismida joylashgan Qorniyoriq sho'rxokli botig'i xuddi shunday yo'l bilan hosil bo'lgandir. Demak, V.A.Fedorovich fikriga ko'ra, 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 bo'ylab rivojlangani kabi taassurot uyg'otsada, aslida u nuqtali ba'zan chiziqli tarzda yuz berishini ham anglash mumkin.

Nuqtali tarzda hosil bo'luvchi deflyatsiya o'choqlari yirik bo'lmagan sho'rxoklar, chorva tuyoqlari yoki mexanik ta'sir tufayli kuchli o'zgargan maydonlar tarzida yuzaga keladi. Masalan suvloq – quduqlar atorfida.

Chiziqli tartibda yuz beruvchi deflyatsiya o'choqlari esa asosan qum, shag'al yoki asfalt, beton kabi qoplamalari bo'lmagan dala yo'llari misolida vujudga keladi. Ayniqsa, lyoss yotqiziqlari keng tarqalgan O'zbekistonning adir mintaqasida chiziqli tartibda yuz beruvchi deflyatsiya kuchli seziladi. Shu boisdan adirlar bo'ylab o'tgan yo'llar chorva mollari, transport turlari, umuman serqatnov harakat tufayli kuchli toptalganligi uchun shamol ta'siriga tez beriladi. Natijada shamol ko'pchigan tuproq qoplami (mahalliy yoki o'zbek 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 metrgacha 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 relef 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‘baro‘ tomoni qiya, shamolga teskari yon bag‘irlari tik bo‘ladi. Barxanlar shamol ta’sirida yiliga bir necha sm dan, yuzlab metrga 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 (26-rasm).



*26-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 kilometrga 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‘rta qismidan doimo oldinda yuradi, parabolik dyunaning uchlari esa, o‘rta qismidan orqada boradi), barxanning qavariq yon bag‘ri yotiq, botiq yon bag‘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‘baro‘ 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‘yiqalar tarzida yuqorida ta’riflangan relief ko‘rinishlari yuzaga keladi.

Choʻl mintaqasida ham, ayniqsa, korraziya faol rivojlangan. Masalan Ustyurt chinklari Orol dengizi tomondan esuvchi sharqiy shamollar taʼsirida turli shakllar hosil qilib kuchli yemirilganligini koʻramiz.

Adir mintaqasining yuqori, togʻ mintaqasining quyi qismida korraziyaning qoyali jinslarga taʼsiri, ayniqsa, yaqqol seziladi. Bu mintaqada koʻproq granit qoyalar Nurota (Qoʻytosh, Sanggi juman, 40 t ogʻirlikdagi tebranuvchi tosh Zarband), Turkiston (Zomin davlat qoʻriqxonasidagi 15 m balandlikdagi tosh minora, tosh qoʻziqorin shakldagi brekchiya, konglomerat qoldiqlari), Zarafshon tizmasi (dinozavrlar jangini eslatuvchi granit qoya, Langar qishlogʻidagi gʻaroyib granit qoyalar) dagi korraziya tufayli yuzaga kelgan hosilalarni misol keltirish mumkin.

*3-jadval*

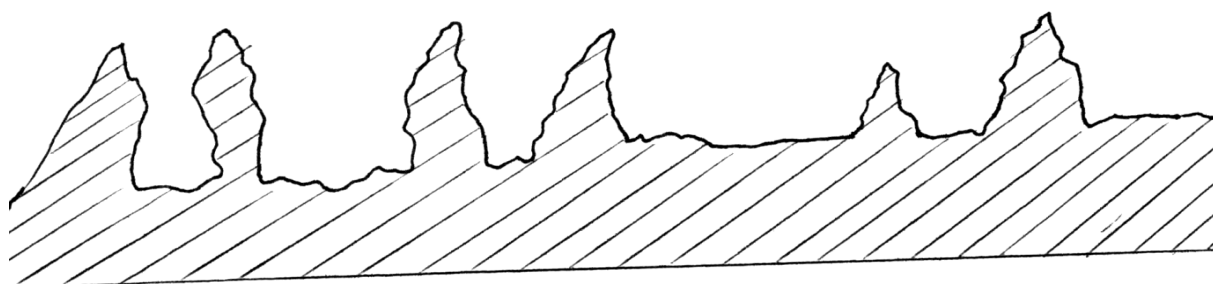
*Shamol kuchini aniqlash uchun Bofort tomonidan tuzilgan xalqaro shkala*

<b>Ballar</b>	<b>Shamolning tezligi m/sek.</b>	<b>Shamolning xususiyatlari</b>
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	oʻrtacha
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	oʻta kuchli dovul
13	29,0 dan ortiq	toʻfon

Shamolning maydalanib qumga aylangan togʻ jinslari zarrachalarini uchirib ketishi uning faqat tezligigina emas, balki yuqoriga tomon harakatlanib koʻtarilayotgan havo massalarining kuchiga ham bogʻliqdir.

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. Relefning bunday ko'rinishi **yardanglar** deb ataladi. Yardang – sof turkiy o'zakli tushuncha bo'lib, jarchalar degan mazmun beradi. Chunki jar xalq tabiiy termini sifatida Farg'ona vodiysida yar, yor, O'zbekistonning janubiy-g'arbiy qismlarida jor tarzida qo'llaniladi\*. 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 (27-rasm).



*27-rasm. Yardanglarning bo'ylama kesmasi.*

**Akkumulyatsiya** – shamol tog' jinslari, turli yotqiziqlarni 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 mazmuni beradi. Shamol akkumulyatsiyasi tufayli barxanlar, dyunalar kabi relief formalari, eol yotqiziqlari bo'lgan lyosli, qumoq lyosli yotqiziqlar yuzaga keladi.

---

\* Shu boisdan Krasnoyarsk, Kuyganyor, Yorkent, Boltajarboshi kabi toponimlar shakllangan.



**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 yotqiziqlarni hosil qiladi. Ushbu hosilalar eol yotqiziqlari deb ataladi. Mayda zarrachalardan tashkil topgan eol yotqiziqlari 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 chiqishinifaqat shamol bilan bog‘lab talqin qiladi. Cho‘llar bo‘ylab esayotgan shamol o‘zi bilan birgalikda chang zarrachalarini olib kelib, tog‘ yon bag‘irlari bo‘ylab yotqizadi. Bu yerda mavjud bo‘lgan o‘simliklar qoplami ushbu zarrachalarni muqim o‘tirib qolishi uchun qulay sharoit yaratib beradi. Nam havo, ayniqsa ertalabki shudring ushbu chang zarrachalarining jiplashuviga 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‘ jinslarining mayda zarrachalarini shamol uchirib kelib gorizontal 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 mmgacha bo‘lgan fraksiyalar 91,8-94,1% gacha boradi. Diametri 0,005 mmdan yirik bo‘lgan zarrachalar ichidagi yengil minerallar: kvarts, 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 h.k. uchraydi. (O.I.Islomov, Sh.Sh.Sharaxmedov 1971, 140 b.).

- Prolyuvial lyoss - bir xil mayda donali serg'ovak lyossning hamma xossasini o'zida mujassam etgan tog' jinsidir. U prolyuvial yotqiziqslarning 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.Sharaxmedov 1971, 141 b.). Shunday bo'lsada 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 50m. 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'lsada quruq vaqtda katta og'irlikdagi yukni ham ko'tarish imkoniyatiga ega. Ammo suvda tez bo'kadi va jiplashib 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.

### **III BO`LIM. PALEONTOLOGIYA VA PALEO GEOGRAFIYA ASOSLARI**

#### **10-mavzu. Paleontologiya asoslari. Paleontologiya fani haqida asosiy tushunchalar. Paleozoologiya, paleobotanika haqida, toshqotgan xayvonot va o'simliklar dunyosining saqlanish xolatlari va ularning geologik xamda paleogeografiya soxalaridagi xizmati. Fasiya va formasiyalar haqida tushuncha.**

Paleontologiya garchand biologiya fanining ajralmas qismi bo'lsada, 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, skleti, chig'anoqlari, yurish, sudralish jarayonida qoldirgan izlari, yashagan inlari-uyalari, 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 boblarimizda ta'riflaganimiz kabi, juda yuqori (1000°S 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-xoh 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°S dan past harorat ta’sirida bizning davrimizgacha bus-butun saqlangan jinivorlar 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, rel’ef, 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 nuqtai-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 nuqtai-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'rnida 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 balki xuddi o'zlari, 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.

Paleozologiya-\* Qadimgi geologik davrlarda yashagan turli jinivorlarning 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 tushiniladi. Tafonomiyada bu holat uch bosqich asosida kechadi: 1) organik qoldiqlarning tabiiy holda to'planib qolishi; 2) ko'milishi; 3) fossilizatsiya;

1. Tanatanenoz organik qoldiqlarning tabiiy holda to'planib qolishi. 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, epidemiya tarqalishi, balki qurg'oqchilikning kuchayishi, suv bosishi, yong'in bo'lishi, vulqon otilishi, va hakazolar tufayli, tirik oganizmlar shunday holatga tushinishi mumkin. Halok bo'lgan jonivorlarning eti chirib tugaydi va sleti-ustixoni 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.

Tanatotsenezda noqulay tabiiy sharoit tufayli o'lim topgan jonivorlar ustixonining 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'plamining zichlashishi yuz berganda tanatasenoz jarayoni faol kechadi buning uchun albatta zarur iqlimiy sharoitning mavjudligi ham muhim rol o'ynaydi. Boysun tizmasining yirik tarmog'i Ketmonchopti tog'ining Avlodsoy, To'dasoy boshlanuvchi sharqiy yon bag'rida xuddi shunday tanatasenoz jarayoni kechganligiga dalolat sifatida quyi yura ohaktoshlari oralig'idagi katta masofa chig'anoqlar to'plami bilan yaqqol ajralib turadi o'sha nuqtada to'plangan millionlab donadan iborat chig'anoqlar to'plamidan olingan bir donasining tasviri keltirilgan. Namuna 1985 yil o'tkazilgan dala qidiruv ishlari mobaynida ta'rifi keltirilgan nuqtadan olingan.

2. Tafotsenoz–ko'milishi. Lotin tilida "tafo"-qabr, "kenos"-umumiy degan tushuncha beradi. Ushbu atama orqali bir joyda to'plangan organik qoldiqlarning umumiy va albatta tabiiy holatda ko'milib qolishi tushuniladi. Buning uchun ularning shamol, suv va boshqa ekzogen vasitalar olib kelgan yotqiziqlar bilan ko'milib qolishi uchun qulay sharoit mavjud bo'lmog'i lozim. Natijada kislorod yetishmasligi yuz bergan holda oganizmlar qoldiqlari chirish, yemirilishdan to'xtaydi. "To'xtash" albatta nisbiy tushuncha chunki ayrim bakteriyalar anaerob holatida ham yemirish ishlarini davom ettiraveradi. Shu boisdan tafasenoz jarayoni hamisha ham kutilganidek bir holatda kechmaydi va ko'pgina holatlar, to'plangan

organik qoldiqlar izsiz yo‘qolib ketadi. Tafasenoziyning faol kechishi uchun qoldiqlarni ko‘mib yuboruvchi cho‘kindilarning suyuq holatda bo‘lishi, jarayonni umumiy tugallanishi bilan yakunladani. Natijada suyuq (masalan loyqa) cho‘kmalar kislorod tanqisligini ta‘minlaydi va quyulib qolgan organik qoldiqlar dastlabki holaticha qotishmaga aylanib qoladi. Ushbu suyuq cho‘kmalar organik qoldiqlarni o‘zaro biriktiruvchi qotishmalar rolini o‘tashi uchun yuqori bosim ham ta‘sir qilishi mumkin.

3. *Fossilisatsiya*. Bu uchinchi boqich bo‘lib, organik qoldiqlarning ya‘ni g‘ovak qoldiqlarning tog‘ jinslariga aylanishi, *litifizatsiya* deyiladi. “litos” tosh deganidir, ya‘ni ular tog‘ jinslarini tashkil etadi, ba‘zan esa organik qoldiqlar, tiriklik davrida qanday bo‘lsa shu holatda, ba‘zan ustixon-sletlari, ba‘zida esa daraxt tanalari toshga aylanib qoladi va tosh o‘rmaonlarni tashkil etadi. Ushbu jarayon fossilisatsiya deb ataladi. Lotin tilida “fossilis” ko‘milgan, qazib olingan degan mazmun beradi. Fossilisatsiya jarayonida organik qoldiqlar, uzoq davrlar mobaynida bir turdan ikkinchiturga o‘tadi ya‘ni organik qoldiq ma‘lum vaqtlar o‘tishi bilan minerallarga aylanadi. Ohangaron vodiysida 2001 yilda topilgan mamont suyagi, Toshkent shahrining shimoliy qismidan qazib olingan va hozir toshkent shahridagi “Geologiya” muzeyida saqlanayotgan dinozavrning qariyb butun holatdagi skleti yoki Farg‘ona vodiysining Toshko‘mir ko‘mir konidan qazib olingan va hozir toshkent shahar N.Hojiboev ko‘chasidagi “Geologiya va yer fizikasi” ilmiy tekshirish institutining kirish qismida saqlanayotgan quyi Yura davriga xos bo‘lgan iliq va sernam iqlim sharoitida o‘sovchi 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, qadigi 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 (umurtqalarining) izi saqlanib qoladi. Chunki davrlar o'tishi bilan sklet yemirilib ketgani, u toshga aylangan bo'lsada nisbatan yumshon 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 yon bag'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* esajonivorlarning 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'simliklar 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'lsalarda 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

koʻrfazlari boʻylab oʻsib turganligidan darak bermoqda. Ayrimlarida hatto poʻstloqlari ham gʻadir-budir tosh yuza hosil qilib, bilinib turibdi. Boʻylari esa 1-1,5m balandlikkacha saqlangan holda, qolgan qismlari nurash, shamol, qor, yomgʻir taʼsirida togʻ jinsi boʻlaklari sifatida uvalanib yotibdi. Qizilqum qoldiq togʻlarining gilli slanets qatlamlarida subʻtropik oʻlkadarida oʻsuvchi paparochnik shoxchasi toshga aylangan bir qismi yuz million yil muqaddam u yerda subtropik iqlim hukmronlik qilganidan darak berib turadi. Ayrim holatlarda oʻsimlik va daraxtlarning toshqotgan boʻlaklaridan tashqari ularning mevalari, danaklari, urugʻlari hatto gullarining toshga aylangan holatini ham kuzatishimiz mumkin.

