

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

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

GEOGRAFIYA KAFEDRASI

GEOLOGIYA VA MINERALOGIYA

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 Mineralogiya» predmeti yuzasidan namunaviy dastur asosida yoziladi.

«Geologiya va Mineralogiya» 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
o'qituvchisi O. Abdullaev

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

1-mavzu: Geologiya va Minerologiya uni o'rganish ob'ekti, vazifasi, tarmoqlari va tadqiqot usullari

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

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

Geologiya va Minerologiya (yunoncha-er shakli haqidagi fan)-Yer yuzasi relinefining tuzilishi, kelib chiqishi, rivojlanish tarixi va hozirgi dinamikasi haqidagi fan. Demak, Geologiya va Minerologiya 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.

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

Geologiya va Minerologiyaning asosiy vazifasi-Yer yuzasi relinefining tuzilishi, kelib chiqishi, rivojlanish tarixi, hozirgi dinamikasi va relief shakllarini tarqalish qonuniyatlarini o'rganishdir. Bu o'rganishning asosiy maqsadi-relinefining 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 relefni paydo qiluvchi endogen va ekzogen jarayonlar ta'sir etadi. Bu jarayonlarining relefga tasiri relef hosil qiluvchi omillar, ya'ni tog' jinslarining tarkibi, geologik tuzilmalar (strukturalar), iqlim sharoiti xususiyatlari orqali yuz beradi. Geologiya va Minerologiya fanining muhim xususiyatlaridan biri shuki, relef landshaft komponentlaridan biri sifatida boshqa komponentlar va tabiiy sharoit bilan uzviy bog'liq holda o'rganiladi. Relefga boshqa omillar ta'sir etibgina qolmay, relefning 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 Geologiya va Minerologiya fanining. Yer haqidagi fanlar tizimidagi o'rnini belgilab beradi.

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

Geologiya va Minerologiya 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 Geologiya va Minerologiya ob'ektlar va hodisalarni tushunish uchun boshqa fan bilimlaridan foydalanish zarur.

Geologiya va Minerologiya fanining o'zi ham mustaqil tadqiqot usullariga ega bo'lgan tarmoqlarga bo'linadi: **umumiy geomorfologiya** relefning shakllanishi xaqida juda keng masalalarni o'rganadi; **xususiy geomorfologiya** relefni bir yoki bir necha alohida geomorfologik ko'rsatkichlar bo'yicha o'rganadi; **regional geomorfologiya** er yuzasi alohida hududlarining konkret relefini o'rganadi; Yer relefining regional jihatdan muhim xususiyatlari **planetar geomorfologiya** tomonidan o'rganiladi. Geologiya va Minerologiya alohida tarmog'i- **paleogeomorfologiya** o'tmish geologik davrlarning (ko'pincha ko'milib yotgan)

relefini 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 Geologiya va Minerologiya jarayonlarni tadqiq qiladi. Xalq xo'jaligi uchun muhim bo'lgan amaliy Geologiya va Minerologiya tadqiqotlar **amaliy geomorfologiya** tomonidan o'tkaziladi.

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

Geologiya va Minerologiya 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.

Geologiya va Minerologiya tadqiqotlarda umumfaniy va Geologiya va Minerologiya 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.

Geologiya va Minerologiya jarayonlarni modellashtirishda **iqtisodiy, fizik, kimyoviy** usullar ham qo'llanilmoqda.

Geologiya va Minerologiya mustaqil fan sifatida o'z tadqiqot usullariga ega. Bularga quyidagilar kiradi.

Relefning tashqi belgilarni o'rganishda **morfologik**, korrelyativ yotqiziqlarni o'rganib relefning yoshi va uning hosil bo'lish sharoitini aniqlashda **morfofatsial**, relefning geologik tuzilishi bilan aloqasini o'rganishda **morfogeologik**, relefni yangi tektonik harakatlar bilan bog'liqligini bilishda **morfoneotektonik**, relefni geografik sharoitga bog'liq holda o'zgarishini aniqlash **morfogeografik**, relef dinamikasiga ta'sir qiluvchi omillarni o'rganishda **morfodinamik**, geologik o'tmishdagi relef yoshini va rivojlanish bosqichlarini aniqlashda **paleogeomorfologik**, relef 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.

Geologiya va Minerologiya 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 aylanadi. Kuyosh 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 kiladi. 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 vaktida 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 yaqin bulgan sayyora Marsdir. Marsning bir yili :87 sutkaga, bir sutkasi

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

Baxaybat sayyoralarda 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 sayyoralarda 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 uzokda 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 km dan yursa va sira tuxtasidan borsa, Yer bilan Kuyosh orasidagi masofani 170 yildagina bosa olar edi.

aniklangan.

