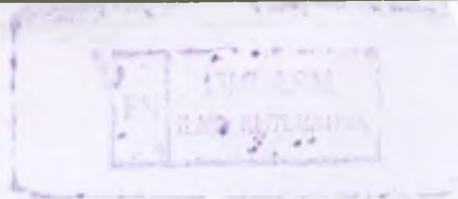


55(075)
Yu-88



G.U. Yusupov, S.E. Nurjanov

**GEOLOGIYA, GIDROGEOLOGIYA
VA GEOMORFOLOGIYA**



Toshkent - 2017

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

G.U.Yusupov, S.E.Nurjanov

GEOLOGIYA, GIDROGEOLOGIYA VA
GEOMORFOLOGIYA

O'QUV QO'LLANMA

O'zbekiston Respublikasi Oliy o'quv yurtlari ilmiy – uslubiy birlashmasi
faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi kengash tomonidan nashrga tavsiya etilgan

Toshkent - 2017 y.

55+551 (075)

**O'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi OO'MTVning 2008 yil
28 fevraldagi 51-buyrug'iga asosan chop etishga tavsiya etilgan**

UDK 551.+551.49

Taqrizchilar: Musaev I.M., t.f.n, TIMI, kaf.mudiri
Ubaydullaeva Z.S., g.m.f.n, TAYI, kaf. dotsenti

G'.U.Yusupov, S.E.Nurjanov

/ Geologiya, gidrogeologiya va geomorfologiya /.

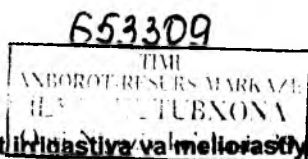
O'QUV QO'LLANMA. –T.:TIMI, 2017-217 bet.

O'quv qo'llanma geologiya, gidrogeologiya va geomorfologiya qismlaridan iborat bo'lib, birinchi qismida yerning tuzilishi, tarkibi, geologik jarayonlar va ularning relyef hosil qilishdagi faoliyati yoritilgan.

Ikkinchi qismida yer osti va usti suvlari, gidrosfera, ularning paydo bo'lishi, tarqalishi, turlari ularning turli omillar ta'sirida o'zgarish qonuniyatlari va relyef hosil qilishdagi ahamiyati keltirilgan.

Uchinchi qismida geologik va injenyer – geologik jarayonlar, ularni relyef hosil qilishi, geologik, gidrogeologik, geomorfologik qidiruv tadqiqot ishlarining bosqichlari va usullari hamda bu ishlarning mazmuni yoritilgan.

O'quv qo'llanmasining mazmuni fan bo'yicha tasdiqlangan namunaviy dasturga mos ravishda tayyorlangan. O'quv qo'llanma asosan 5540100- «Geodeziya, kartografiya va kadastr» yo'nalishida ta'lim olayotgan oliy o'quv yurtlari talabalari uchun mo'ljallangan. Shu bilan birga undan suv xo'jaligiga oid boshqa yo'nalishlardagi oliy o'quv yurtlari va kollejar talabalari, magistrlar hamda shu soha mutaxassislari ham foydalanishilari mumkin.



©.Toshkent inijozati va metallorastya instituti (TIMI), 2017 y.

SO‘Z BOSHI

«Geologiya, gidrogeologiya va geomorfologiya» fanlari davlat ta’lim standartlari va o‘quv rejasiga ko‘ra «Geodeziya, kartografiya va kadastr» bakalavr ta’lim yo‘nalishi o‘quv dasturi asosida tuzilgan.

Mazkur o‘quv qo‘llanma mazmunan uch qismdan iborat va bu fanning qisqa mazmunini o‘ziga xos ravishda yoritib beradi.

Geologiya qismida, yer va uning tuzilishi va tarkibi, undagi sferalar, yer po‘stini tashkil qiluvchi minyerallar va tog‘ jinslari, ularni hosil qiluvchi jarayonlar, xususiyatlari yer qa‘rida va yuzasida sodir bo‘ladigan geologik jarayonlar va hodisalar va ularni yer yuzasi relyefini shakllantiruvchi asosiy omil sifatida ko‘riladi.

Gidrogeologiya qismida – yer osti suvlari, ularning turlari, hosil bo‘lish va yotish sharoitlari, yer osti suvlarini ozuqalanishi va sarflanishi, harakat turlari, ularni geologik jarayonlar va hodisalarni rivojlantirishdagi ahamiyati, yer yuzasi relyefiga ta’siri va boshqa ma’lumotlar yoritilgan.

Geomorfologiya qismida yer qobig‘i yuqori qismi yuzasi relyefini, relyeflarning shakllarini, turlarini, elementlarini, tuzilishini, makro va mikrorelyefni, ularni hosil qiluvchi jarayonlarni, rivojlanish qonuniyatlarini, geologik va geodezik ishlardagi ularning ahamiyatini o‘rgatadi.

Mualliflar qo‘llanmani yaratishda bu fanlarning asosiy mazmunini, ularni o‘zaro bog‘liqligini yoritishga, har qanday geologik xodisa va jarayon oqibatida yer yuzasi relyefi regional va lokal o‘zgarishlarga olib kelishini ko‘rsatishga intildilar.

Mualliflar o‘quv qo‘llanmasini yozishlaridan asosiy maqsad talabalarni geologiya, gidrogeologiya va geomorfologiya fanlarining asosiy mazmuni bilan tanishtirishdan, talabalarda olingan bilimlarni geodezik ishlarni amalga oshirishda qo‘llay olishlarini ta’minlashdan iboratdir.

KIRISH

Geologiya, gidrogeologiya va geomorfologiya tabiiy fanlar turkumiga kirib, yerni o'rganadigan fan hisoblanadi va bu fan asosan yerning qattiq qobig'i bo'lgan litosferani o'rganadi.

O'rganish doirasi (ob'ekti) va o'z usullariga ega bo'lgan geologiya, gidrogeologiya va geomorfologiya fani boshqa, yer qobig'ini o'rganadigan atmosfera haqidagi (meteorologiya va iqlimshunoslik), gidrosfera haqidagi (gidrologiya, gidrogeologiya), biosfera haqidagi (geobotanika, zoogeografiya), ular o'rtasidagi bog'lanishlar (fizik geografiya) haqidagi, yerning kattaliklari va shakli haqidagi (geodeziya), va ularni yuzasini xaritalarda tasvirlash (kartografiya) fanlari bilan uzviy bog'langandir.

Geologiya, gidrogeologiya va geomorfologiya fanlari rivojlanish tarixi bo'yicha bir biri bilan uzviy bog'langan bo'lishiga qaramasdan, har biri o'zining maxsus izlanish doiralarga egadir. Geologiya asosan yer qobig'i bo'lgan litosferani va unda sodir bo'ladigan jarayonlarni o'rgansa, geomorfologiya litosfera yuzasining relyefini, uning hosil bo'lishini, rivojlanishini va yerning qobiqlari bilan o'zaro bog'liqligini o'rganadi. Gidrogeologiya fani tog' jinslari qatlamlari, yoriq va g'ovaklarida to'plangan, tarqalgan va harakat qiladigan yer osti suvlarini o'rganadi.

Geologiya fani qadim zamonlardan ma'lum bo'lib, foydali qazilmalar haqidagi fan sifatida rivojlangan. Turli mamlakatlarda inženýerlik inshootlarining qurilishi geologiya fanining taraqqiyotiga katta hissa qo'shdi. Hozirgi kunda geologiya fani bir necha sohalarga bo'lingan bo'lib, har bitta sohasida bir necha bo'limlar mavjuddir.

Litosferaning tarkibini geokimyo sohasi (geokimyo, minyeralogiya petroografiya bo'limlari), undagi jarayonlarni dinamik geologiya sohasi, yerning rivojlanish tarixini tarixiy geologiya sohasi, foydali qazilma konlari sohasini (neft va gaz konlari geologiyasi), inženýerlik inshootlari quriladigan joylarning geologik tuzilishi va inshootlar ta'sirida sodir bo'ladigan geologik jarayonlarni o'rganadigan inženýerlik geologiyasi mavjuddir.

Gidrogeologiya - yer osti suvlari to'g'risida fan bo'lib, yunoncha – «gidro-suv, geo-yer, logos - fan» degan ma'noni anglatadi.

Bu fan yer osti suvlarining paydo bo'lishi, joylashish shart-sharoitlari, ularning yer po'stida tarqalishi va harakatlanish qonuniyatlari, fizik xossalari, kimyoviy, bakteriologik va gaz tarkibi, ularning rejimi va gidrosfera, biosfera, tog' jinslari hamda mantiya jismlari bilan o'zaro ta'sirdagi bog'liqligi to'g'risidagi fandir.

Hozirgi zamon geomorfologiya fanining asoslari geologiya va fizik geografiyaning rivojlanishi bilan uzviy bog'liqlikda paydo bo'ldi. Bunda fizik geografiyaning rivojlanishi geologiyaga nisbatan qadim zamonlarda boshlanib, yerning tuzilishini va undagi dengiz, ko'l, daryo, Materiklarni, hamda hayotni rivojlanishini v.b. larni o'rganib kelindi. Yer to'g'risidagi bilimlarga qadim zamondan fizik geografiyada asos solindi.

Geomorfologiya mustaqil fan sifatida XIX asr ohiri va XX asr boshlarida ajralib chiqdi.

Geomorfologiya yer yuzasining relyefini o'rganuvchi fan bo'lib, relyefning shaklini, yer yuzasida uning joylashishini, paydo bo'lishini, rivojlanishini o'rganadi va dengiz qirg'oqlarining geomorfologiyasi, dengiz tubining geomorfologiyasi, iqlim geomorfologiyasi kabi yo'nalishlari bo'yicha bo'lingandır.

Qadim zamonlardan beri to'plangan geologiya fanidagi bilimlar geomorfologiya fanining paydo bo'lishi uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Bunga birinchilardan bo'lib rus olimi M.V.Lomonosov sezilarli hissa qo'shdi.

XVIII va XIX asrlarda Freyburg tog' akademiyasi professori A.G.Vyernyer (1774, 1787, 1791) g'arb davlatlarida hozirgi zamon geologiya fanining asoschisi deb tan olingan bo'lsa, CH.Lyayel (1797 – 1875) yer tabiiy omillardan tashkil topgan sokin va bosqichma bosqich rivojlanish tarixiga ega degan fikrlari bilan tan olindi.

XIX asr boshida yer qatlamlari tarkibida uchraydigan organik qoldiqlarni o'rganish asosida qatlamlar yoshini aniqlashga asos solinib, bunga paleontologik usul deb nom berildi. Paleontologik usulga angliyalik V. Smit (1769 – 1839), J. Kyuvye (1769 - 1838), va franstiyalik A. Bronyaru (1771 – 1847) asos solgan bo'lib, ma'lum tarkibli organik qoldiqlar saqlangan qatlamlar formastiyalarga (sistemalarga) ajratilib, stratigrafiya va tarixiy geologiya yo'nalishlariga asos solindi.

XIX asrning ikkinchi yarmida geologik vaqt jadvali–geoxronologik jadval tuzilib, geologik tarix 5 ta eraga, yer qobig'ining qatlamlari esa 5 guruhga bo'lindi. Eralar o'z navbatida davrlarga, davrlar epoxalarga, epoxalar asrlarga bo'lindi.

Agar XIX asrni ikkinchi yarmigacha g'arb davlatlaridagi olimlar geologiya fanining rivojlanishiga katta hissa qo'shgan bo'lsalar, XIX asr oxiri va XX asrda Rossiya geolog olimlari fanning rivojiga katta hissa qo'shdilar. Bularga A. P. Karpinskiy, S. S. Smirnov, V. I. Vernadskiy, A. E. Fyersman v.b.lar kiradi.

O'zbekistonda geologiya fanining rivojiga asos solgan olimlardan akad. X. M. Abdullaev hisoblanadi, injenerlik geologiyasi faniga G. O. Mavlonov asos soldi.

Hozirgi zamon aniq o'lchovlari asosida okeanlarning suv sathi o'zgarib turishi aniqlandi. Okeanlardagi suv sathi esa geologiya fanida nivelirlashning

tayanch nuqtasi hisoblanadi. Okeanlar suv sathining o'zgarishi sabablaridan biri bo'lib yer qobig'ida tog' jinslarining umumiy massasining tarqalishi ekanligi isbotlandi. Demak, geodeziyada tayanch nuqta bo'lgan dengiz suvlari sathining o'zgarish sabablarini bilish uchun yer va yer qobig'ining rivojlanish tarixini, harakatlanishini va hozirgi zamon tektonik harakatlari qonuniyalarini bilmoq lozimdir. Yer qobig'ining harakati va u bilan bog'liq bo'lgan yer relyefidagi o'zgarishlar uzluksiz davom etadi. Yer qobig'ida va yer yuzasida sodir bo'ladigan har qanday o'zgarishlar geodeziya ishlariga ta'sir qilmasdan qolmaydi. Bir yo'nalish bo'yicha yuqori aniqlikda o'tkazilgan nivelirlash natijalari bir necha yildan so'ng o'tkazilgan o'lchovlardan sezilarli farq qiladi. Bu farq asosan yer qobig'ida sodir bo'ladigan deformastiyalardan kelib chiqib, geodezik usullar bilan aniqlanadi. Demak qilingan geodezik ishlarning sifatiga tabiiy omillar ta'sir qilishi muqarrar ekan va ularni aniqlashda geologiya va geomorfologiya fanlaridan etarli darajada bilimga ega bo'lish kerakdir.

Ma'lumki geodeziya ishlari natijalariga asosan xaritalar, kesimlar v.b. chizmalar tuziladi. Joy relyefining xususiyatlarini bilmasdan turib qo'yilgan maqsadga erishish qiyin hisoblanadi. Joy relyefida uchraydigan yonbag'irliklar, tyerrasalar, cho'qqilar, tizmalar, jarliklar, soylar v.b.larni xaritaga tushirish o'rganilayotgan xudud to'g'risida to'liq ma'lumotlarni aks ettiradi va ularning paydo bo'lishini, geologik tuzilishini o'rganish uchun mutaxassisga yordam beradi. «Geodeziya, kartografiya va kadastr» sohalar bo'yicha kelajakda ishlaydigan yuqori malakali mutaxassislarni shakllantirish uchun ahamiyatli bo'lgan «Geologiya, gidrogeologiya va geomorfologiya» fanining o'qitilishidan asosiy maqsad fanning sohalar bilan tanishtirish, olingan nazariy va amaliy bilimlarni mustahkamlashdan va ularni amaliyotda qo'llashni o'rganishdan iborat.

Talabalarda geologiya, gidrogeologiya va geomorfologiya sohasida zamonaviy ilmiy dunyoqarashni shakllantirish, qishloq xo'jalik ishlarini, meliorativ tadbirlarni va gidroteknik inshootlarning loyihasini tuzishni, ularni qurish va ekspluatastiya qilish ishlarida bajariladigan geodeziya ishlarini amalga oshirishda qo'llaniladigan geologik, geomorfologik tadqiqot va qidiruvlardan olingan ma'lumotlarni ijodiy qo'llashni o'rgatish ham fanni o'rganishning asosiy maqsadlariga kiradi.

«Geodeziya, kartografiya va kadastr» mtaxassislari uchun o'qitiladigan «Geologiya, gidrogeologiya va geomorfologiya» fanining asosiy vazifasi yerning shakli, kattaliklari, tuzilishi, yerning relyefi, relyef elementlari shakllari va turlari, geologik jarayonlar va ularni relyef hosil qiluvchi faoliyatlari, qidiruv va tadqiqot ishlarining turlari, mazmuni, hajmi va boshqalar bo'yicha talabalarni bilimga ega bo'lishini ta'minlashdir.

