

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

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

GEOGRAFIYA KAFEDRASI

GEOLOGIYA VA GEOMORFOLOGIYA ASOSLARI

fanidan ma'ruzalar matni



Termiz 2013

Ushbu fanidan ma'ruzalar matni O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan bakalavr bosqichi davlat ta'lim standartiga kiritilgan «Geologiya va Geomorfologiya asoslari» predmeti yuzasidan namunaviy dastur asosida yoziladi.

«Geologiya va Geomorfologiya asoslari» fanidan ma'ruza darslarida olingan nazariy bilimlar amaliy mashg'ulot topshiriqlarini bajarish orqali yanada mustaxkamlash maqsadida tayyorlangan ushbu matnlarda geografik qobiqning tarkibiy qismlariga oid vazifalar etarlichi berilgan. Ma'ruzalar matnining mazmunini yoritishda jadval va rasm sxemalar berilgan bo'lib ular talabalarning bilimlarini yanada boyitadi.

Tuzuvchi: geografiya kafedrası
katta o'qituvchisi M. Umarova

Ma'sul muharrir: g.f.n., dots. Q. Allanov

Taqrizchi: g.f.n. H. Abdunazarov

200__ yil __-avgust kuni Tabiiyot-geografiya fakulteti ilmiy kengashining 1-sonli yig'ilishida tasdiqlangan.

Fakultet dekani

dots. B. Xoliqnazarov

200__ yil __-avgust kuni geografiya kafedrasining 1-sonli yig'ilishida muxokama qilingan va foydalanishga tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:

g.f.n. H. Abdunazarov

I bob. Geomorfologiya fani. Uni o'rganish ob'ekti, vazifasi, tarmoqlari va tadqiqot usullari

Maqsadi va vazifalari: geomorfologiya fanining o'rganish ob'ekti, vazifasi va tarmoqlari bilan tanishish va geomorfologiya fanining mazmuni, uning amaliy ahamiyati, boshqa fanlar bilan aloqasi, o'rganish ob'ektining xususiyatlari to'g'risida ma'lumotlar berish.

Tayanch so'zlar va iboralar: geomorfologiya, tabiiy geografiya fanlari tizimi, litosfera, relief shakli va tipi, endogen va ekzogen jarayonlar, denudatsiya va akkumulyatsiya relief shakllari, geomorfologiya fani tarixi, geomorfologiya fani taraqqiyotiga hissa qo'shgan olimlar: Beruniy, Ibn Sino, V.Devis, V.Penk, L.King, I.Gerasimov, K.Markov, I.Shchukin, strukturaviy geomorfologiya, iqlimiy geomorfologiya, amaliy geomorfologiya.

Geomorfologiya (yunoncha-er shakli haqidagi fan)-Yer yuzasi reliefining tuzilishi, kelib chiqishi, rivojlanish tarixi va hozirgi dinamikasi haqidagi fan. Demak, geomorfologiya fanining o'rganish ob'ekti **relief** (frantsuzcha-ko'taraman, do'ng), ya'ni shakli, kattaligi, kelib chiqishi, yoshi va rivojlanish tarixi turlicha bo'lgan litosfera yuzasining geometrik shakllari yig'indisidir.

Geomorfologiya atamasini XIX asr oxirida birinchi bo'lib Vilyam Dauson, ilmiy tushunchasini J.Pauel, rus adabiyotiga esa V.D. Laskarev tomonidan kiritilgan.

Geomorfologiya fanining asosiy vazifasi-Yer yuzasi reliefining tuzilishi, kelib chiqishi, rivojlanish tarixi, hozirgi dinamikasi va relief shakllarini tarqalish qonuniyatlarini o'rganishdir. Bu o'rganishning asosiy maqsadi-reliefning rivojlanish qonuniyatlarini bilish va aniqlangan qonuniyatlardan inson jamiyatining amaliy faoliyatida foydalanish.

Relief geografik qobiqning asosiy komponentlaridan biridir. U litosfera, gidrosfera, atmosfera va biosfera kabi qobiqlarning murakkab aloqasi natijasida hosil bo'ladi va rivojlanadi. Yer yuzasi bir tomondan litosferani va ikkinchi tomondan gidrosfera, atmosfera hamda biosferani bir biridan ajratib turadigan chegaradir. Yer yuzasiga bir vaqtning o'zida reliefni paydo qiluvchi endogen va

ekzogen jarayonlar ta'sir etadi. Bu jarayonlarining relefga tasiri relief hosil qiluvchi omillar, ya'ni tog' jinslarining tarkibi, geologik tuzilmalar (strukturalar), iqlim sharoiti xususiyatlari orqali yuz beradi. Geomorfologiya fanining muhim xususiyatlaridan biri shuki, relief landshaft komponentlaridan biri sifatida boshqa komponentlar va tabiiy sharoit bilan uzviy bog'liq holda o'rganiladi. Relefga boshqa omillar ta'sir etibgina qolmay, reliefning o'zi ham ularga ta'sir ko'rsatadi va ular orqali o'ziga ham ta'sir etadi. Litosfera, atmosfera, gidrosfera va biosferalar o'rtasidagi o'zaro murakkab aloqa geomorfologiyaning Yer haqidagi fanlar tizimidagi o'rnini belgilab beradi.

Hozirgi vaqtda geomorfologiya ham tabiiy geografiya, ham geologiya fanlar tizimiga kiritiladi. Chunki, relief endogen va ekzogen jarayonlarining o'zaro aloqa mahsulidir. Bu esa reliefni o'rganishda geologik va geografik tadqiqotlardan birgalikda foydalanishni taqozo etadi. Geomorfologiya mustaqil fan sifatida geografiya va geologiya fanlarini yaqinlashtirib turuvchi zvenodir.

Geomorfologiya boshqa fanlar: geologiya, geotektonika, tabiiy geografiya, gidrologiya, gidrogeologiya, iqlimshunoslik, kosmik ershunoslik, kimyo, fizika va boshqa bir qancha fanlar bilan o'zaro bog'liqdir, chunki juda ko'p geomorfologik ob'ektlar va hodisalarni tushunish uchun boshqa fan bilimlaridan foydalanish zarur.

Geomorfologiyaning o'zi ham mustaqil tadqiqot usullariga ega bo'lgan tarmoqlarga bo'linadi: **umumiy geomorfologiya** reliefning shakllanishi xaqida juda keng masalalarni o'rganadi; **xususiy geomorfologiya** reliefni bir yoki bir necha alohida geomorfologik ko'rsatkichlar bo'yicha o'rganadi; **regional geomorfologiya** er yuzasi alohida hududlarining konkret reliefni o'rganadi; Yer reliefining regional jihatdan muhim xususiyatlari **planetar geomorfologiya** tomonidan o'rganiladi. Geomorfologiyaning alohida tarmog'i- **paleogeomorfologiya** o'tmish geologik davrlarning (ko'pincha ko'milib yotgan) reliefni o'rganadi va uzoq geologik davrlarda er yuzasining qanday bo'lganligini aniqlaydi.

Strukturaviy geomorfologiya relef qiyofasi va geologik struktura o'rtasidagi aloqalarni o'rganadi.

Iqlimiy va dinamik geomorfologiya ekzogen geomorfologik jarayonlarni tadqiq qiladi. Xalq xo'jaligi uchun muhim bo'lgan amaliy geomorfologik tadqiqotlar **amaliy geomorfologiya** tomonidan o'tkaziladi.

Dengiz geomorfologiyasi okean va dengizlarning tagi hamda qirg'oqlari reliefini o'rganadi. **Eksperimental geomorfologiya** ayrim geomorfologik jarayonlarni laboratoriya sharoitida modellashtirish asosida o'rganadi.

Geomorfologiya mustaqil fan sifatida XIX asr oxiri va XX asr boshlarida shakllandi. Uning rivojlantirishda chet el olimlaridan V.Devis, V.Penk, L.King, K.K.Markov, I.P.Gerasimov, I.S.Shchukin, Yu.A.Meshcheryakov, O.K.Leontev, T.V.Zvonkova, G.B.Udintsev, N.A.Gvozdetskiy, N.P.Kostenko, o'zbekistonlik olimlardan Yu.A.Skvortsov, O.Yu.Poslavskaya, G'.O.Mavlonov, N.A.Kogay, G.F.Tetyuxin, M.Mamatqulov, M.A.Abdujabborov va boshqalar o'z hissasini qo'shganlar.

Geomorfologik tadqiqotlarda umumfaniy va geomorfologiyaga xos bo'lgan tadqiqot usullaridan foydalaniladi.

Tarixiy, genetik, qiyosiy, matematik, aerokosmik usullar umumfaniy tadqiqot usullari hisoblanadi.

Tarixiy usul yordamida relefni bosqichma-bosqich rivojlanishi o'rganiladi. Bunda relefni kelajakdagi o'zgarishi bashoratlanadi. Bu usul yordamida qadimgi relef manzarasini tiklash mumkin bo'ladi. Olingan ma'lumotlar faydali qazilmalarni qidirishda, muhim inshootlarni loyihalashda foydalaniladi.

Genetik usul yordamida relefning hosil bo'lishi (genezisi) aniqlanadi, geomorfologik jarayonlar baholanadi, foydali qazilmalarning genetik tiplari o'rganiladi, kartalarda relefni tasvirlashdagi xatoliklar kamaytiriladi.

Qiyoslash usuli geomorfologik jarayonlarining ifodalanishidagi farqlarni, o'rganilayotgan ob'ektga ta'sir qiluvchi etakchi omillarni aniqlab beradi.

Matematik usullar geomorfologik hodisa va jarayonlar to'g'risidagi miqdoriy (geometrik va kinematik) ma'lumotlarni olishda masalan, relefning

kesilish darajasi, uzunligi, qiyaligi, hajmi, ularning o'sish va harakat tezligini o'rganishda foydalaniladi.

Geomorfologik jarayonlarni modellashtirishda **iqtisodiy, fizik, kimyoviy** usullar ham qo'llanilmoqda.

Geomorfologiya mustaqil fan sifatida o'z tadqiqot usullariga ega. Bularga quyidagilar kiradi.

Reliefning tashqi belgilarni o'rganishda **morfologik**, korrelyativ yotqiziqlarni o'rganib reliefning yoshi va uning hosil bo'lish sharoitini aniqlashda **morfofatsial**, reliefning geologik tuzilishi bilan aloqasini o'rganishda **morfogeologik**, reliefni yangi tektonik harakatlar bilan bog'liqligini bilishda **morfoneotektonik**, reliefni geografik sharoitga bog'liq holda o'zgarishini aniqlash **morfogeografik**, relief dinamikasiga ta'sir qiluvchi omillarni o'rganishda **morfodinamik**, geologik o'tmishdagi relief yoshini va rivojlanish bosqichlarini aniqlashda **paleogeomorfologik**, relief shakllari, geomorfologik jarayonlar va ularning dinamikasini o'rganishda, geomorfologik kartalar tuzishda **aerokosmik** va boshqa usullardan foydalaniladi. Hozirgi vaqda yuqoridagi usullarni qamrab olgan **geomorfologik tahlil** keng qo'llanilmoqda.

Geomorfologiya bo'yicha o'zbekistonda o'zbek tilida chop etilgan dastlabki adabiyotlarga M.A.Abdujabborov va M.U.Umarovlarning (1990) «Umumiy geomorfologiya» o'quv qo'llanmasi hamda G'.O.Mavlonov va M.Mamatqulovlarning (1981) «o'zbekiston er usti qiyofasi» risolasini ko'rsatish mumkin.

2. MAVZU: Yerning koinotdagi o`rni. quyosh sistemasining paydo bo`lishi.

Yerning ichki tuzilishi va geosferalar

Kuyosh sistemasi – Kuyosh va tukkizta katta (Merkuriy, Venera, Yer, Yupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton) xamda bir necha un ming kichik sayyoralar (asteroidlar) dan, kompolnentlardan, kometalardan, metior jismlardan tarkib topgan bulib, ularning xammasi Kuyosh atrofida aylanadiKuyosh esa uz uki atrofida Yer sutkasi xisobida 25 sutkada bir marta aylanib chikadi. Kuyosh kuyosh

sistemasining markazida bulib, gaz xolatidagi uta kizigan jismdan iborat. Bu kizigan gaz sharining diametri 1 mln.391 ming kmga teng.

Kuyosh juda katta u butun Kuyosh sistemasi massasining 99,86% ni tashkil qiladi. Eng katta sayyora xisoblangan Yupitergacha Kuyosh sistemasi umumiy massasining 0,093% tugri keladi.

Kuyoshning yuzasi yer yuzasidan 12 ming marta katta, xajmi esa Yer xajmidan 1mln 300 ming marta ziyoddir. Yeg'Erning massasi esa Kuyosh massasidan 333 ming marta kichik. Xamma sayyoralar massasini birga kushib xisoblaganda xam Kuyosh massasi undan 750 marta katta. Kuyosh diametri Yernikidan 109 martaziyoddir. Yerning urtacha zichligidan 4 mar ta kam. Lekin Kuyosh yuzasida tortishish kuchi Yer yuzasidagidan «25 marta ortik. Kuyosh kizigan va erigan jism bulib yuzasidan temperaturasi 5700*s ga, markazda esa 20 mln darajaga yetadi. Kuyosh nuri yerga 8minut 18 sikundda yetib keladi.

Kuyosh atrofini urab olgan, kizigan gazlardan iborat bulgan kavat kuyosh atmosferasi deb ataladi. U uz bir biridan temperaturasi va gazlarning xolati jixatidan farklanuvchi uch katlamdan – fotosfera, xromosfera, va Kuyosh tojidan tashkil topgan Kuyoshning uta kizigan ust kurinishi notekis gazsimon moddalar mavjud bulgan, yoruglik tarkatuvchi yuzasi fotosfera deb ataladi. Uning kalinligi 300 kmga, temperaturasi 6000*sga yetadi. Lekin xar 11 yilda Kuyosh doglarining uzgarishiga boglik xolda fotosferada temperatura pasayib 400-500*sga tushib xam koladi. Fotosfera yuzasidan uta kizigan gazlar fontan tarikasida otilib, alangasimon yoki gidrob (kuyun) shaklida sekundiga 500 – 700 km tezlikda 200000 kmdan 1.5mln kmgacha balandlikkacha tarkaladi. Buni protobunes deb yuritiladi.

Fotosferadan yukorida xromosfera katlami joylashgan. U 18000 kmdan balandlikkacha kutarilib temperaturasi 5000 * sgacha yetadi.

Xromosferadan yukorida Kuyosh atmosferasining tashki katlami Kuyosh toji joylashgan.

Ma'lumki, Kuyosh aktivligi siklik xarakterga ega. Bunda yukorida kayd etilgandek xar 11 yilda Kuyosh yuzasida doglar kupayib ketishi natijasida temperaturasi pasaysa, xromosferada portlash sodir bulib «Kuyosh shamoli»

kuchayib, xatto yer atmosferagacha yetib kelib unga ta'sir etadi. Natijada yerda magnit buronlari, kutb shafaklar kuchayadi va uni tropik kengliklarda xam kuzatish mumkin. Shuningdek, atmosferaning yukori kalamlarini ionlab, isitib atmosfera sirkulyasiyasiga, gidrosferaga ta'sir etadi. Chugki bu vaktda Yer atmosferasida ozon mikdori uzgarib, u Kuyosh energiyasini kuprok utkazib yuboradi. Binobarin, atmosfera bosimi uzgaradi, yoginning mikdori va tarkalishiga ta'sir etadi.

Kuyosh sistemasidagi katta sayyoralar ikkiguruxga bulinadi.

1. Ichki sayyoralar: Merkuriy, Venera, Yer, Mars.
2. Tashki (yoki baxaybat sayyoralar): Yupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluton yaxshi urganilmaganligidan bu sayyora ikkala gruppaga xam kiritilmaydi. (1 jadval 1 rasm). Kuyoshga eng yakin sayyora Merkuriydir u massasi jixatdan yerdan 20 marta kichik. Merkuriy 1 lotincha olingan bulib, simob degan ma'noni bildiradi. Bu nom uning tez xarakat kilishidan kelib chikkan. Chunki Merkuriy Kuyoshga eng yakin joylashib, uning atrofini boshka sayyoralarga nisbatan tez aylanib chikadi. Merkuriyni «kaynok» sayyora desa xam buladi. Merkuriy orbita tekisligiga perpendikulyar (tik) dir. Shu sababli uning bir Merkuriy kunduziga Kuyosh yortib turgan tomoni bulinadi. Merukriy kunduzi va kechasining uzunligi uch Yer oyiga teng . Merkuriy sutkasi esa Yerning yarim yiliga tugri keladi.

Venera sayyoralar ichida eng yorugi xisoblanib, uni kunduzgi xam oddiy kuz bilan kurish mumkin. Shu sababli kadimgi greklar uni «naxorgi yulduz» yoki 2 tugunli yulduz yoki «yoruglik keltiruvchi» deb ataganlar.

Venera atmosferasi sirtida suv butlarining mikdori 0.1% 1% gacha boradi. Uning mikdori atmosferaning yukori kismida kuprok uchraydi Venera sayyorasi sirtida bosim 30 km balandlikda 11atmga teng, temperatura 235*s. Sirtida bosim 90-95 atm, temperatura 485*s issik .

Yerga eng yakin bulgan sayyora Marsdir. Marsning bir yili :87 sutkaga, bir sutkasi

Esa, 24.5 soatga yakin bulib, Yerdan nisbatan Kuyoshdan 2 marta kam issiklik oladi.

Baxaybat sayyoralar ichida eng kattasi Yupiterdir. Yupiter diametri Yer Xajmidan 1300 marta katta, massasi Yer massasidan 318 marta, xajmi Yer xajmidan 1300 marta katta.

Saturn-Kuyosh sistemasidagi sayyoralar ichidagi kattaligi va massasiga kura Ikkinchi urinda turadi. Uning massasi yer masasidan 93.2 marta katta, u uzi uki atrofida Aylanish tezligi yernikidan 2.3 marta tezdir.

Neptun Kuyoshdan uzakda joylashib, uning atrofini 164 yil 280 sutkada aylanib chikadi. Temperaturasi-200*s.

Yer Kuyosh sistemasidagi planetalardan biridir. Kuyosh sistemasining uzi xam benixoyat guj yulduzlar tuplami Somon yuli yoki Galarktika deb ataladi.

Boshka osmon jismlari orasida Yerning urnini ravshanrok tasavvur etmok uchun ba'zi takkoslar keltiraylik.

Bizga, Yerda yashovchi kishilar planetamiz olamning juda katta bir jismiga uxshab kurinishi tabiiydir, darxakikatErimiz uz atrofimizdagi xamma yirik narsalardan million martalab kattadir. Agarda yerni boshka planetalar bilan, xususan Kuyosh bilan solishtirib kursak, Yerimiz nechoglik kichik ekanligi bizni xayratda koldiradi. Ushbu (2) jadvalda turli planetalar va Kuyoshning diametrlari va planetalarning Kuyoshgacha bulgan masaofalari takkoslangan. 3-rasmda kurinadiki yer kichkina planetalar deb ataladigan planetalardandir, Kuyosh sistemasining turtta planetasiYerdan kichik, kolganlari esa katta.

Ulchashlar Kuyoshgacha bulgan urtacha masofa 149.5 million kmga baravar ekanligini aniklanadi. Bu shu kadar katta masofaki, biz uni konkret ravishda xech kuz oldimizga keltira olmaymiz. Birok shuncha katta masofani poyezd kancha vakt ichida yurishini xisoblab chiksak , bu masofani tassavur etish mumkin. Agar poyezd soatiga 100 kmdan yursa va sira tuxtamasdan borsa, Yer bilan Kuyosh orasidagi masofani 170 yildagina bosa olar edi. aniklangan.

2.Kuyosh sistemasidagi konuniyatlar.

Kuyosh sistemasidagi planetalarning joylashishi, xarakati va boshqa xususiyatlarini urganish natijasida kuyoshdagi konuniyatlar mavjudligi kupdan beri aniklangan.

1. Barcha planetalar kuyosh tevaragida bir tomonga karab aylanadi.
2. Barcha planetalar kuyosh tevaragida taxminan bir tekisda aylanadi.
3. Planetalarning orbitalari doira shakliga yaqin. Eng uzokda bulgan planetalar Pluton va ba'zi asteroidlargina bunga kirmaydi.
4. Kuyosh sistemasi markazida kuyosh turadi, planetalar kaysi tomonga karab aylansalar, kuyosh xam uz uki tevaragida shu tarafga aylanadi, planetalar kaysi tekislikda aylansalar kuyosh xam taxminan shu tekislikda aylanadi.
5. Planetalar kuyosh tevaragida kaysi tomonga karab aylansalar ularning yuldoshlari xam uz planetalari tevaragida xuddi shu tomonga karab aylanadi.
6. Planeta yuldoshlarining orbitalari xam deyarli doira shaklidadir va xokoza.

Yukorida eng asosiy konuniyatlarnigina kursatib utdik, ammo shu Konuniyatlarning uziga asoslanib xam Kuyosh sistemasi uz tarkibida jismlarning tasodifiy birlashmasi emas, balki, tugrisi, konuniy evolyusion prosesslarning okibatidan iboratdir. Bu konuniyatlarga kup vakt ilgari e'tibor berilganva Kuyosh sistemasining xosil bulishi tugrisida gipotezalar bayon kilingan edi.

Kant va Laplas gipotezasi Nemis filosofi Kant 1775 yilda Kuyoshsistemasidagi planetalarning kosmik tumanlikdan paydo bulganligi tugrisida birinchi gipotezani bayon etjdi. Kantdan biroz keyinrok fransuzfizigi Laplas Kuyosh sistemasining paydo bulishi tugrisida ancha batavsil va ma'nolirok gipoteza chikardi.

Kuyosh sistemasi dastavval kizigan, juda siyraklangan tumanlikdan iborat bulib , barcha planetalar orbitalari doirasidan ancha tashkariga tarkalغان bulgan. Tumanlikning markazida asta sekin yadro xosil bulib keyinchalik bu yadrodan Kuyosh vujudga kelgan. Bu tumanlik uz uki atrofida aylangan, shuning natijasida

ikki tomoni pachaklangan dumalok shaklga kirgan. Tumanliklarning asta sekin sovishi bilan uning zarralari markazga yaqinlashgan, massa zichlanib tezirok aylana boshlagan. Bora-bora aylanish tezligi markazdan kochish kuchi tortish kuchidan zurayib ketishi mumkin edi, ayniksa ekvatorida shunday bulishi mumkin, chunki ekvatorida markazdan kochish kuchi eng kupdir, tortuv kuchi esa kam. Natijada ekvator tekisligidagi tumanlikning zarralari markaziy jismdan konsentrik xalklarday aylanib chikish lozim edi, shunda xar bir xalka, xalkaning ajralish paytidagi markaziy massa tezligi bilan aylanishi lozim edi.

Xalklarning tarkibi bir xil bulmaganligi va turldi kismlari bab baravar sovumaganligi natijasida xalkalar bulak-bulaklarga uzilib ketgan. Uzilib ketgan xalkalarning bulaklari tortuv kuchining ta'siri bilan yaxlit bir gaz shariga kushilishgan. Bu shar markaziy yadro (Kuyosh) tevaragida orbita buylab xarakatlanib, shu bilan birga uz uki tevaragida xam aylanib turgan. Bu aylanma xarakat ilgari xalkaning sirtki zarralariga karraganda ancha tez xarakatlanganidan kelib chikkan. Keyin-keyin sovishi natijasida gazsimon shardan planeta planeta vujudga kelgan Planetalarning yuldoshlari xam shu taxlit bulgan.

Djins gipotezasi XX asrning birinchi yarmida Djins gipotezasi juda mashxur edi, bu gipoteza birinchi marta 1919 yilda bayon etilgan. Bu gipotezaning moxiyati shundan iborat: Kuyosh sistemasidagi planetalar fark kilgan tumanlikning xalkalaridan emas, balki Kuyoshdan xosil bulgan. Bu xodisa shunday ruy berishi mumkin edi. Kuyosh yonidan Kuyoshdan xam kattarok bir yulduz utgan bulishi mumkin. Natijada bir-biriga yakiglashish boshlaganligi boshlanganligi tufayli Kuyoshdan baxaybat «kabarish tulkini» kuzgalgan, iki osmoniy jismning yaqinlashgan bu tulkin orta borgan. Jismlar tobora yaqinlashganda, kabariib chikkan urgachlar portlagan natijada ikkita protuberanes paydo bulgan. Bir protuberanes uzga yulduz tomonga, ikkinchi protubenes teskari tomonga karab otilib chikkan . Kuyoshdan uzilib kolgan protuberaneslar planeta va asteroidlarni xosil kilgan. Shundan keyin planeta va ularning yuldoshlari taxminan Laplas gipotezasidan faraz kilingan tartibda tarakkiy etgan.

O.YU.Shmidit gipotezasi. Kuyosh sistemasidagi planetalarning paydo bulishi tugrisidagi eng yaqin gipoteza O.YU.Shmidit gipotezasidari. Bu gipoteza 1946 yilda bosilib chikarildi.

Eng yaqin ma'lumotlarga kura, Somon yuli (Galaktika) yulduzlari Galaktika markazining tevaragida elipsimon orbitalar buyicha xarakatlanadilar. Galaktika yulduzlaridan tashkari, bexisob bulgan «kora rang» tup-tup jismlarning uyumlari bor, bular changdan va Yer yuzasiga tushib turadigan metioritlar singari zarrachalaridan iborat. O.YU.Shmidit gipotezasiga kura «Kuyosh uzining galarktik xarakatida» bir zamonlar «kora rang» jismlar uyumiga duch kelgan. Shunday jismlarning bir kismi Kuyosh uzi bilan olib ketgan, bu jismlar Kuyosh tevaragida bir tup meteoritlarga birlashgan. Keyinchalik xarakatlanayotgan meteorlar bir biriga urilgan, kichik meteoritlar katta meteoritlarga kelib kushilgan, natijada planetalar vujudga kelgan.

Yerning ichki tuzilishi.

Yer shari turli xil kattik, suyuk va gazsimon moddalardan iborat bulib, bu moddalar solishtirma ogiriligiga karab joylashgan.

Solishtirma ogirligi kattarok bulgan moddalar Yerning yadro kismida, aksincha, yengilroklari esa ustki kismida joylashgan. Yerning ustki kismi (yer pusti) kupirok kislarod kremniy va ammoniy kabilardan iborat bulsa, undan pastki katlami-mantiya kremniy, magniy va temir kabi moddalardan, Yer yadrosi esa, asosan, temir va nikelkabimoddalardan tarkib topgan.

Yerning ichki kismini tuzilishi va uni tashkil etuvchi moddalar xakidagi ma'lumotlar insonning bilvosita kuzatishlari (xar xil moddalar seysmik, gravatasion, elektrik va b. Yordamida) natijasida aniklangan. Shu tufayli Yerning ichki kismi kanday jinslardan tuzilganligi, ularning zichligi, solishtirma ogirligini, temperaturasini geofizik tekshirishlar, xususan seysmik metod yordamida aniklangan. Seysmik metod Yerning ichki kismini yoritib turuvchi fonar vazifasini

utaydi. Bu metod zilzila yoki portlash ta'sirida tulkinlar vujudga keltiradi. Odatda seysmik tulkinlar buylama va kundalang deb ataluvchi ikki kismga bulinadi.

Buylama va kundalang seysmik tulkinlarning uziga xos xususiyatlari ularning Yerning ichki kismida tarkalishiga bog'liq. Ma'lumotlarga kura buylama tulkinlar xar kanday muxitga xam (kattik, suyuq, gazsimon moddalar) tarkalaveradi. Aksincha, kundalang tulkinlar esa fakat kattik jinslardan utib, suyuq va gazsimon moddalardan sunib koladi. Seysmik tulkinlarning usha xususiyatlari yordamida olimlar Yerning ichki kismi moddalardan tuzilganligi aniklangan. Agar yerning ichki kismi bir xil moddalardan tuzilganda ediunda tulkinlarning yunalish va tezligi bir xil bular edi.

Seysmik tulkinlarining usha xususiyatlari yordamida olimlar Yerning ichki kismi bir xil moddalardan tuzilgandan edi unda tulkinlarning yunalishi va tezligi keskin kamayib sekundiga 8 km ga tushadi.

Kundalang tulkinlar yerning 2900 km ichki kismigacha tushadi undag chukurda utmaydi.

Seysmik tulkinlarning chukurlashgan sari uzgarishini xisobga olib geofizik olimlar Yerning ichki kismini kuyidagi katlamlariga ajratiladi.

A) Yer pusti – Yer yuzasidan moxo chegarasigacha bulgan yerlarni ishgol etadi. Kalinligi materiklarda 40-80 km, okeanlar tubida 5-10 km.

B) Mantiya – moxo chegarasidan 2900 km chukurlikkacha bulgan joylarini egallaydi. Mantiya yukori mantiya utkinchi katlam kuyi mantiya kabi kism'larga bulinadi. Mantiya seysmik tulkinlar (70-150 km chukurliklarda) keskin susayadigan oblast antinosfera joy2lashgan. Antenosferada bosib 2000 ming atmosfera xarorati 1.5 ming gradus atrofida bulib, moddalar erish nuktasiga yetadi. Natijada bosimning sal pasayishi tufayli atmosferadagi moddalar erib, magmalar xosil kiladi va u yer yoriklari orkali yukorigajoy2lashgan. Antenosferada bosib 2000 ming atmosfera xarorati 1.5 ming gradus atrofida bulib, moddalar erish nuktasiga yetadi. Natijada bosimning sal pasayishi tufayli atmosferadagi moddalar erib, magmalar xosil kiladi va u yer yoriklari orkali yukorigajoy2lashgan. Antenosferada bosib 2000 ming atmosfera xarorati 1.5 ming gradus atrofida bulib,

[illegible]

erib, magmalar xosil kiladi va u yer yoriklari orkali yukorigajoylashgan. Antenosferada bosib 2000 ming atmosfera xarorati 1.5 ming gradus atrofida bulib, moddalar erish nuktasiga yetadi. Natijada bosimning sal pasayishi tufayli atmosferadagi moddalar erib, magmalar xosil kiladi va u yer yoriklari orkali yukorigajoylashgan. Antenosferada bosib 2000 ming atmosfera xarorati 1.5 ming gradus atrofida bulib, moddalar erish nuktasiga yetadi. Natijada bosimning sal pasayishi tufayli atmosferadagi moddalar erib, magmalar xosil kiladi va u yer yoriklari orkali yukoriga xarakat kiladi. Shu sababli atmosfera vulkanlar va yer kimirlash uchogi sifatida geologik jarayonlar tarakkiyotida aktiv ishtirok etadi.

V) YA d r o – 2900 km dan 6371 km chukurlikkacha bulgan joylarni uz ichiga oladi. Yer yadrosi uz navbatida tashki yadro, utkinchi katlam va ichki yadrosiga bulinadi.

Yerning issiklik manbai Kuyosh energiyasi va yerning ichki energigiyasidir. Yerning ichki energiyasi yerning ichki kismida moddalarning silkishi va radioaktiv elementlarning parchalanishidan vujudga kelgan. Shu sababli yerning ustki kismida kuyosh nurining ta'siri xaroratining sutka davomida uzgarishi 1 m chukurlikkacha yillik uzgarishi esa 30-40 m chukeurlikgacha seziladi. Ma'lum chukurlikda xarorat deyarli yil buyi uzgarmaydi, bu katlam neytral katlam deyiladi. Uning chukurligi ekvatordankutblarga tomon uzgaradi. Neytral katlamdan kuyida urtacha xar 33 m da xarorat chukurlashgan sari 1 gradus ortadi. Buni geometrik boskich deyiladi. Shunday kilib, Yer sharining issiklik manbai bu ekzogen va endogen energiyadir.

2.Litosfera murakkab tuzilishga ega bulgan asososan kattik jinslardan tashkil topgan kobik. U uz ichiga Yer pustini va yukori mantiyaning antinosferagacha bulgan kismini ishgol etadi. A.A.Vinogradov ma'lumotiga kura litosferaning yer pustidagi ximiyaviy tarkibi kuyidagicha. Kislarod 99, 79 % kremniy 27-60% alyuminiy 8,60%, temir 5,1% kalsiy 3,6%, magniy 2,1% vodorod 0,21% esa Mendeleyev davriy sistemasidagi boshka elementlarga tugri keladi. Litosferani ustki kismini Litosferani ustki kismini tashkil etuvchi

Yer pusti 2 tipli bulib bir biridan fark kiladi. Materik tipili yer pusti 3 katlamli yotkizikdan – chukindi, granitli – metomorfik va bazaltli jinslardan iborat. Zichligi 2,65 gg'sm.kub.

Materik tipli yer putining yoshi 3 mlrd yil atrofida.

Okean tipli yer pusti 2 katlamli bulib, bazaltli va chukindi

Jinslardan tuzilgan. Uning zichligi 2,85 gg'sm.kub. Yoshi 100-150 mln atrofida.

Tg'S: Seysmik tulkinlar, yer pusti, mantiya, antinosfera, yadro, issiklik manbai, neytral katlam, geometrik boskich, materik tipli yer pusti, okean tipli yer pusti.

3. MAVZU: Rel'ef to'g'risida umumiy ma'lumot

2-bob. Rel'ef to'g'risida umumiy ma'lumotlar

Maqsadi va vazifasi: Rel'ef shakllari va elementlari, morfometriyasi va morfografiyasi hamda yoshi bilan tanishish, rel'ef shakllari va elementlari, rel'ef shakllari tasnifi, rel'ef gipsometriyasi, rel'efning sifatiy xususiyatlari, rel'efning mutloq va nisbiy yoshi to'g'risida ma'lumot berish.

Tayanch so'zlar va iboralar: Rel'ef, rel'ef shakli va elementi, rel'ef shakllarining turlari, tekislik, plato, yassitog', tog' tizmasi, tog'lik, balandlik, morfografik va morfometrik kartalar, rel'efni hosil qiluvchi endogen va ekzogen jarayonlar, rel'efning nisbiy va mutloqiy yoshi, rel'ef yoshini aniqlash usullari.

2.1. Rel'ef shakllari va elementlari to'g'risida tushuncha

Yer yuzasining har bir qismi bir necha marta o'zaro takrorlanuvchi va almashinuvchi hamda har bir rel'ef elementlaridan tuzilgan alohida rel'ef shakllaridan iborat bo'ladi. Geometrik belgilar bo'yicha yuza, qirra (ikki yuzaning kesishuvi) va yuza burchaklari (uch va undan ko'p yuzalarni kesishuvi) kabi rel'ef elementlari ajratiladi. Rel'ef elementlariga tog' tepasi, tog' yonbag'ri, yonbag'ir etagi, cho'qqi, dovon, suvayirg'ich. soylar va boshqalar misol bo'la oladi (2.1-rasm).

Relief shakllari **berk** (barxan, balandlik, chuqurlik, karst voronkasi) yoki **ochiq** (jar, balka, daryo vodiysi), **sodda** yoki **murakkab**, **ko'tarilgan** yoki **pastqam** bo'lishi mumkin.

Relief shakllari katta-kichikligiga ko'ra planetar shakllar, megashakllar, makroshakllar, mezoshakllar, mikroshakllar va nanoshakllarga ajratiladi.

Planetar shakllarga materiklar, okean tagi, hozirgi zamon geosinklinal mintaqasi, suv osti o'rtalik tizmalari kiritiladi.

Megashakllarga tog' mintaqalari, tekislik o'lkalari, okean tagidagi yirik soyliklar, ko'tarilmalar, planetar miqyosdagi yoriqlar kiritiladi. Alp, Kavkaz. Tyanshan tog'lari, Turon pasttekisligi, o'rta Sibir yassitog'ligi megashakllarga misol bo'la oladi.

Ayrim tog' tizmalari (masalan Oloy tizmasi), botiq yoki vodiylar (Farg'ona vodiysi) reliefning **makroshakllaridir**.

Jarlar, balkalar, barxan zanjirlari va boshqalar **mezoshakllar**; karst voronkalari, kichik jarlar, qirg'oq marzalari **mikroshakllar** deyiladi.

Reliefning eng kichik shakllari, masalan, jo'yakcha, yumronqoziq uyasi va boshqalar **nanorelefga** kiritiladi.

Reliefning yirik shakllari-planetar, mega-va makro-, ayrim hollarda mezoshakllari endogen jarayonlar ta'sirida vujudga keladi. Ularning hosil bo'lishi litosfera xususiyatlariga bog'liqdir, mezo-, mikro- va nanorelef shakllari esa asosan ekzogen jarayonlar ta'sirida hosil bo'ladi.

Ekzogen jarayonlarining faoliyati oqibatida akkumulyativ va denudatsion relief shakllari tarkib topadi.

Akkumulyativ shakllar materiallarning to'planishidan (morena tepaliklari, barxanlar, dyunalar, deltalar), **denudatsion** (qayta ishlangan) **shakllar** esa materialni olib ketilishidan (jar, soyliklar, vodiylar, yardanglar) hosil bo'ladi.