2.Kuyosh sistemasidagi konuniyatlar.

Kuyosh sistemasidagi planetalarning joylashishi, xarakati va boshka 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 sistemi 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 sistemi 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 tarkalgan 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 yakin gipoteza O.YU.Shmidit gipotezasidari. Bu gipoteza 1946 yilda bosilib chikarildi.

Eng yakin 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 ogirligiga karab joylashgan.

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

Yerning ichki kisini 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 boglik. Ma'lumotlarga kura buylama tulkinlar xar kanday muxitga xam (kattik, suyuk, gazsimon moddalar) tarkalaveradi. Aksincha, kundalang tulkinlar esa fakat kattik jinslardan utib, suyuk 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, 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, 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, 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, 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, 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.

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 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 kisini ishgor 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 jinlardan 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

Jinlardan 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 relief elementlari ajratiladi. Relief 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 relief shakllarining birikmasiga **relefning genetik tiplari** deyiladi. Reliefning har bir tipi relief hosil qiluvchi muayyan jarayonlar va omillar faoliyatida tarkib topadi. Quyida Moskva universiteti geomorfologlari tomonidan taklif etilgan relief shakllarining genetik tasnifini keltiramiz.

A. Asosan endogen jarayonlar sababli vujudga kelgan relief shakllari.

- I. YOsh tektonik harakatlar ta'sirida vujudga kelgan relief shakllari.
- II. Reliefning struktura shakllari.
- III. Reliefning vulkanik shakllari.
- IV. Reliefning loyli vulkanik shakllari.

B. Asosan ekzogen jarayonlar sababli vujudga kelgan relief shakllari.

- I. Oqar suvlarning ishidan hosil bo'lgan flyuvial relief shakllari.
- II. Gravitatsiya (og'irlik kuchi) tasirida hosil bo'lgan relief shakllari.
- III. Muz va qorning ishidan vujudga kelgan relief shakllari.
- IV. Muz suvlarining faoliyatidan hosil bo'lgan relief shakllari.
- V. Ko'p yillik muzloqlarning faoliyatidan hosil bo'lgan relief shakllari.
- VI. Nival, soliflyuktsiya jarayonlarining birgalikdagi ta'siridan vujudga kelgan relief shakllari.
- VII. Dengiz va ko'l suvlarining ishidan hosil bo'lgan relief shakllari.

YIII. 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 relefning eol shakllari.

X. Yer osti suvlarining faoliyati natijasida vujudga kelgan karst va suffoziya relefi 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.

Relief morfografiyasi va morfometriyasi

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

Reliefning sifatiiy xarakteristikasi **reliefning morfografiyasi** deyiladi. Relief morfografiyasida relief 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'liqsimon 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 **relefning morfometriyasi** deyiladi. Relif morfometriyasida relief shakllarining maydoni, uzunligi, kengligi, balandligi,

yonbag'irlar qiyaligi, parchalanish chuqurligi, zichligi va boshqalar o'rganiladi. Morfometrik tadqiqotlar asosida gorizontalar parchalanish zichligi, parchalanish chuqurligi, er yuzasining qiyaligi va boshqa kartalar tuziladi.

Relefning 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 relfni tasvirlash usullari

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

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

Gorizontallarni balandlik hisobida muayan teng oraliqda relfning 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. Gorizontallar 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. Relfning 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 chiziqchalar-**bergshtrixlar** ishlatiladi. Bergshtrixlar strelkalar kabi yonbag'irning qaysi tomonga qarab pasayib borishini ko'rsatadi.

Kartalarda relefni 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 relef shakllarini aniqroq ko'rsatishda yordamchi gorizontallardan ham foydalaniladi. Ular uzoq-uzoq shaklida tasvirlanadi. Kartalarda jar, karer, g'or, va boshqa relef 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 relef 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.

Relief genezisi va yoshi

Relief 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 blokларining 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 relefning 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 relef shakllarini tushunish uchun ularni tashkil qiluvchi yotqiziqlarni har tomonlama o'rganish muhimdir.

Geomorfologiya fanining muhim *vazifalaridan* biri relef yoshini aniqlashdir. Relefning yoshi ham mutloq va nisbiy bo'ladi.