I-bob. Yer to'g'risidagi umumiy ma'lumotlar

1.1. Yerning shakli, o'lchamlari va tuzilishi

Yerning shakli va o'lchamlari to'g'risida hozirgi davrdagi ilmiy tasavvurlar birdaniga paydo bo'lgan emas. qadimgi xindlar yerni fil ustida joylashgan tekislik ko'rinishida tasavvur qilganlar. Yunonlar esa yerni dengiz bilan o'ralgan dumaloq baland tog'lik ko'rinishida tasavvur qilishgan va bu tog'likni qattiq to'ntarilgan osmonga tirilib turadi deb hisoblaganlar.

Yer, shar shakliga ega degan xulosani birinchi bo'lib qadimgi yunon olimi Pifagor (eramizgacha bo'lgan 580-500-yillar) aytib o'tgan. Aristotel esa eramizdan oldingi IV asrda bu xulosani ilmiy asosda isbot qilib berdi. qadimgi yunon olimi Eratosfen Kirenskiy esa (eramizgacha II- asr) birinchi bo'lib birmuncha aniqlikda yer sharining radiusini aniqladi.

XVII-XVIII asr (1643-1727) oralig'ida angliyalik olim Isaak N'yuton yerning aniq shar shaklida emas ekanligini isbot qildi. N'yutonning xisoblari bo'yicha yerning o'z o'qi atrofida aylanishi oqibatida, uning ekvatorida rivojlanadigan markazdan qochirma kuchning og'irlik kuchidan kattaligi hisobiga, yer qutbda siqilgan ellipsoid shaklini egallaydi.

1735 yilda Parij akademiyasi olimlarining Pyeruda, Laplandiyada va Parijda o'tkazgan gradus o'lchovlari 1° myeridian yoyining uzunligi ekvatorida qutbga nisbatan qisqaligini ko'rsatadi. Bu o'lchovlar natijasida Yerning shakli ellipsoid aylanasiga – sfyeroidga to'g'ri keladi degan fikrga kelindi.

XIX asrda rus olimlari V. Ya. Struve va F. F. Shubert ham Rossiyada gradus o'lchovlarini o'tkazishdi va meridianlar uzunligi bir-biridan farq qilishini aniqlashdi.

I.B.Listing (1873 yil) yerning shaklini geoid deb atashni taklif qildi. Geoidning yuzasi Dunyo okeanining mutloq tinch holatdagi yuzasi bilan mos tushadi. Materiklarda esa bu yuza fikran o'tkazilgan kanal, daryo yuzalari bo'ylab tutashtiriladi.

Keyinchalik yerning shakli va kattaligi qator olimlar tomonidan aniqlandi. Ayniqsa ishonarli ma'lumotlar F. N. Krasovskiy va A. A. Izotovlar tomonidan olingan. Ularning hisobiga ko'ra yer shakli uch o'qli ellipsoid aylanasiga yaqin va uning kichik (qutbiy) o'qi aylanish o'qi hisoblanadi. Yerning ekvatorial radiusi 6378,2 km, qutbiy radiusi esa 6356,9 km. Yerning yuzasi $510\ 100\ 934\text{ km}^2$ ga teng.

Ko'rsatib o'tilgan ma'lumotlarga ko'ra Yer planetasining shakli geoid va uch o'qli ellipsoid aylanasiga ega emasligi, uning asl shaklini aniqlash olimlar oldidagi muammo ekanligini ko'rsatadi. Kishilarning amaliy faoliyati uchun yer sharining tuzilishi 14000 metr chuqurlikgacha o'rganilgan. hozirgi vaqtda tog' qazilmalari (shaxtalar)ning chuqurligi 3,5-4,0 kilometrni tashkil qiladi (hindiston va Janubiy

Afrika konlari). Dunyodagi eng chuqur burg' qudug'i Kola yarim orolida joylashgan va uning chuqurligi 14,0 kilometrdan ortib ketgan. Ayrim yakka burg'ulash quduqlarining chuqurligi 8,0-9,5 kilometrga etgan. quduqlarning o'rta chuqurligi 4-5 kilometrdan oshmaydi, yoki yer radiusidan 1000 marotaba kichikdir. Yerning qolgan (katta) chuqurliklardagi tuzilishi va tarkibi esa bilvosita usullar-seysmologik, gravimetrik astronomik, geodezik va geofizik usullar yordamida o'rganilgan. Geofizik ma'lumotlarga ko'ra Yer shari bir necha konstantrik qobiqlarga bo'linadi. Yer po'stini bevosita o'rganilishi mumkin bo'lgan to'rt tashqi geosferaga bo'lish mumkin (atmosfera, gidrosfera, biosfera va litosferalar) hamda seysmik to'lqinlar tarqalish tezligining keskin o'zgarishiga qarab qator ichki sferalarga bo'linadi (1-rasm).

Atmosfera geosferaning eng yuqori gazsimon havo qobig'idir. Yer sun'iy yo'ldoshlaridan olingan ma'lumotlariga ko'ra atmosferaning qalinligi 3000 km balandlikgacha borar ekan. Atmosferaning quyi chegarasi gidrosfera va litosferaning yuzasi hisoblanadi.

Atmosferaning massasi $5,15 \times 10^{15}$ t ga teng bo'lib, Yer massasini 0,00009 % ni tashkil qiladi. Atmosferaning asosiy massasi (90 %) 16 km balandlikgacha tarqalgan bo'lib, 100 km dan yuqorida atmosfera massasining mln.dan bir bo'lagi uchraydi. Atmosfera asosan azot (76 %), kislorod (21 %), geliy, argon, karbonat kislota gazi, vodorod va boshqa elementlardan tashkil topgan.

Atmosfera uchta: troposfera, stratosfera va ionosfera qatlamlariga bo'linadi.

Troposfera atmosferaning 80 % massasini tashkil qilib, qalinligi 8-12 km (ekvatorida 17 km). harorat 1 km yuqoriga ko'tarilganda 6° S ga soviydi va eng yuqori qismida – 85° S ni tashkil qiladi.

Stratosfera qatlami 80-85 km balandlikka cho'zilgan bo'lib, havo siyraklashgan va quyosh nurlari bilan isigan (-10° S + 10° S) bo'ladi (ba'zi ma'lumotlarga ko'ra 075° S gacha). Stratosferada qalinligi 25-30 km bo'lgan ozon qatlami bo'lib, bu qatlam organizmlar uchun o'ta xavfli bo'lgan quyoshning ultrabinafsha radiatsiyasini o'zida yutib qoladi.

Ionosfera qatlami stratosfera ustida joylashgan bo'lib, mezosfera, termosfera va ekzosferalarga bo'linadi.

Mezosferaning qalinligi 25-30 km bo'lib, harorat - 90° S ni tashkil qiladi. Termosferada harorat ko'tarilib 400 km balandlikda 1000° – 2000° S ga etadi.

Ekzosferada harorat 2000° S gacha bo'ladi. Ionosfera ionlashgan havo zarrachalaridan iborat bo'lib, undan tok o'tadi. Atmosferaning yuqori chegarasi taxminan 3000 km balandlikgacha borib u yog'i planetalararo bo'shliqqa tutashib ketadi.

Biosfera butun gidrosfera va litosferaning yuqori va atmosferaning quyi (ozon qatlamigacha) qismini egallaydi. Yerdagi tirik mavjudot massasi $2,4 \times 10^{12}$ t ni

tashkil qiladi. Bu massani 0,5 mln.dan ortiq o'simlik va 1,0 mln.dan ortiq tirik organizmlar turi tashkil etadi. Biosfera qatlami gidrosfera va litosfera qatlamlariga ta'sir qilib, ularning tarkibini va tuzilishini o'zgartiradi.

Gidrosfera Yerning suv qatlami bo'lib, unga okean, dengiz, ko'l, daryo, hamda muzliklar va yer osti suvlari kiradi. Gidrosfera Yer yuzasining 70,8 % yoki 361 mln.km² maydonini egallaydi, massasi Yer massasining 0,025 % yoki 1644x10¹⁵ t tashkil qiladi. Okean suvlari 1370 mln.km² (gidrosferaning 86,5 %), quruqlik suvlari 196 mln.km² dir. Gidrosferaning o'rtacha qalinligi 3,75 km. Kimyoviy tarkibi jihatidan gidrosfera 85,8 % kisloroddan, 10,7 % vodoroddan, xlor, natriy, kalstiy va boshqa elementlardan tashkil topgan. Gidrosfera tarkib topgan vaqtdan boshlab yerning rivojlanishi tarixida va yer relyefi hosil bo'lishida katta geologik faoliyat ko'rsatadi.

Litosfera qalinligi va tarkibi jixatidan turli-tuman bo'lgan Yerning ichki sferasidir. Yer po'sti pastdan mantiya bilan yuqoridan atmosfera, gidrosfera va biosferalar bilan chegaralangan. Uning qalinligi past tekisliklarda (Rus pasttekisligi) 35-40 kilometrni, qadimgi tog' tizimlari xududlarida 50-65 kilometrni, yosh tog' tizmalarida (g'arbiy Albp, Pomir, Тянь-Шань) esa 80 kilometrni tashkil qiladi. Tog'lik tizmalarda yer po'sti ildiz hosil qilganday bo'lib yer po'stlog'iga chuqur botganga (cho'kib turganga) o'xshab ko'rinadi.

Atlantika okeanining ostida yer po'stining qalinligi 10-15 kilometr. Tinch okeanining markaziy qismida 4-6 kilometr (1-jadval).

1-jadval

Litosferaning turli xududlardagi qalinliklari

Xududlarning nomi	qalinliklari, km	Xududlarning nomi	qalinliklari, km
Tibet	70	Tinch okeanining	8
Tyan-Shan	80	shimoliy qismi (okean	
Kavkaz	50	botiqligi)	
Yevropa (tekislik)	28	Tinch okeanining	18
Shimoliy Amerika	30	markaziy qismi	
(tekislik)		Atlantika okeanining	16
		markaziy qismi	

Yer po'sti, yer yuzasidan cho'kindi tog' jinslari (gillar, qumlar, qumtoshlar, shag'allar, gipslar, ohaktoshlar)dan tashkil topgan va qalinligi 15 kilometrgacha bo'lishi mumkin.

Qadimiy cho'kindi jins qatlamlari yer qa'ridagi yuqori harorat va bosim ta'sirida metamorfik tog' jinslarini (gneys, slanest, marmarlar) hosil qiladi. Bu jinslarni ayrim vaqtlarda mustaqil metamorfik qatlamga kiritiladi. Pastda (suyuq)

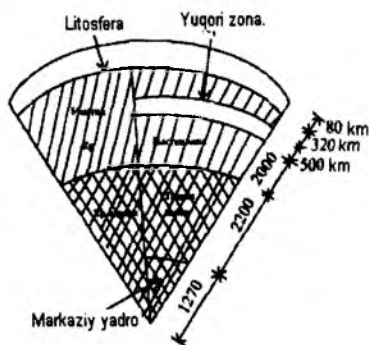
suyulgan silikat mahsulot - magmaning sovushidan hosil bo'lgan magmatik tog' jinslari joylashadi. Yer po'stining yuqori qismida magmatik jinslardan ularning engil (nordon) turlari "granit" qatlamini hosil qiluvchi jinslar joylashadi.

Cho'kindi va granit qatlamlari-ning tarkibida kislorod (O) kremniy (Si) va allyuminiy (Al) elementlari keng tarqalganligi uchun ularni (sial) -nomi bilan birlashtiriladi.

Cho'kindi va granit qatlamlarining umumiy qalinligi pasttekisliklarda 15-20 kilometr, qadimgi tog'lar ostida 15-25 kilometr, ulkan yosh tog' tizmalari ostida 50 kilometr, okeanlarning ostida granit qatlamlari bo'lmaydi.

Granit qatlami tagida xususiyati jihatidan bazaltga yaqin bo'lgan tog' jinslari yotadi. Bunday tog' jinslaridan tashkil topgan jins qavatini shartli ravishda "bazalt" qatlami nomi bilan atalgan. Bazalt qatlamini tashkil qilgan jinslar, magmaning sovushidan va ularning ustida joylashgan cho'kindi jinslarning metamorfizastiyaga uchrashidan hosil bo'lgan. Granitlar degranitizastiya jarayonida yuqori harorat va bosim ta'sirida tarkibidagi kremniyli kislotaga va ishqorlarini yuqotadi va bazaltlarga aylanishi mumkin. Bazalt qavatining qalinligi tekisliklarda (platformalarda) 20-25 kilometrni, yosh tog' tizmalarida 15-20 kilometrni tashkil qiladi.

Yer po'stidan 2900 kilometr chuqurlikgacha mantiya qavatini joylashadi. Bu qavat tuzilishi, tarkibi, xususiyati va boshqa belgilariga qarab uch qatlamga bo'linadi: B qatlami 200-400 kilometr, C qatlami 700-900 kilometr va D qatlami



2900 kilometrgacha chuqurlikni tashkil etadi. Seysmik ma'lumotlarga ko'ra qavatlarni tashkil qilgan jismlar ayrim lokal joylardan tashqari asosan qattiq holatda bo'ladi (1-rasm).

B qatlamining tarkibida magniy (Mg) va temir (Fe) ning birikmalari bilan bir qatorda kremniy kislotasi va ishqoriy elementlarning ozgina miqdori tarqalgan.

C qatlami tarkibida kislorod (O) va kremniy (Si) dan tashqari magniy qatnashadi, shuning uchun bu qatlamni qisqacha qilib sima deb ataladi.

B va C qatlami birgalikda yuqori mantiya deb ataladi va yer sharini to'liq

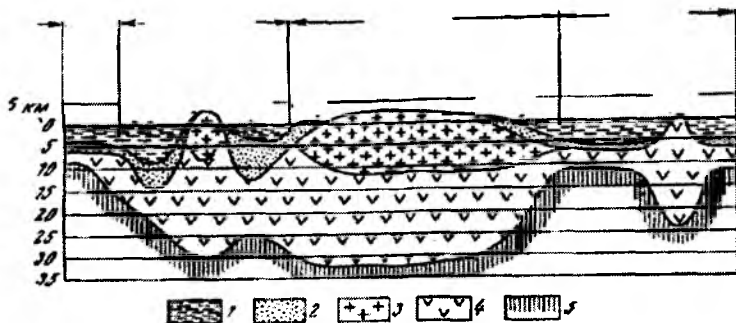
o'raydigan birinchi qobiq hisoblanadi. Yuqori mantiyaning o'rtacha zichligi 3,2-4,5 g/sm³ ni tashkil qiladi.

1-rasm. Yer sharini geosferalarga bo'linish sxemasi

D qatlamining tarkibida, O, Fe, Mg, Ni mavjud deb hisoblanadi. Uning zichligi esa 5,3-6,6 g/sm³ ga teng.

Yadroning chuqurligi 2900 kilometrdan yer markazigacha (6371 kilometrgacha) davom etadi. Yadro elektr tokini o'tkazuvchan bo'lganligi uchun qator olimlar uni temir (Fe) va nikel dan tashkil topgan deb taxmin qiladilar. Jismlarning zichligi 7-11 g/sm³ oralig'ida o'zgarib turadi. Yadro 5100 kilometrgacha suyuq holatda bo'lgan tashqi qobiqqa va qattiq ichki metalsimon qobiqqa bo'linadi.

Hozirgi vaqtda Yer asosan (litosferasi) qattiq holatda degan fikr fanda keng tarqalgan. Bu fikrga asosan litosferaning cho'kindi, granit va bazalt qatlamlari qattiq holatda yotadi. (2- rasm).



2-rasm. Litosferaning ko'ndalang kesimi. 1- suv, 2-cho'kindi qatlam, 3-granit qatlam, 4 – bazalt qatlam, 5 – mantiya.