Relief shakllarining kelib chiqishiga ko'ra I.P.Gerasimov va Yu.A.Meshcheryakovlar geotektura, morfostruktura va morfoskulptura shakllariga bo'lishadi. **Geotektura** planetar va megarelef shakllari bo'lib, ular endogen jarayonlar natijasida vujudga keladi. **Morfostruktura** makrorelief shakllari bo'lib,

ular endogen va ekzogen jarayonlarining o‘zaro birgalikda ta’siri natijasida hosil bo‘ladi. Bunda endogen jarayonlar asosiy rol o‘ynaydi. Morfostruktura shakllari relefda ifodalangan geologik strukturalardir. **Morfoskulptura** mezo-, mikro-, va nanorelef shakllari bo‘lib, ular asosan ekzogen jarayonlarining faoliyati natijasida vujudga keladi.

o‘xshash qiyofa, tuzilish, kelib chiqishga ega bo‘lgan va muayyan hududda qonuniy ravishda takrorlanuvchi relef shakllarining birikmasiga **relefning genetik tiplari** deyiladi. Reléfning har bir tipi relef hosil qiluvchi muayyan jarayonlar va omillar faoliyatida tarkib topadi. Quyida Moskva universiteti geomorfologlari tomonidan taklif etilgan relef shakllarining genetik tasnifini keltiramiz.

A. Asosan endogen jarayonlar sababli vujudga kelgan relef shakllari.

- I. YOsh tektonik harakatlar ta’sirida vujudga kelgan relef shakllari.
- II. Reléfning struktura shakllari.
- III. Reléfning vulkanik shakllari.
- IV. Reléfning loyli vulkanik shakllari.

B. Asosan ekzogen jarayonlar sababli vujudga kelgan relef shakllari.

- I. Oqar suvlarning ishidan hosil bo‘lgan flyuvial relef shakllari.
- II. Gravitatsiya (og‘irlik kuchi) tasirida hosil bo‘lgan relef shakllari.
- III. Muz va qorning ishidan vujudga kelgan relef shakllari.
- IV. Muz suvlarining faoliyatidan hosil bo‘lgan relef shakllari.
- V. Ko‘p yillik muzloqlarning faoliyatidan hosil bo‘lgan relef shakllari.
- VI. Nival, solifyuktsiya jarayonlarining birgalikdagi ta’siridan vujudga kelgan relef shakllari.
- VII. Dengiz va ko‘l suvlarining ishidan hosil bo‘lgan relef shakllari.
- VIII. Arid (quruq) iqlim sharoitida eol (shamol), oqar suvlar va gravitatsiya (og‘irlik kuchi) jarayonlarining birgalikdagi faoliyatidan hosil bo‘lgan relef shakllari.
- IX. Shamol faoliyati ta’sirida hosil bo‘lgan reléfning eol shakllari.
- X. Yer osti suvlarining faoliyati natijasida vujudga kelgan karst va suffoziya reléfi shakllari.

XI. o'simlik va hayvonlarning faoliyati natijasida hosil bo'lgan relefning biogen shakllari.

XII. Inson faoliyati natijasida vujudga kelgan relefning antropogen shakllari.

o'zbekiston Respublikasining geomorfologik kartasida O.Yu. Poslavskaya, N.A. Kogay, G.F. Tetyuxinlar (1982) relef shakllarining genetik tiplarini quyidagicha tasniflashgan.

A. Akkumulyativ relef

1. Golotsen yoshidagi dengiz bo'yi tekisliklari.
2. Golotsengacha va golotsen yoshidagi ko'l tekisliklari.
3. Hozirgi golotsen va pleystotsen yoshidagi deltalar.
4. Vaqtincha oqar suvlar va konussimon yoyilmalarning tekisliklari.
5. Doimiy oqar va vaqtincha oqar suvlarning allyuvial-prolyuvial tekisliklari.
6. Eol tekisliklari. Qayta ishlangan relef.
7. Erozion-denudatsion terrasalar (qadimgi pleystotsen).
8. Erozion-deflyatsion berk soyliklar.
9. Struktura-denudatsion tekisliklar, balandliklar va platolar.
10. Erozion-tektonik relefni past, o'rta va baland tog'lari.
11. Erozion-glyatsial relefli baland tog'lar.
12. Denudatsion tekislangan yuzalar.
13. Relikt abrazion tekislangan yuzalar.
14. Orol qirg'oq tipi.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinadiki, relef shakllarini genetik tiplarini tasniflashtirish tadqiqot masshtabi, mazmuni va maqsadiga ko'ra ma'lum darajada farqlar mavjud bo'ladi.

Relef morfografiyasi va morfometriyasi

Kartografiya va topografiya maqsadlari uchun relefning morfografik va morfometrik xususiyatlarini bilish muhim ahamiyatga ega.

Relefning sifatli xarakteristikasi ***relefning morfografiyasi*** deyiladi. Relef morfografiyasida relef shakllari, gipsometriyasi (er yuzasining balandligi va chuqurligi) o'rganiladi.

Reliefni o'rganishda uning gipsometrik xarakteristikasi muhim o'rin tutadi. Dastlab er yuzasida asosan ikki gipsometrik yuza: materik va okeanik yuza ajratiladi. Quruqlikning okean yuzasiga nisbatan o'rtacha balandligi +875 m, okeanning o'rtacha chuqurligi -3730 m. Yer yuzasining o'rtacha balandligi -2440 m ga teng. Demak, Yer uchun manfiy gipsometrik yuza xos ekan. Materik va okeanlarning o'rtacha balandlik hamda chuqurliklari turlichadir (2.1-jadval).

2.1-jadval

Materiklar	o'rtacha balandlik, m	Okeanlar	o'rtacha chuqurlik, m
Yevrosiyo	840	Tinch	4280
Afrika	750	Atlantika	3940
Shimoliy Amerika	720	Hind	3960
Janubiy Amerika	600	Shimoliy muz	1200
Avstraliya	320	Janubiy	4450
Antarktida	2100		

Yer yuzasining eng baland nuqtasi Himolay tog'ining Jomolungma (Everest) cho'qqisi (8848 m), okeanning eng chuqur joyi-Tinch okeandagi Mariana cho'kmasidir (11022 m). Yer shari yuzasining maksimal balandlik farqi deyarli 20 km ga tengdir.

Quruqlik yuzasi okean yuzasidan balandligiga ko'ra ***pasttekislik*** (0 metrdan 200 metrgacha) va ***baland relefga*** (balandliklar, baland tekisliklar, plato va yassitog'lar, tog'liklar, tog'lar) bo'linadi.

Mutloq balandligi 200 m dan 500 m gacha bo'lgan er yuzasining qismlari ***balandliklar*** va ***baland tekisliklarga*** kiritiladi.

Yuzasi yassi yoki kuchsiz parchalangan baland tekislik ***plato*** deyiladi. Yonbag'irlari ko'pincha kesilganidan tik (*masalan, Ustyurt chinklari*) bo'ladi. Atrofidagi tekisliklardan tik yonbag'irlar hosil qilib ko'tarilib turadi. Strukturali, vulkanik va denudatsion platolarga bo'linadi. ***Strukturali platolar*** qattiq cho'kindi va magmatik (masalan, trapplar) jinslardan tuzilgan bo'ladi. Vulkan lavalari oqib chiqib, yuzadagi avvalgi baland-pastqamliklarni to'ldirishidan, ***vulkanik platolar***

hosil bo‘ladi. Balandliklar va tog‘lar denudatsiya ta’sirida emirilib tekislikka aylanishidan **denudatsion tekisliklar** vujudga keladi.

Ularning yuzasi yassi (gorizontal), qiya, qabariq yoki egilgan bo‘lishi mumkin. Geologik tuzilishi va ekzogen jarayonlar ta’siriga ko‘ra akkumulyativ va denudatsion tekisliklarga bo‘linadi.

Mutloq balandligi 1000 m gacha yoki undan yuqori bo‘lgan ancha parchalangan yuzali, gorizontal yotuvchi tog‘ jinslaridan tashkil topgan tekis yoki to‘lqinsimon tekislik va qirlar **yassitog‘** deyiladi. **Tog‘liklar** ham tog‘ tizmalari, ham yassitog‘lar, ham tog‘ vodiylarini o‘z ichiga olgan katta tog‘li hududlardir (masalan, Pomir, Eron, Tibet tog‘liklari).

Tog‘lar-er po‘stining burmali yoki burmali palaxsali tuzilishga ega bo‘lgan, qisqa masofada balandliklar keskin o‘zgaradigan, balandligi turlicha bo‘lgan keng hududlardir. Ular gipsometriyasi bo‘yicha past (1000 m gacha), o‘rta (1000 m dan 3000 m gacha) va baland (3000 m dan yuqori) tog‘larga bo‘linadi. Z.A.Svarichevskaya quruqlikning o‘rtacha balandligidan (+875 m) yuqori bo‘lgan ko‘tarilmalarni tog‘ deb ataydi. Uning tasnifi bo‘yicha tog‘lar balandligi bo‘yicha bo‘linadi: past tog‘lar (1000 m dan 2000 m gacha), o‘rta tog‘lar (2000-3000 m), baland tog‘lar (3000-5000 m), eng baland tog‘lar (5000 m dan yuqori).

Okean va dengizlarning gipsometriyasi **batimetriya** (lotincha-chuqurlikni o‘lchash) deyiladi. Batimetrik farqlar bo‘yicha ajratiladi: dengiz tagining **neritik zonasi** (chuqurlik 0-200 m), **batial zona** (200-3000 m), **abissial zona** (3000-6000 m) va **gipabissial zona** (6000 m dan chuqur).

Relefning miqdoriy xarakteristikasi **relfning morfometriyasi** deyiladi. Relf morfometriyasida relf shakllarining maydoni, uzunligi, kengligi, balandligi, yonbag‘irlar qiyaligi, parchalanish chuqurligi, zichligi va boshqalar o‘rganiladi. Morfometrik tadqiqotlar asosida gorizontal parchalanish zichligi, parchalanish chuqurligi, er yuzasining qiyaligi va boshqa kartalar tuziladi.

Relfning morfografik va morfometrik xarakteristikasi katta amaliy ahamiyatga ega. Bu ma’lumotlarni bilmay turib binolarni qurish, temir va avtomobil yo‘llarini o‘tkazish, turli meliorativ ishlarni amalga oshirib bo‘lmaydi.

Kartalarda relefni tasvirlash usullari

Relief eng muhim tabiiy komponent bo'lib, tabiiy komplekslarning boshqa komponentlari xarakteri ko'p jihatdan relefga bog'liq. Reliefni mufassal o'rganmasdan va uning xususiyatlarini hisobga olmasdan turib, hududni o'zlashtirish, undan xo'jalik maqsadlarida to'g'ri foydalanish qiyin.

Topografik kartalarda relef **gorizontallar** (izogipslar) bilan tasvirlanadi (2.2-rasm). Horizontallar bir xil mutloq balandlikka ega bo'lgan nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqdirlar.

Gorizontallarni balandlik hisobida muayan teng oraliqda relefning gorizontalar tepaliklar kesib o'tgan chiziqlar deyish mumkin. YOnma-yon turgan kesishgan tekisliklar (yuzalar) orasidagi masofa qo'shni gorizontallar orasidagi balandlik farqini ko'rsatadi va kesishish balandligi deb ataladi.

YOnbag'irni ko'rsatadigan gorizontallar soni qancha ko'p bo'lsa, yonbag'ir shunchalik baland bo'ladi. Horizontallar bir-biriga qanchalik yaqin bo'lsa, yonbag'ir shunchalik tik bo'ladi yoki aksincha; gorizontallar bir-birlaridan qanchalik uzoq bo'lsa, yonbag'ir shunchalik yotiq bo'ladi. Demak, gorizontallarga qarab yonbag'irlarning shaklini va tikligini, har qanday nuqtaning mutloq (absolyut) balandligi va er yuzasidagi bir xil nuqtalarning boshqa nuqtalardan qanchalik baland yoki past ekanligini aniqlash mumkin. Reliefning kesishish balandligi va qiyaliklar shkalasi kartaning quyi (janubiy) ramkasi tagiga yozib qo'yiladi. MDH mamlakatlari kartalarida mutloq balandliklar hisobi Boltiq dengizining sathidan o'lchanadi.

Gorizontallarning shakliga qarab tog'ni soylikdan farq qilish uchun kartada yonbag'irlarning yo'nalishi maxsus ko'rsatib qo'yiladi. Buning uchun gorizontallarga perpendikulyar bo'lgan kalta chiziqlar **bergshtrixlar** ishlatiladi. Bergshtrixlar strelkalar kabi yonbag'irning qaysi tomonga qarab pasayib borishini ko'rsatadi.

Kartalarda relfni o'rganishni osonlashtirish maqsadida har beshinchi yoki o'ninchi gorizontallar qalinroq qilib chiziladi. Gorizontallarga qo'yilgan raqamlar va balandlik belgilari joyning dengiz sathidan mutloq balandligini ko'rsatadi. Gorizontallarga yozilgan raqamlarning ustki tomoni hamma vaqt yonbag'ir balandlashib boradigan tomonga qaragan bo'ladi. Joy har doim suv havzalari-daryolar, soylar, ko'llarga tomon pasayib boradi.

Yonbag'irlar qiyaligining o'zgarishi va muhim relf shakllarini aniqroq ko'rsatishda yordamchi gorizontallardan ham foydalaniladi. Ular uzoq-uzoq shaklida tasvirlanadi. Kartalarda jar, karer, g'or, va boshqa relf shakllarini tasvirlashda maxsus shartli belgilardan foydalaniladi.

Mayda masshtabli geografik kartalarda gorizontallar umumlashtirilgan holda chiziladi. Kesishish balandligi kattaroq olinadi va gorizontallar sodda qilib chiziladi. Shuning uchun bu gorizontallarga qarab nuqtalarning balandligi va yonbag'irlarning nishobligini (qiyaligini) aniqlab bo'lmaydi. Gorizontallar joy relefining shakllari va tiplari to'g'risida, mutloq balandliklar va qiyaliklar to'g'risida umumiy tasavvur beradi. Mayda masshtabli kartalarda relf odatda gorizontallar bilan ko'rsatilib, qat-qat ranga bo'yaladi. Gorizontallar balandlik bosqichlarini ko'rsatib turadi, yaqqol ko'rinib turishi uchun gorizontallar orasidagi masofalar (bosqichlar) qabul qilingan shaklga ko'ra turli tusdagi ranglarga bo'yaladi. Mayda masshtabli kartalarda foydalaniladigan shkalalar ***gipsometrik shkalalar*** deyiladi.

o'quv tabiiy kartalarda, odatda pasttekisliklar va botiqlar yashil rangning turli tuslari bilan, qirlar va tog'li joylar esa sariq, to'q sariq va jigar ranglar bilan bo'yaladi. Dengiz va okeanlar tubining relefi ***izobatalar*** (bir xil chuqurlidagi joylarni birlashtiradigan chiziqlar) bilan ko'rsatiladi, ular orasidagi masofalar havo rangdan ko'k rangacha bo'yoqlar bilan qat-qat bo'yaladi. Balandlik va chuqurlik shakllari karta legendasida aks ettiriladi.

Relf genezisi va yoshi

Relf endogen va ekzogen jarayonlarining o'zaro aloqasi natijasida shakllanadi degan tushuncha-zamonaviy geomorfologiya fanining asosiy

boshlang'ich qoidasidir. Bu tezis Yerning reliefini genezisini (kelib chiqishini) eng umumiy aniqlovchisidir.

Reliefning planetar, mega- va makroshakllari, ayrim hollarda mezoshakllari endogen, kichik shakllari esa ekzogen genezisiga ega. Ekzogen jarayonlar o'z faoliyatida endogen reliefini murakkablashtiradi yoki soddalashtiradi. Ayrim hollarda ekzogen agentlar (tog' jinslari, havo oqimlari, suvlar va boshq.) endogen shakllarini murakkablashtirib o'ziga xos mezo- va mikrorelief shakllarini vujudga keltiradi, boshqalar esa endogen jarayonlar yaratgan notekisliklarni tekislaydi, Ekzogen jarayonlar endogen reliefni ko'mib yuborishi yoki akkumlyativ shakllar bilan murakkablashtirishi mumkin.

Endogen relefga ekzogen jarayonlar ta'sirining xarakteri relief rivojlanishining tendentsiyasi, ya'ni harakatlarning ko'tarilganligi yoki pasayganligi bilan belgilanadi.

Endogen jarayonlarining asosiy energiya manbasi gravitatsiya va radiaktiv moddalarning parchalanishi, kosmik, Yerning harakatlari, Yerni Quyosh va Oy bilan tortishishi, Yerning ichki qatlamlarida yuz beradigan kristllizatsiya va kimyoviy jarayonlarda hosil bo'lgan issiqlik energiyasidir. Gravitatsiya, radiaktivlik, Yer bag'rining isishi va sovushi mantiya va er po'stini tashkil qiluvchi moddalar hajmining o'zgarishiga olib keladi. Isish jarayonda Yer moddalarining kengayishi mantiya hamda er po'stida ko'tarilma vertikal harakatlarni keltirib chiqaradi. Buning natijasida er po'stida buramalar yoki yoriqlarning hosil bo'lishi va yoriqlar bilan chegaralangan er po'sti bloklarining siljishi yuz beradi. Tektonik yoriqlar er po'stining chuqur qatlamlariga ham kirib borib, jinslar eriydigan o'choqlarga etadi. Bu vaqtda gigant yoriqlar kanallarga aylanadi hamda ular bo'yicha erigan moda-magma yuqoriga ko'tariladi. Yer yuzasiga ko'tarilayotgan magma er po'sti qatlamlarida intruziv jinslarni (batolitlar, shtoklar, lakkolitlar va boshq.) hosil qiladi. Ular ham o'z navbatida yuqori qatlamlarida turli buzlishlarni vujudga keltiradi. Masalan, batolit va shtoklar ularni qoplab turuvchi yuqoridagi qatlamlarni mexanik siljitib burmali va yoriqli strukturalarni hosil qiladi. Intruziv

jinslarning dinamik, termik va kimyoviy ta'sirida cho'kindi jinslar o'zgarishlarga uchrab metamorfik jinslarga aylanadi.

Yer yuzasiga magmaning oqib chiqishi effuziv magmatizmni yoki **vulkanizmni** hosil qiladi. Yer po'stida yoriqlarni hosil bo'lishi Yer yuzasida er qimirlashlarga sabab bo'ladi.

Shunday qilib, er po'stining tektonik harakatlari yoriqlarining hosil bo'lishi, er po'sti bloklarining siljishi, burmalanishi chuqurlik magmatizmi, vulkanizm va er qimirlashlarni keltirib chiqaradi. Lekin, bu jarayonlar ta'sirida vujudga kelgan relef shakllari tabiatda birlamchi holatni saqlab qola olmaydi. Chunki ular ekzogen jarayonlar ta'sirida qayta o'zgartiriladi.

Ekzogen jarayonlarining asosiy energiya manbaii-Quyoshning nur energiyasi. Bu energiya er yuzasida o'zgarib suv, havo, litosfera moddalarini harakatlantiruvchi energiyaga aylanadi. Yuza va er osti suvlari, okean va dengiz hamda ko'llarning suv massalari, o'simlik va hayvonlar, shamol va muzlarning faoliyati ekzogen jarayonlarga (agentlarga) kiradi. Bu jarayonlarining hammasida gravitatsiya energiyasi ishtirok etadi. Ekzogen jarayonlarga yonbag'irlarda yuz beradigan barcha jarayonlar hamda yildan yilga ta'siri ortib borayotgan insonning xo'jalik faoliyati ham kiradi.

Endogen va ekzogen jarayonlar relef hosil qilishda teng kuchli bo'lsalarda, etakchilikni endogen jarayonlar boshqaradi. Chunki, ularning faoliyatidan hosil bo'lgan er yuzasidagi barcha notekisliklarni ekzogen jarayonlar tekislashga harakat qiladi. Lekin endogen jarayonlarining doimiy ravishda qaytadan takrorlanib turishidan er yuzasidagi notekisliklar doimo mavjud bo'lib turadi.

A.Ye.Krivolutskiyning (1977) fikricha, relefning rivojlanishi (geomorfogenez) er po'stidagi mineral moddalar ko'chishining morfologik natijasidir. Mineral moddalar bir biriga qarama qarshi bo'lgan endogen va ekzogen jarayonlarining harakati natijasida bir joydan ikkinchi joyga ko'chiriladi. Endogen ta'sirda mineral moddalar tog' jinslari massasi tarkibida er po'stining harakatlari, ekzogen ta'sirda esa mineral moddalar asosan og'irlik kuchi natijasida ko'chiriladi. Yer yuzasi bo'yicha moddalarning ko'chirilishi er sharidagi **izostaziyani**, ya'ni er

po‘stining yuqori mantiyasida muvozanatlashishini buzadi. Masalan, ekzogen jarayonlar natijasida tog’ jinslari tog’lardan to‘xtovsiz ravishda olib ketilib, qirg’oq yaqinidagi dengizlarga yotqizilib turadi. Tog’lar pasayadi va binobarin ularning mantiyadagi qismi ko‘tarilib chiqadi, dengizlarning qirg’oqqa yaqin qisimlari tagi og‘irlik ta’sirida mantiyaga tobora ko‘proq botib boradi. Izostatik cho‘kish va ko‘tarilish ilgari muz bosgan yoki hozir muz bilan qoplanib yotgan o‘lkalarda ayniqsa aniq seziladi. Masalan, Fennoskandiya qadimgi muzliklar erib ketgandan keyin har yili o‘rtacha 1 sm dan ko‘tarilib bormoqda. Yer po‘sti doim o‘zgarib turadi, chunki muvozanatlik hech qachon to‘liq bo‘lmaydi va har doim buzilib turadi.

O.K. Leontev va G.I. Richagovlar (1988) relief genezisini aniqlashdagi qiyinchiliklar to‘g‘risida quyidagi fikrlarni bildirishgan.

1. Relief genezisini aniqlash birinchi bosqichda relief hosil qiluvchi jarayonlarining qaysi guruhi ustun ekanligini aniqlash zarur. Bu oson ish emasdir, chunki endogen va ekzogen jarayonlar teng kuchlidir.

2. Ko‘pincha yaqin o‘tmishda biror jarayon ta’sirida hosil bo‘lgan relief shaklini hozirgi kunga kelib boshqa jarayonlarining ta’siriga uchraganligi ham kuzatiladi.

3. Ayrim paytlarda bir necha jarayonlarining ta’siridan hosil bo‘lgan relief shakli bir xil natijaga ega bo‘lishi ham mumkin. Bunday sharoitda relief hosil qiluvchi etakchi jarayonni aniqlash qiyin bo‘ladi.

4. Rel’ef genezisini aniqlashda reliefning yirik va kichik shakllari alohida-alohida o‘rganiladi. Chunki yirik relief shakllari endogen, ulardagi kichik shakllar esa ekzogen jarayonlardan hosil bo‘ladi.

Relief genezisi asosan dala sharoitida olib borilgan kuzatishlarda, qayta ishlangan yoki akkumulyativ relief shakllarining belgilarini o‘rganish asosida aniqlanadi. Bundan tashqari, akkumulyativ relief shakllarini tushunish uchun ularni tashkil qiluvchi yotqiziqlarni har tomonlama o‘rganish muhimdir.

Geomorfologiya fanining muhim *vazifalaridan* biri relief yoshini aniqlashdir. Reliefning yoshi ham mutloq va nisbiy bo‘ladi.

Relefning mutloq yoshi geoxronologik jadval bilan belgilanadi. Hozirgi vaqtda mutloq yoshni aniqlashda radiativ, kaliy-argon, paleontologik, paleomagnet va boshqa usullardan foydalaniladi.

Relefning nisbiy yoshi tushunchasi geomorfologiyada turli ko'rinishda foydalaniladi.

1. Relefning nisbiy yoshini aniqlashda amerikalik geomorfolog V.M. Devis (1899) taklif qilgan erozion (normal) tsikldan foydalaniladi. Tekislikning ko'tarilib tog'ga aylanishi va asta-sekin emirilib yana tekislikka aylangunga qadar ketgan davr **erozion tsikl** deyiladi. Uning formulasi: «Struktura-jarayon - bosqich»dir.

Biror hududning reliefi yoki alohida olingan relief shakli V. Devis bo'yicha bosqichli jarayondir. Shuning uchun reliefning nisbiy yoshi uning rivojlanishining ma'lum bosqichi tushuniladi. Masalan, to'rtlamchi davrda yuz bergan oxirgi muzlanish davrida (taxminan 20 ming yil muqaddam) okean va dengizlarning yuzasi hozirgi davrdagiga nisbatan 100 m past bo'lgan. Qoplama materik muzliklarning erishiga bog'liq holda Dunyo okeani suvlarining yuzasi ko'tarila boshlagan. 4000-5000 yil avval uning yuzasi hozirgi holatga etgan. Okean va dengiz suvlari quruqlik qirg'oqlarini bosgan. Kuchli parchalangan **ingressiv** (lotincha-ichkariga kirish) qirg'oqlar hosil bo'lgan. Ularni hozirgi **qirg'oqlar** rivojlanishining **dastlabki bosqichi** deyish mumkin. Keyinchalik to'liqlarning abrazion va akkumulyativ faoliyati natijasida qirg'oq qo'ltiqlarining yuqorisida dastlabki akkumulyativ shakllar hosil bo'ladi. Bu qirg'oqlar rivojining **yoshlik bosqichidir**. Keyinroq qirg'oq burunlari yuviladi, qo'ltiqlar akkumulyativ yaratmalar yordamida dengizdan ajraladi, qirg'oq tekislanadi. Tekislangan qirg'oq chizig'i qirg'oq rivojining **novqironlik bosqichidir**. Keyingi rivojlanishida abrazion jarayonlar to'xtaydi, qirg'oq yaqinida akkumulyatsiya boshlanadi. Bu qirg'oq rivojining **qarilik bosqichidir**.

2. Relefning nisbiy yoshi bir relief tsiklini boshqalari bilan bo'lgan aloqasini o'rganish orqali aniqlanishi mumkin. Biror yirikroq relief shakli yuzasida hosil bo'lgan ikkilamchi kichik shakllarni taqqoslaganda, birlamchi shakl ikkilamchi shakllarga nisbatan keksaroqdir. Masalan, Markaziy Farg'onani tashkil etgan

allyuvial tekisliklar ularning yuzasida vujudga kelgan eol va erozion shakllarga nisbatan birlamchi relef shaklidir.

3. Relefning nisbiy geologik yoshini aniqlashda relef shaklini tashkil qiluvchi tog' jinslarining yoshi bilan aniqlanadi. Masalan, quyi to'rtlamchi davr yotqiziqlaridan tashkil topgan daryo terrasasining yoshi ham quyi to'rtlamchi davr yoshida deb hisoblanadi va boshqalar.

Yuqoridagi usullar bilan asosan akkumulyativ relef shakllarining nisbiy yoshini aniqlash mumkin. Qayta ishlangan (denudatsion) relef shakllarining nisbiy yoshini aniqlashda K.K.Markov (1948) taklif qilgan usullardan foydalanish mumkin.

A) Korrelyativ (bir biriga bog'liq bo'lgan, teng yoshli) yotqiziqlar bo'yicha nisbiy yoshni aniqlash. Masalan, jarning quyi qismida yuqoridan yuvilib keltirilgan yotqiziqlar to'planadi. Shu yotqiziqning yoshini geologik usul yordamida aniqlab, jarning ham yoshini bilsa bo'ladi.

B) YOsh chegaralarini aniqlash. Bunda relef shaklining quyi va yuqori chegaralaridagi yotqiziqning yoshi aniqlanadi. Masalan, daryo vodiysi neogen davrining dengiz yotqiziqdarida hosil bo'lgan. Uning tagida quyi to'rtlamchi davr yoshidagi muzlik yotqiziqdari va uning ustida esa hozirgi allyuviy rivojlangan. Demak, daryo vodiysi neogen va quyi to'rtlamchi davr chegarasida hosil bo'lgan. Vodiy neogen yotqiziqdardan yosh, muzlik yotqiziqdari esa allyuviydan keksaroqdur.

Shunday qilib, relefni morfologik va morfometrik ta'riflash, uning genezisi, yoshi va tarixiy rivojlanishini aniqlash geomorfologik tadqiqotlarning asosiy vazifasidir.

Relef hosil qiluvchi omillar

Maqsadi va vazifasi: Relef hosil bo'lishida endogen va ekzogen jarayonlarga bevosita ta'sir ko'rsatuvchi geologo-geografik omillar bilan tanishish, relef hosil bo'lishida bevosita qatnashuvchi er po'stini tashkil qiluvchi tog' jinslari, turli geologik eralardagi tektonik harakatlar natijasida yaratilgan geologik strukturalar va iqlimiy sharoit to'g'risida ma'lumotlar berish.

Tayanch soʻzlar va iboralar: Relif hosil qiluvchi jarayonlar va omillar, tashqi taʼsiriga nisbatan chidamli va chidamsiz boʻlgan togʻ jinslari, choʻkindi, magmatik, metamorfik togʻ jinslari, togʻ jinslarining fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari, gorizontall, monoklinal, burmali strukturalar, toʻgʻri va teskari relif shakllari, nival, gumid, arid iqlimlari, relif hosil boʻlishi va rivojlanishida iqlimiy sharoitning roli.

Relif hosil qiluvchi endogen va ekzogen jarayonlarining faoliyati ayrim omillar orqali yuz beradi. Ular **relif hosil qiluvchi omillar** deyiladi. Bu omillarga er poʻstini tashkil qiluvchi togʻ jinslarining moddiy tarkibi, turli davrlarda yuz bergan tektonik harakatlar natijasida vujudga kelgan geologik tuzilmalar (strukturalar) va iqlimiy sharoit kiritiladi.

4. MAVZU: Geoxronologiya shkalasi va Yerning yoshini aniqlash

Yer tarixida togʻ hosil boʻlishning asosiy bosqich (davr)lari. Planetamizning hozirgi qiyofasi Yer poʻstining uzoq vaqt davom etgan evolyutsion taraqqiyoti tarixi natijasida vujudga kelgan. Yer poʻstining taraqqiyoti bir maromda (tekisda) sodir boʻlmay, goh tinch, goh notinch (burmalanish jarayonlari) davom etib, oqibat natijada Yer yuzasining hozirgi qiyofasi shakllangan.

Yer yuzasining hozirgi reliefi uning geologik davrlarda sodir boʻlgan bir necha togʻ hosil boʻlish (tektonik jarayonlar) bosqichlari taʼsirida vujudga kelgan.

Yer yuzasining, jumladan, Rossiya tYerritoriyasining hozirgi qiyofasi quyidagi togʻ hosil boʻlish (boʻrmalanish) jarayonlari bilan bogʻliq: kembriygacha boʻlgan, Baykal, gYertsin (vortsey), kimmYeriy, Alp burmalanishlari.

Kembriygacha boʻlgan bosqich. Bu burmalanish bosqichiga arxey va protYerozoy eralarida vujudga kelgan qUruqliklar kiradi. Bu burmalanish

natijasida Shimoliy AmYerika, Janubiy AmYerika (Braziliya), Afrika-Arab, Avstraliya, Skandinaviya, Hindiston, Xitoy platformalari, Rossiya, Sibir va Kolima platformalari vujudga kelgan. Natijada Yer yuzasida suvlar maydoni qisqarib, Arktika, Atlantika, Ural-Mo`g`ul, O`rta dengiz, Tinch okean geosinklinal mintaqalariga ajralgan.

Kembriygacha vujudga kelgan platformalarning negizi arxey va pretYerozoy eralarining qattiq metamorfiklashgan jinslaridan, xususan gneys, slyudali slanets, kvartsit, marmar, granit, bazalt diabaz kabilardan tashkil topgan.

ProtYerozoy erasining oxirida Baykal burmalanishi sodir bo`lib, uning ta'sirida Shimoliy Ameika platformasining sharqi, Braziliya platformasining sharqi, Hindiston platformasining shimoli-g`arbi, Afrika-Arab platformasining janubiy, Rossiyada esa Sibir platformasining janubidagi joylar quruqlikka aylangan.

Kaledon bosqichi. Bu bosqich o`z ichiga paleozoy erasining kembriy, ordovik, silur daralarida sodir bo`lgan Kaledon burmalanishini oladi. Bu ta'sirida Grelandiyaning sharqi, Avstraliyaning janubi-sharqi, Rossiyada esa Baykalbo`yi tog`lari. Vitim yassi tog`ligi, Sharqiy Oltoy, Qozog`iston past tog`larining janubi, Tyanshanning shimoli vujudga kelgan. Bu vujudga kelgan quruqliklardagi Yer yoriqlari orqali vulkanogen jinslar oqib chiqib trappalarni hosil qilgan.

Kaledon bosqichida Yana ilgari shakllangan platformalar-Janubiy AmYerika, Afrika-Arab, Hindiston, va Avstraliya birlashib yahlit Gondvana matYerigini vujudga keltirgan.

GYertsen bosqichi – paleozoy erasining devon, karbon va PYerm davltalarida sodir bo`lib, uning ta'sirida Yer yuzasida suv havzasining

maydoni Yana qisqaradi. Natijada Appalachi tog`lari, Mo`g`iliston tYerritoriyasining ko`p qismi, Rossiyada esa Ural tog`i, Novaya Zemlya oroli, Qozog`iston past tog`larining shimoli-shari, Tyanshan tog`ining markazi va janubi, Shrqiy Oltoy tog`lar, Taymir yarim orolidagi Birranga tog`lari burmalanib, qUruqlika aylanadi. Oqibatda Ural-Mo`g`ul, Atlantika va Tinch okean geosinklinal mintaqalarining maydoni qisqaradi.

GYertsin burmalanish natijasida juda kuchli Yer yoriqlari, cho`kishlar, o`pirishlar sodir bo`lib, effuziv jinslar Yer betiga chiqib qolgan va trappalarni hosil qilgan. Faqat Sibir platformasidagi trappalar qoplagan maydon 1 mln.kv.km ni tashkil etadi.

GYertsin burmalanish ta'sirida Shimoliy yarim shardagi qUruqliklar birlashib Lavraziya matYerigini hosil qilgan Gondvana matYerigining maydoni esa kengaygan.

Mezazoy bosqichi. Bu bosqich trais davrining oxiri va yura davrini o`z ichiga oladi. Bu davrda hosil bo`lgan burmalanishni kimmiriy tog` hosil bo`lishi deb atashadi. Kimiriy burmalanish natijasida geosinklinalar maydoni qisqarib, Shimoliy AmYerikadagi Qoyali (Skalsto`x) tizmasi, Hindixitoy yarim oroli, Rossiyada esa Sibirning shimoliy sharq (VYerxoyan, ChYerskiy, Mom kabi tog`lar, Kolima, anadir kabi yassi tog`lar), Sixote-Alin tog`i vujudga kelgan.

Bu bosqich oxirida kelib Gondvana matYerigi parchalanib, Avstraliya, Afrika, Janubiy AmYerika matYeriklari Osiyodan ajraladi. Ular orasida Hind, Atlantika okeanlari vujudga keladi.

Kaynozoy bosqichi o`z ichiga paleogenning oxiri va peogen davrini olib, unda alp burmalanishi bo`lgan. Alp burmalanishi tufayli Yer yuzasida ikkita g`oyat katta tog` halqasi (zanjiri) vujudga kelgan.

Birinchi tog` halqasiga O`rta dengiz geosinklinal mintaqasi (Atlantika qirg`og`idan Salay arxepelagigacha) kirib, unda Pireney, Atlas, Alp, Apennin, Karpat, Bolqon, Qrim, Kavkaz, Kopetdog`, Pomir, Himolay, Hindiqush, Qoraqurum kabi tog` tizmalari burmalanib, quruqlikka aylangan.

Ikkinchi tog` halqasiga Tinch okeanning g`arbiy va sharqiy qirg`oqlari kirib, Koryak tizmasi, Kamchatka yarim orolidagi, Sahalin va Yaponiya orollaridagi tog`lar burmalangan.

Kaynazoy burmalanishi bosqichi hamon davom etmoqda. Shu sababli O`rta dengiz va tinch okeani halqasiga kiruvchi tYerritorialarda vulkanlar otilib, Yer tez-tez qimirlab turadi.

Kaynazoy bosqichining peogen davrini oxirida Yer yuzasida matYerik va okeanlarning qiyofasi va joylashishi hozirgi ko`rinishiga juda yaqin bo`lgan. Lekin antropogen davrida Yerning tebranma (asriy) harakati natijasida Evropa, Osiyo va Shimoliy AmYerikaning ba'zi joylarida o`zgarishlar yuz bYergan. Xususan, hozirgi BYerning bo`g`ozi o`rnida cho`kish bo`lib, Osiyo Shimoliy AmYerikadan ajraladi, Gibraltar bo`g`ozi vujudga kelib Afrika, Evropadan ajraladi, Qora dengiz esa dengiz bilan tushadi.

Planetamiz Yerning tebranma (asriy) harakatidan tashqarii, asosan geosinklinal oblastlarda Yana eng Yangi – neotektonika protsesslari ham mavjuddir. Shu tufayli o`sha joylarda tez-tez Yer qimirlab, vulqonlar otilib turadi.

5. MAVZU: Minerallar va tog' jinslari. Ularning fizik tasnifi

Tog' jinslarining xususiyatlari va ularning relef hosil bo'lishidagi roli

Yer po'sti turli genezisli, kimyoviy va minerologik tarkibi har-xil bo'lgan tog' jinslaridan tuzilgan. Bu farqlar tog' jinslarining xususiyatlarida o'z ifodasini topgan. Buning oqibatida tog' jinslari tashqi kuchlarga nisbatan turlicha chidamlilikka ega bo'ladi. Masalan, cho'kindi jinslar nurashga nisbatan ancha chidamli bo'lsada, lekin ularning ba'zilar (lyoss, qumlar, qumoqlar, mergellar, shag'allar) oqar suvlar va shamolning ishiga nisbatan kuchsiz bo'ladi. Magmatik va metamorfik jinslar esa oksidlanish, gidratatsiya, erish, gidroliz va boshqa jarayonlar ta'sirida tez parchalanadi. Tog' jinslarining parchalanish tezligi ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan hamda aniq tabiiy geografik sharoit bilan aniqlanadi.