Relefning mutloq yoshi geoxronologik jadval bilan belgilanadi. Hozirgi vaqtda mutloq yoshni aniqlashda radiaktiv, 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 relefi yoki alohida olingan relef shakli V. Devis bo'yicha bosqichli jarayondir. Shuning uchun relefning 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 alluvial tekisliklar ularning yuzasida vujudga kelgan eol va erozion shakllarga nisbatan birlamchi relief shaklidir.

3. Relefning nisbiy geologik yoshini aniqlashda relief 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 relief shakllarining nisbiy yoshini aniqlash mumkin. Qayta ishlangan (denudatsion) relief 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 yotqiziqlarning yoshini geologik usul yordamida aniqlab, jarning ham yoshini bilsa bo'ladi.

B) YOsh chegaralarini aniqlash. Bunda relief shaklining quyi va yuqori chegaralaridagi yotqiziqlarning yoshi aniqlanadi. Masalan, daryo vodiysi neogen davrining dengiz yotqiziqlarida hosil bo'lgan. Uning tagida quyi to'rtlamchi davr yoshidagi muzlik yotqiziqlari va uning ustida esa hozirgi allyuviy rivojlangan. Demak, daryo vodiysi neogen va quyi to'rtlamchi davr chegarasida hosil bo'lgan. Vodiy neogen yotqiziqlardan yosh, muzlik yotqiziqlari esa allyuviydan keksaroqdir.

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

Relief hosil qiluvchi omillar

Maqsadi va vazifasi: Relif hosil bo'lishida endogen va ekzogen jarayonlarga bevosita ta'sir ko'rsatuvchi geologo-geografik omillar bilan tanishish, relif hosil bo'lishida bivosita 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 so'zlar va iboralar: Relif hosil qiluvchi jarayonlar va omillar, tashqi ta'siriga nisbatan chidamli va chidamsiz bo'lgan tog' jinslari, cho'kindi, magmatik, metamorfik tog' jinslari, tog' jinslarining fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari, gorizontal, monoklinal, burmali strukturalar, to'g'ri va teskari relif shakllari, nival, gumid, arid iqlimlari, relif hosil bo'lishi 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 po'stini tashkil qiluvchi tog' jinslarining moddiy tarkibi, turli davrlarda yuz bergan tektonik harakatlar natijasida vujudga kelgan geologik tuzilmalar (strukturalar) va iqlimiy sharoit kiritiladi.

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

Tog' jinslarining xususiyatlari va ularning relif 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, polimineralli 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 relefning 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 relefi 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 relef shakllarini, chidamsiz jinslar esa pastqamlik relef

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.

5. MAVZU: Endogen jarayonlar. Tektonik va neotektonik xarakatlar

Tektonik harakatlar va relef

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 relef shakli-riftlar (o'rta Atlantika rift zonasi) hosil bo'lgan. Yuqori mantiyadan yangi moddalarning riftlar tagidagi yoriqlardan yana kelishi litosfera plitalarini riftlarning markazidan gorizontal yo'nalishda siljishiga, ya'ni *spredinga* sabab bo'ladi. Shunday qilib, vertikal harakatlar gorizontal 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 gorizontal 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 gorizontalar harakatlari 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 harakatlari 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.

Burmalar jarayoni er po‘stining harakatchan zonalarini bo‘lgan geosinaklinal oblastlarda to‘liq namoyon bo‘ladi. Bu oblastlarda to‘liqsimon harakatlari juda katta bo‘ladi va eng baland ko‘tarilgan zona bilan eng chuqur cho‘kkan zonalar bir biriga yaqin joylashadi. Harakatlari amplitudasi (tebranishi) 12-18 km ga etadi. YOriqli buzilishlar, intruziv va effuziv magmatizm ham burmalar bilan birgalikda yuz beradi. Bu jarayonlar ta‘sirida burmali oblastlarning strukturalari 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, uchastkalarning ba‘zilari esa pastga tushadi, cho‘kadi.

Tog‘ jinslarining vertikal yoki deyarli vertikal yoriq bo‘ylab bir-biriga nisbatan yuqoriga ko‘tarilishi yoki pastga tushishi **uzulma** (sbras), qiya yoki gorizontalar yoriq bo‘ylab siljish **siljiq** (nadvig) deyiladi. Uzulma 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 choʻkindi jinslar qatlamlarida stolsimon (Yevropadagi Yura, Afrika togʻlari), burmali-palaxsali togʻlar qadimgi burmali strukturalarda (Oltoy, Tyanshan) hosil boʻladi. Palaxsa togʻlar egallagan hududlar maydoni burmali togʻlar maydonidan oz emas. YOriqli strukturalar reliefi qayta yoshargan togʻlar oblastida keng tarqalgan. YOriqli strukturali reliefning hosil boʻlishida gorizontal tektonik harakatlar bosh rolni oʻynaydi.