Mantiya jismlari esa fizik xususiyati jihatdan surguch, shishaga yoki parafinga o'xshash strukturasiz jismlardan tashkil topadi. Bu jismlar birzumda ta'sir qiluvchi kuchlar ta'siridan o'zlarini qattiq jismlar kabi, asta ta'sir qiluvchi kuchlar ta'siridan esa xuddi suyuq jismlar kabi tutadi. Yadroning tashqi qobig'i o'ta zichlangan suyuq jismlardan, markaziy qismi esa qattiq metalsimon jismlardan tashkil topgan deb hisoblanadi

1.2. Yerning issiqlik rejimi

Yer ma'lum miqdordagi issiqlikni ishlab chiqaradi. Ichki issiqlik energiyasining asosiy manbai bo'lib radioaktiv elementlarning parchalanishi hisoblanadi. Radioaktiv elementlar o'z-o'zidan parchalanib, o'zidan ma'lum miqdordagi issiqlik energiyasini ajratib chiqaradi va yer po'sti jinslarida va mantiyasida energiya to'planib boradi. Radioaktiv elementlar yer po'stida juda oz miqdorda tarqalgan bo'lishiga qaramay, planetamiz paydo bo'lgan (5 mlrd.yil)

vaqtdan buyon hosil bo'lgan issiqlik miqdori, yerning ichki qatlamlarini qizdirishdan tashqari, uning yuzasiga ham issiqlik tarqatishga etarlidir.

Yer ichkarisida hosil bo'lib harakat qiladigan issiqlikdan tashqari tashqi quyosh radiastiyasidan hosil bo'ladigan issiqlik ham mavjuddir. Bir sekund davomida yer yuzasi quyoshdan issiqlikka aylanadigan $1,8 \cdot 10^{24}$ erg. nurlanish energiyasini qabul qiladi. Bu issiqlikning 45 foizini Yer yuzasidan atmosferaga tarqatadi. Yerni quyoshdan qabul qilib oladigan issiqligi notekis taqsimlanadi.

Kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, Antarktida va Shimoliy kutbda 1 sm^2 yuzaga ekvatordagiga nisbatan uch barobar ko'p issiqlik yutiladi. Lekin yutilgan issiqlik bu xududning ko'p qismida havoning va havo qatlamining siyrak bo'lganligi sababli atmosferaga tarqalib ketadi.

Yer yuzasining turli nuqtalarida issiqlik miqdorining notekis qabul qilinishi, Yer aylanish o'qining ekliptika yuzasiga nisbatan qiya joylashganligi bilan ham bog'liq. Yer yuzasidan issiqlikning tarqalishi va yuzasi bilan yutilishi ma'lum darajada quruqlik va suvlarning notekis taqsimlanishiga, yer yuzasining relyefiga, o'simliklarga, havo va okeandagi oqimlarga bog'liq. Lekin Yer landshaftining turli-tumanligiga qaramay, uning yuzasida bir xil o'rtacha yillik yoki o'rtacha oylik haroratga xos bo'lgan xududlarni ajratish mumkin.

Harorat faqat shimoldan janubga tomon o'zgaribgina qolmay, chuqurlik bo'yicha ham o'zgarib turadi. haroratning Yer yuzasidagi o'zgarish amplitudasi ayrim tumanlarda $90-100^{\circ}\text{C}$ ga (O'rta Osiyo cho'llarida) etadi. Yer yuzidan chuqurlashib borilgan sari haroratning (kunlik, yillik, ko'p yillik) o'zgarishi kamayib boradi va yer yuzidan ma'lum bir chuqurlikda o'zgarmay qo'yadi. harorat doimiy bo'lgan va quyosh issiqligining ta'siri bo'lmay qolgan bu chuqurlik mintaqasini yillik harorat doimiy bo'lgan mintaqaga deyiladi. Bu mintaqadagi harorat, Yer yuzasidagi o'rtacha yillik haroratga teng bo'ladi. quyosh energiyasining ta'siri ostida bo'lgan bu mintaqani geliotermik mintaqaga deb yuritiladi.

Harorat doimiy bo'lgan mintaqaning chuqurligi ekvatorda 1-2 metr, mu'tadil iqlimli kengliklarda 20-30 metr, qutbda 100 metr va undan ortiq chuqurliklarda joylashadi.

Doimiy harorat mintaqasidan ichkariga qarab chuqurlik ortib borishi bilan tog' jinslarining harorati Yerning ichki issiqligi ta'sirida qonuniy ravishda ortib boradi. Ichki issiqlikning harorati doimiy bo'lgan mintaqadan yuqorida joylashgan qismiga ta'siri Yer yuzasi tomon kamayib boradi. haroratning chuqurlik ortishi bilan ko'tarilishini baholash uchun fanga geotermik gradient va geotermik bosqich tushunchalari kiritilgan.

Geotermik gradient deb, harorati doimiy mintaqadan chuqurlikning 100 metr ortishiga to'g'ri keladigan haroratning o'zgarish miqdoriga aytiladi.

Geotermik bosqich esa doimiy harorat mintaqasidan pastdagi haroratning 1°S ortishiga to'g'ri keladigan, chuqurlikni (metrdagi) ko'rsatadi. Bu ikki kursatkich tog' jinslarining issiqlik o'tkazuvchanligi, tog' jinslarida sodir bo'ladigan geokimyoviy reaksiyalarning tabiatiga, qaynoq suv va bug'larning mavjudligiga, tog' jinslarining yotish holatiga va radiofaol elementlarning konstantriyasiga bog'liq ravishda doimo qonuniyatsiz o'zgarishlarga uchrab turadi.

O'rtacha geotermik gradient 100 metrga 3° , bosqich esa 33 metr deb qabul qilingan. V.A.Magnistkiyning hisoblariga ko'ra, 15-20 kilometr chuqurlikgacha geotermik bosqich o'rtacha 33 metrni tashkil qiladi. Bu chuqurlikdan pastda haroratning o'zgarishi keskin kamayib ketadi va 100 kilometr chuqurlikda harorat 1300° , 400 kilometr chuqurlikda 1700° , 2900 kilometr chuqurlikda 3500° , 5000 kilometr chuqurlikda esa 5000° ni tashkil qiladi.

1.3. Yerni gravitastion maydoni

Nyuton qonuniga asosan koinotdagi barcha jismlar bir-birlariga tortish kuchi bilan bog'langandirlar va uning miqdori erkin tushayotgan jismni tezligi 1 gall = $0,01 \text{ m/sek}^2$ bilan o'lchanadi. Yer yuzining o'rtacha tortish kuchi miqdori 981 gal.dir. Yer geoid shaklida bo'lganligi uchun siqilishi qutbda va ekvatorida har xilligi sababli, Yerning tortish kuchi ekvatoridan qutbga har 1 km da 0,5 milligalga oshib borar ekan va shu sababli qutblarda Yerni tortish kuchi ekvatorga nisbatan 5,2 galga katta ekan. Bundan tashqari dengiz sathidan har 1m ko'tarilganda Yerni tortish kuchi 0,308 milligalga kamayib borar ekan. Yer yuzidan markaziga tomon tog' 12 m da Yer tortish kuchi 1 milligalga ko'tarilib borib, yadroni tashqi chegarasida (2900 km chuqurlikda) maksimumga – 1020 gal etar ekan va yana chuqurlashgan sari kamayib Yer markazida tortish kuchi nolga teng ekan. Aniqlanishicha zichligi katta tog' jinslari Yer tortish kuchining musbat anomaliyalarini, zichligi kichik bo'lgan tog' jinslari manfiy anomaliyalarni berar ekan. Yerni tortish kuchini o'rganish geologik jarayonlarning dinamikasini aniqlashda qo'llaniladi.

1.4. Yer magnetizmi

Yerning fizik xususiyatlaridan biri uning magnitligidir. Yer ulkan magnitdir. Yerning magnit maydoni uncha katta bo'lmasa ham, u Yerning xayotida katta ahamiyatga ega.

Yer yuzasining magnit maydoni doimiy va o'zgaruvchan bo'ladi. Doimiy magnit maydonining asosiy qismi Yer yadrosida, yadro va mantiya chegarasida sodir bo'ladigan jarayonlar bilan bog'liq. Magnit maydonining bu qismiga yer

po'sti jinslari barpo qilgan magnit maydoni ham qo'shiladi. O'zgaruvchan magnit maydoni quyoshning nurlanishi bilan ham bog'liq.

Yer Shimoliy va Janubiy magnit qutblariga ega. Ular geografik qutblarga mos kelmaydi.

Magnit strelkasining ma'lum bir joydagi geografik meridianidan chetga burilishiga magnit chetlanishi deyiladi. Magnit chetlanishi sharqiy va g'arbiy bo'ladi. Bir xil magnit og'ish burchaklarini tutashtiruvchi chiziqlar izogon deyiladi.

Magnit strelkasining gorizontga nisbatan burchagi, magnit og'ishi deyiladi. Shimoliy yarim sharda magnitning shimoliy strelkasi janubiy yarim sharda esa janubiy strelkasi gorizontga qarab og'adi. Og'ish burchagi ekvator dan qutblarga qarab ortib boradi va magnit qutblarida maksimumga (90^0) etadi. Yer sharida bir xildagi magnit og'ish burchaklarini tutashtiruvchi chiziqlar izoklin deyiladi.

Og'ish va chetlanish miqdorlari kun, yil va asrlar mobaynida Yerning quyoshga nisbatan joylashgan o'rni va quyoshning kun, yil va asr mobaynidagi holatiga bog'liq ravishda o'zgarishga uchrab turadi.

1.5. Yerning elektr maydoni

Yerning elektr maydonini sferik kondensator bilan taqqoslash mumkin. Bunda musbat zaryadlar atmosferaning yuqori qismi-ionosferada, manfiy zaryadlar esa Yer yuzasida deb faraz qilinadi. Atmosferaning quyi qatlamlari izolyator rolini o'ynaydi. Shunga asosan yer yuzasining tepasidagi atmosfera potentsiallar farqi hosil bo'ladi va o'rta kengliklarda o'zining maksimal qiymatiga etadi. Ekvator va qutblarda elektr kuchlanish maydoni (potensial) kichik miqdorlarda bo'ladi. O'rta kengliklarda elektr kuchlanish $\sim g$, miqdori 130 v/m bo'lsa, ekvator va qutblarda 70-80 v/m. Fasllar, oylar, kunlar davomida elektr kuchlanishi o'zgarishi kuzatilgan. Maksimal miqdori qishda va eng kami yozda bo'lishi, kun davomida Grinвич vaqti bo'yicha maksimumi soat 18-19 da va minimumi soat 3 da bo'lishi kuzatilgan.

O'ziga xos ayrim elektr maydonlarining hosil bo'lishi Yerning o'sha hosil bo'lgan hududlarida sodir bo'ladigan geologik (tektonik) jarayonlar bilan bog'lash mumkin.

1.6. Yerning zichligi va bosimi

Yer po'stini tashkil qilgan jismlarning zichligi $3,3 \text{ kg/sm}^3$ dan ortmaydi. Yerning chuqur qismlarini tashkil qilgan jismlarning zichligi bosim ortishi bilan ortib boradi. Yerning o'rtacha zichligi $5,52 \text{ g/sm}^3$. Yer po'stlog'ining o'rtacha zichligi $2,7 \text{ g/sm}^3$.

Olimlarning hisoblashlariga ko'ra mantiya va yadro chegarasida 2900 kilometr chuqurlikda yer jismlarining zichligi $5,7 \text{ g/sm}^3$ ga teng. SHu chegaradan bevosita

pastda zichlik keskin ortib boradi va $9,3-9,7 \text{ g/sm}^3$ ga etadi. Yerning markazida jismlarning zichligi $12,2 - 12,5 \text{ g/sm}^3$ ga etadi.

Yerning ichki bosimi chuqurlik ortishi bilan ortib boradi va yer po'sti bilan mantiya chegarasida 13 ming atmosfera, mantiya va yadro chegarasida 1,4 million atmosfera va Yerning markazida 3 million atmosferadan ortadi

1.7. Yer po'stining kimyoviy tarkibi

Hozirgi vaqtda olimlar o'rtasida yerning po'stloqlari va yadrosining kimyoviy tarkibi to'g'risida yagona bir fikr mavjud emas, yerning kimyoviy tarkibi meteoritlar tarkibiga o'xshash deb, taxmin qilinadi. Lekin yer po'stining tarkibi meteor jismlarining tarkibidan keskin farq qiladi. Bu farqni yer po'sti bilan uning chuqur mintaqalari orasidagi element almashinuvi jarayoni bilan tushuntirsa bo'ladi. Ayrim hollarda yerning ichkari qismidan Si, Ca, Na, K, Al va radioaktiv elementlar uning po'sti tomon ko'tariladi. Yer po'stidan uning ichkarisiga esa Fe, Mg, S va boshqa kimyoviy elementlar harakat qiladi.

Yerning kimyoviy tarkibini XIX asrning 80-yillarida amerikalik olim Klark birinchi bo'lib o'sha davrda ma'lum bo'lgan

6000 dona tog' jinslarini o'rganib Yer po'stining kimyoviy tarkibini ko'rsatuvchi jadval tuzdi. Shu davrdan boshlab ko'pgina olimlar Yer po'stining kimyoviy tarkibini o'rganish bilan shug'ullandilar. Akademik A.E.Fersman, keyinroq A.P.Vinogradovlar tomonidan bir muncha aniq ma'lumotlar olindi. (2-jadval)

2-jadval

Geosferalarning kimyoviy tarkibi

Kimyoviy elementlar	Granit qatlami	Bazalt qatlami	Litosfera, 16-20 kilometrgacha	Yerning umumiy kimyoviy tarkibi
O	47.59	44.24	46.8	27.71
Si	27.72	23.24	27.3	14.53
Al	8.13	8.46	8.7	1.79
Fe	5.01	8.76	5.1	29.76
Ca	3.03	6.51	3.6	2.32
Na	2.85	2.35	2.6	0.38
K	2.60	1.28	2.6	0.14
Mg	2.09	3.73	2.1	8.69
Ti	0.63	0.83	-	0.02
C	0.09	-	-	0.04

S	0.05	0.10	-	0.64
P	0.13	0.20	-	0.11
Mn	0.04	0.25	-	0.07
Cu	-	-	-	0.20
Ni	-	-	-	3.46
Boshqa elementlar	0.04	0.05	1.2	0.14
Barcha elementlar	100	100	100	100

Yer po'stining kimyoviy tarkibi vaqt birligi ichida doimiy emas, chunki Yer bir tomondan meteorit va chang ko'rinishdagi kosmik jismlar hisobiga o'zgarib turadi, ikkinchi tomondan Yer dunyo bo'shlig'iga geliy, neon, vodorod, azot va turli gazsimon elementlar va birikmalarni doimiy ravishda o'zidan tarkatib turadi.

1.8. Yerning paydo bo'lishi haqidagi gipotezalar

Yerning paydo bo'lishi to'g'risidagi dastlabki tasavvurlar juda qadimdan mavjud bo'lgan. Chunki bu masala ulkan amaliy ahamiyatga ega. Yerning paydo bo'lishi haqida to'g'ri tasavvurga ega bo'lmasdan turib, uning tuzilishini va unda bo'ladigan jarayonlarni to'g'ri tushunish mumkin emas.

Qadimgi davrlarda Yerning va quyosh tizimining vujudga kelishi to'g'risidagi tasavvurlar asosan xurofiy bo'lgan. Faqat uyg'onish davrida (XV asrning oxiri va XVI asrning boshi) fanni dinning tazyiqidan ozod bo'lishi boshlanadi.

Polyak olimi Nikolay Kopernik (1473-1543) "Dunyo jismlarining aylanishi haqida" nomli asarida birinchi bo'lib Yer koinotning markazi emas, balki quyosh atrofida doimo aylanib turadigan kichik planeta ekanligini aniqlab berdi.

XVII asrning oxirida nemis olimi Lebnist (1646-1716) Yer qachonlardir qizigan (cho'g' xolatidagi) nur tarqatuvchi jism bo'lgan degan fikrni o'rtaga tashladi. Yerning yuqori qatlamlarini u yer yuziga oqib chiqqan massaning shlaklariga o'xshatdi.

1745 yilda franstuz olimi J. Byuffon (1707-1788) Yer va quyosh tizimining boshqa planetalari bir necha o'n ming yil avval quyoshning kometa bilan falokatli to'qnashuvidan ajralib chiqqan quyosh jismlaridan hosil bo'lgan deb isbot qilishga harakat qildi.

