

**F. S. Meliboyeva**



# **TABIYIY GEOGRAFIK JARAYONLAR**

Mazkur o'quv qo'llanmada tabiiy geografik jarayonlar, ular haqidagi tadqiqotlarning rivojlanishi hamda hosil bo'lishiga ko'ra tasniflanishi haqida tushunchalar berilgan. Shu bilan birga o'quv qo'llanmada nurash, suv, gravitatsion kuch, eol jarayonlar, muzliklar, tektonik kuchlar hamda antropogen ta'sir tufayli shakllangan jarayonlarni nazariy jihatdan yoritib berilgan.

Ushbu qo'llanma Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun mo'ljallangan.

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

Учебник предназначен для студентов высших учебных заведений.

This manual book provides insights into physical geographical processes, their development and classification. At the same time, the manual describes the theoretical processes that are caused by weathering, water, gravitational forces, crustal processes, glaciation, tectonic forces and anthropogenic effects.

The manual book is intended for students of higher educational institutions.

#### **Taqrizchilar:**

**V.Yu. Isaqov**- Qo'qon davlat pedagogika instituti "Geografiya o'qitish metodikasi" kafedrası professori, b.f.d;

**A.A. Hamidov**- Farg'ona davlat universiteti "Geografiya" kafedrası katta o'qituvchisi, g.f.n.

## KIRISH

Hozirgi kunda pedagogika oliy o`quv yurtlarida bo`lajak geograflarni tayyorlashda asosiy fanlardan biri Tabiiy geografik jarayonlar kursidir. Bu fan orqali talabalar Yerning ichki va tashqi kuchlari ta`sirida shakllanuvchi (endogen va ekzogen) jarayonlar, ularning kelib chiqish sabablari, oqibatlari va ushbu jarayonlar natijasida hosil bo`lgan relyef shakllarini o`rganadilar. Tabiiy geografik jarayonlarni o`qitish orqali talabalarga o`zlarini yashash joylari va Yer yuzasida bo`layotgan tabiiy geografik jarayonlar va ularning mohiyati, oldini olish chora tadbirlarini o`rganishni targ`ibot qiluvchi pedagoglar yetishtiriladi.

Tabiatda sodir bo`ladigan barcha jarayonlar tashqi va ichki kuchlar ta`siri natijasida yuzaga keladi. Bu fanning vazifasi tabiiy geografik jarayonlarni tabiiy omillar ta`sirida shakllanadigan ya`ni nurash, eroziya, sel, surilma, karst, vulkan va zilzila kabilarning kelib chiqish sabablarini o`rganish va sodir bo`lish jarayonlarini tahlil qilish maqsadga muvofiqdir. Tabiatda sodir bo`layotgan jarayonlarga ta`sir qiluvchi sun`iy omillar, masalan, sho`rlanish, ikkilamchi sho`rlanish, botqoqlanish, cho`llanish, agroeroziya kabilarni tahlil qilish, ularni oldini olish choralari ishlab chiqish yo`llarini o`rgatishdan iborat.

Ushbu kursni o`rganish orqali quyidagi vazifalar amalga oshiriladi:

1. Tabiiy geografik jarayonlarni o`rganishni ilmiy va amaliy ahamiyatini tahlil qilish;
2. Tabiiy geografik jarayonlarni kelib chiqish sabablari va ularni tasniflash;
3. Tabiiy geografik jarayonlar natijasida hosil bo`lgan relyef formalarini izohlash.

***Tabiiy geografik jarayonlar fanidan talabalar quyidagi bilimga ega bo`ladilar.***

- tabiiy geografik jarayonlarning shakllanishi va rivojlanish qonuniyatlari;
- tabiiy geografik jarayonlarning turlari va ularni hosil bo`lishiga ko`ra tasniflash;
- yerning ichki kuchlari ta`sirida shakllanadigan tabiiy geografik jarayonlar (zilzila, vulkanlar otilishi) ni ahamiyati;
- iqlim omillari ta`sirida shakllanuvchi tabiiy geografik jarayonlar (nurash,

deflyatsiya, korraziya, akkumulyatsiya) ni shakllanishini;

-suv faoliyati tufayli yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar (o`zan va qirg`oq eroziyasi, kasrt, suffoziya, abraziya, botqoqlanish, sho`rlanish) ni rivojlanishini;

-muzliklar ta`sirida hosil bo`luvchi tabiiy geografik jarayonlar (termoabraziya, termoeroziya, soliflyuksiya, termokarst, termoakkumlatsiya, altiplitnatsiya, ekzaratsiya) ni ahamiyatini.

-grovitatsion kuch yetakchiligida yuzaga keladigan tabiiy geografik jarayonlar (surilma, soliflyuksiy, ko`chki) ni hosil bo`lishini;

-antropogen ta`sir tufayli shakllanadigan tabiiy geografik jarayonlar (sho`rlanish, ikkilamchi sho`rlanish, botqoqlanish, cho`llanish, agroeroziya, suv omborlar qirg`og`ining abraziyaga uchrashi) ni ahamiyatini.

Yuqoridagi fikrlardan ma`lumki, tabiiy geografik jarayonlar haqida puxta bilim beradigan va ularni kelib chiqish sabablari hamda oldini olish chora – tadbirlarini chuqur mulohaza yuritib tushuntira oladigan geograflarni tayyorlashda muhim ahamiyatga ega.

Ushbu o`quv qo`llanmani tayyorlashda quyidagilarni nazarda tutdik: talabalarni nazariyada olgan bilimlarini mustahkamlash; jarayonlarni genetik jihatdan tasniflash; tahlil qilish, baholash; mavzular yuzasidan tegishli xulosalar chiqarish; amaliy ko`nikma va malakalarni shakllantirish; ularda mustaqil ishlash qobiliyatini yanada takomillashtirishdan iborat.

## Tabiiy geografik jarayonlar haqida tadqiqotlarni rivojlanishi

Tabiiy geografik jarayonlar hozirda eng yosh va rivojlanayotgan fanlardan biri hisoblanadi. Lekin bu fanni rivojlanish tarixi qadimgi davrlarga borib taqaladi. Tarixiy davrlarda tabiiy geografik jarayonlar to'liqligicha o'rganilmagan bo'lsada, o'sha davrda yashab o'tgan geograflar, tarixchilar o'z zamonalarida bo'lib o'tgan ma'lum bir tabiiy geografik jarayon va uning hosil bo'lishi to'g'risida o'zlarining tarixiy va ilmiy geografik asarlarida ma'lumot yozib qoldirganlar. Jumladan O'zbekistonda o'rta asrlarda yashagan buyuk mutafakkirlar Muhammad ibn Muso al-Xorazmiy, Abu Abdulla Jayxoni, Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino, Mahmud Qoshg'ariy, Zahiriddin Muhammad Bobur o'z asarlarida o'lkamizdagi relyef shakllari (tog'lar, vodiylar, qirlar va b.), ularning shakllanish taraqqiyoti va ularga yerning ichki va tashqi kuchlarining ta'siri, relyef shakllarining kelib chiqishida tog' jinslari tarkibining ahamiyati, daryo yo'nalishining o'zgarganligi haqida ma'lumotlar qoldirganlar.



1-rasm. A.R.Beruniy

Abu Rayhon Beruniy ona shahri Kotni 993 yili degish yuvib ketganligi xususida Al Osor Boqiya an-Qurun al Xoliya (O'tmish xalqlaridan qolgan yodgorliklar asarida) yozib qoldiradi.

Beruniy XI asrning birinchi yarmidayoq o'zan oqimida jinslarning o'ziga xos tarqalish va to'planish qonuniyatini kashf qiladi. Bu qonuniyatga ko'ra, suv oqimi bo'ylab yotqizilgan cho'kindi jinslarning katta kichikligi suv oqimining kuchiga to'g'ri proporsionaldir: ya'ni oqim qancha kuchli bo'lsa, shuncha katta jinslar yotqiladi va aksincha.<sup>1</sup>

Uning fikricha, suv markazga intilish kuchiga ega, binobarin u pastdan yuqoriga qrab oqmaydi. Suvlarning tog' bag'ridan buloq shaklidan yoki yer

<sup>1</sup> P.У.Рахимбеков, З.Н.Донцова “Урта Осиё табиатини географик урганилиш тарихи”. Т. 1982

tagidan yuqoriga tomon fontan bo`lib otilib chiqishini Beruniy yer ostidagi bosim kuchiga bog`lab tushuntirgan. Daryo yotqiziqlari haqida esa Beruniy o`zinning “Aholi yashaydigan joylar orasidagi masofalarning oxirgi chegarasini aniqlash” nomli asarida shunday yozadi: “Kimki bu haqda fikr yuritar ekan, u shunday hulosaga keladi- tosh va shag`allar hamda mayda zarrachalar turli kuchlar ta`sirida tog`dan ajraladi, keyin uzoq vaqt davomida suv va shamol kuchi tufayli ularning qirralari tekislanib silliqalanadi hamda dumaloq shaklga kiradi. Ulardan o`z navbatida mayda donachalar- qum va changlar paydo bo`ladi. Agar bu shag`allar daryo o`zanida to`plansa, orasiga gil va qum kirib, bir butun qatlamga aylanadi.



2-rasm Abu Ali ibn Sino

Vaqtning o`tishi bilan aralashgan narsalar suv tagida ko`milib ketadi”.

Tabiiy geografik jarayonlarga doir manbalardan biri o`rta asrlarda yashab o`tgan buyuk mutafakkir Abu Ali ibn Sinoning (980-1037 y) “Kitobi ash-shifo” asarining bir qismi “Tabiat” (“Tabiatshunoslik” ma`nosida) da ham ko`rishimiz mumkin. Bu asarda minerallarning hosil bo`lishi, yirik relyef shakllari- tog`lar, vodiylar, tekisliklarning

paydo bo`lishi to`g`risida juda muhim xulosalar bor. Masalan, u relyef hosil bo`lishida tashqi (ekzogen) va ichki (endogen) kuchlarning mavjudligini yozadi.

Bu haqda olim quyidagicha mulohaza yuritadi “Chunki, yer qatlami, yer moddalarining qattiq va yumshoq joylari bo`ladi va suv yumshoq joylarni yuvadi yoki yumshoq joylarni shamol yalaydi, qattiq moddalar ajralib qoladi, natijada tepaliklar, tog`lar vujudga keladi”<sup>2</sup>

XV asr boshida Amir Temur imperiyasining poytaxti Samarqandga Kastiliya koroli Genrix III elchilar yuboradi. 1403 yildan 1406 yilgacha davom etgan elchilar sayohatiga Ryui Gonzales de Klavixo boshchilik qiladi. Klavixo bu

---

<sup>2</sup>Рахимбеков Р. У., Донцова З.Н. Урта Осиё табиатини географик урганилиш тарихи



sayohati davomida Qizilqum relyefi va bundagi qum tepalar- barxanlar, do`ng qumlar haqida ma`lumot beradi. Bundan tashqari u Janubi-Garbiy Qizilqumning to`zima qumli yerlaridagi barxanlarning paydo bo`lishida va harakatida shamollarning ishiga to`g`ri baho beradi.

Cho`llardagi asosiy relyef shakllari va ularning harakati Filipp Yefremovning (1774 yildan 1782 yilgacha) O`rta Osiyoga qilgan sayohati haqidagi ma`lumotlarida batafsil yoritilgan bo`li, uning o`lka cho`llari to`g`risidagi geografik ma`lumotlarini Mendiya Bekchurin (1781 y.) yanada boyitadi. U qumli cho`llar relyefi shakllari (do`ng qumlar va gryada qumlar) ni ilk bor turlarga ajratadi.



**3-rasm P. P. Semyonov**

Tabiiy geografik jarayonlarni shakllanishi hamda ularning o`rganilishi XIX asrning ikkinchi yarmi va XX asrning boshida o`tkazilgan ilmiy tadqiqotlar natijasida har tomonlama tadqiq etila boshlandi. Ushbu davrda Rossiyaning eng yosh olimi, geograf Pyotr Petrovich Semyonovning (1827-1914 yy.) Shimoliy Tyanshanga mashhur ekspeditsiya uyushtirildi. Yosh olimning ekspeditsiya davomida o`z oldiga qo`ygan vazifalari juda katta bo`lib,

Tyanshanning orografiyasi, relyefi, geologiyasi va tektonikasi, gidrografiya, muzliklari hamda qor chizig`ining balandligini o`rganishdan iborat edi. U ekspeditsiya davomida Tyanshan sirtlari hamda ularning shakllanish xususiyatlari to`g`risida ma`lumot berishga harakat qiladi.

P. P. Semyonov ekspeditsiyasiga qadar G`arbiy Yevropada Osiyo markazidagi barcha tog`lar , shu jumladan Tyanshan tog`lari ham vulkanik tog`lardir, degan tasavvur ilgari surilgan. Ushbu fikrni A. Gumboldt ham o`z asarlarida qayd etgan. Dastlab P. P. Semyonov, keyinchalik esa N. A. Seversov va I. V. Mushketov tadqiqotlari Tyanshan tog`lari vulkanik tog`lar emas, balki burmali palaxsali tog`lar ekanligini isbotlab berdi.

Bu katta ekspeditsiyaning tabiiy davomi mashhur rus biologi, ekologi va geografi N. A. Seversovning (1864 y) Tyanshanga uyushtirgan birinchi

ekspeditsiyasidir. U ushbu ekspeditsiya jarayonida Gʻarbiy Tyanshandagi morenalarni oʻrganib, antropogen davri muzliklari toʻgʻrisida muhim maʼlumotlar toʻpladi va Tyanshanda vulkanlar taʼsirida hosil boʻlgan relyef shakllari deyarli yoʻqligini aniqladi. Bundan tashqari N. A. Seversov Qizilqum choʻlining paydo boʻlishi, Qizilqum va Qoraqum choʻlidagi qumlarni Turon pasttekisligi oʻrnida uchlamchi davr oxirigacha hukm surgan ulkan dengizning abraziyasi (qirgʻoqlarning yuvilishi) natijasida hosil boʻlgan deb hisoblaydi.



**4-rasm I.V Mushketov**

I.V. Mushketovning 1874 yildan 1880 yilgacha davom etgan ekspeditsiyalarida janubi-gʻarbiy Tyanshanning togʻ va vodiylarini, Pomir- Oloy togʻ sistemasini, Fargʻona vodiysi va uni oʻrab turgan togʻ tizmalarini, Zarafshon muzliklari markazini batafsil oʻrganib chiqadi. Ekspeditsiya davomida Tyanshan va Pomir-Oloy togʻlarining tektonika

natijasida paydo boʻlganligini va ularni bir necha burmali togʻlardan iborat ekanligini isbotladi. Bundan tashqari Kavkazorti hududlarda boʻlgan zilzila sabablarini, uning oqibatini va zilzila tarqalgan hududlarni aniqladi hamda ushbu hududlarning tektonikasi, daryolarning ishi, muzliklar va shamollarning ishlari va togʻ yon bagʻirlarida relyef hosil boʻlish jarayonlarini oʻrganadi.

Sibir va Markaziy Osiyoni oʻrgangan rus geologi, geograf, buyuk tadqiqotchi akademik Vladimir Afanasyevich Obruchev 1886-1888 yillarda Qoraqumni tekshirishi natijasida qumli relyefni 4 tipga: barxan, doʻngqum, gryadali qum va qumli choʻl (tekislik) ga ajratdi. Qadim zamonlarda bu yerdan oqqan daryolarning qurib qolgan eski oʻzanlarini , Amudaryo suvining bir qismi Uzboʻydan oqqanligini aniqladi.

Oʻrta Osiyo muzliklarini tekshirishda va uning geografiyasini rivojlantirishda geograf-glyatsiolog Nikolay Leopoldovich Korjenevskiyning ham



xizmati katta. U 1903 yildan 1938 yilgacha , ya`ni 35 yil mobaynida turli xil ilmiy ekspeditsiyalarda ishtirok etgan. “Mo`ksuv va uning muzliklari” nomli ilmiy asar yozdi. Korjenevskiy Kungay Olatoviga va Pomirga qilgan sayohatlarida Fedchenco, Mushketov va boshqa muzliklarda bo`lgan o`zgarishlarni aniqladi, shu bilan birga qadimgi muzliklar hosil qilgan relyeflarning shaklini ham o`rgandi. O`rta Osiyodagi hozirgi zamon muzliklari, daryolarning to`yinishi va rejimini tahlil qildi. Zaoloy tizmasida uzunligi 19,5 km keladigan muzlikni kashf etdi. Keyinchalik bu muzlik Korjenevskiy nomi bilan ataldi.

Akademik G`ani Orifxonovich Mavlonov gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi sohasida yirik mutaxassis, shu yo`nalishning O`zbekistondagi yirik vakili va asoschilaridan biridir. U 1960 yili Toshkentda GIDROINGEO (Gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi) ilmiy tadqiqot institutini tashkil etishga erishadi. Shu bilan birgalikda lyos yotqiziqlarining shakllanishi va uning asosida yuzaga keladigan tabiiy geografik jarayonlarni o`rganishga katta hissa qo`shgan olimdir. Uning tashabbusi bilan GIDROINGEO ilmiy tadqiqot instituti qoshida, “Injenerlik geodinamikasi” bo`limi tashkil etildi.

1969 yilning oxirida GIDROINGEO ilmiy tadqiqot instituti ishlab chiqarish va olimlar kuchini birlashtirish maqsadida “O`zbekgidrogeologiya” ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi tarkibiga kiritildi. Bu ishning tashkilotchilari g-m.f.d., professorlar N.N.Xojiboev, X.T.To`laganov, G.V.Kulikov, A.S.Hasanov, g-m.f.n. V.A.Geynts, G.A.Manjirova, M.G.Xo`jaev, M.I.Ismoilov, R.S.Sayfullaev kabi olimlar edi.

GIDROINGEO ilmiy tadqiqot instituti qoshida tashkil etilgan Injenerlik geodinamikasi bo`limi tabiiy geografik jarayonlarni injenerlik geologiyasi nuqta`i nazaridan turib taqdim etgan. Bu bo`lim 1960 yillari g-m.f.d.M.P.Kuzminov tomonidan boshqarilgan bo`lsa, keyinchalik u bir necha tabiiy geografik jarayonlarni o`rganuvchi laboratoriyalarni birlashtiruvchi bo`limga aylantirildi. Bo`lim qoshida dastlab P.M.Karpov, keyinchalik 1972 yildan R.A.Niyozov boshchiligida surilmalar “Yonbag`irlar va qiyaliklar turg`unligi” laboratoriyasida, X.V.Vaxobov, V.I.Martemyanov, B.T.Ismoilov, A.A.Bashkirova, V.D.Minchenko,

faoliyat ko'rsatdi. P.M.Karpov keyinchalik A.P.Pushkorenko boshchiligida sel jarayonlari "Quyuq oqim o'choqlari" laboratoriyasida o'rganildi. Bu laboratoriyada geologlar bilan birgalikda geograflar S.R.Saidova, SH.Xo'jaev, V.Kim kabi olimlar faoliyat yuritdilar.

Ushbu laboratoriya suv omborlar qirg'og'ining abraziya tufayli qayta shakllanish muammosini o'rganishga ham katta e'tibor qaratgan holda tadqiqotlar olib bordilar.<sup>3</sup>

O'zbekistonda turli geomorfologik jarayonlar (endogen va ekzogen) ta'siri natijasida hosil bo'lgan (xususan, karst) relyef shakllarini o'rganish borasida O. Yu. Poslavskaya, M. M. Mamatqulov, M. Abdujabborov, M. A. Xoshimov, I. I. Otajonov, M. Yusupov, Q. R. Oripov, A. Nizomov, A. Olimov, R. Xalimov va b.ning ilmiy izlanishlari salmoqli ahamiyatga egadir.

R. A. Niyozov, V. G. Pushkarenko, M. Miraslanov, X. Vahobov, Sh.Xo'jayevlar gravitatsion jarayonlar natijasida vujudga kelgan relyef shakllari, B.A.Fyodorovich eol jarayonlar, A.N.Nig'matov, V.G.Pushkarenko, S.Saidova, F.Xikmatov va M.Yusupovlar yer usti suvlari, M.M.Mamatqulov qadimgi muzliklar ishi natijasida vujudga kelgan relief shakllarini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazishgan.

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

1. O'rta asrlarda yashagan buyuk mutafakkirlardan kimlar tabiiy geografik jarayonlar to'g'risida ma'lumotlar yozib qoldirilgan.
2. Tyanshan sirtlari ilk bor kim tomonidan tadqiq etilgan?
3. Kavkazorti hududlarda bo'lgan zilzila sabablarini, uning oqibatini va zilzila tarqalgan hududlarni hamda ushbu hududlarning tektonikasi, daryolarning ishi, muzliklar va shamollarning ishlari va tog' yon bag'irlarida relyef hosil bo'lish jarayonlarini qaysi olim o'rganadi ?
4. Gravitatsion kuch ta'sirida shakllanuvchi tabiiy geografik jarayonlar kimlar tomonidan o'rganildi?
5. M.M.Mamatqulov tabiiy geografik jarayonlarni qaysi turlarini tadqiq

---

<sup>3</sup> А. Низомов ва б. Табиий географик жараёнлар. Т. 2015 й. 10 б.

qilgan?

### **Tabiiy geografik jarayonlarni genetik turlariga ko'ra tasniflash**

Tasniflash o'ziga xos o'rganish metodi bo'lib, u har bir fanning asosini tashkil etadi. SHu boisdan D.M.Mendeleev ilm tasniflashdan iboratdir, deya uqtiradi. Tabiiy geografik jarayonlarni o'rganish asnosida ham ularni kelib chiqishiga ko'ra bir-birlariga yaqinlarini guruh-guruh qilib jamlagan va ajratgan holda o'rganish, ularni tadqiq etishni yengillashtiradi. Shu boisdan turli davralarda, turli fanlarni tadqiq etuvchi olimlar tabiiy geografik jarayonlarni har xil nuqta'i nazardan turib tasniflaganlar. Jumladan geologlar, geomorfologlar, geograflar amalga oshirgan tabiiy geografik jarayonlarning tasnifi bir-birlaridan qisman bo'lsada farqlanadi, biri-ikkinchisini to'ldiradi, ammo inkor etmaydi. Shu tariqa tasniflash ishlari rivojlangan sari, tabiiy geografik jarayonlarni o'rganish ham mukammallalasha borgan.<sup>4</sup>

Relyef shakllari berk (barxan, balandlik, chuqurlik, karst voronkasi) yoki ochiq (jar, daryo vodiysi), sodda yoki murakkab, ko'tarilgan yoki pastqam bo'lishi mumkin. Relyef shakllari katta-kichikligigga ko'ra planetar shakllar, megashakllar, makroshakllar, mezoshakllar, mikroshakllar va nanoshakllarga ajratiladi.<sup>5</sup>

Planetar shakllar-ya'ni eng yirik relyef formalari – materiklar va okeanlar joylashgan botiqlar kiradi. Megashakllarga esa tog` mintaqalari, tekislik o'lkalari, okean tagidagi yirik soyliklar, ko'tarilmalar kiradi. Alp, Kavkaz, Tyanshan tog`lari, Turon pasttekisligi, O`rta Sibir yassitog`ligi megashakllarga misol bo`la oladi. Ayrim tog` tizmlari (masalan Oloy tizmasi), botiq yoki vodiylar (Farg`ona vodiysi) relyefning makroshakllaridir. Mezoshakllar – tepaliklar, vodiylar, mikroshakllar – barxanlar, dyunalar, jarlar, terrasalar; nanoshakllar esa – kichik tepaliklar, suv yuvib ketgan chuqurliklar va h.k.Mezoshakllarga- jarlar,

Relyefning yirik shakllari- planetar, mego va makro, ayrim hollarda mezoshakllari endogen jarayonlar ta'sirida vujudga keladi. Ularning hosil bo'lishi

---

<sup>4</sup>Низомов А ва б. Табиий географик жараёнлар. 13б. Т.2015.

<sup>5</sup> Richard John Hugget. Fundamentals of geomorphology. First published 2007 by Roudledge. Madison Avenue, New York, edition published in the Taylor & Francis e-Library, 2007.

litosfera xususiyatlariga bogʻliqdir. Mezo, mikro va nanorelyef shakllari esa asosan ekzogen jarayonlar taʼsirida hosil boʻladi. ekzogen jarayonlarning faoliyati oqibatida akkumlyativ va denudatsion relyef shakllari tarkib topadi.

Akkumlyativ shakllar jinslarning toʻplanishidan (morena tepaliklari, barxanlar, dyunalar, deltalar), denudatsion shakllar esa jinslarning olib ketilishidan (jar, soyliklar, vodiylar yardanglar) hosil boʻladi.

Relyef shakllarini kelib chiqishiga koʻra I.P.Gerasimov va Yu.A. Meshcheryakovlar geotektura, morfostruktura va morfoskopltura shakllariga boʻlishadi. Geotektura planetar va megarelyef shakllari boʻlib, ular endogen jarayonlar natijasida vujudga keladi. Morfostruktura makrorelyef shakllari boʻlib, ular endogen va ekzogen jarayonlarning oʻzaro taʼsiri natijasida hosil boʻladi. Bunda endogen jarayonlar asosiy rol oʻynaydi. Morfoskopltura mezorelyef, mikrorelyef va nanorelyef shakllari boʻlib, ular asosan ekzogen jarayonlarning faoliyati natijasida vujudga keladi.

Oʻxshash qiyofa, tuzilish, kelib chiqishiga ega boʻlgan va muayyan hududda qonuniy ravishda takrorlanuvchi relyef shakllarining birikmasiga relyefning genetik tiplari deyiladi. Relyefning har bir tipi relyef hosil qiluvchi muayyan jarayonlar va omillar faoliyatida tarkib topadi. Moskva universiteti geomorfologlari tomonidan quyidagicha relyef shakllarining genetik tasnifi berilgan.

#### **A. Asosan endogen jarayonlar sababli vujudga kelgan relyef shakllari.**

1. Yosh tektonik harakatlar taʼsirida vujudga kelgan relyef shakllari.
2. Relyefning struktura shakllari.
3. Relyefning vulkanik shakllari.
4. Relyefning loyli vulkanik shakllari.

#### **B. Asosan ekzogen jarayonlar sababli vujudga kelgan relyef shakllari.**

1. Oqar suvlarning ishidan hosil boʻlgan relyef shakllari.
2. Gravitatsiya (ogʻirlik kuchi) taʼsirida hosil boʻlgan relief shakllari.
3. Muz va qorning ishidan vujudga kelgan relyef shakli.
4. Muz suvlarining faoliyatidan hosil boʻlgan relyef shakli.

5. Ko`p yillik muzloqlarning faoliyatidan hosil bo`lgan relyef shakli.
6. Nival, soliflyuksiya jarayonlarining birgalikda ta`siridan vujudga kelgan relyef shakllari.
7. Dengiz va ko`l suvlarining ishidan hosil bo`lgan relyef shakllari.
8. Arid (quruq) iqlim sharoitida eol (shamol), oqar suvlar va gravitatsiya (og`irlik kuchi) jarayonlarining birgalikdagi faoliyatidan hosil bo`lgan relief shakllari.
9. Shamol faoliyati ta`sirida hosil bo`lgan relyefning eol shakllari.
10. Yer osti suvlarining faoliyati natijasida vujudga kelgan karst va suffoziya relyef shakllari.
11. O`simlik va hayvonlarning faoliyati natijasida hosil bo`lgan relyefning biogen shakllari.
12. Inson faoliyati natijasida vujudga kelgan relyefning antropogen shakllari.

Geomorfolog D.S.Kizevalter tomonidan relyef formalarini tasniflashda esa tabiiy geografik jarayonlarning ham endogen ham ekzogen kuchlar ta`sirida shakllanuvchi guruhlarini genetik turlarga bo`ladi.

XX asrning oxirlariga kelib tabiiy geografik jarayonlarni o`rganish va tadqiq etish jadallik bilan rivojlandi. Natijada tabiiy geografik jarayonlarni hosil bo`lishi va ularni kelib chiqiqshiga ko`ra genetik turlarga ajratish geologlar va geomorfologlar tomonidan turlicha tadqiq etildi. Lekin ushbu tasniflashlar bir-birini inkor etmaydi, aksincha to`ldiradi. Jumladan mualliflar E.Q.Qodirov va boshqalar muallifligida tabiiy geografik jarayonlarning ayrimlarini o`rganar ekanlar xavfli jarayonlar turkumiga mansub deya biladi. Shu bilan birgalikda tabiiy xavfli jarayonlarni uchta yirik guruhga ajratadi. Yerning ichki kuchlariga bog`liq xavfli jarayonlar. Ushbu turkumga tektonik xarakatlar, yer qimirlashi (zilzilalar)ni kiritadi. Ushbu mualliflar ikkinchi guruhni yerning tashqi kuchlariga bog`liq havfli jarayonlar deya aytadilar. Bu turkumga tog` jinslari qatlamlaridagi surilmalar, sel hodisasini mansub deya biladilar.

Ular uchinchi guruh deya inson faoliyati bilan bog`liq jarayonlarni tushunadilar. Uchinchi turkum, dehqonchilik, chorvachilik, suv inshootlarini

qurish, sanoat korxonalari bilan bog'liq holda yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar tarzida o'rganiladi. SHubhasiz ushbu tasniflash barcha turdagi tabiiy geografik jarayonlarni qamrab ola bilmaydi.

Prof.M.M.Mamatqulov tomonidan ham tabiiy geografik jarayonlar faqat O'zbekiston hududigina uchrovchilari misolida tadqiq etib, tasniflagan. Natijada ushbu jarayonlarning yetti turkumdan iborat guruhi shakllanadi. Ushbu tasnif quyidagicha aks etadi.<sup>6</sup>

### **O'zbekistonda tarqalgan tabiiy geografik jarayonlar**

(prof.M.M.Mamatqulov bo'yicha)

1. Denudatsion kuchlar bilan bog'liq jarayonlar;
2. Gravitatsion kuchlar bilan bog'liq jarayonlar;
3. Yer usti oqar suvlari faoliyati bilan bog'liq tabiiy geografik jarayonlar;
4. Yer usti va yer osti suvlari, suvlari faoliyati bilan bog'liq jarayonlar;
5. Shamollar faoliyati bilan bog'liq jarayonlar;
6. Dengiz, ko'l, suv omborlari to'liqlari bilan bog'liq tabiiy geografik jarayonlar;
7. Insonning xo'jalik faoliyati bilan bog'liq jarayonlar;

Ushbu klassifikatsiyada muallif tektonik xarakatlar, zilzila, tog' muzliklari tufayli yuz beruvchi tabiiy geografik jarayonlarga e'tibor qaratmaydi.

Tabiiy geografik jarayonlar turlari.A.Rafiqov, H.Vaxobov tomonidan esa tabiiy omillar ta'sirida sodir bo'ladigan, ya'ni yerning ichki (endogen) kuchlari ta'sirida sodir bo'ladigan jarayonlar (vulkanlar, zilzilalar, tog'larning ko'tarilishi, yer yuzasining cho'kishi) hamda tashqi kuchlar (ekzogen) ta'sirida sodir bo'ladigan jarayonlar (nurash, eroziya, surilmalar, muz va shamolning ishi) ga bo'ladilar. Sun'iy omillar ta'sirida sodir bo'ladigan jarayonlarga esa surilmalar, yer yuzasining cho'kishi va o'pirilishi, daryo va ko'llar meyorining o'zgarishi, sho'rlanish, sun'iy eroziya kabi turlarga bo'ladi.

A.Nizomov va boshqalar tomonidan esa tabiiy geografik jarayonlar va ular hosil qilgan relyef shakllari tadqiq etilib quyidagi guruhlariga ajratilgan.

---

<sup>6</sup> А. Низомов ва б. Табиий географик жараёнлар. 2015 й. 15 б.



<b>№</b>	<b>Tabiiy geografik jarayonlarning xosil bo'lishiga ko'ra guruhlarga ajralishi</b>	<b>Tabiiy geografik jarayonlarning turlari</b>
1	Tektonik xarakatlar tufayli yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar	Tog' xosil bo'lish, yer yuzasining cho'kishi kabi planetamizda yuz beruvchi tabiiy geografik jarayonlarning barchasi bevosita ba'zan bilvosita tektonik xarakatlar bilan chambarchas bog'liq holda yuzaga keladi.
2	Zilzilalar tufayli yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar	Yer yuzasining silkinishi, yorilishi, ba'zan egilib-bukilishi loyli vulqonlarning vujudga kelishi.
3	Vulqonlar otilishi tufayli yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar	Lavalarning oqib chiqishi, vulqon tutunlari, bombalari, kullarining otilishi yer silkinishi, vulqon konuslarining shakllanishi va h.k.
4	Iqlim omillari ta'sirida yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar	Nurash, deflyatsiya, korraziya.
5	Gidrologik va gidrogeologik oqim tufayli yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar	O'zan va qirg'oq eroziyasi, karst, suffoziya, abraziya, botqoqlanish, sho'rlanish.
6	Gravitatsion kuch yetakchiligida yuzaga keladigan tabiiy geografik jarayonlar	Surilma, soliflyuktsiya, ko'chki
7	Muzliklar ta'sirida yuzaga keladigan tabiiy geografik jarayonlar	Termoabraziya, termoeroziya, soliflyuktsiya, termokarst, termoakkumlyatsiya, albiplinatsiya

		ekzaratsiya
8	Antropogan ta'sir tufayli yuzaga keladigan tabiiy geografik jarayonlar	SHo'rlanish, ikkilamchi sho'rlanish, botqoqlanish, cho'llanish, agroeroziya, suv omborlar qirg'og'ining abraziyaga uchrashi.

Yuqorida berilgan har bir tasniflangan relyef hosil bo'lishidagi tabiiy geografik jarayonlar va ularning o'rnini tahlil qilgan holda quyidagi tabiiy geografik jarayonlar hamda ularning turlarini quyidagi guruhlariga ajratib o'rganishni taklif etamiz.

### **I. EKZOGEN TABIIY GEOGRAFIK JARAYONLAR**

1. Nurash jarayonlari va uning shakllanishi.
2. Suv ta'sirida shakllanuvchi tabiiy geografik jarayonlar va relyef shakllari.
3. Gravitatsion kuch tufayli yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar.
4. Eol jarayonlar.
5. Muzliklar bilan bo'g'liq holda shakllanuvchi tabiiy geografik jarayonlar.

### **II. ENDOGEN TABIIY GEOGRAFIK JARAYONLAR**

1. Tektonik kuchlar ta'sirida shakllanuvchi tabiiy geografik jarayonlar.
2. Zilzila tufayli yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar.
3. Vulqon otilishi natijasida shakllanadigan tabiiy geografik jarayonlar.

### **III. ANTROPOGEN TA'SIR JARAYONLARI**

1. Antropogen ta'sir tufayli yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar.

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

1. Relyef shakllari katta-kichikligiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi.
2. Moskva universiteti geomorfologlari relyef shakllarini genetik jihatdan qanday turlarini ajratishgan?
3. M. Mamatqulov O'zbekistonda uchraydigan tabiiy geografik jarayonlarni qanday turlarga bo'lib o'rgangan?
4. Tabiiy geografik jarayonlarni ikki yirik guruhga- endogen va ekzogen jarayonlarga bo'lib o'rgangan olimlar kimlar ?

## Nurashning relyef shakllariga ta'siri

Ekzogen jarayonlar ta'sirida turli moddalarning olib ketilishi uchun eng avvalo tog` jinslari nuragan bo`lishi zarur. Nurash u yoki bu relyef shaklini hosil qilmaydi. Lekin, bu jarayonda tog` jinslari nurab, ekzogen omillar yordamida boshqa joyga olib ketilishi osonlashadi. Nurashda faqat tog` jinslari maydalanmasdan, ayrim sharoitlarda g`ovak jinslarning qattiqlashuvi ham yuz beradi. U o`z navbatida nurash mahsulotlarini eroziyadan va deflyatsidan saqlaydi.