Magmatik kristall jinslardan monominerali kvartsit, poliminerali granitga nisbatan fizikaviy nurashga chidamli bo'ladi. Asosiy va ultra asosiy magmatik jinslar bir xil sharoitda nordon va o'rta magmatik jinslarga nisbatan nurash ta'sirida tezroq parchalanadi.

Fizikaviy nurash jarayonlarining tezkorligiga tog' jinslarining issiqlik o'tkazuvchanligi va issiqlik sig'imi ham muhim rol o'ynaydi. Tog' jinslari qanchalik issiqlikni kam o'tkazuvchan bo'lsa, uning yuzasida harorat farqi shunchalik katta bo'ladi. Uning yuza qismi quyosh nurlari ta'sirida tez qiziydi va uning hajmi ham o'zgaradi. Sovuqroq bo'lgan ichki qismida esa bu hodisa kuzatilmaydi. Buning oqibatida tog' jinsi yuzasida yoriqlar paydo bo'ladi, u tez parchalanishga uchraydi.

Tog' jinslarining yomg'ir va qor suvlarini o'tkazuvchanlik darajasi katta morfologik ahamiyatga ega. G'ovak tog' jinslari yuza suvlarini tezda shimib olib, er osti oqimini hosil qiladi. Buning natijasida yonbag'irda yuza oqimi hosil bo'lmaydi, demak erozion relef shakllari ham unchalik rivojlanmaydi. Suvni yomon o'tkazadigan tog' jinslaridan tuzilgan yonbag'irlarda esa yuza oqimi hosil bo'lib, erozion shakllarni rivojlanishiga olib keladi. Daryo vodiylari, ko'l va dengiz qirg'oqlarida suv o'tkazmaydigan qatlamning bo'lishi surilma relefnings rivojlanishiga sabab bo'ladi.

Tog' jinslarida yoriqlarning ko'p bo'lishi erozion shakllarning rivojlanishini osonlashtiradi, ko'pincha hududdagi gidrografik tarmoqlarning joylanish qiyofasini belgilab beradi.

Tog' jinslarining eruvchanlik xususiyati ham muhim morfologik ahamiyatga ega. Suvda oson eruvchi ohaktosh, tosh tuzi, gips, dolomit kabi tog' jinslaridan karst reliefi shakllari hosil bo'ladi.

Ayrim tog' jinslari, masalan, lyoss, lyossimon qumoqlar suv ta'sirida namlanganda zichlashib o'z hajmini kichraytiradi. Buning natijasida bu jinslar qatlamida cho'kish jarayoni kuzatiladi.

Shunday qilib, tog' jinslarining fizik va kimyoviy xususiyatlari natijasida chidamli jinslar balandlik relief shakllarini, chidamsiz jinslar esa pastqamlik relief shakllarini hosil bo'lishiga olib keladi. Lekin tog' jinslarining chidamlilik darajasi faqat ularning fizik va kimyoviy xususiyatlari bilan bog'liq bo'lmay, balki tabiiy sharoit bilan ham belgilanadi. Bir xil tarkibli tog' jinslari bir sharoitda chidamli, boshqa tabiiy sharoitda esa chidamsiz bo'lishi mumkin.

6. MAVZU: Endogen jarayonlar. Tektonik va neotektonik xarakatlar

Tektonik harakatlar va relief

Yerning xilma xil ichki energiyasi (3.1-jadval) bir-birlari bilan bog'langan **vertikal** va **gorizontal** tektonik harakatlarda, ya'ni er po'sti tuzilishini o'zgartirib yuboradigan siljishlarda namoyon bo'ladi. Tektonik harakatlarning ikkala tiplari alohida yoki bir biri bilan bog'langan holda yuz beradi. Bu harakatlar natijasida er po'stining yirik bo'laklari vertikal yoki gorizontal yo'nalishlarda siljishi hamda turli miqyosdagi burmali va yoriqli strukturalarni hosil qilishi mumkin.

Masalan, **litosfera plitalarining global tektonikasi** ta'limoti (kontseptsiyasi) bo'yicha yuqori mantiyaning qizigan moddasini yuqoriga ko'tarilishi Tinch okeani tagida Sharqiy Tinch okeani ko'tarilmasini hosil qilgan. Rivojlanishning keyingi bosqichida esa ko'tarilmaning o'q qismida er yoriqlari sababli grabenlarga o'xshash relief shakli-riftlar (o'rta Atlantika rift zonasi) hosil bo'lgan. Yuqori mantiyadan yangi moddalarning riftlar tagidagi yoriqlardan yana kelishi litosfera

plitalarini riftlarning markazidan gorizontaal yo‘nalishda siljishiga, ya’ni **spredinga** sabab bo‘ladi. Shunday qilib, vertikal harakatlar gorizontaal harakatlarga o‘tishini kuzatish mumkin.

Litosfera plitalari bir-biriga nisbatan juda sekin siljiydi. Ular yiliga I sm dan II sm gacha siljib boradi. Bir necha o‘n yoki yuz yildagi bunday siljishlar unchalik sezilmasa ham, ming yoki million yillar davomidagi siljish natijalarida Yer po‘sti tuzilishida, Yer yuzasi relefida katta o‘zgarishlar bo‘ladi.

Litosfera plitalarining gorizontaal siljishida ularning bir birlari bilan to‘qnashgan joylarida chuqur okean cho‘kmalari (novlari) va ularni o‘rab turuvchi orollar yoyi (masalan Yapon cho‘kmasi, Yapon orollari), ulkan tog‘ tizimlari (Himolay, And) hosil bo‘ladi. Bu jarayonlar kuchli zilzilalar va vulkan otilishlari bilan birgalikda yuz beradi. Bu misoldan ko‘rinadiki gorizontaal harakatlar vertikal harakatlarga o‘tadi.

Turli tektonik harakatlarning tiplari va ular hosil qilgan er po‘stidagi buzilishlar (deformatsiyalar) relefda bevosita yoki bilvosita o‘z ifodasini topadi.

Vertikal tektonik harakatlar natijasida antiklinallar va sinklinallar, antiklinoriy va sinklinoriylar, megantiklinoriylar hosil bo‘ladi. Yirik va ichki tuzilishi bo‘yicha murakkab burmali strukturalarga antiklinoriylar va sinklinoriylar misol bo‘la oladi. Ular relefda yirik tog‘ tizmalari va ular orasidagi botiqlar ko‘rinishida bo‘ladi (masalan, Katta Kavkaz antiklinoriysi, Oloy antiklinoriysi, Farg‘ona sinklinoriysi va boshqalar). Antiklinoriylar antiklinalga o‘xshagan nihoyatda katta balandlik bo‘lib, u keyinchalik daryolar bo‘lib-bo‘lib yuborishidan tog‘li o‘lkaga aylanadi.

Burmalanish jarayoni er po‘stining harakatchan zonalarida bo‘lgan geosinaklinal oblastlarda to‘liq namoyon bo‘ladi. Bu oblastlarda to‘lqinsimon harakatlar juda katta bo‘ladi va eng baland ko‘tarilgan zona bilan eng chuqur cho‘kkan zonalar bir biriga yaqin joylashadi. Harakatlar amplitudasi (tebranishi) 12-18 km ga etadi. YOriqli buzilishlar, intruziv va effuziv magmatizm ham burmalanishlar bilan birgalikda yuz beradi. Bu jarayonlar ta’sirida burmali

oblastlarning strukturasi va ularning relefda ifodalanishi ancha murakkablashadi, turli strukturali-denudatsion relef shakllanadi.

Yer po'stida bukilgan joy cho'ziladi va yoriqlar paydo bo'ladi. YOriqlar bo'ylab joylashgan uchastkalar turli tezlikda yuqoriga ko'tarilishi mumkin, uchastkalarining ba'zilar esa pastga tushadi, cho'kadi.

Tog' jinslarining vertikal yoki deyarli vertikal yoriq bo'ylab bir-biriga nisbatan yuqoriga ko'tarilishi yoki pastga tushishi **uzulma** (sbros), qiya yoki gorizontal yoriq bo'ylab siljish **siljiq** (nadvig) deyiladi. Uzilma o'rtasidagi cho'kma **graben**, grabenlardan ko'tarilib qolgan balandlik **gorst** deyiladi. (2,6-rasm) YOriqli strukturalarda ko'pincha stolsimon-palaxsa va burmali-palaxsali tog'lar hosil bo'ladi.

Gorizontal yotuvchi cho'kindi jinslar qatlamlarida stolsimon (Yevropadagi Yura, Afrika tog'lari), burmali-palaxsali tog'lar qadimgi burmali strukturalarda (Oltoy, Tyanshan) hosil bo'ladi. Palaxsa tog'lar egallagan hududlar maydoni burmali tog'lar maydonidan oz emas. YOriqli strukturalar relefi qayta yoshargan tog'lar oblastida keng tarqalgan. YOriqli strukturali relefning hosil bo'lishida gorizontal tektonik harakatlar bosh rolni o'ynaydi.

Hozirgi vaqtda zamonaviy endogen relefning kelib chiqishida neogen-to'rtlamchi davrda yuz bergan va berayotgan yangi tektonik harakatlar ta'sirida shakllanganligi aniqlandi. Keyingi yillarda bu harakatlardan inson jamiyati tarixi davrida yuz berayotgan zamonaviy tektonik harakatlar alohida ajratilmoqda. Bu harakatlar aerokosmik indikatsiya, takroriy nivelirlash, tarixiy-arxeologik, landshaft indikatsiyasi va boshqa usullar yordamida o'rganiladi.

Yevropada 1920-1939 yillarda o'tkazilgan nivelirlash natijalarini 1945-1948 yillarda takror nivelirlash natijalariga taqqoslanganda, Kavkazoldining yiliga 5-7 mm cho'kkanligi, Donbass, o'rta Rossiya qirlarini va Azov kristallik massivining yiliga 6-10 mm ko'tarilganligi ma'lum bo'ldi. Shotlandiya tog'ligi (Buyukbritaniya oroli) va unga yondoshgan rayonlar gumbazsimon bo'lib yiliga 44 mm ko'tarilishi, Angliya, Uels va Irlandiya esa yiliga 2 mm dan cho'kayotganligi aniqlandi.

7. MAVZU: Magmatizm, metamorfizm va zilzila. Ularning relef xosil bo'lishidagi o'rni.

Magmatizm, zilzilalar va relef

Magmatizm relef hosil bo'lishida muhim va xilma-xil rolni bajaradi. Bu intruziv hamda effuziv vulkanizm uchun ham tegishlidir. Intruziv magmatizm bilan bog'langan relef shakllari magmatik yaratmalar (batolitlar, lakkolitlar va boshqalar)ning bevosita ta'siridan va intruziv jinslarning qayta ishlanishidan ham hosil bo'lishi mumkin.

Batolitlar (yunoncha-chuqurdagi tosh) ko'pincha antiklinallarning o'q qismida joylashib yirik ko'tarilgan relef shakllarini hosil qiladi. Masalan, Zarafshon tizmasining g'arbiy qismida, Zakavkazda granitli batolitlardan hosil bo'lgan tog' massivlarini ko'rish mumkin.

Lakkolitlar (yunoncha-o'radagi tosh) esa yakka yoki guruhlar tarzida uchrab gumbazsimon tog'larni hosil qiladi. Shimoliy Kavkazdagi Beshtov, Jelesnaya, Lisaya, Zmeinaya, Krimdagi Ayudog', Kastel va boshqalar lakkolitlardir.

Daykalar (inglizcha-toshli to'siq devor) magmaning erdagi yoriqlarni to'ldirib qotib qolgan shakli bo'lib, atrofdagi jinslarning yuvilib ketishi natijasida er yuzasida devorga o'xshab ko'tarilgan relef shakllarini hosil qiladi. Ularning qalinligi 100 metrgacha, uzunligi esa bir necha km gacha boradi. Daykalar CHotqol-Qurama, Molguzar, Qizilqum yassi tog'lari va boshqa tog'larda uchraydi.

Vulkan bo'g'zida to'plangan magmatik jinslarni ochilib qolishidan **nekklar** (inglizcha-bo'yin) hosil bo'ladi. Ularning shakli stolsimon bo'lib, diametri 1,5 km ga boradi.

Intruziv jinslarning qayta ishlanishidan hosil bo'lgan relef shakllari o'rta Sibir yassitog'ligida keng rivojlangan.

Effuziv magmatizm (yoki vulkanizm) faoliyati bilan bog'langan relef shakllari Yer yuzasida, ayniqsa Alp va Tinch okean geosinklinallarida, suv osti tizma tog'larining rift zonasida keng tarqalgan.

Vulkan relief shakllari vulkanning otilish xarakteriga hamda lavasi tarkibiga bog'liq.

YOriqlardan oqib chiquvchi vulkanlarda juda ko'plab suyuq lava otilib chiqadi va atrofga keng yoyilib, katta-katta maydonlarni qoplaydi, relief tekislanadi va ***lavalı platolar*** hosil bo'ladi. Ularning maydoni birnecha o'n va yuz ming kvadrat kilometrgacha borishi mumkin. Masalan, Kolumbiya lavalı platosining maydoni 500 ming km² dan ko'p, lavaning qalinligi esa 1100-18000 metrga boradi. Hozirgi vaqtda platoning balandligi 400 m dan 1800 m ga etadi. Kolumbiya platosi o'tmishdagi vulkanik lavalardan hosil bo'lgan. Keyingi davrlarda plato ekzogen jarayonlar tasvirida parchalanib alohida bir nechta platolarni yoki platosimon balandliklarni hosil qilgan. Shunday yo'l bilan Hindiston yarim orolidagi Dekan trappalar platosi, Patagoniyadagi (Janubiy Amerika) Bazalt platosi, Armaniston vulkanik tog'ligi va boshqalar hosil bo'lgan.

Markazdan otilib chiqqan vulkanlarda magma er betiga vulkan bo'g'zidan chiqib keladi. Shakli eng oddiy vulkanlar maarlardir. Ular faqat bug' va gaz otadi. Vulkan krateri, ya'ni maarlarning diametri 300 m dan 3000 m gacha, chuqurligi 300 m gacha bo'ladi. Gumid o'lkalarda bu kraterlarda ko'llar paydo bo'ladi. Maarlar GFR va Frantsiyada (Markaziy massivda) o'rganilgan.

Qolqonsimon (Gavayi) vulkanlardan juda suyuq asosiy (bazaltli) lava otilib, atrofga keng yoyiladi. Qalqon qoplamlari maydoni juda katta va yuzasi yassi bo'ladi. Bunday vulkanlar Islandiya, Gavayi orollarida joylashgan. Gavayi orolidagi Muana-Loaning dengiz sathidan balandligi 4170 m. Uning asosi esa 5 km chuqurlikda joylashgan. Vulkanni hosil qilgan jinslarning hajmi bo'yicha dunyoda eng katta vulkandir. U ulkan bo'lsada, yonbag'irlarning qiyaligi 3-10⁰ ga boradi xolos.

Hozirgi vulkanizm uchun eng harakterli bo'lgan nordon lavalı ***stratovulkanlar*** (qatlam-qatlam vulkanlar) otilganda asosan parchalangan jinslar chiqadi, natijada vulkan markazi atrofida bu jinslardan va ular orasida ustma-ust lava qatlamlaridan iborat juda baland konus vujudga keladi. Lavalar qanchalik yopishqoq bo'lsa, bu lavalardan gaz ajralishi shunchalik qiyinlashadi. Gazlar

to'xtovsiz ravishda ajralib turmaydi; gazlar dastlab yig'ila boradi, so'ngra lavadan portlab chiqib, katta-kichik lava parchalari va zarralarini havoga ko'taradi, bular havoda qotib, nihoyatda mayda vulkan kuli, mayda (kattaligi no'xatdan tortib yong'oqqacha bo'lgan) toshlar lapillilar va vulkan bombalari tarzida qaytib tushadi. Bunday vulkanlarni **shlakli vulkanlar** ham deb nomlashadi. Shlakli konuslar Armaniston tog'ligida, Apennin yarim orolida (Monte-Nuova) kuzatiladi.

Ularning balandligi 3-4 km ga, ayrimlari esa 6 km ga etadi. Klyuchi Sopkasi, Kronki Sopkasi (Kamchatka ya.o.), Fudziyama (Yaponiya), Popokatepetl (Meksika) stratavulkanlarning klassik namunasi. YOnbag'irlarining qiyaligi 30° ga yaqin. YOnbag'irlarni chuqur jo'yaklar yoki barrankoslar o'yib tushgan. Keng krateri **kalder** deyiladi.

Vulkanik va neftgazli o'lkalarda loyli vulkanlar uchraladi. Ular vaqti-vaqti bilan yoki doimiy ravishda suv va neft aralashgan balchiq hamda gaz otib turuvchi konussimon do'nglardir. Suyuqlik massa otilib loyli vulkan konuslarining yon bag'rida asta-sekin qotadi. Uning uzunligi 10-20 km qalinligi 5-30 m, kengligi bir necha yuz metrgacha bo'ladi. Loyli vulkandan metan, is gazi, karbonat anhidrid, azot va boshqa gazlar chiqib turadi. Bu vulkanlar Ozarbayjonning Apsheron yarim orolida, G'arbiy Turkmanistonda, Kuban, Taman, Kerch, Kamchatka yarim orollarida, Saxalin orolida, Ispaniya, Italiya, Yangi Zelandiya, Markaziy Amerika mamlakatlarida va boshqa o'lkalarda uchraydi.

Vulkanik oblastlarda **geyzerlar** (islandcha-otilmoq)-er osti bo'shliq va yoriqlaridan vaqti-vaqti bilan issiq suv va bug' otib turuvchi buloqlar uchraydi. Buloq og'zida konussimon kremniy tuflar - geyzeritlar to'planadi. Issiq suvlar yuqoriga otilganda soviydi va ulardagi erigan moddalarning cho'kishidan turli shakllardagi terrasalar hosil bo'ladi. Geyzerlar AQSh, Islandiya, Yangi Zelandiya, Kamchatka va boshqa o'lkalarda joylashgan.

Hozirgi vaqtda V.A. Aprodov (1982) ma'lumotlari bo'yicha Yer sharida 3000 dan ortiq vulkanlar o'rganilgan. Shulardan 700 ga yaqini so'nmagan vulkanlardir. Bu vulkanlar tarixiy davrda otilib turadi. Okean tagida vulkanlar keng

tarqalgan. Faqat Tinch okeanining tagida 3000 yaqin suv osti vulkani borligi aniqlandi.

Soʻnmagan vulkanlarning deyarli hammasi Yerning seysmik mintaqalarida joylashgan. Ayniqsa, orollar xalqasida yosh vulkanlarning 60 foizidan ortigʻi joylashgan.

Yer poʻsti va yuqori mantiyada qatlamlarning toʻsatdan siljishi, yorilishi va sinishi natijasida hosil boʻladigan **zilzilalar** ham muhim relef hosil qiluvchi endogen omil hisoblanadi. Zilzilalarning geomorfologik roli yoriqlar hosil boʻlishida, er poʻstining boʻlaklarining yoriqlar boʻyicha vertikal va gorizontal yoʻnalishda siljishida hamda burmalanish jarayonlarida oʻz ifodasini topadi.

1981 yil 23 oktyabrda Yaponiyaning Gifu provintsiyasida taʼsir doirasi 1000 000 km ga etgan kuchli zilzila boʻlgan. Natijada erning ustki qismida katta yoriq paydo boʻlib, bu yoriqning bir tomoni ikkinchi tomoniga nisbatan 6 metrcha koʻtarilib tashlangan. 1948 yil 6 oktyabrda Ashxobodda boʻlgan zilzila natijasida er yuzasida koʻplab yoriqlar (uzunligi bir necha yuz metr) hosil boʻlgan. Ular boʻyicha er massasi vertikal yoʻnalishda amplitudasi 1 metrgacha etgan siljishlar kuzatilgan.

1949 yili 10 iyulda Tojikistonning Xait rayonida yuz bergan zilzila taʼsirida CHokurak togʻining yuqori qismi uzilib, Obidara-Xauz daryosining darasiga uloqtirib tashlangan, koʻp joylarda yoriqlar paydo boʻlib, surilish hodisalari kuzatilgan. 1960 yili 21 mayda CHilida boʻlgan zilzila vaqtida 380 kv. km maydon er sathining choʻkishi natijasida suv ostiga gʻarq boʻlgan. 1902 yili dekabr oyida Andijon shahrida roʻy bergan zilzila oqibatida Qoradaryo vodiysida loyli vulkanlar kuzatilgan.

Zilzilalarning geomorfologik oqibatlari nihoyatda xilma-xildir: yoriqlar hosil boʻladi, baʼzan keng quruqlik uchastkalari va dengiz tagi koʻtariladi yoki choʻkadi, togʻ qulashlari, surilmalar, qor koʻchkilari boʻladi, er osti suvlarining rejimi va harakati oʻzgaradi, epitsentr dengiz tagida boʻlganda esa dengiz yuzasida nihoyatda tez tarqaladigan oʻziga xos **tsunami** toʻlqinlari vujudga kelib, orollar hamda materiklar qirgʻoqlarining relefini oʻzgartiradi.

2004 yil 26 dekabrda Hindiston, Myanma (Birma), Avstraliya litosfera plitalarining to'qnashuvidan Hind okeani tarixida kuchli er qimirlash sodir bo'ldi. Uning magnit ampitudasi 9 (Rixter shkalasi bo'yicha), quvvati 2×10^{25} ERG (10 lab vodard bombosi) ga teng bo'lgan. Zilzilaning epitsentri Sumatra orolidan 200 km shimoli-g'arbda 20 km okean chuqurligida joylashgan. Uning o'chog'i 1000 km masofaga cho'zilgan. Yer qimirlash 8 minut davom etgan.

Sumatra oroli zilzila natijasida janubi g'arbgacha tomon 30 m siljigan, Hind okeanida hosil bo'lgan tsunami to'lqini okeanda 720 km/soat, qirg'oq yaqinida 30 km/soat tezlikda harakatlangan. Uning balandligi qirg'oq yaqinida 40 metr gacha etgan.

Zilzila natijasida 300 000 kishi nobud bo'ldi. Hind okeanidagi juda ko'plab orollarni suv bosdi. Suvning qaytishida bu orollarning qirg'oq rel'efi keskin o'zgarishga uchradi.

Yer sharida zilzila o'choqlari vulkanlar kabi yangi tektonik harakatlar intinsiv yuz berayotgan oblastlarda joylashgan. Zilzila epitsentrlarining tarqalish mintaqalari litosfera plitalari va ular o'rtasidagi chegaralarni o'tkazish uchun asos bo'lgan.

8.MAVZU: Yer po'stining rivojlanish qonuniyatlari. Planetar relief shakllari

Yer yuzasining endogen relefi

Maqsadi va vazifasi: Endogen jarayonlar ta'sirida hosil bo'lgan Yer yuzasining planetar shakllari bilan tanishish, er po'stining materik va okeanik tiplari, ularning tuzilishi hamda har bir er po'sti tipiga mos keluvchi yirik relief shakllari, xususiyatlari to'g'risida ma'lumotlar berish.

Tayanch so'zlar va iboralar: Materik va okeanik er po'stlari, geosinklinal va riftogen er po'stlari, quruqlik platformalari, qalqonlar, materiklarning harakatchan mintaqasi, yosh tog'lar va qayta yoshargan tog'lar, Alp-Himolay mintaqasi, materiklarning suv osti davomi, shelf, materik yonbag'ri, materik etagi, o'tish zonasi, okean tagi, o'rtalik suv osti tog'lari, seysmik mintaqalar.

Yer yuzasining yirik shakllari yoki planetar shakllar endogen jarayonlar ta'sirida hosil bo'lgan. Hozirgi vaqtda quyidagi planetar shakllar ajratiladi: quruqlik platformalari, materiklarning harakatchan mintaqalari, materiklarning suv osti davomi, o'tish zonasi (geosinklinal oblastlar), okean tagi va o'rtalik suv osti tog'lari. Bu shakllarni ajratishda er po'sti tuzilishi xususiyatlari e'tiborga olingan.

Geofizik ma'lumotlarga ko'ra, er po'sti materik va okeanik tipga ajratiladi.

Materik er po'stining qalinligi o'rtacha 35 km, yosh tog'larda (Himoloy) 70 km gacha boradi. U uch qatlamdan tuzilgan. Yuqorida tarkibi, yoshi va genezisi turlicha bo'lgan cho'kindi jinslar qatlami (qalinligi 20 km gacha) yotadi. Undan quyida granitli qatlam joylashgan. Bu qatlamning qalinligi yosh tog'larda 30 km dan ortiq bo'lsa, tekisliklarda esa 15-20 km ga boradi xolos. Granitli qatlamdan pastda bazaltli qatlam yotadi. Uning qalinligi 15-20 km.

Okeanik er po'sti materik er po'stidan keskin farq qiladi. Okean tubining katta maydonida uning qalinligi 5 km dan 10 km gacha boradi. Cho'kindi qatlamning ostida qalinligi bir necha yuz metrdan bir necha kilometr bo'lgan zichlashgan oraliq qatlam joylashgan. U bazaltli lava va zichlashgan cho'kindi jinslardan tashkil topgan. Bu qatlamning quyi qismida qalinligi 4-7 km bo'lgan bazaltli qatlam joylashadi. U gabro, dioritlar, bazaltlar va ayrim ultra asosiy jinslardan tashkil topgan. Shunday qilib, okeanik po'sti materik po'stidan **yupqaligi** va **granitli** qatlamning yo'qligi bilan farqlanadi.

Materiklar va okeanlarning chegarasida hozirgi geosinklinal mintaq (o'tish zonasida) er po'sti xilma xil va murakkab tuzilgan. Karib, Yapon va boshqa okean cho'kmalarida er po'sti okeanik tipga o'xshaydi. Granitli qatlam yo'q, lekin qalin cho'kindi qatlami hisobiga er po'sti ancha qalinlashadi. Chekka dengizlar bilan chegaralanib turuvchi orollardagi (Yapon, Kuril) er po'stining tuzilishi materik tipiga yaqindir. Bu er po'sti geosinklinal po'st deyiladi.

o'ziga xos er po'sti o'rtalik suv osti tizmalarida kuzatiladi. Suv osti tizmalarida er po'sti cho'kindi, oraliq va bazaltli qatlamlardan tuzilgan bo'lib, zichlashgan qatlam (oraliq qatlam) ning qalinligi okean tagidagi er po'stidagi zichlashgan qatlamga nisbatan 1-2 km dan ortiq. Bu qatlamning tagidagi bazaltli

qatlamlarda er po'sti va mantiya jinslari aralashganligi chuqur quduqlar ma'lumotlari bilan tasdiqlandi. Bu er po'sti **riftogen** er po'sti tipi deyiladi. Yuqorida eltirilgan har bir er po'sti tipiga yirik planetar relef shakllari mos keladi.

Materik er po'stiga materiklar va materiklarning suv osti davomi to'g'ri keladi. Materiklarning geofizik va geomorfologik chegarasi materiklarning suv osti davomining eng quyi chegarasi hisoblanadi. Bu erda materik er po'sti okeanik er po'sti bilan almashinadi.

Okeanik er po'sti okean tubida rivojlangan. o'tish zonasida geosinklinal er po'sti tipi rivojlangan. Riftogen er po'sti esa o'rtalik suv osti tizmalarga mos keladi.

Materiklar megarelefi

Materiklar-murakkab tuzilishdagi yaratma bo'lib, u litosferaning uzoq davom etgan evolyutsiyasida shakllangan. Materiklar megarelefining evolyutsiyasini tushuntirishda A.Ye. Krivolyutskiy (1977) «Geosinklinallar va platformalar» geotektonik kontseptsiyasidan foydalangan. U materiklar rivojlanishini VII bosqichga bo'ladi.

Geosinklinal davrning I bosqichida burmalangan asosda chuqurlik yoriqlari bilan murakkablashgan tor geosinklinal-sayoz dengiz havzasi hosil bo'ladi. Yer po'sti cho'kkan sari unda qalin vulkanik va cho'kindi jinslar to'planadi va ular metamorfizatsiyaga uchraydi.

Geosinklinal davrning II bosqichida geosinklinalda er po'sti bukilishda davom etadi, lekin uning markaziy qismida ko'tarilish bo'lib, orollar hosil bo'ladi. Geosinklinalning relefi ancha murakkablashadi: havzaning tagida sinklinallar va antiklinallar paydo bo'ladi.

Geosinklinal davrning III bosqichida havzaning katta hududida kuchli tektonik harakatlar bo'lib, umumiy ko'tarilish kuzatiladi: magma qatlamlar orasiga kirib boradi: granitli qatlam hosil bo'ladi: burmali-palaxsali struktura shakllanadi.

Geosinklinal davrning IV bosqichida geosinklinalda kuchli tektonik harakatlar natijasida uning markaziy qismida baland tog' relefi hosil bo'ladi, vulkanizm kuchayadi, chekka qismlarda hosil bo'lgan chuqur botiqlar tog'

tizimlarini bir-biridan ajratib turadi. Geosinklinal o'rnida ***epigeosinklinal tog'lar*** vujudga keladi.

Materiallar rivojlanishining V bosqichi geosinklinal rejimidan platformaga o'tish davri bo'lib, unda ko'tarilgan tog' tizimlari vaqt o'tishi bilan ekzogen jarayonlar ta'sirida emiriladi. Yemirilgan tog' jinslari suv, shamol, muz, va boshqalar ta'sirida past joylarga olib ketiladi. Bunda tog'larning qattiq magmatik va memorfik jinslardan iborat ichki qismlari ochilib qoladi. Baland tog'lar o'rnida tekislik hosil bo'ladi.

Materiklar rivojlanishining VI bosqichda kuchli tektonik harakatlar yana qaytarilib, tekislik o'rnida baland tog'lar, ya'ni ***qayta yoshargan tog'lar*** (epiplatforma tog'lar) hosil bo'ladi. Ular asosan metamorfik tog' jinslaridan tuzilib, reliefi bo'ylama yirik yoriqlar va magmatizm jarayonlari bilan murakkablashgan bo'ladi.

VII bosqich rivojlanishning platforma davri bo'lib, unda geologik davrlar davomida tog'lar denudatsiya ta'sirida yo'qotiladi va ularning o'rnida (burmali asosda) denudatsion tekisliklar hosil bo'ladi. Uning ko'p joylari asta-sekin cho'ka boshlaydi. Yer po'sti cho'kkan notekis joylarni dengiz suvi bosadi: dengiz tubida qalin cho'qindi jinslar qatlami hosil bo'ladi. Burmali asos va subgorizontal yotuvchi cho'kindi qatlamlar qoplami bo'lgan tektonik strukturalarni V.E.Xain ***hozirgi platformalar*** (plitalar) deb ataydi.

Materiklar hosil bo'lishining murakkab evolyutsiyasi va turli bosqichlarning ketma-ketligi, ularning tektonik va geologik tuzilishida o'z aksini topgan. Materiklar hududida nisbatan turg'un oblastlar-platofomalar va katta tektonik harakatchanlikka ega bo'lgan oblastlar- geosinklinallar ajratiladi. Platforma va geosinklinallarning turli tuzilishga va rivojlanishga ega bo'lishligi turli relief shakllarining vujudga kelishiga sabab bo'lgan. Shuning uchun, materiklar hududida platformalar va geosinklinallar kabi ikki morfostruktura tipi ajratiladi.

Quruqlik platformalarining megareliefi.

Platformalar materiklarning asosiy struktura elementlari bo'lib, ular geosinklinallarga nisbatan kam harakatchan tektonik rejimi, magmatizm va zilzilalarning sustligi bilan ajralib turadi. **“Platforma”** atamasini birinchi marta rus olimi A.D.Arxangelskiy qo'llagan (1932).

Platformalarda vertikal tebranma haraktlarning tabaqalanishi, tezligi va amplitudagi farqlar unchalik katta emas. Shuning uchun platformalar maydonining 50% dan ko'prog'ini pasttekisliklar, baland bo'lmagan platolar, yassitog'lar yoki Boltiq, Sariq va boshqa shelfli (materik sayozlikli) dengizlar egallaydi.

Platformalar zaminining yoshiga qarab, qadimgi va yosh platformalarga bo'linadi. Qadimgi platformalarning zamini arxey va proterozoy eralarida hosil bo'lgan tog' jinslaridan tashkil topgan bo'lib, ustki qismi keyingi davrlarga mansub jinslardan tuzilgan. Ular materik platformalar orasida katta maydonni egallaydi. Bu xil platformalarga Sharqiy Yevropa, Sibir, Shimoliy Xitoy va Koreya, Janubiy Xitoy, Hindiston, Afrika-Arabiston, Janubiy Amerika, Shimoliy Amerika, Avstraliya va Antarktida platformalari misol bo'ladi.

Janubiy yarim shardagi platformalar shimoliy yarim shardagi platformalardan quyidagi xususiyatlari bilan farq qiladi; uzoq vaqt davomida ko'tarilish cho'kishdan ustun bo'lgan; o'rtacha balandligi katta: baland tog' massivlari uchraydi; qalqonlar va kristall jinslar katta maydonni egallaydi; seysmik harakatlar kuchliroq; portlash trubkalari uchraydi. Shimoliy yarim shardagi Sibir va Hindiston platformalari tuzilishi jihatidan janubiy platformalarga o'xshaydi. Janubiy platformalarning reliefi tektonik harakatlar natijasida ancha balandga ko'tarilib qolganligi, Tinch okean cho'kmalarining mezokaynozayda yanada cho'kishi va rift tizimlarining paydo bo'lishi bilan bog'liq holda ancha murakkablashgan.

Qadimgi platformalarning relefida asosan kenglik zonalligi aks etgan masalan, Sharqiy Yevropa va Shimoliy Amerika platformalaridagi akkumulyativ tekisliklarda uchraydigan tepaliklar materik muzliklari keltirilgan yotqiziqlardan hosil bo'lgan. Shimoliy Afrika va Markaziy Avstraliyadagi tekisliklardagi tepaliklar esa eol akkumulyatsiyasidan vujudga kelgan.

Platforma qolqonlarida shakllangan denudatsion tekisliklarning relef xususiyatlari denudatsiyaga uchragan jinslarning geologik strukturalariga bog'liqdir. Platformaning zaminini tashkil qilgan kristal jinslarining qalqonlarda er yuzasiga chiqib yotishi bu erlarda denudatsiyani uzoq vaqtdan beri davom etayotganligiga guvohlik beradi. Bunday tekisliklar Boltiq, Kanada va boshqa qaloqonlarda shakllangan. Bundan tashqari qattiq jinsli qalqonlarda pog'onasimon tekislik va platolar, stolsimon tog'lar kuzatiladi.

Platformalar uchun qiya va keng bo'lib **egilgan** (sinekliza) va **ko'tarilgan** (antekliza) strukturalar xos. Ayrim anteklizalar uzoq geologik vaqt davomida balandga ko'tarilishi natijasida cho'kindi jinslar bilan qoplanmaydi va **qalqon** deb ataladigan strukturalarni tashkil qiladi. Bunday strukturalarga Boltiq, Kanada, Anabar, Braziliya va boshqalar misol bo'la oladi. Platformaning qalqon va antekliza kabi strukturalarida denudatsion tekisliklar (o'rta Sibir, Dekan, Anatoliya, Vitim yassi tog'liklari), plato va tog'liklar (Braziliya, Gviana, Axaggar, Tibesti, Xibin va boshqalar) shakllangan. Bunday shakllarning hosil bo'lishida yangi tektonik harakatlar muhim ahamiyatga ega bo'lgan. Sineklizalarda esa akkumulyativ tekisliklar (Amazonka, Orinoko, La-Plata, Kaspiy bo'yi, Buyuk Xitoy va boshqalar) hosil bo'lgan.

YOsh platformalarning zamini paleozoy va mezazoy burmalanish oblastlari o'rnida shakllangan. Bu platformalarda ham denudatsion va akkumulyativ tekisliklar rivojlangan. G'arbiy Sibir, Turon, Kolima akkumulyativ tekisliklari paleozoy va mezozoy platformalari o'rnida hosil bo'lgan. Ustyurt, Parij havzasi, Qozog'iston past tog'lari denudatsion tekisliklarga misoldir. Lekin qadimgi platformalarga nisbatan tog' relefining roli, ayniqsa mezozoy burmalanishi yosh platformalarda ancha ortadi. Tog'larning strukturasi va reliefi ham juda xilma-xildir. Ayrim tog'lar, masalan, Ural, Appalachi, Avstraliyadagi Katta Suvayirg'ich tizmasi relefda aniq ifodalangan. YOsh platformalardagi tog'-tekisliklarning yosh strukturasi qadimgi struktura bilan aloqasi yaqqol ko'rinadi. Masalan, Ural, Appalachining shimoliy qismining qadimgi strukturasi keyingi burmalanishlarda ham ko'tarilishlarga uchragan. Ayrim tog'lar, masalan,

Skandinaviya, Markaziy Yevropa tog'lari (Garts, Shvartsvald, Vogezi va boshqalar) yoriqli tektonik harakatlar natijasida, ularning qadimgi strukturasi yosh strukturasi mos kelmaydi.

YOsh platformalarning tog'lar relefida kenglik zonaligi va vertikal mintaqalanish yaqqol ifodalangan. Bunga tog' tizimlarining shimoldan janubga cho'zilganligi va ularning mutloq balandligining katta bo'lishi ta'sir ko'rsatadi. Masalan, Ural tog'lari turli iqlim mintaqalarini kesib o'tganligi sababli, Shimoliy Ural, o'rta va Janubiy Uralning relefi bir-biridan ancha farq qiladi.