Hozirgi vaqtda zamonaviy endogen reliefning kelib chiqishida neogen-toʻrtlamchi davrda yuz bergan va berayotgan yangi tektonik harakatlar taʼsirida 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 oʻrganiladi.

Yevropada 1920-1939 yillarda oʻtkazilgan nivelirlash natijalarini 1945-1948 yillarda takror nivelirlash natijalariga taqqoslanganda, Kavkazoldining yiliga 5-7 mm choʻkkanligi, Donbass, oʻrta Rossiya qirlarini va Azov kristallik massivining yiliga 6-10 mm koʻtarilganligi maʼlum boʻldi. Shotlandiya togʻligi (Buyukbritaniya oroli) va unga yondoshgan rayonlar gumbazsimon boʻlib yiliga 44 mm koʻtarilishi, Angliya, Uels va Irlandiya esa yiliga 2 mm dan choʻkayotganligi aniqlandi.

6. MAVZU: Magmatizm, metamorfizm va zilzila. Ularning relief xosil boʻlishidagi oʻrni.

Magmatizm, zilzilalar va relief

Magmatizm relief hosil boʻlishida muhim va xilma-xil rolni bajaradi. Bu intruziv hamda effuziv vulkanizm uchun ham tegishlidir. Intruziv magmatizm bilan bogʻlangan relief shakllari magmatik yaratmalar (batolitlar, lakkolitlar va boshqalar)ning bevosita taʼsiridan va intruziv jinslarning qayta ishlanishidan ham hosil boʻlishi mumkin.

Batolitlar (yunoncha-chuqurdagi tosh) koʻpincha antiklinallarning oʻq qismida joylashib yirik koʻtarilgan relief 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, Jeleznaya, 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 relef 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, relef 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 $3-10^0$ ga boradi xolos.

Hozirgi vulkanizm uchun eng harakterli bo'lgan nordon lavalari **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. Lavalari 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 namunasidir. YOnbag'irlarining qiyaligi 30^0 ga yaqin. YOnbag'irlarni chuqur jo'yaklar yoki barrankoslar o'yib tushgan. Keng krateri **kalder** deyiladi.

Vulkanik va neftgazli oʻlkalarda loyli vulkanlar uchratiladi. Ular vaqti-vaqti bilan yoki doimiy ravishda suv va neft aralashgan balchiq hamda gaz otib turuvchi konussimon doʻnglardir. Suyuqlik massa otilib loyli vulkan konuslarining yon bagʻrida asta-sekin qotadi. Uning uzunligi 10-20 km qalinligi 5-30 m, kengligi bir necha yuz metrgacha boʻladi. Loyli vulkandan metan, is gazi, karbonat angidrid, azot va boshqa gazlar chiqib turadi. Bu vulkanlar Ozarbayjonning Apsheron yarim orolida, Gʻarbiy Turkmanistonda, Kuban, Taman, Kerch, Kamchatka yarim orollarida, Saxalin orolida, Ispaniya, Italiya, Yangi Zelandiya, Markaziy Amerika mamlakatlarida va boshqa oʻlkalarda uchraydi.

Vulkanik oblastlarda **geyzerlar** (islandcha-otilmoq)-er osti boʻshliq va yoriqlaridan vaqti-vaqti bilan issiq suv va bugʻ otib turuvchi buloqlar uchraydi. Buloq ogʻzida konussimon kremniy tuflar - geyzeritlar toʻplanadi. Issiq suvlar yuqoriga otilganda soviydi va ulardagi erigan moddalarning choʻkishidan turli shakllardagi terrasalar hosil boʻladi. Geyzerlar AQSh, Islandiya, Yangi Zelandiya, Kamchatka va boshqa oʻlkalarda joylashgan.

Hozirgi vaqtda V.A. Aprodov (1982) maʼlumotlari boʻyicha Yer sharida 3000 dan ortiq vulkanlar oʻrganilgan. Shulardan 700 ga yaqini soʻnmagan 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 bo'lib, bu yoriqning bir tomoni ikkinchi tomoniga nisbatan 6 metrcha ko'tarilib tashlangan. 1948 yil 6 oktyabrda Ashxobodda bo'lgan zilzila natijasida er yuzasida ko'plab yoriqlar (uzunligi bir necha yuz metr) hosil bo'lgan. Ular bo'yicha er massasi vertikal yo'nalishda amplitudasi 1 metrgacha etgan siljishlar kuzatilgan.