Cho`kindi hosil bo`lish muhiti shakllanishida ko`p omillar ta'sir ko`rsatib, unda hududning iqlimi, relyefi va geotektonik rejimi muhim ahamiyatga ega. Ulardan har birining o`zgarishi cho`kindi hosil bo`lish jarayoni xususiyatlariga keskin ta'sir etadi. Turli iqlim, relyef va geotektonik rejimda nurash jarayoni turlicha kechadi. Yer yuzasida ochilib yotgan birlamchi tog` jinslarining havo, suv va muzlik, haroratning o`zgarishi va boshqa jarayonlar hamda organizmlar ta'sirida parchalanishiga nurash deyiladi. U nurash omillariga qarab fizik, kimyoviy va biologik nurashga bo`linadi.

**Fizik nurash.** Qattiq yaxlit jinslarning katta-kichik parchalarga bo`linib sinishiga fizik nurash deb ataladi. Bunda jinslarni tashkil etuvchi minerallarning ximiyaviy tarkibi o`zgarmaydi. Havo haroratining o`zgarib turishi fizik nurashning asosiy omilidir. Ayniqsa kontinental, arktik, tropik, subtropik iqlimli mintaqalarda nurashning ushbu turi ko`roq kuzatiladi.

Fizik nurash asosan tashqi sabablar yordamida yuz beradi. Chunonchi, yer yoriqlariga mineral va tog` jinslari orasiga kirib qolgan suvning temperaturasi pasayib, bu yerda suv muzlaydi, suv muzlashi bilan muz kengayib, jinslarning darz ketishiga olib keladi. Bunday nurash ko`proq yalang tog` jinslarida, baland tog`larda yilning barcha faslida bo`lib turadi.

Agar jins yoriqlariga suv kirib muzlasa, u holda fizik nurash jarayoni yana ham tezlashadi. Suv muzlaganda uning hajmi kengayishi ma'lum. Suvning yer yoriqlarida muzlashidan uning 1 sm<sup>2</sup> yuzada (yer yorig`ida) itarish kuchi 870 kg ga yetadi. G`oyat katta bunday kuch har qanday qattiq jinsni ham maydalab tashlashi mumkin. Suvning takror muzlab erib turishi bilan bog`liq bo`lgan fizik nurash

sovuqdan nurash deb ataladi. Fizik nurash natijasida qattiq jinslar mayda-mayda qirrali bo'lib ketadi, hatto zarrachalari 0,01 mm gacha yetadi. Uvalangan jinslar bo'lagi qanchalik kichik bo'lsa, fizik nurash faoliyati kamaya boradi. Qattiq jins zarrachalarining issiqdan kengayib ketishi va tuzlarning jins orasida to'planishi ham fizik nurashga kiradi. Tog' jinslari har xil minerallardan hosil bo'lganligi uchun issiqlikni bir xil o'tkazmaydi. Bundan tashqari, bir xil mineraldan tuzilgan tog' jinslari ham bir xilda kengaymaydi, chunki mineral kristali hamma tomonga har xil kengayadi. Shunga ko'ra, tog' jinslarini tashkil qilgan minerallarning issiqdan kengayishi va torayishi natijasida hatto granit jinsi ham maydalanadi. Ushbu tog' jinslarining quyosh nuri ta'sirida qizishi, tog' jinslarining rangiga ham bo'g'liq holda shakllanadi. To'q tusli tog' jinslari quyosh nurini o'ziga ko'proq qabul qilsa, aksincha och tusli tog' jinslari quyosh nurini ko'proq qaytarib qisman o'zida olib qoladi va qora tusli tog' jinslariga nisbatan nurash jarayoni sustroq kechadi. Nurash jarayoni tog' jinslarining yuza qismida faol bo'lib, uning ichki qismiga kirib borgan sari kamayib boradi.

Nurash yer yuzasining o'simlik bilan qalin yoki siyrak qoplanganligiga ham bog'liq. Suv va o'simlik kam yoki butunlay yo'q bo'lgan joylarda fizik nurash kuchli bo'ladi. O'rta Osiyoda yoz faslida (Qoraqum cho'lida) qum va yalang toshlar temperaturasi  $70\text{--}80^{\circ}\text{S}$  ga yetadi, kechalari  $5\text{--}10^{\circ}\text{S}$  gacha pasayadi, natijada ularning hajmi birdan kamayib, jinslar yorilib ketadi. Nurash jarayonida tog' jinslarining darz ketganligiga ham bog'liq. Tog' jinsi qanchalik ko'p darz ketgan bo'lsa, u shunchalik tez nuraydi.

**Kimyoviy nurash.** Fizik nurash natijasida jinslar (uvalanadi) parchalanadi, ba'zan eziladi. Tog' jinsiga erkin kislorodning ta'sir etishi natijasida ayniqsa jins orasiga suvning o'tib borishidan u yerda ximiyaviy reaksiya bo'lib ximiyaviy nurash yuz beradi. Kimyoviy nurash qattiq minerallarning yana ham ko'proq maydalaiishiga yordam beradi.

Nurashning bu turi asosan suv, havo ( $\text{SO}_2$  va  $\text{O}_2$ ) hamda mikroorganizmlar ta'sirida kechadi. Ma'lumki, barcha tog' jinslari suv ta'sirida ma'lum miqdorda eriydi. Ayniqsa, suv tarkibida erigan korbonat angdrid miqdori ko'paysa, bu

jarayon yanda kuchayadi. Ergan karbonat angdrid esa, atmosfera yog'inlari tarkibida ko'proq uchraydi, chunki qor yomg'ir suvi uni havodan ko'proq yutib oladi. Natijada atmosfera yog'inlarining tog'da erishidan hosil bo'ladigan karbon kislotasi jinslarini erituvchanlik darajasi keskin oshadi. Karbonat angidritning suvda erishidan hosil bo'ladigan karbon kislotasi silikatlarini parchalab, ularning tarkibidagi kremnozyomni xaydab chiqaradi, kislotaning o'zi esa silikat metallariga qo'shiladi va ular bilan birgalikda turli karbonat kislotatuzlarini hosil qiladi, bu tuzlarning ko'pchiligi har holda oson eriydi. Qiyin eriydigan monokarbonatlar (kalsiy karbonat) karbon kislotatizirokida oson eriydigan biokarbonatlarga (kalsiy gidrokarbonatga) ham aylandi. Bundan tashqari, suvsiz minerallarga qo'shilishi va ularni suvli minerallarga aylantirishi mumkin. Masalan qizil temirtoshning limonatga, angdritning gipsga aylanishi ushbu jarayonga misol bo'ladi. Shunday qilib ximik nurash natijasida tog' jinsitarkibidagi dastlabki murakkab minerallar, oddiyroq minerallarga parchalanadi (Kelesnik 1966).

**Biologik nurash-** O'simlik va organizmlarning tog' jinslariga ta'siri natijasida sodir bo'ladi. Biologik nurashda organik dunyoning roli katta. V.I. Vernadskiy (1920), keyinroq B.B. Polinov (1923) mikroorganizmlarni, o'simliklarni suvda va quruqlikda nurash jarayonini borishida hamda jins paydo bo'lishida ahamiyatini ko'rsatib berdilar. Bunda yer yuzidagi o'simliklar asosiy omillardan hisoblanadi. O'simliklarning ildizi tog' jinslari orasiga yorib kirib, ularni turli bo'laklarga ajratadi va darzlarni kengaytiradi. Chirigan ildizlardan kirgan suv tog' jinslarida muzlab, nurash jarayonini tezlashtiradi. Qoyalardan ajralib singan yirik jins parchalari qiyalikning quyi qismida, maydalari esa yuqorisida to'planadi. Yerdagi mikroorganizmlar tog' jinslari orasida ko'p miqdorda g'ovak hosil qilib ularni yemiradi.

Biologik nurashda organik dunyoning roli katta. V.I. Vernadskiy (1920), keyinroq B.B. Polinov (1923) mikroorganizmlarni, o'simliklarni suvda va quruqlikda nurash protsessini borishida hamda jins paydo bo'lishida ahamiyatini ko'rsatib berdilar.

**Nurash va uning ahamiyati.** Tabiatda nurashning har uchala turi, odatda, ayni bir vaqtda ro'y beradi. Quyosh nurlari kunduz kunlari yer ustidagi tog' jinslarini qizdiradi, kechasi bu jinslar soviydi, natijada tog' jinslari tarkibidagi minerallarning torayishi va kengayishi vujudga kelib, ular yemiriladi va maydalanib ketadi. Tog' jinslari tarkibidagi har xil minerallar quyosh issiqligini qabul qilishi, saqlash va tarqatish xususiyatlari har xil bo'ladi. Tog' jinsi tarkibidagi ba'zi minerallar tez isiganligidan ularning hajmi ko'proq kengayadi, sekin – asta isiganlariniki kamroq kengayadi. Bu xildagi qarama - qarshi o'zgarishlar natijasida tog' jinsi tarkibidagi minerallar bir – biridan ajraladi, yaxlit va zich qatlamning yuzasi yorila boshlaydi. Bundan tashqari quyosh nurlarining fizikaviy ta'sirida mineral va tog' jinslarining sirti qizib, hajmi kengayganligidan qatlamning qizigan ustki qismi ichki sovuq qismidan ajraladi. Kechasi esa buning teskarisi, tog' jinslarining sirti, ichki qismiga qaraganda tezroq soviydi. Bu xil hodisalar takrorlanishi natijasida tog' jinslarining yorilishi kuchayadi. Uzoq davom etadigan bunday hodisalar natijasida qattiq, zich va yaxlit jinslar sekin – asta yemiriladi, parchalanadi va maydalanadi. Fizikaviy nurash, odatda harorati keskin farq qiladigan kontinental iqlimli joylarda, ya'ni sahrolarda va tog'li hududlarda eng kuchli bo'ladi. Masalan, Janubiy – Sharqiy Qizilqumda, Janubiy Qoraqumda (Mari atroflarida) havoning harorati yoz faslida 48 - 50<sup>0</sup> ga boradi, qum yuzasining qizishi 80<sup>0</sup> gacha yetadi. Janubiy Qizilqumda joylashgan Repetak ilmiy stantsiyasining ma'lumotiga ko'ra, kechalari havoning harorati to'satdan 18-20<sup>0</sup> ga tushib ketadi. Shunga o'xshash, Yer sharining tog'li rayonlari, aniqsa O'rta Osiyoning tog' oldi mintaqalarida havosi birmuncha o'ziga xosdir.

Nurash jarayoni natijasida yemirilgan, maydalangan tog' jinslari ba'zan o'sha joyning o'zida qoladi, bunday jarayon **elyuviy** jarayon deyiladi. Biroq bu jinslar, ko'pincha, tog' yon bag'irlari bo'ylab surilib **delyuviy** (lotincha deluo-yuvaman. Nurash natijasida yemirilgan tog' jinslarining yomg'ir yoki erigan qor suvlari ta'sirida tog' yon bag'irlariga va tog' etaklariga yotqizilishi) qoplamini hosil qiladi.



Kimyoviy nurash jarayonida esa havodagi suv bug'i va gazlarning o'zida karbonat anhidrid gazini va har xil tuzlarni eritib, tog' jinsi qatlamlari bo'ylab harakat qiluvchi suvning (yer osti, yer usti suvlarining) hamda organizmlarning chirishi jarayonida hosil bo'lgan mahsulotlarning tog' jinslari bilan kimyoviy reaksiyaga kirishi natijasida tog' jinslarining tashkil qilib turgan minerallarning jinsligi mustahkamligi bo'shashadi, ular eriydi, bir xildan ikkinchi xilga, bir ko'rinishdan ikkinchi ko'rinishga o'tishi tezlashadi. Kimyoviy nurash jarayoni osh tuzi, gips anhidrid, ohaktosh, dolomit qatlamlariga ayniqsa kuchli ta'sir qiladi. Shuning uchun ham bu mineral jinslar orqali tarqalgan hududlarda quruvchilar, ko'pincha, katta – katta yer osti bo'shliklariga g'orlarga duch keladilar. Quyosh nurlari tog' jinslarini kuchli qizdirsa, tog' jinslarida ba'zi bir kimyoviy o'zgarishlar ro'y beradi. Masalan, Amazonka daryosi toshganda qoladigan ko'k loyqa oradan bir oy o'tgandan keyin qizil tusga kiradi. Biologik, fizik va kimyoviy nurash jarayonlari birgalikda shakllanadi. Yuqorida aytib o'tganimizdek, fizik va kimyoviy nurash jarayonlarida tog' jinslari maydalanadi, maydalangan tog' jinslari esa o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlarning yashashi uchun sharoit vujudga keltiradi. O'z navbatida, o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlarning ana shu maydalangan tog' jinslari qatlamlarida qayta yashashi va o'sishi jarayonida karbonat anhidrid, vodorod sulfid gazlari gumus, kislotalar ajraladi. Yashab hayoti tugagan o'simlik va hayvonlarning qoldiqlarini to'plana borishi natijasida nurash jarayoni yanada tezlashadi. O'simliklarning ildizi 60 – 70 m chuqurlikgacha kirib borishi hamda turli mikroorganizmlar – bakteriyalar yer yuzasidan bir necha yuz metr chuqurlikka va bir necha ming metr balandlikkacha bo'lgan yerlarda mavjud bo'lib, 1 sm<sup>3</sup> tuproqda 3,5 mln. dan ko'proq bakteriya yashashi mumkinligi olimlar tomonidan aniqlangan. Bularning hammasi yer qobig'i yuqori qatlamlarining, yer yuzasidagi tog' jinslarining, minerallarning nurashida juda ham katta kuch hisoblanadi.

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

1. Nurash jarayonini shakllanishiga ta'sir ko'rsatuvchi omillar nimalardan iborat?

2. Tog` jinslarining havo harorati ta`sirida bo`laklarga ajralishi natijasida nurashning qanday turi shakllanadi?
3. Kimyoviy nurash nima? U qanday hosil bo`ladi?
4. Biologik nurash yer yuzasining qaysi hududlarida ko`proq shakllanadi?
5. Nurashning tabiatdagi ahamiyati nimalardan iborat?

### **Suv ta`sirida shakllanuvch tabiiy geografik jarayonlar va relyef shakllari**

Suv tabiatda bo`ladigan tabiiy geografik jarayonlarni yuzaga kelishida muhim omil hisoblanadi. Suv ta`sirida eroziya, karst, suffoziya, jarlanish, sel kabi jarayonlar shakllanadi. Oqar suvlar yer yuzidagi suvning aylanma harakatidan vujudga kelgan yog`in-sochin natijasida ro`y beradi. Yer yuziga tushgan yog`inlar (yomg`ir, qor), muz va boshqalar suvga aylanib, baland yerlardan pastlikka tomon qarab oqadi. Bunda oqar suv yer yuzasini yemiradi va ularni oqizib ketadi. Oqar suvlar paydo bo`lishi va yer yuzasining tuzilishiga ko`ra uchga:

1. Vaqtincha o`zansiz oqar suvlar;
2. Vaqtincha o`zanli oqar suvlar;
3. Doimiy o`zanli oqar suvlarga bo`linadi.

Eroziya. Eroziya jarayonlari asosan vaqtincha va doimiy oqar suvlarning yer yuzasidagi qatlamli va massiv jinslarni o`yib, yemirib, yuvib ketishidan iboratdir. Eroziya jarayoni iliq va quruq iqlimli hududlarda hukmronlik qiluvchi jarayonlardan hisoblanadi. Taxminiy hisoblarga qaraganda 26% yer yuzasi eroziya ta`siridadir. (*Eroziya* — yemirmoq, o`ymoq degan ma`noni bildiradi.)

**O`zansiz vaqtincha oqar suvlar ishi.** Yer yuzasiga yoqqan har tomchi yomg`ir yer po`stini ozmi-ko`pmi yemiradi. Bu qadim zamonlardan beri ma`lum. Qadimgi rimliklarning «tomchi toshni teshadi» degan hikmatli so`zi ham bor. Yuqoridan tushgan tomchilar yer yuzasida kichik-kichik chuqurchalar hosil qiladi. Tub jinslar yuzasi fizik va kimyoviy nurash mahsuloti elyuvial yotqiziq bilan qoplangan bo`ladi, shuning uchun yomg`ir suvlari ta`siriga tub jinslar bevosita duch kelmaydi. Yomg`ir suvlari tog` jinslariga faqat juda qiya yonbag`ir va qoyali

ochiq yerlarga yaxshi ta'sir qilib, u yerdagi jinslarni yemiradi. Ko'pincha yomg'ir va qor suvlari har qanday tog' jinslariga ta'sir etib, ularni (gil, qum, ohaktosh, gilli slanetslarni) ozmi-ko'pmi yuvadi, sidiradi. Yomg'ir suvlari yig'ilib jo'yak hosil qilguncha yoyilib, o'zansiz oqadi. Tekis yerga yoqqan yomg'ir suvining bir qismi yerga singadi va tog' jinslarini kamroq sidirib yuvadi. Biroq yer yuzida tekis yerlar juda kam uchraydi. Qiya yerlardagi suvlar nishab bo'yicha pastga qarab o'zansiz oqib yo'lda uchragan nuragan jinslarni surib ketadi va natijada katta ish bajaradi. Daryo o'zanida suv qancha ko'p bo'lsa, shuncha tez oqadi va uning yemirish ishi kuchayadi. Tog' yonbag'irda oqar suvlar nuragan jinslarni va mineral zarrachalarni o'zi bilan oqizib ketadi. Yer yuzasi ko'proq qiya bo'lsa, tushayotgan yomg'ir suvlarining yuvish, sidirish ishlari tezlashadi. Bu hol tog'li o'lkalarda ayniqsa yaqqol ko'rinadi, chunki bu yerlarda ko'pincha sel bo'lib turadi. Bunday joylardagi o'simliklar qalin o'rmonlar, ayniqsa tropik o'rmonlar, hatto tik yonbag'irdagi yuvish jarayonlarini ham birmuncha sekinlashtiradi. O'simliksiz va o'simlik siyrak o'sadigan yerlarda eroziya kuchli bo'ladi. Dasht va cho'llarda o'simliklar siyrak bo'lsa-da, yog'in kam tushishi sababli eroziya jarayonlari susayib, shamolning ishi aksincha ustun turadi. Yuvish jarayonlarining tezligi tog' jinslarining kimyoviy tarkibiga va fizik xossasiga ham bog'liqdir. Yumshoq va g'ovak tog' jinslar tezroq, qattiq jinslar esa sekinroq yemiriladi. Har xil jinslardan tuzilgan yotqiziqlarda, masalan, morenalar, qum-shag'al to'plamlari va serg'ovak otqindi vulkan jinslarida yemirish protsessi o'ziga xos turli shakllarni hosil qiladi. Yomg'ir suvlari mayda zarrachalarni tez yuvib ketsa-da, katta toshlarga kuchi yetmaydi. Yirik toshlar atrofidagi tuproqni borgan sari yomg'ir suvi bilan yuvib boradi. Tosh ostidagi quruq yer esa ustunsimon ko'tarilib qoladi. Ba'zan bu ustunlarning balandligi 30 m ga yetadi.

O'zansiz vaqtincha oqar suvlar ishini O'rta Osiyo tog'lari misolida yaqqol ko'rishimiz mumkin. Bahorda o'zansiz vaqtincha oqar suvlar ayniqsa kuchli bo'lib, jo'yaklar va delyuviy (lotincha deluo- yuvaman. Yomg'ir, qor suvlari olib kelgan yotqiziqlar) yotqiziqlarini yonbag'ir etagiga to'playdi va natijada ariq

hamda soylarni hosil qiladi. Bunday jarayonlar O`rta Osiyoda (aprel, may, iyun oylarida) tog`larda va vodiylarda hosil bo`ladi.

**O`zanli vaqtincha oqar suvlarning ishi.** O`zanli vaqtincha oqar suvlar o`zansiz oqar suvlardan, yog`in va buloq suvlaridan hosil bo`ladi. Lekin ularning doimiy oqar suv—daryodan farqi shuki, ma`lum bir o`zandan vaqtincha oqadi. Yomg`ir va qor suvlaridan hosil bo`lgan o`zanli vaqtincha oqar suvlar tog` yonbag`irlaridagi jinslarni yemirib parchalab olib ketadi. O`zanli vaqtincha oqar suvlar tog` etaklarida prolyuvial (lotinch proluo-yuvaman, oqim bilan chiqaraman) yotqiziqlarni to`playdi. Daryo vodiysining vujudga kelishi va rivojlanishida ham o`zanli vaqtincha oqar suvlar katta ahamiyatga ega. O`rta Osiyo daryolarining o`rta, yuqori oqimlarida suv keltirgan cho`kindilar (quyi oqimiga) eroziya bazisiga (asosiy daryo o`zaniga yoki tog` etagiga) ko`plab to`planadi. Tog` etagida hosil bo`lgan prolyuvial yotqiziqlar bir necha yuz ming m<sup>2</sup> maydonni qum, shag`al, xarsang va lyossimon jinslar bilan to`ldirib, konus shaklini hosil qiladi. Umuman, o`zanli vaqtincha oqar suvlar mahsuloti — prolyuvial yotqiziqlar deyarli yaxshi saralanmagan va silliqanmagan bo`ladi.

O`zanli vaqtincha oqar suvlar bajaradigan ishni: 1) chuqurlatish eroziyasi (yuqori oqimda), yuvish, o`yish; 2) olib ketish (o`rta oqimda) va yemirish; 3) saralanmagan yotqiziqlarni (quyi oqimda) to`plash kabi ishlarni bajaradi. Ular yirik jinslarni ham uzoq masofaga olib ketadi. Ayniqsa, sel suvlari yonbag`irdan tushgan siniq jinslar bilan birga juda kuchli yemirish ishini bajaradi. Soydagi sel suvi massasidagi loyqa, qattiq jins (loy, qum, shag`allar) suvdan 3 hissa ko`p bo`ladi. Bu toshlar zarb bilan qattiq jins qatlamini sindirib, yemirib o`zi bilan 30—50 km ga olib keta oladi.

Vaqtincha oqar suvlarning ishi ishi tog`larda o`ziga xos xususiyatlarga ega bo`ladi. Tog` yonbag`irlarida vaqtincha o`zanli oqimning uch qismi yaqqol ajralib turadi, bular: a) suv yuvilish maydoni; b) oqim o`zani yoki kanali; v) yoyilma konusi, o`zan eroziyasi mahsulotlari suv oqimining quyi qismida suvning oqish tezligi va kuchi kamaygan joyd yotqiziladi. Ular oqim etagida yotiq konus shaklida

joylashadi, ya'ni konusning uchi yuqorida, yuvilgan asosi pastda bo'ladi. Bunday relyef shakli yoyilma konusi deyiladi.<sup>7</sup>

O'zanli vaqtincha oqar suvlar ta'sirida jarlar shakllanadi. **Jarlanish-**vaqtinchalik oqar suvlar, jala yoki qor suvlarining yonbag'irlarini yuvib yoki yerni o'yib ketishidan hosil bo'ladi. Ular jar tagida tutashib o'tkir burchak hosil qiladi va bosh jardan atrofga yon jarlar shoxlab ketadi. Shunday qilib, katta va kichik jarlar hamda chuqurliklarning murakkab tizimi yuzaga keladi. Yer yuzasining deyarli hamma yerida botiq, cho'kkan joylar bor, suv ana shu yerlarga intiladi va asta-sekin chuqurlatish eroziyasi kuchayib chuqur jarlar hosil qila boshlaydi. Bular kattalasha, chuqurlasha boradi. Jarlar tog' etagida, adir, qirlarda bo'shroq jinslar orasida (lyossimon) tez rivojlanadi. Quyi oqimi eroziya bazisi (daryo yoki tekislik) bilan barobar bo'lguncha yemiriladi. Yemirilish pastdan yuqoriga qarab shakllanadi. Bu jarayon bir necha yil mobaynida davom etib yonbag'ir va adirlar orasida tik yonbag'ri (5—15 m), eni 10—25 m bo'lgan jarlarni vujudga keltiradi. Ba'zan bunday jarlarning uzunligi bir necha km ga, eni bir necha yuz m ga yetadi; Jarlarning yuqori qismi tor, quyi qismi keng bo'lib, ko'pincha buloq suvlari jilg'alarni hosil qiladi. Jarlar odatda, yuqori qismining o'yilishi hisobiga o'sadi, tagi yer osti suvlariga yetgandan keyinchuqurlashishdan to'xtaydi. Jarlar O'rta Osiyoda (Farg'ona vodiysi), Volga bo'yining o'rmon dasht va dasht zonalarida, AQSh va tropik mamlakatlarda ko'proq tarqalgan.

Jarlarning paydo bo'lishi va yanada o'sishiga tabiiy omillar ham, inson xo'jalik faoliyati ham sabab bo'ladi. Bu omillarga quyidagilar kiradi:

1. Balandlik relyefi (buning natijasida suv oqimini qiyaligi va kuchi ortadi);
2. Yozgi yomg'irlarning jala tarzida yog'ishi va qorning bahorda tez erishi;
3. Joylarning oson yuviluvchan tog' jinslaridan tarkib topganligi;
4. Yonbag'irlarning uzunligi va shakli;
5. Siyrak o'simlik qoplami.

---

<sup>7</sup> Richard John Hugget. Fundamentals of geomorphology. First published 2007 by Roudledge. Madison Avenue, New York, edition published in the Taylor & Francis e-Library, 2007.

Jar tubidan buloq oqib, uning tagini va yonini yuvadi, natijada jarining yonbag`ri (tagi yuvilib ketgach) qulab tushadi va jar yuqoriga chekinadi. Chekinish eroziyasi suv ayriq`ichgacha boradi va vaqtincha oquvchi soyga aylanadi. Jarlarning paydo bo`lish sabablari har xil. Masalan, o`rmonlarni va butazorlarni kesib, ildizlarini kovlab tashlash, tik yonbag`irlarga ekin ekish, zovur qazish, yoz va qishda issiq-sovuqdan hamda zilzila sababli yer yuzasida yoriqlar vujudga kelishidan paydo bo`lishi mumkin.

Jarlar xalq xo`jaligiga g`oyat katta zarar keltiradi. Ishga yaroqli yerlar tashlandiq bo`lib qoladi, suv oqimi tezlashadi, buning natijasida daryolar suvi toshib, ko`prik, yo`l va to`g`onlarni olib ketadi, yerning nomi qochadi, dalalar quriydi. Jar suvlari tuproqlarni yuvib ketishi natijasida har yili katta zarar ko`riladi. Tuproq tarkibidagi kaliy, fosfor, azot moddalari yuvilib ketadi, natijada bu yerlar dehqonchilik uchun yaroqsiz bo`lib qoladi. 1933 yili 21 iyulda Novosil (Qora tuproqli polosa) rayonida 52 minut davomida yoqqan yog`in 31,5 mm ni tashkil etgan, 91 ga keladigan yer yuzasidan 20 t tuproqni yuvib ketgan va unumdor yer ishdan chiqqan. Hozirgi vaqtda jarlarning ko`payib ketmasligi uchun daraxtlar o`tkazish, to`g`on va to`siqlar, tarnovlar, suv omborlari qurilmoqda.

**Doimiy o`zanli oqar suvlar.** O`zan bo`ylab doimiy oqimni uzliksiz tarzda harakatlanishi natijasida soylar va daryolar shakllanadi. O`zanning ma`lum darajada nishabligi hamda o`zanga doimiy suv oqib kelishi natijasida doimiy o`zanli oqim hosil bo`ladi. Doimiy oqar suvlarning harakat tezligi relyef qiyaligiga va suv massasiga bog`liq. Daryo o`zanida harakatda bo`lgan suvlar to`g`ri parallel oqmaydi, aksincha doim aylanma (turbulent), ya`ni suv yuzasidan pastga, o`rtadan (suv ostidan) chekkaga (qirg`oqqa) yo`nalgan bo`lib, katta kuchga ega bo`ladi va o`zan osti hamda qirg`oq yonini yemiradi. Oqar suvning bunday ishi natijasida o`zan va qirg`oq eroziyasi shakllanadi. Tog`li hududlarda daryoning oqim tezligi katta va yemirishi kuchlidir. Daryolarning eroziya ishi: a) yuqori oqimida o`zan tagini yemirishdan; b) o`zandagi jinslarni oqizib ketishdan; v) daryo qirg`og`idagi shag`al va qumlarni oqizib ketishdan; d) mayda tosh parchalarini quyi oqimda to`plashdan (akkumulyatsiya) iboratdir. Oqar suvning eroziyasi natijasida tog`



jinslari yuvilib, usti ochilib qoladi, ba'zan suv chuqur o'yib jarlar hosil qiladi. Daryoni suvi qancha sersuv va relyefi qiya bo'lsa, yuqori oqimda u shuncha tez oqadi va shuncha ko'p emirish va yuvish ishini bajaradi.

**1. O'zan eroziyasida** daryo baland joylardan o'rta oqimi tomon katta tezlikda harakatlanadi, shunda suv o'zan tagini o'yib bu yerda “V” harfiga o'xshash chuqur daralarni hosil qiladi. Ushbu jarayonlarni O'rta Osiyo daryolari — Norin, Terek, Chotqol, Chirchiq, Ohangaron, Sirdaryo, Amudaryoning yuqori oqimida (Vaxsh) yaqqol ko'rish mumkin. Bu daryolar baland Pomir, Tyanshan tog' sistemalaridan boshlanadi, bahor va yozda suv 4—5, hatto 10 barobar ko'payadi, bu vaqtda daryo eroziyasi kuchayib, tik qoyali tor soylar — daralar vujudga keladi. Yemirilgan jinslarni suv bu joydan butunlay olib ketadi va tog' yonbag'irlariga yoki tekislikka keltirib quyi oqimiga to'playdi.

**2. Yonlama eroziya** daryoning o'rta oqimida ro'y beradi. Daryo suvi daryo tagini o'ymay, ikki qirg'og'ini yemiradi. Bunday daryolar tekislikda meandrallar — eski o'zan qoldig'ini hosil qiladi. Bu hodisa Volga, Ob va Sirdaryoning o'rta va quyi oqimlarida yaqqol ko'rinadi. Meandrallar ayrim joylarda katta-kichik ko'llar hosil qiladi va suv toshqini paytda keltirilgan gil, qum so'ng o'simliklar bilan to'lib to'qayzor, torf va tuzli balchiqlar paydo bo'ladi. Bunday joylarda daryo o'zi keltirgan cho'kindining bir qismini qoldirib, o'zanini tez-tez o'zgartirib turadi. Daryolar dengiz va ko'llarga quyiladigan yerlarda eroziya bazisida deltalar hosil qiladi. Bu nom bilan dastlab Nil daryosining dengizga quyilish joyi atalgan. Daryo deltalari har xil kattalikda bo'lib, ba'zilar dengiz tomon har yili 300—400 m, ba'zilar 500—1000 m o'sib boradi. Dengiz oqimi kuchli bo'lgan joylarda delta kichikroq bo'ladi. Amudaryo, Sirdaryo, Volga, Lena va boshqa daryolarning deltalari juda sertarmoqdir. Daryo suvi keltirgan cho'kindi hisobiga hosil bo'lgan delta har yili dengiz maydonini anchagina qismini egallaydi. Masalan, Xuanxe va Yanszi daryolari quyi oqimi, ya'ni deltasini dengizga quyilgan joyida hosil bo'lgan tekislik maydonining uzunligi 1100 km, eni 300—400 km. Huddi shunday maydonni Braxmaputra va Gang daryolari deltasida ham ko'rish mumkin.

Eroziya jarayoni yuqorida aytganimizdek, daryoning geologik ishi natijasida ro'y beradi. Daryoning geologik ishi, avvalo, joyning relyefiga va daryo suvining ko'p yoki kamligiga bog'liqdir. Biroq tektonik harakatlar eroziya jarayonlarining tezlashuvi va sustlashuviga asosiy sababchidir.

Yog'inlar nishab bo'yicha oqib dastlab kichik jo'yak hosil qiladi, keyinchalik yana chuqurlashib, kengayib yuqoriga tomon o'sib boradi-da, bir-biriga qo'shilib, nihoyat, katta daryo vodiysiga aylanadi. Daryo tubi tobora o'yila borib, dengiz yoki ko'l sathi bilan barobarlashadi. Daryoning kelib quyiladigan joyi eroziya bazisi deb ataladi. Eroziya bazisi quruqlikda har xil ko'rinishda uchraydi. O'rta Osiyo daryolari misolida buni yaqqol ko'rish mumkin. Masalan, Chirchiq daryosi Ugom, Piskom daryolari uchun eroziya bazisi rolini o'taydi. Suv bilan oqib kelgan mahsulotlar dastlab hosil bo'lgan o'zan yoki soydan oqib o'tadi. Bu o'zan oqizish kanali deyiladi. Suv oqizib kelayotgan materiallar bilan birga suvning qirg'oqqa urilishi natijasida o'zan kengayadi. Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi, relyef tekisligi, tog' jinslarining tarkibi va ularning yotish holati kabi sabablarga ko'ra o'rta oqimda oqizish kanalining shakli ilon izi bo'lib qoladi. Eroziya bazisi ko'tarilsa, eroziya ishi sustlashadi va cho'kindilar to'plana boshlaydi. Agar eroziya bazisi cho'ksa yoki daryoning boshlanish qismi ko'tarilsa, eroziya jarayoni yana boshlanadi. Shunday qilib, eroziya jarayonlari uzoq vaqt davomida bir necha bor takrorlanadi va daryo sohillarida bir qancha terrasalar paydo qiladi. Umuman eroziya bazisining o'zgarishi bilan bo'ylama terrasalardan tashqari, daryo vodiysida bir-biridan ma'lum balandlikda turuvchi ko'ndalang terrasalar (supachalar) ham hosil bo'ladi. Daryoning geologik ishi yer yuzasidagi notekisliklarni yo'qotadi. Eroziya bazisi ko'tarilishidan yoki eroziya bazisi cho'kishidan bir oz to'xtagan davrda daryolar baland tog'larni yemirib, peneplenlarni, ya'ni bir oz yassilangan past-balandliklarni hosil qiladi. Bunday hodisani yer tarixida bir necha bor takrorlanishini eroziya sikli deyiladi. Agar daryo suvi yer qatlamlarini ko'ndalang kesib o'tmay, qatlamning uzunasiga oqsa, bu qatlamlar yoni bo'ylab novlar paydo bo'ladi. Bundan tashqari, tog'dan qarama-qarshi ikki tomonga oquvchi daryoning yuqori qismidagi suv ayirg'ich

birinchidaryo eroziya bazisi past va uning qarshisidagi ikkinchi daryoning eroziya bazisi baland bo`lsa, birinchi daryo eroziyani kuchaytirib, ikkinchi daryo tomonga surilib, uning bir qismini qo`shib oladi.

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

O`zan eroziyasi tufayli sharsharalar, ostonalar, ispolin qozonlar shakllanadi.

**Sel-tog` vodiylari** va soylardan oqib keladigan, katta vayrongarchilik kuchiga ega bo`lgan qisqa muddatli loyqa yoki loyqa-tosh aralash kuchli suv oqimi. Qorlarning jadal erishi, kuchli jala yog`ishi natijasida tog`lardan boshlanadigan kichik daryo va soylar havzalarida sodir bo`ladi. Sel soylarning quyi tomoniga qum, shag`al, xarsang va loyqa aralashgan hosilalarni olib borib tashlaydi. Sel oqiziq-lari tashqi ko`rinishida xuddi lavaga o`xshaydi. Bunday selni Yevropada mura deb yuritiladi.