Materiklarning harakatchan mintaqasi megarelefi.

Materiklarda harakatchan mintaqalarning *geosinklinal* va *epiplatforma* kabi ikki tipi ajratiladi. Geosinklinal mintaqada sobiq geosinklinal havzalar o'rnida alp burmalanishida hosil bo'lgan yosh tog'lar relefi rivojlangan. Epiplatforma tog'lari esa alp burmalanishida turli yoshdagi platforma tog'larini qaytadan ko'tarilishga uchrashi natijasida hosil bo'lgan. Bu tog'larni *qayta yashargan tog'lar* ham deyiladi (3.3.3.1-rasm).

Geosinklinal mintaqada V.U. Xain materik ichkarisi va materik chekkasi mintaqalarini ajratadi.

Birinchi mintaq Yevrosiyo materigidagi *Alp burmalanishining o'rta dengiz bo'yi* yoki *Alp-Himoloy mintaqasida* joylashgan. Mintaqaning g'arbiy qismida materik va subokeanik er po'stlari rivojlangan. Subokeanik er po'sti o'rta dengiz, Qora dengiz va Janubiy Kaspiyda kuzatiladi. Ular uchun cho'kindi qatlamining qalin bo'lishi xosdir. Masalan, cho'kindi qatlam qalinligi o'rta dengizda 5-8 km, Qora dengizda 15 km, Janubiy Kaspiyda esa 25 km gacha boradi. Sharqqa tomon esa asosan materik er po'sti uchraydi. Bu mintaqada Piriney, Alp, Karpat, Bolqon, Atlas, Qrim, Kavkaz, Kopetdog', Hindiqush, Pomir, Himoloy kabi yosh tog'lar joylashgan.

Mintaqada bu qismi er po'stining tuzilishiga ko'ra materikka, harakatchanlik darajasiga ko'ra esa hali materik platformasiga aylangani yo'q. Bunga relefning mutloq balandligi va vertikal parchalanishi guvohlik beradi. Quruqlikning eng baland tog' tizimlari Shimoliy va Pomir ham shu mintaqada joylashgan. Bu erda

intensiv endogen jarayonlar, kuchli er qimirlashlar, harakatdagi va yaqinda harakatdan to'xtagan vulkanlar, eng qalin er po'sti (masalan, Himolayda-70 km, Katta Kavkazda-60 km) kuzatiladi. Baland ko'tarilgan tog'larning «tomirlari» mantiyada ancha chuqurlikda joylashadi.

Alp burmalanishi tog'lari megarelefining asosiy shakllari: murakkab burmali tog'lar, tog'liklar, tog' orasi botiqlari va tog' oldi qiya tekisliklaridir.

Geosinklinal bu mintaqada burmali tog'lar bilan birgalikda tog'liklar (Kichik Osiyo, Eron, Armaniston, Tibet), tog' orasi vodiylari (Kura, Kolxida va boshqalar), tog' oldi vodiylari (Mesopotamiya, Hind-Gang, Kuban va boshqalar) uchraydi. Tog'liklar asosan denudatsion morfoskulpturalar hisoblanadi. Vodiylarda esa akkumulyativ tekisliklar hosil bo'lgan.

Burmali tog' tizmalari ancha murakkab tuzilgan. Bunga geosinklinallarda gumbazsimon ko'tarilish vaqtida kuchli siqilgan, to'ntarilgan, bir-birining ustiga tushgan katta burmalar hosil bo'lgan. Bundan tashqari, orogen jarayonda ishtirok etgan qatlamlarning litologik tarkibini xilma-xil bo'lishi, ayrim joylarda kristalli otqindi va intruziv jinslarning er betiga chiqib qolishi ham burmali tog'larning morfologiyasini murakkablashtiradi.

Burmali tog'larni **alpinotip** va **germanotiplarga** (G. Shtille), yoki **to'liq** (alpinotip) va **«o'qtin-o'qtinli»** juda katta burmalanishga (S.S. Shults) ajratiladi. Alpinotip burmalanish uchun siljiqlar va sharyaj (frantsuzcha-cho'zilgan, yoyilgan)larga boy bo'lgan murakkab burmali strukturalar, germanotip uchun esa katta radiusli va tik yuzalari ko'plab yoriqlar bilan murakkablashgan, yotiq va noto'g'ri shaklli burmali strukturalar xosdir. S.S. Shultsning fikricha, alpinotip (to'liq) burmalanish harakatchan geosinklinallarda kam uchraydi. «o'qtin-o'qtinli» juda katta burmalanishlar esa keng tarkibli struktura va orografik makro- va mikroshakllarni hosil qiladi.

Umuman olganda, materiklardagi alp burmalanishi tog'lari denudatsiya jarayonlari eng faol yuz berayotgan va cho'kindi materiallarning asosiy manbai bo'lgan oblastlardir.

Materiklardagi ***epiplatforma tog'lari*** platforma strukturasiga ega bo'lsada, tektonik faolligi bo'yicha yosh tog'lardan qolishmaydi. Bu tog'larni burmalangan zamini tokembriy, kaledon, gertsin va mezazoy burmalanish bosqichlarida hosil bo'lgan.

Epiplatofrma tog'lariga Markaziy Osiyoda Tyanshan va Kunlun (gertsin strukturalari), Sharqiy Sibirda-Sayan va Baykal tog'lari (kaledon va tokembriy strukturalari), Sharqiy Afrika va Arabiston yarim orolining Qizil dengiz qirg'oqlaridagi tog'lar (tokembriy strukturas), Shimoliy Amerikadagi - Kordilera tog'lari (mezozoy va ayrim qismlarda tokembriy strukturas) va boshqalar kiradi.

Tog'liklar baland ko'tarilgan, lekin reliefi nisbatan kuchsiz parchalangan va ko'pchiligida arid-denudatsion morfoskulptura shakllangan hududlardir. Ayrim tog'liklarda, masalan, Tibetda nival-glyatsial jarayonlar ta'sirida hosil bo'lgan relief shakllari ham keng tarqalgan.

Tog' oralig'i vodiylari (botiqlari) o'z atrofidagi tog'larga nisbatan bir necha ming metr pastda joylashgan va prolyuvial, allyuvial, flyuvioglyatsial yoki ko'l-dengiz (o'rta Dunay pasttekisligi) yotqiziqlarining qalin qatlami bilan to'lgan.

Tog' oldi qiya tekisliklari geosinklinal tektogenizga tortilib cho'kishga uchragan qo'shni platformalarning qisimlaridir. Ular hozirgi relefda tog' oldi akkumulyativ (asosan allyuvial va allyuvial-prolyuvial) tekisliklar (Mesopotamiya, Hind-Gang, Kuban va boshqa) ko'rinishda ifodalangan.

Bu tipdagi tog'larning tektonik deformatsiya amplitudasi (tebranish kengligi) alpa burmalanishida 5 km dan 15 km gacha boradi. Shunday tog' tizimlarini V.Ye. Xain «kayta yashargan tog'lar», S.S. Shults, N.I. Nikalaev va boshqalar «yosh tog'lar hosil bo'lish oblastlari», V.V. Belousov «faollashgan platformalar», M.V. Muratov «epiplatforma orogenezi oblastlari» deb ataydilar. Epiplatforma tog'larining eng muhim xususiyatlari, ularning hosil bo'lishida yoriqli tektonik harakatlarning asosiy rolni o'ynaganligi va relefning xilma-xil bo'lishligidir. Bu mintaqada Sharqiy Afrika, Osiyo va Shimoliy Amerikadagi tog'lar alohila ajralib turadi.

Sharqiy Afrikaning epiplatforma tog'lari tokembriy platformasi o'rnida hosil bo'lib, u Zambezi daryosidan shimolga tomon Qizil dengizgacha cho'ziladi. Bu hududda eng baland palaxsa tog'lar bevosita rift vodiylari yaqinida joylashib Efiopiya (Habashiston) tog'ligini hosil qilgan. Rift vodiylarining ayrimlarida, masalan, Rudolf, Kivi, Tanganika, Nyasa, Natron va boshqa qo'llar hosil bo'lgan. Relefning shakllanishida intruziv va effuziv magmatizm ishtiroki katta bo'lgan. Bu erda ko'plab faoliyatsiz va faoliyatli vulkanlar (Klimanjaro, Meru, Karisimbi va boshqalar) joylashgan.

Osiyo epiplatforma tog'lari turli yoshdagi strukturalarda hosil bo'lgan va undagi yangi yirik tektonik strukturalari Sharqiy Afrikaga o'xshab birlamchi platforma strukturasiga mos kelmaydi. Bu mintaqada yuz bergan kuchli tektonik faoliyat Yer sharidagi baland tog'larni hosil qilgan: Tyanshan (G'alaba-7439 m), Kunlun (Ulug'muztog'-7723 m), Qorakurum (CHogori-8611 m). Tog' cho'qqilari bilan tog' orasidagi botiqlar tagi o'rtasidagi balandlik farqi 12 km ga boradi. Qisqa masofada cho'zilgan tizimlar botiqlar bilan almashinib turadi. Ayrim botiqlar, masalan Baykal ko'li rift vodiysida hosil bo'lgan. Shimoliy Tibet, Shimoliy Baykal, Aldan, Patoma, Kolima tog'liklari, Gobi, Alashan platalari joylashgan. Relefida arid denudatsion va nival-glyatsial morfostrukturalar keng rivojlangan.

Shimoliy Amerikadagi Kordilera epiplatforma tog'lari tizimiga Bruks, Makenzi, Qoyali, Sharqiy Sera-Madre tog'lari, g'arbidagi baland platolar (Freyzer, Kolumbiya, Katta Havza), yassitog'liklar (Yukon, Ichki plato, Kolorado), tog'liklar (Meksika) kiradi. U g'arbdan alpa burmalanishning Tinch okean bo'yi mintaqasining yosh tog'lari bilan chegaralanib turadi. Uning hozirgi megarelefi birlamchi platforma strukturasiga ancha mos keladi. Relefning shakllanishida effuziv vulkanizm muhim rol o'ynaydi. Yirik vulkanlardan Popocatepetl, Orisabo va boshqalar hanuzgacha otilib turadi. Bundan tashqari kuchli zilzilalar tez-tez bo'lib turadi. Kordilera tog'lari shimoldan janubga ancha cho'zilganligidan turli geomorfologik jarayonlar va ular bilan bog'liq bo'lgan relief shakllari kuzatiladi. Bularning orasida flyuvial, glyatsial (shimolda), arid-denudatsiya (markaziy va janubiy qisimlarida) muhim ahamiyatga ega.

Epiplotforma tog'larining joylanishidagi muhim xususiyatlardan biri, ularning okeanlardagi riftogen zonalar bilan tutashganligidir. Demak, okeanlardagi riftogen zonalarining davomi materiklarda ham bor ekan.

9. MAVZU: Ekzogen jarayonlar. Nurash va relief. Shamolning geologik ishi

4-bob. Ekzogen jarayonlar va morfokulptura relief shakllari

Maqsadi va vazifasi: Ekzogen jarayonlar va ularning ishi natijasida hosil bo'lgan morfokulptura reliefi shakllari bilan tanishish, egzogen jarayonlar va ularning energiya manbalari, egzogen agentlar va ularning ishi natijasida vujudga kelgan morfokulptura relief shakllari, ularning xususiyatlari, tarqalishi hamda inson xo'jalik faoliyatiga ta'sirini yoritishdir.

Tayanch so'zlar va iboralar: Ekzogen jarayonlar, endogen jarayonlar, morfokulptura shakllari, egzogen agentlar, egzogen jarayonlarining energiya manbalari, denudatsiya, akkumulyatsiya, fizikaviy, kimyoviy va biologik nurash, nurash po'sti, elyuviy, quyosh radiatsiyasi, gravitatsiya, yonbag'ir, yonbag'ir jarayonlari, yonbag'ir qiyaligi, uzunligi, shakli, genezisi, qulash, sochilma, surilma, suyilma, deflyuktsiya, qurumlar, delyuviy, soliflyuktsiya, peneplen, pediment, pediplen, denudatsion yuzalar.

Ekzogen jarayonlar to'g'risida tushuncha

Ekzogen (tashqarida vujudga keladigan) jarayonlar quyosh energiyasi va og'irlik kuchi natijasida ro'y beradigan jarayonlar bo'lib, Yer yuzasi relefining hosil bo'lishida endogen jarayonlar bilan teng kuchlidir. Yer yuzasida kuzatiladigan murakkab va turli qiyofadagi relief endogen va egzogen jarayonlarining o'zaro aloqasining mahsuli. Tabiatda "sof" endogen yoki egzogen shakllar juda kam uchraydi. Endogen jarayonlar muayan egzogen fonda ro'y beradi. Ekzogen jarayonlar esa endogen reliefnı soddalashtirishi yoki murakkablashtirishi mumkin.

Yer yuzasida egzogen agentlar ta'sirida moddalarning ko'chishi natijasida hosil bo'lgan turli kattalikdagi relief shakllari ***morfokulptura*** shakllari deyiladi. Oqar va er osti suvlari, okean, dengiz va ko'l suvlari, shamol, muzlik va qor, tirik

organizmlar va boshqalar **ekzogen agentlarga** kiritiladi. Ularning turlari 4.1.1-jadvalda keltirilgan. Ekzogen agentlarning umumiy samarasi moddalarning yuqori gipsometrik yuzadan pastroq yuzaga ko‘chirilishi bilan belgilanadi. Quruqlikda mineral moddalarning ko‘chishidagi ekzogen agentlarning hissi 4.1.2-jadvalda keltirilgan. Bu jadvaldan ko‘rinadiki quruqlik suvlari mineral moddalarning balansida muhim rol o‘ynaydi. Yerning quruqlik yuzasida bir yil davomida 23,2-25.7 mlrd tonna mineral moddalar ekzogen agentlar yordamida bir joydan ikkinchi joyga ko‘chiriladi. Buning oqibatida Yer yuzasining reliefi o‘zgaradi.

Ekzogen agentlarning harakteriga bog‘lik holda morfoskulptura, ya’ni ekzogen relief denudatsiya va akkumulyatsiya shakllariga ajratiladi.

Denudatsiya (lotincha-ochilib qolish) nurash mahsulotlarining nisbatan past joylarga olib ketilishi jarayonlari yig‘indisiga aytiladi. Denudatsiya oqar suvlar, muzliklar va shamol natijasida ro‘y beradi, tik yonbag‘irlarda esa nuragan jinslar qulaydi va og‘irlik kuchi ta’sirida pastga surilib tushadi. Demak, denudatsiya shakllari nuragan jinslarni boshqa joyga olib ketishilishidan vujudga kelar ekan.

Akkumulyatsiya (lotincha-to‘planish, yig‘ilish) deb Yer yuzasida nurash mahsulotlari va organik qoldiqlarning to‘planish jarayonlariga aytiladi. Akkumulyativ relief shakllari turli mahsulotlarning to‘planishi bilan bog‘liq bo‘ladi.

Quruqlikdagi ekzogen jarayonlar

Relief hosil qiluvchi jarayonlar	Jarayonlarining energiya manbalari
Nurash (fizikaviy, kimyoviy): yonbag‘ir jarayonlar (qulash, qor ko‘chkilari, surilma, cho‘kish, soliflyuktsiya, deflyuktsiya, sel, delyuviy); flyuvial jarayonlar (eroziya, oqizish, akkumulyatsiya); er osti suvlari (karst, suffoziya); ko‘l suvlari (eroziya, akkumulyatsiya); muzloq jarayonlari (sovuq nurash, yoriqlarning hosil bo‘lishi, termokarst, materiallarning saralanishi, ko‘pchish, bo‘rtish); glyatsial jarayonlar (nivatsiya, ekzaratsiya, ko‘chish, akkumulyatsiya); shamol (deflyatsiya, korroziya uchirish, akkumulyatsiya); biogen va texnogen jarayonlar.	Quyosh radiatsiyasi; gravitatsiya (og‘irlik kuchi)

Quruqlikda mineral moddalarning hozirgi balansi (mlrd.t.yil)

(L.G.Bondarevdan, 1971)	
S A R F	
Qattiq oqim	14,1 (7)
Ionli oqim	1,6-1,7 (0,3)
Muzlik denudatsiyasi	2,2-2-3
Dengiz abraziyasi	0,7-1,0
Eol denudatsiyasi	2,0-4,0 (0,1)
Mineral yoqilg'ilarni yoqish	(2,6)
Jami	23,2-25,7 (10)
K I R I M	
Nurashdan bug'langan suv va atmosferadagi moddalar	0,1-1,6
Vulkanlar akkumulyatsiyasi	1,8
Biogen akkumulyatsiya	1,0
Kosmosdan tushgan moddalar	0,02
akkumulyatsiyasi	
Jami	2,9-4,4

Eslatma. Qavs ichida antropogen denudatsiya berilgan.

Nurash va relef hosil bo'lishi

Ekzogen agentlari tomonidan turli moddalarning olib ketilishi uchun eng avvalo tog' jinslari nuragan bo'lishi zarur. Tog' jinslarining havo, suv va organizmlar ta'sirida parchalanib uvoqlashishi va kimyoviy tarkibining o'zgarish jarayonlarining yig'indisiga **nurash** deyiladi. U fizikaviy va kimyoviy nurashlarga ajratiladi. Ba'zi tadqiqotchilar organik (biologik) nurashni ham alohida ajratishadi. Aslida organik nurash organizmlar ta'sirida ro'y beradigan fizikaviy yoki kimyoviy nurash ko'rinishlaridan iboratdir.

Fizikaviy nurashning asosiy sababi tog' jinslari haroratining o'zgarib turishidir. Tog' jinslari bir qizib-bir sovib turishi natijasida darz ketadi, yoriladi, harsanglarga ajraladi va maydalanib ketadi. Bunga yoriqlarda muzlab qolgan suv, suv bug'langanda tuzlarning kristallanishi, o'simlik va hayvonlarning faoliyati ham ta'sir ko'rsatadi. Bu nurashda tog' jinslarining kimyoviy tarkibi o'zgarmaydi.

Kimyoviy nurash tog' jinslariga atmosfera, gidrosfera va biosferaning kimyoviy faol elementlarining ta'siri natijasida ro'y beradi. Bu jarayonda kimyoviy faol bo'lgan kislorod, karbonat angidrid, suv, organik kislotalar ta'sirida minerallar va tog' jinslari tarkibiy jihatdan o'zgarib yangi mineral yoki tog'

jinsiga aylanadi. Minerallar va tog' jinslarining o'zgarishida erish, gidrotatsiya, oksidlanish va gidroliz muhim rol o'ynaydi.

Fizikaviy nurash quruq cho'llar, tog'lar va qutb o'lkalarida, kimyoviy nurash esa o'simlik qoplami rivojlangan nam mintaqalarda keng tarqalgan. Kimyoviy nurash mahsulotlarining ko'chish xususiyatlari yuqori bo'ladi.

Yer yuzasida nurash va denudatsiya ta'sirida **nurash po'sti** hosil bo'ladi. U parchalangan (oksidlanish, gidrotatsiya va gidroliz ta'sirida maydalangan) mahsulotlardan hamda ishqorsizlangan tog' jinslaridan tashkil topadi. Nurash po'sti tog' jinslaridan g'ovakligi va kimyoviy tarkibining o'zgarganligi bilan farq qiladi. Tuproq nurash po'stining eng ustki qatlamidir.

Nurash po'stining qalinligi 30 m dan issiq va nam o'lkalarda 200 m gacha boradi. Shu joyda nuragan va to'plangan mahsulotlar **elyuviy** (lotincha-quyish) deyiladi.

Nurash u yoki bu relief shaklini hosil qilmaydi. Lekin, bu jarayonda tog' jinslari nurab, ekzogen agentlar yordamida boshqa joyga olib ketilishi osonlashadi. Nurashda faqat tog' jinslari maydalanmasdan, ayrim sharoitlarda g'ovak jinslarning tsementlashuvi ham yuz beradi. Masalan, issiq va quruq iqlim sharoitida maydalangan jinslar yuzasida temir va marganets oksidi, ohak, gips va osh tuzidan iborat bo'lgan tsementlashgan po'st hosil bo'ladi. U o'z navbatida nurash mahsulotlarini eroziyadan va deflyatsiyadan saqlaydi.

10. MAVZU: Yonbag'irlar va relief

YOnbag'irlar, yonbag'ir jarayonlari va yonbag'irlar reliefi

Qiyaligi 2° va undan katta bo'lgan yuzalar **yonbag'irlar** deyiladi. Ular qiyaligi, uzunligi, profildagi shakli, genezisi bo'yicha tiplarga bo'linadi. Qiyaligi bo'yicha bo'linadi: juda yotiq (qiyalik $2-4^\circ$), yotiq ($4-8^\circ$), o'rtacha tik ($8-15^\circ$), tik ($15-35^\circ$), juda tik (35° dan katta).

YOnbag'irlarning qiyaligi shahar, yo'llar qurilishida, ekin erlarini baholashda alohida e'tiborga olinadi. 4.3.1, 4.3.2-jadvallarda turli sohalar bo'yicha yonbag'ir qiyaligi bo'yicha baholashlar keltiriladi.

YOnbag'irlarning uzunligi bo'yicha (Voskresenskiy, 1971): qisqa yonbag'irlar (uzunligi 50 m dan oz), o'rtacha uzunlikdagi yonbag'irlar (50-500 m), uzun yonbag'irlar (500 m dan katta).

YOnbag'irlarning profildagi shakli bo'yicha: to'g'ri, qabarik, botiq, qabariq-botiq zinali (pog'onali), terraslangan, murakkab relefli (to'lqinsimon) bo'ladi.

To'g'ri yoki tekis yonbag'ir yuqorisidan tagigacha bir xilda qiya bo'ladi, etagi tekislikdan yaqqol ajralib turadi. Qabariq yonbag'irning yuqori qismi suyrik (qiyaligi kam) bo'lib, pastga tomon tiklashib boradi. Botiq yonbag'irda yuqori qismi tik, pastga tushgan sari tikligi kamayib, etagi tekislikka asta-sekin qo'shilib ketadi. To'lqinsimon yonbag'rida tekis, qabariq, botiq shakllar birgalikda uchraydi.

YOnbag'irlarning yuzalari turli jarayonlar ta'sirida murakkablashadi. Ularning shakllarini o'rganish orqali shu hududda yuz berayotgan endogen va ekzogen jarayonlarining harakteri to'g'risida xulosa chiqarish mumkin.

YOnbag'irlarning ginezisi (kelib chiqishi) bo'yicha tektonik, vulkanik va ekzogen yonbag'irlarga ajratiladi. Tektonik yonbag'irlar burmali va yoriqli tektonik harakatlar oqibatida hosil bo'ladi. **Vulkanik yonbag'irlar** vulkanlarning konuslarida kuzatiladi. **Ekzogen yonbag'irlar** quruklik yuzasida eng keng tarqalgan. Ular oqar suvlar, ko'l va dengiz suvlari, muzliklar, shamol, er osti suvlari, muzloqlar, organizmlar (marjon riflari) va kishilarning xo'jalik faoliyati natijasida hosil bo'ladi. o'zbekistonning tekislik qismida asosan ekzogen yonbag'irlardan flyuvial (vodiylar, konussimon yoyilmalarning yonbag'irlari), eol (barxan, do'ng va marza qumlarning yonbag'irlari), antropogen (karerlar, qo'rg'onlarning yonbag'irlari) yonbag'irlar kuzatiladi. Bu yonbag'irlar bir necha xil jarayonlar ta'sirida o'zgarib turadi. Bu jarayonlar yonbag'ir hosil qilgan jarayonlar bilan yaqin aloqada bo'ladi. Har bir yonbag'irning morfologik qiyofasi yonbag'ir hosil qiluvchi va yonbag'ir jarayonlarining birgalikdagi ta'siri natijasidir.

Ekzogen va vulkanik yonbag'irlar **denudatsion** (yotqiziqlarni olib ketilishi) va **akkumulyativ** (yotqiziqlarni to'planishi) yonbag'irlarga bo'linadi. Denudatsion yonbag'irlar o'z navbatida **strukturali** va **astrukturali** yonbag'irlarga ajratiladi.

Strukturali yonbag'irlar yonbag'ir hosil qiluvchi tog' jinslarini yotishga mos keladi, astrukturali yonbag'irlarda buning aksi kuzatiladi. Tog'lar hududidagi yonbag'irlarda qulash, sochilmalar, qor ko'chkilari, surilmalar, qurumlar, soliflyuktsiya, deflyuktsiya va boshqa jarayonlar rivojlangan.

Ko'p qavatli binolar uchun yonbag'irlarga berilgan qiyosiy baho
(T.V.Zvonkova, 1970)

Qiyalik, foiz	Bino qurilish sharoiti
2 gacha	Qulay sharoit; binolarni istalgan yo'nalishda qurish mumkin.
2 dan 5 gacha	Binolarni joylashtirishda (gorizontallarga ko'ndalang ravishda) binolarning uzunligi birmuncha qisqaradi. Horizontallarga parallel joylashtirish qulayroq bo'ladi.
5 dan 8 gacha	Binolarni gorizontallarga perpendikulyar ravishda joylashtirish noqulay. Binolarni joylashtirishda relefga muvofiqlashtiriladi. Binolarni gorizontallarga parallel qilib joylashtiradi.
8 dan ortiq	Gorizontallarga parallel joylashtirib qurish ham noqulaylik tug'diradi. Yaxshisi bunday hududlarga ko'p qavatli binolarni qurishdan voz kechish kerak.

Qiyaligi $35-40^0$ va undan katta bo'lgan yonbag'irlarda **qulash** jarayonlari hosil bo'ladi. Bunda asosiy tog' jinslarining massasidan yirik palaxsalar uzulib yonbag'irning quyi qismi tomon qulab tushadi. Qulashning dastlabki bosqichida tog' jinslarida yoriqlar hosil bo'ladi. So'ngra yoriqlar bo'ylab katta harsanglar pastga tomon qulaydi. Yonbag'irning yuqori qismida qulash devori, quyi qismida esa qulash mahsulotlari to'planadi.

Qulashlar tog'larda va tekisliklarda (ko'proq daryo vodiylari yonbag'irlarida) kuzatiladi. Tog'larda juda ulkan qulashlar bo'lib turadi. Masalan, 1911 yil 18 fevralda G'arbiy Pomirda yuz bergan 9 balli er qimirlash natijasida Usoy tog'ining yonbag'rida 4500 m balandlikdan tushgan hajmi $2,2 \text{ km}^3$ bo'lgan qulash mahsulotlari Amudaryoning Murg'ob irmog'ini to'sib Sarez ko'lini hosil qilgan. Daryo vodiysiga qulab tushgan tog' jinslarining massasi 7 mlrd t ga yaqin bo'lgan. Bu jinslarni olib kelish uchun Volga daryosi 280 yil oqishi zarur bo'ladi. Kavkazdagi Ritsa, Shohimardonsoy havzasidagi Ko'liqubbon (4.3.1-rasm), Orqa

Ili Olatog'idagi Issiq va boshqa ko'llar ham tog' yonbag'ining qulashidan hosil bo'lgan.

Kattaligi 1 m³ dan katta bo'lmagan tog' jinslarining qulashi **tosh tushishi** deyiladi. Farg'ona vodiysining tik qirg'oqli daryo vodiylaridan doimo pastga tomon toshchalar tushib turadi. M.I. Ivernovning ma'lumotlari bo'yicha, Tyanshan tog'larida toshlarning tushib turishidan yuz beruvchi denudatsiyaning tezligi yiliga 0.17 mm ga tengdir.

Yerlardan qishloq xo'jaligida foydalanishda yonbag'ir qiyaligini baholash
(Sh.S. Zokirov, 1998)

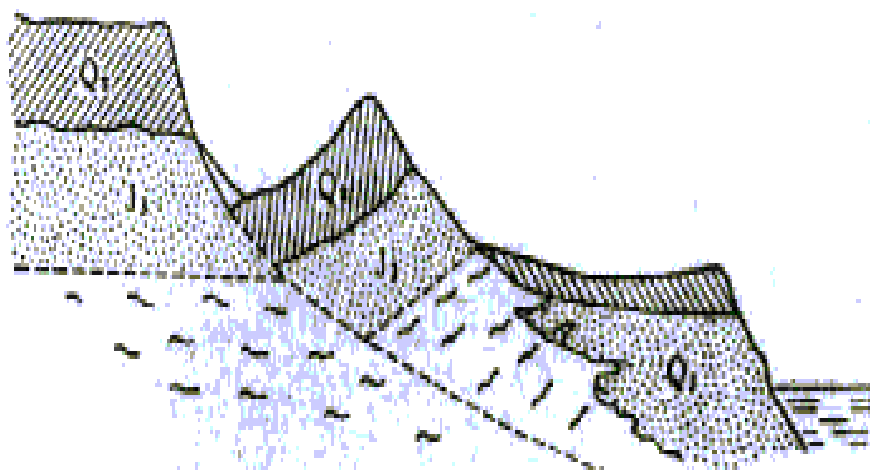
Obikor dehqonchilik uchun		Bahorikor dehqonchilik uchun
Yer yuzasining qiyalik darajasi, gradus	Baholash ballari	Yer yuzasining qiyalik darajasi, gradus
0 - 1.5	100	0 - 2
1.5-3	80	2 - 5
3 - 5	60	5 - 8
5 - 7	40	8 - 11
7 - 10	20	11- 15
10 dan ortiq	0	15 dan ortiq

Sochilmalar-tog' jinslarining fizikaviy nurashi natijasida hosil bo'lgan yonbag'irlardagi g'ovak nuroq jinslar to'plamidir. Sochilmalar mergel yoki gilli slanetsdan tuzilgan yonbag'irlarda aniq ifodalangan bo'ladi. Ular sochilmali yonbag'ir, sochilma tarnovi (chuqurligi 1-2 m, kengligi bir necha metr) va sochilma yoyilmasidan tashkil topgan bo'ladi. Yuqoridan pastga tomon tushgan jinslar yonbag'ir etagida katta yoyilma hosil qiladi. Bu yotqiziqlarni **kollyuviy** (lotincha-to'planish) deyiladi.

Qulash va sochilmalarning hosil bo'lishida suv va og'irlik kuchi asosiy rolni o'ynaydi.

Tog' yonbag'irlaridan sirg'anib tushuvchi va o'z yo'lida uchragan yangidan-yangi qor massalarini hamda nurash muxsulotlarini birga olib tushuvchi qor to'plami **qor ko'chkisi** deb ataladi. Qor ko'chkisi qiyaligi 15^0 dan ortiq bo'lgan va barqaror qor qoplami hosil bo'ladigan yonbag'irlarda vujudga kelishi mumkin. Bir qor ko'chishda 1.5-75 mln m^3 gacha qor keltiriladi. Ularning zarbi $100 t/m^2$ ga etadi. Qor ko'chkilari, o'zbekiston, jumladan Farg'ona vodiysining tog' yonbag'irlarida ham kuzatiladi.

Surilmalar deb, daryo, ko'l, dengiz, jar, shuningdek, suv omborlari, karer va kanallarning qiyaligi 15^0 dan ortiq bo'lgan yonbag'irlarida tog' jinslari massasining pastga surilib (sirg'altib) tushishiga aytiladi (4.3.2-rasm). Surilmalar ko'pincha suvli va suv o'tkazmaydigan gilli qatlamlar ustma-ust joylashgan, yonbag'ir ostini suv yuvib ketgan, kesib yo'l o'tkazilgan joylarda ro'y beradi.



4.3.2-rasm. Surilma (N.P.Neklyukovdan, 1977).

Yonbag'irlarning geologik tuzilishi xususiyatlariga qarab sirg'anma va o'tirma surilmalar hosil bo'lishi mumkin. Sirg'anma surilmalar geologik tuzilishiga ko'ra qatlam-qatlam bo'lgan qirg'oq yonbag'irlarida ro'y beradi. Oldinma-keyin surilgan bo'laklar zinopoyasimon shakl hosil qiladi.

o'tirma surilmalar suv o'tkazadigan qatlamsiz jinslarda hosil bo'ladi. Ular suvga bo'kkach o'tiradi va tsirksimon botiqlarni vujudga keltiradi.

Yonbag'irdagi tuproq qoplami yoki 0,3-1,5 m qalinlikkacha bo'lgan tog' jinslarining surilishini **suyilma** deyiladi. Bunda tuproq va g'ovak tog' jinslari juda namlanib suyulgan holatda bo'ladi.

Surilmalar xalq xo'jaligiga juda katta zarar etkazadi, ular yonbag'irlardagi katta er maydonlarini ishdan chiqaradi, bino va turli xil inshootlarni vayron qiladi.

O'zbekiston hududidagi tog'larda surilmalar ko'p kuzatiladi. Ayniqsa, Ohangaron daryosi vodiysi ulkan surilmalari bilan dunyoga tanilgan. Masalan, 1973 yilning aprelida Ohangaron daryosining chap sohilida Qurama tog'ining yonbag'rida (Teshiktosh shahari yaqinida) hajmi 700 mln m³ bo'lgan va 8 km² maydonni egallagan gigant surilma faollashib qolganligi kuzatildi. Surilmaga qarshi olib borilgan tadbirlar natijasida surilma mayda qismlarga ajratib yuborildi va katta halokatning oldi olindi. Bu surilma tarixga "**asr surilmasi**" nomi bilan yozildi.

Tuproq-o'simlik qoplami ostidagi kam namlangan gruntli massani yonbag'ir bo'ylab sitib chiqarilgan ko'rinishdagi plastik harakatiga **deflyuktsiya** (lotincha-oqmoq) deyiladi. Uning vujudga kelishiga haroratning tebranishidan gruntli massa hajmining davriy o'zgarishi, davriy muzlashi va erishi, gilli gruntlarning namlanishi va qurishidan, ularning bo'kishi yoki cho'kishi, o'simlik tomirlarining rivojlanishi va qurishi kabi omillar muhim rol o'ynaydi.

Deflyuktsiya jarayoni Farg'ona vodiysining adirlari yonbag'irlarida sutka davomida havo haroratining keskin o'zagirib turishi oqibatida yuz berib turadi (4.3.3-rasm).

Kunduzi yonbag'ir gruntlarining zarralari qizib, o'z hajmini kengaytiradi. Buning natijasida ular yuza yaqinida biroz ko'tariladi. Muvozzati buzilgan zarralar og'irlik kuchi ta'sirida yonbag'ir bo'yicha ma'lum masofaga siljiydi, ya'ni havo sovuganda zarralar pastga tushadi, lekin o'zining avvalgi joyiga emas, balki biroz quyi tomonga tushadi. Bu hodisani ko'plab takrorlanib turishi natijasida nurash mahsulotlari (nurash po'sti ham) yiliga 0,2 sm dan 1,0 sm tezlikda quyi tomon harakatlanadi.

Qurumlar tog' yonbag'irlaridagi va yassi tepalardagi qattiq tog' jinslarining fizikaviy nurashidan hosil bo'lgan yalang nuroq tosh (ko'ndalang kesimi 1 metr va undan ortiq) uyumlari va sochilmalaridir. Uzun masofaga cho'zilgan qurumlarni **"toshli daryolar"** deyiladi.

YOnbag'ir yuzasidagi nuroq jinslarni yomg'ir yoki qor suvlari ta'sirida yuvilib, yonbag'irning quyi qismida to'planishidan hosil bo'lgan uvoq yotqiziqlar **delyuviy** (lotincha-yuvmoq) deyiladi.

Delyuviy ko'pincha qumoq yoki qumloqlardan tashkil topadi. Bu jarayon natijasida tuproqning yuqori, eng unumdor qismining yuvilishi yuz beradi. Delyuvial yuvilish tuproq qoplamiga katta zarar keltiradi.

Uning zo'rayishi yonbag'irning qiyaligi va shakliga, tog' jinslarining tarkibiga, yog'inlarning rejimiga, bahorgi qor erishining tezligiga, o'simlik qoplamiga va boshqa omillarga bog'liq. Yuvilish haydalgan yonbag'irlarda qiyalik 2-3° bo'lganida ham kuchli bo'ladi. YOnbag'irlarning noto'g'ri haydalishi, o'simlik qoplamining yo'qotilishi, tartibsiz chorva mollarini boqish ham yuzlama eroziyani kuchayishiga olib keladi.

Tuproq-gruntlarni fasliy muzlashi kuzatiladigan tekislik va tog'larda, ayniqsa ko'p yillik muzloq erlarda **soliflyuktsiya** (lotincha-tuproqning oqishi) jarayoni kuzatiladi. U faol qatlamda, ya'ni muzloq issiq faslda erib, sovuq faslda muzlaydigan qatlamda yuz beradi.

Faol qatlamning qalinligi 20 sm dan, 1,5 m gacha boradi. Bu qatlam muzloqlarning erishidan hamda yog'inlardan to'yinib suyuq massaga aylanadi va og'irlik kuchi ta'sirida pastga tomon (qiyalik 3° dan oshganda) oqadi. Suyuq massaning qalinligi 20-60 sm, tezligi yiliga 3 metrdan 10 metrgacha bo'ladi. YOnbag'ir etagida suyuq massaning qalinligi II metrdan oshiq bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan yonbag'ir jarayonlardan soliflyuktsiya, deflyuktsiya, delyuviylar ma'lum tabiat zonalarida kuzatiladi. Qulash, sochilmalar, surilmalar, cho'kish va boshqalar barcha tabiat zonalarida rivojlangan.