Nemis faylasufi Immanuel Kantning gipotezasiga (1755y.) ko'ra, birlamchi koinot turli kattalikdagi va zichlikdagi qattiq, harakatsiz chang zarrachalaridan

tashkil topgan. Zarrachalarning o'zaro tortilishi natijasida ular harakatlana boshlaganlar. Lekin ular zarralarning kattaligi va zichligiga bog'liq ravishda turli tezlikda harakatlanganlar. Zarralarning to'qnashuvi butun tizimni aylanishiga va uning markazida zarralarning to'planishiga olib kelgan. Zarralar bu markaziy qism atrofida aylana orbitasi bo'ylab bir tomonga aylana boshlagan. harakatlanayotgan zarralarning qo'shilishidan planetalar hosil bo'lgan. Kantning ta'kidlashicha osmon jismlarining hosil bo'lishi va hozirgi olamning tarqoq matyერიყadan hosil bo'lish jarayoni million yillar davom etgan.

Fransuz matematigi Pyer Simon Laplasning fikricha (1796y.) koinot qizdirilgan gazsimon jismlardan tashkil topgan va u o'z o'qi atrofida qattiq jismlar kabi sekin bir tekis aylanadigan birlamchi gaz tumanligidan iborat bo'lgan. Gaz tumanligi asta sekin sovib siqilib borishi bilan aylanish tezligi va markazdan qochirma kuch ayniqsa tumanlikning ekvator qismida ortib borgan. Natijada jismlar tumanlik ekvatori yuzasiga yig'ilib borgan va yassi disk shaklini egallagan.

Ekvatoridagi markazdan qochirma kuch tortish kuchidan orta boshlaganidan so'ng, tumanlikning ekvator qismidan gaz xalqalari ajralib boshlagan va tumanlik harakat qilayotgan yo'nalishda aylanishni davom etdirgan. Xalqa jismlari asta-sekin zichlanib borib gaz quyqalarini yoki birlamchi planetalarni hosil qilgan. Tumanlikning markazida gazlarning zich quyqasidan (yig'indisidan) quyosh paydo bo'lgan. Bu gipoteza o'zining oddiyligi va mazmunining to'g'riligi tufayli XIX asr mobaynida xukmron gipoteza bo'lib xizmat qilgan. Lekin asrning oxirlarida yangi o'tkazilgan tadqiqotlar natijalari bilan anchagina ziddiyat borligi aniqlandi. XX asrda planetalarning hosil qiluvchi jismlarning kelib chiqishini tushuntiruvchi tasavvurlardan kelib chiqadigan turli-tuman gipotezalar taklif kilindi, lekin ularning ilmiy nuktai nazardan asossiz ekanligi isbotlandi.

Ilmiy kosmogoniyada quyosh atrofidagi gaz, chang bulutligining (tumanligining) kelib chiqish masalasi o'ta murakkab muammo hisoblanadi. hozirgi vaqtda quyosh tizimidagi planetalarni hosil qiluvchi birlamchi bulutlikning (tumanlikning) hosil bo'lishi to'g'risida ikkita asosiy gipoteza mavjud. Ulardan biri quyoshning atrof koinotdan jismlarini tortib olishidan, ikkinchisi quyosh va quyosh tizimidagi planetalar birga bir vaqtda bir xil gaz-chang yig'indilaridan hosil bo'lganligini taxmin qiladi.

Akademik O. Yu. Shmidt gipotezasiga ko'ra, quyoshni olam bo'shlig'idagi harakati jarayonida gaz, chang bulutliklaridan iborat bo'lgan yulduzlar oralig'idagi jismlarni o'ziga tortib olgan. Bu bulutliklar vodorod gazsimon, asosiy qismi muzlardan iborat bo'lgan qattiq zarralardan tashkil topgan. Tosh va metall jismlar ham mavjud bo'lgan. Tosh va muzdan iborat bo'lgan qattiq zarralardan quyosh tizimining ko'pgina jismlari hosil bo'lgan. quyosh atrofidagi bulutliklardagi qattiq zarralarning to'qnashuvi natijasida ular bir-birlari bilan yopisha boshlagan va

bulutlikning o'zi esa yassi, zichligi ortgan qatlamga aylangan. Katta jismlardan planeta va boshqa kosmik jismlar hosil bo'lgan. Planetalar hosil bo'lishi jarayonida, bir-birlari bilan to'qnashgan, ayrim zarralar tezligini katta miqdorda yo'qotib umumiy bulutlik yig'indisidan uzoqlashgan. Bu zarralar planetalar atrofida aylana boshlaydi, so'ngra esa ular yig'ilib yuldoshlarni hosil qiladi.

O. Yu. Shmidtning gipotezasiga ko'ra Yer va boshqa planetalar birlamchi sovuq jismlar bo'lgan, so'ngra Yerning ichki issiqligi radiofaol elementlarning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan.

Akademik A. G. Fesenkov quyosh va boshqa planetalarning hosil bo'lishini yulduzlarning paydo bo'lishi muammosi bilan birgalikda ko'rib chiqadi. Galaktikadan tashqarida joylashgan tumanliklarning tuzilishini o'rganish hozirgi kunda ham yulduzlar hosil bo'layotganligini ko'rsatdi. Yulduzlar gaz, chang tumanliklarida joylashgan diffuzion jismlarning quyuqlashuvidan paydo bo'ladi. Ayrim tumanliklarda quyuqlashgan gaz-chang yig'indilarining mavjudligi kuzatiladi. Ayrim yig'indilarning parchalanishi va ulardan yulduzlarining hosil bo'lishi ma'lum buldi. Yulduz jismlarining dunyo bo'shligiga yoyilish jarayoni ham isbotlandi.

V.G. Fesenkov, quyosh va planetalar qattiq yassi disk shaklidagi yulduzlar oralig'idagi gaz-chang yig'indilaridan (quyqalaridan) hosil bo'lgan deb hisoblaydi. Avvalo katta massaga ega bo'lgan va hozirgi vaqtga nisbatan tezroq aylanadigan quyosh hosil bo'lgan. So'ngra esa aylanish tezligi katta bo'lganligi uchun gaz-chang jismlarining juda ko'p qismi markaziy yig'indiga qo'shila olmagan va uning ekvator qismidan ajralib tumanlik markazidan uzoqlashib borgan. Bu ajralgan qismlarning harakati markaziy yig'indining harakatini qaytargan.

Markaziy yig'indidan tashqaridagi gaz-chang jismlarining asta-sekin zichlanishi quyosh tizimining hozirgi vaqtda mavjud planetalarini hosil bo'lishiga olib kelgan.

Hozirgi davrdagi tasavvurlarga ko'ra quyosh tizimi jismlari fazoda birlamchi sovuq va gazsimon matyerialning yig'ilishi va zichlanishi natijasida quyosh va birlamchi planetalar paydo bo'lguniga qadar shakllangan. Astyeroid va meteoritlar yer guruhiga kirgan planetalar uchun, kometa va meteorlar esa gigant planetalar uchun ilk (dastaval) mahsulot hisoblanadi. Yerni hozirgi vaqtdagi po'stining tuzilishini shakllanishi birlamchi gomogen (bir xil tarkibli, tuzilishli) moddalarning og'irligiga bog'liq ravishda differenstiastiya jarayoni bilan bog'lanadi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

- 1.Yer shakli to'g'risidagi dastlabki ma'lumotlar kim tomonidan ilgari surilgan?
- 2.Yerning geoid shakli deganda nimani tushunasiz?

- 3.Yer po'sti kandy qismlarga bo'linadi?
- 4.Yer po'sti yer yuzasidagi qanday tog' jinslaridan tashkil topgan?
- 5.Bazalt qatlamini izohlab bering?
- 6.Geotermik gradient deb nimaga aytiladi?
- 7.Yer po'stini tashkil qilgan tog' jinslarining zichligi qanchaga teng?
- 8.Yer po'stining kimyoviy tarkibini ko'rsatuvchi jadvalni birinchi bo'lib kim tuzgan?
- 9.Yerning paydo bo'lishidagi dastlabki gipoteza kim tomonidan yaratilgan va qanday mazmunga ega?
- 10.Yerning paydo bo'lishidagi zamonaviy gipotezalarni izohlab bering?

II-bob. Yer relyefi haqida umumiy ma'lumotlar

2.1. Umumiy tushunchalar

«Geomorfologiya» atamasi yunoncha soʻzdan olingan boʻlib, geo – yer, morfo – shakl, logos - fan, yoki taʼlimot maʼnolarini bildiradi. Bu fan yer yuzasining shakli, tuzilishi, kelib chiqishi va rivojlanish qonuniyatlarini oʻrganadi. Geomorfologiya fanining predmeti yoki tekshirish obʼekti yer relyefidir. Relyef deganda, yer yuzasining barcha notekisliklari – shakllari tushuniladi. Kattaligi, tuzilishi, kelib chiqishi xilma – xil boʻlgan va turlicha rivojlanish bosqichidagi yer yuzasining geometrik koʻrinishiga relyef deb ataladi.

Yer yuzasi relyefi turli xil shakllarning komplekslari va chuqurligidan tashkil topadi. Ularni turli belgilarga qarab ajratish mumkin. Ajratishning eng oddiy usuli morfologik tamoyillariga qarab (tashqi farqlari hisobiga) farqlashdir. Bu tamoyilga koʻra yer yuzasi ijobiy va salbiy shakllarga boʻlinadi. Ijobiy shakllar gorizontal yuzaga nisbatan koʻtarilgan boʻladi va yer yuzasini koʻtarilgan qismlarini tashkil qiladi. Unga misol qilib doʻngliklarni, tepaliklarni, togʻlarni, tizmalarni keltirish mumkin. Relyefning salbiy shakllari gorizontal yuzaga nisbatan pastda joylashadi va chuqurliklarni tashkil qiladi. Bular vodiylar, jarliklar, koʻl va okean botiqliklari va boshqalar. Relyef shakllarining tashqi belgilari qatoriga ularning murakkabligi darajasi kiradi. Bu belgilar boʻyicha oddiy va murakkab shakllar ajratiladi. Oddiy shakllar (doʻnglik va boshqalar) ayrim morfologik elementlardan tashkil topadi va ular birgalikda shaklni hosil qiladi. Masalan, doʻngliklarni etagi nishabi (qiyaligi) va yuqori qismini ajratish mumkin. Bu oddiy morfologik elementlar birgalikda oddiy shakllarni hosil qiladi. Murakkab shakllar qator oddiy shakllardan tashkil topadi. Masalan, vodiylar misol boʻlishi mumkin.

Relyefning morfologik tavsifi, relyefning tashqi belgilari haqida tasavvur beradi. Bu tushunchalarga miqdoriy qiymatlar berilsa u tushunarli boʻladi, masalan yuza shaklining balandligi, oʻyilganlik chuqurligi.

Relyefni katta tavsiflariga uning oʻlchamlari kiradi. Bu belgi boʻyicha quyidagilarni ajratish mumkin: planetar relyef – Yer qiyofasini planeta sifatida belgilaydigan yer yuzasining eng yirik elementlari, - materiklar va okeanlar; mega relyef–materiklar va okeanlar tubining eng yirik shakllari–togʻ tizimlari, materik tekisliklari va plato (past tekisliklar). Okeanlar ichida–okean tizimlari, okean tubining abissal tekisliklari; makrorelyef–yer yuzasi relyefining yirik elementlari–togʻ tizimlari, togʻ oraligʻi vodiylari va pastliklar, materik tekisliklarning morfologik jihatdan alohida qismlari – past tepaliklar (plato), dengiz va okeanlar tubi; mezorelyef – kichik oʻlchamli va oʻyilishlari bilan farq qiladigan shakllar, kichik nisbiy balandliklar–tepaliklar, past togʻlarning choʻziq tepaliklari, qoldiq balandliklar,

yassi jarlar, yirik karst o'pqonlari; mikrorelyef–o'lchamlari bo'yicha juda kichik relyef shakllari.

Bir xil morfologik belgilarga ega bo'lgan relyef shakllari hosil bo'lishi jihatdan turlicha bo'lishi mumkin. Shuning uchun relyefning morfometrik tavsifi relyefni tasniflash uchun ishonchli asos bo'lib xizmat qilmaydi. Relyefni tasniflash uchun asosiy, ishonchli mezon bu uning genezisi–ya'ni hosil bo'lishi sharoiti va relyefni rivojlanish tarixi hisoblanadi.

Geomorfologik tasnifnoma relyef shakllarini tartibga solishning asosi hisoblanadi, va o'z o'rnida Yer yuzasi shakllarini to'liq o'rganishning va anglab etishning asosi bo'lib xizmat qiladi.

Relyef tasnifnomalari ikki toifaga bo'linadi. Birinchisiga ko'ra relyefning barcha shakllari ikki asosiy guruhga bo'linadi: tashqi jarayonlar ta'siri bilan bog'liq shakllar va endogen jarayonlar ta'siri bilan bog'liq shakllar.

Birinchi toifaga kiradigan shakllarga yer yuzasi suvlari faoliyati, muzliklar, shamol, yer osti suvlari va dengizning to'liqlanishi ta'siridan hosil bo'lgan shakllarni kiritish mumkin. Ikkinchi toifaga tektonik va vulqonlar ta'siridan hosil bo'lgan shakllar kiradi. Bu yo'nalishdagi tasnifnomalarda endogen va ekzogen geologik jarayonlar, bir biriga bog'lanmagan holda ko'riladi, vaholanki tashqi va ichki jarayonlar bir-biriga bog'liq holda, qarama-qarshi yo'nalishda, va yagona tizim sifatida rivojlanadi. Bu esa Yer rivojlanishining asosiy qonunini ko'rsatadi. Relyef esa uning natijasidir va u relyefni shakllantiradi.

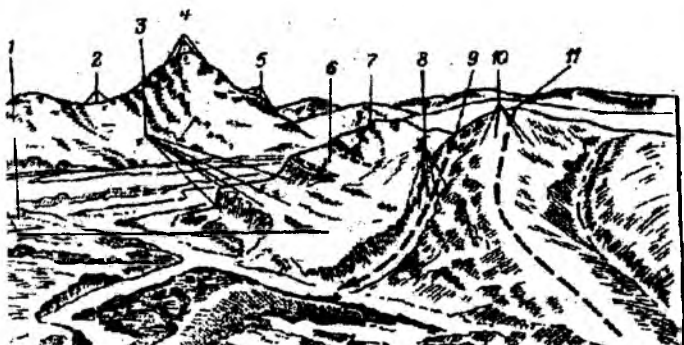
Boshqa yo'nalishdagi tasnifnomalar V. Devisning geografik sikllar haqidagi ta'limoti bilan bog'liq. Bu holda relyef ayrim geografik sikllar tizimi ichida ko'riladi. Relyef shaklining barcha turlari, geografik siklning ayrim etaplarini aks ettiradigan shakllarning tartib bilan almashinishini ko'rsatadi. Bunda geologik tuzilish passiv omil sifatida xisobga olinadi va ekzogen, endogen jarayonlarning o'zaro bog'liqligi bu yondashuvda xisobga olinmaydi. Relyefni rivojlanishini aks ettiruvchi hozirgi zamondagi ilmiy qarashlar asosiga, ekzogen va endogen jarayonlarni o'zaro ta'sirdagi yagonaligi tasavvuri yotadi.

Geologik vaqt mobaynida yer qobig'i strukturasi rivojlanishi ma'lum bir yo'nalishda sodir bo'lgan. Strukturaning yo'nalishi rivojlanishi bilan birgalikda relyef ham rivojlangan. Yer yuzasi relyefining oddiy shakllari murakkab shakllar bilan almashinib turadi. Yer yuzasi relyefining ayrim qismlarining ko'tarilish farqlari vaqt ichida ortib boradi. Yer yuzasi balandliklar farqining darajasi relyef enyergiyasi deyiladi. Yer yuzasi relyefini eng baland va eng past relyefli yerlari o'rtasidagi farq qanchalik katta bo'lsa, uning enyergiyasi shunchalik katta bo'ladi. Geologik vaqt mobaynida yer qobig'i strukturasi murakkablashib borgani sari, tektonik harakatlar bilan bog'liq bo'lgan relyef enyergiyasi ham ortib boradi.