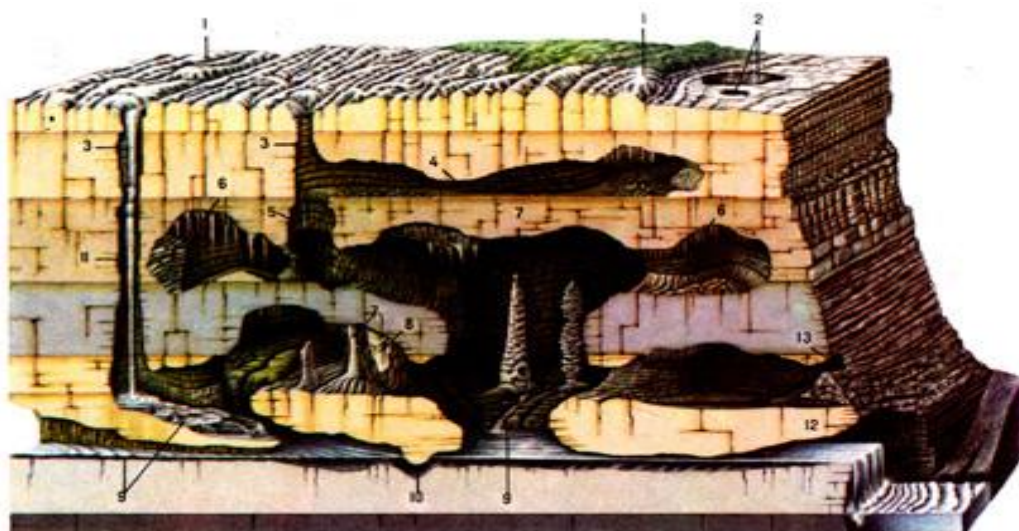
Sel to`satdan paydo bo`lib tog`, dara va soylardan juda katta tezlik (20—25m/sek) bilan pastga intiladi va yo`lida uchragan to`siqlarni yemirib, oqizib ketadi. Shu vaqtda o`zandagi suv loyqasi 5—20 m gacha ko`tariladi. Masalan, 1966 yilda Isfayramsoyda, 1967 yili Kichik Olmaota soyida va 1978 yili Qarpat

tog`ida sel bo`lib bir ikki soatda har qaysisi 3000—4000 m<sup>3</sup> shag`al-va loyqani chiqarib tashlagan. 1969 yili huddi shunday hodisa Chirchiq daryosi va uning irmoqlarida may oyida bo`lib o`tgan. Oqsoqota irmog`ida 2 soat davom etgan sel o`zan usti terrasasidagi ekin maydonlarini, tegirmonlarni oqizib ketgan. Shu qisqa vaqt ichida bir necha yuz tup mevali daraxt va ming m<sup>3</sup> shag`al Chirchiq daryosiga quyilgan.

Sel yotqiziqlari odatda tog` etaklariga yoyilib prolyuviy yotqizig`ini hosil qiladi. Yonbag`irlardagi elyuviy, delyuviylar yog`in suviga to`yingandan so`ng harakatga kelgan mahsulotlarni pastga oqizib tushadi. Sel faqat gil va katta-katta toshlarnigina emas, balki ildizi bo`shroq daraxtlarni ham oqizib ketadi. O`rta Osiyodagi tog`larning etaklarida hosil bo`lgan prolyuvial yotqiziqlar vaqtincha o`zanli oqar suvlar mahsulidir. Sel halokatli jarayonlardan bo`lib, xalq xo`jaligiga katta zarar keltiradi. Selga qarshi kurash choralari ishlab chiqilgan. Eng foydali tadbirlardan biri tog` yonbag`irlarida daraxtzorlar tashkil etish va selning tezligini kamaytiradigan sun`iy g`ovlar qurishdan iborat. Toshkent yaqinidagi Oqtosh daraxtzorlari va Samarqand janubidagi Omonqo`ton yaqinidagi ihotazorlar bunga misoldir. Yonbag`irlarga daraxtlar ekilishi bilan Oqtosh vodiysida yuz berishi mumkin bo`lgan xavfning oldi olindi.

**Karst** hodisasi (Bu nom Bolqon yarim orolidagi Dinara tog`ligining shimoli-g`arbiy chekkasidagi ohaktoshli Karst platosi nomidan) — tog` jinslari (ohaktosh, dolomit, bo`r, gips, tuz)ning suvda erishi natijasida sodir bo`ladigan hodisa. Karst hosil qiluvchi tog` jinslari yer sharida 51 mln. km<sup>2</sup> ga yaqin maydonni egallaydi. Karstning rivojlanishi uchun suv harorati yuqori bo`lishi shart. Karst yer yuzidan chuqurlashgan sari kamayib boradi. Karstlar ochiq va yopiq turlarga bulinadi. Karstlanuvchi tog` jinslari yer ustida yotsa, Karstning karr, voronka, quduq, g`orlar kabi shakllari ochiq (yalang`och) karst deyiladi. Bunday karstlar O`rta dengiz atrofi mamlakatlarida, Qrim, Kavkaz va O`rta Osiyoning ba`zi joylarida bor. Karstlanuvchi tog` jinslarining usti qum va boshqa jinslar bilan qoplangan bo`lsa, yopiq karst deyiladi. Karst G`arbiy Yevropa, Amerika, Avstraliyada, Qrim yarim orolda, Kavkazda, Sharqiy Yevropa tekisligining

ko'pgina qismida, Sibir va O'rta Osiyoda keng tarqalgan. Karst tarqalgan joylarda yer usti suvlari juda kam. Yog'inlarning hammasi karstga yoki tog' jinslaridagi yoriqlarga singib ketadi. Karstlanuvchi tog' jinslariga singigan suv vodiylarda yer yuziga buloq shaklida chiqadi. Bunday buloqlar O'zbekiston hududida (Nurota, Tomdi, Zarafshon, Chatqol, Turkiston tog'lari etaklarida) keng tarqalgan bo'lib, aholini suv bilan ta'minlashda ahamiyatli. Karst tarqalgan joylarda gidrotexnik inshoot, ko'p qavatli imorat, temir yo'l qurish noqulay. Gidrotexnik inshoot (Norak, Chorvoq va b. GES) lar, binolar, yullar qurishdan oldin Karst hodisasi sinchiklab o'rganiladi. Karst turli qazilma boyliklarni qazib olishda ham ancha qiyinchiliklar (shaxtalar qazishda tog' jinslari mustahkamligini bo'shashtiradi, shaxtalarni suv bosib ketadi) tug'diradi.<sup>11</sup>



**5-rasm. Karst jarayonining shakllanishi.**

Karst jarayonini ilmiy o'rganish jahonning ko'pgina mamlakatlarida keng yo'lga qo'yilgan, natijada rus platfmasi, Ural, Kavkaz, Alʼp. Appenin, Bolqon yarim oroli, Kordilʼbera, And tog'lari, janubiy Xitoy, V'etnam, Yaponiya kabi O'rta Osiyo tog'lari qisman tekislik (Ustyurt platosi) larida ham o'rganila boshladi. N.A.Gvozdetskiy, O.Yu.Poslavskaya, M.A.Abdujabarov, Ya.A.Leven, M.M.Mamatqulov, A.A.Kreyter, A.Mamatov, Z.S.Sultonov, P.Ataev, M.A.Xashimov, A.Alimov, V.I.Kucheryavix, R.X.Xalimov, K.R.Aripov, I.I.Otajonov, A.Nizomov kabi olimlar O'rta Osiyoning turli regionlarida karstning

turli muammolari bilan shug'ullandilar. Natijada karstning genetik-litologik, geomorfologik turlari, gidrologik, gidrogeologik xususiyati ilmiy va xo'jalik ahamiyati kabi ko'plab muammolari yoritildi. Jumladan M. Mamatqulov tomonidan karstlarni ilmiy o'rganish natijasida quyidagi ishlar amalga oshirilgan:

- O'rta Osiyoda tarqalgan karst jarayonlari va karst relyef shakllarining morfologenetik klassifikatsiyasi yaratilgan;
- O'rta Osiyo misolida karst jarayonlarining tarqalish va taraqqiy etish qonuniyatlari ishlab chiqilgan;
- O'rta Osiyo hududida 1800 ga yaqin yer osti karst bo'shliqlari (karst g'orlari, quduqlari, shaxtalari) mavjudligi aniqlangan;
- O'zbekistonning tog'oldi va tekislik qismlarida yer yuzasidan turli chuqurliklarda shakllangan bir qancha karstlangan suvli gorizontlar borligi aniqlangan va ularning tarqalish xaritasi tuzilib, bu borada ish olib boruvchi tashkilotlarga tavsiyanomalar berilgan;
- O'rta Osiyoning tog'li va tog'oldi mintaqalarida ko'plab yer osti karst bo'shliqlaridan chiqayotgan buloqlar borligi aniqlangan, ularning joylanishi, suvining sarfi, rejimi, harorati, kimyoviy tarkibi va boshqa xususiyatlari o'rganilgan va ulardan foydalanish maqsadida tegishli tashkilotlarga tavsiyanomalar berilgan;
- O'rta Osiyo hududida topilgan va tekshirilgan bir qancha yer osti karst bo'shliqlarida marmar oniksi, oltingugurt, aragonit, boksit, mumiyo singari kelib chiqishi karst jarayonlari bilan bog'liq foydali qazilmalar borligi aniqlangan va ulardan foydalanish tavsiyanomalari ishlanib, bunday foydali qazilmalarni qidiruvchi tashkilotlarga topshirilgan;
- O'zbekiston yer osti karst bo'shliqlaridan turizm va boshqa maqsadlarda foydalanish va ulardan foydalanishda muhofaza qilish ishlariga asosiy e'tiborni jalb etish masalalari ishlab chiqilgan;

Karbonatli (oxaktosh, dolomit, mergel), sulfatli (gips, angidrid), xloridli (tuz, tosh tuz) kabi jinslar karst jarayoni davomida tektonik yoki qisman mexanik yoriqlar bo'ylab harakatlanayotgan yer usti va yer osti suvlari ta'sirida oson eriydi.



Natijada yer usti va yer ostida turli shakllarda bo`shliqlar hosil bo`ladi. Ularni ilmiy va amaliy jihatdan o`rganish juda muhimdir. Karst jarayoni shakllanish hususiyatlariga qarab ochiq hamda yopiq karst jarayonlariga bo`lib o`rganiladi.

Suvda eriydigan jinslar bevosita yer yuzasiga chiqib yotgan joylardagi karst ochiq karst deyiladi. Yog`inlar miqdori katta va karstlashishga xalaqit beruvchi jinslar tez yuvilib ketishi natijasida doim ochiqlikicha qoladi. Ochiq karstning ko`payishiga o`rmonlarni kesish, tuproq qoplamini yuvilib ketishiga imkon yaratilishi asosiy sabablardan biridir. Bunday karstlar O`rta dengiz atrofi mamlakatlarida, Qrim, Kavkaz va O`rta Osiyoning ba`zi joylarida bor.

Ochiq karst relyefiga karrlar, karst, voronkalari, karst quduqlari, soyliklar, qoldiq balandliklar kiradi.

Karrlar- yong`ir va qor suvlarining eroziya ishi va karstlanuvchi tog` jinslarining eritilishi natijasida hosil bo`lgan chuqur (1-2 m gacha) va tor, bir-biriga parallel bo`lgan jo`yaklar hisoblanadi. Ular yoriqli jinslar qoplagan tik yonbag`irlarda hosil bo`ladi. Bunday shakllarni Shoximardon xavzasida Yordondagi Qiziltog`ning tik qoyasida kuzatish mumkin.

Karrlar ko`p uchraydigan joylarni karr dalalari deyiladi. Ushbu hududlar esa eng noquloy yerlar hisoblanadi. Vaqtlar o`tishi bilan karrlar nurash natijasida o`z qiyofasini o`zgartiradi.

A. Nizomov tomonidan karrlar quyidagi guruhlariga bo`lib o`ragnilgan:

**1. Ochiq karrlar** – ushbu turkumdagi karrlar tarqalgan karstlanuvchi jinslar tuproq qoplamini bilan mutloqo qoplanmagan, ya`ni to`la ochiq holda uchraydi. SHunday bo`lsada ushbu holatda ham karrlarning turli geomorfologik ko`rinishlar tarzida uchrashini kuzatamiz. Ular quyidagilardan iborat:

**1.a. Novsimon karrlar** – ko`rinishidan novga o`xshaydi. SHu boisdan novsimon karrlar deb ataladi. Ular uzunasiga bir necha metr larni, chuqurligi va eniga ham bir necha o`n sm larni tashkil etgan holda uchraydi. Novsimon karrlar ba`zan bir necha kv.m maydonlarni egallab karrlangan dalalarni tashkil etadi.

**1.b. Meandrasimon karrlar.** Daryolarning meandra solib oqishini eslatadi. Bu turkumdagi karrlar, karstlanuvchi yotqiziqlar birmuncha yotiq yuza tashkil

etgan hududlarda uchraydi.

**1.v. Vertikal karrlar.** Tik qoyalar bo'ylab rivojlanadi. Ularning shakllanishiga atmosfera yog'inlari qoyalar vertikal holatda bo'lganligi uchun juda kam ta'sir etadi. Shu boisdan kam holatda uchraydi va katta maydonlarni tashkil etmaydi.

**1.g. Yoriqli karrlar.** Kichik o'lchamdagi tektonik yoriqlarning karrlar tarzida rivojlanishi natijasida kengayib va chuqurlashib borishi tufayli yuzaga keladi. Ushbu turdagi karrlarning chuqurligi bi'zan bir necha metrlarni tashkil etgan holda, kengligi 0,5 – 0,7 m ga yetadi. Ushbu turdagi karrlarning xosil bo'lish jarayoni sof atmosfera yog'inlari ta'sirida shakllanadi. Ushbu turkumdagi karrlarning yuzaga kelishida erkin tarzdagi SO<sub>2</sub> uchramaydi.

**2. Yarim ochiq karrlar.** Bu turdagi karrlar ochilib qolgan karstlanuvchi tog' jisnlarining ayrim joylarida orollar tarzidagi tuproq bilan qoplangan holda uchraydi. Tuproq qoplami ba'zan karr yo'lakchalarini berkitib turgan holda, karstlanuvchi jisnlarni faolroq erishiga imkoniyat yaratib beradi. Ushbu guruhga quyidagi ko'rinishdagi karrlar kiradi:

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

**2.b. Korrazion o'yiqlar** – bunday guruhdagi karrlarning devorlari uni qoplagan tuproqning birmuncha namlanishi ta'sirida yemirila boshlaydi, natijada mitti ayvonsifat devorli karrlar shakllanadi.

**3. Yopiq karrlar** – tuproq qoplami tagida rivojlanadi. SHu boisdan ularning shakllanish jarayonini kuzatish qiyin tus oladi. SHunday bo'lsada, ularning aksariyat hollarda yumaloq shaklga ega bo'lgan holda rivojlanishini ilg'ash mumkin. Gumid iqlimli o'lkalarda ushbu turdagi karrlarning o'simliklar bilan bo'liq qoplangan holda o'chratamiz. SHu boisdan gumus ostida mavjud bo'lgan karstlanuvchi jisnlarning eruvchan minerallar bilan to'yingan nuqtalari yumaloq shakl kasb etuvchi ko'rinishga ega bo'ladi. Yopiq karrlar asosan namgarchilik

yuqori bo'lgan tropik o'lkalarga xosdir.

**4. G'orlardagi karrlar** – ushbu turdagi karrlarning g'orlarning devorlari, qisman sathida, ko'proq shift qismida uchraydi va bir vaqtlar uning suv bilan to'la holda bo'lganligidan dalolat beradi. Shu boisdan ayrim adabiyotlarda (masalan SHukin I.S. 1964, str 44) relikt karrlar tarzida o'rganiladi.

**5. Qirg'oq bo'yi karrlari.** Dengiz, ko'l, suv omborlari bo'yida to'lqin urishi tufayli yuzaga keladigan karrlar turlari.

Ochiq karst turlariga karrlardan tashqari karst voronkalari (Nizomov bo'yicha dahana) ham mansubdir. **Karst voronkalari**- keng tarqalgan ochiq karst shakllaridan bo'lib, ular murakkab tuzilishga ega.

Karst voronkalari N.A.Gvozdetskiy bo'yicha genetik jihatdan quyidagi tiplarga ajratiladi.

*Korrazion voronkalar* erigan tog` jinslarini yer 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 yaratib beradi.

*Gravitatsion voronkalar* esa yer osti bo'shliqlari tomrlarining qulashidan hosil bo'ladi. Qulab tushgan tog` jinslari tog` jinslari voronkaning pastki qismini to'ldiradi. Ochiq karstda o'pirilish faqat karstlanuvchi jinslarni o'z ichiga oladi.

*Korrozion-suffozion voronkalar* karstlanuvchi jinslar ustida yotuvchi g'ovak jinslarning yuvilishi va cho'kishi natijasida hosil bo'ladi.

Ochiq karstda voronkalar jismlarning yuzadan boshlab erishi natijasida shakllanadi. Qalin ohaktosh qatlamlaridagi ochiq karst voronkasi tovoq yoki qozon shaklida bo'ladi, ularning tagida chuqur teshigi-voronkalari bo'ladi. Bunday voronkalar uncha katta bo'lmaydi, kamdan-kam hollarda diametri 100 m ga yetadi. O'pirilma voronkalar juda katta bo'ladi. Bolqon yarim orolining janubidagi shunday voronkalarining oxirida. ko'l joylashgan bo'lib, uning uzunligi 30 km, eni esa 15 km. yopiq karstda so'rilish voronkalari hosil bo'ladi. Barcha voronkalar, qaysi turga mansubligidan qat'i nazar, odatda tektonik yoriqlar bo'ylab qator-qator joylashadi.

Karst voronkalarining shakllanish davri, karstlanuvchi tog' jinslarining genetik turiga ko'ra turlicha vaqt mobaynida yuzaga keladi. Nisbatan yumshoq va eruvchanlik darajasi yuqori bo'lgan xloridli jisnlarda qisqa muddat mobaynida tuzga nisbatan qattiqroq va eruvchanlik darajasi kamroq bo'lgan gipsda o'rtacha tezlikdagi muddatda va nihoyat korboantli jisnlar kabi har ikkala guruhga mansub tog' jisnlaridan kattaroq va eruvchanlik darajasi nisbatan sust bo'lgan tog' jinslarida voronkalar uzoq geologik muddatlar mobaynida sodir bo'ladi.

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

**Karst ko'llari** eruvchan jinslar-ohaktosh, gips, dolomitlardan tarkib topgan o'lkalarda vujudga keladi. Bu jinslarning erishi chuqur, biroq uncha katta bo'lmagan kotlovinalarning vujudga kelishiga sabab bo'ladi. Pastki qatlamdagi jinslarning erishi va olib ketilishi natijasida bu joylarda tez-tez o'pirilmalar bo'lib turadi.

Karstli hududlarning ko'llari ham o'ziga xos bo'lib, ular o'pirilma chuqurliklarda joylashadi. Odatda ular kichik, biroq chuqur bo'ladi. Ba'zan katta karst ko'llari ham uchraydi. Tagi grunt suvlari sathiga yetgan ko'llar doimiy ko'llar hisoblanadi. Agar ko'l tagi yer osti suvlarining sathi mavsumiy o'zgaradigan qatlamga yetsa, ko'l yomg'irli faslda mavjud bo'lib, yomg'irsiz faslda qurib qoladi. Nihoyat, karst ko'llar sathining nodavriy tebranishlari ham bo'ladi, bunda ko'l hatto butunlay yo'qolib ketishi yoki birdaniga paydo bo'lib qolishi mumkin. Bu yer osti suv havzalarining o'zgarishi bilan bog'liq. Masalan, karst qulashlari yer osti. suvi oqimini to'sib qo'yib, suv yer betiga oqib chiqishi

mumkin. Aksincha, yer po'stida vujudga kelgan yangi bo'shliq ko'l suvini tortib ketishi yoki ko'l sathini ancha pasaytirishi mumkin.

Karst ko'llari bu guruhlarning hech qaysisiga kirmaydi. Ular yog'inlar va oqar suvlardangina emas, kuchli yer osti suv oqimlaridan ham to'ynadi. Suvi asosan yer osti bo'shliqlariga oqib ketishga sarf bo'ladi. SHu sababli karst ko'llarining suv massasi davriy va nodavriy ravishda keskin o'zgarib turadi. Vaqt-vaqti bilan suvi yo'qolib, tagi ochilib qoladigan karst ko'llari ham ko'p.

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



**6 -rasm. Karst ko'li.**

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

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

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

G'oyib bo'luvchi daryolar. Yer ostiga, ya'ni quyi qatlamlarga to'g'ridan-to'g'ri quyilib, ko'zdan g'oyib bo'luvchi daryolar kuchli karstlangan xududlar uchun eng xususiyatli ko'rinishlardan biridir. Chunki gidrologik oqim o'zan tubida shakllangan karst o'bqonlari yoki karst quduqlari orqali to'g'ridan-to'g'ri gidrogeologik oqimga aylanib inflyuatsiya jarayonini yuzaga keltiradi. Natijada

o'zan bo'ylab xarakatlanayotgan oqim to'satdan g'oyib bo'ladi va g'oyib bo'luvchi daryolarga aylanadi. SHunisi xususiyatliki g'oyib bo'luvchi daryolar me'yoriy ko'rsatkichlariga ko'ra mavsumiy hamda muttasil oquvchi turkumlarga mansub bo'lishi mumkin.

Mavsumiy xususiyatga ega bo'lgan g'oyib bo'luvchi daryolar yomg'ir, erigan qor suvi bilan to'yinganligi tufayli bahor va kuz fasligagina xos davrlarda kuzatilishi muimkin. Qish faslida bunday daryolar nisbiy balandlikning yuqoriligi, havo haroratining pastligi tufayli faoliyat ko'rsatmagan holda, yozning issiq kunlarida ham yog'in-sochinni tashkil etuvchi kuestlar yo'nalishiga parallel rivojlangan soy tubidagi Zindanak karst qudug'i (chuqurligi 320 m) bahor va kuz fasllaridagina inflyuatsiya o'chog'iga aylangan holda, shu davrda oqimga ega bo'lgan soyning mavsumiy g'oyib bo'luvchi daryoga aylanishiga sababchi bo'ladi. Bunday daryolar karbonatli, sulʼfatli karst massivlarida ko'p uchraydi va ular inflyuatsiya nuqtasida karstning mavsumiy rivojlanishiga sababchi bo'ladi.

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

Ushbu jarayonlarning yuzaga kelishida denudatsiya muhim rol o'ynaydi.

Denudatsiya – lotincha denudatio-ochilib qolish demakdir. Bu holat karst jarayonining asosiy maxanizmini tashkil etadi.

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

Karst jarayoni rivojlanayotgan hududlarda uning yer osti hosilalari ham

shakllanadi. Yer osti karst xosilalari turkumiga karstlangan yoriqlar, karst quduqlari, karst shaxtalari, g'orlar hamda ko'r yer osti karst bo'shliqlari mansubdir.

**Karstlangan yoriqlar.** Ushbu karst xosilalari suv ta'sirida yengil eruvchan tog' jinslari (korbonatli, sulfatli, xloridli) bo'ylab yuzaga kelgan tektonik darzlarning karstlanishi tufayli yuzaga keladi. Ular ba'zan bir necha o'n sm dan 1 m hatto undan ham kengaygan xolatda uchraydi. Karstlangan yoriqlarning chuqurligi vertikal tarzda bir necha metrdan 50 m gacha bo'lgan o'lchamlarni tashkil etadi. Karstlangan yoriqlarning geomorfologik tuzilishi o'ta murakkab, egri-bugri bo'lishi bilan birgalikda ba'an juda sodda to'g'ri chiziq shaklida ham rivojlanishi mumkin. Ko'pgina holatlarda karstlangan yoriqlar o'tib bo'lmas darajadagi tor yo'llar tarzida tugallanadi.

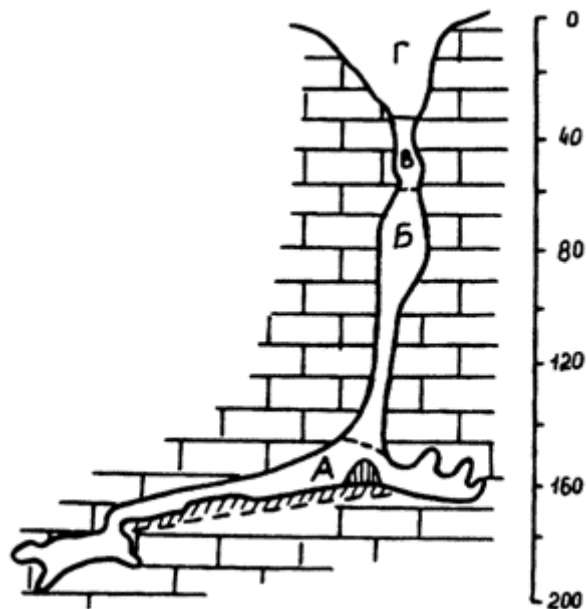
**Karst quduqlar.** Gidrologik oqimning gidrologik oqimga aylanish jarayonida, suvning xarakati natijasida shakllanadigan vertikal tarzda rivojlangan karst bo'shliqlari. Ularning kirish qismi tabiatda karst vodiylari, karst daxanalarining tubida joylashganligi uchun infolyuatsiya o'choqlari tarzida namoyon bo'ladi.

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

**Karst shaxtalari.** Karst shaxtalarining chuqurligi u rivojlanayotgan litologik qatlamning qalinligi bilan chambarchas bog'liq holda rivojlanadi. Masalan, Boysuntog' tizmasinitashkil etuvchi U<sub>3</sub> davriga xos oxaktosh qatlamlarining qalinligi 300 m dan oshadi. SHu boisdan ushbu yotqiziqlar bo'ylab yuzaga kelgan karst qudug'ining chuqurligi tik, vertikal holatda rivojlangan bo'lib, ushbu karst ichidan keyin karst shaxtasining yo'ligi g'arbiy yo'nalish bo'ylab subgorizantal holatda rivojlanadi va yirik yer osti yo'li bilan tugallanadi. Lekin ushbu sartlar



muallifning 1985 yili dalada olib borgan tadqiqotlariga ko'ra yo'lak osti ko'lidan keyin, yer osti daryosi tarzida rivojlanadi va 8 km g'arbda joylashgan Machaydaryo havzasida yuzaga kelgan yirik g'ordan Xo'jan Mayxona ota bulog'i tarzida yer yuzasiga chiqadi.

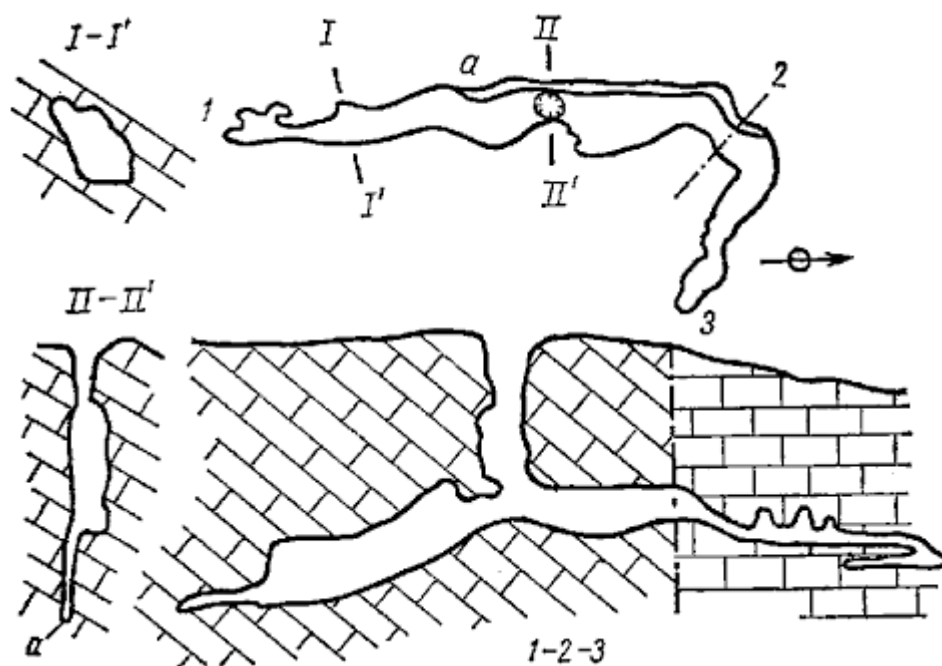


**7-rasm. Karst shaxtasining bo'ylama kesmasi.**

Nafaqat respublikamida, balki butun O'rta Osiyoda eng chuqur karst shaxtasi Zarafshon tizmasi, Qirqtog' platosida joylashgan bo'lib, kils nomi bilan ataladi. Chuqurligi 1200 m dan ziyod bo'lgan ushbu karst shaxtasining kirish qismi ulkan karst daxanasining quyi qismida joylashgan ponorni tashkil etadi.

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

**Karst g'orlari**-suvlarning gorizontalar harakati natijasida tog' jinslarining erishi va erigan moddalarni olib ketishidan hosil bo'lgan yer osti bo'shliqlaridir.



**8 -rasm. Karst g'orining ko'ndalang kesmasi.**

Shveytsariyadagi Xellox g'ori bilan Appalachi tog'larining g'arbiy yonbag'ridagi Mamont g'ori dunyodagi eng katta g'orlar hisoblanadi. Xellox g'ori zal va yo'laklarining uzunligi 129,5 km ga yetadi, Mamont g'orining uzunligi esa 306 km dan ortadi.

Muzli g'orlar o'ziga - xosdir. Bu g'orlarning devorlari va shipi yil bo'yi saqlanib turadigan muz kristallari bilan qoplangan. Muzli g'orlarning eng ajoyibi Uralning g'arbiy yonbag'ridagi Kungur g'oridir. U dunyodagi eng katta g'orlardan biridir.

Muzli g'orlardan farq qiluvchi shunday g'orlar ham borki, ularning mikroiqlimi atrofidagi joylar iqlimidan ancha iliq bo'ladi. Masalan, Sixote-Alin tizmasidagi g'orlarda qishning sovuq kunlarida ham 15-20°S li harorat saqlanib turadi. Ohaktoshlar juda qalin bo'lgan, ayniqsa suv juda chuqurga siziladigan tog'li rayonlarda ochiq karst voronkalari quduq yoki shaxtalar shaklini oladi. Bunday shaxtalar chuqurligi Qrim yaylalarida 100 m ga, Karst platosida esa 450 m ga yetadi.



**9-rasm. AQShdagi Flint-Mamont g'ori**

**Ko'r karst bo'shliqlar.** Yer osti karst xosilalarining ushbu turi kirish va chiqish yo'llari kuzatilmaydigan bo'shliqlar tarzida namoyon bo'ladi. Ko'r karst bo'shliqlari gaz, neft, suv va boshqa qazilma boyliklar zaxirasini aniqlash yoki ularni qazib olish, shaxta, shtol'nyalar o'tkazish ishlarini amalga oshirish jarayonida namoyon bo'ladi. Ko'r karst bo'shliqlari Janubiy Farg'ona, CHumqartov, Zarafshon tog'ining g'arbiy qismlari, Zarabuloq-Ziyovuddin tog'lari, Markaziy Qizilqum qoldiq tog'lari, Xisor tizmasi bo'ylab (Ketmonchopdi tog'ining janubiy-sharqiy yon bag'ridagi, Boysun ko'mir konini qazish ishlari jarayonida) aniqlangan. Ularning aksariyati xaqiq-oniks qatlamlari bilan qoplangan stalaktit, stalagmitlar rivojlangan haqida namoyon bo'ladi.

Karstli rayonlarning yer po'stida yuza va chuqur bo'shliqlarning mavjudligi bu hududlarning gidrografik tarmoqlarini o'ziga xos bo'lishiga olib keladi. Yog'in suvlari voronka va yer yoriqlaridan chuqurga tushib ketadi. Natijada yer ustidagi daryo tarmoqlari rivojlanmay qoladi. Karstli hududlargaga chetdan oqib keluvchi daryolar suvi birdaniga yer ostiga tushib ketadi, yoki karst teshiklariga asta-sekin oqib tushib yo'qolib ketadi.

Bu daryolarning ba'zi birlari ma'lum masofada yer ostida oqqach, yana yer betiga chiqadi. Boshqalari yer ostiga ketgach, ko'pdan-ko'p yer osti kanallariga bo'linib, tugab ketadi. Ba'zan bir qancha yer osti suv oqimlari yig'ilib, yaigi daryo hosil qiladi; bu daryo yer betiga voklyuza deb ataluvchi katta buloqlar tarzida oqib chiqadi.

Daryolar tagi grunt suvlari sathidan pastda bo'lgandagina ochiq karstli hududlarda doimiy daryolar bo'lishi mumkin. Bunday daryolar vodiysi juda chuqur, dara yoki kan'on shaklida bo'ladi.

Yopiq karstdagi daryolar va ularning vodiylari ochiq karstdagi kabi yaqqol aks etgan o'ziga xos belgilarga ega emas. Ular oddiy daryolardan suvining ko'pincha karst chuqurliklariga tushib ketishi bilan farq qiladi.

Karst tarqalgan hududlarning qishloq xo'jaligida foydalanish sharoiti ham o'ziga xosdir. Karst rivojlangan joylarning suvni tortib ketishi ochiq karstli ko'pdan-ko'p rayonlarning suvsiz va unumsiz bo'lishiga olib keladi. Namligi ortiqcha zonaldagi karstli rayonlar suv o'tkazmaydigan jinslardan tuzilgan hududlarga qaraganda ancha qulaydir.

Karbonatli jinslar tarqalgan karstli hududlardada shu zonadagi boshqa jinslar ko'p bo'lgan joylardagiga qaraganda unumdorroq tuproqlar rivojlanadi. Karstning gidrogeologik xususiyatlari ohakli hududlar iqlimida haroratning yuqori va havoning quruq bo'lishiga imkon beradi. Shu sababli karst jarayoni turli geografik zonalarda turlicha bo'ladi. Ochiq karst O'rta dengiz subtropiklarida juda keng tarqalgan bo'lib, ushbu karstni turlarini O'rta dengiz tipi ham deyiladi. Bu hududlarda karst hodisasining rivojlanishi uchun hududning geologik tuzilishi va iqlim sharoiti juda qulaydir. Yog'inlarning jala tarzida yog'ishi, quruq faslning mavjudligi yer betiga chiqib yotgan ohaktoshlarda yomg'ir suvlarining faolligi kuchaytiradi.

Mo'tadil iqlim sharoitida ham karstning rivojlanishi uchun qulay sharoit mavjud bo'lib, bu yerda asosan yopiq karst turlari rivojlanadi. Yer osti karst bo'shliqlari asosan yer osti suvlarining ishi bilan bog'liq. Yuza shakllari esa o'pirilishlar bilan bog'liqdir.

Tropiklarda esa o`ziga xos karst qoldiq tog`li shakllari keng tarqalgan. Boshqa zonalarda karstning pastqam shakllari keng tarqalgan bo`lsa, tropik karstlarda balandlik shakllari keng tarqalgan.

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

**Suffoziya** (latince suffosio-qazish), ya`ni suvli qatlamdagi uvoq tog` jinslari mayda mineral zarralarining undan sizib o`tayotgan suv bilan pastga olib ketilishi va buning natijasida tog` jinslarining cho`kib qolishidan iborat. Suffoziya, fanda psevdokarst (psevdo-yolg`on degan ma`no beradi), ya`ni yolg`onchi karst deb ham ataladi. Chunki suffoziya shakllanish jarayoniga ko`ra, karstni eslatadi. Ammo karst jarayonida ko`proq denudatsiya eritish va qisman yuvib olib chiqib ketish jarayoni ishtirok etgani holda, suffoziya jarayonida esa yuvib olib chiqib ketish katta rol o`ynaydi.