**Fatsiya va formatsiya haqida tushuncha.** Fatsiya tushunchasi lotin tilida “facies”-koʻrinish degan mazmun beradi. U paleogeografik, geologik, paleontologik geografik landshaftshunoslik termini sifatida fanga 1838 yili A.Greesli tomonidan kiritilgan. A.Greesli nuqtai nazariga koʻra fatsiya atamasi tufayli litologik va paleontologik xususiyatlari bilan ajralib turuvchi choʻkindi jinlar majmuasi tushuniladi. Keyinchalik ushbu termin bir muncha rivojlantirilgan holda yuqorida koʻrsatilgan yoʻnalishlar boʻyicha qoʻllanila boshlandi. Jumladan geologiya fanida fatsiya tushunchasi orqali faqat togʻ jinlarining xususiyatlari emas, balki ular vujudga kelganyoki keladigan tabiiy geografik sharoit yaʼni paleogeografik sharoiti ham anglashiniladi. 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 boʻlgan eng kichik, boʻlinmas tabiiy geografik majmuadir. Fatsiyalar relʼefning maʼlum bir elementida: tepalik, jar, vodi, yon bagʻirlarda, togʻ etagi, tepasi, tekislik va hokazolarda joylashadi. Relʼefning bunday elementlarieroziya bazasiga nisbatan balandligi, qiyaligi, ekspozitsiyasi, mikrorelef shakllariga koʻra bir birida farq qiladi.

Reliefning kichik shakllari – tepa, jar, doʻng yer yuzasidagi shamollarning yoʻnalishi hamda tezligiga taʼsir koʻrsatadi. Bu holat shu joydagi yogʻin

taqsimotida, harorat shakllanishida aks etadi. Tepa va do'nglarning shamolga ro'para tomonida esa yog'in-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. Yon bag'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 rel'efning 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 bir qancha fatsiyalarning yig'indisidan tashkil topadi. Masalan, ma'lum hududning o'simliklar formatsiyasi, o'tloq, o'rmon, butazor kabi formatsiyalarga bo'linib ketadi. Geologik nuqtai-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 formatsiya 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 ob'lasti 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 yotqiziqlar 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 sernam iqlim ta'sirida, sho'r suvli laguna fatsiyasi esa issiq va quruq iqlim ta'sirida vujudga kelgan bo'ladi. Ushbu chuchuk suvli fatsiya yotqizilari 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 yotqizilari esa tosh tuzi, osh tuzi, gips, anhidrid, 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 chiqishga ega

bo'lgan organik qoldiqlardir. U ko'mir qatlamlari, neftli holatda ham bo'lishi mumkin.

Kontinental fatsiya. Gorizontal 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 vahokazo.

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 formatiya tushunchalarin izohlang.

## **11-mavzu. Stratigrafiya, geoxronologiya haqida tushunchalar. Yerning geologik rivojlanish tarixi.**

**Stratigrafiya haqida tushuncha.** Stratigrafiya tog‘ jinsi qatlamlarining yoshiga ko‘ra tartib bilan yotishini o‘rganuvchi, geologiya fanining bir bo‘limidir. 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, ularni 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 tushuncha 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 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 ilan 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. 21 asrning boshlariga kelib eradan ham yirik bosqich eonlar geoxronologik jadvaldan o'rin ola boshladi, yoki arxey 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 arxeyni endi eonlar qatoriga kiritilishi taqlif qilinib, ushbu

taklifni maqulladilar. Shu tariqa yangi geoxronologik jadvallard arxey era sifatida emas balki eon darajasida o'rganilmoqda. Buning sabababi sifatida, tadqiqotchilar uning eon darajasida uzoq million yillar davom etganligini e'tirof etishgan.

4-jadval.

*Geoxronologik jadval*

Эра	Давр	Эпоха	Аср	Индекс	Бошла-ниши млн, йил	Давоми й-лиги. млн. йил
Кайнозой	Тўртламчи	Голотсен		Q <sub>2</sub>	0,01	0,01
		Pleistotsen		Q <sub>1</sub>	1,6	1,6
	Neogen	Pliotsen	Oqchag'il	N <sub>2ak</sub>	3,4	1,8
			Kimmeriy	N <sub>2k</sub>	5,3	1,9
		Miotsen	Messin	N <sub>1m</sub>	6,5	1,2
			Torton	N <sub>1t</sub>	11,2	4,7
			Serravaliy	N <sub>1s</sub>	15,1	3,9
			Langiy	N <sub>1l</sub>	16,6	1,5
			Budigal	N <sub>1b</sub>	21,8	5,2
			Akvitan	N <sub>1a</sub>	23,7	1,9
	Paleogen	Oligotsen	Xet	P <sub>3h</sub>	30,0	6,3
			Ryupels	P <sub>3r</sub>	33,7	3,7
		Eotsen	Priabons	P <sub>2p</sub>	40,0	6,3
			Bartons	P <sub>2b</sub>	43,6	3,6
			Lyutets	P <sub>2l</sub>	52,0	8,4
			Iprs	P <sub>2i</sub>	57,8	5,8
		Paleotsen	Tanet	P <sub>1t</sub>	60,6	2,8
			Moit	P <sub>1m</sub>	63,6	3
			Dat	P <sub>1d</sub>	66,4	2,8
Mezozoy	Bo'r	Quy	Maastrixt	K <sub>2m</sub>	74,5	8,1
			Kampan	K <sub>2km</sub>	84	9,5
			Santon	K <sub>2st</sub>	87,5	3,5
			Konyak	K <sub>2k</sub>	88,5	1,0
			Turon	K <sub>2t</sub>	91	2,5
			Senomans	K <sub>2s</sub>	97,5	6,5



		Yuqori	Alb	K <sub>1al</sub>	113	15,5	
			Apt	K <sub>1a</sub>	119	6	
			Barrem	K <sub>1br</sub>	124	5	
			Goteriv	K <sub>1g</sub>	131	7	
			Valanjin	K <sub>1v</sub>	138	7	
			Berrias	K <sub>1b</sub>	144	6	
	Yura	Yuqori Malm		Volj	J <sub>3v</sub>	152	8
				Titon	J <sub>3tt</sub>		
				Kimerij	J <sub>3km</sub>	156	4
		O'rtadogger		Oksford	J <sub>3o</sub>	163	7
				Kellovey	J <sub>2k</sub>	169	6
				Bat	J <sub>2bt</sub>	176	7
				Bayos	J <sub>2b</sub>	183	7
		Quyileyas		Aalen	J <sub>2a</sub>	187	4
				Toar	J <sub>1t</sub>	193	6
				Plinsbax	J <sub>1p</sub>	198	5
				Sinemyur	J <sub>1s</sub>	204	6
		Trias	Yuqori		Gettang	J <sub>1h</sub>	208
	Noriy				T <sub>3n</sub>	225	17
	O'rtadogger			Karniy	T <sub>3k</sub>	230	5
				Ladin	T <sub>2l</sub>	235	5
	Quyi			Aniziy	T <sub>2a</sub>	240	5
				Olenek	T <sub>1o</sub>	245	5
	Ind	T <sub>1i</sub>					
	Paleozoy	Perm	Yuqori	Tatar	P <sub>2t</sub>	253	8
				Kazan	P <sub>2kz</sub>	258	5
				Ufim	P <sub>2u</sub>		
Quyi				Kungur	P <sub>1k</sub>	263	5
				Artin	P <sub>1ar</sub>	268	5
				Sakmar	P <sub>1s</sub>	286	18
Assel		P <sub>1a</sub>					
Toshko'mir		Yuqori		Gjel	C <sub>3g</sub>	296	10
				Kasimov	C <sub>3k</sub>		
		O'rtadogger		Moskva	S <sub>2m</sub>	320	24
				Bashkir	S <sub>2b</sub>		
		Quyi		Serpuxov	C <sub>1s</sub>	333	13
				Vizey	C <sub>1v</sub>	353	20

			Turney	C <sub>1t</sub>	360	7
	<b>Devon</b>	Yuqori	Famen	D <sub>3fm</sub>	367	7
			Fran	D <sub>3f</sub>	374	7
			O'rta	Jivet	D <sub>2zv</sub>	380
		Eyfel		D <sub>2ef</sub>	387	7
		Quyi	Em	D <sub>1e</sub>	394	7
			Zigen	D <sub>1zg</sub>	401	7
			Jedin	D <sub>1z</sub>	408	7
	<b>Siluriy</b>	Yuqori	Prjidol	S <sub>2p</sub>	414	6
			Ludlov	S <sub>2ld</sub>	420	6
		Quyi	Venlok	S <sub>1v</sub>	425	5
			Llandoveriy	S <sub>1l</sub>	438	13
	<b>Ordovik</b>	Yuqori	Ashgil	O <sub>3as</sub>	448	10
		O'rta	Karadok	O <sub>2k</sub>	458	10
			Llanddeyl	O <sub>2ld</sub>	468	10
			Llanvirn	O <sub>2l</sub>	478	10
		Quyi	Arenig	O <sub>1a</sub>	485	7
			Tremadok	O <sub>1t</sub>	505	10
		Yuqori	Aksay	E <sub>3ak</sub>	523	18
			Sak	E <sub>3s</sub>		
			Ayusokkan n	E <sub>3as</sub>		
		O'rta	Amgin	E <sub>2m</sub>	540	17
			May	E <sub>2am</sub>		
		Quyi	Toyon	E <sub>1tn</sub>	570	30
			Botom	E <sub>1b</sub>		
			Atdaban	E <sub>1at</sub>		
	Tomnot		E <sub>1t</sub>			
<b>Proterozoy</b>	<b>Yuqori (rifey)</b>	Vendskaya	Ediakar		650	80
			Lapland			
		Yuqori			1000	350
		O'rta			1350	350
		Quyi			1650	300
	<b>Quyi</b>			2500	850	
<b>Arxey</b>	<b>Yuqori</b>				3000	500
	<b>O'rta</b>				3400	400
	<b>Quyi</b>				3800?	400?

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 h.k.larning 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 birligidagi ko‘rsatkich, ramzdir. 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.

Indekslarning yonida ba’zan raqamlar ham yoziladi. Masalan D<sub>1</sub> yoki D<sub>2</sub> vahokazo tarzida. Bu holat har bir davrning bosqichlarini anglatadi. Misol uchun D<sub>1</sub> –yuqori, D<sub>2</sub>-o‘rta, D<sub>3</sub> – 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 (jadval).

Rang. Geoxronologik jadvalda ishtirok etuvchi har bir davrning o‘z rangi mavjud. Tanlangan ranglarham davlat stratigrafik kodeksi tomonidan maxsus ravishda amalga oshirilgan. Shu boisdan ranglarni birini ikkinchisiga almashtirish mumkin emas. Masal 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‘rtahol zangori,quyi yura davri uchun esa to‘q zangori va h.k.(5-jadval).

**5-jadval.**

***Geoxronologik jadvalda geologik davrlarning ifodalanishi.***

<b>№</b>	<b>Davrlar</b>	<b>Indeks-ramz</b>	<b>Rang</b>
1	Kemberiy	E	Zangori – yashil
2	Ordovik	O	Zaytun rang
3	Silur	S	Kulrang – yashil
4	Devon	D	Malla rang

5	Karbon	C	Kul rang
6	Perm	P	Sariq-malla-go'sht rang
7	Trias	T	Siyoh rang
8	Yura	Y	Zangori
9	Bo'r	Kz	Och-yashil
10	Paleogen	Pq	Zarg'aldoq rang
11	Neogen	N	Sariq
12	To'rtlamchi	O	Sarg'ish kulrang

**Erning 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, "zoykos" – hayot, yopiq hayot davri deya ataladi. Ikkinchi eon nisbatan qisqa muddatni o'z ichiga qamrab olgan bo'lib, u *fanerazoy* deb ataladi. Lotin tilida "faneros" - aniq, "zoykos" – 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.