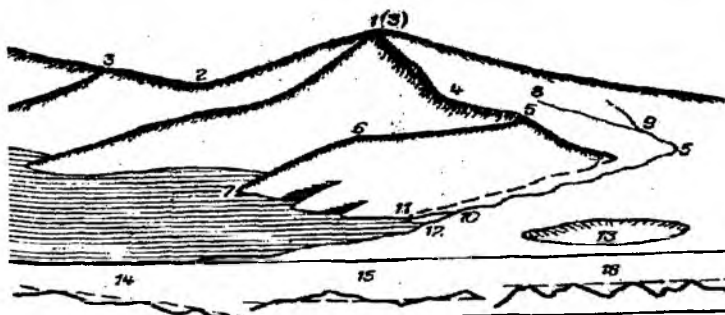
qisqasi, katta enyergiyaga ega bo'lgan tektonik harakatlar relyefni hosil bo'lishiga yo'naltirilgan.

Geologik vaqt davomida rivojlanishning revolyutsion va evolyutsion rivojlanish davrlari almashinib turgan. Revolyutsion rivojlanish davrida tektonik harakatlar qisqa vaqt mobaynida katta tezlikda rivojlangan. Yuqori energiyaga ega bo'lgan relyef barpo bo'lgan (3-rasm).

Evolyutsion rivojlanish davrlarida tektonik harakatlar kichik tezliklarda sodir bo'lgan va relyefni rivojlanishiga aksariyat ekzogen omillar ta'sir etgan. Bu harakatlar katta maydonlarda kichik enyergiya ta'sirida keng tekislanish yuzalarini hosil bo'lishiga olib kelgan. Yerni rivojlanish tarixida evolyutsion va revolyutsion bosqichlarning almashinishi yer yuzasi relyefi rivojlanishidagi ma'lum tartibni yuzaga keltirib chiqaradi (4-rasm).



3-rasm. Relyef shakllari. 1-vodiy; 2-dovon (egar); 3-tyerrasa; 4-cho'qqi; 5-zina; 6-chekkasi; 7-pastqamlik; 9-etak chizig'i; 10-tizma; 11-suv ayirg'ich va tepalik chizig'i.



4-rasm. Relyefning morfografik nuqtalari. (Yu.K. Efremov, D. S. Kizivaltyer va G. I. Raskatov bo'yicha).

1-cho'qqi; 2-dovon; 3-sirtmoqli; 4-tirsakli; 5-burilish; 6-elka; 7-burun; 8-boshlanish joyi; 9-bo'linadigan yer; 10-yoyiladigan joy; 11-boshlanadigan joyi; 12-buxtani (boshi); 13-chuqurlik; 14- umumiy nishablik; 15-sathli; 16-cho'qqilik.

Endogen omillar ta'sirida rivojlanish bilan Yer yuzasi relyefmi yo'nalishli o'zgarishlari o'rtasida hamda ekzogen omillarning ta'siri o'rtasida yaqin bog'liqlik mavjud. Balandliklar maksimal darajaga etgan davrlarda iqlim sharoitining o'zgarishi ta'sir eta boshlagan. Ta'sir tik iqlim mintaqalari qonuniyatiga bo'ysungan holda, balandliklarni o'zgarishi bilan bog'lanib o'zgarib turgan keskin o'zgaruvchan relyefli yerlarda iqlim sharoiti keskin ta'sir etadi va yer yuzasining iqlim bo'yicha bo'linishi ro'y byeradi. Evolyutsion rivojlanish va quruqlik yuzasida keng tekislangan yuzalar xukm surgan davrlarda, yer yuzasida bir xil iqlim sharoiti yuzaga kelgan. Katta energiyaga ega bo'lgan, iqlim bo'linishi davrlarda, denudatsiya va akkumulyatsiya jarayonlari faol rivojlangan, va yer yuzasi relyefi ekzogen jarayonlar ta'sirida kuchli va tez o'zgarib borgan.

Bir xil iqlim sharoiti hukm surgan davrlarda katta kengliklarda bir xil va faolligi kuchsiz jarayonlar bilan bog'liq relyef shakllangan. Shunday qilib geologik tarix davomida endogen va ekzogen omillar o'rtasida bir-biriga ta'sir mavjud bo'lgan va o'zaro bog'liq bo'lganlar.

2.2. Relyefni yer qobig'i stukturaviy elementlari bilan bog'liqligi

Yer qobig'iga, uning ayrim qismlarini tarixiy geologik rivojlanishi bilan bog'liq bo'lgan, uning tuzilishidagi turli-tumanlik xosdir.

Yer qobig'i tuzilishidagi eng katta farq materikdagi kengliklar va okean tublari uchun xarakterlidir. Ular yer qobig'ini ikki xil turini ajratishga imkon byeradi – materikdagi (kontinental) qobiq va okeandagi qobiq. Materik va okeanlar xududi qobiqlarining farqi geofizik ma'lumotlar asosida-seysmik to'lqinlarni tarqalish tezligi, og'irlik kuchi anomalialarini taqsimlanishi, endogen issiqlik oqimlarining ajralishidan foydalanib aniqlanadi.

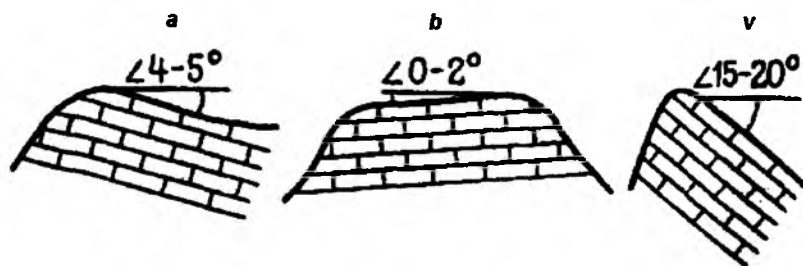
Yer qobig'ini materik va okeanlarga bo'linishi morfologik jihatdan relyefning yirik belgilariga bog'liq bo'lgan planetar relyefga (materik platformasi va okean havzasi) javob byeradi. Bunday bo'linish yer qobig'ini ichki tuzilishi bilan bog'liq. Yer yuzasini materik va uning geotekturalarga bo'linishi materiklarning qirg'oq chiziqlari bilan chegaralanmaydi. Materik geotekturasiga materik sayozligi (shelf) va materik nishabligi kengliklari kiradi. Yevrosiyaning sharqiy chegaralarida materik va okean geotektura chegaralari murakkab, chunki bu yerda orol aylanmalari tarqalgan va bu yerda yer qobig'i o'ziga xos.

Tektonik harakatchanlikni xarakteri va geologik rivojlanishning yo'nalishi bo'yicha, materik va okean qobiqlarining ayrim qismlari tuzilishi bir xil emas.

Ularni ichida barqaror va bir tekis o'zgaradigan maydonlar, ya'ni platformalar va katta tektonik harakatchan qismi geosinklinallarga bo'lish mumkin. Platforma va geosinklinal viloyatlarga bo'linish materik va okeanlar uchun xosdir.

Tuzilishning platforma, geosinklinallarning rivojlanishidagi xilma-xillik, ularni xududidagi relyefni farqini belgilab byeradi. Yer yuzasi relyefining geologik strukturalari sharoitlari va uning rivojlanishi bilan bog'liqligi morfostrukturaning ikki–platformali va geosinklinalli turini ajratishga imkon byeradi (5-rasm).

Ma'lum bir geologik tuzilish va tektonik, paleogeografik tuzilish xos bo'lgan yer yuzasining bir qismiga morfostruktura deyiladi.



5-rasm. Relyefning strukturaviy shakllari.

Morfostruktura uchun geologik vaqt mobaynida o'ziga xos morfologik rivojlanish, relyef evolyutsiyasini ma'lum qonuniyatlari xosdir. Morfostruktura chegarasida, geologik tuzilish bilan relyef uzviy bog'langanligi uchun, unga quyidagicha ta'rif berish mumkin: yer yuzasining yirik belgilarini (o'ziga xosligi) va geologik strukturalarni relyefda aks ettiruvchi qobig'ining bir qismi.

2.3. Neotektonik harakatlar va ularni namoyon bo'lish shakllari

Yangi tektonika yoki neotektonika N. I. Nikolaev (1962) bo'yicha, neogen-to'rtlamchi davrlarda hosil bo'lgan, tektonik jarayonlar va ular yaratgan strukturaviy shakllar haqidagi ta'limotdir. Neotektonik jarayonlar yer yuzasi relyefining hozirgi zamon asosiy belgilarini aniqlab beradi va shuning uchun geomorfologik tadqiqotlarda hisobga olish juda zarurdir. Tarixan rivojlanayotgan va hozirgi vaqtda ham davom etayotgan neotektonik harakatlarni – hozirgi zamon harakatlari deyiladi, golotsendagi harakatlarni esa eng yangi harakatlar deyiladi.

Ko'p hollarda neotektonik harakatlar yer qobig'i ayrim strukturaviy elementlarining (platforma, burmalangan qismlar) tektonik rivojlanish tendentsiyasini davom ettiradi, va bu esa yangi struktura shakllarini hosil bo'lishini

inkor qilmaydi. Masalan, avval yaralgan strukturaviy shakllar notektonik yoriqlar bilan buziladi, yosh burmalanish deformatsiyalari bilan murakkablashadi.

Platforma viloyatlari uchun kichik amplitudali vyer tikal harakatlar xarakterlidir. Platformalarni ijobiy strukturaviy elementlari uchun tik yuqoriga tomon harakat qiladigan harakatlarni boshidan kechirganlar, qadimgi qalqonlar (hit) xududida avvalgi yirik yoriqlar bo'yicha harakatlar uyg'onadi va yangi salbiy elementlar hosil bo'ladi, ya'ni platformalarning strukturaviy elementlari pasayadi.

Eng faol neotektonik harakatlar materikda tog' hosil bo'lish viloyatlarida kuzatiladi. Ularning ichida quyidagilarni ajratish mumkin:

1. Ural-Taymir turidagi tog'lar. Tog' hosil bo'lishi kuchsiz namoyon bo'lgan (Ural, Enisey kryaji.)
2. Tyanshan-Baykal turidagi tog'lar. Kembriygacha va paleozoy burmalangan fundamentida faol tog' hosil bo'lish jarayonlari xarakterli.
3. Vyer xoyansk-Kolirn turidagi tog'lar. Mezozoy burmalangan fundamentda jadal tog' hosil bo'lish jarayonlari xarakterli.
4. Kavkaz-Karpat turidagi tog'lar. Kaynozoy burmalangan fundamentda faol tog' hosil jarayonlari xarakterli.
5. Hozirgi zamon geosinklinal viloyatlari: O'ta faol yangi va hozirgi zamon tektonik harakatlari xarakterlidir. Neotektonik harakatlarning amplitudasi bir necha kilometrlarga yetadi.

Okeanlar va dengizlarda neotektonik harakatlar relyefni shakllanishida belgilovchi ahamiyatga ega bo'lganlar. Materik platformalarning chekka qismlarining pasayishi bilan shelf va matyer ik nishabligining yuqori qismi hosil bo'lgan. Okean tubining neotektonik harakatlari tezligi haqida okean tubida keng tarqalgan yassi cho'qqilik suv osti tog'lari tarqalishi- gayotlar tasavvur ber adi. Bu tog'larning yassi tepaliklari abraziv yo'l bilan hosil bo'lganlar. Dengiz to'liqining ta'siri 180 m da bilinadi, va hozirgi vaqtda gayotlar 1500 m da uchraydi. Demak dengiz tubining pasayishi 1000 m dan ortib ketgan.

Yer yuzasi relyefining hozirgi asosiy belgilari, materik va okeanlardan boshlab quruqlik va dengiz tubining shakllarigacha neotektonik harakatlar bilan yaratilgan. Shuning uchun yer yuzasi relyefining rivojlanishida – neotektonik bosqichni ajratish mumkin.

2.4. Geomorfologik tizimlarga keltirish

Yer yuzasi relyefining turli-tumanligi va murakkabligi ularni ma'lum tartibga keltirishni talab qiladi. Geomorfologik jihatdan tartibga keltirish uchun, yer yuzasi relyefini hosil bo'lishi sharoitlari (genezis)ga asoslanish kyer ak. Xuddi shunday, relyefning ayrim elementlarining o'lchamlari, ularni tarqalish uzunligi,

egallagan maydonini hisobga olmay bo'lmaydi. Relyefni ayrim toifalarga bo'lish uchun uning o'lchamlari, geologik tuzilishi, rivojlanish tarixining yo'nalishi va boshqalarni xisobga olish zarur. Aytilganlarga ko'ra relyefning quyidagi toifalari ajratiladi:

Planetar shakllar—o'lchamlari bo'yicha eng yirik maydonlarni egallagan yer yuzasi shakllari, 107 km (materiklar va okeanlar). Planetar relyefni hosil bo'lishi yer strukturasining tarixiy rivojlanish jarayonlari bilan bog'liq.

Megarelyef—yer yuzasi relyefining yirik shakllarini tasvirlovchi ikkinchi toifa, o'lchami 106 km. Megarelyefni hosil bo'lishi materik va okeanlarni asosiy yirik strukturaviy birliklari bilan bog'liq. Megarelyef shakllari butun morfostruktura viloyatlariga to'g'ri keladi (Rus platformasi tekisligi, dengiz botiqliklari, okean tog' tizmalari).

Makrorelyef—relyefning ijobiy va salbiy shakllari, tartibi 105 -102 km (tog' tizmalari, ayrim tog'lar, tog' cho'qqilari, tog' massivlari, suv osti tog'lari, gayotlar, ko'l botiqliklari, dengiz tubi botiqliklari, shelf yuzasidagi chuqurliklar.)

Mezorelyef—kichik o'lchamlarga ega (102km gacha va kichik). Ijobiy shakllarga tepaliklar, cho'ziq tepaliklar, yirik daryo vodiylari, tyer rasalar kiradi. Salbiylarga—kichik ko'l botiqliklari, yassi jarliklar, jarliklar, karst o'pqnolari, suv osti vodiylari, daralar, kichik botiqliklar kiradi.

Makro va mezorelyefni geologik struktura bilan bog'liqligi turlicha namoyon bo'ladi. Birinchi holda relyef shakllari qobiq strukturasiga mos keladi. Ikkinchi holda — tog' jinslarining litologik farqi, denudatsiya jarayonlariga nisbatan ularni barqarorligi mos keladi.

Mikrorelyef—yer yuzasining eng kichik shakllari. O'yilganligi bir necha metrlardan oshmaydi. Eng kichik shakllar maydoni birnecha kvadrat metr va o'yilganligi birnecha santimetrdan bir metrgacha bo'lgan maydonlar kiradi.

Mikrorelyefni hosil bo'lishi relyefni o'zgartiruvchi hozirgi jarayonlar bilan bog'liq.

Mikrorelyefdagi mustaqil relyefni organizmlarning faoliyati bilan bog'liq shakllar (bo'shliqlar, do'ngliklar, inlar va b.)egallaydi.

Texnik vositalarni rivojlanishi bilan, va insonni atrof muxitga ta'siri ortib borishi bilan turli xildagi antropogen relyefning turlari ortib boradi.

Antropogen relyefni ikkita asosiy guruhga ajratish mumkin: insonni texnik faoliyati ta'sirida hosil bo'ladigan texnogen shakllar: tyer rikonlar, otvallar, karyerlar, shaxtalar, tekislangan yuzalar, foydali qazilma konlar, kavlangan yerlarni o'pirilishi, sun'iy plyajlar, to'g'rilangan daryo vodiylari, suv omborlari, kanallar, zovurlar, ko'tarmalar, va boshqalar.