**YOnbag'irlarning rivojlanishi. Peneplen,
pediment, pediplen va tekislangan yuzalar to'g'risida tushuncha**

XIX asrining oxiri-XX asr boshlarida geomorfologiyada V. Devis va V. Penklarning «uch qismlik» ilmiy kontsepsiyalari mashhur bo'ldi. V. Devisning «Struktura-jarayon-bosqich» ta'limoti Yer to'g'risidagi fanlarda evolyutsion nazariya sifatida muvoffaqiyat qozondi.

Yonbag'ir jarayonlari yonbag'irlarning pasayishiga, relefning tekislanishiga, bir relef shaklini ikkinchisiga asta-sekinlik bilan o'tishiga olib keladi. Agar er yuzasining biror hududi ko'p vaqt davomida tektonik turg'unlik holatida bo'lsa, endogen yoki ekzogen yonbag'irlar yonbag'ir denudatsiyasi agentlari tomonidan emirilishi er yuzasining avvalgi baland va kesilgan relefi o'rnida baland bo'lmagan, to'liqsimon tekislik, ya'ni V. Devis bo'yicha **penneplen** (lotincha-deyarli tekislik) hosil bo'ladi. Penneplen geografik erozion tsiklining keksalik bosqichiga to'g'ri keladi. Penneplenlanish jarayonining yo'nalishini V. Devis yuqoridan pastga, ya'ni yonbag'irlar va suv ayirgichlarining yassilanishi, pasayishi hamda o'zanlarning meandralanishi hisobiga daryo vodiylarining kengayishi bilan izohlaydi. Penneplenlarning hosil bo'lishi uchun eng qulay sharoit mo'tadil gumid iqlimi va tinch tektonik rejimli platformalar hisoblanadi. Penneplen yuzalar o'rta Osiyoda, Tyanshan tog'larida (sirtlar), Jungoriya Olatovida, Oltoyda, Farg'ona, Oloy va Qozog'iston past tog'larida o'rganilgan.

XX asrning 40-50 yillarida pediplenlarning hosil bo'lish kontsepsiyasi vujudga keldi. Uning rivojlanishiga V. Penk, L. King va boshqa olimlarning tadqiqotlari muhim rol o'ynadi.

V. Penkning «Endogen jarayonlar-ekzogen jarayonlar, ularning o'zaro aloqasidagi geomorfologik natija» ta'limotida V. Devisga nisbatan strukturaning roliga etarlicha e'tibor berilgan, lekin V. Penk relef hosil bo'lishidagi davriylikni V. Devisdek tushintirib beraolmagan.

Pediplenlanish jarayonida yassilanish va pasayish penneplenga o'xshab yuqoridan pastga emas, balki yondan ichkariga, ya'ni bir vaqtda yonbag'irlarni bir biriga nisbatan paralel ravishda chekinishdan yuz beradi. Bu darayonda dastlab **pedimentalar** (lotincha-etak, asos) hosil bo'ladi. Pediment qiyaligi 3-5° dan ortiq

bo'lmagan, odatda siyrak o'simliklar bilan qoplagan tog' va balandliklarni tik yonbag'irlaridagi etagidagi qiya denudatsion tekislikdir.

U yonbag'ir etaklaridan o'zoqlashgan sari pasayib va tekislanib boradi gorizontal yon denudatsiya va nurash natijasida turli ekspozitsiyadagi yonbag'irlar emirilib va o'z-o'ziga nisbatan parallel ravishda chekinib borishda pedimentning yuzasida g'ovak jinslarning yupqa qatlami hosil bo'ladi. Chunki vaqti-vaqti bilan bo'lib turadigan sel oqimlaridan hosil bo'lgan yuza eroziyasi nurash mahsulotlarini doimo yuvib turadi. Agar tektonik harakatlar jonlanib qolsa *zinali pedimet* hosil bo'ladi.

Penepklenanish jarayonining yo'nalishini V.Devis yuqoridan pastga, ya'ni suv ayirg'ichlarning pasayishi, V.Penk, D.Kinglar esa chekkadan ichkariga, ya'ni yonbag'irlarning yassilanishi va chekinishi bilan isbotlaydilar. Bu jarayonlar ta'siri natijasida ko'plab tog'li o'lkalarda turli xil mutloq balandliklarda gorizontal, salgina qiya, to'lqinsimon yoki ancha tekis yuzalar hosil bo'ladi. Ular **tekislangan yoki denudatsion yuzalar** deb nomlanadi (4.4.1-rasm).

Tog' oldi rayonlarida tog'lardan emirilib tushgan mahsulotlarning to'planishidan tog' etaklarida keng bo'lmagan tekis yuzalar-pedimentlarning kengayib va kattalashishidan hamda qo'shilishidan **pediplen** (inglizcha-tekislik) denudatsion yuzalar hosil bo'ladi. Bu xol ko'proq fizikaviy nurash intensiv bo'lgan va qulash, sochilmalar va boshqa gravitatsion jarayonlar yuz beradigan arid o'lkalarning chala cho'llarida kuzatiladi. Lekin pediplen yuzalar penepklen yuzalaridan farq qilib, ular arid, gumid va nival iqlimli o'lkalarda ham hosil bo'ladi.

Pediment, pediplen va penepklenlar ekzogen jarayonlarni endogen jarayonlardan ustun bo'lgan sharoitda hosil bo'ladi. Bunda nisbiy balandliklarning umumiy kamayishi va yonbag'irlarning yassilanishi yuz beradi. Ayrim tog'li o'lkalarda tekislangan yuzalar bir necha zinapoyani hosil qiladi, chunki tog'li o'lkalar doimo ko'tarilish tendentsiyasiga ega bo'lishiga qaramasdan, tog'larning ko'tarilishi vaqtincha to'xtab qolishi va pasayishi ham mumkin. Ko'tarilish va pasayish o'qtin-o'qtin takrorlanib turadi. Nisbatan turg'unlik davrida denudatsiya

jarayonlari kuchayib zinapoyali tekislangan yuzalarni vujudga keltiradi. Yangi ko'tarilish o'z navbatida eroziyani kuchaytiradi, u esa yonbag'ir yuzalarini emirib yuboradi. Buning natijasida turli balandlikka va qiyofaga ega bo'lgan denudatsion yuzalar hosil bo'ladi (4.4.1-rasm).

I.P. Gerasimov (1986) tekislangan yuzalarni planetamiz bo'yicha tarqalishini o'rganishda morfostruktura-morfoskulptura ilmiy yondashuvni qo'llash asosida. Yer tarixida «geomorfologik bosqich» yangi kontseptsiyani ilgari surdi. Uning fikricha, hozirgi zamon relefining qadimgi yoshi mezozoy va kaynazoyi o'z ichiga oladi.

I.P. Gerasimov geomorfologik bosqichni uchta planetar mikrodavrga bo'ladi. Birinchisi, materiklarni nisbatan barqarorligidagi yura peneplenining rivojlanishi, ikkinchisi-materiklarning ajralishi va tektonik harakatlarning faollanishi sharoitida denudatsion va yarusli (pog'onali) reliefning shakllanishi, hozirgi uchinchi bosqich-terrasali tekisliklar va muzlik bosish hodisalarining rivojlanishi.

Bu kontsepsiya mustaqil geomorfologik xronologiyaning uslubiyotini yaratishda ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Denudatsion yuzalarning o'rganilishi nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Ular aynan shu tog'larning geologik taraqqiyot tarixi bosqichlarini aniqlashga yordam beradi. Denudatsion yuzalar hudud relefining taraqqiyotini **“keksalik”** bosqichini Devis bo'yicha bildiradi. Bu vaqtda barcha ekzogen jarayonlar susayadi. Bunday yuzalarda qalin nurash po'sti hosil bo'ladi. Ularni o'rganish orqali foydali qazilma konlarni, hududning paleogeografik rivojlanish tarixini bilib olish mumkin.

Takrorlash uchun savollar

1. Ekzogen jarayonlarga qaysi jarayonlar kiradi?
2. Morfoskulptura shakllariga qanday relief shakllari kiradi?
3. Fizikaviy va kimyoviy nurashlar o'rtasida qanday farqlar bor?
4. Relief hosil bo'lishida nurashning qanday roli bor?
5. Nurash po'sti nima va u qanday hosil bo'ladi?

6. Elyuviy nima?
7. Qulashlar, sochilmalar, surilmalar o'rtasida qanday farqlar bor?
8. Deflyuktsiya nima va u qanday sharoitda yuz beradi?
9. Qanday yotqiziqlar delyuviy deyiladi?
10. Denudatsion yuzalarni o'rganishni qanday amaliy ahamiyati bor?

11. MAVZU: Oqar suvlarning geologik ishi. Flyuvial relef shakllari

Maqsadi va vazifalari: Doimiy va vaqtincha oqar suvlarning ishi natijasida hosil bo'lgan flyuvial relef shakllari bilan tanishish, oqar suvlarning turlari va ular ishlarining umumiy qonuniyatlari, daryo suvlarining ishlaridan hosil bo'lgan daryo vodiysi va uning relef xususiyatlari, vaqtincha oqar suvlarning ishidan hosil bo'lgan relef shakllari hamda ularning geografik tarqalishi to'g'risida ma'lumot berish.

Tayanch so'zlar va iboralar: Flyuvial jarayonlar, oqar suvlar, (o'zanli, o'zansiz, vaqtincha va doimiy), eroziya, oqizish, korraziya, akkumulyatsiya, eroziya bazisi, daryoning yoshlik, etuklik va keksalik bosqichlari, daryo sistemalarining tiplari, vodiylarning genetik va morfologik tiplari (dara, kanon, U-simon, yashixsimon), daryo vodiylarining reliefi meandralar, qayirlar, segmentli va ag'darilgan qayirlar), akkumulyativ, aralash va erozion terrasalar, daryoning quyar joyi, delta, estuariy, jar yoyilmasi, prolyuviy, balka.

Yuza suvlari Yer reliefini o'zgartiruvchi muhim omillaridan biridir. Oqar suvlarning ishi natijasida yuz beruvchi geomorfologik jarayonlarining yig'indisiga **flyuvial** (lotincha-daryo, oqim) jarayonlar deyiladi. Oqar suvlar bir necha turlarga bo'linadi.

YOmg'ir yoki qor-muz suvlarining quruqlik yuzasidan yonbag'ir bo'ylab yoppasiga oqib tushishi **yonbag'ir oqimi** yoki **yuza oqim** deyiladi. Suvlarning biror o'zandan oqib tushishi **o'zan oqimi** deb ataladi. Bu oqim **vaqtincha** va **doimiy o'zan oqimiga** bo'linadi. Ushbu bobda o'zan oqimi yoki oqar suvlarning ishi bilan bog'liq bo'lgan relef shakllari yoritiladi.

Oqar suvlarining ishi natijasida **eroziya** (lotincha-uzilish, ajralish), materiallarni ko‘chirishi va ularning **akkumulyatsiyasi** (lotincha-to‘plash) yuz beriladi. Bularning ta’sirida erozion (ishlangan) va akkumulyativ relef shakllari hosil bo‘ladi.

Suv oqimi o‘zanning yoni va tagiga uriladi va grunt zarrachalarini uzib olib, oqizib ketadi. Shunday qilib, oqar suvlar erozion ish bajaradi. Suv oqimi ham eroziya natijasida hosil bo‘lgan hamda suv ayirg‘ichdan muallaq ravishda oqib kelgan mineral zarrachalarni va suvda erigan moddalarni uzoq masofalarga olib ketadi. Oqim yirik parchalarni suv tagida yumalatib olib ketadi. Suvlarning bu ishi transportirovka yoki **jinslarni ko‘chirish** (tashib ketish) deyiladi. Suv tagida yumalatib olib ketilayotgan jinslar o‘zan tagidagi gruntlarga ishqalanib emirishiga **korraziya** (lotincha-qirtishlash) deyiladi.

Oqar suvlarning erozion ishining harakteri va intensivligi oqimning jonli kuchiga (**oqim energiyasiga**) bog‘liq. U oqim massasi (m) bilan oqim tezligi (v) kvadrati ko‘paytmasining yarmiga teng. Bu quyidagi formula bilan ifodalanadi $G' = mv^2/2$, bu nisbat o‘zan oqimining hamma qismida bir xil bo‘ladi. Bu shuni ko‘rsatadiki, agar daryo boshida suv massasi kamroq bo‘lsa, u daryoning quyi qismiga tomon orta boradi, ya’ni oqim tezligi shu yo‘nalishda kamayadi; oqim tezligining kamayishiga sabab daryo o‘zani qiyaligining kamayishidir.

Daryoning quyi qismiga tomon tezlik suv massasining ortishiga qaraganda tezroq kamaya boradi. Shuning uchun ham o‘zan qiyaligi bilan suv massasi o‘rtasidagi nisbat to‘g‘ri chiziqli oddiy to‘g‘ri ko‘paytirish bo‘lmay, darajali ko‘paytirishdir.

Shunday qilib, daryoning oqimi qanchalik ko‘p va o‘zani tik bo‘lsa, daryoning jonli kuchi va uning ish bajarishi shunchalik kuchli bo‘ladi.

Lekin daryo oqimida oqiziqlar ko‘p bo‘lsa, daryoning jonli kuchi bu oqiziqlarni oqizishga ham sarf bo‘lib, uning erozion ishi susayishi, o‘zanning ayrim qismlarida akkumulyatsiya ham ro‘y berishi mumkin.

Oqar suvlarning erozion ishida chuqurlatish, yon va regressiv (chekinish) eroziyalariga ajratiladi. Chuqurlatish eroziyasi o‘zanni chuqurlashtiradi va buning

oqibatida vodiyni kengaytiradi. **Regressiv** (lotincha-teskari harakat, chekinish, orqaga qaytmoq) eroziya daryo quyilishidan (mansabidan) manbasi tomon yo‘nalgan bo‘ladi. Bu jarayonda o‘zan chuqurlashadi va suv ayirg‘ichni chuqur o‘yib o‘tib, qarama-qarshi yonbag‘irdagi boshqa daryo irmoqlarini ham o‘ziga qo‘shib olishi mumkin. Daryo vodiysining qaysi qismida eroziyaning biror turi hokimlik qilsa, shunga mos ravishda daryo vodiysining qiyofasi (morfologiyasi) shakllanadi.

Oqar suvlarning erozion ishlari natijasida hosil bo‘lgan materiallar oqim bo‘yicha quyi tomon olib kelinadi. U quyidagi yo‘llar bilan amalga oshiriladi: 1) o‘zan tagi bo‘yicha yumalatib oqiziladigan tog‘ jinslarining parchalari; 2) muallaq holda oqiziladigan mayda zarrachalar; 3) erigan moddalar; 4) muzlar bilan birga oqadigan oqiziqlar. Oqiziqlarning tarkibi va uning erigan moddalar bilan bo‘lgan nisbati oqim harakteriga (tog‘ yoki tekislik), tog‘ jinslarining tarkibiga, iqlim va oqimning to‘yinish manbasiga bog‘liq daryo suvlari kam minerallashgan bo‘lsada, ularda erigan moddalarning miqdori katta bo‘ladi. Masalan, Volga daryosiga bir yilda 46,5 mln t, So‘x daryosi 428,4 mln t, Shohimardon daryosi 122,8 mln t erigan moddalar keltiradi. Tog‘ daryolarida oqizib keltirilgan moddalarning miqdori katta bo‘ladi. Masalan, So‘x daryosi bir yilda 2,5 mlrd t muallaq oqiziq va 563,8 mln t oqiziladigan moddalar keltiradi.

Doimiy oqar suvlar tomonidan yotqizilgan jinslarga **allyuviy** (lotincha-oqib kelib cho‘kkan) deyiladi. Bu yotqiziqlar boshqalardan material saralangan va silliqqlanganligi bilan ajralib turadi. Oqiziqlarning oqizilishi jarayonida ular silliqqlanadi va maydalanadi. Daryoning quyi oqimi tomon allyuviyning tarkibi ham o‘zgarib boradi.

Daryoning erozion va akkumulyativ ishi natijasida relefnig erozion va akkumulyativ shakllari hosil bo‘ladi va rivojlanadi. Eroziya va akkumulyatsiya bir-biriga qarama qarshi bo‘lgan jarayondir. Lekin ular bir biri bilan o‘zaro bog‘langan. Boshqacha qilib aytganda, bir jarayonning ikki tomonidir. Tabiatda eroziyasiz akkumulyatsiya, akkumulyatsiyasiz eroziya bo‘lmaydi. Bu jarayonlar makon va zamonda bir-biri bilan almashinib turadi. Har bir relef shaklida ikkala

jarayonning ishtirok etadi. Biz shakllarning hosil bo'lishida qaysi jarayonni roli ko'p ekanligiga qarab erozion yoki akkumulyativ relef shakllarni ajratamiz. Tabiatda akkumulyativ relefga nisbatan erozion relef ko'p uchraydi. Bunga sabab daryolar keltirilgan ko'pgina yotqiziqlar okean tagida yotqiziladi.

Daryolarning ishi natijasida quruqlik yuzasidan daryo vodiylari shakllanadi va rivojlanadi. Vodiylar daryo suvining erozion, oqizish va akkumulyativ faoliyatida vujudga keladi (5.1.1-rasm).

Vodiy deb, relefning uzun cho'zilgan, bir tomoni ochiq va bir tomonga nishob chuqurliklarga aytiladi.

Daryo vodiysining asosiy elementlari **o'zan**, **qayir** (poyma) va **terrasalar** bo'lib hisoblanadi.

o'zan daryo vodiysining eng chuqurlashgan joyi bo'lib, undan daryoda suv eng kamayganda ham suv oqadi.

Qayir vodiyning allyuvial jinslardan tarkib topgan keng, yassi va har yili suv ko'payganda suv tagida qoladigan qismidir. Daryoning yuqori qismida (tog' daryolarida) qayir deyarli bo'lmaydi.

Terrasalar vodiya bir-biridan zinapoyasimon ko'tarilib turuvchi turli kattalikdagi maydonchalardir. Ular yonbag'ir, terrasa qoshi, terrasa yuzasi va etagi kabi elementlardan tashkil topgan. Terrasalarining soni va ularning tuzilishi turli daryolarda har xil bo'ladi.

Daryo vodiysining shakllanishi uzoq vaqt davom etadigan murakkab jarayondir. Daryolar jar va balkalarning rivojlanishidan hosil bo'ladi. Masalan, jar-balka; jar-daryo vodiysi; jar-balka-daryo vodiysi. Jar va balkalar rivojlanib, ularning tagidan suvli gorizont chiqib qolsa, o'zanda doimiy oqim, ya'ni daryo vujudga keladi. Daryo suvining ishi natijasida daryo vodiylari shakllanadi.

Daryoning boshlanish joyidan quyida og'irlik kuchi ta'sirida suv oqa boshlaydi va tagini o'yib, daryo o'zanini hosil qiladi. Daryoning suvi har doim turbulent, notekis harakatda bo'lganligidan hech qachon to'g'ri chiziq yo'nalishi bo'yicha oqmaydi. Daryo hamma vaqt **meandralar** (meandr-Turkiyadagi Katta

Menderes daryosining qadimgi yunoncha nomi) hosil qilib (burilib-burilib) oqadi. Oqimning bir tekis emasligi daryo o‘zanini goh u, goh bu tomonga buradi.

Daryoning chuqurlatish eroziyasi vodiyni chuqurlatsa, yon eroziyasi esa uni kengaytirib boradi. Oqim tezligi yoki suv miqdori kamayganda akkumulyatsiya kuchayadi. Eroziya va akkumulyatsiyaning almashinib turishi natijasida daryo qayiri va terrasalar shakllanadi.

Daryo vodiysining evolyutsiyasini o‘rganishda daryoning bo‘ylama profilini tahlil qilish qulaydir.

Daryoning ishi uning butun uzunligi bo‘yicha yuz beradi, lekin u eroziya bazasidan boshlanadi. Eroziya bazisi shunday yuzaki, daryo bu yuzadan pastga o‘z o‘zanini chuqurlata olmaydi. Hamma daryolar o‘zining eroziya bazisiga etishga harakat qiladi. Umumiy va mahalliy eroziya bazislari mavjud. Dunyo okeani sathi barcha daryolarning so‘nggi umumiy eroziya bazisi hisoblanadi. Ko‘llar, bosh daryo, suv ombori, to‘g‘on, oston-shovvalar mahalliy eroziya bazislaridir.

Eroziya bazisida bo‘lgan o‘zgarishlar daryolarning ishida darxol aks etadi. Masalan, daryo quyiladigan suv havzasining sathi pasayganda yoki quruqli balandlashganda, ya‘ni eroziya bazisi pasaysa, daryo eroziyasi kuchayadi. Dengiz sathining ko‘tarilishi yoki quruqlikning pasayishi daryo eroziyasini sekinlashtiradi.

Daryolarning bo‘ylama profili ularning suv massasi ko‘p bo‘lgan quyi qismidan boshlab shakllanadi. Daryoning ishi natijasida shunday profil hosil bo‘ladiki, daryoning har bir nuqtasida uning jonli kuchi jinslarni yuvilish qarshiligiga tenglashadi va oqimning transportirovka qilish xossasi daryo uzunligi bo‘yicha bir xil bo‘lib qoladi. Bunday profil **ishlangan bo‘ylama profil** yoki **normal (muvozanatlangan)** profil deyiladi. Ideal normal profil (nazariy) daryoning yuqori qismlarida tikroq, quyi qismlarida esa gorizontaal yuzaga urinma bo‘ladi. Ideal profil ma‘lum sharoitdagina shakllanishi mumkin. Bu sharoitlar quyidagicha:

1) daryoning barcha uzunligi bo‘yicha bir xil tarkibli tog‘ jinslarning bo‘lishi;

2) daryo boshidan quyilishigacha oqimning doimiy ko'payib borishi. Tabiatda bunday sharoit bo'lmaydi. Chunki daryo o'z yo'lida turlicha harakterdagi tog' jinslarini kesib o'tadi. Tog' jinslarining har-xil qattiqlikda bo'lishi profilni zinapoyasimon bo'lishiga olib keladi. Bu profilning shakllanishida tog' jinslarining turlicha bo'lishidan tashqari, daryo oqimi unga quyilgan yirik irmoq tufayli birdan ko'payadi. Buning natijasida daryoning jonli kuchi ham tez o'zgarib boradi.

Shunday qilib, daryoning bo'ylama profili o'zanni chuqurlatish jarayonida turli bosqichlarda yuz beradi: a) ishlanmagan profil bosqichi; b) ishlangan profil bosqichi, v) muvozanatlangan normal profil.

Normal profilda daryoning har bir nuqtasida eroziya va akkumulyatsiya yuz bermasdan, daryo energiyasi faqat transportirovka uchun sarf bo'ladi. Tabiatda geografik va geologik sharoitlarning turli-tuman bo'lishi va o'zgarib turishi daryolarda hech qachon normal profilni shakllantira olmaydi.

Ishlanmagan profil daryoda sharshara, oston va tez oqar joylarning bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Har bir daryo hayotida Devis bo'yicha uch bosqich: yoshlik, etuklik va keksalik bosqichi bo'ladi.

Daryo **yoshlik** bosqichida xali normal bo'ylama profilini hosil qilmagan bo'ladi. Bu xol daryo sistemasida ko'llarning ko'pligida namoyon bo'ladi. Bunday sistemalar dengizga zinapoyasimon tushub keladi va bu zinapoyaning har bir bosqichida ko'l joylashgan bo'lib, ular orasida sersuv, ko'pincha serostona daryolar oqadi. Vodiydagi sharshara, kaskad, oston va tez oqar joylar ham daryolar bo'ylama profilning etilmaganligini ko'rsatadi.

Sharsharalar yosh relefning turtib chiqqan joylarida va tog' jinslarining qattiq qatlamlari chiqib qolgan erlarida hosil bo'ladi. Sharsharalar niagara va yosemit yoki kaskad hamda kareliya tiplariga bo'linadi. **Niagara tipidagi** sharsharalarning kengligi balandligidan katta bo'ladi va yuqoridan katta suv massasi tushadi.

Yosemit tipidagi sharsharalarning kengligi kichik, lekin juda balanddan tushadi yoki bir necha kaskadlar hosil qiladi.

Kareliya tipidagi sharsharalarning qiyaligi 40^0 ga boradi. Suv tik va baland o‘zandan tushmaydi.

Kichik sharsharlarni hosil qiluvchi bir necha pog‘onalar **kataraktlar** deyiladi.

o‘zan tagidan er yuzasiga qattiq jinslar chiqib qolgan joylarda **ostonalar** hosil bo‘ladi.

o‘zanning ancha tikroq va tez oqimli joylari **suv tez oqar joylar** deyiladi.

Yetuklik bosqichida ilgari ko‘ldan oqib chiqqan daryolar o‘z oqiziqlari bilan ko‘lni to‘ldiradi, yassi hamda keng ko‘llar o‘rnida daryo vodiysining ko‘l shaklida kengaygan qismlari hosil bo‘ladi. Bu vaqtda ko‘llar orasidagi erlar o‘yilib daryoning bo‘ylama profili to‘g‘rilana boradi.

Pastga otilib tushayotgan suv emirishi natijasida sharsharalar daryoning yuqori qismiga tomon chekina boradi. CHunonchi, Niagara sharsharasi yiliga 70-90 sm chekinadi, hosil bo‘lgandan beri esa II km ga chekindi.

Eroziya natijasida sharshara avval kaskadga so‘ng ostonaga nihoyat, daryoning tez oqar joylariga aylanadi. Bora-bora daryo sokin oqadigan bo‘lib qoladi. Sharshara, kaskad, ostonaga va tez oqar joylar o‘zandagi qattiq qatlam emirilishining ayrim bosqichlarigina bo‘lib qolmay, ma’lum geologik sharoitda mustaqil vujudga kelishi ham mumkin.

Yetuklik bosqichida daryoning chuqurlatma va yon eroziyasi hamda jinslarning oqizib ketish va to‘plash xususiyati nisbati shunday bo‘ladiki, daryo vodiylari keng, yassi shaklga kiradi, vaqti-vaqti bilan suv bosadigan qayirlar hosil bo‘ladi. o‘zanning ikkala chekkasida daryo taraqqiyotining oldingi bosqichlaridan qolgan qayirlar, ya’ni terrasalar joylashadi.

Keksalik bosqichida daryoning qiyaligi boshidan-oyoq normal bo‘ylama profilga ega bo‘ladi. Daryo juda sekin oqadi. Eroziya va jinslarni oqizib ketish juda susayadi. Vodiy qirg‘oqdan keltirilgan oqiziqlar bilan to‘lib boradi va o‘simlik bilan qoplanishi kuchayadi.

Har bir bosqich daryoning mutloq yoshini emas, balki nisbiy yoshini aks ettiradi.

Yer po'stidagi harakatlar, undagi ko'tarilish va cho'kishlar, ko'l va dengizlar suv sathining tebranishlari, iqlimning o'zgarishi, insonning xo'jalik faoliyatining ta'siri va boshqalar daryolarning qiyofasida doimo aks etib turadi, chunki daryolar ham geografik qobiqning tarkibiy qismidir.

12. MAVZU: Karst xodisasi va karst reliefi

Karst hodisasi va karst rel'efi

Maqsadi va vazifalari: Karst hodisasi va ularning ta'sirida vujudga kelgan karst reliefi shakllari bilan tanishish, karst hodisasining hosil bo'lish sharoiti, uning rivojlanishi, uning ta'sirida hosil bo'lgan ochiq va yopiq karst reliefi shakllari hamda ularning geografik tarqalishi to'g'risida ma'lumotlar berish.

Tayanch so'zlar va iboralar: Karst hodisasi, karst rel'efi, suvda eriydigan tog' jinslari, kimyoviy jihatdan agressiv suv, karst hodisasining rivojlanishiga ta'sir qiluvchi omillar va sharoitlar, aeratsiya zonasi, ochiq, chimli va yopiq karstlar, karrlar, karr dalalari, karst voronkalari, karst soyliklari, karst dalalari, karst kavaklari, quduqlar va shaxtalar, g'orlar, stalakitit, stalagmit va stalagonlar, ochiq va yopiq g'orlar, sovuq va iliq g'orlar, karst buloqlari va ko'llari, soxta karst.

Suvda eriydigan har qanday tog' jinslarida rivojlanadigan hodisaga **karst** hodisasi deyiladi. Bu hodisaning asosida tog' jinslarining suvda erishining kimyoviy jarayoni hamda erigan moddalarning olib ketilishining geomorfologik jarayoni yotadi.

Karst hodisasi natijasida hosil bo'lgan relief shakllariga **karst reliefi** shakllari deyiladi.

Karst so'zi Sloveniyaning Istriya yarim orolidagi Karst platosi nomidan olingan (nemischa so'z) bo'lib, **qoya** degan ma'noni anglatadi.

Bu plato slovencha "kras", "kraj" deb yuritiladi. Ilmiy adabiyotda "karst" so'zi mustahkamlanib qolganidan, hamma mamlakatlarda, shu jumladan bizning respublikamizda ham shu atama ishlatiladi. Sloveniyaning bu rayonida karst hodisasini keng tarqalganligi va bu hodisani dastlab shu erda chuqur o'rganganligi bu atamani hamma joyda ishlatilishiga sabab bo'lgan.

Karst reliefi juda keng tarqalgan. Quruqlik yuzasining 70 foiz hududida karst hodisasining rivojlanishi uchun geologik sharoit mavjud. Shu bilan birga, karst hududining landshaft xususiyatlariga, reliefiga, oqimga, tuproq va o'simlik qoplamiga, aholining xo'jalik faoliyatiga katta ta'sir ko'rsatadi. o'zbekiston hududida ham karst hodisasi tarqalgan. Shuning uchun bu hodisani va u hosil qilgan relief shakllarini o'rganish muhimdir.

Karst hodisasi va reliefini o'rganishda N.A.Gvozdetskiy, G.A.Maksimovich, I.S. Shchukin, D.S.Sokolov, V.N.Dublyanskiy, o'zbek olimlaridan M.Mamatqulov, M.Abdujabborov, Z.Sultonov va boshqalar katta hissa qo'shganlar.

Karstning hosil bo'lish sharoiti va uning rivojlanishi

Karst hodisasi hamma erda ham hosil bo'lavermaydi, buning uchun ma'lum shart-sharoitlar zarur. Bulardan eng muhimlari: suvda eriydigan tog' jinslarining mavjudligi; etarli miqdorda suvlarning bo'lishi; qulay relief shakli; iqlim sharoiti va boshqalar.

Suvda eriydigan tog' jinslariga ohaktosh, gips, dolomit, tuzlar, angdrid, bo'r, marmar, mergellar kiradi. Yer sharida eng ko'p tarqalgani **ohaktoshli karstdir**. Bo'r, dolomit va boshqa tog' jinslari suvda oson erisada, lekin ular qalin qatlam hosil kilmasdan, linza shaklida tarqalgan. Karst hodisasining rivojlanishi uchun suvda eriydigan tog' jinslari qalin, yoriqlarga boy bo'lishi va bu yoriqlar bo'yicha suvning harakati yuz berishi mumkin bo'lsin. Bu jinslar qanchalik qalin bo'lsa suvlar shunchalik chuqurga singadi va karst holisasi keng rivojlanadi.

Tog' jinslarini eritish uchun yuza va er osti suvlarining miqdori etarli va bu suvlar karbonat angidrid gazi bilan to'yingan hamda iliq bo'lishi muhim. Suvda karbonat angidrit gazi ko'p bo'lsa, u kimyoviy jihatdan agressiv bo'lib, karbonatli jinslarni tez eritadi. Shuning uchun, ayrim g'orlarda (kishilar ko'p kiradigan) karbonat angidrid miqdorini aniqlab turiladi. Chunki kishilar g'orga qancha ko'p kirishsa va uzoq vaqt bo'lishsa havoda bu gazning miqdori keskin ortadi, natijada g'orda karst hodisasi faollashib uning kengayshiga va g'ordagi ajoyib shakllarni yo'kolishiga sabab bo'ladi.

7.1.1-jadvalda tog' jinslarining erishi suvning haroratiga va SO₂ gazining miqdoriga bog'liqligi ko'rsatilgan. Bu jadvaldan ko'rinadiki ohaktosh, marmar, bo'r distillangan suvda dolomit singari amalda erimas ekan. SO₂ li suvda esa bu jinslar gips, angidrid, tosh tuziga nisbatan kamroq erisada, lekin distillangan suvdagiga nisbatan ikki barobar ko'p eriydi.

Suvlarning kimyoviy agressivligi kislotali yog'inlarga, o'simlik qoplamining xarakteriga bog'liq. Keyingi yillarda kislotali yog'inlar suvning erituvchilik qobiliyatini keskin oshirishidan karst hodisalari bu rayonlarda ancha faollashganli kuzatilmoda.

Tuzlar	Harorat, °S	Eruvchanlik, g/l	
		distillangan suvda	SO ₂ bo'lgan suvda
SaSO ₃	16	0,013	0,05 - 0,06
MgCO ₃	25	0,015	0,126
SaSO ₄	18	2,02	
	25	2,1	
MaCl	10	357,2	

Karstning rivojlanishiga yassi relief shakllari qulaylik tug'diradi. Chunki, bunda yuzada suv boshqa joyga oqib ketmasdan to'planadi. Bu tog' jinslarini erishi uchun muhimdir.

Hududning iqlimi yog'inli, iliq bo'lsa karst faol rivojlanadi. Sovuq, muzloq erlarda tog' jinslarining erishi yuz bermaydi. Qalin o'simlik qoplamini suvlarning kimyoviy agressivligini oshirib karst hodisasini tezlashtiradi.

Tog' jinslarining erishi juda sekinlik bilan yuz beradi. Yer osti bo'shliqlarining hosil bo'lishi uchun bir necha ming yillar kerak bo'ladi.

Karst hodisasining rivojlanishi uchun muhimi er osti suvlarining erkin tsirkulyatsiyasidir. Karst oblastida karst hodisasining rivojlanishi uchun muhim bo'lgan uch zona ajratiladi (7.1.1-rasm).

Yuqori chegarasi-grunt suvlarining eng quyi sathi va suv o'tkazmaydigan qatlam. Grunt suvlari deyarli gorizontall ravishda harakatlanadi. Karst oblastlarining chekkalarida bu zona ko'pgina karst buloqlarini hosil qiladi.

D.S. Sokolov karst massivida er osti suvlari tsirkulyatsiyasi sharoitiga ko'ra to'rt zona (qavat)ga ajratadi (7.1.1-rasm); yuqori yoki **aeratsiya** (yunoncha-havo)

zonasi er yuzasidan to grunt suvlari sathigacha bo'lgan qatlamni o'z ichiga oladi. Bu zonada **gravitatsiya** (og'irlik kuchi) ta'sirida shimilgan suvlarning vertikal yo'nalishida harakat qilishdan turli vertikal va qiyalangan bo'shliqlar hosil bo'ladi. **Davriy buloqlar bilan namlanib turadigan** zonada grunt suvlarining eng yuqori va eng past sathi er yuzasidagi shimilib kelgan suv miqdoriga bog'liq holda o'zgarib turadi. Bu zonada suvning gorizonta l tsirkulyatsiyasi hokimlik qiladi va yirik gorizonta l g'orlar hosil bo'ladi.

Davriy to'liq namlanib turadigan zona grunt suvlari eng past g'orlar sathidan quyida joylashadi. Bu erda ham suvlarning gorizonta l harakati hokimlik qiladi. Suv oqimlari g'orlar, tonnellar va boshqa er osti karst shakllari vujudga keltiradi.

Karst massivining chekalarida karst buloqlari, daryolar shu zonadagi er osti suvlaridan to'yinadi. Yer osti suvlari chuqur harakatlanish zonasida chuqurliklar tomon suvlarning sekin harakati kuzatiladi. Bu qatlamda karstlanish jarayoni to'xtaydi.

Karst relefi shakllari

Suvda eriydigan tog' jinslarining er yuzasida yotishi, ya'ni ochiq holdami yoki suvda erimaydigan tog' jinslari bilan qoplanib yotishi kabi holatlar **ochiq, chimli, yopiq** karstlarga ajratiladi.

Suvda eriydigan jinslar bevosita er yuziga chiqib yotgan joylardagi karst **ochiq karst** deyiladi. Ular ko'pincha tog'li oblastlarda keng tarkalgan bo'ladi. Karstlanuvchi jinslar tuproq-o'simlik bilan koplansa-**chimli karst**, suvda erimaydigan jinslar bilan qoplanib yotsa-**yopiq yoki qoplama karst** deyiladi. YOpiq karst ko'pincha tekisliklarda rivojlangan.

Relefning xilma-xil shakllari va faol karst jarayonlari odatda ochiq karstga xosdir.

Ochiq karst relefiga: karrlar, voronkalar, quduqlar, soyliklar, dalalar, qoldiq balandliklar kiritiladi.

Karrlar (yoki shrattlar)-yomg'ir va qor suvlarining erozion ishi va karstlanuvchi tog' jinslarining eritilishi natijasida hosil bo'lgan chuqur (1-2 m

gacha) va tor, bir-biriga parallel bo'lgan jo'yaklardir. Ular yoriqli jinslar qoplagan tik yonbag'irlarda hosil bo'ladi. Bunday shakllarni Shoximardon havzasida YOrdondagi Qiziltog'ning tik qoyasida kuzatish mumkin.

Karrlar ko'p uchraydigan joylarni **karr dalalari** deyiladi va ular eng noqulay erlar hisoblanadi. Vaqt o'tishi bilan karrlar nurash natijasida o'z qiyofasini o'zgartiradi va nurash mahsulotlari bilan to'lib koladi.

Karst voronkalari-keng tarqalgan ochiq karst shakllaridan bo'lib, ular planda dumoloq, ellipsoid va murakkab tuzilishda, kesmada esa konussimon, tovoqsimon, quduqsimon va kosachasimon bo'ladi. Voronkalarining ko'ndalang kesimi bo'yicha kattaligi bir necha o'n sm dan bir necha metrgacha, chukurligi esa 0,3-6 m gacha boradi.