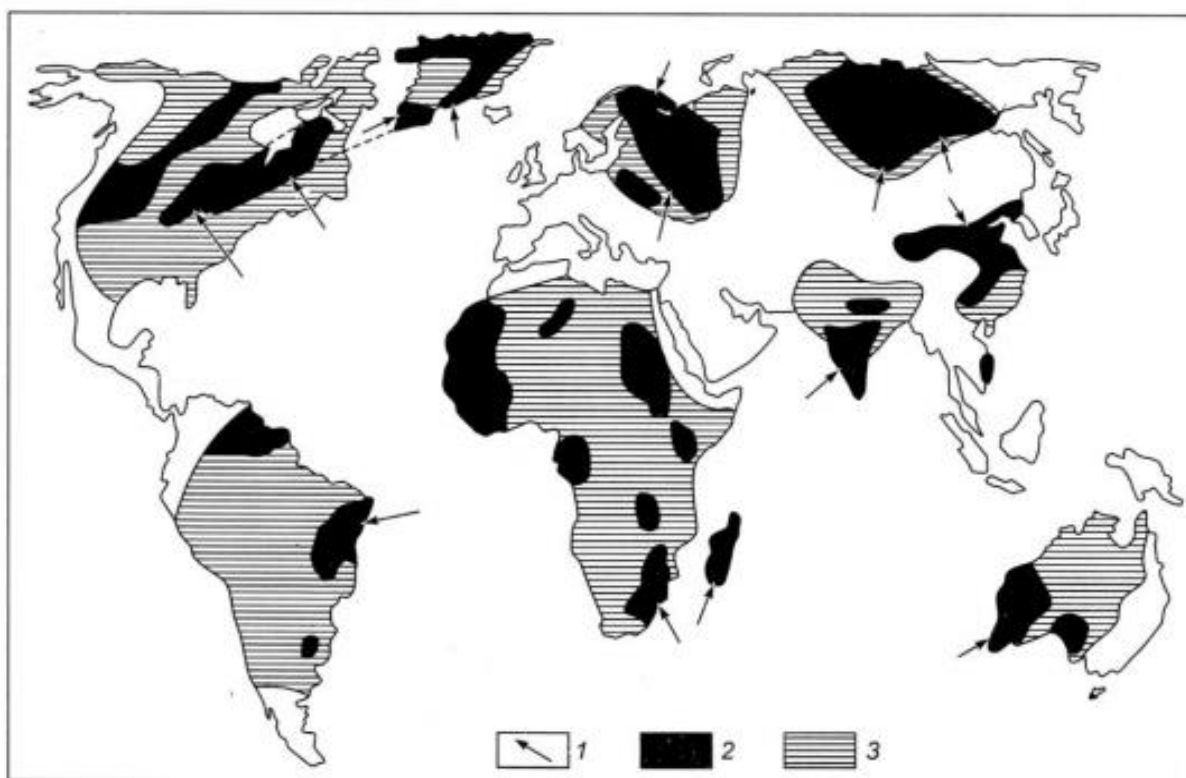
Yer geologik tarixining tokembriyga qadar bo‘lgan vaqti uch eraga bo‘lib o‘rganiladi. Bular: a) katarxey, b) arxey, v) proterazoy eralaridir.

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 yupqa holda bo‘lgan.

**Arxey erasi (A<sub>1,2,3</sub>).** 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 yili amerikalik olim Jeyms Dan tomonidan fanga kiritilgan.

*N<sub>1</sub>* xarita sxemadan ham ko‘rinib turibkiki, arxey davrida Yer yuzining aksariyat qismi dengiz ostida bo‘lgan (37-rasm). 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‘ngi 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.



- 1) *Kul rang gneyslarning joylashgan o‘rni;*
- 2) *Arxey davri platformalari;*
- 3) *Quyil Proterazoy davriga xos o‘zgaruvchan hududlar*

*37-rasm. Arxey davrida yer yuzasining ko‘rinishi.*

Shunisi xususiyatliki arxey davri yotqiziqlari bilan uzviy bogʻliq holda, I.Svitochkin va boshqalar bergan maʼlumotlarga koʻra eng qadimgi tillitlar mavjud boʻlgan. Demak muzlik davri hukm surgan. Muzlik Monogeya materigi (oʻsha davrlarda mavjud boʻlgan quruqlikning nomi) ning markaziy qismida qoplama tarzida rivojlangan.

**Proterazoy erasi (Pr 1.2.).** 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-botiqlar muttasil otilib turgan vulqon mahsulotlari va choʻkindi jinslar bilan toʻla bordi. Proterazoyning oʻrta qismlariga kelib burmali tektonik harakatlar kuchga kirdi. Natijada togʻli hududlar qad koʻtara boshladi. Togʻ jinslarining kuchli metamorfizatsiyaga uchrashi, granitlar qatlamining hosil boʻlishi, granit-gneys, kvarsit, kvarsit-dalashpati, slaneslar (ular nordon vulkanik mahsulotlardan paydo boʻlgan) metamorfizatsiyaga uchragan vulkanik kelib chiqishga ega boʻlgan brekchiyalr qatlamining shakllanishi Boltika qalqoni, Kursk magnit anamoliyasi hududlarda kuchli roʻy berdi. Keyinchalik arxey davrida burmalangan hududlar penepelenlashib, ularning oʻrnida kristllashgan yuzalar tarzidagi tekisliklar shakllandi. Shu tariqa N.S.Evseeva va boshqalar (2016) maʼlumotlariga koʻra 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) maʼlumotlariga koʻra proterazoyda Arxey davridan keyingi yirik muzlanish davri boʻlib oʻtdi. Chunki muzlik qoldirgan qadimgi morenalar – *tillitlar* Guron koʻli va Shimoliy Amerika, Janubiy Afrikaning sharq tomonlaridan hamda shimoli-gʻarbiy Avstraliyada topilgan. Maʼlumotlarga koʻra proterazoy davri muzliklari oʻz vaqtida katta hududlarni qamrab olgan va koʻlami jihatidan toʻrtlamchi 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 boshldi 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. Mezazoy erasi: trias, yura va bo‘r geologik davrlari tarixi: tog‘ burmalanish tarixi, qazilma boyliklari, fauna va floralari**

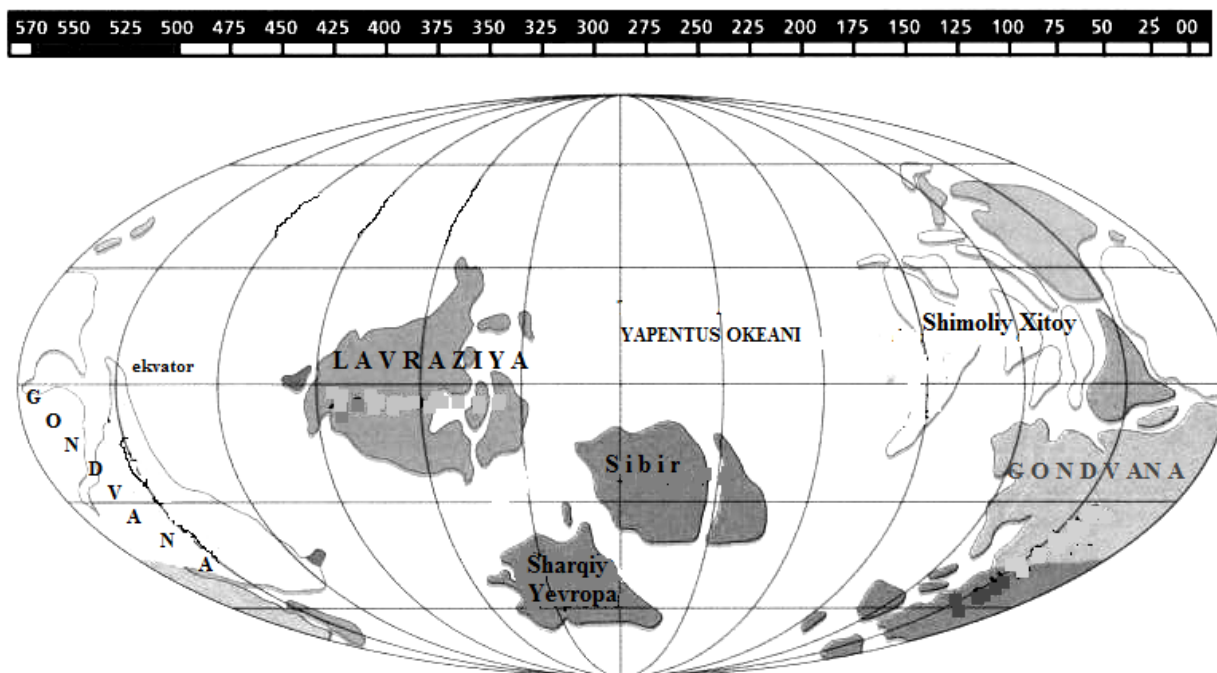
#### **FANERAZOY EONI.**

Tokembriy eoni tugallangach 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 davrni 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 (E).** 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 (38-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 skletga 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

riflarining shakllanishiga sababchi bo'lgan. Ular trilobit, arxesoit, meduza, qadimgi karallar, sodda dengiz yulduzlari, turli po'kaksim on jonivorlar, gastropod-qorinoyoqli mollyuskalar tarzida hayot kechirishgan.



**38-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.

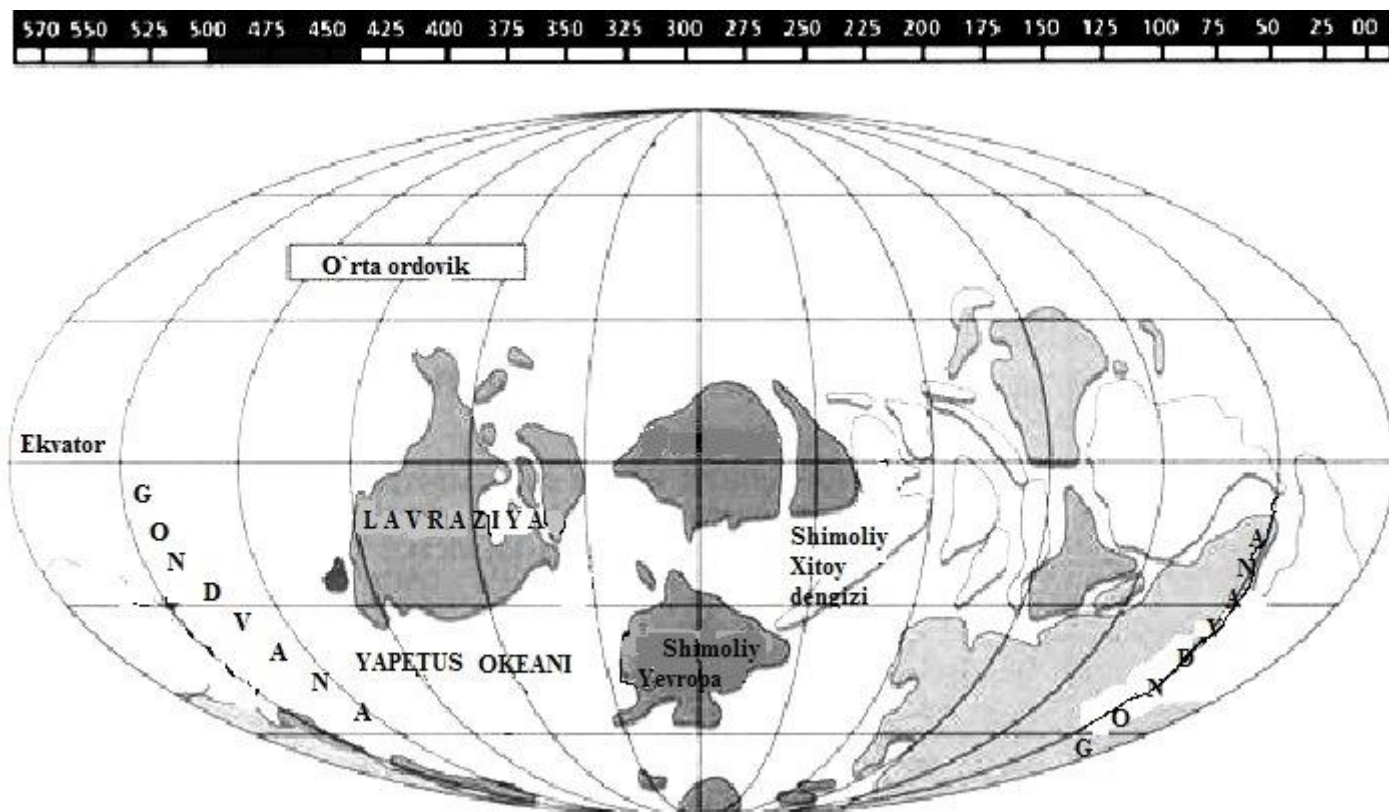
**Ordovik davri.** Ordovik atamasi, Angliyada yashagan qadimgi Ordovik qabilasining nomidan olingan. U 1879 yili U Lapvers tomonidan fanga kiritilgan. Ordovik davri 70-820 mln yil davom etgan. Bu davr mobaynida Yer sharining barcha hududlarida Kaledon tog' ko'tarilish jarayonining faol nuqtalari vujudga kelgan. Masalana Qozog'iston past tog'lari, Shimoliy Tyanshan tog'lari. o'rnida vulkanizm rivojlanib, qo'tarilgan. Natijada yer qobig'ining ushbu nuqtalari bo'ylab dengiz chekingan. Ayrim hududlar esa cho'kib, suv havzalari ko'paygan (39-rasm). Dengiz aksariyat maydonlarda avalgidek sayyoz 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 molyuska-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 tanatosenozni keltirib chiqargan bo‘lishi mumkin. Ushbu muzlanish izlari o‘sha vaqtlari mavjud bo‘lgan Gondvana<sup>11</sup> 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 zahirasi 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 zahiralarga 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).