Tashkilotlararo geomorfologik hayatning loyahasiga ko'ra quyidagi relyef toifalari ajratiladi:

1. Birinchi tartibdagi toifa. Yer yuzasining asosiy planetar strukturaviy morfologik elementlari: materiklar, va okean botiqliliklari.
2. Ikkinchi tartibdagi toifa. Umumiy yoʻnalganlik va harakatchanlik darajasi boʻyicha boʻlinadigan Yer ning yirik geotektonik elementlari. Materiklar xududida – materik platformalari tekisliklari (plato va yassi togʻlik), togʻlar va togʻ hosil boʻlishida hosil boʻlgan botiqliliklar. Okean botiqliliklarida – okean platformalari tekisliklari, orol aylanmalari va geosinklinal viloyatlarning botiqliliklari.
3. Uchinchi tartibdagi toifa. Asosiy rivojlanuvchi denudatsiya yoki akkumulyatsiya jarayonlari boʻyicha. Materik platformalarida akkumulyativ tekisliklar va denudatsion tekisliklar. Burmali viloyatlarda – togʻlar, baland togʻlar, togʻ oraligʻi va togʻ oldi botiqliliklari.
4. Toʻrtinchi tartibdagi toifa. Neotektonik harakatlar bilan bogʻliq boʻlgan geologik tuzilish va balandlik boʻyicha ajratiladi.
5. Beshinchi tartibdagi toifa. Relyef hosil qiluvchi asosiy omil boʻyicha farqlanadi.
6. Oltinchi tartibdagi toifa. Relyef rivojlanishining uni tarixan shakllanishida endogen va ekzogen omillarni oʻzaro taʼsirini aks ettiradigan, morfologik belgilari bilan farqlanadigan relyef turlari.
7. Ettinchi tartibdagi toifa. Aniq chegaralarga ega boʻlgan yer yuzasining kichik oʻralgan notekisliklari. Asosiy endogen va ekzogen jarayonlar boʻyicha ajratiladi.
8. Sakkizinchi tartibdagi toifa. hosil boʻlishi boʻyicha ajratiladigan shakl elementlari, relyef shakllarining bir qismi.
9. Toʻqqizinchi tartibdagi toifa. Tashqi qiyofasi va uni hosil qilgan ekzogen jarayonning xarakter i boʻyicha – farq qiladigan mikroshakllar.

Yuqorida koʻrsatilganidek, relyef toifalari geologik tuzilish sharoitlari bilan turlicha bogʻlangan. Relyefni geologik tuzilish bilan bogʻliqligi xarakter i boʻyicha relyef toifalarini ikki guruhga boʻlish mumkin: birinchisiga geologik va tektonik sharoitlar bilan bogʻliq toifalar (birinchi toifadan toʻrtinchi toifagacha); ikkinchisiga asosan ekzogen jarayonlar taʼsiri bilan hosil boʻlgan relyef toifalari. Oʻzaro taʼsirdagi endogen va ekzogen omillar taʼsirida rivojlangan va asosan endogen jarayonlar taʼsirida hosil boʻlgan relyef elementlarini morfostruktura deb aytiladi. Agar ekzogen omillar asosiy boʻlsa – morfoskulptura deyiladi.

Relyefni oddiy shakllari tasnifnomasi (L.G.Ramenskiy bo'yicha)

Тавсиф			Mezorelyef	Mikrorelyef
1	2	3	4	5
Ijobiy shakllar	Cho'zilgan (cho'ziq)	Tepasi qirrali	Greben	Griva
		Tepasi yumaloq	uval	val
		Tepasi yassi	cho'ziq	mikrocho'ziq
	Izometrik (yumaloq, bo'shliq)	Tepasi qirrali	cho'qqi	Do'nglik
		Tepasi yumaloq	tepalik	Do'nglik(kichik tepalik)
		Tepasi yassi	Yassi tepalik, stolsimon tog'	Kichik tepalik
Salbiy shakllar	Cho'zilgan (cho'ziq)	Tub qismi tor	Jarlik (qirg'oq qiyaligi katta, 7-100 dan katta) yassi jar (qirg'og'i yotiq, < 7-10°)	Kichik jar
		Tag qismi yumaloq	Pastqatlam Lojbina	Kichik chuqurcha
		Tag qism keng, yassi	Log, kichik vodi	O'yilgan yer
	Izometrik (yumaloq, bo'shliq)	Tubi tor	O'pqn	O'pqn
		Tubi yumaloq	Botiqlik	Pastqamlik, tovoqcha shakli

Quruqlik relyefining nishablik bo'yicha tasnifnomasi. (M.F Skritnov bo'yicha)

Relyefni oddiy tavsifi	Umumlashtirilgan tavsif	Suv yig'uvchi havza tavsifi	Relyef sinfi	sin	tg	Yuzaning yotish burchagi, gradus
Tekisliklar (0 – 7°)	Tekislik (0 – 1°)	Yassi tekislik Tekislik To'liqinsimon te qismi	I	0. – 0.005	0. – 0.005	0 – 1/4
			II	0.01	0.01	1/2
			III	0.02	0.02	1
	Tepaliklik (1-7°)	Uvalisto'y Tepalikli Tepaliklar ko'p uchraydi	IV	0.04	0.04	2
			V	0.07	0.07	4
			VI	0.12	0.12	7
Tog'lar (7-45°)	Tog'lik (7-24°)	Tog'oldi Tog'li Tog'	VII	0.2	0.21	12
			VIII	0.3	0.32	18
			IX	0.4	0.44	24
	Balandlik (24-45°)	Baland tog'lik Balandlik Cho'qqisi qirrali	X	0.5	0.58	30
			XI	0.6	0.75	37
			XII	0.7	1.00	45

Relyef shakli o'lcamlari

Relyef elementlari	Megarelyef	Makrorelyef	Mezorelyef	Mikrorelyef	Nanorelyef
Gorizontial	O'n va yuz ming km ²	Yuz va ming km ²	Bir va o'n km ²	O'n va yuz km ²	Birdan o'nggacha m ²
Vyertikal	Yuz va ming metr	Yuz va ming metr	O'n va bir yuz metrlar	Metrlar, kamroq o'n metrlar	Birnecha timetrdan metrlargacha
Shakl misollari	Tog' tizmalari, tekisliklar, dengiz botiqliklari	Tog' tizmalari, balandliklar, katta vodiylar, botiqliklar va b.	Cho'ziq tepaliklar, tepaliklar, vodiylar, daryo tyerrasalari, yirik jarlar va b.	Do'ngliklar, qo'rg'onlar, kichik jarlar, daryo tyerrasining qismlari va b.	O'tilgan yuzalar, ariqlar, oqma gruntlar, do'ngliklar

2.5. Relyef uning elementlari va tasnifnomalari

Hududning geomorfologik tuzilishi uning geologik tuzilishi va fizik geologik jarayonlar bilan belgilanadi. Shuning uchun geologik kuzatuvlar geomorfologik yozishlar bilan parallel olib boriladi. Maqsad esa relyef qiyofasi, uning kelib chiqishi, yoshi, shakllanish tarixini o'rganishdir. Bu yerda quyidagi masalalar yoritiladi: relyefni tashqi qiyofasi, taqsimlanish yuzalari, relyefni asosiy shakl va elementlari o'lchamlari, asosiy yirik relyef elementlari (suv ayirg'ich, daryo vodiysi, dengiz va ko'l qirg'oqlari va boshqalar) uning ayrim shakllari (tog'lar, tizmalar, tyerrasarlar, karst o'pqnolari v.b.), uning ayrim shakllari (nishabligi, tyerassaning bukilgan yeri, zina, tepaliklarning nishabi va tepasi v.b.) O'lchamlariga uzunligi, balandligi, asosiy relyef shakllarining kengligi, nishablikning qiyaligi va kesimi va boshqalar kiradi. Ular relyefning hosil bo'lish sharoitlarini aks ettiradi. Masalan, yirik shakllar asosan endogen omillar ta'sirida, o'rta va kichik shakllar – ekzogen omillar ta'sirida shakllanadi.

Mezorelyef va mikrorelyef shakllarining hosil bo'lishi bo'yicha ijobiy va salbiy nomlarini aniqlash juda muhimdir (5- jadval).

Relyef shakllarining litologik tarkib, paleotektonika va yangi tektonik harakatlari bilan bog'liqligi va ular orasidagi genetik bog'liqlik aniqlanadi. Relyef shakllarining fizik–geologik jarayonlar va hodisalar bilan genetik bog'liqligi (relyef shakllarining nisbati, uning tashqi qiyofasini yotish sharoiti bilan bog'liqligi, relyef shakllarini yosh yotqiziqlar bilan o'xshashligi) aniqlanadi. Zamonaviy fizik-geologik xodisa va jarayonlar, antropogen omillarni relyefni shakllanishida tutgan o'rni o'rganiladi. Yangi yotqiziqlarni yoshi va geologik hodisalarning rivojlanish tartibini aniqlash juda muhimdir.

Relyefning eng muhim geomorfologik shakllaridan daryo vodiylari, suv ayirg'ich kengliklari va yonbag'irliklar hisoblanadi.

Suv ayirg'ich kengliklarini o'rganishda, avvalo suv ayirg'ichning hosil bo'lishi, ya'ni qaysi geomorfologik jarayonlar yuzlarni hosil qilganligi aniqlanadi. Bu endogen jarayonlar (tektonogen, vulkonogen) bo'lishi, mumkin, endogen va ekzogen (strukturali–denudatsion, soxtavulkanik, faqat ekzogen (dengiz, muzlik, eol, denudatsion, denudatsion – abraziv, denudatsion– ekzaratsion va.b) (3–4-rasm) bo'lishi mumkin. Ko'pincha suv ayirg'ich kengliklari denudatsion jarayonlar natijasida yaratilishi mumkin va tektonik ko'tarilgan xududlarni buzadigan ekzogen jarayonlar kompleksining mahsuloti bo'lgan tekislangan yuzalarini tashkil qiladi. Shuni nazarda tutish kerakki, agar endogen jarayonlar kuchli bo'lsa relyef baland holatda lekin o'yilgan, tektonik ko'tarilishlar susaysa ekzogen jarayonlarning roli kuchayadi, suv ayirg'ichlar buziladi va pasayadi. Agar kuchsiz tektonik faollik asri uzoq davom etsa, ekzogen omillar denudatsion va denudatsion – akkumulyativ tekisliklar – tekislanish yuzalari hosil bo'ladi. qadimda bular baland ko'tarilgan

balandliklar, va tog' oldi tekisliklar va ular burmali strukturalarni kesadi (o'yadi). Keyinroq baland suvayirg'ichlar va tog'lar ko'tarilganda, zinapoyalardan tashkil topgan relyef – tog'oldi tekislanish yuzalari, daryo va dengizlardan boshlab ko'tariladigan narvonsimon relyef hosil bo'ladi. Suv ayirg'ichlardagi va tog'lardagi eng baland tekislanish yuzalari eng qari, uning atrofida past joylashgan va yoshi kichik yuzalar paydo bo'ladi. Tog'oldi narvonsimon yuzalar tik harakat bir necha marta qaytarilganda hosil bo'ladi. Turli sathlardagi tekislanish zinalari qadimgi tekislanish yuzalarining qoldiqlari hisoblanadi va ular «orqaga qaytish» yeroziyasi ta'sirida yuvilishi, birnecha marta yangi tez ko'tarilishlar bilan uzilib turgan. Bu yuzalarni gipsometriyasi va yotish ko'tarilish jarayonini miqdoriy baxolashga yordam beradi. Tekislanish yuzalarining yoshi ikkita chegara bilan aniqlanadi.

2.6. Morfografiya va morfometriya

Relyef sinflari

Kartografiya ishlarida relyefni tashqi belgilari bo'yicha ta'riflashga to'g'ri keladi. Relyefning tashqi belgilari bo'yicha ta'riflash morfografiya (shaklni ta'riflash) deb ataladi. Tashqi belgilar bo'yicha relyef balandlik, past-tekislik va tekisliklarga bo'linishi, o'ralgan (zamknuto'y) va to'silmagan bo'lishi mumkin. Relyef shakli tekis bo'lsa, tekislik va shu tekislikka nisbatan ko'tarilgan shaklda bo'lsa, balandlik va aksincha chuqurlashgan shaklda bo'lsa pastlik deb ataladi.

O'ralgan relyef shakli hamma tomondan yonbag'irlik yoki relyef elementi chiziqlari bilan chegaralangan bo'ladi. Bunga karst bo'shlig'i misol bo'la oladi. o'ralmagan relyef shaklida bir yoki ikki tomonda yonbag'irlik bo'lmaydi. Bunga jarlik yaqqol misol bo'la oladi. Murakkablik jihatdan relyef shakllari oddiy va murakkab bo'ladi. Oddiy shakllar uncha katta bo'lmagan maydonni egallab bitta shaklda bo'ladi. Bunga sun'iy tepalik (qo'rg'on), yuvilgan chuqurcha misol bo'la oladi. Murakkab shakldagi relyef har xil kattaliklar va har xil shakllar birikmasidan hosil bo'lib, har bir relyef shakli o'z paydo bo'lish tarziga ega bo'ladi. Bunga katta daryolarning vodiysi misol bo'la oladi va unda jarliklar, qayirlar, tyerrasalar v.b. relyef shakllarini uchratish mumkin. Keltirilgan relyef shakllarini tashqi hususiyatlari bilan tavsiflash morfografik tasnifnomaning asosini tashkil qiladi. Relyef shakllarini ularning kattaliklari va miqdoriy tavsiflari nuqtai nazardan o'rganish morfometriya deb ataladi. Relyef shakllari, kattaliklari bo'yicha quyidagi morfometrik sinflarga bo'linadi:

1. **Ulkan (planetar) relyef shakllari.** Maydoni mln.km² bo'lib, o'rtacha past – balandliklar orasidagi farq 2500-6500 m dir.

Bularga materiklar va okean tubi relyef shakllari kiradi va 1:50000000 masshtabdagi haritalarda tasvirlanadi.

2. **Eng katta (mego) relyef shakllari.** Maydoni o'n va yuz minglab km^2 bo'lib, past-balandliklari orasidagi farq 500-4000 m ga etadi. Bularga tog' oldi va tog'li tumanlar, suv osti tizmalari, past-tekisliklar shakllari kiradi va 1:10000000 masshtabli xaritalarda tasvirlanadi.

3. **Katta (makro) relyef shakllari.** Maydoni yuz va minglab km^2 bo'lib, past-balandliklar orasidagi farq 200-2000 m ni tashkil qiladi. Bularga tog' tizmalari, vodiylar shakllari kiradi va 1:1000000 masshtabli haritalarda tasvirlanadi.

4. **O'rta (mezo) relyef shakllari.** Maydoni o'n va yuzlab km^2 bo'lib, past-balandliklar orasidagi farq 200-300 m ni tashkil qiladi. Bularga sun'iy tepaliklar, daryo tserassalari, karst bo'shliqlari, jarliklar kiradi va 1:50000 masshtabli xaritalarda tasvirlanadi.

5. **Kichik (mikro) relyef shakllari.** Maydoni yuzlab m^2 bo'lib, past-balandliklar orasidagi farq 10 m gacha bo'ladi. Bularga kichkina tepaliklar, kichkina jarliklar, kichik karst bo'shliqlari kiradi va 1:10 000 masshtabli haritalarda tasvirlanadi.

6. **Juda kichik (nano) relyef shakllari.** Maydoni bir necha m^2 bo'lib, past-balandliklar orasidagi farq 1-2 m dan iborat, xaritalarda shartli belgilarda tasvirlanadi.

7. **Juda ham kichik (topografik nomunosibliklar) g'adir-budurliklar relyef shakllari.** Maydoni dm^2 gacha bo'lib, past-balandliklar orasidagi farq dm gacha bo'ladi. Bularga qum yotqizgan to'lqinlar, shudgorlar kiradi va xaritada tasvirlanmaydi.