Karst voronkalari N.A.Gvozdetskiy bo'yicha korrazion (yuza erishi), o'pirilish yoki gravitatsion va korrazion-suffozion kabi uch genetik tiplarga ajratiladi.

Korrazion voronkalar erigan tog' jinslarini er osti kanallari orqali eritma shaklida olib ketilishidan hosil bo'ladi. Bunday voronkalarining hosil bo'lishida yomg'ir va qor suvlari muhim rol o'ynaydi. Chunki voronkalar qishda yomg'ir va qor suvlarining to'planishiga qulaylik tug'diradi. Ayrim voronkalarining asimmetrik shaklda bo'lishiga, undagi qorlarning bir xil tezlikda erimasligi sababdir.

Gravitatsion voronkalar esa er osti bo'shliqlari tomlarining qulashidan hosil bo'ladi. Qulab tushgan mahsulotlar voronkaning pastki qismini to'ldiradi. Ochiq karstda o'pirilish faqat karstlanuvchi jinslarning o'z ichiga oladi. CHimli karstda esa tuproq-o'simliklar qoplami ham birgalikda o'piriladi. YOpiq karstda suvda erimaydigan jinslarning qulashi kuzatiladi.

Korrazion-suffozion voronkalar karstlanuvchi jinslar ustida yotuvchi g'ovak jinslarning yuvilishi va cho'kish natijasida hosil bo'ladi. Karst voronkalari o'zbekistonning G'uralash, Qirqtov, Mingchuqur, Qizilmozor kabi tog'larida keng tarqalgan.

Karst soyliklari-turli tipdagi voronkalar rivojlanib, ularning chekkalari bir-biri bilan qo'shilishib murakkab vanna va soyliklarni hosil qiladi.

Karst dalalari-keng, yassi tagli va tik yonbag'irli karst pastqamliklari bo'lib, ko'ndalang kesimi bo'yicha bir necha o'n km ga boradi. Karst dalasi ko'plab voronkalar, vannalar va soyliklar qo'shilishidan hosil bo'ladi. Bu jarayonda tog' jinslarining erishi va erigan moddalarning er osti suvlari orqali olib ketilishi muhim rol o'ynaydi.

Karst dalalarining hosil bo'lishi quyidagi yo'llar bilan bo'lishi mumkin:

- 1) tektonik tip (graben va muldalarda hosil bo'ladi);
- 2) er osti orqali suvda erimaydigan jinslarni mexanik ravishda olib ketilishi natijasida;
- 3) voronka va soyliklarni bir-biri bilan qo'shilishidan;
- 4) er osti daryo vodiylarining tomining o'pirilishidan hosil bo'ladi.

Karst dalalari Yugoslaviyada, G'arbiy Gruziyada, Qrim tog'larida kuzatiladi.

Tropik karst shakllari, issiq va nam iqlimli tropik oblastlarda minorasimon, gumbazsimon, konussimon karst shakllari hosil bo'ladi. Bu karst shakllari karstning rivojlangan bosqichida hosil bo'lib, qoldiq tog'larga o'xshash shakllarni hosil qiladi.

Tropiklarda iliq iqlim sharoiti, qalin o'simlik qoplamidan SO_2 dan to'yingan suvlarning kimyoviy agressivligi natijasida karst hodisasi juda faol bo'ladi. Buning natijasida hosil bo'lgan soyliklar yoniga kengayib karstlanuvchi jinslarni o'rnida har joyda qoldiq balandliklar qoladi. Ularning balandligi 300 metrgacha borishi mumkin. Bunday shakllar yoriqlarga boy va ko'tarilgan yassi ohaktoshli massivlarda keng tarqalgan.

Karst kavaklari daryo va dengiz kirg'oklarida, tog' yonbag'irlarining etagida uchraydi. Shohimardon havzasida uchraydigan karst kavaklarining uzunligi 1-10 m, kengligi 2-8 m, balandligi 4-8 metrga boradi. Shunday kavaklarni Shohimardon, So'x daryolarining vodiylari yonbag'irlarida kuzatish mumkin.

YOpiq karst shakllariga karst quduqlari, shaxtalari va g'orlari kiritiladi.

Karst quduqlari va shaxtalari (7.2.1-rasm) tik yonbag'irli chuqur quduqlar bo'lib, ular bir-biridan chuqurligi bilan farq qiladi. Quduqlarning chuqurligi 20 metrdan ortiq bo'lsa shaxtalar deyiladi.

Yer sharida juda chuqur shaxtalar uchraydi. Masalan, Frantsiyada Alp tog'laridagi Jan-Bernar shaxtasi-1455 m, Samarqand viloyatidagi Qirqtov platosidagi Kievskaya shaxtasining chukurligi 1082 m ga boradi.

Quduqlar va shaxtalar suvlarning vertikal tsirkulyatsiyasi natijasida hamda vertikal yoki qiya yoriqlar bo'yicha yuza suvlarini davriy ravishda tog' jinslarini eritishidan hosil bo'ladi.

G'orlar-suvlarning gorizontal harakati natijasida tog' jinslarining erishi va erigan moddalarni olib ketishidan hosil bo'lgan er osti bo'shliqlaridir. Tekshiruvchilar g'orlarning rivojlanishini bir necha bosqichga ajratishadi.

Birinchi bosqichda, yoriqlar va teshiklar hosil bo'ladi. Ularning kengayishidan bu shakllarga ko'proq suv kira boshlaydi. Buning natijasida karst hodisasi tezlashadi. G'or kanal bosqichiga o'tadi. Kanallarning kengayishi natijasida suvning turbulent harakati vujudga kelib tog' jinslarining erishi va eroziyasi kuchayadi. Bu er osti daryosi yoki voklyuza bosqichidir. Bunda er osti kanalini suv bilan to'lishi va er yuzasiga suvning buloq shaklida chiqishi, g'or shiplarining qulashi va g'or zallarining (grotlarini) kengayishi kuzatiladi.

Yer osti kanalini yuvilishidan suv karstlanuvchi jinslarning yoriqlaridan pastga shimilib g'orning quyi qavatlarini hosil qiladi. Yer osti kanallari kengaya boshlaydi. Suv oqimi asta-sekin massivning quyi qismiga shimilib ketib, g'or quruq bo'lib koladi. Unga shipidan va yoriqlardan shimilgan suvlar o'tib turadi. Bu grotli-yo'lakli bosqichdir. Bu bosqichda kimyoviy va mexanik akkumulyatsiya kuchayadi (gipsli g'orlarda esa bu bosqich kuzatilmaydi). G'orning shiplari va devorlari xilma-xil kaltsit quyilmalari bilan qoplanadi. G'or shipidan tomayotgan suv tomchilari bug'lana boshlaydi va ularning tarkibidagi minerallar huddi tarnovda hosil bo'lgan sumalaklar singari osilib tusha boshlaydi, bular **stalaktitlar** deb ataladi. G'or tagidan yuqoriga o'sayotganlarini **stalagmitlar** deyiladi. Ko'pgina g'orlarda stalaktit va stalagmitlar bir-birlari bilan tutashib, **stalagonlar**

(stalagnitlar-ustunlar) hosil qiladi va yillar o'tishi bilan juda yo'g'onlashadi. CHuqur g'orlarda yuqoridagi shakllar hosil bo'lmaydi.

Suv oqimining ozayishi natijasida g'orning rivojlanishi ancha sekinlashadi. G'orning o'sishi asosan yuqoridan shimilgan va kondensatsiya suvlarining ishlariga bog'liq bo'ladi.

G'orlar rivojlanib yo'lakli-grotli o'pirilish bosqichiga o'tadi. Bunda g'or shipining qulashidan, uning ayrim joylari ochilib qoladi. Qulamagan joylarida karst ko'priklari va g'or arklari hosil bo'ladi. Agar g'or tomining qalinligi 100-200 m dan oshiq bo'lsa, qulash yuz bermaydi. Yer osti bo'shlig'i shipdan tushgan jinslarning bo'laklaridan to'lib, g'or bir necha alohida bo'shliqlarga aylanadi. Bunday vaqtda g'orlarning rivojlanishi yo'lakli-grotli qulash bosqichi bilan tugaydi. G'orlarning har bir rivojlanish bosqichlari bir necha o'n va yuz ming yillarga to'g'ri keladi.

G'orlar berk (bir og'izli), ochiq (ikki og'izli) va iliq, sovuq g'orlarga ajratiladi. Iliq g'orlarning og'zi quyida, sovuq g'orlarniki esa yuqorida joylashgan bo'ladi. Og'zi yuqorida joylashgan g'orlarga qishdagi sovuq havo joylashib olib, yozda ham ular saqlanadi, buning natijasida g'orning yozgi havosi juda salqin bo'ladi. Iliq g'orlarda qadimgi kishilarning yashash manzilgohlari topilgan.

G'orlar turli shakllarda va har-xil uzunlikda bo'ladi. Yer sharidagi eng uzun g'or AKShning Kentuki shtatidagi Flint-Rij-Mamont g'ori bo'lib, uning umumiy uzunligi 362,1 km dir. Ukrainaning Podoliya kirlaridagi Optimisticheskaya g'ori uzunligi jihatdan ikkinchi bo'lib, uzunligi 147 km. Farg'ona vodiysida-Koniyut (Kon-i-Gut) (3 km) (7.2.3-rasm), CHilustun (150 m), Oqtuproq (150 m), Katta Qalmoq (80 m) g'orlari mavjud. Zarafshon tog'laridagi Kapqo'ton g'ori (6 km) o'rta Osiyodagi eng uzun g'or hisoblanadi. Maqsadli foydalanilayotgan g'orlarga Novoafon (Abxaziya) g'ori misol bo'la oladi.

Karst oblastlari gidrografiya xususiyatlari

Karst oblastlarida gidrografiya tarmoqlari o'ziga xos xususiyatlari bilan alohida ajralib turadi.

Karst buloqlari-suv miqdorining ko'pligi bilan xarakterli. Bu buloqlar er osti daryolari bilan bog'langan bo'ladi.

Daryo tarmoqlari karst oblastlarida siyrakligi bilan ajralib turadi. Ular ayrim joylarda er osti daryosi bo'lib oqib, boshqa joydan yana yuzaga chiqishi mumkin. Ayrim er osti daryolari karst massivida grunt suvlarining stahidan yuqorida va bu suvlarning sathigacha joylashgan bo'ladi.

Karst ko'llari-karst relefining voronkalari, vannalari, soyliklarining suv bilan to'lishidan hosil bo'ladi. Bu ko'llar yuza va er osti suvlaridan to'yinishi mumkin. Ko'l suvlari tiniq va tozaligi bilan xarakterlidir.

Karst relefining geografik tarqalishi

Karst hodisasi eng avvalo denudatsiya jarayoni bo'lganligidan u turli geografik zonalarda turlicha bo'ladi. Ochiq karst o'rta dengiz subtropiklarida juda keng tarqalgan. Shuning uchun ochiq karstni o'rta dengiz tipi ham deyiladi. Bu o'lkada karst hodisasining rivojlanishi uchun hududning geologik tuzilishi va iqlim sharoiti juda qulaylik tug'diradi. YOg'inlarning jala xarakterda yog'ishi, quruq faslning mavjudligi er betiga chiqib yotgan ohaktoshlarda yomg'ir suvlarning faolligini kuchaytiradi.

Mo'tadil iqlim sharoitida ham karstning rivojlanishi uchun qulay sharoit bor. Bu erda chimli va yopiq karst shakllari rivojlangan. Yer osti karst bo'shliqlari asosan er osti suvlarining ishi bilan bog'langan. Yuza shakllar esa o'pirilish bilan bog'lik.

Tropiklarda esa o'ziga xos karst qoldiq tog'li shakllari keng tarqalgan. Boshqa zonalarda karstning pastqam shakllari keng tarqalgan bo'lsa, tropik karstda balandlik shakllari ko'p uchraydi.

Arid zonalarda namlikning etishmasligi karst hodisasining faol bo'lishiga imkon bermaydi. Sovuq iqlim sharoitida suv muzlaganligi va haroratning pastligi erish jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Karst relefining ahamiyati

1. Karst reliefi Yer sharida keng tarkalgan bo'lib, u hududning suv oqimiga, mikroiqlimiga, tuproq-o'simlik qoplamiga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Quruq oblastlarda karst reliefi hudud qurg'oqchiligini kuchaytirsam, nam oblastlarda esa landshaftni rivojlanishiga qulaylik tug'diradi. Karst ko'p yillik muzloq erlarni ozaytirib, hududning tabiiy xususiyatini ancha yaxshilaydi.

2. Karst rivojlangan hududni xo'jalik jihatdan o'zlashtirishda karst reliefi shakllarining rivojlanishi va tarqalishi xususiyatlarini hisobga olish zarur. Masalan, suv omborlar, yirik binolar, yo'llar qurishda, sug'orishda chuqurda joylashgan yopiq karst bo'shliqlarining mavjudligi to'g'risidagi ma'lumotlarga ega bo'lish zarur.

3. Yer osti karst bo'shliqlari-g'orlar turizm ob'ekti, shifoxona, sovuqxona, foydali qazilma koni sifatida foydalanilmoqda. G'orlarni o'rganish va ulardan foydalanish, muhofaza qilish muhim ahamiyatga ega.

Soxta (psevdo) karst

Tabiatda o'zining tashqi ko'rinishi bilan karstga o'xshaydigan, lekin kelib chiqishi boshqa sabablar bilan bo'lgan hodisalarga **soxta (psevdo) karst** deyiladi. Karstdan farq qilib, soxta karstda asosiy rolni yuvib ketish o'ynaydi. Soxta karstlardan gilli (loyli) va termokarstlar keng tarqalgan.

Gilli jinslar orasidagi suv ohak, gips tsementini eritib, gil, qumlar orasidagi muvozanatni buzadi va ularni osongina yuvib ketadi. Buning natijasida bu erda **suffoziya** hodisasi yuz beradi. Olib ketilgan jinslar o'rnidagi bo'shliq cho'kadi va natijada voronkalar, quduqlar, tovoqsimon pastqamliklar hosil bo'ladi. Gilli karstni **suffozion karst** deb ham yuritiladi.

Gilli karstlarning ko'proq tarqalgan shakllari jar va zovurlar yaqinida uchraydigan ponor va quduqchalar zanjiridir. Ular ostida jar tubi bo'ylab er osti bo'shligi cho'zilib yotadi va jar yoki soy, zovur yonbag'rida og'iz sifatida er

yuzasiga chiqadi. Jar xuddi ikki qavatli yo‘lakday shaklga kiradi. Rivojlanishning so‘ngi bosqichida bo‘shliqning shipi qulaydi, jar yana o‘sadi yoki tarmoqlanadi.

Soxta karst lyossilarda ham uchraydi. Lyoss suv o‘tkazuvchan, kavaklarga boy, tez namlanuvchi jins. Namlikdan lyoss o‘z hajmini ikki barobar kamaytirishi mumkin. Natijada tekis yuzalarda cho‘kish, tuproq o‘tirishi hodisalari ruy berib, taqasimon pastqamliklar yuzaga keladi.

Soxta karstning yana bir shakli ko‘p yillik muzloq erlarda tarqalgan termokarstdir. Bunda issiqlik ta‘sirida muzloqlar erishidan er yuzasi cho‘kib turli pastqamlik relief shakllarini hosil qiladi.

Soxta karst hodisalarini o‘rganishning ahamiyati katta. Bu hodisalar tarqalgan erlar qishloq xo‘jaligi uchun ham yaroqsizdir, chunki sug‘orish vaqtida suv er ostiga singib qolmasdan, unumdor tuproq qatlamini ham yuvib ketadi. Bu erlarda mol boqish, imorat qurish, suv omborlar barpo etish juda havflidir, chunki cho‘kish hodisalari inshootlarni vayron qiladi.

Soxta karst o‘zbekistonning hamma hududlarida keng tarqalgan hodisadir. Relief, er, suv, o‘simlik resurslaridan foydalanishda bu hodisani chuqurroq o‘rganishni toqoza etadi.

Takrorlash uchun savollar

1. Karst hodisasi nima? U qanday omillar va sharoitlar ta‘sirida hosil bo‘ladi, rivojlanadi?
2. Karst reliefi nima?
3. Qanday shakllar ochiq karst relefiga kiritiladi?
4. Karrlar, karst voronkalari qaysi karst reliefi tipiga kiritiladi?
5. YOpik karstda qanday relief shakllari vujudga keladi?
6. Stalaktit, stalagmit va stalagonlar qanday sharoitda hosil bo‘ladi?
7. Qanday o‘lkalarda karst reliefi keng rivojlangan?

13. MAVZU: Glyatsial jarayonlar va muzloq relief shakllari

Glyatsial va muzloq rel’ef shakllari

Maqsadi va vazifalari: Glyatsial jarayonlar va ularning ta'sirida vujudga kelgan relef shakllari bilan tanishish, muzlik turlari va ularning hosil bo'lishi, tarqalishi, muzliklarning ishi natijasida hosil bo'lgan relef shakllari, ularning xususiyatlari, geografik tarqalish to'g'risida ma'lumotlar berish.

Tayanch so'zlar va iboralar: Glyatsial jarayonlar, muzliklarning hosil bo'lishi, xionosfera, firn, ablyatsiya, qoplama va tog' muzliklari, birlamchi muzliklar, vodiy muzliklari, muzlik komplekslari, materik va orollar tarzidagi muzliklar, ekzaratsiya, morena, muzlik relefi, karlar, tsirkalar, morena tepalari, ekvipen, altiplanatsiya, pleystotsen muzlanish, ozlar, drumlinalar, kamlar, zandr tekisliklari.

Glyatsial rel'ef.

o'z-o'zidan siljib turadigan va yoqqan qorning quruqlikda to'plana borib muzga aylanishidan vujudga kelgan tabiiy muz massasiga **muzlik** deyiladi. Muzlik faoliyati bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar **glyatsial** (lotincha-muzlik) **jarayonlar** deyiladi. Bu jarayonlar er yuzasining uzoq vaqt davomida muz massalari hosil bo'ladigan hududlarida rivojlanadi. Shunday hududlar xionosferada joylashgan bo'ladi. **Xionosfera** (lotincha-qor qobig'i)-troposferaning qor va muz to'planishi mumkin bo'lgan qatlamidir. Xionosferaning ichki qismida biror quruqlik er bo'lsa, u erda to'xtovsiz qor to'plana borishi va muzliklar hosil bo'lishi mumkin. Yer yuzasidagi xionosferaning quyi chegarasiga **qor chegarasi** deyiladi.

Qor chegarasining balandligi har bir joyning iqlimi va relefiga bog'liq. Bu chiziq iliq joylarda balandda bo'lib, qutb o'lkalariga borgan sari pasayib boradi (8.1.1-jadval), subtropiklarning quruq zonalarida esa u yana balandlashadi. Muzliklar asosan, qordan hosil bo'ladi. Qor chegarasidan yuqorida to'plana borgan qor qatlami avval zich qorga-firnga, so'ngra esa muzlikka aylanadi.

Uzoq vaqtdan beri bosilib yotgan va zichlashgan, o'zaro birikkan muz uchqunlaridan iborat qor **firn** (nemischa-o'tgan yilgi, eski) deyiladi. U quyi qatlamlarda muzlikka yoki gletcher muziga aylanadi. Har qaysi muzlikning ikki qismi: to'yinish oblasti va oqim oblasti bor. To'yinish oblastida qor to'planib, zichlanib firnga va muzga aylanadi. Oqim oblastida muzlik qor chegarasidan

pastga tushib keladi; bu erda muzlik **ablyatsiya** (muzning erishi va bug'lanishi) natijasida kichrayadi. Muzlik plastik modda bo'lganligidan relef nishobi bo'yicha pastga muz tipi yoki muzlik tarzida "oqadi". Muzliklarning siljish tezligi, ularning massasiga, haroratiga, qiyalikka va boshqa sharoitlarga qarab yiliga bir necha o'n metrdan, sutkasiga bir necha metrgacha boradi. Muzliklar ikki asosiy tipga bo'linadi: materik yoki qoplama muzliklari va tog' muzliklari. **Qoplama muzliklar** arktika va antarktika iqlim mintaqalari uchun xosdir. Antarktida va Grenlandiyada qoplama muzliklar eng katta maydonlarni egallaydi. **Tog' muzliklari** turli geografik kengliklardagi baland tog'larning pastqamliklarida hosil bo'ladi.

Muzliklarning hamma tiplari quruqlikning 11 foiz yoki 16 mln km² maydonini egallaydi. Qoplama va tog' muzliklarining tarqalish rayonlari 8.1.2-jadvalda keltiriladi.

Muzlanishning iqlimiy va geomorfologik omillari va ularning hududiy uyg'unlashuvi xilma-xil bo'lganligidan muzliklarning shakllari ham nihoyatda turli-tumandir. Muzliklarning morfologik tasnifiga ko'ra, muzliklar shakliga hamda relef bilan bo'lgan aloqasiga qarab gruppalanadi.

Turli geografik kengliklarda qor chegarasining balandligi
(N.P.Neklyukovadan, 1977)

Kenglik, gradus	Qor chegarasining balandligi, m		Kenglik, gradus	Qor chegarasining balandligi, m	
	Shimoliy yarimshar	Janubiy yarimshar		Shimoliy yarimshar	Janubiy yarimshar
90 - 80	650	0	40-30	4900	3200
80 - 70	790	0	30-20	5250	5800
70 - 60	1150	0	20-10	5475	5780
60 - 50	2500	890	10-0	4675	4720
50 - 40	3170	1700			

Birlamchi muzliklarga muzliklarning to'rt tipi kiritiladi.

Kar muzliklari karlarni egallaydi va odatda qor chizig'i doirasidan chetga chiqmaydi. **Vulkan konuslaridagi muzliklarining** firn dalalari (to'yinish oblasti) vulkan kraterlarida bo'ladi. Muzlik tillari kichikroq masofada har tomonga nursimon shaklda tarqaladi. **Tog' tepasidagi muzliklar** issiq mintaqada tarqalgan

bo‘lib, faqat eng baland tog’ tepalarini egallaydi, bir-biridan juda uzoqda turadi va maydoni kichik bo‘ladi. Ular konussimon tog’ tepalarida yulduzsimon, yassi tog’ tepalarida esa doira shaklida bo‘ladi.

Osilma muzliklar birmuncha tik yonbag’irlarda hosil bo‘ladi. Ularning to‘yinish va oqim oblastlari pastqam erlarda bo‘lmay, xuddi osilib yotgandek yonbag’irning o‘zida bo‘ladi. Agar muz tik jarlikka etib kelsa, sinadi va bo‘lak-bo‘lak bo‘lib vodiya qulab tushadi.

Vodiy muzliklari birlamchi muzliklarning tog’ vodiylariga tushib kelishidan hosil bo‘ladi. Ular mo‘‘tadil mintaqaning tog’li o‘lkalarida keng tarqalgan. Bu muzliklar ham bir necha tipga ajratiladi.

Yer yuzasidagi hozirgi zamon muzliklari
(N.P.Neklyukovadan, 1977)

Muzlik tarqalgan rayonlar	Muzliklar maydoni km ²	Muzlik tarqalgan rayonlar	Muzliklar maydoni km ²
Antarktida va uning atrofidagi orollar	13980000	Tyanshan	7115
Grenlandiya	1802400	Pomir - Oloy	11255
Islandiya	11785	Himoloy	32150
Kanada arxipelagi	148825	Qorqurum	15670
Shpitsbergen	21200	Tibet tog’ligi	32150
Novaya Zemlya	24420	Shimoliy Amerika	
Severnaya Zemlya	17470	Alyaska tizmalari	52000
Frants - Iosif Yeri	13735	Kanada tizmalari	15000
Arktikaning boshqa orollari	400	AQSh va Meksika tog’lari	522
Yevrosiyo		Janubiy Amerika	
Skandinaviya tog’lari	5000	And tog’lari	25000
Alp	3200	Afrika	
Kavkaz	1430	Keniya, Klimanjaro,	
Yuqori Yana, CHerskiy,		Ruvenzori	22,5
Kolima, Stanovoy,	400	Okeaniya	
Kamchatka, Koryak tog’lari	1510	Yangi Gvineya	14,5
		Yangi Zelandiya	1060

Oddiy vodiy tipidagi yoki alp tipidagi muzliklarning tili bitta bo‘lib irmoqlari bo‘lmaydi. Har bir muzlik o‘zining alohida to‘yinish oblastiga ega.

Murakkab vodiy tipidagi yoki Kavkaz tipidagi muzliklar bitta asosiy muzlikdan va ko‘pdan-ko‘p muzlik tarmoqlaridan iborat.

Turkiston tipidagi muzliklar faqat firm oblastlaridagina emas, balki qor ko'chkilaridan va boshqa muzliklarning qulab tushgan muzliklaridan ham to'yinadi. Shuning uchun bu muzlikning to'yinish oblasti muzlikka nisbatan kichik bo'ladi.

Himoloy tipidagi muzliklar daraxtsimon shaklga o'xshagan bo'ladi: asosiy muzlik daraxt tanasiga, muzlik tarmoqlari esa daraxt shoxlarini eslatadi.

Muzlanish sharoitining tabora yaxshilanishidan ayrim muzliklarning bir-biri bilan qo'shilish natijasida **muzlik komplekslari** vujudga keladi. Ular mo'tadil zonalarining shimoliy chekka qismlarida, qutb yoni va qutbiy mintaqalarda kuzatiladi. Muzlik komplekslarini uch tipi tarqalgan.

Muzlik platosi yoki **Skandinaviya** tipidagi muzlanish yassi tog'larda nam va salqin iqlim sharoitida rivojlanadi. Bir to'yinish oblastidan bir necha muzlik siljib tushadi.

Tog' oldi muzliklari Alyaska yarim orolida keng tarqalgan. Tog' etaklaridan tushib kelgan ayrim muzliklar vodiya birlashib bitta umumiy muzlik polosasini tashkil etadi.

Shpitsbergen tipidagi muzlanish reliefi o'yilib ketgan joylarda hosil bo'ladi: pastqamliklar yoppasiga muzlik bilan qoplangan bo'lib, tog' tizmalarining baland va o'tkir qirralari esa muz yuzasidan chiqib turadi.

Muz massalarining o'sib borishi natijasida Shpitsbergen tipidagi muzlanish muzlik qalqoni bosqichiga o'tadi.

Materik va **orollar tarzidagi** muzliklar juda katta, yaxlit va qalin muzlardan iborat bo'lib, ular orollarni va xatto butun bir materik Antarktidani qoplab yotadi. Yer yuzasida muzlik osti reliefi aks etmaydi. Muz yuzasi yassi, do'ng bo'lgani uchun uni **muz qalqoni** deyiladi. Muzlarning qalinligi 3-4 km ga boradi.

Tog' muzliklarining reliefi

Harakatdagi muzlik asosan uch xil ish bajaradi: ekzaratsiya (muzlik eroziyasi), jinslarni olib ketish va akkumulyatsiya.

Muzlik ekzaratsiyasi, avvalo, yaxlit tub jinslar parchalarining yulib olinishi va ularni muz tarkibida muzlab qolib, u bilan birga harakat qilishidan iborat. Muz

ham, unga yopishib yaxlab qolgan tog' jinslari parchalari ham o'zanlar osti va yonlariga muzning og'irligi natijasida bosib turuvchi qattiq xarsanglar ularda tirlangan joylar, chiziqlar va jo'yaklar hosil qiladi. Shu bilan birga xarsanglarning o'zi ham yumaloqlanib va silliqqlanib qoladi. Bunday toshlar go'la tosh deb ataladi.

Muz ichiga kirib qolgan va muz yuzasidagi barcha mineral jinslar-go'la tosh, gil va qumlar **morena** deb ataladi. Morenalar tag, ustki, yon, ichki, o'rta va oxirgi morenalarga bo'linadi (8.2.1-rasm). Muzlik eriganda morenalar cho'kadi va o'sha joyda morena yotqiziqlaridan morena tepalari, ular orasida soyliklar, yirik go'latoshlar, soyliklarda ko'llar va botqoqlar bo'ladi.

Muzlik relefi shakllari orasida, morena tepalaridan tashqari, baland tog'larda karlar, tsirkalar va troglar, "qo'y peshonalari" ham kuzatiladi. Tog' yonbag'irlarida shakli kresloga o'xshash chuqurliklar **karlar** (shotlancho-kreslo) deb ataladi; ularning uch tomoni tik qoyali qirralar va cho'qqilar (**karlinglar**) bilan o'ralgan, to'rtinchi tomoni esa ochiq bo'ladi; karlarning tagi yassi yoki to'liqsimon hamda silliqqlangan bo'ladi (8.2.2-rasm).

Karlarning o'sishi va qo'shilishidan yirikroq chuqurliklar-muzlik tsirkalari hosil bo'ladi. Muzlik tsirkalari, karlinglar va qoyali qirralar baland tog' relefi-alp tipidagi shakllari uchun xos bo'lgan relief shakllari hisoblanadi.

Muzlik tsirkalarini rivojlanishi tog' o'lkalarini, tog' tizmalarini pasayib pediplenning bir turi-**ekvipleni** hosil bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Muzliklar tektonik yoki erozion vodiidan pastga siljib tushayotganda bu vodiylarni o'yib, ularda uzun tog'orasimon shakldagi vodiylarni-**troglarni** (nemischa-tog'ora) hosil qiladi. Uning yonbag'irlari tik, tagi tekis yoki ostonali bo'ladi. YOnbag'rning yuqori qismi sal qiya bo'lib, trog elkasi deyiladi.

Hozirgi zamon karlari, tsirkalari va troglari qor chegarasida va undan balanddadir. Qadimgi muzliklar bilan bog'liq bo'lgan trog va tsirkalar qor chizig'idan pastda bo'ladi.

Qor chegarasidan yuqorida joylashgan tog' tepalarida muzlarning ekzaratsiya ishlari bilan birga **altiplanatsiya** (lotincha-balandlikni tekislayman)

jarayoni ham yuz beradi. Ma'lum tektonik sharoitda nivatsiya, soliflyuktsiya va gravitatsiya jarayonlarining birgalikdagi ishi natijasida tog' tepalari va cho'qqilarining emirilishidan yonbag'irlarda tog' terrasalari hosil bo'ladi. Ma'lum balandlikda tog' cho'qqilari ko'tarilish yuz berayotgan sharoitda ham ular yuqori denudatsiya yuzasidan ko'tarila olmaydi. Chunki bu yuzadan yuqorida endogen jarayonlarga nisbatan ekzogen jarayonlar energiyasi kuchli bo'ladi. Yuqori denudatsiya yuzasining balandligi tektonik ko'tarilish tezligiga, iqlim va denudatsiya jarayonlarining faolligiga hamda tog' jinslarining chidamligiga bog'liq bo'ladi.

To'rtlamchi davrning boshida (pleystotsenda) qutb o'lkalari, o'rta geografik kengliklar va baland tog'larni muz bosgan. Pleystotsenda asosiy muzlik qoplami Shimoliy Amerika bilan Grenlandiyada, Antarktida va Yevrosiyoda bo'lgan. Maksimal muz bosish davrida quruqlikning salkam 30 foizi (40 mln km²) muzlar bilan qoplangan. Bu miqdor hozirgi qoplama muzliklardan 3 marta ko'pdir. Tog'lardagi muzliklar ham hozirgidan ancha ko'p bo'lgan.

Pleystotsenda qancha muzlik davrlari bo'lganligi, quruqlikning turli qismlari bir vaqtda (sinxron) yoki turli vaqtda (metaxron) muz bosganligi haqida ham yagona fikr yo'q. Turli materiklardagi muz bosishlari va muzlik oralig'i davrlari 8.2.1-jadvalda berilgan.

Bir necha o'n ming yillar mobaynida harakat qilgan (surilgan) va geologik jixatdan yaqindagina erib ketgan juda katta muz massalari o'zi tarqalgan joylarning hamda ulardan birmuncha janubroqda joylashgan hududlarning relefiga katta ta'sir ko'rsatgan. Shunga ko'ra muzlik denudatsiyasi, muzlik akkumulyatsiyasi va muzliklikdan tashqaridagi (yaqinidagi) o'lkalar relefiga ajratiladi.

Muzlik denudatsiyasi relefi muzlanishning markaziy qismlari uchun xosdir. Bular Boltiq va Kanada qalqonlari, Qutbiy Ural, Taymir yarim oroli, Olovli Yer orollari va And tog'larining janubiy chekkasidir. Bu erlarda muzlar to'planib, o'z og'irlik bosimi ta'sirida har tomonga siljigan. Muzlarning bu erdagi ishi butunlay eroziya va denudatsiyadan iborat bo'lgan.

Muzlik uvoq jinslarni sidirib ketgan hududlarda eng xarakterli relef shakllari “qo‘y peshonalari”, “jingalak qoyalar” va ko‘l chuqurliklaridir.

Muzlik siljiganda o‘z yo‘lida qoyalarga uchrasa, ularni emirib, silliqalaydi va balanddan qaraganda tuxumga o‘xshash tepaliklar “qo‘y *peshonalari*” hosil bo‘ladi; ularning silliqlangan yuzasida muz hosil qilgan chandiqlar, harakatdagi muzga yopishib qolgan toshlar tirnagan chiziq va jo‘yaklar ko‘zga tashlanadi. “Qo‘y peshonalari”ning to‘plami “*jingalak qoyalar*”ni hosil qiladi.

Turli materiklardagi muz bosishlari va muzlik oralig‘i davrlari (O.K. Leontevdan, 1979)

Davr, bo‘lim	Sharqiy Yevropa		Alp tog‘lari		Shimoliy Amerika	
	Muz bosish	Muzlik og‘irligi	Muz bosish	Muz og‘irligi	Muzlik bosish	Muzlik og‘irligi
To‘rtlamchi Yuqori pleystotsen	Valday (Ostashk ov Kalinin)	Mologo-sheksna (Minsk)	Vyurm	Riss-Vyurm	Viskosin	Sangamon
o‘rta pleystotsen	Moskva Dnepr	Mikulín Odintsovo (Rosolavl)	Riss	Mindel-riss	Illinoys	Yarmut Arton
Quyi pleystotsen Neogen Pliotsen	Oka Berezina	Lixvin Belovej	Mindel Gyunts	Gyunts-Mindel	Kanzass	

Tasvirlanayotgan o‘lka relefning xarakterli xususiyati ko‘l chuqurliklarining ko‘pligidir. Shvetsiya, Finlyandiya, Kareliyada yirik ko‘llar shimoliy g‘arbdan janubi-sharqqa, Kanadadagi ko‘llar esa muzlik yo‘nalishiga qarab shimoli-sharqdan janubi-g‘arbga cho‘zilgan. Ularning yo‘nalishi tektonik yoriqlar yo‘nalishi bilan bog‘liq. Ko‘llar bo‘g‘oz va daryolar orqali o‘zaro tutashgan.

Muz to‘xtagan joyda tor va uzun qirlar tarzida oxirgi morena marzalari (qator tepalar) hosil bo‘lgan. **Ozlar** (karelcha-selglar, fincha-selvyalar) uzun, yonbag‘ri tik va ensiz qirlar bo‘lib, shaklan temir yo‘l ko‘tarmasini eslatadi. Ularning eni asosida odatda bir necha o‘n metr, tepasida esa bir necha metr bo‘ladi. Ozlarning balandligi 50 m ga, kamdan-kam 80 m ga etadi. Uzunligi o‘nlab kilometr keladi.

Ozlar katta-kichik toshlar, shag'al va yirik qumlardan tarkib topgan; bu jinslar tezoqar muz suvlari o'zanlarida yotqizilgan.

Muzlik akkumulyatsiyasi relefi shakllari Valday va Dnepr muz bosishlari doiralarida kuzatiladi. Lekin Dnepr muzligining qadimiyligi sababli bu erda muzlik relefi shakllari yaxshi saqlanmagan. Muzlik akkumulyatsiyasi relefi uchun sertepa-morena, drumlinalar, kamlar xarakterlidir.

Sertepa-morena relefi muzlik chekkasida vujudga kelgan. Bunday relef hosil bo'lishi uchun muz bosmasdan oldin qirlik yoki jarlik mavjud bo'lishi shart. Muz mana shu qir yoki jarlik oldida to'xtab qolib, morena yotqiziqlari uzoq vaqt to'plangan.

Drumlinalar-cho'ziq-tuxumsimon shakldagi, uzun o'qi muzlik yo'nalishiga parallel bo'lgan tepalar, asosiy morena tepalarining bir xilidir. Ularning uzunligi 500-2500 m, kengligi 150-400 m, balandligi 5-45 m ga boradi. Drumlinalar odatda to'da-to'da bo'lib joylashadi va katta maydonlarni qoplaydi. Har bir drumlina tagida tub jinslari yadrosi bo'ladi. Turtib chiqqan bu tub jinslar muzda yoriq hosil qilgan va shu yoriqqa asosiy morenaning parcha jinslari to'plangan. Muz erigach, bu jinslar cho'kib, drumlina tepaligini hosil qilgan.

Kamlar-yakka-yakka yoki to'da-to'da bo'lib joylashgan tepalar. Ular orasida ko'pincha ko'llar bilan band bo'lgan vodiy va soyliklar bo'ladi. Kamlar tepasi yumoloq, tuxumsimon yoki noto'g'ri shaklda bo'lib yonbag'irlari tik, biroq umumiy ko'rinishi har doim doirasimon bo'ladi. Ularning nisbiy balandligi 30-40 m ga boradi. Kamlar saralangan materiallardan, asosan kum va kumloqlardan tarkib topgan. Bundan ko'rinadiki kamlar sobiq muz ko'llarining tagi ekanligidan dalolat beradi.