---

\*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.



*39-rasm. Ordovik davrining paleogeografik xaritasi*

**Silur davri (S<sub>1,2</sub>).** 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 rosladi. Silur davri yotqiziqlari 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 Tyanshan, 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‘lsada, yana bir qismida dengiz transgresiyasi

va regressiyasi almashinib turgan. Silur davri iqlimi mu'tadil va sovuq bo'lgan. Shuning uchun ham tillitlar-qadimgi morenalar silluriy davriga xos yotqiziqalar bilan birgalikda uchrab turadi.

Silur davri suv havzalarida korallar tarkibi o'zgarib dengiz tipratikonlari, dengiz liliyalari, qisqichbaqa chayonlar, qalqonli baliqlar qiziq jonzotlar edi, chunki ularning yuqori qismlari bo'ylab, himoya vositasi-qalqoni bo'lgani holda, ichki sklet-ustixonlari 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 – ya'ni (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.

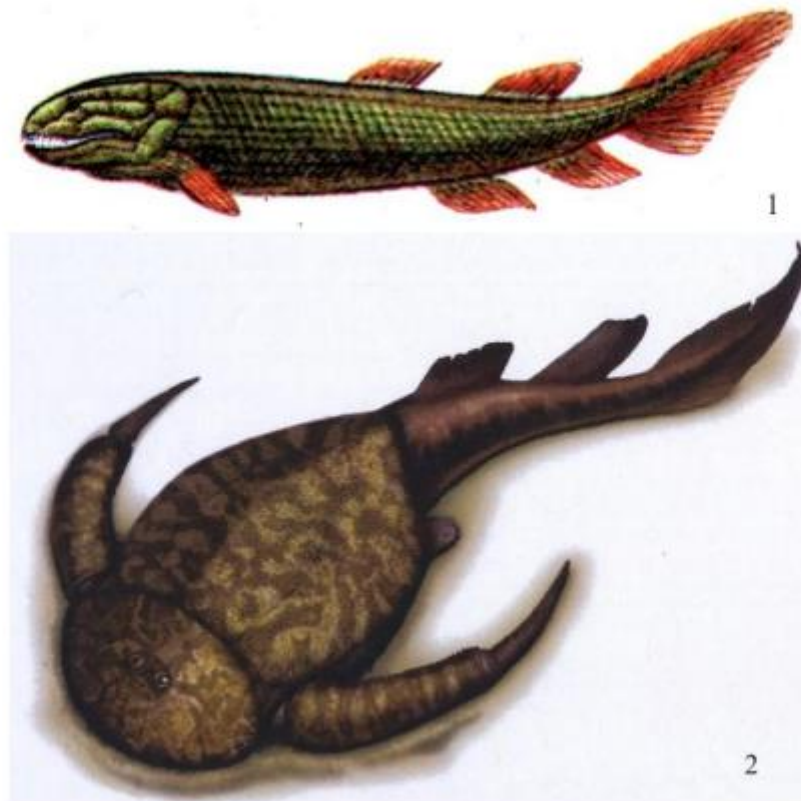
Shunday bo'lsada, quruqliklar bo'ylab, hamon jonivorlar turi sanoqli tarzda bo'lib, faqat turli qirqayoqlar, chayonlar izg'ib yurishar edi.

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 skletga ega baliqlar turkumi shakllandi.

**Devon davri (D<sub>1,2,3</sub>).** Devon tushunchasi Angliyadagi Devonshir grafligi nomidan olingan. Uni 1839 yili 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 qatlaminig 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).

Devon davrining o‘rtalariga kelib, tektonik harakatlar yana faollashdi. Endi gersin tog‘ burmalanish sikli boshlandi. Bu sikl Ural, Mug‘ojjar, Pay-Xoy, Yangi Yer oroli, Qozog‘iston past tog‘larining bir qismi, Nurota, Tyan-Shan, Qizilqum qoldiq tog‘lari, Sulton Uvays, Oltoy, Qoratorov 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



**1. Yelpig'ichsimon suzg'ichli, chuchuk suvda yashovchi baliq. (Oleynikov 1987),  
 2. Devon davri qalqonli balig'i. (uning suzg'ichlari sudralishcha yordam bergan  
 va quruqlikda ham yashay olgan) (Arxangelskiy, Ivanova 2013)  
 40-rasm. Paleozoy davri baliqlari:**

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, Sulton Uvays, G'arbiy Tyan-Shan, Trkiston, Zarafshon, Bosh Hisor tizmalari bo'ylab yuzaga chiqib qolgan.

Ushbu yotqizilarning aksariyati qismi ohaktoshlar, dolomitlar, marmarlashgan ohaktoshlar, marmar, slanes, qumtoshlar bilan birgalikda granit, granadiorit, parfir kabi vulkanik kelib chiqishga ega bo'lgan yotqizilardan 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 hashorat 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, Qoratorov, Nurota, Qizilqum qoldiq tog'lari gersin tog' burmalanishida 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.

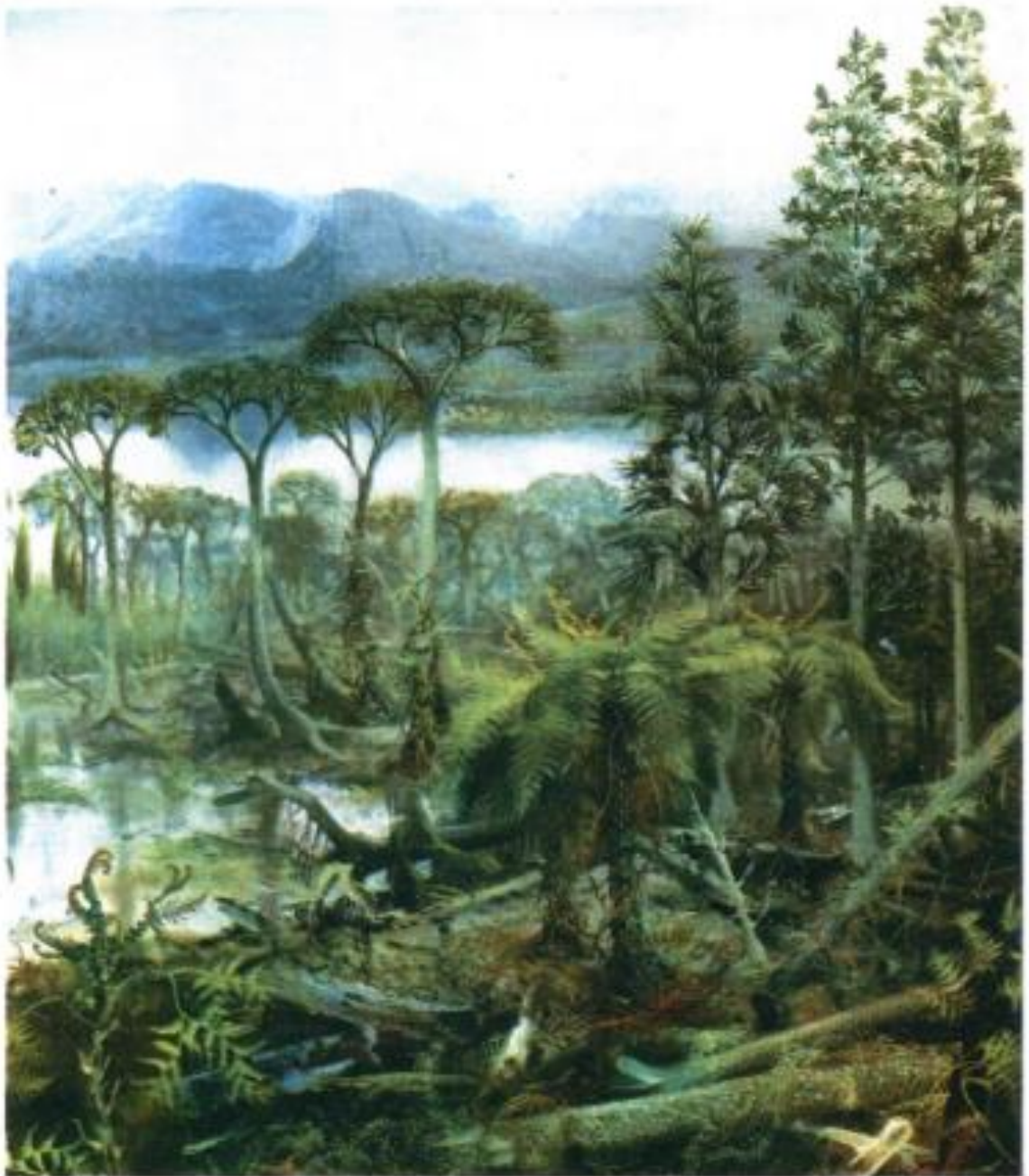
**Toshko'mir - karbon davri (C<sub>1,2,3</sub>).** Toshko'mir davri qatlamlarida ko'mir ko'p tarqalganligi uchun ushbu nom bilan atalgan. U ko'pgina adabiyotlarda "karbon" davri deb ham ataladi. Shu boisdan karbon davri indeksi S tarzida qabul qilingn. Chunki lotin tilida "carbonis" - ko'mir deganidir. Rus tilidagi adabiyotlarda ba'zan *kammenno ugolnyy period* 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<sub>1,2,3</sub>) 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'tarilshi, vulkanizm, yer qimirlashlari, yirik tektonik



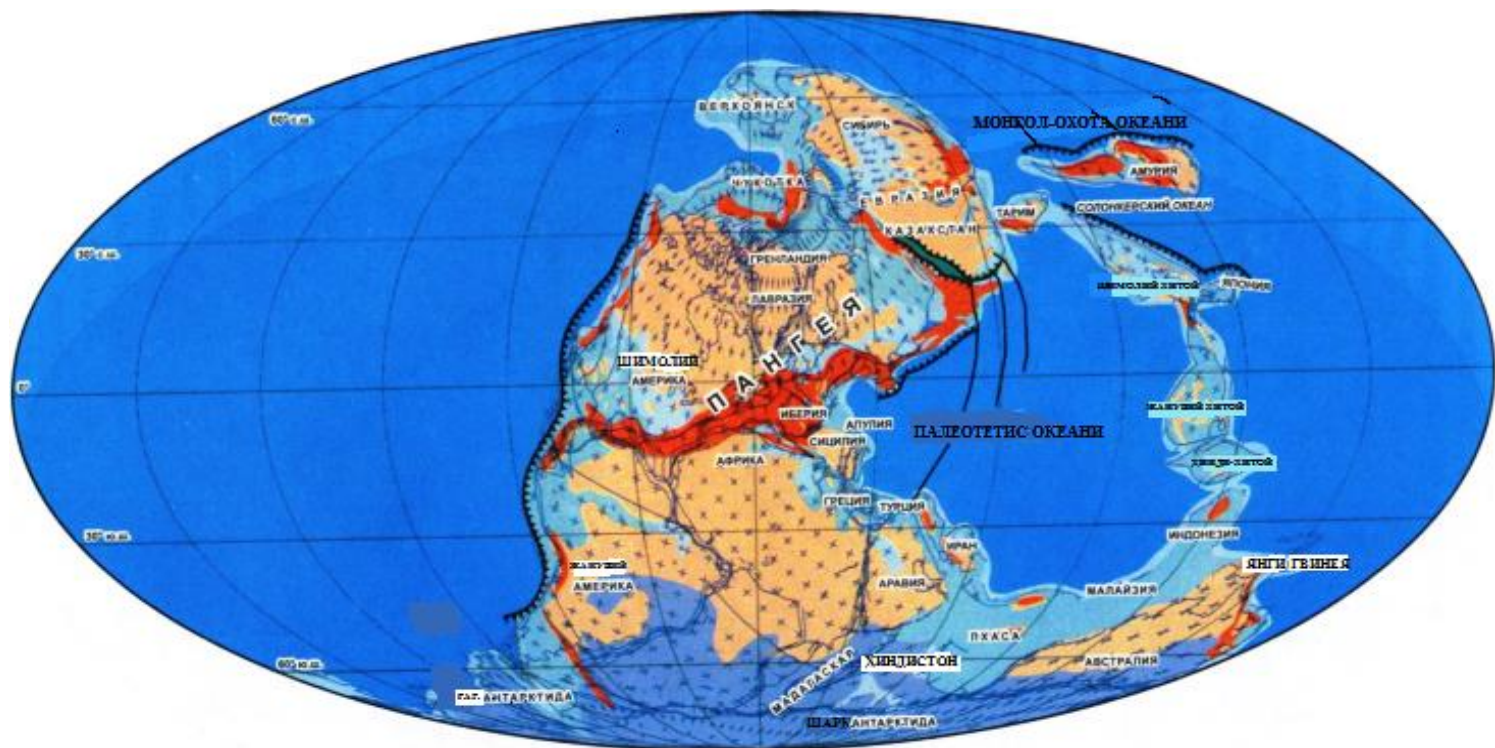
yoriqlarning rivojlanishi bilan birgalikda kechgan. Bu holt ayniqsa Ural, Oʻrta Yer dengizi, Atlantika okeani qirgʻoqlarida faol kechgan.