Atmosferadan namlanish ortiqcha bo`lgan zonalarda suffoziya va eroziya jarayonlari birgalikda ro`y beradi. Suffoziya jarlarning o`sishini tezlashtiradi, tikiyonbag`irlarda surilma va o`pirilmalarga sabab bo`ladi. Arid iqlimi tekisliklarda, ayniqsa dasht zonasida, suffoziya iatijasida atrofi berk sayoz chuqurliklar hosil bo`ladi. Ularning eni 10-15 m, chuqurligi 1-2 m keladi. Ba`zi suffozion chuqurliklarda tagi yassi sayoz ko`llar joylashgan.

Suffoziya tarqalgan maydonlar yuzasida aylana sifat chuqurliklari o`pirishlar va voronkalar hosil bo`ladi. Ularning ko`pchiligi qiya tekis yuzalarda yoki nishabligi katta bo`lmagan yonbag`irliklarda sodir bo`ladi. Ularning o`lchami juda katta bo`lmaydi (diametri 10-20 m, chuqurligi 1-8 m), lekin ular birlashib keng o`yilgan pastqamliklarni hosil qilishi mumkin. Ayniqsa, yonbag`irliklarda **suffozion botiq relyef-sirkalar** paydo bo`ladi. Shunday qilib, suffozion hodisalar ta`sirida yer yuzasidagi relyef shakllari murakkablashadi va erozion jarayonlar kuchayadi.

**Suffozion ko`llar** nurash po`stining ustki qavatlaridagi oson harakatlanadigan va eruvchan tog` jinslarini grunt suvlari olib ketishi natijasida

gruntning cho'kishidan hosil bo'ladi. G'arbiy Sibir tekisligining dasht qismidagi va Qozog'iston hamda Markaziy Osiyodagi ko'pdan-ko'p ko'llar suffoziya natijasida paydo bo'lgan.

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

1. Suv ta'sirida qanday tabiiy geografik jarayonlar shakllanadi?
2. Vaqtincha o'zansiz oqar suvlar qanday shakllanadi?
3. Vaqtincha o'zanli oqar suvlar, o'zansiz oqar suvlardan qanday farqlanadi?
4. Doimiy o'zanli oqar suvlarga nimalar kiradi?
5. Jarlanish qanday, qaysi omillar va qaysi hududlarda shakllanadi?
6. Andesedent vodiylar va ularning shakllanishi to'g'risida nimalarni bilasiz?
7. O'zan va qirg'oq eroziyasini shakllanish sabablari nimalardan iborat?
8. Sel qanday va qaysi hududlarda shakllanadi?
9. Selning salbiy va ijobiy xususiyatlari to'g'risida nimalarni bilasiz?
10. O'zbekistonda karst jarayoni kimlar tomonidan tadqiq etilgan?
11. Karst qanday turlarga bo'linadi?
12. Yer yuzidagi eng yirik karst g'orlari qaysilar?
13. Karst quduqlari qanday hosil bo'ladi?
14. Suffoziya nima?
15. Suffozion ko'llar qanday shakllanadi?

### **Gravitatsion kuch tufayli yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar**

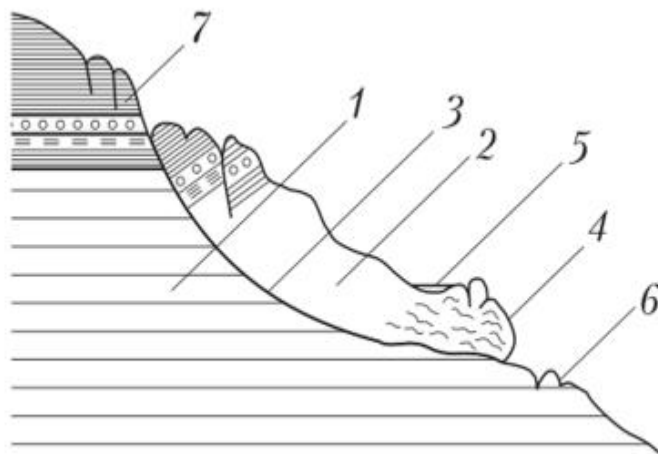
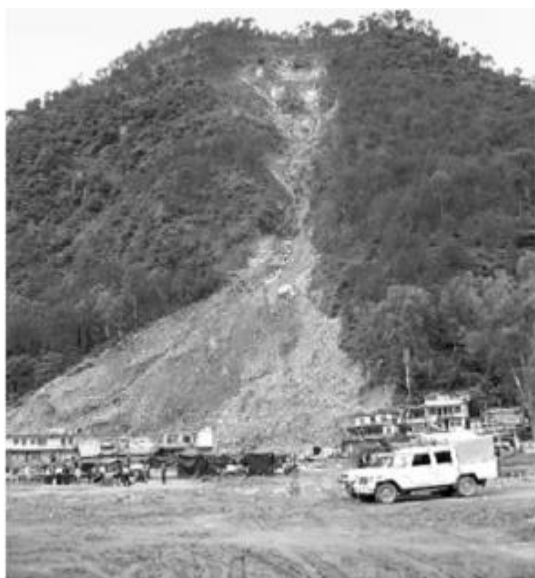
Gravitatsion kuch ta'sirida surilma, soliflyuktsiya, nivatsiya va deflyuktsiya kabi tabiiy geografik jarayonlar shakllanadi.

**Surilma** — tog' jinslarining gravitatsion jarayonlar ta'sirida yon bag'ir bo'ylab pastga tomon siljishi. Surilgan tog' jinslarining hajmi bir necha o'n m<sup>3</sup> dan 1 mlrd. m<sup>3</sup> gacha bo'lishi mumkin. Surilma massa (tana), uzilish devori, sirpanish yuzasidan iborat. Qalinligi 1 m dan 20 m gacha va undan ortiq bo'ladi. Surilmaning yuzaga kelishiga, asosan, yon bag'irlar ostki qismida tayanchlarning yo'qolishi yoki kamayishi sabab bo'ladi. Ular esa yon bag'irlarning suv yuvishi natijasida yemirilib qiyaligini ortishi, tog' jinslarining nurash yoki yog'ingarchilik

va yer osti suvlari ta'sirida ortiqcha namlanishi sababli jinslar mustahkamligining kamayishi, seysmik harakatlar, joyning geologik sharoitlari hisobga olinmay, olib borilayotgan qurilish va boshqa xo'jalik faoliyatlari (yon bag'irlarda yo'llar qurilishi, bog' va ekinzorlarni ortiqcha sug'orish va h. k.) oqibatida kelib chiqadi. Siljishning, asosan, 4 tipi farq qilinadi: sirpanish — bunda zo'riqish qulab tushishi pog'onasiga yetadi; yuvilish — yer osti eroziyasi vujudga kelib, qatlamlar orasi erib oqadi; suyulish — yon bag'irlarda suvga to'yingan qumgilli va lyosli jinslarda seysmik tebranishlar natijasida suv utkazmaydigan 2 qatlam oralig'idagi loysimon massa oqib chiqadi; sudralib tushish — doimiy bosim ostida sekin asta deformatsiyalanish. Surilma larning yuzaki, loyli oqim, seysmogen turlari ham bor. Seysmogen Surilmalar hajmi katta, chuqur, shiddatli bo'ladi [mas, Usoy (1911), Fayzobod (1943,1947), Burchmulla (1946), Hait (1949), Hisor (1989) va b. surilmalarning aniq vaqtini oddindan aytish kiyin, chunki u meteorologik, gidrogeologik va seysmik omillar bilan bog'liq. Surilma ko'p hollarda suvli va suv utkazmaydigan gilli qatlamlar navbatlanib joylashgan, yon bag'irlar ostini suv yuvib ketgan joylarda ro'y beradi. Yuzasining qiyaligiga kaib juda yotik ( $5^\circ$ ). yotik ( $5\text{—}15^\circ$ ). Surilma pogonalari yoki dongliklar tikroq ( $15\text{—}45^\circ$ ), tik ( $45^\circ$ ) yon bag'irlarda sodir bo'ladigan Surilmalar mavjud. Yuzasining chuqurligi yuza (1 m gacha), sayoz (5 m gacha), chuqur (20 m gacha) va juda chuqur (20 m dan ziyod) bo'lishi mumkin. Sathi bir necha m<sup>2</sup> dan 500 — 600 m<sup>2</sup> gacha.

Surilmaning tuzilishi va tarkibiga nisbatan: turli tarkibli jinslarning qatlamlarida va bu qatlamlarning ulanish joylarida; tektonik buzilish zonalaridagi darzliklardagi bir jinsli bo'lmagan to'ldirgichlarda; tog' jinslarining ulanish joylarida va sun'iy inshootlar (filtr, drenaj va boshqalar)dan to'kilgan materiallarda rivojlanadi. Surilma tog' jinslari tarkibi va tuzilishining o'zgarishiga, ularning g'ovakliligi va suv o'tkazuvchanligini ortishiga, mahkamligini pasayishiga olib keladi. Natijada ustki qatlam cho'kib, yuqorida diametri 10 m gacha, ba'zan 100—500 m gacha bo'lgan mayda va yirik halqasimon chuqurlar hosil bo'ladi. S. natijasida yumshagan jinslar tog' yon bag'irlarida ko'chki hosil bo'lishiga imkon

yaratadi. Inshootlar asosidagi tog' jinslarda Surilma ularning notekis cho'kishiga, shaklini o'zgartirishiga va buzilishiga olib keladi.



**A**

**B**

**10-rasm. A- Surilma; B-Surilmaning ko`ndalang kesimi.**

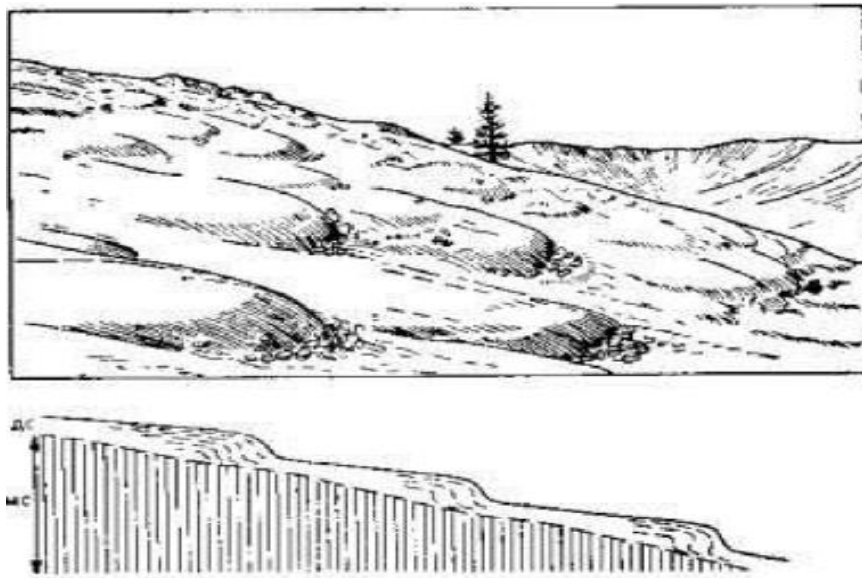
*1-massiv asosi; 2-surilma jinslari; 3-surilma o`zani; 4-surilma tili; 5-turg`un suv; 6-surilma zamini deformatsiyasi; 7-uzilish devori.*

Surilmalar tog'li hududlar xo'jaligiga katta zarar yetkazadi. Ularga qarshi yon bag'irlarda o'simliklar ekish, suvli qatlamga tushadigan suv miqsorini kamaytirish va b. tadbirlar amalga oshiriladi. O'zbekistonda 2 mingga yaqin Surilma maydonlari qayd etilgan bo'lib, ularda so'nggi 40 yil davomida 8 ming chamasida mayda va yirik Surilmalar ro'y bergan. Avtomobil yo'llari, kanallar, konlar, suv omborlari chekkasidagi qiyaliklarda texnogen Surilmalar soni 1980-y. dagidan 3—4 barobarga ortdi. O'zbekistonda Surilmalar, asosan, Chirchiq, Ohangaron vodiylari tog' yon bag'irlarida, G'alvasoy, Xo'jakent, Ohangaron, Zag'anasoy va b. joylarda, shuningdek, Tojikiston va Qirg'izistonda ko'proq sodir bo'ladi. Surilma dunyoning juda ko'p regionlarida uchraydi. Aholi yashaydigan joylarda vayronagarchiliklarga olib keladi. YUNESKO qoshida 2002-y. da S bo'yicha Xalqaro konsern tashkil etilgan.

**Soliflyuksiya**-lotin tilida solum-tuproq, fluchus-oqim, ya'ni grunt qatlamining oqishi degan mazmun beradi. Ushbu jarayon tuproq-gruntlarni fasliy



muzlashi kuzatiladigan tekislik va tog`larda, aynisa muzloq yerlarda kuzatiladi. Soliflyuksiya faol qatlamda, ya`ni issiq faslda muzloq yerlar erib, sovuq faslda muzlaydigan qatlamda yuz beradi.



**11-rasm. Soliflyuksiya natijasida hosil bo`lgan supasimon relyef shakli (S.G.Bochu).**

Soliflyuksiya asosan doimiy muzloq yerlarda va tog`li hududlarning baland mintaqalariga to`g`ri keladi. Ushbu hududlarda grunt qatlam deyarli yi bo`yi muzlab yotadi (ushbu qatlamlarning qalinligi 20 sm dan, 1,5 m gacha boradi) va havo harorati ilishi natijasida muzlarning faqat yuza qismigina eriydi xolos. Bu qatlam muzlarning erishidan va yog`inlardan to`yinib suyuq massaga aylanadi va gravitatsion kuch ta`sirida pastga tomon (qiyalik 3<sup>0</sup> dan oshganda) sekinlik bilan oqa boshlaydi. Suyuq massaning qalinligi 20-60 sm, tezligi yiliga 3 metrdan 10 metrgacha yetadi.

Soliflyuktsiyaning geografik tarqalishi asosan abadiy muzloq yerlar va baland tog` mintaqasiga xos xududlarga to`g`ri keladi. Bunday joylarda grunt yilning aksariyat qismida muzlab yotadi, qisqa vaqt davomida yerning yuza satxigina qisman eriydi. Qor qoplaminin muntazam erishi, yomg`ir yog`ishi natijasida esa, nam tuproq yanada ko`proq bo`kadi. Natijada og`irligi oshib, gravitatsion kuch ta`sirida quyiga tamon sekinlik bilan oqa boshlaydi. Bu xarakatni anglatuvchi bir necha tashqi ko`rsatkichlar mavjud:

- O'sha yerda mavjud bo'lgan daraxtlar yirik buta va simyog'ochlarning yalpi qiyshayib qolishi;
- Yo'llarning deformatsiya olishi;
- Zinapoyasimon, sufasimon yalanglik do'ngliklarining shakllanishi;
- Hosil bo'lgan do'ngliklarning old qismida qurumlarning to'planishi.
- Qurumlar, turli o'lchamdagi tog' jinsi parchalarining yon bag'ir bo'ylab tartibsiz sochilib, uyulib yotishidir.

Qurum-yoqut tilidan o'zbekchaga ag'darilganda tosh degan mazmun beradi. Qurumalar tufayli tosh dengizlari, tosh daryolari shakllanadi. Tosh daryolari qurumlarning chiziqli yo'nalish bo'yicha tarqalishi, tosh dengizlari esa qurumlarning keng yalangliklar bo'ylab shakllanishidir.

Soliflyuktsiya natijasida suvga bo'kib, yumshagan va qiyalik hamda gravitatsion kuch tufayli siljish darajasiga yetgan gruntning harakati juda sust kechadi. Bu ko'rsatgich turli sharoitda turlicha bo'lishi mumkin. Bu jarayon mobaynida siljiyotgan gruntning sovuq ta'sirida muzlashi hamda harorat birmuncha iligach erib, zarrachalarining yanada maydalanishi uning harakatini faollashtiradi. Bu ko'rsatgich  $5-10^0$  qiyalikdagi yon big'irlar bo'ylab atiga bir necha sm bir fasl bo'yicha esa bir necha metrga yetishi mumkin.

**Nivatsiya.** Soliflyuktsiya ko'p hollarda nivatsiya bilan birgalikda kechadi. Nivatsiya (lotincha nivis- qor degan mazmun beradi) yon bag'ir bo'ylab to'plangan qor qoplamining havo haroratining ilishi tufayli bu yerdagi tog' jinsi bo'laklarining qor bilan birgalikda harakatlana borib, yanada kichikroq bo'lakchalarga parchalanishi, to'planishi, sochilishi, umuman olganda nivatsiya qor suvlari ta'sirida o'ziga xos relyef xosil bo'lish jarayonidan iboratdir.<sup>18</sup>

**Ko'chki-** tog' yonbag'irlari bo'ylab yig'ilgan qor qoplamini og'irlik kuchi ta'sirida pastga tomon shiddat bilan otilib tushishidir. Ko'chki sof turkiy o'zakdan iborat xalq tabiiy geografik termini hisoblanadi.

Ushbu tushunchasi, surilma, tog' jinslarining qulab yoki surilib tushishi,

aksariyat holatlarda qor qoplaminig ko'chishiga nisbatan ishlatiladi. Yonbag'irning yuqori qismida yig'ilib qolgan qor qoplaminig shiddat bilan pastga tomon surilib, ko'chib tushishi tufayli ko'chki jrayoni yuzaga keladi. Bu jarayonning shakllanishiga qorning ko'p miqdorda yig'ilib qolishi, qor qoplaminig qaytadan kristallanishi, havoning qattiq sovushi natijasida torayadi. Natijada qor qoplami ichida bo'sh qatlam paydo bo'ladi. Ko'chkinig harakatlanishi odatda shovqin suron yoki portlash, o'q uzilishi, qichqiriq, ostida tebranishi kabi eng sust ta'siri natijasida ham vujudga keladi. Kuchli ko'chki davrida 1,5-2 mln m<sup>3</sup> gacha qor ko'chib tushadi va tog'dan tushgan qorning qalinligi 60 metrgacha yetishi mumkin. Qor ko'chkilari O'rta Osiyo, Kavkaz, Alp, Kordilyera va Himolay tog'larida tez-tez bo'lib turadi. Ba'zan kuchli ko'chkilar qishloqlar, aloqa yo'llari, tog'lardagi o'rmonlarga katta ziyon yetkazadi.

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

1. Gravitatsion kuch ta'sirida qanday jarayonlar shakllanadi?
2. Surilma qanday omillar ta'sirida shakllanadi?
3. Surilma ta'sirida qanday relief shakllari hosil bo'ladi?
4. Surilmalarni oldini olish uchun qanday tadbirlarni qollash maqsadga muvofiq hisoblanadi?
5. Soliflyuksiya jarayoni qanday yuz beradi?
6. Ko'chki jarayoni surilma bilan qanday farqlanadi?

### **Eol jarayonlar**

Havoning gorizonta harakatiga shamol deyiladi. Shamol kelishining asosiy sababi Yer yuzasining turli joylaridagi havo bosimida farq bo'lishidir. B.A.Fedorovich (1970) cho'llarning relyefini hosil qiluvchi asosiy omil shamol, deb qaraydi. Shamolning ishini fikran yemirish jarayoniga, uchirish jarayoniga va yotqizish jarayoniga bo'lish mumkin.

Shamol ishi ta'sirida relyef hosil qiluvchi jarayonlar eol jarayonlar (yunonlarning shamol xudosi — Eol nomidan) deyiladi. Eol jarayonlar yuzaga

kelishi uchun havo quruq, atmosfera yog'inlari miqdori kam, tez-tez kuchli shamollar esib turishi, chang, qum kabi mayda zarrali yotqiziqlar keng tarqalgan va ma'lum tabiiy sharoitlar mavjud bo'lishi kerak. Shamolning yemirish ishida korraziya (lotincha-qirmoq, qirib tashlamoq) va deflyatsiya (lotincha-puflamoq, uchirmoq) jarayonlari ro'y beradi. Biron yuzada esayotgan havo dastavval bu yuzadan eng mayda parchalarni va zarralarni olib ketadi (deflyatsiya): ikkinchidan, havo uchirib yoki yumalatib kelayotgan qum zarrachalari ta'sirida yemiriladi (korraziya), yani shu yuza silliqatlanadi yoki o'yilib cho'zinchoq va boshqa shakldagi chuqurchalar hosil qiladi. Deflyatsiya ta'siri asosan g'ovak tog'jinslari yuzasida, korraziya ta'siri esa, asosan, qattiq tog'jinslari yuzasida ko'rinadi.

Shamolning yemirish kuchidan hosil bo'lgan qum zarrachalari boshqa joyga olib ketilib, yotqiziladi. Shamolning jinslarni uchirishi, uning tezligiga va zarrachalarning diametriga bog'liq. Shamol deflyatsiyasi natijasida deflyatsiya soyliklari, yardanglar, shamol eroziyasi yuz beradi. Shamol qattiq esadigan yerlarda yoki jinslarni shamol uchirib ketishi uchun sharoit ayniqsa qulay bo'lgan yerlarda (sho'rxoklarda) vujudga keladigan deflyatsiya soyliklari deflyatsiyaning asosiy shakllaridandir. Ustyurt platosini Mang'ishloq yarim orolidan ajratib turadigan Qorniyoriq sho'rxok soyligi katta deflyatsiya soyligiga misol bo'la oladi. V. A. Fedorovich fikriga qaraganda, bu soylik (pastqamlik) bir million yilda paydo bo'lgan. Gilli co'llarda shamol yardanglar (turkcha- jarlik, tik marza)- shamol ko'p esadigan tomonga cho'zilgan qator-qator jo'yaklar hosil qiladi, jo'yaklar chuqurligi 1 m dan 6 m gacha, uzunligi 50 m gacha (Jung'oriya cho'li) boradi.

Ushbu relyef turida Qarshi cho'lining vodiysimon soyliklari (Alachabofsoy, Toshbaqasoy, Kattasoy, Quruqsoy, Boymirzasoy va boshq.) mavjud bo'lib, asosan g'arb va shimoliy g'arbiy yo'nalishda davom etgan. Cho'lning janubi-sharqida ham yirik erosion quruq vodiysimon soyliklar (Naursoy, Jalavashsoy, Boabichkansoy, Shamolquduqsoy, Sheralisoy, Toshqutonsoy va boshq.) ham mazkur yo'nalishda davom etadi.

Deflyatsiya sho'rxoklari haydalgan yerlarda shamol eroziyasining vujudga kelishida muhim rol o'ynaydi. Shamol eroziyasi kuchayganida har gektar yerdan

125 tonnagacha unumdor tuproqni uchirib ketishi mumkin. O`simlik bilan qisman mustahkamlangan marza qumlarda davriy esuvchi shamollarning deflyatsiyasi ta`sirida hujayrasimon qumlar, ya`ni marza oralarida to`siqlar bo`lgan deflyatsiya pastqamliklari hosil bo`ladi. Oraliq to`siqlarda pastqamlikdan keltirilgan qumlarning ma`lum qismi akkumulyatsiya bo`ladi. Marzali qumlar O`rta Osiyoning eng yirik cho`llari hisoblangan Qoraqum va Qizilqumning asosiy relyef shakllari hisoblanadi. Qizilqumdagi marzali qumlar, asosan shimoli-g`arbdan janubi-sharqqa tomon yo`nalgan bo`lib, ular asriy barqaror shimoliy shamollarning yo`nalishiga mosdir. Marzalarning uzunligi turlicha bo`lib, bir necha yuz metrdan 5-6 km va undan ham uzun. Kengligi 50-100 m, balandligi 10-20 m atrofida o`zgaradi. marzali qumlarda ko`pinch do`ng qumlarni uchratish mumkin. Marzali qumlar ushbu cho`llardan tashqari Markaziy Farg`ona cho`llarida, Shimoliy Afrika, Avstraliya cho`llarida ham katta maydonlarni egallaydi. Cho`llardagi qumlar o`simliklar bilan mustahkamlangan.

Qumli shamol oqimining qalinligi uning tezligiga bog`liq bo`ladi. Qumning asosiy massasi quyi 10-20 m balandlikdagi qatlamda olib ketiladi. Olib ketiladigan zarrachalar o`lchami shamolning tezligi bilan bog`liqdir. Olimlarning aniqlasicha shamolning tezligi 4,5-6,7 m sek. ga yetganida, uning diametri 0,25 mm, 6,7-8,4 m sek. yetganida diametri 0,5 mm, 9,8-11,4 m. sek. yetganida diametri 1.0 mm, 11,4-13,0 m sek. yetganida esa diametri 1,5 mm dan yirik bo`lmagan zarralarni bir joydan ikkinchi joyga olib borib yotqizishi mumkin. Shamol oqimida olib ketilayotgan zarrachalarni miqdorining ortishi natijasida yer yuzasi yaqinida shamolning tezligi ham kamayib boradi. Shamolning tezligi qayerda kamaysa, shamol uchirib ketayotgan qum o`sha yerda yotqiziladi. Shamol butalarga yoki relyefning past-balandliklariga duch kelganda uning tezligi kamayishi mumkin. Biroq shamolning o`zidagi turbulent (lotincha turbulentus-jo`shqin, tartibsiz) harakat natijasida ham uning tezligi birdaniga kamayishi mumkin. Shamol tezligining kamayishi u uchirib ketayotgan qumning bir qismini yotqizilib, do`nglik paydo bo`lishiga sabab bo`ladi. Chang bo`ronlari yuz berganida mayda changlar 5-6 km balandlikkacha ko`tarilishi va bir necha ming km masofagacha

olib ketilishi mumkin. Qumli choʻllarda 500-600 km boʻlgan hududni oʻz ichiga olgan boʻron havoda 100 mln tonnagacha uchirib yurishi mumkin.

### **Shamol kuchini aniqlash uchun Boforiy tomonidan**

#### **Tuzilgan xalqaro shkala<sup>8</sup>**

**2-jadval**

<b>Ballar</b>	<b>SHamolningtezligiseundiga, metr</b>	<b>Shamolningxususiyatlari</b>
1	0-0,5	Shtil tinchhavo
2	0,6-1,7	Sekin
3	1,8-3,3	Engil
4	3,4-5,2	Kuchsiz
5	5,3-7,4	Oʻrtacha
6	7,5-9,8	Xunuk
7	9,9-12,4	Kuchli
8	12,5-16,2	Qattiq
9	16,3-18,2	Judaqattiq
10	18,3-21,5	Dovul
11	21,6-25,1	Kuchlidovul
12	25,2-29,0	Ashaddiydovul
13	29,0 danortiq	Toʻfon

Shamol taʼsirida yuzaga keluvchi relyef shakllari, asosan, arid iqlimli zonalar (choʻl va chala choʻllar)da kuzatiladi. Siyrak oʻsimlik qoplami shamol taʼsiridan himoya qila olmaydigan sohillarida ham uchraydi. Nuragan togʻ jinslarining shamol taʼsirida koʻchirilishi va boshqalar joyga toʻplanishi natijasida yuzaga keluvchi akkumulyativ va akkumulyativ deflyatsiya shakllari ayniqsa keng tarqalgan. Ular nafaqat shamol, balki shamol uchirib keltiradigan mayda jinslarning urilishi, yaʼni qumli shamollar taʼsirida ham vujudga keladi. Qumli joylardagi eol relyef shakllari shamolning mavsumiy yoʻnalishiga muvofiq tarzda koʻchib yuradi. Eol relyef shakllarish. moʻtadil mintaq choʻllarida oʻsimlik

<sup>8</sup> А. Низомов ва б. Табиий географик жараёнлар. 2015 й.

qoplami nisbatan zichroq bo'lganligi uchun unchalik katta bo'lmaydi va sekin-astalik bilan rivojlanadi. Shamollar rejimi va bo'sh jinslarning jipsililigi, asosan, zonal geografik omillarga bog'liq. Rus geograf olimi B.A.Fedorovich tasnifiga ko'ra, yengil harakat qiluvchi qumli relyef shakllari, asosan, tropiklarning arid cho'llariga (Sahroi Kabir, Arabiston ya.o., Eron va Afgonistondagi cho'llar) sust harakatlanuvchi relyef shakllari tropik mintaqalardan boshqa siyrak chakalakzorli cho'llarga (O'rta Osiyo va Qozog'iston, Jung'ariya, Mongoliya va Avstraliya cho'llari); dyunalar cho'l bo'lmagan hududlarga (Yevropa, G'arbiy Sibir, Shim. Amerika) xos. Shamol ta'sirida quyidagi relyef shakllari hosil bo'ladi.

Barxanlar (turkiycha)- yoy shaklidagi qum tepalari. Ular asosan qumli cho'llar bo'ylab shamol yo'nalishi bo'yicha yoysimon yoki yarim yoysimon tarzda shakllanadi. Barxanlarning asosan shamolga qaragan tomoni qiya, shamolga teskari yonbag'irlari esa tik bo'ladi. Uning shamolga qaragan yonbag'ri yotiq ( $15-18^0$ ) bo'lganligi sababli, shu yonbag'ir bo'ylab qumni yuqoriga ko'taradi. Qum zarralari barxanlarning eng yuqori qismiga ko'tarilib, so'ng shamolga teskari tomonga o'tgach, og'irlik kuchi ta'sirida pastga tomon yumalab tushadi va qiyaligi  $35^0$  gacha bo'lgan shamolga teskari tik yonbag'ir hosil qiladi. Barxanlarning o'ng va chap yonida qumlar barxan ustidan oshib o'tuvchi qumga qaraganda oson harakat qiladi. Shuning uchun barxanning har ikki chekkasidagi qum oldinroqqa siljib to'siq hosil qiladi. Shu sababli barxanlarning balandligi 3-8 metrdan Atakama va Sahroi Kabirda 40 metrgacha boradi. Atakama cho'lida barxanlarning kengligi 200-300 metrga yetadi.

#### **Barxanlar bir necha omillarga bog'liq holda shakllanadi:**

1. Barxanlar hosil bo'layotgan joy qattiq tog' jinslaridan tuzilgan va tekis bo'lishi;
2. Barxan hosil bo'layotgan joyda o'simliklar bo'lmasligi;
3. Qumlar hamma yoqni butkul qoplab olmasligi uchun, ularning qalinligi kamroq bo'lishi;
4. Yilning ma'lum faslida doim bir tomondan esuvchi shamol bo'lishi lozim.



**12-rasm. Namib cho`lidagi barxan**

Ko`pincha barxanlar yaxlit qum massivlarida hosil bo`ladi. Shu sababli to`da- to`da bo`lib joylashadi va bir-birlari bilan ulanib barxan zanjirlarini hosil qiladi. Barxan zanjirlarining kengligi ularning pastki qismida 800-1000 m gacha, balandligi esa O`rta Osiyo cho`llarida 75 m gacha, Taklamakon cho`lida esa 100 m gacha yetadi. Ba`zi cho`llarda barxan zanjirlarining uzunligi 20 km gacha yetadi. Barxan zanjirlari shamol ta`sirida juda sekin harakat qiladi. Ular shamol juda kuchli bo`lganda ham o`z joylaridan siljimasliklari, faqat ustki qismlari va yonbag`irlarigina o`z shaklini o`zgartirishi mumkin..

Cho`llarda barxanlar va barxan zanjirlariga nisbatan qumlarning ingichka va uzun tizmalari ko`p tarqalgan. Bu qum tizmalari tog`ri yoki egri chiziq bo`ylab cho`ziladi. Ba`zan tizmalar uzunasiga butunlay tugab yana boshlanishi mumkin. Shuning uchun ular dengiz to`lqinlari ko`rinishini beradi. Ularning balndligi va hajmi tulicha bo`lib, uzunligi esa shamol yo`nalishiga qarab bir necha 100 km gacha cho`zilishi mumkin. Masalan, Liviya hududida bunday tizmalarning uzunligi 700 km ga yetadi.

**Dyuna** (nemischa-qum tepa)-shamol ta`sirida dengiz, daryo, ko`l sohillari



bo`ylab, balandligi 10-30 ba`zan 300 m bo`lgan qum tepaliklaridir. Dyunalar ham barxanlar singari yarimoy shaklida bo`ladi. Bunday tepaliklar asta-sekin ko`payib, o`zaro birlasha boshlaydi va dyunalar-ko`ndalang qum tizmalarini keltirib chiqaradi. Bu tizmalarning dengiz (shamol esayotgan) tomoni yotiq va quruqlik tomoni ancha tikdir. Dyunalarning umumiy ko`riishi cho`llardagi barxanlar va qum tizmalariga juda o`xshaydi. Dyunalarning barxanlardan farqi shundaki, birinchidan dyunalar hosil qilgan qumlar suvning qirg`og`idagi tog` jinslariga ta`sir etishidan hosil bo`ladi, ikkinchidan, barxanlar faqat cho`llarda hosil bo`lsa, dyunalar esa har qanday tabiiy sharoitda, yer sharining hamma kengliklarida hosil bo`lishi mumkin, uchinchidan dyunalarni tashkil qilgan qumlar barxan qumlaridan tarkibi bilan farq qiladi. Dyunalar hosil qilgan qumlar suvda erimaydigan tog` jinslaridan iborat.

Dengiz va okean bo`ylaridagi dyunalarning balandligi turlicha, masalan Boltiq dengizi bo`yidagi dyunalarning balandligi 40-60 m, O`rta Dengiz qirg`oqlarida esa 150-200 m balandlikda dyunalar uchraydi. Ularning harakat tezligi ham bir xilda bo`lmay, agar shamol kuchli bo`lsa, kichik dyunalar bir sutka davomida 2-3 m gacha, hajmi juda katta dyunalar esa bir yil davomida 1-20 m gacha siljiydi. Dyunalarning quruqlik ichkarisiga siljishi juda zarar yetkazadi. Ular ekinzorlar, o`rmonlar va aholi yashaydigan joylarni bosib, qum ostida qoldirishi ham mumkin.

**Korraziya** (lotincha-qirmoq, qirib tashlamoq) –shamol ta`sirida tog` jinslarining qattiq zarba ostida yemirilib turli shakllarga kirishi. Shamol korraziyasi natijasida “tosh qo`ziqorinlar”, “tosh ustunlar”, “odamtoshlar”, tokchasimon o`yiqalar va boshqalar hosil bo`ladi. Toshloq cho`llarda (Shimoliy Afrikada-hamada, serir, Farg`ona vodiysi va Eronda-dasht) shamolning yer yuzasiga yaqin qismida qum ko`p bo`ladi. Shuning uchun u tog` jinslarini tepasiga qaraganda tagini ko`proq yemirishi natijasida “tosh qo`ziqorinlar” hosil bo`ladi.



**13-rasm. Korraziya ta'sirida shakllangan tosh qo'ziqorinlar.**

Shamol korraziyasi cho'llardagi shamolga ro'baro bo'lgan qoyalarni o'ydim-chuqur qilib, o'tkir qirralar va chuqurliklar hosil qiladi. Qoyalar yuzasida esa jimjimador asalari iniga o'xshash ajoyib shakllar hosil qiladi. Shunday ajoyib shakllarni So'x va Isfara daryolari adirlarida hosil qilgan vodiylarining shamolga ro'bar obo'lgan yonbag'irlarida uchratish mumkin.

Bundan tashqari korraziya jarayoni cho'l mintaqasida ham faol rivojlanadi. Masalan, Ustyurt chinklariga Orol dengizi tomonidan esuvchi sharqiy shamollar ta'sirida ham tog' jinslari yemirilib turli g'aroyib shakllarga kirgan.