Muzlikdan tashqaridagi o'lkalarning relefida **zandr tekisliklari** keng maydonni egallaydi. Ular flyuvioglyatsial (muzlik suvlari keltirgan) qum keltirmalar bilan qoplangan keng maydonlardir. Muzlik eriganda uning tagidan oqib chiqan suvlar ko'plab qum-shag'al oqizib kelgan. Bu suv oqimlari pastqam joylarga borib o'zidagi oqiziqlarni qoldirgan.

Sharqiy Yevropada muzlikning tashqariga nishob tekisliklarda muzlik suv oqimlari daryo vodiylari bo'ylab ham, pastqam erlar orqali ham janubga erkin harakat qilgan. Bu erlarda keng zandr tekisliklari va vodiy zandrlari vujudga kelgan.

G'arbiy Yevropadagi Germaniya-Polsha pasttekisliklarida suvlar muzlik chekkasiga parallel yo'nalishda oqib, **muzlik oldi soylari** deb ataluvchi keng va nisbatan sayoz vodiylar hosil qilgan. Bu erlarda zandr yotqiziqlari tor polosada yotqizilgan.

Muzliklardan tashqaridagi rayonlarda keng tarqalgan ikkinchi xil yotqiziq tipi **lyoss** (sog' tuproq) dir. Lyoss jigarrang-qo'ng'ir, bo'z-qo'ng'ir yoki shokolad tusli kumoq, changsimon, g'ovak, ko'pincha qatlam hosil qilmaydigan, ohak va organik qoldiqlarga boy tog' jinsidir. Lyosslar va lyossimon kumoqlar Dnepr muz bosishi davridan qolgan zandr tekisliklarini sidirg'a qoplagan.

Zandr tekisliklarining qumli yuzasi, shuningdek ko'l tekisliklari muzlikdan keyingi davrda shamol ta'sirida bo'lib, ularda ko'hna dyunalar vujudga kelgan.

Muzloq (kriogen) relef

Maqsadi va vazifalari: Ko'p yillik muzloq erlarda tarqalgan kriogen relef shakllari bilan tanishish; ko'p yillik muzloq erlarning hosil bo'lishi, tarqalish rayonlari, muzloqlarning faoliyati ta'sirida vujudga kelgan kriogen jarayonlar hamda bu jarayonlar ta'sirida hosil bo'lgan relef shakllari, ularning xususiyatlari to'g'risida ma'lumot berish.

Tayanch so'zlar va iboralar: Ko'p yillik muzloq erlar, faol qatlam, muzloq erlar turlari, kriogen jarayonlar va relef shakllari, bo'rtish va yaxmalak hosil bo'lish, sovuq nurash, materiallarning saralanishi, solifyuktsiya, yoriqlarning hosil bo'lishi, termokarst, toshli sochilmalar, bayjaraxlar, gidrolakkolitlar (bulgunyaxlar), alaslar, tosh xalqalar.

Yer sharidagi barcha quruqlikning 20-25 foizi **ko'p yillik muzloq erlar** bilan band. Bu erlarda grunt er betidan ma'lum chukurlikda uzoq vaqtlardan beri muzlab yotadi. Bu gruntlardagi suv ham asosan muz holatida bo'ladi.

Bevosita er betidan ko'p yillik muzloqning ustki chegarasigacha bo'lgan qismida **faol qatlam** joylashgan. Faol qatlam issiq faslda erib, sovuk faslda muzlaydi. Tuproqlarning paydo bo'lishi, er osti hayvonlari va o'simlik ildizlarining faoliyati, relefda o'z aksini qoldiruvchi fizik va mexanik jarayonlar mana shu faol qatlam bilan bog'liqdir.

Ko'p yillik muzloqning qalinligi har xil, ba'zan yuzlab metr ga etadi va umuman shimoldan janubga tomon kamaya boradi. Rossiya Yevropa qismining shimolida 40 m, Vorkutada 60 m, Yakutskda 215 m, Taymirda 800 m ga teng.

Muzloq grunt yaxlit yoki qatlam-qatlam bo'lishi mumkin. Muzloq qatlamlari orasida erigan qatlam joylashadi. Shunga ko'ra muzloqlar sidiq'a, ba'zi joylari erigan sidiq'a va orolsimon muzloqlarga bo'linadi (8.3.1-jadval).

Ko'p yillik muzloq erlar Shimoliy Osiyo va Shimoliy Amerikada hamda Oltoy, Tyanshan va boshqa tog'li o'lkalarda mavjud. Ko'p yillik muzloqlarning janubiy chegarasi Yevrosiyoda Kola yarim orolining shimoli-sharqidan boshlanib, qutb doirasi yonidan Uralgacha, so'ngra Toshloq Tunguska daryosining quyar joyiga boradi, so'ngra janubga keskin buriladi va Yenisey daryosining sharqiy qirg'og'i bo'ylab ketadi; Mongoliya Respublikasining bir qismini o'z ichiga olib, keyin sharqqa tomon davom etib, Amur daryosi va Kamchatka yarim orolining o'rta qismiga o'tadi. Shimoliy Amerikada ko'p yillik muzloq Yukon, Makenzi daryolari hamda Gudzon ko'ltig'i havzalarini, shuningdek Labrador yarim orolining shimoliy yarmini egallaydi.

Muzloq erlarda **kriogen** (lotincha krio-sovuq, muz) **relef** shakllari tarqalgan. Relif shakllarining hosil bo'lishi va rivojlanishi turli suvlarni o'zida tutib turuvchi tog' jinslarining muzlashi va erishidan hosil bo'lgan kriogen jarayonlarga bog'liqdir. Kriogen jarayonlarga kiradi: 1) bo'rtish va yaxmalak hosil bo'lish; 2) sovuq nurash, materiallarning saralanishi, soliflyuktsiya; 3) yoriqlarning hosil bo'lishi; 4) termokarst. Kriogen relief shakllarining hosil bo'lishida yuqoridagi barcha jarayonlar ishtirok etadi. Kriogen jarayonlar eroziya, abraziya va boshqa jarayonlar bilan aloqada bo'ladi.

Ko'p yillik muzloqlar tarqalgan rayonlar

(mln km²) (K.V.Pashkangdan, 1982).

Muzloq turlari	Yevrosiyo	Shimoliy Amerika	Yer shari
Sidirg'a muzloqlar	3,66	3,89	7,55
Ba'zi joylari erigan sidirg'a muzloqlar	3,66	3,66	7,32
Orolsimon muzloqlar	3,76	3,46	7,22

Kriogen jarayonlarining yo'nalishi, rivojlanish xususiyatlari hududning iqlimi, geologik tuzilishi hamda denudatsiya va akkumulyatsiya jarayonlarining nisbatiga bog'liq. Masalan, denudatsiya ustun bo'lgan o'lkalarda sovuq nurash, kriogen yonbag'ir jarayonlari; nisbatan turg'un bo'lgan o'lkalarda sovuq nurash, sovuqdan yoriqlarning hosil bo'lishi, termokarst; akkumulyatsiya ustun bo'lgan o'lkalarda esa bo'rtish va sovuqdan yoriqlar hosil bo'lishi aniq ifodalangan bo'ladi (8.3.2-jadval).

Tog'larning yassi tepalarida, plato va yassitog'larda toshli jinslarda sovuq nurash natijasida **toshli sochilmalar** yoki **"toshli dengizlar"** hosil bo'ladi.

Yassi yuzalarda muzloq jinslarning yuqori qatlamlari havo harorati sovuganda qisqarishi va isiganda kengayishi kuzatiladi. Haroratning fasliy o'zgarishi natijasida qattiq yuzada yoriqlarning hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. YOriqlar yaxlit tog' jinslarini parchalab turli kattalikdagi qismlarga bo'lib tashlaydi.

Bahorda yoriqlarni to'ldirgan suvning muzlashidan uning hajmi kengayib yoriqlarni yanada kengayishiga olib keladi. Bu jarayonning takrorlanishi natijasida yoriqlar o'rnida pastqamlik, uning atrofida esa konussimon shakldagi balandlik (balandligi 2-12 m, kengligi 3-15 m, uzunligi 6-20 m) hosil bo'ladi. Bunday balandliklarni yoqutlar **bayjaraxlar** deb ataydilar.

Suv bilan to'yingan g'ovak gruntlarni muzlashi va erishi jarayonida gruntlarning saralanishi yuz beradi. Nuragan jinslarning muzloq yuzasidagi sovuqdan saralanishi natijasida ko'p burchakli, qirrali toshlar, tosh xalqalar va boshqalar hosil bo'ladi.

Ko'p yillik muzloq erlarda daryo va quruqlik yaxmalaklari juda ko'p uchraydi. Ko'p yillik muzloq va suv o'tkazmaydigan jinslar ustidagi oqiziqlardan

o'tadigan daryolarda qishda **daryo yaxmalagi** yoki **tarin** vujudga keladi. Daryo muzlaganda sovuq kuchaygan sari (30-50⁰ gacha) daryodagi muz qalinlashadi va daryoning ko'ndalang kesimi (o'zani) torayadi; daryo suvi o'zanga sig'masdan muzni yorib, muz ustiga va daryo qirg'oqlariga chiqadi; suv bu joyda muzlab qalinligi 2-15 sm gacha bo'lgan yaxmalak, ya'ni muz qatlamini hosil qiladi. o'zanni yanada torayishidan muz ustiga yana ko'proq suv oqib chiqadi, yaxmalak qalinlashadi va bu hodisa shu tariqa bir necha marta takrorlanganidan so'ng yaxmalak qalinligi 2-4 m ga etishi va u bir necha o'n kvadrat kilometr maydonga yoyilishi mumkin. Katta yaxmalaklar bir necha yilgacha erimay turishi mumkin.

Muzloq usti suvlari yozda erkin harakat qiladi, qishda bosim ostida bo'ladi, chunki ular yuqoridan mavsumiy, pastdan esa ko'p yillik muzloq bosimi ta'sir etadi. Suv bosim ostida ekanligi va sovuyotganda hamda muzlayotganda hajmi kengayishi sababli faol qatlamni shishiradi, faol qatlamning qarshiligi kam joylarida uni teshib, er betiga oqib chiqadi va muzlab qolib, muz do'ngligi yoki yaxmalak hosil qiladi. Ba'zan er osti suvi gruntini teshib chiqa olmay, uni yuqoriga ko'tarib, **gidrolakkolitlar** (yoki yoqutcha **bulgunyaxlar**)ni vujudga keltiradi. Ularning balandligi 10 metrdan 30 metrgacha, diametri esa bir necha o'n metrdan yuz metrgacha boradi. Iliq faslda muz yadro erib ketgandan so'ng do'ng cho'kib, pasayib qoladi.

Muzloq erlarda o'rmonlarning kesilishi yoki o'rmonning yonishi hamda quyosh nurlari er yuzasini bevosita isitishi natijasida er osti muzi (8.3.1-rasm) erib suv hajmi kamayishidan, uning ustidagi g'ovak jinsli qatlamlarning cho'kishi **termokarst jarayoni** deyiladi. Bu jarayon natijasida er ustida o'ralar, tovoqsimon cho'kmalar, voronkalar hosil bo'ladi, cho'kkan bu joylar avval botqoqlanadi, keyinchalik esa (ba'zan 10-20 yillardan so'ng) katta yoki kichik ko'llarga aylanadi. Markaziy va shimoliy Yakutiyaning qadimgi allyuvial tekisliklarida termokarst botqoqlari keng rivojlangan. Ularning mahalliy nomi **alaslار** deb ataladi. Alaslarning ko'ndalang kesimi o'n metrdan bir necha kilometrgacha, chuqurligi esa 30 m gacha etadi.

Muzloq relef shakllari va asosiy jarayonlarining tasnifi (D.G.Panovdan, 1966)

Relief shakllari	Asosiy jarayonlar
Mikroreliefning poligonal shakllari: ko'p burchakli, qirrali toshlar, tosh halqalar va boshqalar.	Nuragan jinslarning muzloq yuzasidagi sovuqdan saralanishi, muz kristallari yuzasida nurash mahsulotlarini saralanishi.
Har er-har erda joylashgan "medalonlar"	Fasliy muzloqda faol qatlam gruntning deformatsiyasi
Bo'rtma do'nglar-yirik va mayda do'nglar	Faol qatlam grunt va torf qatlamining deformatsiyasi, gruntning fasliy va ko'p yillik muzlanishidan bo'rtishi.
Poligonal-marzali, tetragonal va ortogonal poligonallar	Sovuqdan yorilgan gruntning deformatsiyasi, sovuqdan hosil bo'lgan yoriqlarning muz bilan to'lishi, muz tomirlari va muz ponalarining vujudga kelishi.
Bulgunyaxlar, gidrolakkolitlar, bayjaraxlar, yaxmalak do'nglari	Yer osti suvlarining harakati va ularning muzlashi, muzlarning to'planishi natijasida gruntning deformatsiyasi.
Termik planatsiya yuzasi-yassi pastqamlik, cho'kma, tekislangan yuzalar.	YOnbag'ir bo'ylab soliflyuktsiya ta'sirida muzlagan materiallarning siljishi, muzlagan gruntning siljishi.
Termokarst shakllari-o'pirilish ko'llari, cho'kmalar, voronkalar, cho'kish-pastqamlik, soylik, tovoqsimon chuqurlik.	Muzloq gruntning va ulardagi muzlarning erishi - termik denudatsiya, gruntning cho'kishi, er osti muzloqlarini erishi, termik karst.
Termik eroziya shakllari: soylik, jarlar, vodiylar.	Muzloq grunt va er osti muzlarining yuza suvlarining oqimi natijasida erishi.

Ko'p yillik muzloq erlarda geokriologik jarayonlar binolarni qurish va ulardan foydalanish, er osti inshootlarini barpo etish va barcha turli xil yo'llar o'tkazish ishlarini ancha qiyinlashtiradi hamda maxsus usullarni qo'llashni talab etadi.

Takrorlash uchun savollar

1. Qanday jarayonlarga glyatsial jarayonlar deyiladi?
2. Muzliklar va muzloq erlar qanday tiplarga ajratiladi?
3. Muzliklarning erozion va akkumulyatsion ishidan qanday relief shakllari hosil bo'ladi?
4. Materik pleystotsen muzlanishi o'lkalarida qanday relief shakllari kuzatiladi?
5. Ko'p yillik muzloq erlar qayerlarda tarqalgan?
6. Kriogen jarayonlarda qanday relief shakllari hosil bo'ladi?

14. MAVZU: Qirg'oqlar reliefi

Maqsadi va vazifalari: dengiz va okean suvlari ta'sirida vujudga kelgan qirg'oq rel'ef shakllari bilan tanishish, dengiz va okean suvlarining abraziyon va akkumulyativ ishlari natijasida qirg'oqlarda shakllangan rel'ef shakllari.

Tayanch so'zlar va iboralar: qirg'oq chizig'i, qirg'oq zonasi, abraziya, klif, bench, plyaj, marzali suv usti terrasasi, qirg'oq bari, laguna, qum tillari, buxtali va tekis qirg'oqlar, rias, dalmatsiya, panjasimon, fiordli, shxerali, limanli qirg'oqlar, marshlar, polderlar, vattlar, mangra qirg'og'i, deltali, marjon qirg'oqlari.

Qirg'oq chizig'i, qirg'oq, qirg'oq zonasi, abraziyon va akkumulyativ qirg'oqlarning vujudga kelishi

Qirg'oq chizig'i quruqlik va dengiz chegarasi bo'lib, u suv yuzasining ko'p yillik o'rtacha holati bilan aniqlanadi. Uning umumiy uzunligi 779 ming km ga boradi. **Qirg'oq** esa davriy ravishda quriydigan yoki suv bosadigan va mavjud dengiz sathidagi to'lqinlar, suv qalqishlari, haydama va qaytarilma suvlarning doimiy ta'sirida bo'lgan quruqlik tomonidan qirg'oq chizig'iga yondashgan er yuzasining tasmaimon qismidir. Okean va dengiz suvlarining ishi natijasida qirg'oq chegarasi kengayib yoki qisqarib turadi.

Qirg'oq zonasiga qirg'oq va suv osti qirg'oq yonbag'ri kiritiladi. Bu zonada hozirgi vaqtda quruqlik va okean o'rtasida doimiy aloqadorlik yuz berib turadi. U dengiz qirg'oqlari geomorfologiyasini o'rganish ob'ektidir.

Qirg'oq zonasiga shamol to'lqinlari, suv qalqishlari, haydama va qaytarma hodisalar (okean oqimlari, tsunami, daryolarning quyilma oqimlari, seyshlar) kabi dinamik omillar ta'sir ko'rsatadi. Qirg'oqlarning shakllanishida uni tashkil qiluvchi tog' jinslari, qirg'oq bo'yi o'simliklari va hayvonlari, qirg'oq muzlari hamda quruqlik bilan dengiz sathi tebranishlari ham ishtirok etadi.

Qirg'oqlarga ta'sir etib turuvchi to'lqin oqimlarining minimal energiyasi G.A.Safyanov bo'yicha 3.1×10^9 kvt ga teng. Suv ko'tarilishlari 2×10^9 kvt, dengiz sayozligidagi doimiy okean oqimlari 0.2×10^9 kvt ga yaqin energiyani sariflaydi. Bu raqamlar qirg'oq zonasida katta energiya resurslari borligini ko'rsatadi.

Qirg'oq zonasining rivojlanishida shamol to'lqinlari va mavjlanishi muhim rol o'ynaydi. Shamolning tezligi 1m/sek. dan oshsa, dengiz to'lqinlanadi. To'lqinlarning balandligi 5-15 metrga etadi. To'lqinlar qirg'oqqa yaqinlashayotganda suv dengiz tagiga ishqalanishi natijasida uning tezligi kamayadi, balandligi va yonbag'ining qiyaligi ortadi. Qattiq ishqalanishda esa to'lqin to'ntarilib ketib orqaga harakat qiladi va **qirg'oq to'lqini** hosil bo'ladi.

To'lqinlanish va mavjlanish ta'sirida qirg'oq zonasida **abrazion** va **akkumulyativ** qirg'oqlar vujudga keladi.

Dengiz suvlarining emiruvchi ishiga **abraziya** (lotincha-qirtishlamoq) deyiladi. Abrasion qirg'oqlar uni tashkil etgan tog' jinslarini suv ta'sirida mexanik parchalanishidan (mexanik abraziya), tog' jinslarining erishidan (kimyoviy abraziya) va suvning termik samarasidan (termik abraziya) vujudga keladi

Agar to'lqin energiyasining bir qismi faqat cho'kindi moddalarni ko'chirishga sarf bo'lsa, mexanik abraziya yuz beradi, qolgan suv energiyasi esa qirg'oqlarni va suv osti qirg'oq yonbag'irlarini emirishga sarflanadi. Baland qirg'oqlarda abraziya ta'sirida qirg'oq kesmasining ikki asosiy elementi-**klif** va **bench** hosil bo'ladi.

Klif deb qoya jinslarda hosil bo'lgan tik qirg'oqqa aytiladi. Urilma to'lqin baland qirg'oqlarning dengiz sathi baravaridagi qismini emira boradi. Bu erda to'lqin hosil qilgan o'yi vujudga keladi. o'yi qanday yuqoridagi tog' jinsi vaqti-vaqti bilan dengizga qulab tushadi.

Urilma to'lqin hosil qilgan o'yi qanday pastga sal qiya yuza yoki **bench** (inglizcha-terrasa) joylashadi. U klif poydevori shaklida bo'lib, tub jinslardan va ular ustiga qulagan tosh palaxsalaridan tarkib topadi. Benchning eni 5 km ga, chuqurligi 40 metrga etishi mumkin.

Tub qirg'oqning emirilib, benchda ushlanib qolgan mahsulotlarni silliqlangan xarsang, shag'al va qumga aylantiradi. Ular **plyaj** (frantsuzcha-yotiq dengiz qirg'og'i) hosil qiladi. Plyajlar suv ko'tarilganda suv bosadigan joylarda joylashadi.

Agar quruqlik dengizga nisbatan ko'tarilsa, qirg'oqda marzali suv usti terrasasi, ya'ni suvdan ko'tarilib qolgan bir qancha bench yoki plyajlar hosil bo'ladi. Bench qanchalik kengayib borsa, qirg'oq bo'yi sayozligi ham shunchalik kengayadi. Natijada abraziyaning imkoniyati ozayib boradi.

Dengiz qirg'oqlarida abraziya jarayonida o'pirilish, surilma sochimalar ham ishtirok etadi. Qirg'oq yonbag'ri juda baland va qattiq jinslardan tuzilgan bo'lsa gravitatsion jarayonlar (o'pirilish, surilma) abraziyadan ustun bo'ladi. Bular dastlabki denudatsion qirg'oqlar bo'lib, ularning keyingi bosqichlarida kliflar hamda abrazion qoldiqlar-**kekurlar** hosil bo'ladi.

Kimyoviy abraziya ohaktoshlardan tuzilgan qirg'oqlarda keng tarqalgan. Dengiz suvi ta'sirida galit, gips, ohaktosh, dolomit kabi jinslarning eritilishidan klif etagida kavaklar, yonbag'rida **karr jo'yaklari** hosil bo'ladi. Abraziyaning bu turida alohida qirg'oq tiplari hosil bo'lmaydi. U qirg'oqlarning shaklini murakkablashtirishda ishtirok etadi.

Termik abraziya muzloqlar yoki muzlardan tuzilgan qirg'oqlarni emiradi. Qirg'oq muzlarining harakati, muzloqlar va muzliklarning suv ta'sirida erishidan vujudga keluvchi abraziyadan kriogen qirg'oqlar shakllanadi. Bunday qirg'oqlar asosan qutbiy o'lkalardagi orollarda va materik sohillarida uchraydi.

Abraziya natijasida hosil bo'lgan jinslar yoki qirg'oq bo'yi dengiz oqiziqlari ham qirg'oq bo'ylab erkin harakat qiladi. Bu oqiziqlarning qirg'oq bo'ylab oqishiga dengiz to'lqinlari va qirg'oq bo'yi oqimlari sabab bo'ladi. Oqiziqlarning yirikligi, tarkibi va ularning ishqalanishi bo'yicha tabaqalashgan holda, ya'ni plyaj va unga yondashgan suv osti qirg'oq yonbag'rida yirik oqiziqlar (tosh palaxsalari, xarsang toshlar, shag'allar), uning o'rta qismida o'rtacha yiriklikdagi, quyida esa mayda oqiziqlar joylashadi. G.A.Safyanov hisoblari bo'yicha okeanga yiliga 1 mlrd tonna abraziya materiallari keltiriladi. Dengiz suvining yordamida

oqiziqlarning ko'ndalang va bo'ylama yo'nalishida qilgan harakatidan turli **akkumulyativ shakllar** vujudga keladi.

Oqiziqlarning ko'ndalang harakatidan qirg'oq zonasida plyajlar, qirg'oq va orol barlari, lagunalar; bo'ylama harakatida qum tillari va bo'yinlari hosil bo'ladi.

Qirg'oq bari (inglizcha-to'siq, sayozlik) qirg'oqdan birmuncha narida qirg'oq bo'ylab cho'zilib ketgan kambar oqiziqlar polosasidan iborat. Barni hosil qilgan qumlarni suv to'lqinlari dengiz tagidan olib chiqadi. Dengizning barlar bilan ajrab qolgan qismi **laguna** (lotincha-ko'l) deyiladi.

Oqiziqlarning qirg'oq bo'ylab harakati **qum tillari** va **qum bo'yinlarini** hosil qiladi. Qum tillari va bo'yinlari nihoyatda xilma-xil shaklda: to'g'ri, egri, xalqasimon, sirtmoqsimon, yoy o'qisimon, qo'sh aylanasion va boshqalar bo'lishi mumkin.

Qirg'oq tiplari.

Qirg'oq tiplarining turli tasniflari ishlab chiqilgan. Ushbu qo'llanmada O.K.Leontev (1991) tomonidan tavsiya etilgan tasnifdan foydalanildi (9.2.1-jadval). Barcha qirg'oqlar egri-bugrilik darajasiga qarab **buxtali** (serqo'ltiq) yoki **ingression** va **tekis** qirg'oqlarga bo'linadi. Buxtali qirg'oqlar shakli murakkab bo'lib, ular qirg'oqlarni dengiz bosishidan hosil bo'ladi.

20-27 ming yil muqaddam (pleystotsenda) quruqlikni qoplama muzlik bosishidan dengiz sathining yuzasi hozirdagiga nisbatan 100-120 past bo'lgan. To'rtlamchi davrning ikkinchi yarimida (golotsenda) muzliklarning erishidan okean sathi ko'tarilib, past sohillarni suv bosadi. Transgressiyaning (suv bosishining) bu turiga **ingressiya** (lotincha-kirish) deyiladi.

Qirg'oq chizig'ining umumiy yo'nalishiga perpendikulyar daryo vodiylari bilan parchalangan baland yoki tog'li qirg'oqni dengiz bosishi natijasida vujudga kelgan qirg'oqlar **rias** (ispancha-daryo) qirg'oqlar deyiladi. Ular Priney yarim orolida, Sharqiy Xitoy, Oxota dengizlari qirg'oqlarida rivojlangan.

Dalmatsiya (Adriatika dengizi sohilidagi viloyat nomi) tipidagi qirg'oqlar tog' tizmalari qirg'oqqa paralel bo'lgan tog'li o'lkani dengiz bosgan joylarida hosil

bo'ladi. Tor, uzun qo'ltiq va bo'g'ozlar, shuningdek ular orasida orol hamda yarim orollar dengiz qirg'og'ining umumiy yo'nalishi bo'ylab cho'ziladi.

Panjasimon qirg'oqlar chuqur va tektonik jihatdan murakkab parchalangan hamda daryolar eroziyasi kuchsiz rivojlangan joylarda hosil bo'ladi. Bunday qirg'oqlar Oxota, Egay dengizlarida rivojlangan.

Fiordli (norvegcha-qo'ltiq) qirg'oqlar materik muzliklari bosgan tog'li va qirli o'lkalarda hosil bo'lgan. Ular tor, juda chuqur va uzun qo'ltiqlardir. Ularning qirg'og'i baland, tik hamda tog'li bo'ladi. Norvegiya, Grenlandiya, Shpitsbergen, Kola yarim orali, Magellan bo'g'ozi qirg'oqlari *fiordlarga* misol bo'ladi. Fiord qirg'oqlarining hosil bo'lishida tektonik yoriqlar, daryo va muzliklarning ishi katta rol o'ynaydi.

Shxerali (shvedcha-kichik orollar) qirg'oqlar qattiq kristalli jinslardan tuzilgan va materik muz bosishi ta'sirida bo'lgan o'lkalarda kuzatiladi. Finlandiya, Shvetsiya, Oq dengizning g'arbiy qirg'oqlari eng tipik **shxerali qirg'oq** hisoblanadi.

Dengiz sathini nisbiy ko'tarilishi yuz bergan sayoz, past qirg'oqlarda **limanli** (yunoncha-buxta) qirg'oq hosil bo'ladi. Limanlar pastekisliklardagi daryo vodiylarining quyilish qismi va yassi jarlarning suv bosishi natijasida vujudga kelgan. Limanli qirg'oqlar Qora va Azov dengizlari qirg'oqlarida rivojlangan.

Dengiz va ko'l sohillarida nam qumlarning shamol ta'sirida harakatlanishidan **Orol tipi qirg'og'i** vujudga keladi. Bunday qirg'oqlarning chegarasi juda o'zgaruvchan bo'ladi. Sohil yaqinida hosil bo'lgan dyunalarni dengiz bosishidan qirg'oq yaqinida ko'plab orollar, qo'ltiqlar, yarim orollar, bo'g'ozlar va qum sayozliklari vujudga keladi. Bunday qirg'oqlar Orol dengizining sharqiy qirg'oqlarida kuzatiladi.

Tekislangan (birlamchi) qirg'oqlar buxtali qirg'oqni to'lqin va dengiz oqimlari o'zgartirib yuborishi hamda tektonik uzilmalar natijasida vujudga keladi.

Birlamchi tekis yoki tekislangan qirg'oqlarning ko'pchiligi **tektonik** qirg'oqlardir. CHunonchi, Afrika, Arabiston, Hindiston, Avstraliya, Kola yarim oroli, Qrimning janubidagi qirg'oqlar misol bo'la oladi.

Dengiz suvlarining **abraziya-akkumulyatsiya** ishilarini hamma vaqt qirg'oqlarni to'g'rilaydi. Tekislangan past qirg'oqlar o'z rivojlanishining bir bosqichida laguna (ital'yancho-ko'l) xarakterini oladi. Suvning ishi natijasida hosil bo'lgan qum tillari, barlar, qum to'siqlar bilan uzun va tor qo'ltiqlarni dengizdan ajralib qolgan qismiga **laguna** deyiladi.

Laguna unga quyilgan daryo oqiziqlari va qalqish hamda dengiz to'lqinlari keltirib tashlagan qumlar bilan to'lib qolib, botqoqlangan yoki zah o'tzorlardan iborat bo'lgan pastekislikka, ya'ni **marshlarga** aylanadi. Bunday qirg'oqlar Niderlandiya, GFR, Buyuk Britaniyaning sharqiy qirg'oqlaridagi qo'ltiqlar uchun xosdir. Dengizdan dambalar bilan ajratilib dehqonchilik qilinadigan marshlar **pol'derlar** deyiladi.

Marshlardan quyida, ya'ni dengiz tomonda **vattlar** (gollandcha-sohil sayozligi) joylashadi. Vattlar deb dengiz suvi qaytganda dengiz tagining ochilib qoladigan yassi, deyarli gorizantal qismlariga aytiladi. Ular daryo loyqalari hamda dengizning mayda qumlaridan tashkil topgan.

Bunday qirg'oqlar Shimoliy dengiz qirg'oqlarida qolgan. Tropik va ekvatorial mintaqalardagi marshga o'xshash joylar **mangra** chakalakzorlari bilan qoplanadi. Ular mangra qirg'og'ini hosil qiladi. Mangra qirg'oqlari suv qalqib ko'tarilganda suv tagida qoladigan past, serloyqa qirg'oqlardir.

Kaspiy, Orol, Balxash, Viktoriya ko'llarining qirg'oqlari qamish qo'g'azorlardan hosil bo'lgan. Orol dengizining shimoli-sharqiy qismidagi sayozliklar qamish va boshqa gidrofil o'simliklar bilan qoplanishidan yanada sayozlashib qirg'oqning o'sishiga olib kelgan. 1960 yilda qirg'oqning o'sish tezligi yiliga 15 metrga teng bo'lgan. Hozirgi vaqtda Orol dengizining qurishi natijasida qamishzorli qirg'oqlar faqat Amudaryoning quyilish qismida saqlanib qolgan.

Mangra va boshqa o'simliklar o'sadigan qirg'oqlar **fitogen qirg'oqlar** deyiladi.

Tropik va ekvatorial mintaqalarning dengizlarida **marjon qirg'oqlari** keng tarqalgan. Marjonlar, shuningdek, suv o'tlari va boshqa organizmlarning ohak qoldiqlaridan qirg'oq riflari, to'siq riflari va atollar hosil bo'ladi.

Qirg'oq riflari (gollandcha-suv tagidan yoki dengiz yuzasidan keskin ko'tarilib turadigan qoyalar) materik va orollarning qirg'oqlarini keng terrasa shaklida o'rab turadi. To'siq riflari quriqlikdan ma'lum masofada laguna orqali ajralib turadi. Katta to'siq rifi Avstraliyaning sharqiy qirg'og'i yaqinida joylashib, uzunligi 2000 km ga boradi. Lagunasining kengligi 35-140 km, chuqurligi 30-70 m.

Atollar Tinch va Hind okeanlarining tropik kengliklaridagi ochiq joylarda keng rivojlangan xalqasimon orollar bo'lib, uning o'rtasida laguna joylashadi. Atoll orolining tashqi yonbag'ri tik, ichki yonbag'ri esa qiya bo'lib, unda turli xil organizmlar yashaydi.

Fitogen va marjon qirg'oqlari **biogen qirg'oqlar** deb ataladi. Agar quriqlik sekin asta cho'kayotgan bo'lsa, dengiz suvlari daryolarning quyar joylariga bostirib kiradi va natijada ular kengayib, **varonka** shaklini oladi. Bunga dengiz suvining qalqib qaytishi sabab bo'ladi. Suv ko'tarilganda daryo suvi quyar joyda to'planadi, suv qaytanda esa bu suv dengiz suvi bilan birga dengizga qaytishda daryo o'zanidagi oqiziqlarni olib ketadi.

Qayta o'zgartirilgan bunday quyar joylar **estuariylar** (lotincha-suv bosish) deyiladi. Temza, Sena, Yantszi (CHantszyan), Ob', Parana, Kongo daryolarining quyar joylari estuariylarga misoldir. Estuariylarning hosil bo'lishi uchun quyar joyda suv qaytishi tezligi suv ko'tarilishi tezligidan katta bo'lishi va oqiziqlar miqdori oz bo'lishi zarur. Masalan, Xuanxening yillik oqimi 126 km^3 , qattiq oqimi 1887 mln tonna bo'lsa, bu nisbatan Yantszi daryosida 690 km^3 , 501 mln tonnadir. Shunday qilib Yantszi quyar joyida suv oqimi va qattiq oqim o'rtasida disproportsiya bo'lganligidan estuariy, Xuanxeda esa oqiziqlar miqdorini ortiqcha bo'lishligidan deltaning shakllanishiga sabab bo'lgan

Dunyo okeaniga har yiliga 18.5 mlr t allyuvial oqiziqlar keltiriladi. Uning 90% er sharidagi 15 ta yirik daryolarga to'g'ri keladi. Daryolarning quyar joylarida oqiziqlar to'planib borib uchburchak (grekcha harf-delta) shaklidagi **delta qirg'oqlari** hosil bo'ladi. Bu qirg'oqlarni *ikkilamchi parchalangan* qirg'oqlar deyish mumkin. Deltalarning hosil bo'lishi va rivojlanish bosqichi bo'yicha

uchburchak (Nil), panjasimon (Missisipi, Kura), yoysimon (Lena), tumshiqsimon (Tibr), to'ldirilgan (Kuban), siljigan (Volga) kabi tiplari mavjud.

Qutbiy kengliklarda qirg'oqlar ko'pincha muzdan iborat bo'ladi. Muz qirg'oqlar ikki xil bo'ladi: a) ko'milma muzdan tarkib topgan va b) quruqlikdan sirg'alib tushgan muzliklarning chekka qismlaridagi qirg'oqlar. **Muz qirg'oqlar** juda harakatchan: muzliklar dengizga tomon uzliksiz harakat qiladi va vaqti-vaqti bilan sinib, aysberglarni hosil qiladi. Bu qirg'oqlar juda o'zgaruvchandir

Qirg'oqlarning geologik tuzilishi, iqlimiy sharoiti va dengiz suvlarining faoliyati xususiyatlariga ko'ra materiklarning qirg'oqlarida turli-tuman qirg'oq tiplari vujudga kelgan.

Takrorlash uchun savollar:

1. Qirg'oq zonasi deb nimaga aytiladi?
2. Dengiz suvlari qanday geomorfologik ish bajaradi?
3. Klif, bench, plyaj qanday hosil bo'ladi?
4. Qirg'oq bari, laguna, qum tillari qanday sharoitda hosil bo'ladi?
5. Rias va dalmatsiya qirg'oqlari qaerlarda kuzatiladi?
6. Fiordli va shxerali qirg'oqlar qanday xususiyatlarga ega?
7. Tekislangan qirg'oqlar qanday sharoitda shakllanadi?
8. Niderlandiya, GFR, Buyuk Britaniyaning sharqiy qirg'oqlari uchun qanday xususiyatlar xosdir?
9. Issiq mintaqalarda qanday qirg'oqlar shakllanadi?
10. Dengiz va ko'l sohillarida nam qumlarning shamol ta'sirida harakatlanishidan qanday qirg'oq tipi vujudga keladi?

MAVZU: Dengiz va okeanlarning geologik ishi.

Okean tubining reliefi

Dunyo okeani tagi relefining asosiy xususiyatlari. Okean va dengiz tagining reliefi to'g'risida aniq tasavvur olmoq uchun chuqurliklarni ko'p

marta o'lchash kYerak. Holbuki, okean chuqurliklari hali juda kam o'lchangan (Dunyo okeanining 70% cha maydonidan har 10 000 km² yuza bir martadan ham kamroq o'lchangan). Shunday kam tekshirilgan bo'lishiga qaramay, Dunyo okeani tagi relefining asosiy xususiyatlari izobata kartalarida birmuncha aniq ko`rinib turadi.

200 mli izobatalar (chuqurliklar) barcha okeanlarning qirg'oq bo'yicha qisimlaridagi matYerik sayozligini tasvirlaydi. 200 mdan to 2 000-2 500 mgacha bo'lgan chuqurliklar matYerik yonbag'ri oblastini tasvirlaydi. Undan keyin Dunyo okeanining eng oblasti boshlanadi, buning chuqurligi 2 500 mdan 5 000 mgacha bo'lib, pelagik oblast, yoki Dunyo okeanining lojasi deb ataladi. Shunday qilib, Dunyo okeani tagida quyidagi qismlar bor:

Atlantika okeani tagning reliefi. Dunyo okeani tagi relefining asosiy xususiyatlari bilan tanishib chiqqach, Atlantika okeaniga kelaylik. Bu okean eng ko'p o'rganilgan okeandir. Atlantika okeanining shimoldan janubga tomon cho'zilganligi va egri (S-harfiga o'xshash) shakli to'g'risida yuqorida aytilgan edi. Okeanning shimoliy qismida-Grenlandiya qirg'oqlaridan boshlab, to Britaniya orollarining shimoliy qismigacha etib boradigan kenggina suvosti balandligi bor, u Yerning chuqurligi 320 m dan to 600 m gachadir: bu Yerni sharshara (Uyvil Tomson sharsharasi) deb yuritiladi. Ushbu sharshara Shimoliy Muz okeanining juda chuqur joylarini Atlantika okeanining chuqurliklaridan ajratib turadi va qutub havzasining dengiz tagidagi sovuq suvlarning Atlantika okeaniga o'tishga to'sqinlik qiladi.