Tasnifnomaga kiritilgan 7 guruhni har birini kerak bo'lsa yana darajalarga (1-darajali, 2-darajali v.h. relyefi shakli) ajratish mumkin.

Morfografiya va morfometriya relyef shakllari haqida to'liq ma'lumot bera olmaydi. Relyef shakllarini to'liq tavsiflash uchun ularni hosil bo'lish jarayonlarini va rivojlanishini bilish lozim. Relyef shakllarini paydo bo'lishi jihatidan (morfogenetik tasnifnoma) quyidagi guruhlarga ajratilgan:

1. Ichki kuchlar (endogen) ta'sirida hosil bo'lgan relyef shakllari.
2. Tashqi kuchlar (ekzogen) ta'sirida hosil bo'lgan relyef shakllari.

Birinchi guruhni yer qobig'ining tebranma harakati va magmatik jarayonlar ta'sirida hosil bo'lgan relyef shakllariga bo'lish mumkin. Ikkinchi guruhni nurash jarayoni, yer osti va usti suvlari faoliyati, shamol, dengiz, ko'l suvlari, muzliklar, odamlar faoliyatlari va b. faoliyatlar ta'sirida hosil bo'lgan relyef shakllariga bo'lish mumkin.

Relyef hosil qiluvchi agentlarga tog' jinslarining parchalanishi (bo'linishi), tashilishi va to'planishi (akkumulyatsiya) faoliyatlari kiradi. hamma tashqi geologik agentlar ta'sirida jinslarning parchalanishi va tashilishi denudatsiya deb va bu jarayon natijasida litosfera yuzasida hosil bo'lgan relyef shakllari denudatsion relyef shakllari deb ataladi. Denudatsion relyef shakllari ikkiga: oqar suvlarning

jinslarni yuvishi natijasida hosil bo'lgan yerozion relyef shakllariga va dengiz suvlarining faoliyati natijasida hosil bo'lgan abrazion relyef shakllariga bo'linadi. Jinslarning yig'ilishidan hosil bo'lgan relyef shakllariga akkumulyativ relyef shakllari deb ataladi.

2.7. Quruqlik va dengiz osti relyefi

Yer yuzasining 70,8 % ga yaqin maydonini dengiz va okeanlar, 29,2 % ga yaqinini quruqlik egallab, ularning maydoni 361 va 149 mln.km² ni tashkil qiladi. Dengiz va quruqlik Yer yuzasida bir tekisda tarqalmagan bo'lib, shimoliy yarimsharda quruqlik yarimshar yuzasining 39,4 % maydonini egallagan bo'lsa, janubiy yarimsharda 19 % maydonni egallagan. Shimoliy yarimsharda quruqlik 400 shimoliy kenglikdan 700 shimoliy kenglikgacha keng tarqalgan bo'lib, janubiy yarimsharda bu kengliklarni okean egallagan. Shimoliy yarimsharning 700-710 shimoliy kengligidan shimolda okean (Shimoliy muz okeani) joylashgan bo'lsa, janubiy yarim sharda shu kengliklardan janubda quruqlik (Antarktida) egallagan.

Yer yuzasining quruqlik tarqalgan joylarining qarama-qarshi tomonlaridan okeanlar joylashgan bo'lib, bu qonuniyat quyosh sistemasidagi boshqa planetalarga ham xos degan fikrlar mavjuddir.

Okean relyefiga to'xtalsak, bunda relyef shakllarining ikkita turi mavjuddir. Birinchi okean o'rtasidagi tizmalar. Bu tizmalar Atlantik va hind okeanlarining o'rtasidan, Tinch okeanining janubiy va sharqiy tomonlaridan o'tgan bo'lib, kengligi 300-1000 km, uzunligi 60 ming km. Maydoni okeanlar yuzasining 1/3 ga tengdir.

Quruqlikda tog' tizmalari xududlari Yer qobig'ining siqilish mintaqasini (zona bokovogo sjatiya) tashkil qilsa, okean o'rtasi tizmalari Yer qobig'ining kengayish (zona bokovogo rastyajeniya) mintaqalarini tashkil qilgan ekan.

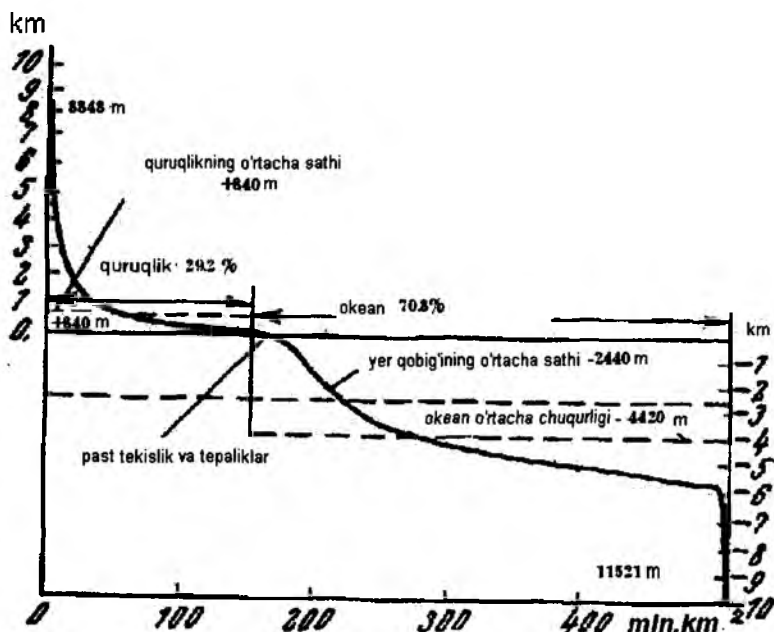
Ikkinchisi okeanlar uchun xos bo'lgan chuqur cho'kmalar (glubokovodnoe jelobo' ili riftovoe vpadino) mavjudligidir. Ularning kengligi o'nlab km bo'lib, uzunligi yuz va minglab km ni tashkil qiladi. Eng chuqur (9-11km) cho'kma Tinch okeanida uchraydi. Chuqur cho'kmalar okean chekkalarida joylashgandir.

2.8 Gipsografik egri chizig'i

Litosfera yuzasining balandliklari va okean chuqurliklarini o'zida aks ettirgan gipsometrik va barometrik xaritalardan foydalanib, bir xil balandlik va chuqurliklar chizig'ini o'tkazib, tog'li xududlar, tepaliklar, pasttekisliklar, dengiz shelfi va yonbag'irliklar, okean cho'kmalari v.b. egallagan maydon yuzasini aniqlash mumkin. quyida keltirilgan 6-jadvalda shu ma'lumotlar berilgan.

6-jadval

Quruqlik (balandlik,m)	Balandlik tabaqalari maydoni		Okeanlar, dengizlar (chuqurlik,m)	Chuqurlik tabaqalar maydoni	
	Mln.km ²	Yer yuzasiga nisb.%		Mln.km ²	Yer yuzasiga nisb.%
>3000	6.0	1.2	0-200	28.0	5.5
3000-2000	10.0	2.0	200-1000	15.0	2.9
2000-1000	24.0	4.7	1000-2000	15.0	2.9
1000-500	27.0	5.3	2000-3000	24.0	4.7
500-200	33.0	6.5	3000-4000	71.0	13.9
200-0	48/2	9/5	4000-5000	119.0	23.3
<0	0.8	0.1	5000-6000	84.0	16.5
			>6000	5.0	1.0
	149.0	29.3		361.0	70.7



6 –rasm. Yer qobig'i yuzasining gipsografik egri chizig'i. (Ditrix G. bo'yicha).

Bunda gorizontaal chizig'iga mln.km² da yoki % bo'yicha Yer yuzasini tashkil qilgan tog'lar, balandliklar, past-tekisliklar, dengiz shelflari va yonbag'irlilari, cho'kmalar v.b. maydoni qo'yiladi. Tik chizig'iga har bo'limi 1m massstabda balandlik va chuqurliklar qo'yiladi, bunda 0 deb okean suvining sathi olinadi. Gorizontaal va tik chiziq'larga pyerpendikulyar chiziq'larning kesishgan nuqtasini birlashtiruvchi chiziq gipsografik egri chizig'ini beradi.

Gipsografik egri chizig'i bo'yicha quyidagilarni aniqlash mumkin: Yer yuzasining o'rtacha sathi, quruqlikning o'rtacha sathi, Yer qobig'ining o'rtacha sathi, okeanning o'rtacha chuqurligi, tog'li va chuqur hududlar yuzasini taqqoslash, tog'lar va chuqurliklarni hajmini hisoblash v.b. Keltirilgan gipsografik chiziq quruqlikning o'rtacha sathi bilan okean tagining o'rtacha chuqurligiga o'ziga xos qiya egri chiziq bilan ajralib turishi, quruqlik va okean qobiqlari turli tuzilishga va tarkibga ega ekanligini ko'rsatadi. Gipsografik chiziqni Yerning hoxlagan joyi uchun va undan matematik hisoblashlar orqali foydalanish mumkin.

2.9. Geodezik ishlarni bajarishda geologik, geomorfologik sharoitlarni o'rganishning ahamiyati

Geodeziya, topografiya ishlarini bajarganda joyning o'ziga xos bo'lgan relyefi, geologik tuzilishini e'tiborga olish va ulardan foydalana olish lozim. Relyef hosil bo'lishida joyning geologik tarixi va geologik tuzilishi asosiy rol ni o'ynaydi. Joyning relyefi va geologik tuzilishiga qarab, dala geodezik ishlarining bazasi, transport vositalari, geodezik repyerlar nuqtasi, joyda yurish muammolari, kavlash ishlari turlari va ularni hajmi v.b. bajariladigan ishlar rejalashtiriladi. Geologik tuzilish va relyef suv ta'minoti sharoitlarni suv to'siqlaridan o'tish, suv transporti muammolari v.b ni hal etishda ham katta ahamiyat kasb etadi.

Geologik tuzilish va relyef bilan yon bag'irlarda geodezik ishlar bajarish usullari aniqlanadi. Yonbag'irliklar sochilmalar yoki massiv kristall tog' jinslaridan tashkil topgan bo'lsa yurish sharoitlari aniqlanadi. Geodeziya va kartografiya ishlarini bajarganda relyef va ekzogen geologik jarayonlarni o'rganish bilan bir qatorda, endogen jarayonlar–yer qobig'ining tebranma harakati zilzilalar, vulqonlarni o'rganish ham katta e'tiborga molikir. Yerning tik va gorizontaal tebranma harakatlar natijasida relyefning mutlaq balandliklari, tayanch geodezik punktlarning joylashish holati buziladi va qaytadan o'tkazilgan ishlar natijalari bo'yicha bir-biridan katta miqdorga (o'lchash aniqligidan bir necha marta) farq qilishi mumkin va ular juda ko'p hollarda kuzatilgan. Shunga asosan katta suv omborlari atrofida Yer usti qatlamlarini deformatsiyasini aniqlash uchun qayta geodezik ishlar olib borish ijobiy natijalarga olib kelishi mumkin.

III-bob. Minerallar haqida asosiy ma'lumotlar

3.1. Umumiy ma'lumotlar

Kimyoviy elementlar yer po'stida sof holatda deyarlik uchramaydi, ular doimiy tarkibga ega bo'lgan kimyoviy birikmalar hosil qiladi. Tarkibi va tuzilishi bir xil bo'lgan, yer po'sti ichkarisida va yuzasida sodir bo'ladigan turli-tuman jarayonlar natijasida hosil bo'lgan kimyoviy birikmalar hosil qiladi. Tarkibi va tuzilishi bir xil bo'lgan, yer po'sti ichkarisida va yuzasida sodir bo'ladigan turli-tuman jarayonlar natijasida hosil bo'lgan tabiiy kimyoviy birikmalar minerallar deyiladi. Minerallar sun'iy yul bilan ham olinishi mumkin. Yer po'stining turli qismlarida ma'lum fizik-kimyoviy sharoitlarda-bosim, harorat va turli miqdordagi eritmalar ta'sirida va ishtirokida hosil bo'lgan minerallar, faqat shu sharoit uchun o'zgarmas va barqaror hisoblanadi. Ko'pgina hollarda sharoit o'zgarishi bilan ular o'zgaradi yoki yangi sharoitga xos bo'lgan yangi mineral birikmalarini hosil qiladi.

Minerallar yakka kimyoviy elementdan (oltingugurt, olmos, grafit, sof tug'ma mis) yoki qator elementlarning (kvarts, slyuda, ortoklaz) kimyoviy birikmalaridan tashkil topishi mumkin.

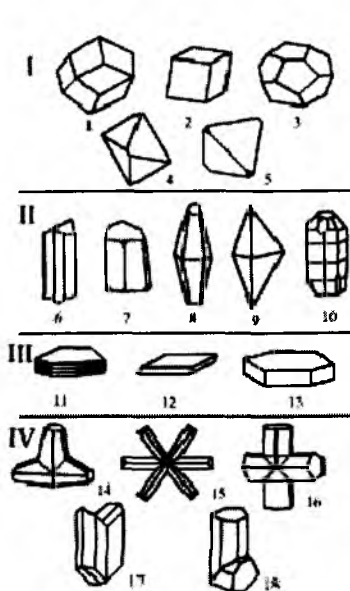
Hozirgi vaqtda 5000 dona mineralning nomi ma'lum. Ulardan taxminan 2500 tasi mustaqil minerallar hisoblanadi, qolganlari esa ularning boshqa ko'rinishlariga yoki sun'iy yul bilan olingan kimyoviy birikmalarga kiradi.

Bu minerallarning ko'pgina qismi yer po'stida kamdan-kam uchraydi va faqat 50 ga yaqini keng tarqalgan va tog' jinslarini hosil qiluvchi minerallar hisoblanadi.

Qattiq minerallarning aksariyat ko'pchiligi kristall xolatida, ozgina qismi esa amorf holatda uchraydi.

Kristall va amorf holatlarining farqi shundan iboratki, kristallik minerallardagi ionlar shu jism uchun ma'lum aniq bir tartibda joylashadi va struktura panjarasini hosil qiladi. Amorf minerallarda esa ionlarning joylashishida qonuniy tartib bo'lmaydi.

Kristallik va amorf jismlarning ichki tuzilishidagi bunday farq ularning fizik xossalriga (issiqlik o'tkazuvchanligi, ulanishi, qattiqligi va boshqalarga) ta'sir o'tkazadi. Shuning uchun ularni anizotrop jismlar deyiladi. Amorf jismlarda esa ularning fizik xossalari hamma yo'nalishlar bo'yicha bir xil bo'ladi. Bu jismlarni izotrop deyiladi.



7-rasm. Mineral kristallarining shakli va ularning o'sish turlari

I- izometrik kristallar: 1-rombik dodekaedr (granat); 2-rombik dodekaedr (galenit); 3-pentagondodekaedr (pirit); 4 - oktoedr (olmos); 5-tetraedr (sfalyerit);
II-bir yunalishda o'sgan kristallar: 6 - ustunsimon (barit); 7 - kichik ustunsimon (korund); 8-kirqilgan dipiramidal (korund); 9-piramidasimon (oltingugurt); 10-bochkasimon (korund);

III-ikki yunalishda o'sgan kristallar: 11-tugmacha shaklida (grafit); 12-romboedr (kaltsit); 13-tugmacha shaklida (pirrotin);

IV-kristallarning o'sish turlari: 14-pirrotinning qiyofadoshi; 15-arsenopiritning qiyofadoshi; 16-stavrolitning qiyofadoshi; 17-gipsning qiyofadoshi; 18-kaltsitning qiyofadoshi

Minerallar uch, to'rt, olti qirrali prizmalar yoki piramidalar, boshqalari kublar, oktaedrlar ko'rinishiga ega bo'ladi. Kristallning chegaralanish yuzasi uning yonlari, yonlar kesishgan chiziqni uning qirradi, qirralar kesishgan nuqtani uning uchi (cho'qqisi) deyiladi. Masalan kubning 6 tomoni, 12 qirradi va 8 uchi bor (7-rasm).