Toshkoʻmir davri iqlimi dastlab kontinental tarzda boʻlgan. Quruqliklarning ichki qismlarida hatto tillitlar – qadimgi davr muzlik yotqiziqlari ham uchraydi. Demak bu holat ayrim hududlarda, balkim togʻlarning baland qismlarida muzliklar boʻlganligidn darak beradi. Masalan shunday nuqtalar Braziliya, Janubiy Afrika, Hindiston, Avstraliya hududlarida uchraydi. Bu holatni koʻproq oʻsha vaqtlari Gondvana deb atalgan janubiy yarim sharda koʻproq kuzatilgan, shimoliy yarim sharda esa, sernam iliq iqlim belgilari saqlanib qolgan. Ushbu holat toshkoʻmir davrida balandligi 40 m. yoʻgʻonligi 2 m. ga qadar yetuvchi gigant lupidodendronlar, paporotnik koʻrinishidagi uzunchoq yaproqlari 2 m. ga qadar yetuvchi, 40 m. balandlikka ega boʻlgan yoʻgʻon daraxtlar va boʻliq oʻsimliklardan iborat oʻrmonzorlar, pastqam-botiq hududlar, dengiz qirgʻoq boʻylarini qoplab olgan edi (41-rasm).

Aynan mana shunday daraxtzor-oʻrmonlar, bilan qoplangan hududlar sinklinallar tarzida choʻka boshlagan. Natijada ular dastlab yer osti suvlarining yuzada joylashganligi sababli botqoqliklarga aylangan boʻlib, bu holat torf qatlamlarining shakllanishiga olib kelgan. Hududning choʻkishi davom etgani sari ular suv va quruqlik yotqiziqlari ostida qolib, kuchli bosimga uchragan. Shu tariqa torf, qoʻngʻir koʻmir, tosh koʻmir hatto antratsit qatlamlari yuzaga kelgan. Bu yerda iqlimiy sharoit, omili va tektonik faktorlar bilan birgalikda toʻplangan boy organik qoldiqlarning kislorod mavjud sharoitda sekinlik bilan oʻz-oʻzidan harorat chiqargani holda hil olib chala yonishi, tufayli bijgʻiydi va bugʻ, is gazi, oltingugurt gazi, metan kabi gazli birikmalar tarzida organik toʻqimalar barbod boʻlib ularning oʻrnida mineral modda – koʻmir qatlamlari shakllanadi (42-rasm). Toshkoʻmir davrida aynan shunday jarayonlar hozirgi Danesk, Kuznesk, Ekibastuz, Qaragʻanda, Moskva atrofi, Pechora, Xitoy, Donbass, Fransiya, Germaniya, Rur, Sileziya, Shimoliy Amerikaning oʻrta-sharqiy qismi-Missisipi havzasida



*41-rasm.* Toshko‘mir davrida Yerdagi floraning umumiy ko‘rinishi.



1. *Dengiz va quruqliklar chegarasi;*
2. *Dengizlar;*
3. *Quruqliklar;*
4. *Kontinental cho'kindi janslar 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.*

*42-rasm. Toshko'mir davrida Yer sharining ko'rinishi*

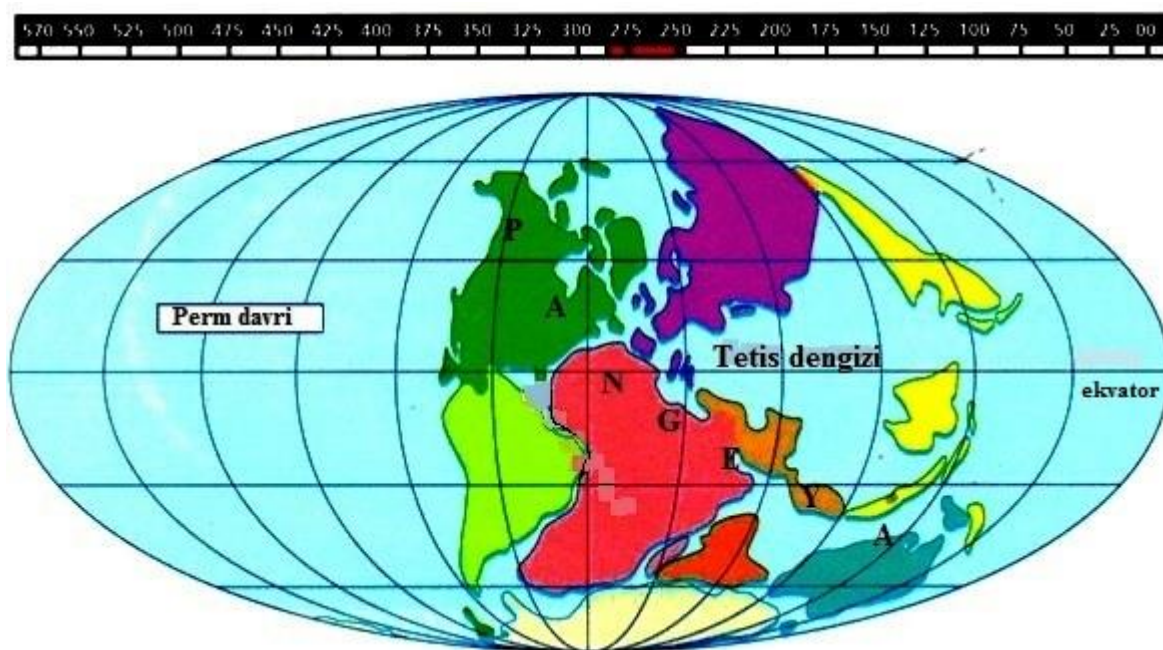
juda kuchli kechadi. Natijada mashhur torf, qo'ng'ir ko'mir, tosh ko'mir, antratsit konlari vujudga keldi. Devon davriga xos tog' jinslari qatlamlari M.Ivanova (1980 y.) ma'lumotlariga ko'ra qumtosh, ohaktosh, slanes, gilli slanesdan iborat holda umumiy qalinligi 8000-10000 m. ga yetgani holda, ularning 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 hashoratlardan 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 xuddi 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 (43-rasm). Ayniqsa geosinklinallar sezilarli darajada o'sishdan rivojlanishdan to'xtab, O'lchamlari 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 trapplar 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.

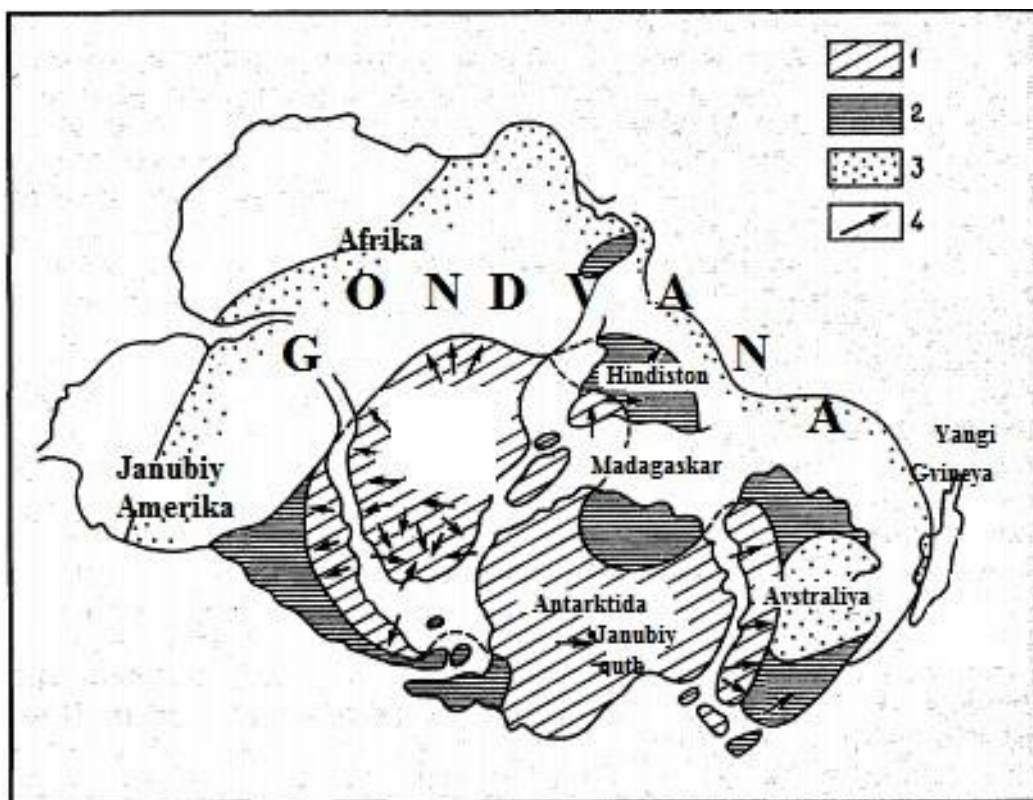


**43-rasm. Perm davrida Yerning umumiy ko‘rinishi.**

Perm davri iqlimi kontinental xususiyatga ega bo‘lgan bo‘lsada, u Yer yuzi bo‘ylab turli xil zonalar tashkil etgan halda 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, anhidrid, loyli qatlamlar mavjud. Shu boisdan bu yerda hozir Solikamsk tuz koni joylashgan. Ural oldi bukilmasining 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 yotqiziqlari 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 (44-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.



*44-rasm. Perm davrida Gondvana materigining tuzilishi.*

Tillitlarning qalinligi 300-600 m. ga qadar yetgan. Gondvananing markaziy qismida hosil boʻlgan muz qoplami, qoldirgan yotqizilarning xususiyatiga koʻra 5000-6000 m atrofida boʻlgan (Evseeva-2016 y). Ushbu holat dengiz sathining pasayishi, abadiy muzloq orollarning shakllanishi, suzib yuruvchi muz togʻlarining harakati, shelf muzliklarining hosil boʻlishi bilan kechgan. Muzlanishning sababi oʻsha davrlarda Gondvana relifining baland koʻtarilmaganligi bilan bogʻliq. Kontinental yotqizilar baʼzan botqoq yoki koʻl hududlari uchun xos gilli, slanes, qumtosh, konglomerat qatlamlari bilan birgalikd qalinligi 3-6 m. atrofida boʻlgan koʻmir qatlamlari bilan xususiyatlanadi. Shunday koʻmir qatlamlari bizning davrimizda Afrikaning Kongo, Karru, Hindistonning oʻrta qismlaridan qazib olinadi. Hindistonning shimoli-gʻarbiy qismlarida esa dengiz yotqizilari sifatida tuz zahiralari toʻplanib qolgan.

Perm davri oʻsimliklari tur jihatdan koʻpaydi. Ayniqsa nam iqlimli hududlarda qalin oʻrmonlar shakllangan boʻlib, ularning tarkibida igna bargli paportniklar biln aralash tarzda ochiq urugʻli oʻsimliklar oʻsgan.

Perm davri faunasi ham o‘ziga xos ko‘rinish kasb etgan. Tropik hududlarda reptiliyalar ko‘paygan. Ularning aksariyati quruqlikda yashashga moslashib olgan edi. Reptiliyalar orsida o‘txo‘rlari hamda go‘shxo‘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 havzalarinng shakllanishiga olib keldi. Yopiq suv havzalarida suvning mineralizatsiya miqdori oshib, perm davriga xos suv jonivori 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 olmasdn qirilib ketishiga sababchi bo‘ldi.

## **MEZozoy ERASI (Mz)**

Mezozoy tushunchasi lotin tilida “mezos” – o‘rta, “zoykos” – jonivor, qisqacha o‘rta davr hayoti began mazmun beradi. U uch davrni o‘z ichiga qamrab oladi. Bular: trias, yura va bo‘r davrlaridir. Mezozoy erasi 185 mln yil davom etgan.

**Tris davri (T<sub>1,2,3</sub>).** Trias tushunchasi loitn tilida “trias” yoki “triados”- uchlik degan mazmun beradi. U uch qismga bo‘lib o‘rganiladi. T<sub>1</sub> – yuqori trias, T<sub>2</sub>



– oʻrta trias,  $T_3$  – 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 kontinentl 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. Ulrning 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, slanes 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.