Atlantika okeaniga xos bo'lgan xususiyat shuki, okean o'rtasi tagining ko'tarilganligidir, bu ko'tarilish shimoliy qutb doirasidan janubga qarab, to 580 j.k. gacha boradi. Bu ko'tarilish

2 000-2 500 m chuqurlikda bo`lib okeanning bo`yiga qarab cho`zilgan va asosan uning shakliga o`xshashdir. Bu ko`tarilishidan sharq va g`arb tomonlarda Atlantika okeanining eng chuqurlashgan qismlari joylashgan: Evropa bilan Afrika qirg`oqlari bo`ylab 4 000-6 000 m chuqurliklarda yotgan Evropa Afrika chuqurligi va Shimoliy hamda Janubiy AmYerika qirg`oqlari bo`ylab 5 000-7 000 m chuqurliklarda yotgan AmYerika chuqurligi bor. Atlantika okeanining eng chuqur joy-Porto-Riko orolining shimol tomonida 8525 m.

Tinch okean tagining reliefi. Tinch okeanning o`rtacha chuqurligi (4 300 m cha) barcha okeanlarga qaraganda kattadir. Eng chuqur bo`lgan, absolyut chuqurliklar ham (to 10 830 m) Tinch okeanidadir. Shimoliy yarimsharda okeanining ko`p qismi 5 000 m lik izobat bilan o`ralgan, janubiy yarimsharda ham (Tong orollari va Yangi Zelndiyadan tortib to 1200 shq. uzoqlikkacha) 5 000 m dan chuqur ko`p, umuman Tinch okean maydonining 50 % dan ko`prog`i 5 000 m dan chuqurdir. Tinch okeanning bir xususiyati uning chekkalarida eng chuqur joylar bo`lishidir. Ayniqsa okeanning g`arbiy yarmida juda chuqur joylar ko`p. Eng asosiy cho`kmalar shular: Aleug cho`kmasi (Aleug orollarining janub tomonida)-chuqurliklari 6 000-7 000 m dan ortiq, Quril cho`kmasi (Quril rollarining sharq tomonida)-7 000-8 000 m dan ortiq, eng chuqur joyi 8 560 m; Filipin cho`kmasi-8 000-9 000 m dan ortiq, eng chuqur joyi 10 830 m, Tong cho`kmasi-9 000 m cha va boshqalar. Okeanning sharqiy qismida eng chuqur joy PYeru cho`kmasidir (PYeru va Chili mamlakatlari qirg`og`ida), chuqurliklari 7 000 m dan ortiq. Tinch okeandagi cho`kmalarning hammasi deyarli uzunasiga cho`zilgan bo`lib, bular yaqin-atrof orollardagi tog`larning yo`nalishiga parallelroqdir.

Hind okeani tagining reliefi. Hind okeanining ham o`rtacha chuqurligi ancha katta (3 900 m), uning 50% cha maydonining chuqurligi 4 500-5 000 m keladi. Hind okeanida ikkita do`nglik bor, uning biri bamisoli Hindistonning suv ostidagi davomi bo`lib, ikkinchisi Antarkdidaning shimoliy davomidir. Bk do`nglar Hind okeanini 2 qismiga: g`arbiy va sharqiy qismlarga bo`ladi, bu qismlarning 4 000-6 000 m li chuqurliklari bor. Eng chuqUr cho`kmalar (uzunchoq hovuzcha shaklidagi cho`kmalar) sharqiy qismida, eng chuqur joy Zond orollari yonida 5 000 dan 7 000 metrgachadir.

Shimoliy muz okeani tagining reliefi. Shimoliy muz okeani hali juda kam tekshirilgan, bu okeanining o`rta qismida (qutb yonlarida) chuqurligi 3 000 dan ortiq bo`lgan kengina maydon bor, yana Grenlandiya bilan Skandinaviya yarimoroli oralig`ida ikkita cho`kma bor. Okean o`rtasidagi chuqUr maydonining atroflari Evrosiyo va Shimoliy AmYerika chetidagi matYerik sayozligi bilan o`ralgan. Hozirgi vaqtda Shimoliy Muz okeanida ma'lum bo`lgan eng chuqUr joy-5440 m.

16. MAVZU: Arid o`lkalar reliefi.

Maqsadi va vazifasi: Arid o`lkalarning tabiiy sharoiti va bu sharoitda hosil bo`ladigan va rivojlanadigan relief shakllari bilan tanishish, er sharidagi yirik cho`llar va ularning tiplari, deflyatsiya, korraziya, zol akkumulyatsiyasi hamda arid-denudatsiya relief shakllari to`g`risida ma'lumotlar berish.

***Tayanch so`zlar va iboralar:*** Arid iqlim, cho`llar va ularning termik hamda geografik tiplari, deflyatsiya, korraziya, akkumulyatsiya, toshloq, qumli, gilli cho`llarning relief shakllari, ko`ndalang dyunalar, barxanlar, bo`ylama dyunalar, parabolik dyunalar, do`ng va marza qumlar, cho`l «kuyindisi», taqirlar, berk botiqlar, bedlend.

Havo harorati yuqori va uning sutkalik tebranishi katta, namlanish juda kam, bug'lanish imkoniyati yillik yog'in miqdoridan bir necha marta ko'p bo'lgan quruq iqlimga **arid iqlim** deyiladi. Bu iqlim sharoitida fizikaviy nurash ustun turadi, nurash po'sti jinslari to'zishga moyil va eol (shamol) jarayonlari yaqqol ifodalangan bo'ladi. Arid va semiarid (chala arid, yarim arid, mo''tadil arid) iqlimlari tropik, subtropik va mo''tadil mintaqalardagi cho'llarda rivojlangan. Cho'l va chala cho'llarda arid reliefi shamol faoliyati, nurash, yuza eroziyasi, vaqtincha oqar suvlarning eroziyasi va boshqalar ta'sirida shakllanadi. Cho'llarning geomorfologik qiyofasi ularning geologik tuzilishi va geografik tipiga bog'liqdir. 6.1-jadvalda Yer sharidagi yirik cho'llar va ularning termik va litologik tiplari keltiriladi.

B.A.Fedorovich (1970) cho'llarning reliefini hosil qiluvchi asosiy omil shamol, deb qaraydi. Shamolning ishini fikran emirish jarayoniga, uchirish jarayoniga va yotqazish jarayoniga bo'lish mumkin. Tabiatda shamolning ishining bu hamma jarayonlari ayni bir vaqtda, lekin turlicha kuch bilan ro'y beradi, har bir shamol ishining pirovard natijasi turlicha bo'lishining sababi ham ana shundadir.

Shamolning emirish ishida **deflyatsiya** (lotincha-puflamoq, uchirmoq) va **korraziya** (lotincha-qirmoq, qirib tashlamoq) ro'y beradi. Biron yuzada esayotgan havo dastavval bu yuzadan eng mayda parchalarni va zarralarni olib ketadi (deflyatsiya); ikkinchidan, havo uchirib yoki yumalatib kelayotgan kum zarrachalari tekan yuza emiriladi (korraziya), ya'ni shu yuza silliqatlanadi, yoki o'yilib cho'zinchoq va boshqa shakldagi chuqurchalar hosil bo'ladi. Deflyatsiya ta'siri asosan g'ovak tog' jinslari yuzasida, korraziya ta'siri esa, asosan, kattiq tog' jinslari yuzasida ko'rinadi. Bu bog'liklikni 6.2-6.3 jadvallarda ko'rish mumkin.

Shamolning emirish kuchidan hosil bo'lgan eol material boshqa joyga olib ketilib yotqiziladi. Shamolning jinslarni uchirishi, uning tezligiga va zarrachalarning diametriga bog'lik. Bu bog'liklikni 6.2, 6.3-jadvallar ma'lumotlaridan ko'rish mumkin.

Deflyatsiya va korraziya reliefi shakllari

Shamol korraziyasi natijasida “tosh qo‘ziqorinlar”, “tosh ustunlar”, “tosh to‘rlar”, tokchasimon o‘yiqlar va boshqalar hosil bo‘ladi (6.1.1-rasm).

Toshloq cho‘llarda (Shimoliy Afrikada-**hamada, serir**; Farg‘ona vodiysi va Eronda - **dasht**) shamolning er yuzasiga yaqin qismida qum ko‘p bo‘ladi, shuning uchun u tog‘ qoyaning tepasiga qaraganda tagini ko‘proq emiradi va kamar qilib o‘yib yuboradi, buning natijasida “tosh qo‘ziqorinlar” hosil bo‘ladi.

Yer sharidagi yirik cho‘llar

6.1 – jadval

№	Nomi	Joylashgan o‘rni	Termik tipi	Litologik tipi
Yevrosiyo				
1	Alashan	Xitoy	mo‘tadil	qumli va toshloq
2	Gobi	Mongoliya, Xitoy	mo‘tadil	toshloq, qumli
3	Dashti Kabir	Eron	subtropik	gilli va qumli
4	Dashti Lut	Eron	subtropik	gilli, chag‘ir toshli
5	Mang‘ishloq va Ustyurt	Qozog‘iston	mo‘tadil	gipsli, toshloq qumli
6	Mo‘yinqum	Qozog‘iston	mo‘tadil	qumli
7	Katta Nefud	Saudiya Arabistoni	tropik	qumli va toshloq
8	Rub al-Xoli	Saudiya Arabistoni	tropik	qumli va toshloq
9	Registon	Afg‘oniston	subtropik	qumli
10	Taklamakon	Xitoy	mo‘tadil	qumli
11	Tar	Hindiston-Pokiston	tropik	qumli
12	Qizilqum	o‘rta Osiyo	mo‘tadil	qumli, qisman gilli va toshloq
13	Qoraqum	o‘rta Osiyo	mo‘tadil	qumli, gilli
14	Qoraqalpoq	Farg‘ona vodiysi	subtropik	qumli, gilli
Afrika				
1	Arabiston	Misr	tropik	Toshloq
2	Karru	Janubiy Afrika	tropik	Toshloq
3	Liviya	Shimoliy Afrika	tropik	qumli, chag‘ir
4	Namib	Janubiy Afrika	tropik	qumli va toshloq
5	Nubiya	Shimoliy Afrika	tropik	qumli
6	Sahroi Kabir	Shimoliy Afrika	tropik	chag‘ir toshli, toshlok, qumli, gilli
Shimoliy Amerika				

1	Moxove	AQShning janubi-g'arbi	subtropik	toshloq va gilli
2	Sonora	Meksikaning shimoli g'arbi	tropik	toshloq
Janubiy Amerika				
1	Atakama	Boliviya, CHili	tropik	qumli va toshloq
Avstraliya				
1	Gibson	G'arbiy Avstraliya	tropik	toshloq
2	Katta Viktoriya	Avstraliya janubi	tropik	qumli
3	Katta qum	Avstraliyaning shimoli-g'arbiy qismi	tropik	qumli, qisman toshloq va gilli
4	Simpson va Arunt	Markaziy Afstraliya	tropik	shimolda chag'ir toshli, markazda qumli, janubda gilli

Shamol karroziyasi cho'llardagi shamolga ro'para bo'lgan tog' qoyalarini o'ydim-chuqur qilib, o'tkir qirralar va chuqurlar hosil qiladi, qoyalar yuzasida esa jimjimador tosh "kashtalar" yoki asalari iniga o'xshash ajoyib shakllar hosil qiladi. Shunday ajoyib shakllarni So'x va Isfara daryolarini adirlarda hosil qilgan vodiylarining shamolga ro'para bo'lgan yonbag'irlarida kuzatish mumkin

Shamolning tezligi, metr/sek	Uchiriladigan zarrachalarning maksimal kattaligi, mm
4,5 - 6,7	0,25
6,7 - 8,4	0,5
9,8 - 11,4	1,0
11,4 - 13,0	1,5

Qumli shamol oqimining vertikal kesimida qum zarrachalari kattaligining o'zgarishi

Yer yuzasidan balandlik, sm	Qum zarrachalari kattaligi, mm
0 - 5	0,26 - 0,22
5 - 10	0,22 - 0,16
10 - 15	0,16 - 0,10
15 - 20	0,10 va undan kichik

Shamol deflyatsiyasi natijasida deflyatsiya soyliklari, yardanglar, shamol eroziyasi yuz beradi. Shamol qattiq esadigan erlarda yoki jinslarni shamol uchirib ketishi uchun sharoit, ayniqsa, qulay bo'lgan erlarda (po'rsildoq

sho'rxoklarda) vujudga keladigan deflyatsiya soyliklari deflyatsiyaning asosiy shakllaridandir. Ustyurt platosini Mang'ishloq yarim orolidan ajratib turadigan Qorinyoriq sho'rxok soyligi katta deflyatsiya soyligiga misol bo'la oladi. V.A.Fedorovich fikriga qaraganda, bu soylik (pastqamlik) bir million yilda paydo bo'lgan.

Gilli cho'llarda shamol **yardanglar** (turkcha-jarlik, tik marza)-shamol ko'p esadigan tomonga cho'zilgan qator-qator jo'yaklar hosil qiladi, jo'yaklar chuqurligi 1 m dan 6 m gacha, uzunligi 50 metrgacha (Jung'oriya cho'li) boradi.

Deflyatsiya sho'rxoklari haydalgan erlarda shamol eroziyasining vujudga kelishida muhim rol o'ynaydi. Shamol eroziyasi kuchayganida har gektar erdan 125 tonnagacha unumdor tuproqni uchirib ketishi mumkin.

o'simlik bilan qisman mustahkamlangan marza qumlarda davriy esuvchi shamollarning deflyatsiyasi ta'sirida xujayrasimon qumlar, ya'ni marza oralarida to'siqlar bo'lgan deflyatsiya pastqamliklari hosil bo'ladi. Oralik to'siqlarda pastqamlikdan keltirilgan qumlarning ma'lum qismi akkumulyatsiya bo'ladi.

Eol akkumulyatsiya shakllari

Qumli shamol oqimining qalinligi uning tezligiga bog'liq bo'ladi. Qumning asosiy massasi (80 foizdan ortig'i) quyi 10-20 m (6.3-jadval) balandlikdagi qatlamda olib ketiladi. Shamolning tezligi 4-5 metr sek. ga etganida, u diametri 0,25 mm dan yirik bo'lmagan zarralarni uchiradi. Shamol oqimida olib ketilayotgan zarrachalarning miqdorining ortishi natijasida er yuzasi yaqinida shamolning tezligi ham kamayib boradi.

Shamol oqimi sig'im, quvvat va to'yinganlik kabi xususiyatlar bilan xarakterlanadi. Shamolning mavjud tezligida harakatlanayotgan qumlar miqdoriga sig'imi deyiladi.

Shamol quvvati-shu tezlikda harakatlanayotgan haqiqiy qum miqdori. Shamol quvvatini, uning sig'imiga bo'lgan nisbati **to'yinganlik** deyiladi. Bu nisbat qanchalik kichik bo'lsa, shamolning deflyatsiya xususiyati shunchalik katta bo'ladi. Shamol oqimi sig'imining kamayishi bilan qumlar akkumulyatsiyasi yuz beradi.

Reliefning shamol vujudga keltirgan akkumulyativ shakllari ancha xilma-xildir. Bunday shakllar qumli choʻllarda (oʻrta Osiyoda-**qum**, Shimoliy Afrikada-**erg**, Arabistonda-**nefud**, Xitoyda-**shamo**) keng rivojlangan.

Shamolning tezligi qaerda kamaysa, shamol uchirib ketayotgan qum oʻsha erda yotqiziladi. Shamol butalarga yoki reliefning past-balandliklarga duch kelganda uning tezligi kamayishi mumkin. Biroq shamolning oʻzidagi turbulent harakat natijasida ham uning tezligi birdaniga kamayishi mumkin. Shamol tezligining kamayishi u uchirib ketayotgan qumning bir qismi yotqizilib, doʻnglik paydo boʻlishiga sabab boʻladi. “**CHang boʻronlari**” yuz berganida mayda changlar 5-6 km balandlikkacha koʻtarilishi va bir necha ming km masofagacha olib ketilishi mumkin. Qumli choʻlda diametri 500-600 km boʻlgan hududni oʻz ichiga olgan boʻron havoda 100 mln tonnagacha chang uchib yurishi mumkin.

Akkumulayativ shakllarni shamol yoʻnalishiga nisbatan joylanishiga koʻra **koʻndalang** va **boʻylama** shakllarga boʻlish mumkin. Koʻp esadigan shamollarning yoʻnalishi yiliga ikki marta, qarama qarshi tomonga oʻzgarib turadigan joyda shamol yoʻnalishiga koʻndalang boʻlgan eol shakllar: sohillardagi nam qumlarda **koʻndalang dyuna** (nemischa-qumtepa), quruq qumli choʻllarda **barxanlar va barxan zanjirlari** hosil boʻladi. Qarama-qarshi tomonga esadigan shamollarning kuchi teng boʻlsa, shamol natijasida hosil boʻlgan koʻndalang relief shakllari bir joyda qolaveradi; bunday muvozanat boʻlmagan taqdirda, koʻndalang dyunalar va barxanlar kuchliroq shamol ketadigan tomonga siljib boradi.

Shamollar koʻpincha bir tomonga esadigan joylarda shamol boʻylama akkumulyativ relief shakllar: sohillarda boʻylama dyunalar, choʻllarda-**boʻylama qum marzalar** hosil qiladi. Reliefning bu shakllari koʻp esadigan shamol yoʻnalishi boʻylab choʻzilgan boʻladi.

Dengiz, koʻl va daryo sohillaridagi qumlarda hamda ayrim qumli choʻllarda dyunalarning taqasimon, qolqonsimon, toʻgʻnagʻichsimon, piramidasimon, tiralgan va boshqa shakllari kuzatiladi.

Taqasimon yoki **parabalik dyunalar** koʻndalang eol shakllarning boʻylama shakllarga aylanishidan hosil boʻladi. Ularning chekka qismlari (shoxlari) shamol

yoʻnalishiga teskari tomonga joylashadi. Shamol taʼsirida harakat qilayotgan dyunaning ikki chekasidagi unchalik qalin boʻlmagan nam qumlar oʻsimliklar bilan tezroq mustahkamlanib tezligi sekinlaydi. Dyunaning qalin va quruq qumli baland markaziy qismi esa harakatlanishda davom etadi. Natijada shamolga ochiq boʻlgan yoy hosil boʻladi.

Shamol yoʻnalishiga roʻpara boʻlgan yoy yonbagʻri yotiq ($2-12^\circ$), shamol teskari boʻlgan yonbagʻir esa tik ($16-30^\circ$) boʻladi. Shamol taʼsirida parabalik dyuna **toʻgʻonogʻich** dyunaga, soʻngra uning choʻqqisining uzilishidan **qoʻshaloq, paralell** dyunaga aylanadi.

Eol akkumulyativ shakllarga yakka **piramidasimon** va **tiralgan dyunalar** ham kiradi. Ular eng yirik eol yaratmalari hisoblanadi. Piramidasimon dyunalar oʻz toʻyintiruvchi qumliklariga ega boʻlgan va turli yoʻnalishdagi shamol oqimlarining toʻqnashuv joylarida hosil boʻladi. Ular Sahroi Kabir, oʻrta Osiyo va Eronning qumli choʻllarida uchraydi. Eronning Dashti Lut choʻlida va Shimoliy Dogʻistonda yakka dyunalarning balandligi 150 m ga boradi.

Tiralgan dyunalar esa arid oʻlkalarda dengizga yaqin joylashgan togʻ tizmasi yoki plato yonbagʻirida uchraydi. YOnbagʻir shamol taʼsirida harakatlanayotgan qumlarga toʻsiq boʻlib baland tiralgan dyunalarni hosil qiladi. Hind okeanidagi Sokotra orolida balandligi 200 m ga gacha boʻlgan dyunalar mavjud. Ular plyaj va dengiz terrasalaridagi qumlardan toʻyinadi.

Barxanlar (turkiycha)-yoy shaklidagi qum tepalari, ularning vertikal kesimi asimmetrik profilga ega (6.2.1-rasm). Uning shamolga roʻpara yonbagʻri yotiq boʻlib, qiyaligi $15-18^\circ$ dir. Shamol shu yonbagʻir boʻylab qumni yuqoriga koʻtaradi. Qum zarralari barxanlarning eng tepasiga koʻtarilib, soʻng shamolga ters tomonga oʻtgach, ogʻirlik kuchi taʼsirida pastga tomon dumalab tushadi va qiyaligi 35° gacha boʻlgan shamolga ters tik yonbagʻr hosil qiladi. Barxanning oʻng va chap yonida qumlar barxan ustidan oshib oʻtuvchi qumga qaraganda oson harakat qiladi. Shuning uchun barxanning har ikki chekkasidagi qum oldinroqqa siljib, shox hosil qiladi; mana shu sababli barxanlarning balandligi 3-8 metrdan Atakama va Saxroi Kabirda 40 metrgacha boradi. Atakama choʻlida barxanlarning

kengligi 200-300 m ga etadi. Kichik barxanlar tez harakatlanganligidan, ular yirik barxanlardan «o‘zib» ketadi. Buning natijasida ***murakkab shaklli*** barxanlar hosil bo‘ladi.

Shamol katta-katta qum massivlarini harakatga keltirib, ***barxan zanjirlarini***, ya’ni bir-biriga parallel marza shaklidagi barxan to‘dalarini hosil qiladi. Ularning uzunligi 40 m dan 400 m gacha bo‘ladi.

Barxanlarning siljish tezligi shamolning tezligiga, qum zarrachalarining kattaligiga va o‘simlik bilan qoplanish darajasiga bog‘liq bo‘ladi. A.I.Znamenskiyning ma’lumotlari bo‘yicha, barxanning siljish yo‘li uning balandligiga teskari proportsionaldir. Balandligi 1,7 metrlik barxan bir sutkada 5,7 m, 0,8 metrlik barxan - 10,9 m siljiydi. Kuchli shamolda kichik barxanlarning siljish tezligi sutkada 12-20 m ga etishi mumkin. Bunday ko‘chma qumlar yo‘llarni, dalalarni, bog‘larni, qishloqlarni bosib ketadi (6.2.2-rasm). Ko‘chma qumlarni to‘xtatishning muhim yo‘li ularni o‘simliklar yordamida mustahkamlashdir.

Qumli cho‘llarda shamol deflyatsiyasining faoliyati qumlarning mexanik tarkibi va shamol rejimining faoligiga ko‘proq bog‘liq bo‘ladi. A.L.Danilin o‘zbekiston hududini faol shamollar rejimi bo‘yicha mo‘‘tadil, faol va juda faol shamollar rejimli hududlarga bo‘ladi. Bu hududlardagi shamol tezligi, barxanlarning siljish tezligi va qumlarning uchirilishi to‘g‘risidagi ma’lumotlar 6.2.1-jadvalda keltiriladi

6.2.1-jadval

№	Shamol rejimi	Maydon, foiz	Shamolning maksimal tezligi, m/sek	o‘rtacha barxanlar, balandligi, metr	Harakat tezligi, m/yil	Uchirilgan qum miqdori, m ³ /yil
1	Mo‘‘tadil faol	60	20	5 - 6	6	30
2	Faol	34	30	5 - 6	5 - 12	31 - 60
3	Juda faol	6	40	5 - 6	15 - 20	61 - 100

o‘rta Osiyo jumladan o‘zbekiston qumli cho‘llarida barxan zanjirlariga nisbatan harakatsiz, o‘simlik bilan mustahkamlangan va katta maydonlarda

uchraydigan qum uyumlari-**do'ng qumlar** keng tarqalgan; ular noto'g'ri shaklli do'nglardan iborat bo'lib, yonbag'irlari bir-biridan farq qilmaydi, balandligi 3-5 m, chizmada tartibsiz joylashgan bo'ladi. Do'nglar orasidagi pastqamliklar ham tartibsiz joylashadi.

Kumli cho'llarda **marza qumlar** ham keng tarqalgan. Ular Qoraqum, Qizilqum, Markaziy Farg'ona cho'llarida, shuningdek Shimoliy Afrika, Astraliya cho'llarida katta maydonni egallaydi.

Marza qumlarning shamolga ro'para va ters yonbag'ri bo'lmaydi; ular asosiy shamollar yo'nalishiga parallel cho'zilgan. Marza qumlarning balandligi o'rta Osiyo cho'llarida 10-20 m, Sahroi Kabirda 300 metrgacha, uzunligi esa 500 m dan bir necha o'nlab, hatto yuzlab kilometrga boradi. Bu qumlar o'simliklar bilan mustahkamlangan.

Eol akkulyatsiya shakllarning xilma-xil bo'lishiga shamollar rejimi, qum yotqiziqlarning qalinligi, ularning o'simliklar bilan mustaxqamlanish darajasi, hududning tabiiy geografik sharoiti ta'sir ko'rsatadi.

Cho'llarda arid-denudatsiya relef shakllari

Arid va semarid o'lkalardagi toshloq cho'llarda fizikaviy nurash natijasida hosil bo'lgan tog' jinslari parchalari va qoya toshlarning yuzasida yaltiroq qoramtir-jigarrang yoki qora rangli, 0,5-5 sm qalinlikdagi po'st (yoki parda)-**cho'l kuyindisi** kuzatiladi. U asosan temir (36 foiz) va marganets (30 foizgacha) oksidlari birikmasi hamda qisman gil, kremniy aralashmasidan tashkil topgan. U tog' jinslari harorati keskin o'zgaradigan, davriy namlanib va qurib turadigan sharoitda hosil bo'ladi. Bunday sharoitda kapillyar suvlarning harakati kuchayib, temir va marganets birikmasi eritma holida yuzaga olib chiqiladi. Bu po'st tog' jinslarini tez nurashdan himoya qiladi.

Gilli cho'llarda pastlik joylarni egallagan ancha keng, deyarli tep-tekis maydonlarda **taqirlar** kuzatiladi. YOg'ingarchilik vaqtida gillar suvga to'yib bo'kadi va zichlashadi. Kun isishi bilan suv bug'lanib ketib, taqir yuzada betartib yoriqlar hosil bo'ladi. Taqirlar qum tepalari orasidagi pastqamliklarda, qadimgi

daryo vodiylarida, deltalarda va tog' oldi tekisliklarida uchraydi. Taqir yuzalarda eroziya jarayoni sust bo'ladi, lekin ularning tekis yuzalaridan qumlarning siljishi ancha faol bo'ladi.

Cho'llarda eroziya jarayonlari kuchsizligi sababli bu o'lkalarda reliefi kam o'zgargan qoldiq relief shakllari-atrofi berk pastliklar, botiqlar uchraydi.

Ularning ayrimlarining uzunligi bir necha 100 km, chuqurligi 100 m dan ortiq bo'ladi. Masalan, G'arbiy Xitoydagi Turfan botig'ining chuqurligi dengiz yuzasidan-154 m, Janubiy Mang'ishloqdagi (Qozog'iston) Qoragiyo otig'i-132 m pastdir. **Berk botiqlarning** kelib chiqishiga shamol deflyatsiyasi, suffoziya jarayoni, vertikal tektonik harakatlar va boshqa omillar sabab bo'lishi mumkin.

Berk botiqlarning tagini sho'r ko'llar yoki sho'rxoklar egallagan bo'ladi. Sho'rxoklar, ayniqsa mayin sho'rxoklar shamol deflyatsiyasi uchun qulay bo'lganligidan, shamolni uchirishidan ularning yuzasi yildan yilga pasayib chuqurlasha boradi.

Gilli cho'llarda o'simlik bilan juda siyrak qoplangan yonbag'irlarda jala yog'inlari, sellarning ishlaridan zich jar jo'yaklarining hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Bunday erlar **bedlend** (inglizcha-yomon erlar) deyiladi. Bunday yonbag'irlar qishloq xo'jaligi uchun noqulay erlar bo'lib hisoblanadi.

Takrorlash uchun savollar

1. Qanday iqlimga arid iqlim deyiladi?
2. Arid iqlimlarda qanday tabiat zonalari shakllangan?
3. Yer sharidagi cho'llar qanday tiplarga ajratiladi?
4. Shamolning emirish ishida qaysi jarayonlar ishtirok etadi?
5. "Tosh ko'ziqorinlar", "tosh ustunlar" "tosh to'rlar" va boshqa shakllar qaysi cho'l tipida keng tarqalgan?
6. Deflyatsiya va korraziya o'rtasida qanday farq bor?
7. Shamolning ishi qanday omillarga bog'liq bo'ladi?
8. Barxanlar, do'ng qumlar, marza qumlar, dyunalar qanday sharoitda hosil bo'ladi va rivojlanadi?
9. Ko'chma qumlarni qanday yo'llar bilan mustaxkamlash mumkin?

10. CHo'l kuyundisi, taqirlar, bedlend qaysi relef shakli tipiga kiradi?

17. MAVZU: Tarixiy geologiya va Yer taraqqiyotining umumiy xususiyatlari

Yerning qattiq qobig'ining paydo bo'lishi. Eng ko'p tarqalgan gipotezalarning aksarisiga qaraganda, Yer va boshqa planetalarning sostavi va paydo bo'lishi Quyosh bilan mahkam aloqadordir. Yana shu gipotezalarga ko'ra, Yer dastlabki davrda erigan (suyuq) holdagi jism balki gaz holda bo'lsa kYerak, va keyinchalik, sovub-sovub, yuzasi, qotib qolgan, Yer yuzasining tobora qotishi natijasida okeanlar qUruqliklar dengiz va daryolarning vujudga kelishi uchun, shu bilan birga, hayotning paydo bo'lishi uchun ham sharoitlar to'g'ilgan.

Yer po'stining paydo bo'lishidan tortib to hozirgi davrgacha bo'lgan taraqqiyot masalalari bilan tarixiy geologiya fani shug'ullanadi. Biz umumiy tabiiy geografiya kursida tarixiy geologiya masalalarini batafsil yoritmaymiz. Ammo Yerning geologik tarixining asosiy davrlarini aytib o'tmoq zarur, chunki tarixiy geologiyadan ishlatiladigan geologik xronologiya geografiyada ham ko'pgina qo'llaniladi.

Yerning o'tmish hayotidan qolgan yodgorliklar. Yer po'stidagi tog' jinslarning qavatlar-Yerning o'tmish hayoti to'g'risida tasavvur bYeradigan eng asosiy xujjatlardir. Yer yuzasida suv va havodan asta-sekin cho'kkan qatlamlarda o'tmish hayotining ma'lum darajada yaqqol izlari bor. Hozirgi vaqtda Yerda yuz bYerayotgan protsesslar o'tmishni tushuntiruvchi manbadir, chunki ilgari ham, hozir ham tashqi kuchlar ta'siri bilan Yer yuzasi hayotining o'zgarish qonunlari asosan boyagiday qolgan. Masalan, qadim vaqtlarda ham tog'lar, daryolar, ko'llar va dengizlar bo'lgan, ular hozirda

ham bor. Ilgarigiday hozir ham tog` daryolari katta-katta toshlarni yumalatib oqizib tushurmoqda tekisliklarda oquvchi daryolar esa-qum va loy oqizmoqda. Shularga asosanib, biz o`tmishda daryolari keltirib, cho`ktirgan jinslarni tekislik daryolari keltirgan jinslardan osongina ajrataolamiz. Xuddi shu yo`l bilan ko`l tagida o`tirib qolgan qatlamlarni dengiz tagida o`tirib qolgan qatlamlardan ajratish mumkin. Ko`l bilan dengiz taglariga cho`kkan qatlamlarning jinslari va ularning o`rnashish tartibi boshqacha bo`lishi bilan birga, shu qatlamlar orasida saqlanib qolgan o`simlik va hayvon qoldiqlari ham o`tmishni o`rganishda katta yordam beradi. O`simlik va hayvon qoldiqlarini sinchiklab o`rganish natijasida Yerdagi organik hayotning o`tmish bilan shag`ullanadigan butun bir fan tug`ildi. Bu fan paleontologiya deb ataladi. Paleontologiya fani qadim zamonlardan boshlab to hozirgacha o`simlik va hayvon organizmlarining asta-sekin taraqqiyotning jozibali va qiziqarli manzarasini bizga ochiq-ravshan ko`rsatib beradi. Paleontologiya ma'lumotlaridan foydalangan geolog cho`kindi jins qatlamlariga qarab, shu qatlamlar qaysi vaqtda hosil bo`lganligini aniqlaydi.

Oddiy bir misol olamiz. Ko`z oldimizda tikka tushgan bir jarlik bor: jarlik qatlamlaridagi jinslar qavat-qavat bo`lb ochiq ko`rinib turipti. Tekshiruvchi kishining birinchi vazifasi shu qatlamlar tabiiy holda yotadimi yoki asl holi buzilib ketgan ekanligini aniqlashda iborat. Boshqacha aytganda, bir zamonlar mazkur qatlamlar havza ostiga qanday yotqizilgan bo`lsa, hali ham shu tartibda yotiptimi yoki biron kuchning ta'siri bilan ilgarigi holati buzilganmi ekanligini aniqlash kerak. Geolog bu qatlamlarning tartib bilan o`rnashganligiga inongach, jinslarning xarakterini aniqlaydi va pastki qatlamlar dengiz tagida hosil bo`lganligini,

o`rta qatlamlar – juda sayoz dengiz o`rnida, yuqoriga qatlamlar esa – chuchuk suvli havzaning tagida hosil bo`lganini biladi. Geolog shu faktlarga asoslanib, Yana pastki (ya'ni eng qadimgi) qatlamlar yotqizilgan davrdan boshlab to yuqoriga (ya'ni eng keyingi) qatlamlar yotqizilgan davrgacha mazkur joyda tabiiy geografik sharoitlar qanday o`zgarganligi to`g`risida xulosa chiqaradi. Nihoyat, geolog o`ismlik va hayvon qoldiqlarini sinchiklab tekshirgandan keyin, o`rta va yuqoriga qatlamlarning yotqizilgan darini mumkin qadar anqroq qilib aytib bYeradi.

Bunday tekshirganda Yer qatlamlari geolog uchun bamisoli kitob «varaqalari»dir, geolog Yer po`stidagi mazkur qismining o`tmish hayot tarixini shu «varaqalarga» qarab «o`qiydi».

Yer yuzidagi turli o`lkalarda minglab geologlar anna shunday tekshirishlar o`tkazmoqdalar. Geologlar, ko`p yillar mobaynida to`plangan birtalay ilmiy matYeriallarga asoslanib, Yerning o`tmish hayotidagi asosiy momentlarni ko`z oldga keltirdilar va biz hozirgina aytgan Yer po`sti taraqqiyotining tarixini tasvirlab bYerdilar.

Asosiy adabiyotlar va o`quv qo`llanmalar

1. Борская В.Ф., Рычагов Г.И., Основы геологии с элементами геоморфологии, М., 1972.
2. Жўлиев А.Х., Чиникулов Х., Умумий геология, Т., 2005
3. Жўлиев А., Соатов А., Юсупов Р., Геология асослари, Т., 2001
4. Леонтьев О.К., Рычагов Г.И., Общая геоморфология, М., 1986
5. **Шораҳмедов Ш.Ш. Умумий ва тарихий геология, Т., 1985**
6. Якушова А.Ф. Геология с элементами геоморфологии, М., 1978

Qo`shimcha adabiyotlar

7. Акрамхўжаев Т., Курбонов А., Геологиядан амалий ишлар, Т., 1983
8. Алисон А., Пальмер Д. Геология, М., 1988
9. **Воскренский С.С. Динамическая геоморфология, М., 1979**
10. **Гаврилов В.Н. Общая и историческая геология, М., 1989**
11. Зокиров М., Ишназаров И. Қизикарли геология, Т., 1979

- 12.Иванова М.Ф. Общая геология, М., 1974
- 13.Исломов О.И., Шорахмедов Ш.Ш. Умумий геология, Т., 1971
- 14.Костенко Н.П. Геоморфология М., 2002
- 15.Ланге О.К. Геологияга кириш Т., 1966
- 16.Уотсон Ж. Геология и человек Л., 1986
- 17.Шукин И.С., Геоморфология Средней Азии, М., 1973
- 18.Юсупов Р., Жўлиев А., Соатов А., Геоморфология асослари, Т., 1997.
- 19.Якушко О.Ф. Основы геоморфологии, Минск, 1986
- 20.Wilhelmi H. Geomorfologie in stichworten. Stutgart. «Gebruder Borntraeger» 2004
- 21.kggf.petrus.ru/Student/GGF/Geomarf.htm
- 22.www.cultinfo.ru/fulltext/1/001/008/122/164.htm
- 23.www.geogr/msu.ru/GtjSite/depts geom.html
- 24.www/MGPU.ru/materials/GEOGRAPH/geologia_s_osnovami_geomorfologii.swf
- 25.Нигматов А.Н. Юсупов Р. Табиий географик комплекслар ва экзоген жараёнлар. Т.; Turon iqbol, 2006
26. www.gwpcacena.org www.Ziyo.net