1949 yili 10 iyulda Tojikistonning Xait rayonida yuz bergan zilzila ta'sirida CHokurak tog'ining yuqori qismi uzilib, Obidara-Xauz daryosining darasiga uloqtirib tashlangan, ko'p joylarda yoriqlar paydo bo'lib, surilish hodisalari kuzatilgan. 1960 yili 21 mayda CHilida bo'lgan zilzila vaqtida 380 kv. km maydon er sathining cho'kishi natijasida suv ostiga g'arq bo'lgan. 1902 yili dekabr oyida Andijon shahrida ro'y bergan zilzila oqibatida Qoradaryo vodiysida loyli vulkanlar kuzatilgan.

Zilzilalarning geomorfologik oqibatlari nihoyatda xilma-xildir: yoriqlar hosil bo'ladi, ba'zan keng quruqlik uchastkalari va dengiz tagi ko'tariladi yoki cho'kadi, tog' qulashlari, surilmalar, qor ko'chkilari bo'ladi, er osti suvlarining rejimi va harakati o'zgaradi, epitsentr dengiz tagida bo'lganda esa dengiz yuzasida nihoyatda tez tarqaladigan o'ziga xos **tsunami** to'lqinlari vujudga kelib, orollar hamda materiklar qirg'oqlarining relefini o'zgartiradi.

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 vodarod 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'arbga tomon 30 m siljigan, Hind okeanida hosil bo'lgan tsunami to'lqini okeanda 720 km/coat, qirg'oq yaqinida 30 km/soat tezlikda harakatlangan. Uning balandligi qirg'oq yaqinida 40 metrgacha 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.

7. 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 reliefining 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 relefni soddalashtirishi yoki murakkablashtirishi mumkin.

Yer yuzasida egzogen agentlar ta'sirida moddalarning ko'chishi natijasida hosil bo'lgan turli kattalikdagi relef shakllari **morfoskulptura** 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 egzogen agentlarning hisssasi 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 egzogen agentlar yordamida bir joydan ikkinchi joyga ko'chiriladi. Buning oqibatida Yer yuzasining relefi o'zgaradi.

Ekzogen agentlarning harakteriga bog'lik holda morfoskulptura, ya'ni egzogen relef 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 relef shakllari turli mahsulotlarning to'planishi bilan bog'liq bo'ladi.

Quruqlikdagi egzogen jarayonlar

Relef 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,	Quyosh radiatsiyasi; gravitatsiya (og'irlik kuchi)

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.	
--	--

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 abrazyasi	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.

8. 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), terrasalangan, 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 muvofiqashtiriladi. 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 35-40⁰ 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'rining qulashidan hosil bo'lgan.

Kattaligi 1 m^3 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

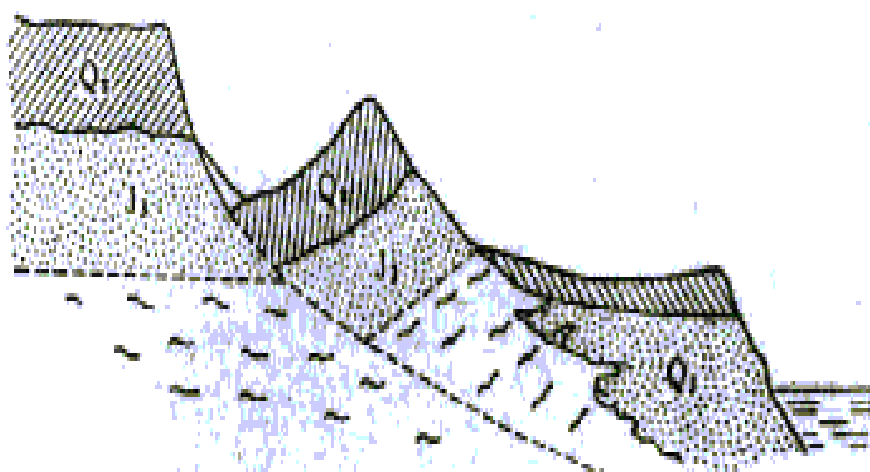
Sochilmalar-tog' jinslarining fizikaviy nurashi natijasida hosil bo'lgan yonbag'irlardagi g'ovak nuroq jinslar to'plamidir. Sochilmalar mergel yoki gilli slanetsdan tuzilgan yonbag'irlarda aniq ifodalangan bo'ladi. Ular sochilmali

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 tsirkssimon botiqlarni vujudga keltiradi.