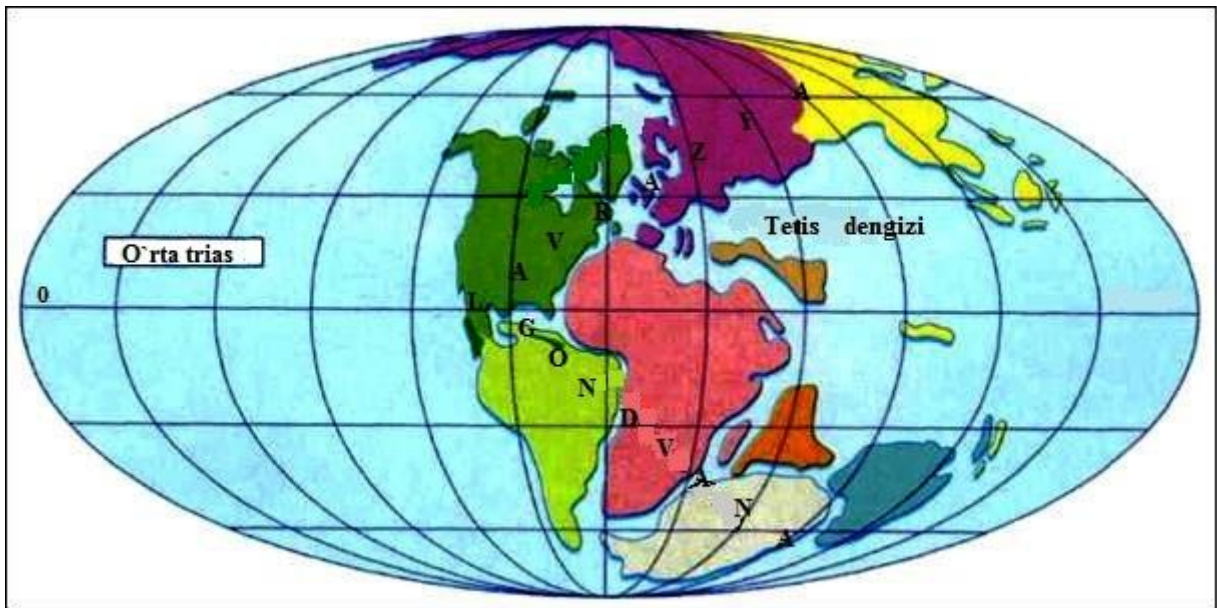
Perm davrida qirilib ketgan jonivorlar oʻrnida suv havzalarida ham, quruqlikda ham oʻzga tur jonivorlar guruhi shakllana boshladi. Ular stratigrafik qatlamning trias boʻlimida muhim rol oʻynaydi.

Trias davrida eng birinchi mayda sut emizuvchilar paydo boʻlgan, ular tuxum qoʻyuvchilar turidan xaltalilar edi. Umurtqalilar orasida reptiliyalar tarqalgan, ularning koʻpchiligini kaltakesaksimon dinozavrlar tashkil etgan. Bunday dinozavrlarning baʼzan juda yirik turlari, koʻplab hashorat turlari mavjud boʻlgan.

Suv havzalarida turli baliqlar, akulalar, baliqsiomon ixtiozavrlar yashagan. Ixtiozavrlarning bo‘yi juda uzun ilonsimon rivojlangan holda, boshlari juda kichik edi.

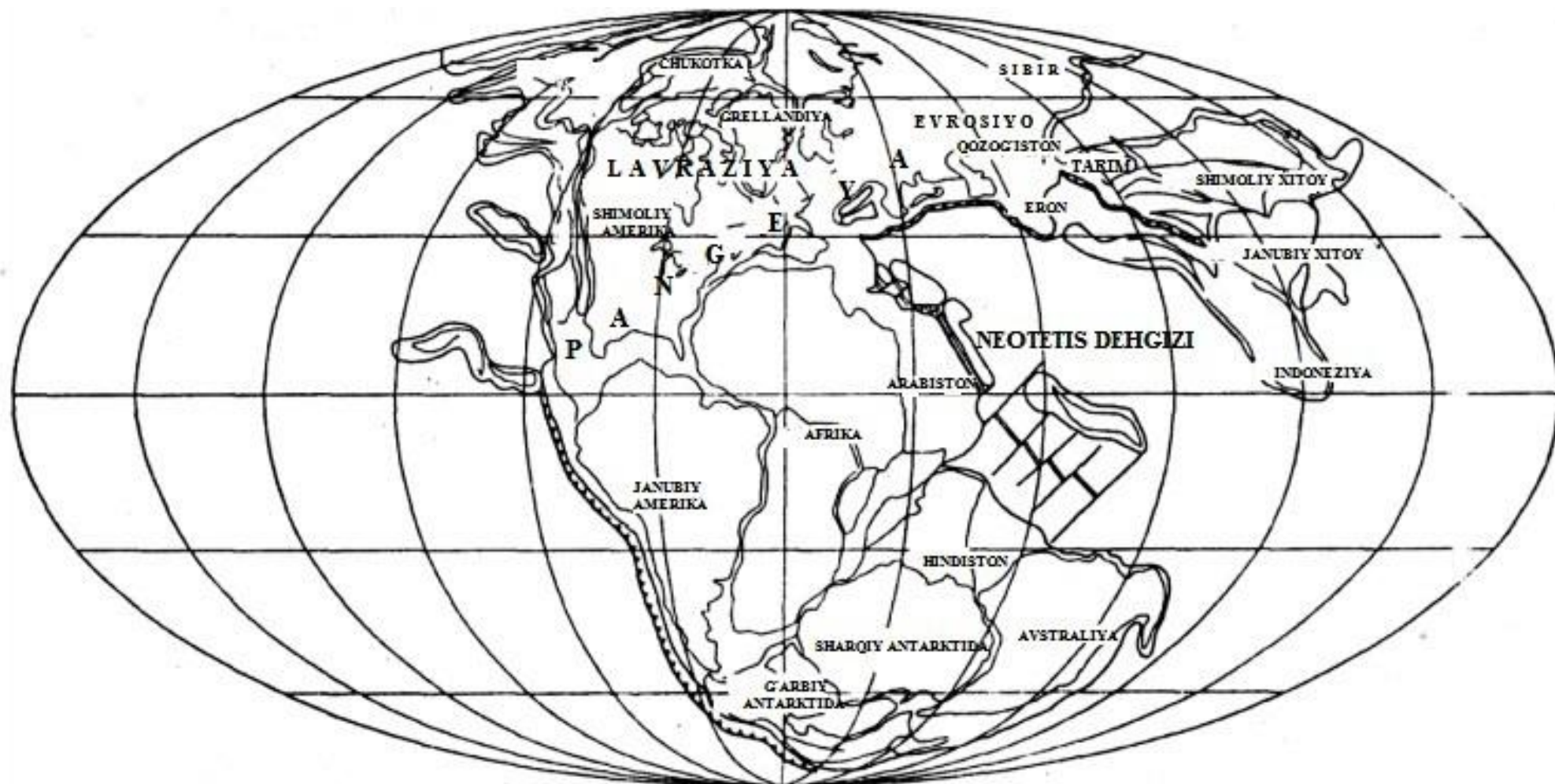
Trias davrining o‘rtalariga kelib, 45-rasmda aks etgani kabi Lavraziya va Gondvana materiklari va ularning atrofida katta-kichik orollar bir-biridan ajralgan holda Shimoliy va Janubiy Amerika, Afrika, G‘arbiy Yevropa, Avstraliya, Antarktida konturlarining hozirgi davr qiyofasiga o‘xshash holati shakllana boshladi. Shunday bo‘lsada yer yuzasining aksariyat qismini Tetis dengizi suvlari band qilgan edi. Shu boisdan iliq dengiz ta‘sirida, ayniqsa iqlim ham bir muncha sernam va iliq, atto materik ichkarilarida issiq edi. Bu holat Shimoliy Amerika, shimoliy Afrika, Yevropa, Avstraliya, Shimoliy g‘arbiy Osiyoda qizil rangdagi kontinental yotqiziqlar dalolat berib turadi. Dengiz va chuchuk suvli havzalar qirg‘og‘ida esa, turli suv o‘tlari, daraxtsimon plaunlar, paportniklar, sikadofit, paportniksimonlar va ignabarglilar keng tarqalgan.

O‘rta Osiyo jumladan O‘zbekistondagi Trias davri yotqizilari dengiz va kontinental tog‘ jinslaridan iborat. Ular Pomir, Darvoz, Hisor tog‘lari, Farg‘ona vodiysi atrofidagi tizmalarda mavjud. Ushbu davrga xos yotqiziqlar tarkibida toshko‘mir, qo‘ng‘ir ko‘mir, boksit, tosh tuzi temir rudasi, mis, neft, gaz kabi qazilma boyliklar mavjud.



*45-rasm. Trias davri paleogeografik xaritasi*

**Yura davri (J<sub>1,2,3</sub>).** Yura atamasi Shvesariya va Fransiya hududlarida joylashgan Yura tog‘i nomi bilan bog‘liq holda shakllangan. Uni 1829 yili A.Bronyar o‘sha 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 (46-rasm). Shunday bo‘lsada iliq va sayyoz suvli dengiz iqlimi barcha hududlarda hukmron edi. Hatto bizning davrimizda muzliklar bilan qoplangan Grenlandiya va Antarktida hududlarida ham yashil o‘rmonlar barqurib 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



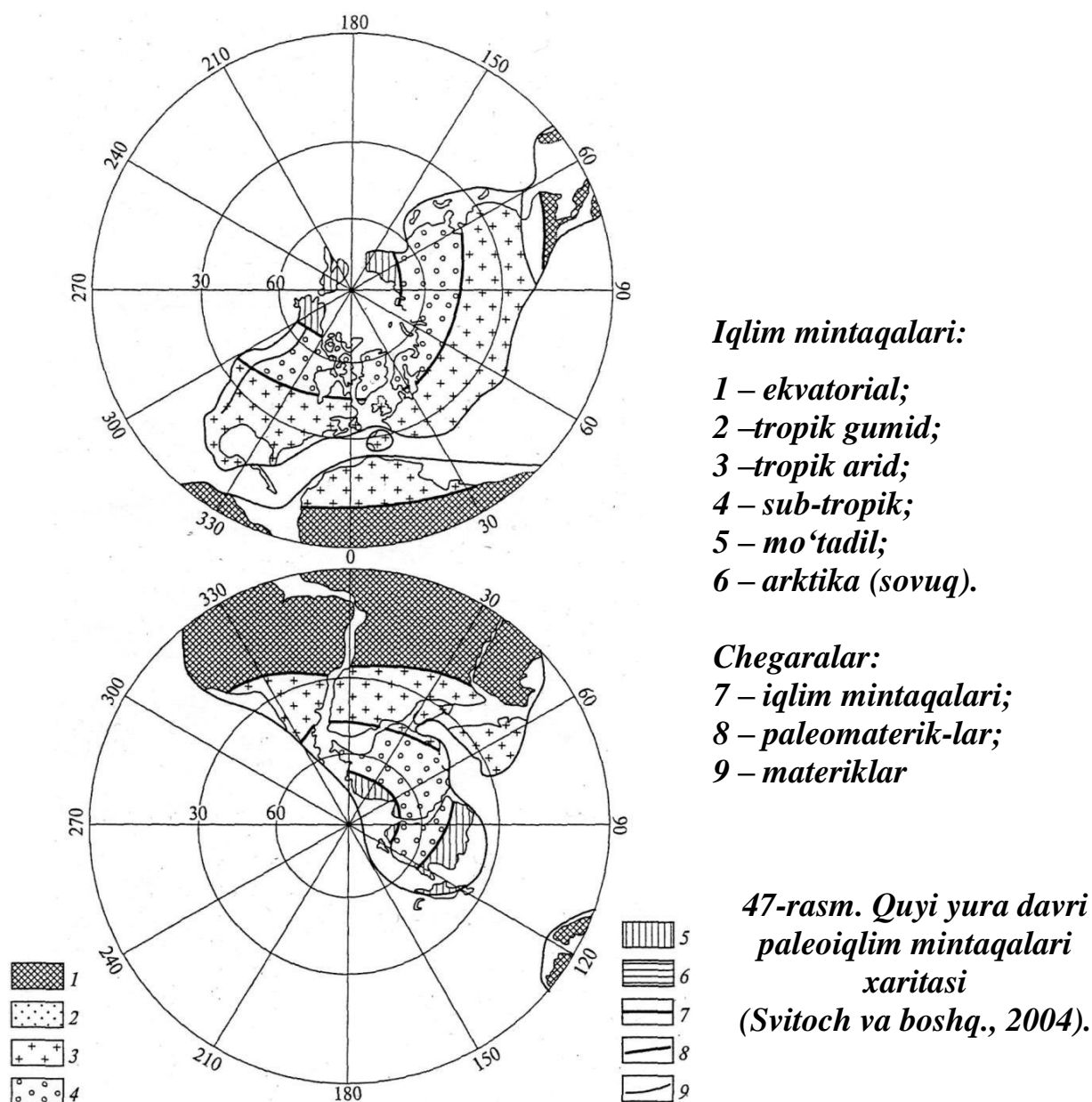
*46-rasm. Yuqori yura davrining paleotektonik xaritasi.*

iqlimi, ko‘mirga boy toshko‘mir davri iqlimiga juda o‘xshash bo‘lganligini ko‘rsatmoqda (47-rasm). Ko‘mir qatlamlarining shakllanishi uchun nafaqat paleoiqlim, 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 paleogeografik 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‘svuvchi 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 quriqliklar ham mavjud bo‘lganligidan, dengiz suvi esa iliq bo‘lganligidan dalolat beradi. Quyi Yura davri yotqiziqlarining paleogeografik qoldiqlariga ko‘ra suv havzalarida turli tuman molluskalar (ammonit, amalteus, belemnitlar, gastropodalar), braxibodalar, ignatanalilar, marjonlar, baliqlar, akulalar, bahaybat suv dinozavrlari, havoda uchuvchi kaltakesaklar, dastlabka qushlar, hashoratlar, quruqlikda esa yirik umurtqali hayvonlar: dinozavr va ixtiozavrlarning uzunligi ba‘zn 25-30 m, og‘irligi 50 t.ga qadar yetgan. 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 sernm 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 (vulkanlar 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‘svuvchi, 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 (46-rasm).