Respublikamizning adir mintaqasidan yuqori, tog' mintaqasining quyi qismlarida ham korraziyaning tog' jinslariga ta'sirini ko'rishimiz mumkin. Nurota tog' tizmasining tarmog'i bo'lgan Oqtog'ning janubiy yonbag'rida ham bahaybat harsang tosh (sangi jiman-tojikcha "tebranuvchi, qimirlovchi tosh" degani) shakllangan. Mazkur tosh Sangijumansoyi bo'yida 900 metr balandlikda joylashgan bo'lib, tog' yuzasidan bo'rtib ajralib turadi. Uning aylanasi 20 metr, balandligi 6 metr, og'irligi esa 250 (ayrim adabiyotlarda 40) tonnadan ortiqdir.

Bubahaybat toshni g`arb tomonga qarab ko`tarsa qimirlaydi va 70-10 martagacha qimirlaydi. Shunga o`xshash korraziya ta`sirida shakllangan toshlarni Turkiston (Zomin davlat qo`riqxonasi)da 15 metr balandlikdagi tosh minora, tosh qo`ziqorin shakllari), Zarafshon tizmasi (dinozavrlar jangini eslatuvchi qoya, Langar qishlog`idagi g`aroyib qoyalar) da ham ko`rishimiz mumkin.

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

1. Eol jarayonlar deganda nimani tushunasiz ?
2. Eol jarayonlar ta`sirida qanday relief shakllari hosil bo`ladi?
3. Shamolning yemirish ishiga nimalar kiradi?
4. Barxanlar qanday shakllanadi?
5. Barxan bilan dyuna qanday farqlanadi?
6. Korraziya nima ?
7. Yardanglar qanday hosil bo`ladi?

### **Muzliklar bilan bog`liq holda shakllanuvchi tabiiy geografik jarayonlar.**

Atmosferadagi nam qutbiy mintaqalarda dengiz sathida, mo``tadil va issiq mintaqalarda esa troposferaning o`rta hamda yuqori qatlamlarida asosan qattiq holda bo`ladi. Bu yerlarda yog`in qor tarzida tushadi va agar sharoit bo`lsa, (qutbiy geografik kengliklardagi materik va orollarda, o`rtacha hamda tropik kengliklardagi baland tog`larda) bu qor yil bo`yi erimay to`plana boradi va muzga aylanadi. Yerdagi xionosfera (grekcha xionos-qor demak) deb atalmish doimiy qor va muzliklar sferasi ana shunday hosil bo`ladi. Xionosferani dastlab V.M. Lomonosov ajratib uni sovuq atmosfera deb atagan; «xionosfera» terminini fanga 1939 yil S.V. Kalesnik kiritgan. SHunday qilib, xionosfera: a) qor va muz hosil bo`lishi uchun nam beruvchi gidrosferaning; b) bu namni u-erdan bu yerga olib boradigan va qattiq holatda saqlaydigan atmosferaning; v) yuzasida muz qobig`i vujudga kelishi mumkin bo`lgan litosferaning o`zaro ta`siri natijasidir.

Aytib o`tilgan mana shu uch omildan birontasi bo`lmasa, doimiy qorlar bo`lishi mumkin emas. Binobarin, doimiy qor qobig`i ham yoppasiga tarqalgan

emas. Qor qobig'i qor to'planishi uchun qulay sharoit bo'lgan joylardagina vujudga keladi.

Xionosferaning maydoni uncha katta emas-salkam 16 mln. km<sup>2</sup> bo'lib, quruqlik yuzasining atigi 11 % ini tashkil etadi.

Muz qobig'ida nihoyatda ko'p-salkam 30 mln. km<sup>3</sup> suv to'plangan bo'lib, bu suv barcha daryo va ko'llar suvini birga qo'shgandagidan ham bir necha baravar ko'pdir. Bu suvning 28 mln. km<sup>3</sup> i Antarktidaga to'g'ri keladi.

Muzlarning umumiy hajmi juda katta bo'lib, agar ushbu muzlar erisa, Dunyo okeanining sathi 50-60 m ga ko'tarilishi mumkin.

### ***Materik muzliklari bilan bog'liq holda shakllangan tabiiy geografik jarayonlar***

Yer sharining har ikkala qutbida havo harorati doimiy manfiy darajaga ega bo'lganligi sababli materik muzliklarisi ushbu hududlarga to'g'ri keladi va ularni muzlik qalqonlari deb ham yuritiladi. Materik muzliklarining chekka qismlarida grunt qatlam havo harorati pastligi sababli doimiy ravishda muzlab yotadi. Shu sababli ushbu hududlarni doimiy yoki muttasil muzloq yerlar deyiladi. Doimiy muzlab yotuvchi yerlarning yuza qismi garchand yilning iliq fasllarida bir-necha o'n sm dan bir necha m gacha erisada, gruntning quyi qismi doimo muzlagan holda kuzatiladi.

Materik muzliklari asosan qor yog'ishi va qisman atmosferadagi namlik hisobiga to'yinib, hajmi oshadi. Hosil bo'lgan muz qatlami rel'efning holatiga ko'ra egilib bukiluvchanlik, siljib harakatlanuvchanlik, havo haroratining ko'rsatgichi musbat darajaga yetganda esa eruvchanlik, hamda aksincha harorat manfiy darajaga yetganda, qattiqlashish hususiyatiga egadir. Masalan Гренландия ва Антарктида музлик қалқонларида музнинг ҳаракати кунига 3-30 см, яъни йилига 10-130 м. Бироқ бу қалқонлардан ажралиб чиққан музликлар тоғ музликларига қараганда ҳам тезроқ-секундига 300 см дан 2700 см гача ёки йилига 1 км дан 10 км гача тезлик билан ҳаракат қилади.

Materiklardagi doimiy muzloqlar o'z og'irlik kuchi tufayli siljib yer yuzasi 1<sup>0</sup> qiyalikka ega bo'lgan hududlarda shakllangan 60-65 m qalinlikdagi muz

massasi siljib harakatlanishga tushadi. Qiyalik ortib borgan sari, muz massasining qalinligi ko'rsatilgan darajada bo'lishi shart emas. Masalan, 45<sup>0</sup> qiyalikdagi hosil bo'lgan 1,5-2 m qalinlikdagi muzlik ham siljish xususiyatiga ega. Aynan shu harakat ta'sirida turli xil tabiiy geografik jarayonlar shakllanishiga sababchi bo'ladi

Muz yuzasining harakatlanishi davomida tartibsiz, notekis harakatga kelishiga taroslar deyiladi. Ular ta'sirida muzliklarning o'rta qismida juda katta bosim vujudga kelib, yuzasining balandligi 10 m, ba'zi holatlarda undan ham yuqori bo'lgan muz qatlamlari, yuqori qismi qirrador, ba'zan birmuncha yotiq, tik yonbag'irli muz do'ngliklari vujudga keladi. Tarosli dalalar o'nlab, ba'zan yuzlab km larga cho'zilib ketadi. Shu boisdan taroslar bo'ylab harakatlanish juda qiyinlashadi. Taroslar muzlikning harakatiga munosib ravishda qisqa muddatlar ichida ham shaklini o'zgartirib turishi mumkin.

Materik muzliklari va orol tarzida tarqalgan muz qoplami juda katta, yaxlit va qalin muzlardan iborat bo'lib, ular orollarni, hatto butun bir materik-Antarktidani qoplab yotadi. Yer yuzasida muzlik osti rel'efi aks etmaydi. Muz yuzasi yassi, do'ng bo'lgani uchun uni muz qalqoni deb ham ataydilar.

Materik muzlari harakati jarayonida ayrim joylarda birmuncha tez harakat qiladi, bir xil joylarda esa deyarli harakat qilmaydi. Harakatdagi muzliklar odatda vodiy muzliklari shaklida bo'lsada, ular tog'lardagi kabi tizmalar yonbag'ri bilan emas, balki sust harakat qiluvchi muz massalari bilan chegaralanadi. Muz qalqonlari chetida joylashgan va dengizga borib tushadigan harakatlanuvchi muzliklar ajralib chiquvchi muzliklar deb ataladi. Bunday muzliklar muz qoplamining ichkarisidan boshlanib, dengizga tomon muz tillari shaklida siljishi mumkin.

**Aysberglar.** Barcha oylardagi harorati 0° dan past bo'ladigan qutbiy zonalarda quruqliklardan dengizga tomon bo'lgan oqim muzliklar orqali ro'y beradi. Dengizga yetib boradigan kichikroq muz massalarini suv to'liqini sindirib yuboradi va ular suvda erib ketadi. Materikdan siljib keluvchi va juda katta sheliyf muzliklari dengizda uzoq-uzoqlarga kirib borib, g'oyat katta muzlarga ajralib ketadi. Dengizda suzib yuruvchi bu muzlar muz tog'lari yoki aysberglar deb nom

olgan. Dengiz oqimlari aysberglarni o'rtacha geografik kengliklardan 50-40° gacha, hatto 36° kenglikkacha olib ketadi va ular bu yerda erib ketadi.

Arktika aysberglari Antarktika aysberglaridan birmuncha farq qiladi. Arktika aysberglarining yuzasi notekis, do'ng, uzunligi bir necha kilometr, balandligi o'rta hisobda 70 m, ba'zan suv betidan 100 m balandga qad ko'tarib turadi. Antarktika aysberglari g'oyat katta muz qalqonining bo'laklaridan iborat bo'lib, yuzasi supasimon yassi, uzunligi 100 km, suv betidan bo'lgan balandligi 100, 300 va hatto 500 m keladi.

Arktika orollarida va Grenlandiya qirg'og'ining asosiy qismlarida, qor chegarasi dengiz sathidan balanddan o'tadi. SHu sababdan uning sohillaridagi muzdan holi joylar ba'zi orollarda ko'proq, ba'zilarida kamroq. Arktikaning sernam Atlantika okeani tomonida muzlanish juda kuchli bo'lib, u yog'in miqdorining kamayib borishiga qarab Bering bo'g'ozi tomon qisqara boradi.

Grenlandiyada, uning 2186 ming km<sup>2</sup> umumiy maydonidan 1700 ming km<sup>2</sup> ini yoki 83% ini muz band qilgan. Orol bir-biriga tutashgan ikki-uchta gumbazdan iborat g'oyat katta muz qalqoni bilan qoplangan. Uning uzunligi 2400 km, o'rtacha qalinligi 1500 m, eng qalin joyi 3400 m. Agar bu muz erib ketsa, Dunyo okeanining sathi 7 m ko'tarilgan bo'lur edi. Muz bosgan yassi tog'ning eng baland nuqtasi-3157 m, uzunligi 200 km ga boradigan siljuvchi muzliklar dengizga «oqib» tushib aysberglar hosil qiladi. Sohilda muzliklarning boshqa tiplari ham bor. Sohillarning ko'p joylarida muz yo'q.

Dengiz iqlimli va baland yer yuzasi parchalanib ketgan SHpitsbergenda muzliklar hosil bo'lishi uchun sharoit qulaydir. Hududining 90% ini muzlar egallaydi. Ular orasida muz qalqonlari va muzdalalari, SHpitsbergen tipidagi muzliklar ustun turadi, shel'f muzliklari va siljuvchi muzlar ham bor.

Frans-Iosif Yerining 87 %i muz bilan qoplangan. Muzliklar asosan sidirg'a tarqalgan bo'lib, materik muzliklaridir.

Novaya Zemlya orollarida vodiylar muzliklari Matochkin shar bo'g'ozi yaqinida uchraydi. Shimolida maydoni 24000 km<sup>2</sup>, qalinligi 300-700 m keladigan muz qalqoni bor. Severnaya Zemlya orollarida qoplama muzliklar tarqalgan bo'lib, ular

arxipelag maydonining 45% ini band qilgan. Delong va Vrangeli orollari iqlimi kontinental iqlim bo'lganligidan bu yerlarda yakka-yakka kichik muzliklar uchraydi.

Shimoliy Atlantika oqimidan g'arbga va sharqiy Arktikaga tomon iqlimning kontinentallasha borishi bilan muzliklar kamaya boradi. Kanada orollarining 35-50% i muz bilan qoplangan. Bu yerlarda muz dalalari va muz gumbazlari ko'p; ko'p joylarda muzliklar dengizgacha tushib kelgan.

Antarktidada xionosferaning chegarasi dengiz sathigacha, hatto bundan ham past tushib keladi, shu sababdan butun Antarktida yoppasiga qor qoplab yotadigan o'lkadir. Muzlanish shu qadar kattaki, muz butun materikni qoplab olgan; tevarak-atrofdagi orollarni ham muzbosgan, ular orasidagi bo'g'ozlarni to'ldirgan va shelf muzliklari hamda suzib yuruvchi muzliklar tarzida dengizga oqib tushgan. Bu yerda-muzlanishning ikki markazi bor: biri sharqiy Antarktidadagi materik muzligi, ikkinchisi g'arbiy Antarktidada, bu muzlikning ko'p qismi dengiz sathidan pastda va aftidan orollar tarzida tarqalgan. Antarktidaning chekkalarida muzdan holi «vohalar»-qahraton sovuq sahrodan iborat joylar va **nunataklar** bor. Nunataklar- muzliklar bo'ylab yuqoriga tomon ko'tarilib turgan qoya- ona jins qatlamlaridir.



**14-rasm. Abadiy muzloq yerlardagi nunataklar.**

***Doimiy muzlab yotgan yerlarda yuz beruvchi tabiiy geografik jarayonlar  
va relyef formalari.***

Yer po'stinining ustki qismida paydo bo'lib, siljib yuradigan muzliklardan tashqari, yer po'stining juda uzoq geologik davrlardan buyon doimiy xukum suruvchi manfiy harorat tufayli muzlab yotishidan vujudga keluvchi abadiy muzlab yotuvchi maydonlari ham mavjud. Bunday xududlarda yer qobig'ining dastlabki qatlamlarida uchrovchi grunt suvlari muz holatida bo'ladi. Doimiy muzloq yerlarning tashkil etuvchi qatlamlarda harorat  $0^0$  dan  $-8^0$  gacha kuzatiladi. Bunday joylar yer yuzasining quruqlik maydonlarini 100 % deb oladigan bo'lsak, uning 20 % ga yaqin qismini tashkil etadi. Doimiy muzlab yotgan joylarda muzlab yotgan jismlarning chuqurligi bir necha metrdan, 600 m gacha bo'lgan chuqurlikni qamrab olishi mumkin.

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

I.S.SHukin abadiy to'ngloq yerlarda yuz beradigan tabiiy geografik jarayonlar va ular bilan bog'liq ravishda xosil bo'luvchi relyef formalarini kelib chiqishiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'lib o'rganadi:

- kuchli sovuq tufayli, qor qoplami yupqa bo'lgan xududlarda grunt turli ko'rsatgichdagi chuqurliklar bo'ylab muzlaydi va natijada yorilib ketadi. Ko'p yillik muzloqlar tarqalgan joylarda yer osti suvlarining hosil bo'lishi, to'planishi va harakati juda o'ziga hosdir. Bunday hududlarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri «tosh» yoki qazilma (ko'milib ketgan) muzlarning mavjudligidir; qazilma muzlar yirik linzalar, noto'g'ri shaklli qatlam va jismlar tarzida bo'ladi. «Tosh» muzlar yo tog' jinslar yotqiziqlari bilan ko'milib qolgan bo'lishi, yoki muz tog' jinslari yotqiziqlari paydo bo'lgach, ular orasiga kirib qolgan bo'lishi mumkin. Qazilma



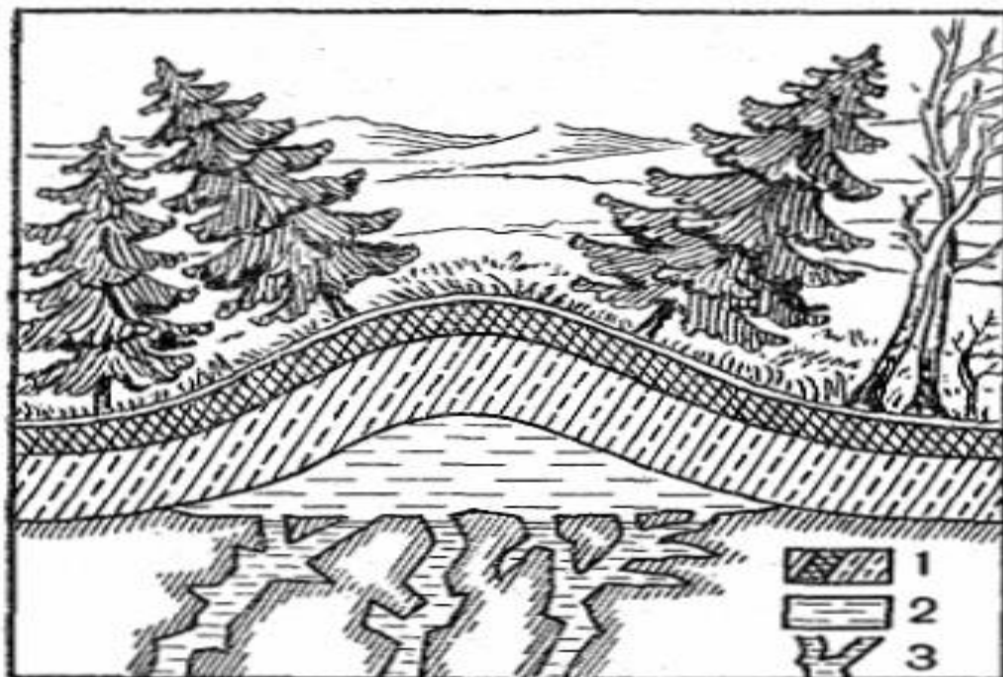
(ko'milgan) muzlar orasida boshqa joylardan keltirilgan muzlik, daryo, ko'l va dengiz muzlari uyumlari, shuningdek, tagigacha muzlab qolgan ko'l, yaxmalak va qorliklar muzlari. ham bor. Katta-katta yer osti muzlari loyqali ko'l-daryo va dengiz gillari yotqiziqlarining ko'p yillik muzlab qolishi natijasida ham vujudga keladi. Bunda grunt-dagi suv t-o'planib kristallanadi va tog' jinslari **yoriqlarini** kengaytiradi. Nihoyat, tog' jinslari yoriqlarida to'planadigan kichik-kichik tomir muzlar ham bo'ladi. Qazilma muzlar hosil bo'lish jarayoni to'rtlamchi davrdagi muz bosish davrlarida ayniqsa intensiv bo'lgan, biroq bu jarayon hozir ham davom etmokda.

- abadiy muzlagan yerlarda gruntning qabarib, gumbazsimon shaklga kirishi. Daryo terrasalari, poymalari, ko'l soxillari, yer osti suvining yuzaga yaqin yotgan joylari, yoni ularning to'g'ridan-to'g'ri buloqlar shaklida yuzaga chiqish nuqtalari yoki botqoqlashgan pastqamliklari gruntning qattiq sovuq tufayli muzlashi natijasida, yer yuzasida gumbazsimon ko'tarilgan relyef shakllari yuzaga keladi.

Muzloq usti suvlari yozda erkin harakat qiladi, qishda bosim ostida bo'ladi, chunki ularda yuqoridan mavsumiy, pastdan esa ko'l yillik muzloq bosimi ta'sir etadi. Suv bosim ostida ekanligi va sovuyotganda hamda muzlayotganda hajmi kengayishi sababli faol qatlamni shishiradi, faol qatlamning qarshiligi kam joylarida uni teshib, yer betiga oqib chiqadi va muzlab qolib, muz do'ngligi yoki yaxmalak hosil qiladi. Ba'zan yer osti suvi grunt-ni teshib chiqa olmay, uni yuqoriga ko'tarib, **gidrolakkolitlar** (yoki yoqutcha bulgunyaxlar) ni vujudga keltiradi. Gidrolakkloitlar – tuz gumbazlari tarkibini yoz fasllari muz emas, ko'proq suyuq holatdagi suv aralash, trof tashkil etadi deb yozadi. SHu boisdan issiq faslda gidrolakkloitlarning ichidagi muz yadro erib ketgach, do'nglik cho'kib, birmuncha pasayib qoladi. Ularning balandligi 10 metr-dan 30 metrgacha, diametri esa bir necha o'n metr-dan 100 metrgacha boradi.

Gidrolakkolitlarning ko'rinishi yumaloq, gumbazsimon shaklda bo'lib, yon bag'irlari birmuncha tik 40-50°, yuqori qismi yassiroq bo'lgan holda, balandligi bir necha o'n metr-ni tashkil etishi mumkin. Ular Yoqutiston, Baykal orti o'lkasi, Amur oblasti kabi tayga va Yevropaning tundra unga tutash xudadlarida keng

tarqalgandir.



**15-rasm. Gidrolokkolitning shakllanishi.**

- 1. Mavjud tog' jinsi qatlamlari.**
- 2. Yer osti suvinin muz holatiga kirgan qismi.**
- 3. Yer osti suvi yuzaga ko'tarilayotganda hosil bo'lgan yoriqlar.**

Ko'p yillik muzloqlarning turli vaqtda paydo bo'lganligi oqibatida ular o'zgarib turadi. Yuqorida aytib o'tilganidek, muzloqlar ko'pgina joylarda hozir ham paydo bo'lmoqda, biroq ularda qisqarib borayotgan joylar ham ko'p uchraydi. SHarqiy Sibirda muzlagan gruntning erib ketishi natijasida hosil bo'ladigan o'pirilma soyliklar paydo bo'lishi, ya'ni **termokarst** hodisasi ko'plab uchraydi. **Termokarst** (termo ... va karst) — havoning o'rtacha yillik harorat ko'tarilganda yer ostida muzning erib ketishi yoki to'ngib yotgan gruntning muzdan tushishi oqibatida yer yuzasida chuqurliklar, o'pqnlar va yer ostida bo'shliklar paydo bo'lishidir. Termokarst, ayniqsa, ko'p yillik muzlab yotgan tog' jinslari rivojlangan hududlarda tarqalgan bo'lib, ular natijasida vujudga kelgan turli botiqlik, chuqurlik, o'pirilish, ko'l va botqokliklarning katta kichikligi har xil: diametri 1 necha m dan o'nlab km ga, chuqurligi esa bir necha sm dan o'nlar m ga yetadi. Termokarst jarayoni o'rmonlar kesilishi, yonishi, zovurlar qazilishi va boshqa

natijasida ham hosil bo'ladi. Termokarstning salbiy oqibatlarini yo'qotish uchun binolar qurishdan avval muzli zaminni eritib, drenajlar o'tkazish, qurilish mobaynida va undan foydalanilayotganda yer ostidagi to'ngib yotgan jinslar va muzliklarni erishidan saqlash kerak.

**Termoabraziya.** Ma'lumki dengiz yoki ko'l qirg'oqlari bo'ylab to'lqinning yemiruvchan kuchi ta'sirida shakllanadigan jarayon abraziya deya ataladi. SHu boisdan abraziya lotincha abrazio – sidirish degan ma'noni beradi. Bu jarayon tufayli qirg'oq bo'yining yemirilishi, ba'zan tik holatga kelishi yoki tekislanishi kuzatiladi. Termoabraziya jarayoni nisbatan iliq bo'lgan dengiz yoki ko'l yuzasi bo'ylab xarakatlanayotgan to'lqinning muzlab yotgan qirg'oqni eritishi va yemirishi tufayli yuzaga keladi. Natijada abadiy muzlab yotgan qirg'oqlar bo'ylab to'lqin ta'sirida erigan nuqtalarda ayvansifat g'orlar shakllanadi.

**Termoeroziya** – abadiy muzlab yotgan xududlarning oqar suv ta'sirida erib yemirilishi tufayli vujudga keladi. Natijada jarliklar, pastqamliklar, vodiylar vujudga keladi. Termoeroziya tufayli yuz berayotgan yemirilish chizig'i ko'pincha termokarst, tufayli hosil bo'lgan pastqamliklar tomon yo'nalgan bo'ladi. Bunday vodiylarda tez-tez erimasdan saqlanib qolgan abadiy muzloq yerlarning qoldiqlari tepaliklar tarzida uchraydi. Ular fanda boyjaraxlar deya ataladi. Boyjaraxlarning balandligi bir necha metrdan, bir-necha o'nlab metrga yetadi.

**Soliflyuktsiya** – bu tushuncha lotincha ma'no kasb etib, solum-tuproq, luchus-oqim degan mazmun beradi. Demak, soliflyuktsiya jarayoni tufayli muzlagan yonbag'irlarning harorat ta'sirida erib oqmalar tarziga kirishi tushuniladi. Soliflyuktsiya baland tog'larda uchragani kabi abadiy muzlab yotuvchi xududlarda ham kuzatiladi. Soliflyuktsiya suvga to'yingan gruntning o'z og'irlik kuchi tufayli yon bag'ir bo'lib, quyiga tomon oqishini ta'minlovchi asosiy kuch gravitatsiya, tuproq massasining muzlash hamda erish tufayli ortib kamayish, suv haroratining  $0^0$  dan  $4^0$  ga qadar o'zgarishi tufayli zichligining kamayishi, kolloidlarning bo'kib xajman oshishi tufayli yuzaga keladi. Soliflyuktsiya tufayli grunt yuzasi bir fasl davomida bir necha dm dan, bir necha metrga qadar xarakatlanishi, natijada esa soliflyuktsiya supalarining vujudga kelishi, ayrim

pastqamliklarning tekislanishi kuzatiladi.

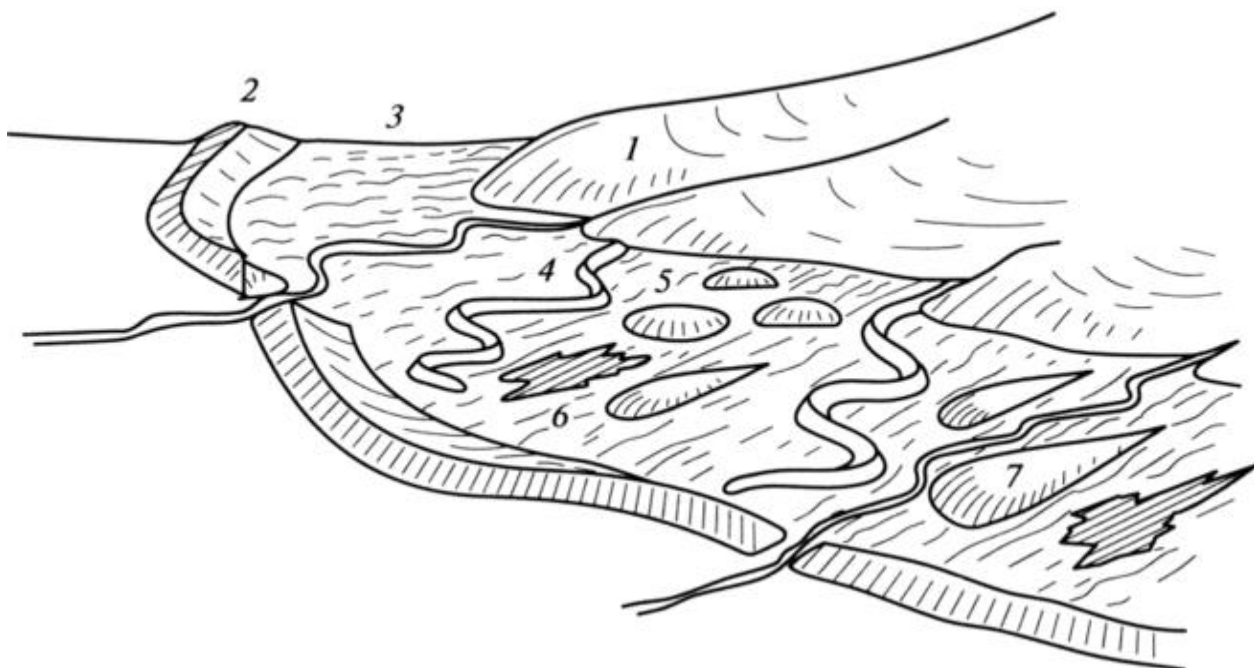
**Zandr tekisliklari-** (Datcha sandur-qum, yoki islandcha sand-qum) materik muzliklarining chekka qismlarida morena jismlarining muz suvlari yuvib ketishi va qayta yotqizishi natijasida hosil bo'lgan qum, shag'al, qisman xarsang, chag'ir toshlar aralash tekisliklar. Zandr tekisliklari flyuvioglyatsial (muzlik suvlari keltirgan) qum keltirmalar bilan qoplangan keng maydonlardir. Muzlik eriganda uning tagidan oqib chiqqan suvlar ko'plab qum-shag'al oqizib kelgan. Bu suv oqimlari pastqam joylarga borib o'zidagi oqiziqlarni qoldirgan.

Qumlarning yotqizilish va zandrlarning hosil bo'lish sharoiti muzlikdan oldingi tekisliklarning nishabiga bog'liq. Bu tekisliklarning ba'zilar muzlikdan tashqariga tomon nishab, boshqalari muzlikka tomon nishab bo'lgan.

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

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

Muzlikdan oldingi rel'ef tekis joylarda muzlik erkin va bir tekis harakat qilgan, unda yoriqlar hosil bo'lmagan. Bunday sharoitda muzlik keltirmalari bir tekis yotqizilib, Ilmen tekisligi kabi morena tekisliklari vujudga kelgan.



**16-rasm. Muzlik qoplami maydoni.**

*1. Muzlik; 2-oxirgi morena; 3-zandr tekisligi; 4-ozlar; 5-kamlar; 6-muz ko'llari; 7-drumlinalar.*

**Kamlar**-yakka-yakka yoki to'da-to'da bo'lib joylashgan tepalar. Morena yotqiziqlari relyefi hududida, ayniqsa uning shimoliy qismida kamlar ko'p. Kamlar tepasi yumaloq, tuxumsimon yoki noto'g'ri shaklda bo'lib yonbag'irlari tik, biroq umumiy ko'rinishi har doim doirasimon bo'ladi. Kamlarning nisbiy balandligi 30-40 m ga yetadi. Ba'zan katta maydonda to'da-to'da bo'lib joylashgan kamlar o'ziga xos kam relyefi hosil qiladi.

Morena tepaliklaridan farq qilib kamlar saralangan materiallardan asosan qum va qumloqlardan, shag'aldan tarkib topgan. Tepaliklarda qumlar lentasimon shaklda uchraydi. Kamlarni tashkil etgan materiallarning saralanganligi ularning suvda vujudga kelganligini ko'rsatadi. Qumli qatlamlarning lentasimon ekanligi kamlarning ko'l suvida paydo bo'lganligini ko'rsatadi g'o'latoshlarning mavjudligi esa, bu ko'llarning muzlik ko'llari ekanligidan dalolat beradi.

Kam relyefi muzlik qalqonining chekkasida muzlik qisqarayotganda paydo bo'lgan. Muzlikning chekka qismini yoriqlar va muzlikning erigan joylari ayrim qismlarga-"tillarga" bo'lib qo'ygan. Muzliklar orasida va joy relyefida past-balandliklarning bo'lishi ko'pdan-ko'p ko'llarning vujudga kelishiga sabab

bo'lgan. Flyuvioglyatsial (muzlik suvi) oqimlar mineral jinslar keltirib to'plagan. Muzlik chekkasining murakkab parchalanganligi kamlarning betartib joylashishiga olib kelgan.

**Oz** – (shved tili ozach yoki oz tizma) uzun, yonbag'ri tik va ensiz qirlar bo'lib, ular asosan muz to'xtagan joyda tor va uzun qirlar tarzida oxirgi morena marzalarida hosil bo'ladi. Ozlarning tarkibi qum, shag'al, xarsang toshlardan iborat. Ularni uzunasiga 30-40 km, kengligi asosida 40-100 m, o'rkach qismida 4-5 m, balandligi 25-30, ba'zan 90 m gacha yetadi. Ozlarning muzlik suvlari qoldirgan diogonal qat-qat yoki gorizontal yotqiziqlar bo'lib, ular muzlik uzoq davrlar saqlanib qolgach, erigan muzlik suvi keltirgan loyqa deltalar xosil qilib, o'sha deltalar tuzilishiga ko'ra turli o'lchamlardan iborat bo'ladi. Ular muzliklarning ko'lami, saqlanish davriga bog'liq holda shakllanadi.

**Qo'y peshonalar** – materik muzliklari siljishi natijasida o'z yo'lida yer yuzasiga chiqib qolgan qoyalarga uchrashi va ularni yemirib silliqlashi va unga qarama-qarshi tomoni esa bir muncha tik bo'lishi bilan shakllanadi. Natijada yer yuzasiga chiqib qolgan qoyatoshlarning bir tomoni qo'yni peshonasi kabi bo'rtgan holatdagi relyef ko'rinishiga ega bo'ladi. Ularning silliqlangan yuzasida muz hosil qilgan chandiqlar, harakatdagi muzga yopishib qolgan toshlar tirnagan chiziqli va jo'yaklar hosil bo'ladi. Bir qancha "Qo'y peshonalari" top'lami "jingalak qoyalar"ni hosil qiladi.

***Tog' muzliklarining xarakat faoliyati bilan bog'liq holda yuz beruvchi tabiiy geografik jarayonlar va relieflar shakllari.***

Hozirgi vaqtda yuqorida aytib o'tilganidek, doimiy muzlar bilan qoplangan maydon quruqlik yuzasining taxminan 11 % ini tashkil etadi. Doimiy qor bilan muzlar barcha iqlim mintaqalarida bo'lsada, ularning miqdori turli mintaqalarda turlichadir. Issiq mintaqalar. Afrikada faqat eng baland tog'lar-Keniya, Klimanjaro, Ruvenzori tog' cho'qqilarigina xionosfera balandligiga yetib borgan. Muzliklar 4500 m dan pastga tushib kelmaydi. Yangi Gvineya tog'larida kichikroq (15 km<sup>2</sup>)

muzliklar bor.

**Qor chegarasi.** Sovuq atmosfera, ya'ni xionosfera iqlim hodisasi hamda erkin atmosfera qatlami sifatida, issiq mintaqalarda juda balandda bo'lib, o'rtacha kengliklarda pasaya boradi va qutbiy o'lkalarda dengiz sathigacha tushib keladi. Uning qutbdagi siqirligi qattiq Yerdagiga qaraganda 5 km ko'pdir. Uning quyi chegarasi qor chegarasi yoki qor chizig'i deb ataladi.

Qor chegarasi (chizig'i) deb shunday balandlikka aytiladiki, bu balandlikda qattiq yog'inlarning yillik kelimi ularning yillik sarfiga tepa-teng bo'ladi. Ya'ni yiliga qancha qor yog'sa, o'shancha qor eriydi. Bu chegaradan pastda yil davomida erib ketishi mumkin bo'lgan qordan ko'ra kamroq qor yog'adi, o'z-o'zidan ma'lumki, bu yerda qor to'planmaydi; balandda-harorat pasaya borishi sababli qorning akkumulyatsiyasi (to'planishi) uning ablyatsiyasi (muzning erishi va bug'lanishi)ga yoki erishiga qaraganda katta bo'ladi; demak, bu yerda doimiy qorlar to'plana boradi.

Binobarin, qorlarning yoz paytidagi quyi chegarasinigina qor chizig'i deb qabul qilish mumkin.

Tog'larga uzoqdan qarasak, ularning qor bilan qoplangan yonbag'irlarining pastki chegarasi nisbatan to'g'ri chiziqli o'xshab ko'rinadi. Haqiqatda esa bu chiziqli juda egri-bugridir: qiya yonbag'irlarda qor qalin yotadi, tik yonbag'irlarning esa pastqam joylarida u yer bu yerda bo'ladi, qoyalarda esa qor qoplami butunlay bo'lmaydi.