YOnbag'irdagi tuproq qoplamini 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 qoplamini 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. Muvozzanti 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 **peneplen** (lotincha-deyarli tekislik) hosil bo'ladi. Peneplen geografik erozion tsiklning keksalik bosqichiga to'g'ri keladi. Peneplenlanish 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. Peneplenlarning hosil bo'lishi uchun eng qulay sharoit mo'tadil gumid iqlimi va tinch tektonik rejimli platformalar hisoblanadi. Peneplen 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 penepenga o'xshab yuqoridan pastga emas, balki yondan ichkariga, ya'ni bir vaqtda yonbag'irlarni bir biriga nisbatan parallel 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.

Penepelenlanish 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 penepelen yuzalaridan farq qilib, ular arid, gumid va nival iqlimli o'lkalarda ham hosil bo'ladi.

Pediment, pediplen va penepelenlar 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 kaynazoyini 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 kontseptsiya 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 relef shakllari kiradi?
3. Fizikaviy va kimyoviy nurashlar o'rtasida qanday farqlar bor?
4. Relef 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?

9. 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 vodiylarinig 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 **allyuviiy** (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 relefning 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. Terrasalarning 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 chuqurlataolmaydi. 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 quruqlik 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 gorizontal 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 qattqlikda 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.

10. 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 soʻzi Sloveniyaning Istriya yarim orolidagi Karst platosi nomidan olingan (nemischa soʻz) boʻlib, **qoya** degan maʼnoni anglatadi.

Bu plato slovencha “kras”, “kraj” deb yuritiladi. Ilmiy adabiyotda “karst” soʻzi 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 oʻrganganligi bu atamani hamma joyda ishlatilishiga sabab boʻlgan.

Karst reliefi juda keng tarqalgan. Quruqlik yuzasining 70 foiz hududida karst hodisasining rivojlanishi uchun geologik sharoit mavjud. Shu bilan birga, karst hududining landshaft xususiyatlariga, relefiga, oqimga, tuproq va oʻsimlik qoplamiga, aholining xoʻjalik faoliyatiga katta taʼsir koʻrsatadi. oʻzbekiston hududida ham karst hodisasi tarqalgan. Shuning uchun bu hodisani va u hosil qilgan relief shakllarini oʻrganish muhimdir.

Karst hodisasi va reliefini oʻrganishda N.A.Gvozdetkiy, G.A.Maksimovich, I.S. Shchukin, D.S.Sokolov, V.N.Dublyanskiy, oʻzbek olimlaridan M.Mamatqulov, M.Abdujabborov, Z.Sultonov va boshqalar katta hissa qoʻshganlar.

Karstning hosil boʻlish sharoiti va uning rivojlanishi

Karst hodisasi hamma erda ham hosil boʻlavermaydi, buning uchun maʼlum shart-sharoitlar zarur. Bulardan eng muhimlari: suvda eriydigan togʻ jinslarining mavjudligi; etarli miqdorda suvlarning boʻlishi; qulay relief shakli; iqlim sharoiti va boshqalar.

Suvda eriydigan togʻ jinslariga ohaktosh, gips, dalomit, tuzlar, angdrid, boʻr, marmar, mergellar kiradi. Yer sharida eng koʻp tarqalgani **ohaktoshli karstdir**. Boʻr, dolomit va boshqa togʻ jinslari suvda oson erisada, lekin ular qalin qatlam hosil kilmasdan, linza shaklida tarqalgan. Karst hodisasining rivojlanishi uchun suvda eriydigan togʻ jinslari qalin, yoriqlarga boy boʻlishi va bu yoriqlar boʻyicha suvning harakati yuz berishi mumkin boʻlsin. Bu jinslar qanchalik qalin boʻlsa 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 qoplarning 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 qoplami 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 gorizonttal 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 gorizonttal tsirkulyatsiyasi hokimlik qiladi va yirik gorizonttal g'orlar hosil bo'ladi.

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

Karst massivining chekkalarida 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 SO₂ 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 metr ga 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-Novoa fon (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. Yopiq karstda qanday relief shakllari vujudga keladi?
6. Stalaktit, stalagmit va stalagonlar qanday sharoitda hosil bo'ladi?
7. Qanday o'lkalarda karst reliefi keng rivojlangan?

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., Шораҳмедов 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. Stuttgart. «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