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 zahiralari (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<sub>1,2,3</sub>).** Bu davr davomida oq bo'r qatlamlari keng tarqalgan. Shu boisdan u "bo'r"bed ataladi. Bo'r davri 76 mln yil atrofida davom etgan. 1822 yili 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 Shvesariya va Niderlandiya hududlari misolida o'rganilgan. Bular: *neokom, alt, alb, senoman, turon, senon va datdir*. Bo'r davri yotqizilari keyinchalik A. d'Orbini, E. Dezor, A. Kokan, E. Reneveye, 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 sayyoz suvi qoplab

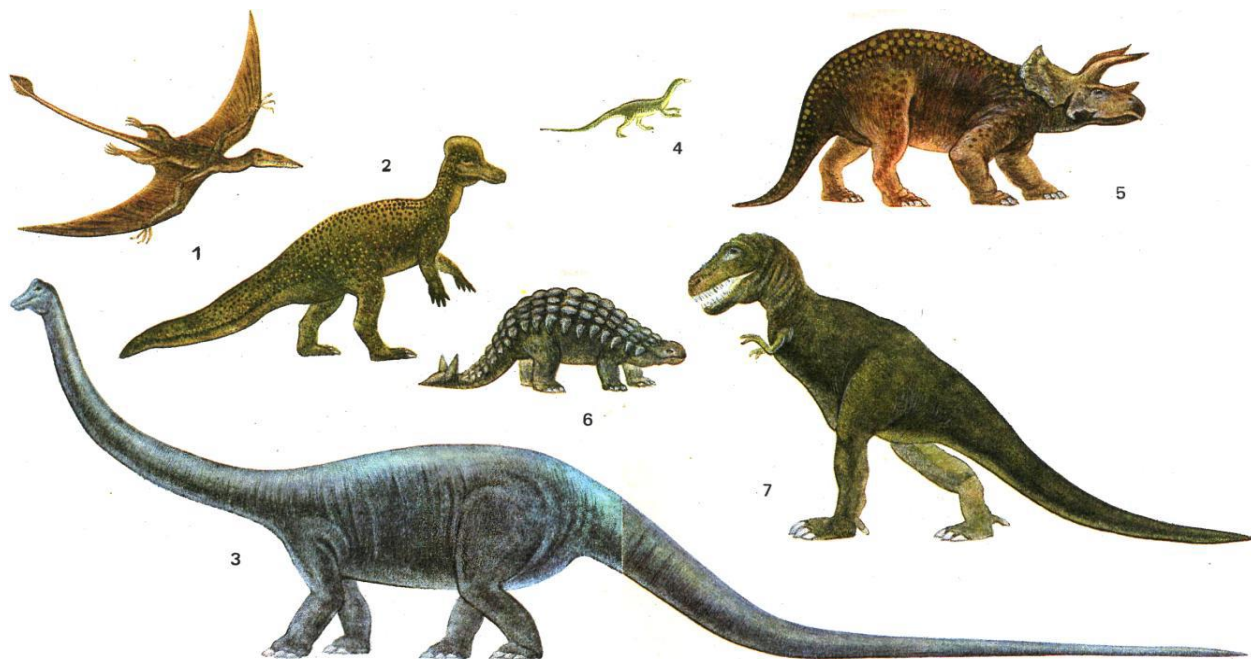
olgan. Tetis dengizi shimolida To'rg'ay bo'g'izi orqali Shimoliy Muz okeani, g'arbda esa O'rta yer dengizi orqali Atlantika okeani bilan tutashib turgan. Tetis dengizining janubiy chegarlari Afrikaning shimoliy qismlarini yuvib turgan, Arabiston yarim orolining sharqiy katta qismi, Hindiston yarim orolining 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 (48-rasm).



1 – pterozavr (ramfirinx); 2 – gadrozavr; 3 – diplodok; 4 – tekodont, 5 – triseratops; 6 – skolozavr; 7 – tirannozavr (Oleynikov, 1987).

#### **48-rasm. Bo‘r davri paleofaunasi**

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‘rning oxirlarida ham mavjud edi.

Yuqori bo‘r davrining oxiriga kelib, dengiz kaltakesaklaridan uzunligi 12 m.ga qadar yetadigan mezozavrlar paydo bo‘ldi. Yuqori bo‘rning 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 paprotniksimonlar o‘sgan. Keyinchalik neokom bosqichida birinchi yopiq urug‘lilar paydo bo‘lib, kupayishdi.

Bo‘r davri yotqiziq-lari 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 yotqiziq-lar neft va gaz konlari, mineral suvlar, ohaktosh, gips, fosforit, bezak toshlar, kizil rang tipli qumtoshlar va boshqa konlar topilgan.

**Tog‘ hosil bo‘lish bosqich (sikl) 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‘zilari 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 revolyusion, yer qobig‘ining bir muncha tinch turish davrini esa, evolyusion, deya ataydi. Evolyusion davr revolyusion davrning boshlanishi bilan tugallanadi. Revolyusion 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 davrlar 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 nafaol davrlari navbat bilan

almashinib turgan. O'sha davrlar tog' hosil bo'lish bosqichlari debataladi 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. Chunki deydilar ular, 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 kichikguruhlariga 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'rta 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, Tyanshanning 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 penepelenlashib, 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 tursada, 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, penepelenlashib, 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 orogen ob‘lastlar deb ataladi. Lotin tilida “oros”-tog‘, “gen”-tug‘ilish degan mazmun beradi. Yuqorida sanab o‘tilgan sikllarning barchasi orogen ob‘lastlar bo‘ylab yuz bergan.

**Platforma va plitalar.** Yer qobig'ining turli davrlar aro tog' ko'tarilish bosqichlaribo'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'lsada, 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 holatlard yormali ko'rinishi yuz berishi mumkin. Asosan tebranma tarzdagi 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 naqadr 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 zamini-poydevori yer yuziga chiqib turgan qismlari esa, *qalqon* deb ataladi. Masalan Sharqiy Yerropa 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'liqsimon rivojlangan, ba'zan bir muncha 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 mga 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. Ulrni "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, Oxangaron platosi shular jumlasidandir.

### **Mavzuga oid savol va topshiriqlar**

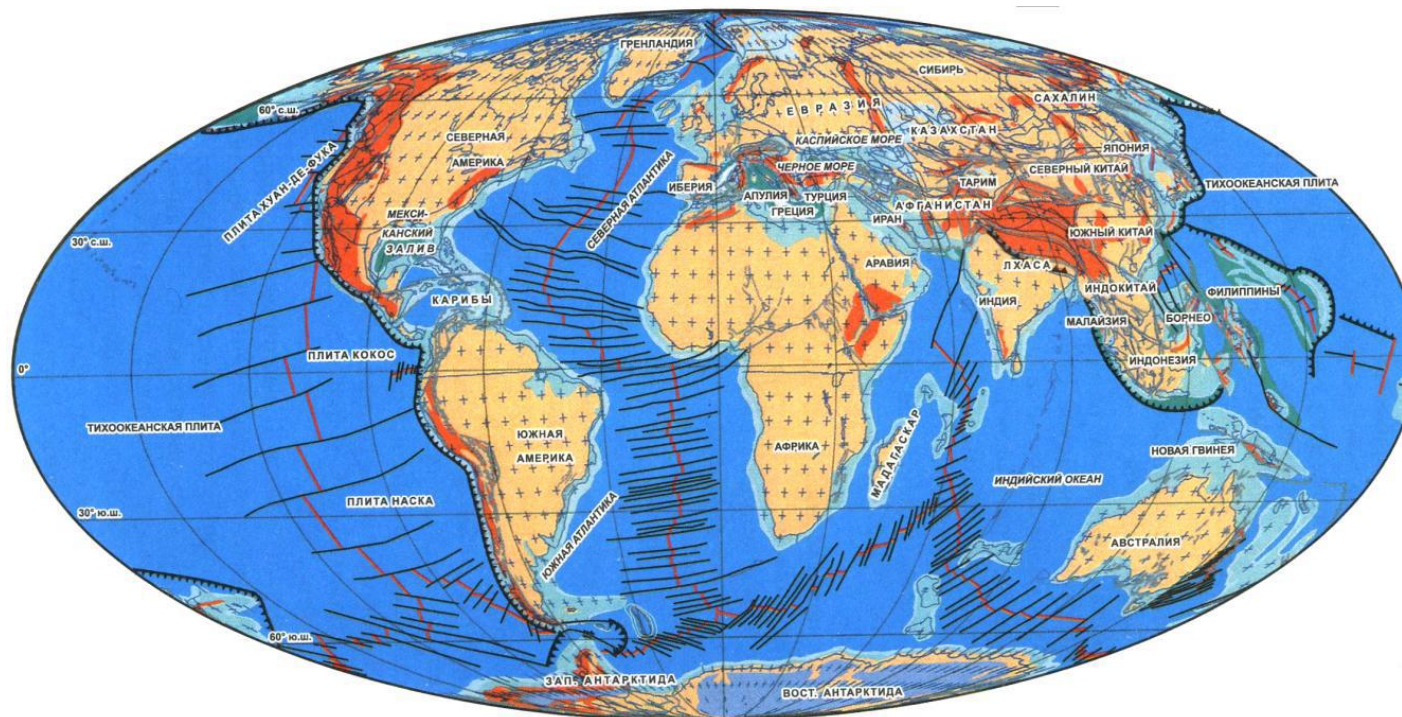
1. Fanerazoy eoniga ta'rif bering.
2. Paleozoy erasi qaysi davrlardan tashkil topgan.
3. Kembriy davrida sayyoramizdagi o'zgarishlar nimalardan iborat.
4. Ordovik davrining davomiyligi.
5. Silur davridagi geologik o'zgarishlarni ta'riflang.
6. Devon davrining o'ziga xos xususiyatlari nimalardan iborat.
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: Paleogen, neogen va to‘rtlamchi  
(antropogen) davrlari tarixi. Muzlik va iqlim sharoitlarining o‘zgarib turishi  
haqida. To‘rtlamchi davr (O‘zbekiston misolida)**

**KAYNAZOY ERASI (Kz).**

Kaynazoy tushunchasi lotin tilida “kaynos” – yangi, “zoykos” – jonzot, hayot degan mazmun beradi. Ushbu davr o‘z navbatida paleogen, neogen hamda to‘rtlamchi davrga bo‘lib o‘rganiladi.

**Paleogen davri (P<sub>1,2,3</sub>).** Qadimgi yunon tilida “palanes” – qadimgi, “genos” – tug‘ilish, davr degan mazmun beradi. 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 evolyusion 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 bir muncha 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, Antakrtida va Avstraliya platformalari mavjud edi. Janubiy Amerikaning shimoliy hududlari bilan hamon Afrikaga taqalgan holda qariyb birlashib turgan. O‘rta Osiyo hududini esa hamon Tetis dengizi saqlanib turgan (50-rasm), shu boisdan bu hududlarda paleogen davrinin 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. Dastlab Yevropa va Osiyoning o‘rta kengliklri bo‘ylab doimo yam-yashil bo‘lib turuvchi flora vakillari – golindenlar guruhi vujudga keldi. Ular tropik paporotniklari, palmlar, kiparissimon ninabargli o‘rmonlari hosil bo‘lgan. Yevropa, Shimoliy Amerika, Osiyoning



1 – tarqalish mintaqalari SOX, rassechennymi poperechnymi transformnymi razlomami; 2 – subduksii mintaqalari; 3 – nadvig mintaqalari; 4 – boshqa yoriqlar; 5 – o‘zgargan yoriqlar, shu jumladan sdviglar; 6 – tog‘ aylana inshootlari; 7 – kontinent va mikrokontinenlar, dengiz sathidan baland mintaqalar; 8 – muzliklar; 9 – dengiz sayozligi va shel’lar, shu jumladan kontinentlar va mikrokontinentlar; 10 – okeanlar cho‘kmalari

**49-rasm. Quyi paleogen davrining paleogeografik xaritasi. (po Golonka et al., 2006; Gordienko, 2008).**



shimoliy qismida barg to'kuvchi – glenland flora vakillaridan iborat o'rmonlar faol rivojlandi. Bunday o'rmonlarda buk, eman, chinor bilan aralash tarzda mo'tadil iqlimga moslashgan paporotniklar, ginko, ba'zan ninabarglilar ham o'sgan.