Qor chegarasining balandligi va muzlanish geografik kenglikka, hududning iqlimiga, joyning geografik o'rniga va muzliklarning o'z-o'zidan rivojlanishiga bog'liqdir.

Qor chegarasi balandligining turli geografik kengliklardagi farqi havo haroratiga va yog'inlar miqdoriga bog'liqdir. Havo harorati bilan yog'inlar miqdori esa, ma'lumki, zonalar bo'yicha taqsimlanadi. Harorat qancha past va yog'in miqdori qancha ko'p bo'lsa, qorning to'planishi va muzliklarning paydo bo'lishi uchun sharoit shuncha qulay bo'ladi, demak, qor chizig'i ham shuncha past bo'ladi. Qor chizig'i nam ekvatorial iqlimli o'lkalarda 4600-5000 m balandlikda,

quruq tropik iqlimli o'lkalarda 5600 m balandlikda bo'ladi.

Tog' muzliklari tog'lar xionosfera ichiga kirib borganda paydo bo'ladi. Bularda tog' muzliklari tipidagi muzliklar ham, materik muzliklari xususiyatiga ega bo'lgan muz gumbazlari ham bor.

Qor chegarasi va tog'li o'lkalar hamda orollar muzlanishida mahalliy iqlimning ahamiyati. Doimiy qor va muzliklarning paydo bo'lishi uchun havo harorati past va yog'inlar ko'p bo'lishi zarur. Qor chizig'ining balandligi ham, muzliklarning rivojlanishi ham har ikkala omilning nisbatiga bog'liqdir.

Biz qor chizig'ining eng yuqori chegarasi iqlimi quruq tropik kengliklarda bo'lishini ko'rib o'tdik. Atakama cho'li yaqinidagi CHilida hatto 6600 m balandlikda ham qor yo'q ( $24^{\circ}44'$  janubiy kenglikdagi Luloyako cho'qqisida). Janubroqda, And tog'lari nam iqlim zonasiga kirib kelishi bilanoq qor chegarasi tezda pasayib ketadi; bunda qor chegarasining pastdan o'tishi havo haroratiga emas, yog'in miqdoriga bog'liqdir. Himolay tog'larining musson yomg'irlari yog'ib turadigan janubiy yonbag'rida qor chegarasi 4900 m balandlikdan markaziy Osiyo cho'llariga qaragan shimoliy yonbag'irlarida esa 5600 m balandlikdan o'tadi.

O'rtacha geografik kengliklarda qor chizig'i materiklarning nam iqlimli g'arbiy chekka qismlaridan kontinental iqlimli ichki qismlariga tomon tobora ko'tarila boradi. Kavkazning nam iqlimli g'arbiy qismida qor chizig'ining balandligi 2700 m dan, quruq iqlimli Dog'istonda esa 3600 m dan o'tadi. Norvegiyadagi  $61^{\circ}$  shim. kenglikda joylashgan Iotungeym cho'qqisining g'arbiy yonbag'irlariga 3000 mm yog'in yog'adi va qor chizig'i 1600 m balanddan o'tadi, yog'in miqdori 500 mm gacha kamayadigan sharqiy yonbag'irlarida esa, qor chizig'i (garchi bu yonbag'irlar g'arbiy yonbag'irlarga qaraganda sovuqroq bo'lsa ham) 2200 m gacha ko'tariladi.

Demak, dengiz iqlimi doimiy qorlarning to'planishiga va muzliklarning rivojlanishiga qulaylik tug'dirar ekan. Dengiz iqlimida yog'in ko'p yog'adi, qishda qor qalin tushadi, yoz salqinroq keladi. Kontinental iqlimda muzliklar hosil bo'lishi uchun sharoit uncha yaxshi emas: bunday iqlim sharoitida yog'in, ayniqsa



qishki yog'in kam, qor qoplami yupqa bo'ladi; yoz issiq va serquyoshdir.

Yog'in kam yog'adigan va erish sust bo'ladigan sovuq o'lkalarda muzlanish energiyasi katta emas. Mo''tadil dengiz iqlimli o'lkalarda qor ko'p yog'ib, u tezda muzga aylanadi, hosil bo'lgan ko'plab muzliklar juda tez siljiydi, ya'ni muzlanish energiyasi ancha katta bo'ladi. Muzlanish energiyasi haqida qorlar va muz massasiga, hududning qor-muz bilan qoplanganlik darajasiga qarab fikr yuritish yaramaydi. Masalan, Antarktida muz gumbazi bilan qoplangan bo'lsada, uning qutbiy iqlimi xususiyatlari tufayli bu yerda muzlanish energiyasini uncha katta emas. Himolay muzliklari muzlanish energiyasining kattaligiga misol bo'la oladi.

Relyef qor to'planishi va muzliklarning vujudga kelish imkonini belgilaydi. Muzliklar yer po'sti sovuq atmosfera, ya'ni-xionosferagacha ko'tarilgan yerdagina hosil bo'ladi.

Tog' yonbag'ri bo'ylab yuqoriga ko'tarilsak harorat pasayishi bilan birga yog'in miqdori ham orta boradi. Havo massalari tog'larga yetib kelgach yuqori ko'tariladi va natijada adiabatik ravishda soviydi hamda undagi nam quyuqlashadi, ya'ni suv tomchilariga aylanadi. SHu sababli hatto cho'l oblastlaridagi tog'li o'lkalarda ham shuncha ko'p yog'in yog'adiki, katta hududda doimiy qor va muzliklar paydo bo'ladi. Masalan, cho'llar o'rab olgan Tyanshanda juda katta muzliklar bo'lib, bu muzliklarning umumiy maydoni 10000 km<sup>2</sup> dan ortadi. Markaziy Osiyo cho'llari va chala cho'llarida joylashgan Qoraqurum-g'oyat ulkan muzliklar o'lkasidir; bu yerda muzliklar 13000-17000 km<sup>2</sup> yoki tog'likning deyarli 37% maydonini qoplab yotadi.

Tog'li o'lkalarda muzliklarning ko'p-ozligi bu o'lkalarning xionosferaga qancha baland ko'tarilganligiga bog'liqdir. Muzlanishning katta-kichikligi qor chegarasi bilan tog'lar tepasi o'rtasidagi balandlik farqida namoyon bo'ladi. Albp tog'larida muzlanish oblastining qalinligi 1000-1300 m, Himolay tog'larida-3200 m. Binobarin, Himolay tog'laridagi muzlanish (qorlar) zonasining qalinligi Albp tog'laridagiga qaraganda kattadir.

Muzliklar to'yinadigan asosiy manba-muzlik hududiga yog'adigan qorlardir. Ba'zan qishda yoqqan qor erib, muzlikning to'yinishida qor suvlari ishtirok etadi.

Muzliklarning to'yinishida qirov bilan bulduruqning ham birmuncha ahamiyati bor. Bulduruqning qalinligi 2 m gacha yetishi mumkin.

Qor bo'roni muzliklarga ham ko'plab qor keltiradi. SHamol uchirib yurgan qor shamolga teskari tomonda, muzlik hosil bo'lishi uchun ayniqsa qulay bo'lgan pastqam yerlarda to'planib qoladi.

Juda ko'p muzliklarning to'yinishida baland tog' yonbag'irlaridan tushuvchi qor ko'chkilari muhim manba hisoblanadi. Ma'lumki, qor ko'chkilari ba'zan 50-75 mln. m<sup>2</sup> gacha qor keltiradi.

Biz tog'larda qor chegarasidan yuqorida yoki quruqlikda qutbiy o'lkalardagi har qanday balandlikda qor to'plana borishini yuqorida ko'rib o'tdik. Qor to'planishi muayyan bir miqdorga yetgach, bu jarayon qarama-qarshi jarayon bilan, ya'ni muzlik hududlarining qisqara borishi bilan birgalikda ro'y berishi mumkin. Muzliklarning bu qisqarishi ikki yo'l bilan boradi, bular: a) qor ko'chkilarining bo'lib turishi va b) qor muzga aylanib harakat qilishi ("oqishi")dan iborat.

Tog' yonbag'irlaridan sirg'anib tushuvchi va o'z yo'lida uchragan yangidan-yangi qor massalarini birga olib tushuvchi qor qulashi **qor ko'chkisi** deb ataladi. Qor ko'chkisi qiyaligi 15° dan ortiq bo'lgan yonbag'irlarda vujudga kelishi mumkin. Qor qulashining bevosita sabablari quyidagilardan iborat: 1) qor yoqqan paytda uning yumshoq bo'lpshi, 2) bosim natijasida qorning quyi gorizontlarida haroratning ko'tarilishi, bu yerda suv bug'lari paydo bo'lib ular qorni pastdan yumshatadi va qorning yonbag'irga bo'lgan yopishqoqligini kamaytiradi, 3) kun iliganda yonbag'irlarni namlovchi qor suvining hosil bo'lishi; yonbag'irlar namlanishi natijasida barcha qor qoplami bilan grunt o'rtasidagi yopishqoqlik bo'shashadi. Dastlabki ikki holatda quruq qor ko'chkisi, uchinchi holatda nam qor ko'chkisi hosil bo'ladi. Har ikkala qor **ko'chkisi** ham g'oyat katta yemirish kuchiga egadir. Ularning zarbi 100 t/m<sup>2</sup> ga yetadi. Ba'zan ular katta fojialarga sabab bo'ladi. Qor qulashining boshlanishiga osilib turgan qor massasi muvozanatiga ta'sir etuvchi salgina kuch ham sabab bo'lishi mumkin. Hatto o'q otilishi yoki qichqiriq tovush ham qor ko'chkisiga sabab bo'lishi mumkin. Qor

ko'chkisi xavfi bor yerlarda aholini ogohlantirish va qor ko'chqisini boshqa tomonga burib yuborish yuzasidan ishlar olib borilmoqda.



**17-rasm. Tog'lardagi qor ko'chkisi.**

Tog' relyefining qor qulab ketmaydigan joylarida yoki barcha rel'ef shakllari muz ostida ko'milib qolgan hududlarda qor to'planib, firn (nemischa-o'tgan yilgi, eski)ga, so'ngra esa muzlikka aylanadi. Uzoq vaqtdan beri bosilib yotgan va zichlashgan, o'zaro birikkal muz uchqunlaridan iborat qor firn deb ataladi. Uning zichligi  $0,4 \text{ g/sm}^2$  dan  $0,7 \text{ g/sm}^2$  gacha bo'ladi. Firn qat-qat tuzilgan: har qaysi qatlam har gal yoqqan qorga to'g'ri keladi va boshqa qatlamlardan zich parda qobig'i bilan ajralib turadi. Firn quyi qatlamlarida muzlikka yoki gletcher muziga aylanadi. Muz donador tuzilishda bo'ladi. Uning rangi yuqorida sutsimon-oq bo'lib, pastda muzning zichligi ortib borgan sari havo rang tusga kiradi. Muzlik muzining ikkinchi xususiyati-uning yo'l-yo'l yoki qat-qat tuzilganligi bo'lib, unga sabab firnning qat-qatligidir.

Tog' muzliklari ichida eng uzuni-Alyaskadagi Xabbard muzligidir; uning uzunligi 145 km, kengligi ba'zi joylarida 16 km ga yetadi. SHu yerda uzunligi 80 km keladigan Bering muzligi bor.

Muzlik harakat qilganda uning tanasida zo'riqish (taranglik) vujudga keladi, bu esa **muzlikda yoriqlar** hosil bo'lishiga olib keladi. Muzlikning yon va o'rta qismlaridagi oqish tezligi bir-biridan farq qilishi natijasida yon yoriqlar vujudga keladi. Muzlik tagidagi chiqiq joylarni kesib o'tganda muzlikda ko'ndalang yoriqlar vujudga keladi. Tik tushib kelgan joylarda sharsharaga, o'xshash muz qulama-"shovvalari" bo'ladi. Muzlik tor vodiyan keng vodiya o'tganda bo'ylama yoriqlar orqali ajralib ketadi.

Muz Quyosh nuri, yomg'ir va shamol ta'sirida erishi natijasida muzlik yuzasida o'yiqlar va chuqurlar hosil bo'dadi. Muzlik ustidagi toshlar muzga qaraganda to'q tusli bo'lganligidan tez qizib, tosh ostidagi muz erib chuqurcha hosil bo'ladi, bu yerga erigan suv oqib kelgach, girdob yoki muz kamarlari vujudga keladi. Katta g'o'la toshlar, aksincha, muzni erib ketishdai saqlaydi va **muz qo'ziqorinlari hamda muz kursilarining hosil bo'lishiga olib keladi.**

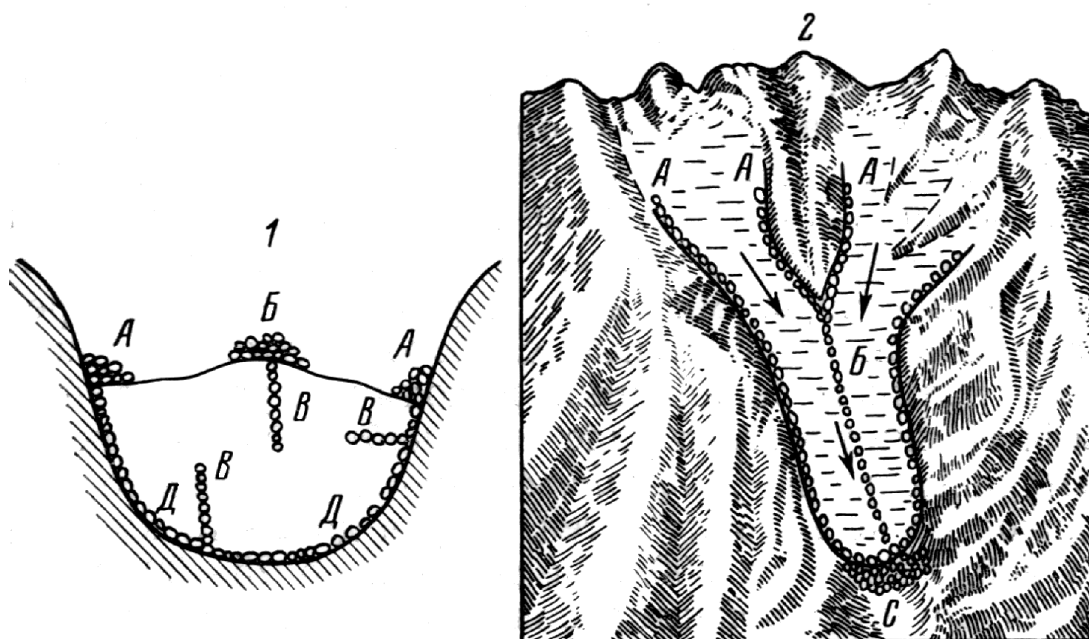
**Muzliklarning ishi.** Muzliklarning ishi ham, daryolar ishi kabi: 1) eroziya, 2) transportirovka, ya'ni jinslarning olib ketilishi va 3) akkumulyatsiyadan iborat bo'lishi mumkin. SHu bilan birga muzliklarning ishlari daryolar yo'q joylarda-baland tog'larda va doimiy sovuq o'lkalarda bo'ladi.

.Muzlik eroziyasi yoki ekzaratsiya, avvalo yaxlit qoyali jinslar parchalarining yulib olinishi va ularning muz tarkibida muzlab qolib, u bilan birga harakat qilishidan iborat. Muz ham, unga yopishib yaxlab qolgan tog' jinslari parchalari ham o'zanlar osti va yonlarini sidirib, tirnab, jo'yaklar hosil qiladi. O'zanning ostiga va yonlariga muzning og'irligi natijasida bosib turuvchi qattiq xarsanglar ularda tirlangan joylar, chiziqlar va jo'yaklar hosil qiladi. SHu bilan birga xarsanglarning o'zi ham yumaloqlanib va silliqqlanib qoladi; Bunday toshlar g'o'la tosh deb ataladi. Muz ichiga kirib qolgan va muz yuzasidagi barcha mineral jinslarga'o'la tosh, qum va gillar **morena** deb ataladi.

Muzlik orasidagi va muzlik bilan birga harakatlanuvchi morena harakatlanuvchi morena deb ataladi. Morenalar tag, ustki va ichki morenalarga bo'linadi.

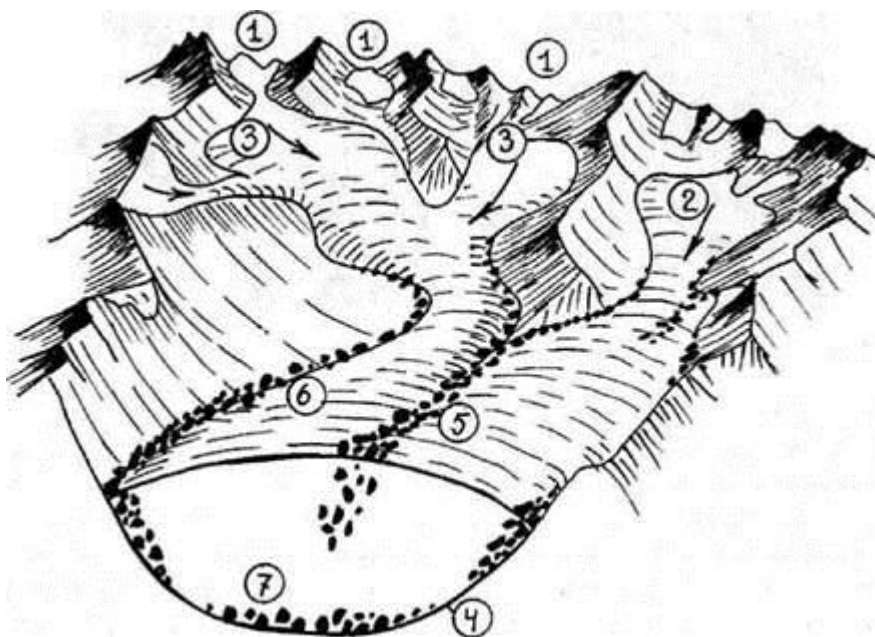
Tar morena, o'z nomidan ham bilinib turibdiki, muz tilining tag qismida hosil

bo'ladi. Ustki morena atrofni o'rab olgan yonbag'irlardagi qoyalarning uvalanib tushgan parchalaridan hosil bo'lgan. Muzlik yonlarida tag va ustki morenalar qo'shilib yon morenalarni hosil qiladi. Muzliklar bir-biri bilan qo'shilganda yon morena muzlik o'rtasida qolib, o'rta yoki oraliq morenani hosil qiladi. Vaqt o'tishi bilan og'irlik kuchi ta'sirida yuzadagi jinslar muzlik tanasiga botib, cho'ka boradi. Bundan ichki morena vujudga keladi. Muzlik oxirida muz butunlay erib ketgach, barcha mineral massalar undan tushib qolib, vodiya ko'ndalang yotadigan oxirgi morenani hosil qiladi.



**18-расм. Мuzlik ko'ndalang kesimida morenalarning joylashuvi.**

**A-yon morena; Б-o`rta morena; B-ichki morena; Д-tag morena; C-oxirgi morena**



**19-rasm. Tog` muzliklari manbai va tuzilishi**

**1. Karlar; 2- sirklar; 3-muz manbai; 4-tog`orasimon muz vodiysi; 5-o`rta morana; 6-yon morena; 7-tag morena.**

Muzlik relyefi shakllari orasida, morena tepalaridan tashqari, baland tog`lardagi **karlar, sirklar va troglar** ham muhim ahamiyatga ega. Tog` yonbag`irlaridagi shakli kresloga o`xshash chuqurliklar karlar deb ataladi; ularning uch tomoni tik jarlik (devor) bilan o`ralgan, to`rtinchi tomoni esa ochiq bo`ladi; karlarning tagi yassi yoki to`lqinsimon hamda silliqlangan bo`ladi.

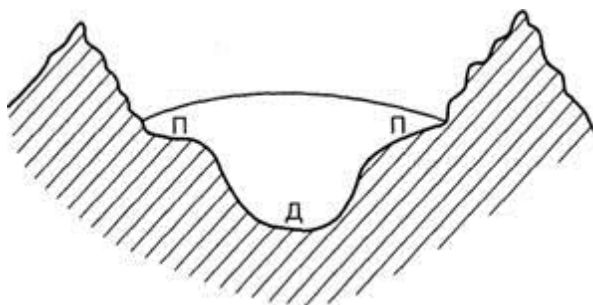
Muzlik tsirkleri deb yassi yonbag`irlarda emas, vodiyning boshlanishidagi karlarga aytiladi.

Karlar va tsirklar quyidagicha hosil bo`ladi. Yonbag`irlarning pastqam joylarida yoki vodiylarning yuqori qismlarida qorlar atrofdagi baland joylaridagiga qaraganda ancha qalin bo`ladi; bu qorlar yozda uzoq yotadi yoki kelgusi qishgacha erimaydi. Qor suvlarining kunduzi yoriqlarga kirib, kechasi muzlab qolishi nival nurashga sabab bo`ladi. Yumshoq g`ovak gruntни suv va muz oqizib ketadi. Past yerlar asta-sekin chuqurlasha borib, bu yerda qorning to`planishiga sharoit tug`iladi. Qor ancha qalinlashib ketgandan so`ng muzga aylanadi va tsirk muzlikning to`yinish oblastiga aylanadi.

Muzlar erozion yoki tektonik vodiidan pastga siljib tushayotganda bu

vodiylarni o'yib, ularda uzun tog'orasimon shakllar hosil qiladi. Bunday vodiylar **troglar** deb ataladi.

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



**20-rasm. Trog vodiysini kesmada ko'rini.**

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

1. Muzliklar va ularning turlari haqida tushuncha bering.
2. Materik muzliklari bilan bog'liq holda shakllanadigan tabiiy geografik jarayonlar qanday kechadi?
3. Materik muzliklari ta'sirida shakllanuvchi relyef formalari qanday shakllanadi?
4. Tog' muzliklari va ularning tabiiy qismlari to'g'risida tushuncha bering.
5. Tog' muzliklari bilan bog'liq holda yuz beruvchi qanday tabiiy geografik jarayonlarni bilasiz?
6. Tog' muzliklari ta'sirida yuzaga keluvchi relyef formalari hususida so'zlab bering.

### **Tektonik kuchlar ta'sirida shakllanuvchi tabiiy geografik jarayonlar**

Tektonik (yunoncha textonikos-qurilishga oid) harakatlar- yer qarida sodir bo'lgan jarayonlar natijasida vujudga kelgan yer po'sti harakatlari; yer po'sti va asosan yer mantiyasidagi kuchlar ta'sirida sodir bo'lib, u bir vaqtning o'zida juda



katta maydonni o'z ichiga oladi. Yer yuzasi uzliksiz harakatda bo'ladi, lekin tektonik harakat tezligi katta emas: yiliga 0,01 mm dan 0,1 mm gacha yetadi. Bu harakatlar juda uzoq yillar davom etib, to'planishi natijasida yer po'stining ayrim qismlarida yirik siljishlar ro'y beradi. Amerikalik geolog G.Jilbert (1890 y) tektonik harakatlarni epeyrogenik (yer yuzida katta maydonlarning uzoq vaqt ko'tarilishi va cho'kishi) va orogenik (muayyan zonalarda burmalar hosil qilib, tog' tizmalarining shakllanishi) harakatlarga bo'lishni taklif etdi.

Rus geologlari A.P.Karpinskiy, M.M. Tetyayev tektonik harakatlarni tebranma burmali va uzilmali harakatlarga ajratdilar. Uzilmalar asosan chink kabi yirik relyef shakllarning vujudga kelishiga asos bo'ladi. Chink etimologiyasi noma'lum bo'lgan relyef ko'rinishi, o'zbek xalq tabiiy geografik termini bo'lib, uni qoraqalpoqlar va qozoqlar shing, qirg'izlar esa ching deb atashadi. CHinklar asosan Ustyurt platosi bo'ylab SHimoldan Janubga tomon 200 km masofada, balandligi 200 m ba'zi manba'larda esa xatto 350 m gacha bo'lgantik ko'tarilib turuvchi balandliklarni tashkil etadi. CHinklar Mang'ishloq yarim orolida ham mavjud. Chinklarning orqa qismi tekis plato (Ustyurt platosi) bo'lgani holda, old qismi esa, ko'pincha pastliklar, past tekisliklar tarzida rivojlanadi. (3-rasm)



**21-rasm. G'arbiy Ustyurt chinklari.**



**Kuesta** (ispancha- qiyalik, tog` yon bag`ri) deb, asosiy tog` tizmasiga parallel yo`nalgan tog` oldi qirlari yoki tog` tizimlariga aytiladi. Ular burmalar qatoriga yuqoridan pastga emas, balki yonbag`ir bo`ylab yo`nalgan shaklda bo`ladi. Kuestalar asosan alp tipidagi tog` tizmalariga xos yirik relyef shakllaridan biri bo`lib, gumbazsimon ko`tarilgan qatlamlarning monoklinal (bir tomonlama) yotgan holatida shakllanadi.

+



**22–rasm. Qrim tog`laridagi kuesta relyef shakli**

Qrim tog`lari uzunligi 150 km, eni 50 km gacha 3 qator tizmadan iborat. Janubiy yoki Bosh tizma (eng baland joyi 1545 m, Babugan Yayladagi Roman-Kosh tog`i) va 2 qator kuesta tipidagi tizmalardan iborat.<sup>9</sup>

Kuesta – ispan tilida cuesta – tog` qoyasi degan mazmun beradi. O`zbek xalq tabiiy geografik terminlarida esa, uchma, qoya, zov tarzida ifoda etilgan. Ular asosan alp tipidagi tog` tizmalariga xos yirik relyef formalaridandir. Kuestalar gumbazsimon ko`tarilgan qatlamlarning

---

<sup>9</sup>O`zbekiston Milliy ensiklopediyasi 11-tom. 124 b

monoklinal (bir tomonlama) yotgan holatda shakllanadi. SHu boisdan kuesta deb, asosiy tog' tizmasiga yoki tizmalariga aytiladi. Ular ba'zan juda baland xususiyatga ega bo'ladi.

O'zbekistonda kuesta relyefi Hisor tog' tizmalarini tashkil etuvchi, zinapoyasimon rivojlangan olti qatorlik tizmalarini tashkil etadi. Eng baland va uzun kuestalar Kavkaz tizmasining shimoli g'arbida, sharqda Terek daryosi bilan, G'arbda Belaya daryosi oralig'ida joylashgan bo'lib, u bir necha yo'nalishlardan iborat (SHubaev. 300-b.).

Dastlabki kuesta relyefi tog' oldi ko'tarilmalari-qirlar tarzida nomoyon bo'ladi. Ikkinchi qator 1400 m.ga ko'tarilgan tog' relyefini tashkil etgan holda uchinchi qator kuestalar relyefi 3480 m.ga qadar ko'tarilgan baland tog'lardan iborat.

Qrim tog'larining shimoliy yon bag'irlarida tik ko'tarilgan old qismi 340, xatto 720 m.ga qadar ko'tarilgan holda uchraydi.

**Sirt.** Turkiy o'zakdan iborat tushuncha bo'lib, o'zbek xalq tabiiy geografik terminidir. Sirt atamasi tashqarida, orqa qismida degan mazmun beradi. Ular asosan nadviglarining orqa qismini tashkil etadi. SHu boisdan sirt deganda Tyanshanь tog'larida 3500-4000 m balandlikda joylashgan usti tekis, bilinar-bilinmas to'lqinsimon tarzda rivojlangan qiya maydonlarni tashkil etuvchi yalangliklar tushuniladi. Sirtlar tog'larning mezazoy erasida pasaygan va tekislangan, hamda keyinchalik qayta ko'tarilgan qoldiqlaridir. Hisor tizmasida sirtlar yuzasini yura davriga xos ohaktoshlar tashkil etganligi uchun o'ta kuchli karstlangan, katta maydonlarni karst daxanalari, vodiylari, o'bqonlari, g'orlar bilan qoplangan karstlangan dalalar tashkil etadi. Sirtlar bo'ylab qisman al'p o'tloqlari rivojlangan holda iqlimi salqin, yozi qisqa, qishi davomli, seryog'in (800-1000 mm dan ziyod) ekanligini ko'ramiz. SHu boisdan sirtlardan yozgi o'tloqlar sifatida foydalaniladi.



### **23-rasm. Kolumbiya daryosidagi Oneonto darasi**

Kanion – ispan tilida dara dega mazmun beradi. O'zbek xalq tabiiy geografik terminlarida tangi deb ataladi. Kanionlar garchand o'zan eroziyasi tufayli shakllansadi, uning asosan tektonik harakatlar tufayli shakllangan yoriqlar chizig'i bo'ylab yuzaga keladi. Kanionlar O'zbekistonning Hisor, Zarafshon, Turkiston, Nurota, G'arbiy Tyanshan tog'larida tarqalgan relyef formalaridir. Tangilar ayrim joylarda kengligi 5-10m bo'lgan holda, chuqurligi 150-200 m, davomiyligi birnecha km larni tashkil etadi. Boysun tog'larida tor daralar ko'plab shakllangan bo'lib, Buzgalaxona nomi bilan ataladi. Shahrisabz bilan Termiz oraligida, granit va porfirdan tuzilgan. Uzunligi qariyb 3 km, eni 12—20 m. Bu dara tojikcha Darbandi ohanin (yoki Darai ohanin — "Temir darvoza"), arabcha Bobulabvob yoki Bobulhadid ("Temir darvoza"), mo'g'ulcha Qahlug' ("Boburnoma"da) yoki Temir Qahlaqa ("Jome attavorix"da, xalga(n) — "darvoza" so'zining buzilgan shakli), o'rta asrlarda turkiyda Temir qapig' deb ham atalgan. Bir vaqtlar bu dara temir darvoza bilan to'silgan degan afsona ham bor. Hindiston bilan Samarqand orasidagi qadimgi karvon yo'li ana shu daradan o'tgan.



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

1. Tektonik harakatlar qanday shakllanadi ?
2. Yer yuzasida tektonik harakatlar eng faol hududlarga qaysi hududlar kiradi ?
3. Tektonik harakatlar natijasida qanday jarayonlar shakllanadi ?
4. Tektonik jarayonlar ta'sirida qanday relyef formalari hosil bo'ladi ?
5. O'zbekistonning qaysi qismida tektonik harakatlar ko'p kuzatiladi ?

### **Zilzila tasirida vujudga keladigan tabiiy geografik jarayonlar**

Yer po'sti va yuqori mantiyada qatlamlarning to'satdan siljishi, yorilishi va sinishi natijasida hosil bo'ladigan zilzilalar ham relyef hosil qiluvchi muhim omil hisoblanadi. Yerning ichki qismidan sirtiga tomon yo'nalgan kuchlanish ta'sirida yer po'stining ayrim joylarida to'satdan yer silkinishiga zilzila deyiladi. Ma'lumki, har yili sayyoramizda 100000 dan ortiq yer silkinishlarini seysmik asboblari (seysmograflar) qayd etadi. Bulardan 100 tasi vayron qiluvchi fojia bo'lib, imorat va inshootlarning buzilishiga, yer yuzasida yoriqlarning paydo bo'lishiga, ming-minglab insonlar yostig'ining qurishiga olib keladi.

Zilzilalar yer sharining tektonik jihatdan eng faol bo'lgan tog' tizmalari joylashgan hududlarda ko'proq bo'ladi. Yer sharida sodir bo'ladigan zilzilalar asosan ikki yirik harakatchan mintaqaga to'g'ri keladi:

1. Tinch okeani mintaqasidagi zilzilalar barcha zilzilalarning 80 % ini tashkil etadi. Bu mintaqaga eng chuqur yer yorig'i o'tgan hududlar kiradi. Ushbu hududlardagi zilzilalarda giposentrning chuqurligi 700 km gacha boradi.

2. O'rta yer dengizi- Indoneziya mintaqasi. Ushbu mintaqaga barcha zilzilalarning 12 % i to'g'ri keladi.

Zilzila tufayli yer yuzidagi silkinishlar ballarda o'lchanadi. Silkinishlar epitsentrda eng kuchli bo'lib, undan uzoqlashgan sari kuchi pasaya boradi. Yer qa'ridagi tektonik, harakatlar faollashgan qismi va uning tevarak atrofida fizikaviy va kimyoviy jarayonlar ham faollashadi. Jumladan, tog' jinslarining zichligi, elektr o'tkazuvchanligi, magnitik xossalari, elektromagnit to'liqlar tarqatish xususiyati,

yer sathining vertikal va gorizontal holati kabilar o'zgarishi mumkin. Mazkur hududlarda mavjud bo'lgan burg'i quduqlari orqali olinayotgan neft, gaz, suv miqdori keskin o'zgarishi, yer osti suvlarining kimyoviy tarkibi, mikroelementlar, gazlar miqdori ham o'zgaradi. Ushbu sanab o'tilganlar zilzila sodir bo'lishi arafasida keskin va ko'p miqdorda o'zgarib, Zilzilaning darakchilari sifatida qaralishi mumkin. Ular Zilzilalarni oldindan aytib berish muammosini hal qilishda juda muhim ahamiyatga ega. Bu borada Yer sharining seysmik jihatdan faol bo'lgan barcha hududlarida ko'p yillik xalqaro va milliy dasturlar asosida to'xtovsiz izlanishlar olib borilmoqda.

Bo'lib o'tgan kuchli zilzilalar yer yuzasiga katta ta'sir ko'rsatadi, kuchli tabiiy geografik jarayonlarning sodir bo'lishiga sababchi bo'ladi. Zilzilalar natijasida yer yuzasida uzun va kengyoriqlar hosil bo'ladi. Masalan, 1911 yilda Verniy (Almati) zilzilasi natijasida chuqurligi 3 metrli yoriqlar hosil bo'lgan. 1948 yilda Ashgabatda bo'lgan zilzila vaqtida uzunligi 100 metrgacha, eni 1 metrgacha yoriqlar keliv chiqqan.<sup>10</sup>

1966-y. 26-aprelda Toshkentda yuz bergan Zilziladan so'ng O'zbekiston FA tarkibida 1966-y. oktabr oyida **Seysmologiya instituti** tashkil qilindi. Institutning asosiy ilmiy yo'nalishlaridan biri Zilzilalarning tabiatini, u sodir bo'ladigan muhit xususiyatlarini, Zilzilalarning darakchilarini o'rganish va uni bashorat (prognoz) qilish usullarining nazariy asoslarini yaratish deb belgilanadi. Zilzilani bashorat qilish borasida O'zbekistonda muhim natijalarga erishildi. Jumladan, kuchli Zilzilalarni bashorat qilish bo'yicha ishonchli va istiqbolli yangi usullar yaratildi, ularning nazariy va amaliy asoslari ishlab chiqildi. Bu usullar majmuini qo'llash asosida O'zbekiston hududi va yon atrofdagi hududlarda bo'lib o'tgan bir necha kuchli Zilzilalarni oldindan aytishga muvaffaq bo'lindi. Masalan, 1976-y. 17-maydagi Gazli, 1978-y. 1-noyabrdagi Olay, 1984-y. 18-fevraldagi Pop zilzilalari oldindan aytilgan.

Zilzilalarni yuzaga kelish sabablariga ko'ra kuyidagi guruhlariga bo'linadi:

-Tektonik jarayonlar natijasida bo'ladigan zilzilalar;

---

<sup>10</sup> Баратов П., Маматкулов М., Рафиков А. Урта Осиё табиий географияси. Тошкент 2002. 71б.

- Vulkanik jarayonlar bilan bog`liq bo`lgan zilzilalar;
- O`pirilish va surilmalar tufayli sodir bo`ladigan zilzilalar;
- Antropogen ta`sir tufayli sodir bo`luvchi zilzilalar.

**Tektonik jarayonlar natijasida bo`ladigan zilzilalar.** Yuqorida qayd etilgan yer silkinishi turlari ichida katta maydonga tarqaladigani va eng kup talofat keltiradigani **tektonik** zilzilalardir. Yer yuzida bo`ladigan barcha zilzilalarning 90% iga yaqini tektonik zilzilalarga to`g`ri keladi. Tektonik zilzilalar tog` jinsi qatlamlaridagi geologik kuchlar harakati tufayli yoriqlar paydo bo`lishida yuz beradi. Tektonik zilzilalar tez-tez sodir bo`ladigan joylar eng ko`p tektonik harakatlar kuzatiladigan faol hududlardir. Tektonik jarayon natijasida yer po`stida qatlamlar burmalanadi, siqiladi, yoriladi, uziladi va yangi relyef shakli paydo bo`ladi.

Dengiz va okean tublarida ham kuchli zilzilalar bo`lib turadi. Suv ostidagi zilzilalar sunami (yaponcha- qo`ltiqdagi to`lqin) nomli dahshatli to`lqinlarni keltirib chiqaradi. Sunami shakllanishida to`lqinlarning sohil tubiga urilishi tufayli uning kuchi keskin oshadi. 1896 yili Xonsyu orolining sharqiy sohilida vujudga kelgan sunami Tinch okeani o`rta qismidagi Gavayi orollari orqali Amerika sohillarigacha yetib borgan va undan qaytib Yangi Zelandiya va Avstraliyaga qarab harakatlangan (uning balandligi 20 m ga yetgan ).

**Vulkanik jarayonlar bilan bog`liq bo`lgan zilzilalar** faqat vulqon atrofi rayonlarida sodir bo`ladi. Vulqon jarayoni, ya`ni yer ostidagi magmani vulqon kanali orqali yer yuzasiga chiqishi bilan bog`lik bo`lgan yer silkinishiga vulqonli yer silkinishi deyiladi. Bunday yer silkinishi vulqonning faollashishi bilan bog`lik bo`lganligi sababli aksariyat ko`p hollarda ular aniq bashorat qilinadi. Shuning uchun uning keltiradigan talofati deyarli kuchli bo`lmaydi.

**O`pirilish va surilmalar tufayli sodir bo`ladigan zilzilalar.** Ushbu turga oid zilzila Pomir tog`larida 1911 yilda (uning markaziy qismi Murg`ob daryosi vodiysida, Usoy qishlog`ida) bo`lib o`tgan. Mazkur zilzila natijasida Murg`ob daryosi daryosi yonbag`irlari qulab tushib, tabiiy to`g`on kelib chiqqan, oqibatda Sarez ko`li hosil bo`lgan. Ko`l ostida Sarez qishlog`i qolib ketgan. Seysmologiya

fanining asoschilaridan biri boʻlgan akademik Golitsin 1911 yili oʻzi ixtiro qilgan seysmografi bilan seysmik toʻlqinlar yordamida zilzila sababini aniqlagan. Fayzobod (1943-1947 yy.), Burchmulla (1946 y), Hait (1949 y), Hisor (1989 y) da boʻlgan zilzilalar ham ushbu turkumga mansubdir.

---

**Antropogen taʼsir tufayli sodir boʻluvchi zilzilalar.** Insonning faoliyati bilan bogʻliq boʻlgan zilzilalarlar asosan oxirgi yillarda hisobga olinmoqda. Bunday yer silkinish yirik suv omborlari vujudga kelgan hududlarda, gaz, neft mahsulotlarining yer ostidan surib olinishi jarayoni amalga oshirilgan maydonlarda yuz bermoqda. Inson oʻzining faoliyati bilan yer osti komponentlariga muayyan taʼsir etishi, u yoki bu darajada oʻzgartirishi zilzilalarning vujudga kelishiga sabab boʻlmoqda. Daryo vodiylariga toʻgʻonlarning qurilishi natijasida maydoni bir necha ming km<sup>2</sup>, hajmi bir necha yuz km<sup>3</sup> dan katta boʻlgan (masalan, Chorvoq suv omborining umumiy xajmi 2,1 mld. m<sup>3</sup>, suv sathi maydoni 3640 ga teng) suv omborlari vujudga kelmoqda. Yer qaʼrida 4000-5000 m chuqurlikda yotgan gaz, neft yer sathiga soʻrib chiqarilmoqda, yer ostida uzoq geologik davrlar mobaynida yotgan koʻmir ana shu yer qaʼrida yondirilib gazga aylantirib olinmoqda. Vaqtincha saqlash maqsadida baʼzan yer osti gʻorlariga, handaqlariga va togʻ jinslari gʻovaklariga gaz, neft mahsulotlari yuqori bosim ostida kiritilmoqda, juda katta miqdordagi mineral suvlar yer ostidan chiqarib olinmoqda. Respublikamizda 1976, 1984-yillarda yuz bergan 8-10 balli Gazlidagi yer silkinishlarini baʼzi olimlar ana shu hududdagi mavjud gaz konlari va ulardan gazni surib olish jarayoni bilan bogʻlashadi. 1976-yildagi Gazli yer silkinishining gipotsentri (zilzila oʻchogi, litosferaning maʼlum chuqurlikdagi togʻ jinslari qatlamlarining uzilishi, surilish joyi) yer qobigʻining 5-25 km chuqur oraligʻida, 1984-yilgi yer silkinishida esa 50-200 km oraligʻida joylashgan. Yer silkinish hodisasini vujudga keltiruvchi energiyaning yigʻilishi, sarflanish darajasi silkinish hududlaridan surib olingan gazning miqdori, yer qaʼri togʻ jinsi qatlamlariga tushayotgan tabiiy bosimning mutanosibligini maʼlum darajada buzilganligi oqibati zilzilaning sodir boʻlish vaqtini tezlashtiradi.

***Zilzila kuchining osha borishi tufayli yuz beruvchi tabiiy geografik jarayonlar:***

- 1 ball — sezilarsiz, faqatgina seysmik asboblar qayd qiladi;
- 2 ball - juda kuchsiz, uy ichida utirgan ba'zi odamlar sezishi mumkin (deraza oynalari titraydi);
- 3 ball — kuchsiz, kupchilik odamlar sezmaydi, ochiq joyda tinch o'tirgan odam sezishi mumkin. Osilgan jismlar asta-sekin tebranadi;
- 4 ball - o'rtacha sezilarli. Ochiq joyda, bino ichida turgan odamlar sezadi. Uy devorlari qirsillaydi. Ro'zg'or anjomlari titraydi, osilgan jismlar tebranadi;
- 5 ball — ancha kuchli. Hamma sezadi, uyqudagi odam uyg'onadi, ba'zi odamlar hovliga yugurib chiqadi. Idishlardagi suyuqlik chayqalib to'kiladi, osilgan uy jihozlari qattiq tebranadi;
- 6 ball - kuchli. Hamma sezadi, uyqudagi odam uyg'onadi, ko'pchilik odamlar hovliga yugurib chiqadi. Uy hayvonlari betoqat bo'ladi. Ba'zi hollarda kitob javonidagi kitoblar, ro'zg'or buyumlari javonlaridagi idishlar ag'darilib tushadi;
- 7 ball - juda kuchli. Ko'pchilik odamlarni qo'rquv bosadi, ko'chaga yugurib chiqadi, avtomobil haydovchilari harakat vaqtida ham sezadi, uy devorlarida katta-katta yoriqlar paydo bo'ladi, Hovuzlardagi suv chayqaladi va loyqlanadi.
- 8 ball - yemiruvchi. Xom gishtdan qurilgan imoratlar butunlay vayronaga aylanadi, ancha pishiq qilib qurilgan imoratlarda ham yoriqlar paydo bo'ladi, uy tepasidagi mo'rilar yiqiladi, ba'zi daraxtlar butun tanasi bilan yiqiladi, sinadi, tog'liq joylarda qulash, surilish hodisalari yuz beradi.
- 9 ball - vayron qiluvchi. Yer qimirlashiga bardosh beradigan qilib qurilgan imorat va inshoatlar ham qattiq shikastlanadi. Oddiy imoratlar butunlay vayron bo'ladi, yer yuzasida yoriqlar paydo bo'ladi, yer osti suvlari sizib chiqishi mumkin.
- 10 ball - yakson qiluvchi. Hamma imoratlar yakson bo'ladi. Temir yo'l izlari to'liqinsimon shaklga kelib bir tomonga qarab egilib qoladi, yer osti kommunal quvurlari uzilib ketadi, cho'kish hodisalari yuz beradi. Suv havzalari to'liqinlanib qirg'oqqa uriladi, qoyali yon bag'rlarda katta-katta surilish hodisalari sodir bo'ladi.



- 11 ball - fojiali. Hamma imoratlar deyarlik vayron bo‘ladi, to‘gonlar yorilib ketadi, temir yo‘llar butunlay ishdan chiqadi, yerning ustki qismida katta-katta yoriqlar paydo bo‘ladi, yer ostidan balchiqdar ko‘tarilib chiqadi, surilish, qulash hodisalari nihoyasiga yetadi.
- 12 ball - o‘ta fojiali. Yerning ustki qismida katta o‘zgarishlar yuz beradi. Hamma imoratlar butunlay vayron bo‘ladi, daryolarning o‘zani o‘zgarib sharsharalar paydo bo‘ladi, tabiiy to‘g‘onlar vujudga keladi.

MDH hududining 20 foizga yaqin yeri seysmik jihatdan faol mintaqa hisoblanib, bunday hududlarga asosan tog‘li o‘lkalar, Kavkaz orti, Shimoliy Kavkaz, Karpat bo‘yi, Janubiy Qrim, Moldaviya, Saxalin, Kamchatka, Kuril orollari, Turkmaniston va O‘rta Osiyoning tog‘li o‘lkalari kiradi. Ushbu hududda relyef hosil jarayonida zilzilalarning roli va ahamiyati kattadir.

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

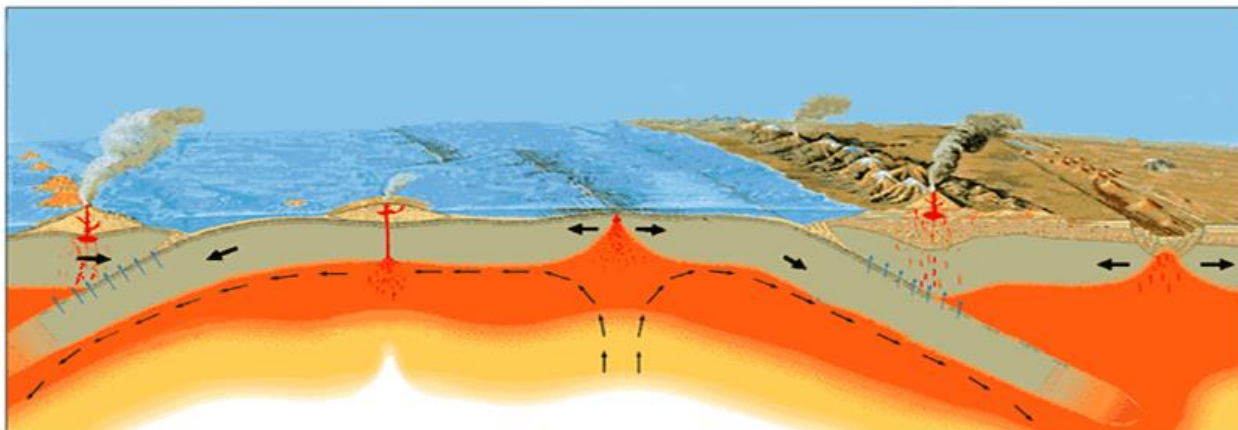
1. Zilzilalar qanday shakllanadi ?
2. Zilzila hosil bo‘lishidagi omillar qanday guruhlariga bo‘linadi ?
3. Zilzila kuchi qanday aniqlanadi?
4. Zilzila ta‘sirida qanday jarayonlar shakllanadi ?
5. Yer yuzasida va O‘zbekistonda qayd etilgan eng kuchli zilzilalardan qaysilarini bilasiz, ular hosil bo‘lishiga ko‘ra qaysi turga mansub ?

### **Vulqon otilishi natijasida shakllanadigan tabiiy geografik jarayonlar**

Vulkan- (lotincha vulkanus-olov, yong‘in) jarayonini odamlar qadimdan kuzatib kelganlar. Tabiiy geografik jarayonlar ichida eng qo‘rqinchlisi vulqon otilishidir. Vulqonlar harakatidan yer po‘stida kuchli o‘zgarishlar ro‘y beradi va yangi relyef shakllari hosil bo‘ladi.

Hozirgi kunda ma‘lum bo‘lgan harakatdagi vulqonlar 500 dan ortiq. 1970 yillarda okeanlarni tekshirishlar natijasida vulqonlarning quruqlik va okean ostida ma‘lum bir yo‘nalishda joylashganligi aniqlandi. Vulqonlarni geografik tarqalishi asosan ikki yo‘nalishda bo‘lib, birinchisi Tinch okean “olovli halqasi” deb ataladi.

Ushbu hududda yer yuzasida maʼlum boʻlgan vulqonlarning 60 % i joylashgan. Ikkinchi mintaqa esa Oʻrta yer dengizi- Himolay- Janubi-sharqiy Osiyo hududiga toʻgʻri keladi. Bulardan tashqari Atlantika va Hind okeanida, Antarktida yaqinidagi orollarda ham soʻnmagan vulqonlar mavjud. <sup>11</sup>



**24-rasm. Vulqon otilish jarayonini hosil boʻlishi.**

Vulqonning otilishi, lavaning qotish jarayonida bugʻ va vulqon suvlari ajralib chiqadi. Vulqonlar otilishi qisqa, davriy va uzoq davom etishi, baʼzilari butunlay soʻnib qolishi mumkin. Shunga koʻra vulqonlar soʻngan hamda soʻnmagan vulqonlarga boʻlinadi. Soʻnmagan vulqonlar otilish xususiyatlariga qarab Gavayi, Stromboli, Vulkan, Gumbazli tiplariga boʻlinadi.

#### **Yer sharidagi eng mashhur vulkanlar.<sup>12</sup>**

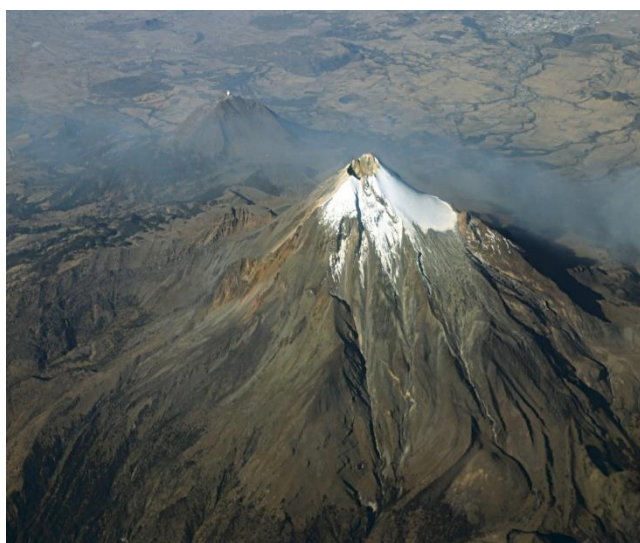
**3-jadval**

<b>№</b>	<b>Vulqon nomi</b>	<b>Joylashgan oʻrni</b>	<b>Balandligi, m.</b>
1	Lyupyaylyako	Argentina- Chili	6723
2	Kotapaxi	Ekvador	5896
3	Kilimanjaro	Tanzaniya	5895
4	Orisaba	Meksika	5700
5	Damovand	Eron	5604
6	Popokatepetl	Meksika	5462
7	Klyuchi Sopkasi	Rossiya	4750
8	Meru	Tanzaniya	4567

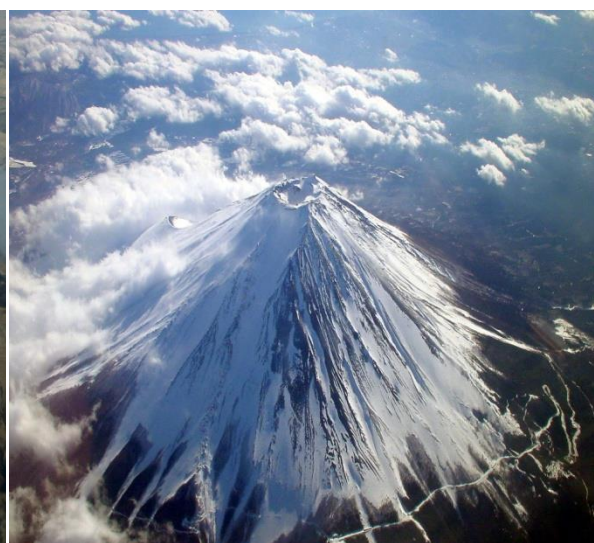
<sup>11</sup> В.А.Апродов “Вулканы” Москва “Мысль” 1982. 6 ст.

<sup>12</sup> Узбекистон миллий энциклопедияси

9	Mauna-Loa	Gavayi orollari	4170
10	Erebus	Antaktida	3794
11	Fudziyama	Yaponiya	3776
12	Semeru	Indoneziya	3676
13	Etna	Italiya	3340
14	Gekla	Islandiya	1491
15	Vezuviy	Italiya	1277
16	Krakatau	Zond bo`g`ozi	813



**25-rasm. Orisaba vulqoni**



**26-rasm. Fudziyama vulqoni**

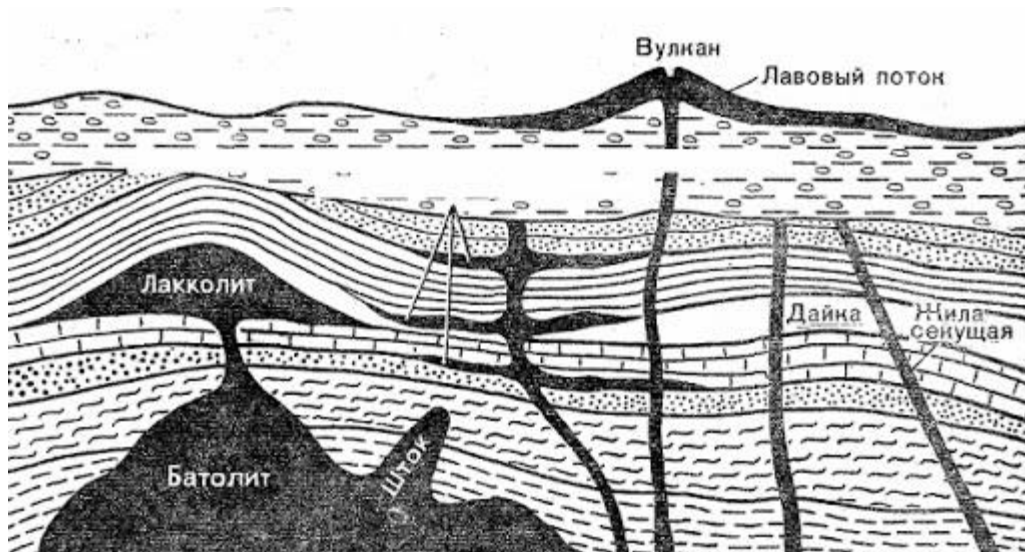
Relyef hosil bo`lishida magma muhim va xilma-xil rolni bajaradi. U bilan bog`liq relyef shakllari batolitlar, lakkolitlar va daykalar kiradi.

**Batolit** (yunoncha- chuqurdagi tosh) ko`pincha antiklinallarning o`q qismida joylashgan bo`lib, yirik ko`tarilgan relyef shakllarini hosil qiladi. Masalan Zarafshon tizmasining g`arbiy qismida granitli batolitlardan tarkib topgan relief shakllari mavjud.

**Lakkolit** (yunoncha-o`rtadagi tosh) yakka yoki guruhlar tarzida uchrab gumbazsimon tog`larni hosil qiladi. Shimoliy Kavkazdagi Beshtov, Jeleznaya, Lisaya, Qrimdagi Kastel va boshqalar.

**Dayka** (inglizcha-toshli to`siq devor) magmaning yerdagi yoriqlarni to`ldirib qotib qolgan shakli bo`lib, atrofdagi jinslarning yuvilib ketilishi natijasidayer yuzasida devorga o`xshash relyef shakllarini hosil qiladi. Ularning

qalinligi 100 metrgacha, uzunligi esa bir necha km gacha bo`ladi.



**27-рasm. Magma bilan bog`liq bo`lgan jarayonlarning shakllanishi.**

Vulqon 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. Ushbu relief shakllari O`rta Sibir yassitog`ligida keng rivojlangan. Vulqon otilishi va magma faoliyati bilan bog`liq relyef shakllari yer yuzasida, ayniqsa Alp-Himolay va Tinch okeani geosinklinallarida keng tarqalgan bo`lib, ushbu relyef shakllari vulqonlarning otilish xarakteriga hamda lava tarkibiga bog`liqdir. Yoriqlardan otilib chiquvchi vulqonlarda juda ko`plab suyuq lava otilib chiqadi va atrofga yoyilib chiqadi va atrofga keng yoyilib, katta-katta maydonlarni qoplaydi, relyef tekislanadi va lavalali platolar hosil bo`ladi. Kolumbiya lavalali platosining maydoni<sup>13</sup> 500 ming km<sup>2</sup> dan ko`p. Lavaning qalinligi esa bir necha ming metrga yetadi. Kolumbiya platosi o`tmishdagi vulkanik lavalardan hosil qilgan. Shunday yo`l bilan Hindiston yarim orolidagi Dekan platosi ham shakllangan.

Vulqon krateridan chiqqan qattiq va suyuq maxsulotlar uning atrofida yig`ilib konus shaklida qavat-qavat bo`lib joylashadi. Vulqondan otilib chiqqan lava vulqon kraterida uzoq vaqt qotmay yotadi. Kraterdan gaz va bug` otilib turadi. Bu guruh vulqonlarda eramizdan 700 yil avval otilila boshlagan Etna va Vezuviy

<sup>13</sup> Общая геология: Л.К.Соколовского – М. КДУ, 2006.



vulqonlari kiritiladi.



**28-rasm. Islandiyadagi geyzerlar**

**Geyzerlar** (islandcha geysir-shiddatlioqim)-vaqti-vaqti bilan qaynoq suv va bug` favvora bo`lib otiladigan buloqlar. Geyzerlar asosan, so`nish arafasidagi yoki yaqinda so`ngan vulqonlar yon atrofida vujudga keladi. Yoriqlarda suv katta bosim va yuqori temperaturada shiddat bilan (qaynoq suv 20-40 m, bug` 150 m balandlikkacha) otilib chiqadi. Islandiya, Kanada, Yaponiya, Xitoy, AQSH, Yangi Zelandiya va Rossiya (Kamchatka) da geyzerlarni ko`plab uchratish mumkin.

Ularning otilib chiqishi bir qarashda vulkan otilishini eslatadi. Bu xil buloqlarning nomi islandcha “geyza”-mavj urmoq so`zidan olingan. Geyzer-Islandiyadagi katta geyzerning nomi. O`ziga xos bunday buloqlar yaqin geologik davrdagi yoki hozirgi vulkanli o`lkalarda joylashgan. Bunday vulkanli o`lkalarda sayoz magma o`choqlari bo`lib, ular o`ziga xos geotermik va gidrogeologik sharoit yaratadi.

Yer po`stining uncha chuqur bo`lmagan qatlamlaridan yer yoriqlarida hosil bo`lgan suv yo`li (kanal) orqali harorati 100°S dan yuqori (140° gacha) qizib ketgan suvlar ko`tariladi. Yoriqdagi suv yo`lining og`zi keng bo`lib, grifon

deyiladi. Grifon issiq suvdan ajralib, cho'kadigan och tusli kremniyli tuf yoki geyzerit yotqiziqlarida hosil bo'ladi.

Geyzerli joylarning yuza qismidagi jismlarida sovuq grunt suvlari bo'lib, ular yer yorig'idagi suv yo'li-kanalga va grifonga o'tadi. Oqibatda geyzer kanalida ikki xil suv, yuzada to'plangan sovuq suv bilan chuqurdan chiqib kelgan issiq suv bir-biriga qo'shiladi. Geyzerlar rejimi mana shu issiq suv bilan sovuq suvning o'zaro ta'siri natijasidir.

Suv otilishidan to'xtagach, grifon bilan kanalning yuqori qismi bo'shab qoladi. Bu bo'shliqqa pastdan issiq suv, atrofdan esa sovuq suv kirib keladi. Bu har qanday geyzer rejimining birinchi bosqichi, ya'ni to'lish bosqichidir. Bunda yer yuzasiga oqib chiqadigan suv harorati qaynash haroratidan pastroq, ya'ni  $97,2^{\circ}$  va  $99,8^{\circ}$  atrofida bo'ladi.

Grifon to'lgach, yuza qatlamdan yig'ilgan suv atrofga oqib tusha boshlaydi, pastdan esa issiq suv ko'tarilaveradi, buning natijasida suv harorati qaynash nuqtasigacha ko'tariladi. Bu bosqichda suv vaqt-vaqti bilan qaynab, ozroq otilib turadi. Suvning tinch (qaynamay turish) davri tobora qisqarib, qaynab turish davri uzaya boradi. Kanal ichida va grifonda yuqoridagi suv ustunining bosimi tufayli suv qaynay olmaydi.

Yuqoridagi suv qattiq qaynagach, suv-bug' aralashmasi hosil bo'ladi va pastki qatlamlarga bo'lgan bosim birdaniga kamayib ketadi. Natijada kanaldagi suv qaynab, suv-bug' massasi katta kuch bilan otilib chiqadi. Suv bug'ga aylanganda o'z hajmini 1675 baravar kattalashtiradi. Bu fontan hosil bo'lishi bosqichidir.

Suv-bug' otalib chiqqach, kanalga pastdan issiq suv ko'tarilib, qattiq qaynaydi va geyzerdan faqat bug' otilib chiqadi. SHu vaqtda issiq suv va bug'dan bo'shagan kanalga sovuq grunt suvlari kelib quyiladi. SHundan so'ng suvning qaynashi tugaydi. SHu bilan suv fontanining bir tsikli tugab, ikkinchisi boshlanadi.

Misol tariqasida Kamchatkadagi Velikan geyzerining harakatini tasvirlaymiz. Bu geyzer grifonining chuqurligi 3,0 m, kattaligi 1,5x3,0 m. Geyzer maydonining kattaligi 32x35 m. Uni otilib chiqqan suv oqimi o'zanlari o'yib

yuborgan. O'zanlar tekis, silliqlangan va turli tusda: jigarrang, sariq, oqish, pushti tovlanadi. Geyzer otilgach, grifonda suv qolmaydi, (biroq, bug' otilib turadi. Grifon tagiga kuchli zarb bilan issiq suv ko'tariladi va vaqt-vaqti bilan yana kanalga oqib ketadi. Yuzadagi suv oqib tushgandan boshlab, bug' miqdori kamaya boradi. Grifon ikki soatda to'ladi. Grifon to'lgach, har 2-3 minutda suv bir qattiq qaynab, bir to'xtab turadi. Bunda suv sathi ham goh ko'tarilib, goh pasayib turadi va suv grifondan toshadi. Bu bosqich 1 soatu 15 minut davom etadi.

Geyzerning otilishi suvning 1,5 m ga sachrab ko'tarilishi bilan boshlanadi. SHundan so'ng grifon teshigi diametri kattaligidagi bahaybat suv va bug' ustuni 300 m ga hatto undan ham balandga otshgab chiqadi. Bunda geyzerdan juda qattiq tovush chiqadi. Suv fontani 2 minut davom etadi, shundan so'ng ham yana 11-13 minut bug' otilib turadi. Ko'pchilik geyzerlarning otilishi orasidagi davr vaqt o'tishi bilan uzaya boradi. Kamchatkadagi Velikan geyzeri 1941 yil 2 soatu 52 minut, 1951 yil esa 3 soatu 10 minutda bir otilib turgan. Islandiyaning katta Geyzeri 1810 yil har 6 soatda, 1860 yil har 4-5 kunda, 1907 yil har 20 kunda bir marta otilgan, hozir esa bundan ham ko'p vaqtda otiladi. Hozirgi zamon geyzerlarining eng kattasi-AQSHning Yellouston parkidagi Olijanob geyzeri o'nlab yillar davomida bir marta otiladi; u so'nggi marta 1888 yil otilgan. Yellouston parkidagi O'zgaras geyzeri har 65 minutda otilib turadi.

Geyzerlar harakatining davriyligi chuqurdagi isigan va sovuq suvning qancha tez ko'tarilish nisbatiga va miqdoriga bog'liq. Geyzerlar suvining to'xtab turishi davri bilan suv otilmaydigan buloqlarga aylanish davrini yuqorida aytilgan nisbatning o'zgarib turishi bilan izohlash mumkin. Islandiyadagi Strokr geyzerining otilishi to'xtagan; Kamchatkadagi Vanna, Grot (g'or), Nepostoyanniy (O'zgaruvchan) va boshqa geyzerlar o'qtin-o'qtin suv-bug' chiqaradigan buloqlarga aylanib qoldi. Yellouston parkidagi geyzerlar ham juda xilma-xildir.

Issiq buloqlarning bu noyob xillari bo'lgan geyzerlar tarqalgan rayonlar Yer yuzida uncha ko'p emas. Bular-Kamchatka, Yaponiya, AQSH dagi Yellouston milliy parki, Meksika, Kaliforniya. Bu geyzer rayonlari Tinch okean vulkanlar halqasida joylashgan. Bundan tashqari, O'rta dengiz yer yorig'i mintaqasidagi

Tibetning ham geyzerli bir rayoni bor. Islandiya vulkanik oroli ham geyzerlar rayonidir. Yangi Zelandiyaning SHimoliy orolida ham katta-katta geyzerlar bor edi. Bulardan eng kattasi grifonining diametri 20 m bo'lib, undagi suv fontani 170 m ga ko'tarilgan. Bu yerdagi geyzerlar hosil qilgan terrasalar «dunyoning sakkizinchi mo''jizasi» hisoblangan. 1886 yili otilgan vulkan bu yerdagi barcha geyzer va terrasalarni yakson qilib yuborgan.

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

1. Vulqon otilish jarayoni qanday hosil bo'ladi ?
2. Vulqon otilishi natijasida qanday jarayonlar shakllanadi ?
3. Yer yuzasida vulqonlarning qanday turlari mavjud ?
4. Eng mashxur vulqonlar qaysi hududlarga to'g'ri keladi ?
5. Geyzer qanday omillar ta'sirida yuzaga keladi ?

### **Antropogan ta'sir tufayli yuzaga keladigan tabiiy geografik jarayonlar**

Inson ta'siri tufayli quyidagi tabiiy geografik jarayonlar rivojlanishi mumkin.

**Sho'rlanish.** Qurg'oqchil o'lkalarda sug'orishda suvdan o'ta isrofgarchilik bilan foydalanish tufayli yer osti suv sathining ko'tarilib ketishi natijasida yuzaga keladi. Sho'rlanish asosan cho'lva chala cho'llardagi pasttekisliklar hamda yer osti suvlari oqib chiqmaydigan botiqlarga xos bo'lib, u birlamchi sho'rlanish va ikkilamchi sho'rlanishga bo'linadi.

Birlamchi sho'rlanish- sho'r sizot suvlarining bug'lanishi, tuproq hosil qiluvchi ona jinslar tarkibidagi tuzlarning erishi yoki suv havzalari atrofidagi tuzli to'zonlarning shamol ta'sirida (eol jarayonlar) yemirishi va o'simliklar vositasida tuzlarning biologik to'planishidir. Ikkilamchi sho'rlanish esa tuproqda suv rejimining buzilishi, ya'ni noto'g'ri sug'orish natijasida birlamchi sho'rlanish yuz bergan hududlarda sodir bo'ladi. Ikkilamchi sho'rlanishning mavsumiy, dog'li va yoppasiga yuz berishi mumkin bo'lgan turlari mavjud. Mavsumiy sho'rlanish



tuzning tuproqda qishloq xo'jalik ekinlarining vegetatsiya davrida to'planishi natijasida shakllanadi. Asosan yoz oylarida sug'orish natijasida sathi ko'tarilgan grunt suvlari bug'lanishining kuchayishi tufayli yuz beradi. Mavsumiy sho'rlanishga qarshi tuproqda kuzgi-qishki sho'r yuvish ishlari amalga oshiriladi. Dog'li sho'rlanishda esa maydondagi yaxshi yuvilmay qolgan va grunt suvlari kuchli bug'lanadigan hududlarda shakllanadi. Yoppasiga sho'rlanishda kuchli minerallashgan grunt suvlar sathi yer yuzasiga yaqin bo'lgan joylarda ro'y berib, sug'oriladigan maydon yuzasining hamma qismini egallaydi. Respublikamizdagi Quyi Amudaryo, Quyi Zarafshon, Mirzacho'l, Markaziy Farg'ona, Qarshi, janubiy Surhondaryoning ko'pgina hududlari XX asrning o'rtalaridan boshlab yerlarni o'zlashtirish va suvdan noto'g'ri sug'orish natijasida turli darajada sho'rlangan.

**Ikkilamchi sho'rlanish-** inson faoliyati (antropogen sho'rlanish) ta'sirida shakllanib, sug'orish natijasida grunt suvlarining ko'payishi bilan sarflanishi o'rtasidagi muvozanat buziladi. Sug'orishga beriladigan suvning tuproqqa ko'p miqdorda sizib ketishi (filtrsiyalanishi) natijasida tuproqda grunt suvlar zahirasi keskin ko'payadi va sathi ko'tarilib, sho'rlanishga sharoit yaratiladi. Ikkilamchi sho'rlanish, odatda, grunt yer osti suvlar oqimi yomon yoki umuman oqmaydigan maydonlardagi tuproqlarda sodir bo'ladi. Bunday sharoit Mirzacho'l, Qarshi cho'li, Markaziy Farg'ona, Quyi Amudaryo va b. joylarga xosdir.

Ikkilamchi sho'rlanishni oldini olish uchun, sho'rlangan hududlarda gurunt suvlar satxini pasaytirish, ya'ni drenajlar qurish shart.

**Botqoqlanish.** Ushbu jarayon tabiiy holda kechgani kabi, sun'iy tarzda ham amalga oshadi. Sug'orma dehqonchilikda suvni keragidan ortiqcha ravishda sarf qilish natijada grunt suvi sathining ko'tarilib, yuzaga qadar yetishi tufayli vujudga keladi. Asosan, atmosfera yog'inlari bug'lanishdan ustun bo'lgan zonalarda tarqalgan. Arid zonada botqoqlanish sof holda kam uchraydi; aksariyat tuproq sho'rlanishi bilan birga yuz beradi, natijada ekinlar yaxshi rivojlanmaydi va nobud bo'ladi. Botqoqlanish tabiiy va sun'iy sabablarga ko'ra yuz beradi. Tabiiy sabablar: grunt suvlarining oqib ketishini qiyinlashtiradigan relyef xususiyatlari va geologikgidrogeologik sharoitlar (mas, Farg'ona, Surxon Sherobod vodiylaridagi

quyi terrasalar, tekis hudud va botiqdardagi daryolarning qayir terrasalari); toshqinlar natijasida yerlarni suv bosishi; suvning daryo va qoʻllardan sizishi; insonning xoʻjalik faoliyati bilan bogʻliq boʻlgan sunʼiy sabablar — grunt suvlarining oqib ketishi tabiiy qiyin boʻlgan yerlarni drenajlar qurmasdan sugʻorish; sugʻorish va shoʻr yuvishda meʼyordan ortiqcha suv berish; kanal va suv omborlaridan siziladigan suvlar hisobiga yerlarni muntazam zax bosishi, yer usti suvi oqimlarining tartibga solinmaganligi; sugʻorish va kollektor drenaj tarmoqlarining qoniqarsiz holati va boshqa Oʻrta Osiyoning sugʻoriladigan zonal arid a yerlarning katta qismi (deyarli 35—50%) da u yoki bu darajada botqoqlanish xavfi mavjud. Yerlarni botqoqlanishdan saqlash maqsadida kollektordrenaj tarmogʻi quriladi. Botqoqlanishga qarshi kurashish uchun agrotexnik, meliorativ va ekspluatatsion kompleks choratadbirlar oʻtkaziladi, yaʼni daraxtzorlar barpo etiladi, koʻp yillik oʻtlar bilan almashlab ekish joriy qilinadi; shoʻr yerlarni yuvish texnologiyasiga rioya qilinadi; drenaj va suv tashlash tarmoqlarining zichligi taʼminlanadi.