Paleogenning boshlaridayoq sudralib yuruvchilar, dinozavrlar, uchuvchi kaltakesaklar, dengiz kaltakesaklari, ixtiozavrlar qirilib bitgan edi. Shu boisdan fauna tarkibi biroz bo'r davri jonivorlari turkumiga o'xshasada, o'tgan 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 bo'lishgan. Sut emizuvchilarning ayrimlari daraxtlarda, ba'zi turlari esa suvda yashashga moslashishgan bo'lishgan. Masalan suvda kitsimonlar, havoda esa sut emizuvchilar vakillaridan ko'rshapalaklar uchib yurishgan. Suv havzalarida esa suyakdor va tog'ayli baliqlar, yirik suv jonivorlari bo'r davri faunasiga o'xshash bo'lgan.

Paleogen davrining o'rtalaridan tektonik harakatlar yana faollasha boshlagan. Evolyusion 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, Kopetdog', Himolay, Bolqon, Pomir-Oloy, And tog'lari qayta ko'tarila boshladi. Ushbu jarayon ta'sirida quruqliklar maydoni kengayib, dengiz chekinishi jarayoni kuchaydi. Kontinental iqlim ta'sirida tropik va subtropik flora vakillari bo'lgan doimiy yashil mirta, lavr, silliq-yaproq eman, palma, tropik paporotniklar, shimoliy yarimsharning katta qismini esa barg to'kadigan daraxt vakillari bo'lgan kashtan, buk, eman, olxa, qayin kabi baquvvat tanali daraxtlardan tashkil topgan qalin o'rmonlar mavjud edi. Ular asosan suv havzalari qirg'oqlari bo'ylab, geografik tarqalishga ega bo'lgan. Shuning uchun tinch okeanning o'sha vaqtlardagi qirg'oqlari bo'ylab ko'mir qatlamlarining shakllanishi yuz berdi. Jumladan O'rta Osiyo hududi, Farg'ona botig'i bo'ylab ham, paleogen davri yotqiziqlari, ko'mir, neft konlariga ancha boy. Boshqa

ko'pchilik hududlar bo'ylab, neft' va gaz konlarining atroflarida yonuvchi slanets, oltinugurt, gips, fosforit zahiralari shakllangan.

O'zbekistonda ham paleogen davri yotqiziqchiligi Farg'ona, Surxondaryo, Zarafshon vodiysi, Hisor, Nurota, Zirabuloq, Ziyovuddin, Zarafshon va Turkiston tog' tizmalarining etaklari va yon bag'irlarida, Ustyurt va Qizilqum cho'llarida ko'pgina hududlarni band qilgan. Bu davrga xos yotqiziqchilik dalomiti, ohaktosh, qumtosh, giltosh, kvars qumlarini, bentonit hamda vulkanik tog' jinslaridan tashkil topgan.

Paleogenning oxirlariga kelib paleo iqlimda kuchli o'zgarishlar, aynan iqlimning sovishi kuzatila boshlandi.

**Neogen davri (N<sub>1,2</sub>).** Neogen tushunchasi lotin tilida "neos" – yangi, "genos" – tug'ilish, hayot degan mazmun beradi. Ushbu termin 1853 yili avstraliyalik geolog M.Gyornose tomonidan fanga kiritilgan, bo'lsadau aslida 1833 yili 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 yotqiziqchiliklardan, pliosen esa, kontinental gil, qum yotqiziqchiliklaridan 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 botiqlarining hosil bo'lishi bilan birga kechadi. Sinklinallar bukilishi jadallashib, ular allyuvial, prolyuvial yotqiziqchilik 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

koʻzga tashlanar edi. Neogen davrining pliosen bosqichida ichki boʻlgan Qora, Kaspiy, Marmar, Tirren dengizlarining chuqur botiqlari vujudga keldi. Shu boisdan ularning tubi okean tubini eslatadi. Qurgʻoqchil 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, yaʼni pliosenda shimoliy oʻlkalardagi muzliklar paydo boʻldi. Shunday boʻlsada 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 boʻlgan. Ushbu yotqiziqlar Oʻzbekistonning togʻ oldi va togʻli qismlarida ham tez-tez koʻzga tashlanadi.

Neogen davrida hosil boʻlgan oʻsimlik turlarining koʻpgina vakillari bizning davrimizga qadar saqlanib qolmoqda. Jumladan Sibir hududida oʻsha vaqtlarda hozirgi igna bargli oʻrmonlardan iborat taygada, keng bargli daraxtlardan tashkil topgan oʻrmonlar mavjud boʻlgan. Gʻarbiy Yevropaning shimoliy kengliklarida esa palma, dafna, Oʻrta Osiyo tekisliklarida esa hozirgiga oʻxshashroq dasht va choʻl oʻsimliklari areali mavjud boʻlgan.

Neogen davri jonivorlar dunyosi vakillari oʻziga 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 gʻor ayiqlari yoʻqolib ketgan), sirtlonlar, yovvoyi hoʻkizlar, gipparionlar, otlar va boshqalardir. Odamsimon maymunlar guruhi ham neogen davrga xos taraqqiyot tarixiga ega. Baʼzi adabiyotlarda esa odamsimon maymunlar hatto paleogenda ham mavjud boʻlganligi gʻoyasi ilgari suriladi.

Umuman olganda neogen davri faunasining bir qancha quyidagi tarqalish markazlari mavjud boʻlgan: 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, ammao 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 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 yili fransuz olimi J.Denuayr fanga kiritgan. Bu davrni o'rganish va bo'limlarga ajratish uchun biostratigrafik, paleontologik, litologik, geomorfologik, metodlardan foydalanilgan. 1993 yili tasdiqlangan geoxronologiya jadvali bo'yicha, uning yoshi 1.6 mln yil deb belgilangan. To'rtlamchi davr to'rt bo'lim (qadimgi-eoplaystosen, o'rta-mezoplaystosen, yangi-neoplaystosen 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, yungi 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 maieriklarning 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' yon bag'irlari bo'ylab, hozirgiga qaraganda, 500-600 va hatto 1000 m. quyidan o'tganligini anglash mumkin. Muzlik davrlari aro paleoiqlimning

ba'zi-ba'zida isib turganligini ham ko'rsatuvchi dalillar mavjud. Nisbatan iliq davrlar boshlangach muz qoplamlri yuqalashib 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'rstgan. Janubda esa, iqlim bir muncha 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'rnid hozirgi davr landshaftlariga o'xshash tabiat manzaralari shakllangan. Natijada yangi shakllangan paleotabiiy 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 tanalalari misol bo‘la oladi. Eng muhimi o‘sha davrdarda mavjud bo‘lgan, ammo bizning davrimizga qadar qirilib ketgan to‘rtlamchi davr jonivorlarining suratlari 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 xom ashyo. 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., Jilina G.N. Paleogeografiya (Istoricheskie zemlevedelie) izd. MGU. M.: 2016.
3. Ivanova M.F. Ob’щaya geologiya s osnovam istoricheskoy geologii. M.: «Высшая shkola» 1980.
4. Islamov O.I., Sharaxmedov Sh.Sh. Umumiy geologiya T.: «O‘qituvchi» 1971.
5. Kravsov A.I., Bakaldina A.P. Geologiya. M.: «Nedra» 1979.
6. Qurbonov A. Geologiya. T.: «O‘qituvchi». 1992.
7. Mixaylova I.A., Bondarenko O.B. Paleontologiya. M.: Izdatelstvo MGU. 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



## MUNDARIJA

<b>Kirish</b> .....	5
<b>I BO`LIM MINERALOGIYA, PETROGRAFIYA, TEKTONIKA</b> .....	11
1-mavzu. Fanning maqsadi va vazifalari, rivojlanish tarixi. Yerning paydo bo`lishi yoshi tuzulishi litologik tarkibi, kimyoviy tarkibi.....	11
2-mavzu Kristolografiya. Kristall panjaralar, kristallografik shakllar. Minerallar va tog` jinslari haqida tushuncha, konlar va foydali qazilmalar haqida tushuncha. Minerallar tasnifi.....	35
3-mavzu Endogen geologik jarayonlar. Magmatizm. Intruziv va effuziv magmatizmi haqida. Magmatik jarayonlar bilan bog`liq qazilma boyliklarning xosil bo`lishi haqida X. M. Abdullaevning genetik qonuniyatlari.....	43
4-mavzu Magmatogen va magmadan so`nggi jarayonlar ular bilan bog`liq jarayonlar (konlar) va ularning O`zbekiston va boshqa xududlarda geografik joylashishi. Metamorfik jarayonlar; tog` jinslari, qimmatbaxo javoxirlar; qurilishda ishlatiladigan xomashyolar. Vulqonlar haqida tushuncha.....	50
5-mavzu Tektonik jarayonlar. Tektonik harakatlarning xillari.(tebranma, yorma, seysmik jarayonlar). Yerning asosiy geostrukturalari. Geosinklinal va platforma viloyatlari va ularning unsurlari. Litosfera tektonik plitalari.....	72
<b>II BO`LIM. EKZOGEN GEOLOGIK JARAYONLAR</b> .....	90
6-mavzu Ekzogen (nurash) jarayoni, tog` jinslar va foydali qazilma boyliklari tasnifi.....	90
7-mavzu Okean va dengizlarning geologik faoliyati. Cho`kindi tog` jinslari	97
8-mavzu Daryolar va Yer osti suvlarining geologik faoliyati. Ulardan xosil bo`lgan tog` jinslari va foydali qazilmalar. Yer usti relefining o`zgarishi.....	115
9-mavzu Shamol, muzlik, ko`l va botqoqliklarning geologik faoliyati. Tog` jinslari, foydali qazilmalar. Yer usti relefining o`zgarishi.....	152
<b>III BO`LIM. PALEONTOLOGIYA VA PALEOGEOGRAFIYA ASOSLARI</b> .....	193
10-mavzu Paleontologiya asoslari. Paleontologiya fani haqida asosiy tushunchalar. Paleozoologiya, paleobotanika haqida, toshqotgan xayvonot va o`simliklar dunyosining saqlanish xolatlari va ularning geologik hamda paleogeografiya soxalaridagi xizmati.	

	Fasiya va formasiyalar haqida tushuncha.....	193
11-mavzu	Stratigrafiya, geoxronologiya haqida tushunchalar. Yerning geologik rivojlanish tarixi.....	203
12-mavzu	Tokembriy geologik davrlarning rivojlanish tarixi.....	211
13-mavzu	Paleozoy geologik davri tarixi. Mezazoy erasi: trias, yura va bo‘r geologik davrlari tarixi: tog‘ burmalanish tarixi, qazilma boyliklari, fauna va floralari.....	215
14-mavzu	Kaynazoy erasi: Paleogen, neogen va to‘rtlamchi (antropogen) davrlari tarixi. Muzlik va iqlim sharoitlarining o‘zgarib turishi haqida. To‘rtlamchi davr (O‘zbekiston misolida).....	239
	<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....</b>	<b>250</b>



Nizomov Asror 1956 yilda Samarqand viloyatining Qo‘shrabod tumanida tavallud topgan. 1978 yilda Sam DUNing Geograiya fakultetini tugallagan. Hozirda Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti dotsenti, geologiya – mineralogiya fanlari nomzodi. A.Nizomov chuchuk suv muammolari, buloqlarning shakllanishi, qadimgi gidrotexnik inshootlarning zamonaviy ahamiyati, tabiiy geografik jarayonlar, toponimika, turizmsohalarida ilmiy tadqiqotlar olib boradi.

A.Nizomovning 100 dan ortiq ilmiy, ilmiy-ommabop maqolalar, risolalar, o‘quv qo‘llanmalar, monografiyalar, kinofilmlar va boshqa asarlar muallifi.

Rasulov Anvar Baxodirovich 1986 yilda Buxoro viloyatining Qorako‘l tumanida tavallud topgan. 2008 yilda Nizomiy nomidagi TDPU ni tugallagan. TDPU tadqiqotchisi. “Quyida Zarafshon tabiiy geografik okrugining barqaror rivojlanish indikatori” mavzusidagi PhD doktorlik dissertatsiyasi ustida ilmiy tadqiqotlar olib bormoqda.



A.Rasulov 1 ta monografiya, 3 ta uslubiy qo‘llanma, 40 dan ortiq ilmiy maqola va tezislari muallifi.



Djaksimuratov Karamatdin Mustapaevich 1968 yilda Qoraqalpog‘iston respublikasi Nukus shahrida tavallud topgan. 1992 yilda Qozog‘iston davlat politexnika institutini tugallagan. Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti dotsenti, geologiya – mineralogiya fanlari nomzodi. K. Djaksimuratov 60 dan ortiq ilmiy, ilmiy-ommabop maqolalar, risolalar, o‘quv qo‘llanmalar, boshqa asarlar muallifi.

**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)

**TOSHKENT – 2018**