**Choʻllanish**-qurgʻoqchil iqlimli oʻlkalarda ekologik tizimlarning buzilishi, ularda organik hayotning barcha shakllari yomonlashuviga olib keluvchi tabiiy hamda antropogen jarayonlardir. Demak, ushbu jarayon tabiiy holda boʻlishi bilan birga inson omili taʼsirida ham shakllanadi. Choʻllanish jarayonida tabiiy oʻsimliklar turlari va miqdorining kamayishi, tuproq eroziyasi, tuproqning shoʻrlanishi va unumdorligining pasayib ketishi kabilardan iborat. Choʻllanish natijasida choʻllarning maydoni ortadi va choʻl landshaftlari yuzaga keladi. Yer yuzasining 48,5 mln. km<sup>2</sup> ga yaqin qismi choʻl va chala choʻllardan iborat boʻlib, uning 10 mln. km<sup>2</sup> ga yaqini antropogen omillar taʼsirida yuzaga kelgan.

Choʻllanish jarayoni, koʻproq Afrika, Osiyo, Avstraliya hamda Janubiy Amerika qurgʻoqchil iqlimli hududlarida shakllanmoqda. Oʻrta Osiyoda Orol dengizi va Orolboʻyi hududi ham murakkab ekologik muammoga aylandi.

Choʻllanishni oʻrganish, oldini olish va unga qarshi kurashish chora tadbirlari boʻyicha jahon miqyosida ishlar olib boriladi. Bu mavzuda birinchi ilmiy anjuman 1977 yilda Keniyaning Nayrobi shahrida oʻtkazilgan va unda choʻllanish

qarshi kurash rejasi ishlab chiqilgan. Bunday ilmiy anjumanlar O'zbekistonda ham o'tkazib kelinmoqda. 1995 yil 31 oktyabrda qurg'oqchilik va cho'llanishga qarshi kurash Xalqaro konvensiyasiga qo'shilgan.

**Agroeroziya.** Dehqonchilida tuproqning eng unumdor yuqori qatlamlari va tuproq osti jinslarining atmosfera yog'inlari hamda sug'orish suvlari, shamol va boshqa ta'sirida yemirilish jarayoni tufayli yuzaga keladi. Agroeroziya inson xo'jalik faoliyati (madaniy o'simliklarni o'stirishda yerdan noto'g'ri, uquvsiz foydalanish, eroziyaga qarshi tadbirchoralarga rioya qilmay yerlarni o'zlashtirish, sugorish, chorva mollarni boqish, o'rmonzorlarni yo'q qilish, qurilish ishlarini olib borish va boshqalar) natijasida yuz berib, tuproq unumdorligini sezilarli darajada pasaytirib yuboradi.

Agroeroziya, asosan, relyefi notekis — pastbaland, eroziya bazisi (ma'lum bir joyning m hisobida dengiz sathidan balandligi bilan suv kelib quyiladigan yerning dengiz sathidan balandligi o'rtasidagi farq) katta bo'lgan yerlarda boshlanadi. Tuproq eroziyasi hosil bo'lish omillariga ko'ra, suv, shamol, sanoat, abraziya, yaylov, mexanik Tuproq eroziyasi va turlarga bo'linadi.

Suv eroziyasining boshlanishi va kuchayishi relyefi tuzilishi bilan bog'liq bo'lib, odatda, yer yuzasining nishabligi  $1 — 1,5^{\circ}$  dan oshganda yuz bera boshlaydi (sug'oriladigan yerlarda sug'orish eroziyasi yuz beradi). Suv eroziyasi yemirilish jarayonida tuproq zarrachalarining bo'laklarga bo'linish va qayta joylashish usuliga ko'ra, yuvilish eroziyasi, jilg'a va jarlanish eroziyasiga bo'linadi. Yuvilish eroziyasi tuproqqa singib ulgurmagan suvning oqimi ta'sirida vujudga kelib, tuproq qatlamining nisbatan bir tekisda yuvib ketishi bilan tavsiflanadi. Jilg'a eroziyasi jilg'a suvining oqimi ta'sirida uncha chuqur bo'lmagan o'ydimchuqurliklar hosil bo'lishi va bilan yuz beradi va buni odatdagi yerga ishlov berish bilan bartaraf etish mumkin. Jarlanish eroziyasi suv eroziyasining bir turi bo'lib, suv oqimining tor o'zanda to'planib oqishi, tuproqning vertikal yemirilishi va yuvilishi natijasida vujudga keladi. Suv ta'sirida yerning yuzasida o'pqqonlar paydo bo'ladi. Bir qancha vaqtdan so'ng bu o'pqqonlar yemirilib jarliklar hosil bo'ladi.

O'zbekistonning sug'orma dehqonchilik zonasida suv eroziyasi namlik bilan yetarli ta'minlangan (yillik yog'insochin miqdori 350–400 mm dan yuqori) va yarim ta'minlangan (yillik yog'insochin miqdori 200–300 mm) lalmikor yerlarda hamda tipik va to'q tusli sur tuproqlarda, qisman tog' oldi va tog' etagi qiyaliklarida (mas., Toshkent, Samarqand, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlarida; umumiy maydoni 969,4 ming ga) tarqalgan.

Shamol eroziyasi (deflyatsiya) 2 xil bo'ladi: tezligi uncha katta bo'lmagan shamolning tuproq mayda zarrachalarini uchirib ketishidan kelib chiquvchi oddiy va katta tezlikdagi shamol tufayli vujudga keluvchi to'zonli bo'ron. Shamol eroziyasi sug'oriladigan yerlarga katta ziyon yetkazadi (Markaziy Farg'ona, Buxoro vohasi, Qarshi cho'li, Qoraqalpog'istonning g'arbiy zonalarida, um. maydoni 1,8 mln.ga). Shamol eroziyasiga, relyefdan qat'i nazar, asosan bir yo'nalishda esadigan kuchli shamol, tuproqning yengil mexanik tarkibi va sho'rlanganligi, sug'oriladigan yer maydonlarning tabiiy sharoitga nomuvofiq yirikligi hamda o'rmon daraxtzorlari mintaqasining yo'kdigi yoki qoniqarsiz axvoldaligi sabab bo'ladi.

Agroeroziyaning ishlab chiqarish va inson faoliyati bilan bog'liq bo'lgan quyidagi turlari ham uchraydi: sanoat eroziyasi — foydali qazilmalarni qazish (ayniqsa, ochiq usulda), uyjoy, ishlab chiqarish. binolari va yo'l qurish, gaz hamda neft quvurlarini o'tkazish natijasida sodir bo'ladi; abraziya — daryo va boshqa suv qavzalari qirg'oqlarining yemirilishi tufayli haydalma yer, yaylov maydonlari qisqaradi va suv havzalarini loyqa bosadi. Yaylovlarda ortiqcha chorva boqish yaylov eroziyasiga sabab bo'ladi. Mexanik eroziya har bir zonaga xos tuproqning qayta tiklanish imkoniyati darajasini hisobga olmay turib, o'ta og'ir traktorlardan keng foydalanish natijasida yuz beradi. Mexanik eroziya ta'sirida tuprok, strukturasi buziladi, uning suvfizik xususiyatlari, shuningdek, tuproq hosil bo'lishining asosiy omillaridan bo'lgan biologik faollik yomonlashadi.

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

1. Antropogen ta'sir tufayli shakllanuvchi tabiiy geografik jarayonlar

to`g`risida ma`lumot bering.

2. Sho`rlanish qanday hosil bo`ladi?
3. Ikkilamchi sho`rlanish qanday hududlarda shakllanadi ?
4. Botqoqlanish shakllanishiga qanday omillar ta`sir ko`rsatadi?
5. Yer yuzasida cho`llanish asosan qaysi hududlarga to`g`ri keladi ?
6. Agroeroziya va uning kelib chiqish sabablari nimalardan iborat ?

### **Tabiiy geografik jarayonlar bilan bog`liq bo`lgan atamalar**

**Abraziya**-lotincha "abrazio"-sidirish degan ma'noni beradi.Dengiz yoki ko'l qirg'oqlari bo'ylab to'lqinning yemiruvchan kuchli ta'sirida shakllanadigan jarayon.

**Alluvio** - yunoncha so'z bo'lib "yotqiziq" degan ma'noni anglatadi.

**Akkumulyasiya**-lotincha "akkumulo"-to'plash degan ma'noni beradi. Shamol tog' jinslari, turli yotqiziqlarni deflyasiya, korraziya tufayli olib ketishi bilan birgalikda, ularni ma'lum hududlar bo'ylab to'plashi.

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

**Agroeroziya**-dehqonchilikda ekin maydonlaridan notog'ri foydalanish tufayli yuzaga keladi. Agroeroziya ham eroziya kabi suv va shamol ta'sirida, inson omilining aralashuvi tufayli yuzaga keladi.

**Antesedent vodiylar** - O'zan eroziyasi kechayotgan vodiya perpendikulyar tarzda tog' tizmalari shakllanishi tufayli antesedent vodiylar yuzaga keladi.

**Antropogen ta'sir tufayli yuzaga keluvchi zilzilalar** - insonning tabiatga ta'siri tufayli shakllanadi.Kon qazish, injenerlik va harbiy ishlar maqsadida portlatish ishlarini yo'lga qo'yish va h.k. natijalarida yuzaga keladi.

**Avandelta** - daryolarning qadimgi deltalari.

**Barxan**- qumli cho'llar bo'ylab shamol yo'nalishi bo'yicha yoysimon yoki yarim yoysimon tarzda shakllangan 5-20 m balandlikdagi qum tepalar.

**Biologik nurash** - tirik organizmlarning tog' jinslariga ta'siri natijasida biologik

nurash hosil bo'ladi.

**Bergshrundlar** - muzlikning firn qismida shakllangan yoriqlar.

**Boyjaraxlar** - vodiylarda tez - tez erimasdan saqlanib qolgan abadiy muzloq yerlarning qoldiqlari tepaliklar.

**Botqoqlanish** - ushbu jarayon tabiiy holda kechgani kabi sun'iy tarzda ham amalga oshadi. Sug'orma dehqonchilikda suvni keragidan ortiqcha ravishda sarf qilish natijasida grunt suvi sathining ko'tarilib, yuzaga qadar yetishi tufayli sodir bo'ladi.

**Deflyasiya** - lotincha "deflatio" - puflash, puflayman degan ma'noni bildiradi. Bu jarayon tufayli tog' jinslarining shamol ta'sirida yemirilib, maydalangan zarralarning boshqa joylarga ko'chirilishidir.

**Dyuna** - kel'tcha "duna"-tepalik degan mazmun beradi. Dengiz, daryo, ko'l ba'zan yirik suv omborlar sohili bo'ylab to'zima qumlarning shamol ta'sirida balandligi 10-30 m ba'zan xatto 300 m bo'lgan tepaliklar.

**Doimiy faoliyat yurutuvchi suv oqimi** - doimiy suv oqimi tufayli o'zan bo'ylab uzliksiz tarzda harakatlanayotgan soy yoki daryolar shakllanadi.

**Denudasiya** - lotincha "denudatio"- ochilib qolish demakdir.

**Eroziya** - lotincha "erosion" - yemirish degan ma'noni anglatadi.

**Ekviplen** - cho'qqilarning muz ta'sirida yassilanishi.

**Ekzaratsiya** - "exaratio" - haydayman degan mazmun beradi.

**Flyuvoglyatsial** - lotincha Fluvius - oqim, glaeialis - muz. Yani muz erishi tufayli shakllangan oqim olib kelgan qum, loyqa aralash yotqiziqlar.

**Fizik nurash** - tog' jinslarining havo harorati ta'sirida (sutka yoki soatlar mobaynida keskin o'zgarishi natijasida) bo'laklarga ajralishi tushiniladi.

**Geotektura** - materiklar, okeanlar, joylashgan botiqlar.

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

**Geyza** - ispan tilidan olingan so'z bo'lib, mavj urmoq degan mazmun beradi.

**Gidrologik oqim** - suvning yer yuzasi bo'ylab harakatlanayotgan qismiga aytiladi.

**Gidrolakkolitlar** - grunt suvining muzlashi tufayli yer yuzasida hosil bo'lgan

gumbazsimon relyef formalari

**Haqiqiy surilmalar** - bu turdagi surilmalar siljigan massaning qalinligi, surilish ko'lam, shakliga ko'ra turlicha bo'lishi mumkin.

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

**Inflyuasiya** - gidrologik oqimning karst o'pqlari, quduqlari, shaxtalari orqali pastki qatlamlarga to'g'ridan-to'g'ri quyilishi.

**Ikkilamchi sho'rlanish** - bu tabiiy geografik jarayon obikor dehqonchilik qilinadigan hududlar bo'ylab tuproq qoplami tuzli yoki sulfatli yotqiziqlar ustida yotgan holatlarda yuzaga keladi.

**Jar** - sof turkiy o'zbekdagi tushuncha bo'lib "yorilish" Janubiy G'arbiy O'zbekistonda "jorilish" so'zining o'zlashtirilishi, qisqarishi tufayli "jar" tarzini olgandir. O'zbek xalq tabiiy geografik terminlarida jarning boshlanish qismi Samarqand, Qashqadaryo, Surxondaryo viloyatlarida tuproq qoplaminin yirilishiga ishora sifatida "jirna" deb ataladi.

**Kuestalar** - Kuesta - ispan tilida "cuesta" - tog' qoyasi degan ma'noni anglatadi. Ular asosan alp tipidagi tog' tizmalariga xos yirik relyef formalaridir.

**Kan'on** - ispan tilida "Kanon" "dara" degan ma'noni beradi. O'zbek xalq tabiiy geografik terminlarida "tangi" deb ham ataladi.

**Krios** - lotincha sovuq demakdir.

**Kimyoviy nurash** - nurashning bu turi asosan suv, havo (CO<sub>2</sub> va O<sub>2</sub>) hamda mikroorganizmlar ta'sirida kechadi.

**Korraziya** - lotincha "corrasio" so'zidan olingan bo'lib, uning ma'nosi charxlayman, silliqalayman demakdir. Korraziya jarayoni, shamolning tog' jinslarining mayda zarralarini uchirib bora turib, zarb ta'sirida qoyalarning silliqlashi, o'yilishi, yemirishi tufayli yuz beradi.

**Karst** - eruvchan tog' jinslariga suv ta'sir etishi tufayli yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayon.

**Karst ko'llari** - yer osti karst bo'shliqlari - shiftining o'pirilishi bilan birgalikda cho'kish hamda yuzada yotgan gips, tuz kabi o'ta tez eruvchan tog' jinslarining suv

ta'siriga berilishi tufayli yuzaga keladigan bo'shliqlar.

**Karstlangan yoriqlar** - karst hosilalari suv ta'sirida yengil eruvchan tog' jinslari (karbonatli, sulfatli, xloridli) bo'ylab yuzaga kelgan tektonik darzlarning karstlanishi tufayli yuzaga keladi.

**Karst quduqlari** - gidrologik oqimning gidrogeologik oqimga aylanish jarayoni tufayli suvning harakati natijasida shakllanadigan vertikal tarzda rivojlangan karst bo'shliqlaridir.

**Karst shaxtalari** - karst shaxtalarining chuqurligi, taxta rivojlanayotgan litologik qatlamning qalinligi bilan chambarchas bog'liq holda rivojlanadi.

**Karst g'orlari** - gorizantal yoki birmuncha qiya rivojlangan yer osti bo'shliqlari g'orlar deb yuritiladi.

**Ko'r karst bo'shliqlar** - yer osti karst hosilalarining ushbu turi kirish va chiqish yo'llari kuzatilmaydigan bo'shliqlar tarzida namoyon bo'ladi.

**Kam** - kamlar genetik xususiyatlariga ko'ra, o'zlarni eslatadi. Yani flyuvoglyatsial yotqiziqlarning qat - qat to'g'ri chiziqli tarzda shakllanishi tufayli vujudga keladi.

**Kar** - (shotland tilida corrie) ko'za demakdir - ko'zaning og'ziga monand, qush (qaldirg'och) uyasini esltuvchi botiqlardir.

**Karling** - qor va muz harakati tufayli piramidasimon, uchburchak, qirrador holatga kirgan cho'qqilar.

**Ko'chki** - tog' yonbag'irlarida yig'ilib qolgan qor qoplamining og'irlik kuchi tufayli quyiga tomon shitob bilan ko'chib tushishi.

**Morfostruktura** - tog' tizmalari, tog' oraliq botiqlari, tekisliklar.

**Morfoskluptura** - ekzogen jarayonlar bilan bog'liq bo'lgan relyef ko'rinishlari.

**Makrorelyef** - tog' tizmalari, balandliklar, yirik vodiylar.

**Megarelyef** - tog' tizmalari, tekisliklar, dengizlar joylashgan botiqlar.

**Mezorelyef** - tepaliklar, vodiylar.

**Mikrorelyef** - barxanlar, dyunalar, jarlar, terrasalar.

**Meandralar** - daryo oqayotgan o'zan ilon izini eslatuvchi egri - bugri yo'nalishi.

**Meandirasimon karrlar** - daryolarning meandra solib oqishini eslatadi. Bu turkumdagi karrlar, karstlanuvchi yotqiziqlar birmuncha yotiq yuza tashkil etgan



hududlarda uchraydi.

**Muzlik eroziyasi** - ( lotincha "erosion" - yemirish ma'nosini beradi) muzliklar o'z harakati tufayli vodiyni tag qismi hamda yon bag'rida mavjud bo'lgan yaxlit, monolit qoyalarni qirib, parchalab yulib olib, o'zi bilan olib ketishi jarayonida yo'l - yo'lakay qoyali yon bag'irlarni go'yo omoch bilan yer haydagani kabi tirnab, turli chuqulikdagi chiziqlar xosil qilishi.

**Muzlik sirki** - sirkus lotin tilida doira degan mazmun beradi. Tog'larning yuqori qismi bo'ylab amfiteatr shaklida bir tomoni ochiq holda rivojlangan, tovoqsimon tabiiy chuqurlik.

**Muz yoriqlari** - tog' muzlarining harakati tufayli yuzaga keladi. Chunki, muzliklar harakatlanganda kuchli bosim vujudga keladi. Natijada muzlik yorilib - yorilib ketadi. Bu yoriqlar muzlikning til qismi bo'ylab shakllanadi.

**Muzlik qozonlari** - muzlik yoriqlar bo'ylab harakatlanayotgan oqimning quruqlikdagi ispolin qozonlari, kabi tag qismi yotiq, yonlari tik rivojlangan o'yiqlar hosil qilishi tufayli shakllanadi.

**Muz tegirmonlari** - muz stakanlarining tag qismida hosil bo'lgan kapillyar yoriqlar bo'ylab suvning harakati tufayli hosil bo'lgan bo'shliq tabora kengaya va chuqurlasha boradi.

**Muz g'orlari** - muzlikning til qismida, aniqrog'i uning eng quyi qismi bo'ylab shakllangan bo'shliqlar.

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

**Muz stakanlari** - muzlik ustida silindirsimon shaklda hosil bo'lgan o'yiqlar.

**Muz qo'ziqorinlari** - bunday muzlik formalari muz stakanlarining aksi bo'lgan jarayon natijasida shakllanadi.

**Nanorelyef** - kichik tepaliklar, suv yuvib ketgan chuqurliklar va hokazolar.

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

uvalanishi tufayli yuzaga keladi.

**Novsimon karrlar** - ko'rinishidan novga o'xshaydi. Shu boisdan novsimon karrlar deb ataladi.

**Nunutaklar** - muzliklardan holi yoki muzlik bo'ylab yuqoriga ko'tarilib turgan qoya - ona jins qatlamlaridir.

**Nivatsiya** - nivatsiya (lotincha nivis - qor degan mazmunni beradi) yon bag'ir bo'ylab to'plangan qor qoplamining havo haroratining ilishi tufayli bu yerdagi tog' jinsi bo'laklarining qor bilan birgalikda harakatlana borib, yanada kichikroq bo'lakchalarga parchalanishi, to'planishi, sochilishi tufayli yuz beradi.

**Ochiq karrlar** - ushbu turkumdagi karrlar tarqalgan karstlanuvchi jinslar tuproq qoplami bilan mutlaqo qoplanmagan, yani to'la ochiq holda uchraydi.

**Oz** - shved tilidan olingan bo'lib, ozach yoki oz - tizma mazmunini beradi. Ushbu relyef formalari qator, ammo egri - bugri tizilgan tog' tizmalarini eslatuvchi, tarkibi qum, shag'al, xarsang toshlardan iborat do'ngliklardir.

**Planetar** - eng yirik relyef formalari - materiklar va okeanlar joylashgan botiqlar.

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

**Qo'y peshonalar** - materik muzliklari harakatlanish jarayonida yer yuzasiga chiqib yotgan qattiq ona jins ( granit, kristallashgan slanestlar, granadiorit va b.) larning muzlik bosib kelayotgan tomonini silliqlab ketishi.

**Sirt** - turkiy o'zakdan iborat tushuncha bo'lib, o'zbek xalq tabiiy geografik terminidir. Sirt atamasi tashqarida, orqa qismida degan mazmun beradi. Ular asosan nadvigalarning orqa qismini tashkil etadi.

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

**Suffoziya** - (lotincha "suffosio"-qazish degan mazmun beradi) fanda psevdokarst (psevdo - yolg'on degan manoni beradi), yani yolg'onchi karst deb ataladi.

Solifilyuksiya - lotincha "solum"-tuproq, "luchus"- oqim degan mazmun beradi. Muzlagan yonbag'irlarning harorat ta'sirida erib oqmalar tarziga kirishi.

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

**Soliflyuksiya** - lotin tilida solum - tuproq, fluchus - oqim, yani grunt qatlaminig oqishi degan mazmunni beradi.

**Sozlov** - soz tuproqning chirindi miqdori eng kam uchraydigan qatlami Nurota etaklarida yashovchi dehqonlar, tandirchi hunarmandlar tomonidan keng qo'llaniladigan mahalliy termin.

**Tektonik zilzilalar** - ko'proq tektonik harakatlar faol bo'lgan, tog' ko'tarilish jarayoni to'xtamagan hududlar bo'ylab tez- tez takrorlanib turishidir.

**Taros** - muz yuzasining harakatlanishi davomida tartibsiz, notekis harakatga kelishi.

**Termoabraziya** - iliq bo'lgan dengiz yoki ko'l yuzasi bo'ylab harakatlanayotgan to'lqinning muzlab yotgan qirg'oqni eritishi va yemirishi tufayli yuzaga keladi.

**Termoerroziya** - abadiy muzlab yotgan hududlarning o'zan bo'ylab oqar suv ta'sirida erib yemirilishi tufayli vujudga keladi.

**Termokarst** - psevdokarstning bir ko'rinishi. Ushbu jarayon abadiy muzloq yerlarning harorat natijasida erishi tufayli yuzaga keladi.

**Transportirovka** - muzliklarni eltish va yig'ish.

**Trog** - (nemischa "trog"-tog'ora degan mazmunni beradi). Muzliklar harakati natijasi, joylashgan vodiy tubini tog'orasimon tarzda o'yib "ishlov" beradi.

**Taqir** - cho'l hududlari bo'ylab, botiqlarning markaziy qismlarida shakllanadigan mavsumiy ko'llar o'rnida shakllanadigan tekis, ammo yuzasi yorilib, qatqaloq holga kelgan relyef shakli.

**Vertikal karrlar** - tik qoyalar bo'ylab rivojlanadi.

**Yemirish** - shamol o'z harakati mobaynida yer yuzasiga ishqalanar ekan, uning tashqi ta'sirga serbardosh bo'lmagan hududlrini yemira boshlaydi. Shamolning yemirish ishi deflyasiya va korraziya tarzida ro'y beradi.

**Yardanglar** - gilli maydonlarda, shamol esayotgan yo'nalish bo'ylab chuqur, qator - qator jo'yaksimon o'yiqlar.

**Yonlama erroziya** - o'zan erroziyasi susaya borgan sari yonlama erroziya kuchaya boradi, natijada daryo vodiysi kengaya boshlaydi.

**Yoriqli karrlar** - kichik o'lchamdagi tektonik yoriqlarning karrlar tarzida rivojlanishi natijasida kengayib va chuqurlashib borishi tufayli yuzaga keladi.

**Yarim ochiq karrlar** - bu turdagi karrlar ochilib qolgan karstlanuvchi tog' jinslarining ayrim joylarida orollar tarzidagi tuproq bilan qoplangan holda uchraydi.

**Yopiq karrlar** - tuproq qatlami tagida rivojlanadi.

**Yonlama yoriqlar** - muzlikning yon va o'rta qismlaridagi harakat tezligining bir - biridan qilishi natijasida.

**Zandr dalalari** - datcha sandur - qum yoki islandcha sand - qum yoki islandcha sand - qum ma'nosini beradi. Materik muzliklarining chekka qismlarida morena jismlarining muz suvlari yuvib ketishi va qayta yotqizishi natijasida hosil bo'lgan qum, shag'al, qisman xarsang, chaqiq toshlar aralash do'ngliklar betartib sochilgan qumloq tekisliklar.

**Zov** - qoyali jinslardan tashkil topgan tik jarliklar.

**O'zansiz oqim** - erigan qor suvi, yomg'ir yog'ishi, do'l tushishi tufayli qiyalama yon bag'irlar bo'ylab, bir necha mm qalinlikda yer yuzasini yoppasiga qoplab oluvchi oqim.

**O'zanli oqim** - mayda jo'yaklar bo'ylab oqib tushadigan suvlarning qo'shilishidan yon bag'irning quyiroq qismida nisbatan birmuncha keng va chuqurroq bo'lgan jo'yaklar vujudga keladi. Bunday chuqurliklar bo'ylab harakatlanayotgan suv o'zanli oqim deyiladi.

**O'zan eroziyasi** - daryo o'zani bo'ylab oqayotgan suv turbulent tarzda harakatlanadi. Shu boisdan suyuqlik o'zanning yon va tag qismiga uriladi va grunt zarralarini uzib olib oqizib ketadi.

**G'oyib bo'luvchi daryolar** - yer ostiga, yani pastki qatlamlariga tog'ridan - tog'ri quyilib, ko'zdan g'oyib bo'luvchi daryolar kuchli karstlangan hududlar uchun eng xususiyatli ko'rinishlardan biridir.

**Sho'rlanish** - u qurg'oqchil o'lkalarda sug'orishdan suvdan o'ta isrofgarchilik bilan

foydalanish tufayli yer osti suv sathining ko'tarilib ketishi natijasida yuzaga keladi.

**Chink** - uzilmalar asosan chink kabi yirik relyef shakllarining vujudga kelishiga asos bo'ladi.

**Cho'llanish** - ushbu tabiiy geografik jarayon iqlimning qurg'oqchil kelishiga bog'liq holda tabiiy kelib chiqishiga ega bo'lishi bilan birgalikda, inson omilining yerdan notog'ri foydalanishi kabi sun'iy tarzda ham amalga oshishi mumkin.

## XULOSA

Endogen va ekzogen kuchlar ta'sirida shakllanadigan barcha hodisalar asosan tabiiy geografik jarayonlar tarzida yuz beradi. Tabiiy geografik jarayonlar tabiatdagi modda va energiya almashinishi hamda rivojlanishiga sabab bo'luvchi barcha hodisalar majmuidir. Tabiiy geografik jarayonlar umumiy geologiya, umumiy yer bilimi, geomorfologiya, umumiy gidrologiya, tabiiy geografiya va h.k. fanlar tizimida o'rganilsada, geografiya yo'nalishidagi talabalar mustaqil o'zlashtirilmas edilar. Ushbu o'quv qo'llanmada tabiiy geografik jarayonlar va ularni tadqiq etilishi, hosil bo'lishi hamda shakllanishiga ko'ra turlari yoritilgan.

Hozirgi davrda endogen va ekzogen jarayonlarning faollashuvi kuzatilmoqda. Alp burmalanishi davom etmoqda. Havo haroratining isib borishi natijasida yer yuzasi tez-tez noqulay hodisalar kuzatilmoqda. Natijada tabiatda bo'ladian tabiiy geografik jarayonlarning hajmi va ko'lami oshib bormoqda. Ularni ilmiy jihatdan o'rganish, tahlil qilish hamda qanday oqibatlarga olib kelishini izohlash muhim ahamiyatga egadir. Mazkur o'quv qo'llanmada keltirilgan tabiiy geografik jarayonlar haqidagi tadqiqotlarning rivojlanishi, ularni hosil bo'lishiga ko'ra tasniflash, nurash jarayonlari, suv, gravitatsion kuch ta'sirida shakllanuvchi jarayonlar, eol jarayonlar, muzliklar ta'sirida shakllanuvchi tabiiy geografik jarayonlar, tektonik kuchlar, zilzila, vulqon otilishi tufayli sodir bo'luvchi jarayonlar hamda antropogen ta'sir natijasida hosil bo'ladigan jarayonlarni tahlil qilish, xulosalar chiqarish bo'yicha bilim va ko'nikmagaega bo'lishga qaratilgan.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Апродов В.А. Вулканы - Москва "Мысль", 1982.
2. Баратов П. Ўзбекистон табиий географияси. Тошкент. "Ўқитувчи" 1996.
3. Баратов П. Ўрта Осиё дарёлари. Тошкент. Ўз ФА нашриёти 1991.
4. Боймирзайев К. Баратов А. Умумий геоморфология - Наманган 2001.
5. Баратов П. Маматқулов М. Рафиқов А. Ўрта Осиё табиий географияси - Тошкент. "Ўқитувчи" 2002.
6. Дуйсенов Е. Селевые потоки - Алма - Ата: "Илм" 1996.  
Гвоздецкий Н.А. Карст - Москва: География 1957.
7. Хасанов А. Рашидов Ғ. Ер ости сувлари ҳақида фан - Тошкент : " Фан " 1987.
8. Корженевский А.Л. Геоморфология и гляциология. Памир - Алая. Тошкент : " Фан" 1979.
9. Мавлонов Ғ.О., Маматқулов М.М. Ўрта Осиё тоғларининг қадимги музликлари. Тошкент "Фан" 1972.
10. Meliboyeva F.S. Tabiiy geografik jarayonlardan ma`ruza matnlari. 2019.
11. Низомов А. Алиқулов Н. Тиллаходжаева З. Табиий географик жараёнлар. - Тошкент : " Фан ва технологиялар" 2015.
12. Низомов А. Нугманова А. Матназаров А. Ўзбекистон тоғ музликлари. - Тошкент: " Фан ва технологиялар" 2016.
13. Низомов А. Хисор булоқлари.- Тошкент: "Мехнат", 1989.
14. Ниғматов А.Н. Юсупов Р. Табиий географик комплекслар ва экзоген жараёнлар - Тошкент: ЎЗМУ, 2006.
15. Раҳимбеков Р.У. Донцова З.Н. Ўрта Осиё табиатини географик ўрганиш тарихи.- Тошкент. "Ўқитувчи" 1982.
16. Расулов А. Хикматов Ф.Х. Айтбойев Д.П. Гидрология асослари - Тошкент. 2003.
17. Rafiqov A. Vahobov N. Qayumov A. Azimov Sh. Amaliy geografiya. Akademik litsey va kasb - hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma. - Toshkent :

- "Sharq" 2008.
18. Richard J.H. Fundamentals of geomorphology. First published 2007 by Roudledge. Madison Avenue, New York, edition published in the Taylor & Francis e-Library, 2007.
  19. Vahobov N. Abdunazarov O'. Zaynutdinov A. Yusupov R. Umumiy yer bilimi.- Toshkent: 2005.
  20. Ўзбекистон миллий энциклопедияси Давлат илмий нашриёти 1- 12 томлар.2004.
  21. Шульц В.Л. Машрапов Р. Ўрта Осиё гидрографияси. - Тошкент: "Ўқитувчи" нашриёти, 1969.
  22. Шукин И.С. Общая геоморфология - "Мысль",1967.
  23. [geografiya. uz](http://geografiya.uz).
  24. [wikipedia org](http://wikipedia.org).
  25. [geo-site. ru](http://geo-site.ru)
  26. [books. google. co. uz](http://books.google.co.uz).



## MUNDARIJA.

Kirish.....	3
Tabiiy geografik jarayonlar haqidagi tadqiqotlarning rivojlanishi.....	5
Tabiiy geografik jarayonlarni hosil bo'lishiga ko'ra tasniflash.....	11
Nurashning relyef shakllariga ta'siri.....	17
Suv ta'sirida shakllanuvchi tabiiy geografik jarayonlar va relyef shakllari.....	22
Gravitatsion kuch tufayli yuzaga keluvchi tabiiy geografik jarayonlar.....	46
Eol jarayonlar.....	51
Muzliklar bilan bog'liq holda shakllanuvchi tabiiy geografik jarayonlar.....	59
Tektonik kuchlar ta'sirida shakllanuvchi tabiiy geografik jarayonlar.....	79
Zilzila ta'sirida vujudga keladigan tabiiy geografik jarayonlar.....	84
Vulqon otilishi natijasida shakllanadigan tabiiy geografik jarayonlar.....	89
Antropogen ta'sir tufayli shakllanuvchi tabiiy geografik jarayonlar.....	96
Tabiiy geografik jarayonlar bilan bog'liq bo'lgan atamalar .....	101
Xulosa.....	110
Foydalanilgan adabiyotlar.....	111

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Развитие исследований физико-географических процессов.....	5
Классификация природно-географических процессов по происхождению...	11
Влияние выветривания на формы рельефа.....	17
Физико-географические процессы и рельефные формы, сформированные под воздействием воды.....	22
Физико-географические процессы, вызванные гравитационной силой.....	46
Эоловые процессы.....	51
Физико-географические процессы, связанные с ледниками.....	59
Физико-географические процессы, которые формируются тектоническими силами.....	79
Физико-географические процессы, вызванные землетрясением.....	84
Физико-географические процессы, возникающие в результате извержений вулканов.....	89
Физико-географические процессы, вызванные антропогенным воздействием.....	96
Термины связанные с физико-географическими процессами.....	101
Заключение.....	110
Использованная литература.....	111

## CONTENTS

Introduction.....	3
The development of the researches about Physical Geographic Processes.....	5
The classification of Physical Geographic Processes by genesis.....	11
The shapes of relief which the shaped under Crustal effect.....	17
The Physical Geographic Processes and relief shapes under effect of Water.....	22
The Physical Geographic Processes under the Gravitation effect.....	46
The Eol Processes.....	51
The Physical Geographic Processes under the effects of the Glacial Process.....	59
The Physical Geographic Processes under the Tectonic forces.....	79
The Physical Geographic Processes under the effects of Earthquake.....	84
The Physical Geographic Processes under the effects of the Volcanic Process.....	89
The Physical Geographic Processes under the effects of the Anthropogenic effect.....	96
The Terms and their explanation about The Physical Geographic Processes.....	101
Summary.....	110
References.....	111