3.2. Minerallarning hosil bo'lish sharoitlari

Turli geologik jarayonlar natijasida paydo bo'lgan minerallar, ularni hosil qilgan energiya manbaiga ko'ra uchta: endogen, ekzogen va metamorfik minerallarga (genetik guruhlarga) bo'linadi.

Endogen jarayonlar yer po'stining yuqori harorat (1200-1300°S) va yuqori bosim 3000-8000 atm.) xukmron bo'lgan katta chuqurliklari bilan bog'liq. Magmaning chuqurlikda yoki yerning yuzida sovushidan hosil bo'lgan minerallar magmatik minerallar deyiladi. Magma tarkibida ko'p miqdorda engil (uchuvchan) komponentlar bo'lgan murakkab tarkibli silikat eritmadir. U litosferaning ostki qismida plastik holatda yotadi. Magmatik tog' jinslari mineralogik tarkibining

xilma-xilligi, turli chuqurlikda joylashgan, xilma-xil tarkibdagi magmaning mavjudligini taxmin qilishga asos bo'ladi.

Yengil (uchuvchan) gazsimon va bug'simon moddalar magmada sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlarda faol katnashadi va ularning kristallanish qobiliyatini oshiradi, yopishqoqligini kamaytiradi.

Bu moddalar minerallarning erish darajasini pasaytirib, natijada ularning eritmadan cho'kmaga tushish tartibini o'zgartiradi. Engil (uchuvchan) birikmalar eritmada tashqi bosim magmadagi bosimdan katta bo'lgan sharoitda ushlanib turadi. Tashqi bosim pasayishi bilan ular intruziyalarni o'rab turgan tog' jinslari yoriqlari orqali yuqoriga harakat qiladi va o'zi bilan qurg'oshin, qalay, rux, kumush, volfram, berilliy va temir kabi og'ir metallarni engil harakatlanuvchi birikmalar ko'rinishida olib chiqadi.

Magmaning 35-80 % miqdorini kremniy kislotasi (SiO_2) tashkil qiladi. Uning o'rtacha miqdori bo'yicha magmalar nordon (65-75 %), o'rta (52-65 %) va asosiy (40-52 %) turlarga bo'linadi.

Magmalarda sodir bo'ladigan jarayonlar o'ta murakkab va ular oxirigacha o'rganilgan emas. Ayniqsa magmaning parchalanishi yoki differentsiatsiyasi katta ahamiyatga egadir.

Differentsiatsiya, magmada sodir bo'ladigan barcha fizikaviy, kimyoviy jarayonlarning majmuasi bo'lib, birlamchi magmani bir-biridan fizik-kimyoviy holatlari bilan farq qiladigan qator ikkilamchi magmalarga parchalanishiga olib keladi. Parchalanish jarayoni esa nixoyatda barcha ma'lum magmatik tog' jinsi va minerallarini hosil bo'lishiga olib keladi. Differentsiatsiya magmatik va kristallizatsion turlarga ajratiladi.

Magmatik differentsiatsiya jarayonida dastlabki eritma o'z tarkibiga va solishtirma og'irligiga qarab bir-necha aralashmaydigan qismlarga bo'linadilar. Mana shu ayrim joylarda bo'lingan magmalardan ma'lum haroratda va bosimda avvalo qiyin eriydigan so'ngra tez eriydigan minerallar kristallana boshlaydi va kristallizatsion differentsiatsiya boshlanadi. Bunday yo'l bilan hosil bo'lgan tog' jinslarida ayrim minerallarning donalari aniq to'g'ri shakllangan (aniq ifodalangan) bo'ladi, boshqalari esa ularning oralig'ida bo'shliqlarni qotishma (sement) bilan to'ldiradi. Bunday tartibli differentsiatsiyadan tashqari, bir vaqtning o'zida magmatik eritmadan ikki va undan ortiq komponentlar to'liq kristallanishi mumkin.

Hosil bo'ladigan kristall donalarning fazoviy joylashishida ularning solishtirma og'irligi katta ahamiyatga ega. Bunda og'irroq birikmalar pastga cho'kadi, engil va tarkibida uchuvchan birikmalar bo'lgan zarralar yuqoriga ko'tariladi.

Yoriqlar oralig'idan harakat qilayotgan magma o'z yo'lida turli tog' jinslarini o'ziga qo'shib olib, eritib va o'zlashtirib magmaning va magmatik jinsning yangi turlarini hosil qiladi.

Magmaning kristallanish jarayoni asosan tugagandan so'ng, soviyotgan keng tekis yerning chekka qismlarida turli uchuvchan elementlar xlor, fluor, bromlar bilan boyigan (qoldiq) magmaning ma'lum miqdorlari to'planadi. Bu birikmalar ilgari hosil bo'lgan mineral va tog' jinslariga ta'sir ko'rsatadi va ularning o'rnida yangi birikmalar pegmatitlarni hosil qiladi. Bu jarayon Yer yuzidan 3-8 km chuqurlikda va 300-9000 S haroratda sodir bo'ladi. Bunday sharoitda gigant "juda yirik" minerallar hosil bo'ladi.

Keyinchalik tashqi bosimning pasayib borishi bilan intruziyalardan gazli eritmalar ajralib chiqishi va atrofidagi tog' jinslarining tolasimon yoriqlarida moddalarni haydash jarayoni tufayli o'ziga xos yangi mahsulotlar-pnevmatolitlar (pnevmo-gaz) hosil qiladi. Bu eritmalar xlor, fluor, brom, fosforlarga juda boy bo'lganliklari tufayli juda engil va harakatchan bo'ladi. Faqat shunday yo'l bilan hosil bo'lgan mineral to'plamlarini-pnevmatolitik minerallar deyiladi. Bu jarayon 3-6 km chuqurlikda 400-600° S haroratda vujudga keladi deb taxmin qilinadi.

Mineral hosil bo'lishining gidrotermal bosqichi magmatik o'choq evolyutsiyasining so'ngida, harorat 3740 S dan past bo'lganda va bosim kichik bo'lgan sharoitda yuz beradi. Gidrotermal jarayonlarda minerallar qaynoq mukammal yoki kolloid eritmalaridan hosil bo'ladi. Bu jarayonni quyidagicha tasavvur qilish mumkin. Magmadan ajralib chiqqan suv bug'i bilan erigan kimyoviy birikmalar, (komponentlar) yoriqlarda harakat qilib, uzoq masofalarga olib ketiladi. Xarorat va bosim kichik muxitga tushishi bilan ular soviy boshlaydi, suyuladi va qaynoq eritmalar-gidrotermalarni hosil qiladi. Yuqori harorat va nisbatan katta bosimda bu eritmalar kimyoviy jihatdan juda faol bo'ladi. Magmatik o'choqdan uzoqlashishi (Yer yuzidan 4-6 km chuqurlikda) va asta-sekin sovushi bilan, gidrotermalarning eritish qobiliyati pasayadi va ilgari erigan birikmalarining bir qismi turli-tuman mineral tuzlar ko'rinishida cho'kmaga tushadi va jins yoriqlarini to'ldiradi.

Ekzogen (gipergen) jarayonlar Yer po'stining past haroratli va bosimli yuqori qismi bilan bog'liq bo'ladi. Yer yuzasida mavjud bo'lgan murakkab jarayonlar birlamchi magmatik jins va minerallarning buzilishiga olib keladi. Bu buzilishlar sof mexanik tarzda sodir bo'lishi, ya'ni yaxlit tog' jinslari turli kattalikdagi va shakldagi bo'laklarga (parchalarga) aylanadi va keyingi qayta o'zgarishlar jarayonida cho'kindi sinq jinslarni hosil qiladi. Tog' jinslari va minerallarga atmosfera, gidrosfera va biosferaning turli xil kimyoviy agentlarining ta'siri ularning tarkibini o'zgarishiga va muayyan sharoit uchun barqaror yangi mineral birikmalarining paydo bo'lishiga olib keladi. Bunday yo'l bilan hosil bo'lgan minerallar va tog' jinslari cho'kindi minerallar va tog' jinslari deyiladi va hosil qiluvchi asosiy omiliga ko'ra, kimyoviy va organik turlarga bo'linadi.

Shunday qilib, egzogen kuchlar ta'siri natijasida birlamchi jinslar murakkab o'zgarishlarga uchrab ikkilamchi cho'kindi tog' jinslarining hosil bo'lishiga sabab

bo'ladi. hosil bo'lgan cho'kindi jinslar esa qaytadan yer yuzasida va ichkarisida turli o'zgarishlarga uchrashi mumkin.

3.3. Minerallarning fizik xususiyatlari

Minerallar fizik jism sifatida rangi, qattiqligi, yaltiroqligi, solishtirma og'irligi kabi xilma-xil xususiyatlarga ega.

Kimyoviy tarkibi va kristall strukturasi bog'liq ravishda, bunday xususiyatlar har xil minerallarda turlicha namoyon bo'ladi. har qanday mineral o'ziga xos biron bir alohida xususiyati bilan xarakterlanadiki, ana shu xususiyatga qarab uni doimo boshqa minerallardan ajratib olish mumkin. quyida biz muhim diagnostik ahamiyatga ega bo'lgan xususiyatlar, minerallarning qiyofasi, shaffofligi, rangi, chizig'ining rangi (kukunining rangi), yaltiroqligi, ulanish tekisligi, sinishi, qattiqligi, pachoqlanuvchanligi, qayishqoqligi, solishtirma og'irligi, magnit tortishi, radiofaolligi va boshqa xususiyatlari to'g'risida to'xtalib o'tamiz.

Minerallarning qiyofasi. Bu xususiyat uning ichki tuzilishi va hosil bo'lish sharoiti bilan bog'liq. Erkin o'sgan anizotrop mineral yaqqol ifodalangan kristallik shaklga ega bo'ladi. Odatda minerallar kristall agregatlar va o'sishmalari ko'rinishida uchraydilar.

Kristall agregatlari deb, minerallarning ichki tuzilishi va fazodagi shakli bilan bog'liq bo'lgan turli shakldagi mineral donalarning yig'indisi (to'dasi)ga aytiladi. Donalarning kattaligini hisobga olib minerallar yirik donali (donalar kattaligi 5 mm.dan katta), o'rta donali (2-5 mm) va berk kristalli (0,5 mm dan kichik) turlarga bo'linadi.

Kristall agregatlari donali, ustunsimon, tolasimon, yapaloq, tangachasimon shakllarda uchraydi.

Minerallar tabiatda druza, konkretiya, sekretiya va boshqa ko'rinishlarda uchraydi.

Druzalarda-ayrim kristallarning o'sishmalari betartib (qonuniyatsiz) o'sgan. Kristallar bir tomonlari bilan birorta yuzaga maxkamlangan (kvarts, flyurit). Kristallarning uch tomoni (ochiq bo'shliq tomonga qarab uchi o'sgan) yaqqol shakllangan.

Konkretyalar: yumaloq va noto'g'ri shakldagi mineral qotishmalari radial yoki po'choq holatda joylashgan.

Kaolitlar-kontsentrik-po'choq tuzilishiga o'xshash bo'lgan nuxotga o'xshash mineral yigindilaridir.

Sekretyalar-tog' jinslaridagi bo'shliqlar mineral moddalar bilan to'ldirilganda hosil bo'ladi.

Oqma shakllar-ayrim yuzalarni mineral jismlar asta-sekin qoplashi natijasida hosil bo'ladi. Bunday shakllarning hosil bo'lish jarayonida-kolloid birikmalar asosiy rolni o'ynaydi. Bu holda kurtaksimon va shingilsimon ko'rinishdagi agregatlar stalaktit va stalagmitlar hosil qiladi.

Mineral moddalarning tolasimon yoriqlarda tez kristallanishidan dendritlar-tolasimon daraxtga o'xshash kristallar hosil bo'ladi.

Pseudomorfozalar-bunday shakllar tog' jinslaridagi ayrim minerallar yuvilishidan hosil bo'lgan bo'shliqlar mineral kristallari bilan tuldirilganda hosil bo'ladi.

Minerallarning shaffofligi. Moddalarning o'zidan nur o'tkazish qobiliyati ularning shaffofligi deb ataladi. Bu xususiyatga qarab tabiatdagi minerallarni quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Shaffof minerallar, tog' xrustali, island shpati, topaz va boshqalar.
2. Yarim shaffof - zumrad, sfalyerit, kinovar va boshqa minerallar.
3. Shaffof bo'lmagan minerallar - pirit, magnetit, grafit va boshqalar.

Rangi. Ko'pgina minerallarning nomi uning rangiga qarab berilgan. Masalan: xlorit (grekcha xloros-yashil), rubin (lotincha "ruber" - qizil), rodonit (grekcha "rodon" - pushti), gematit (qondek - grekcha, gematikos"), albit (lotincha "albus" - oq). Ko'pgina minerallar tabiiy holatida doimiy rangga ega bo'ladilar. Buning sababi shundaki, bunday minerallarning tarkibida rang beruvchi kimyoviy elementlar doimo mavjud. Bunday rang beruvchi kimyoviy elementlarga (xromoforlarga) Ti, V, Mn, Co, Ni ba'zan W, Mo, N, Cu elementlari kiradi. Masalan: mineral tarkibidagi xrom unga quyuq rang-qizil (pirop, rubin), och-yashil (uvarovit, zumrad, fuksit) binafsha rang (rodoxrom) beradi.

Doimiy rangli minerallarga magnetit ($\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) doimo qora rang, pirit (FeS_2) jezsimon sariq rang, kinovar (HgS) to'q qizil rang, malaxit yashil rang, azurit ko'k rangli minerallar kiradi.

Bulardan tashqari aksariyat bir mineral bir necha rangda ham uchrashi mumkin. Masalan, odatda rangsiz, ko'pincha butunlay shaffof kristallar sifatida topiladigan kvarts (tog' xrustali), ko'rkam binafsha rangli (ametist), pushti, sarg'ish-qo'ng'ir (temir oksidlari bo'lgani uchun), tilla rang (tsitrin), kul rang yoki tutun rang (rauxtopaz), to'q qora (morion), nihoyat sutdek oq ham bo'lishi mumkin. Xuddi shunga o'xshash osh tuzi-galit oq, kulrang, qo'ng'ir, pushti va ba'zan ko'k rangli bo'lishi mumkin.

Minerallarning bunday xilma-xil rangliligi, tarkibidagi mayin zarrachalar bo'lib tarqalgan mexanik aralashmalar biror rangga bo'yalgan xromoforlar (rang beruvchilar) bilan bog'liq. Bu rang beruvchi moddalar ham an organik va organik moddalardan iborat bo'lishi mumkin. Ular oz miqdorda bo'lganda ham rangsiz minerallarni to'q rangga bo'yash uchun kifoya qiladi. Minerallarning rangi faqat

xromofor moddalarning miqdoriga bog'liq bo'lmay, balki ularning disperslik (maydalanganlik) darajasiga ham bog'liqdir.

Ayrim shaffof minerallarning rangi ba'zan xilma-xil bo'lib tovlanib turadi. Bu xodisa suv ustida suzib yurgan kyerosin, yog' va neftning har xil "kamalak" rangidek tovlanib turadigan pardasida ko'rganimizdek bizga tanishdir. Bu shaffof moy po'stining ostki (suvdan ajratib turadigan) va ustki (havo bilan cheklangan) yuzalaridan qaytgan yorug'lik nurining interyferentsiyalanishi bilan bog'liqdir. Masalan: labradorit mineralini ma'lum burchakka burab qaraganda ko'k va yashil bo'lib tovlanib-chaq nab turadi. Xuddi shunday limonit minerali (qo'ng'ir temir tosh)ning buyraksimon yuzalarida, gematit minerali (temir yaltirogi) yuzalari binafsha rang va ko'k rang bo'lib tovlanadi.

Minerallar chizig'ining rangi. Ayrim minerallarning rangi, ularning kukunining rangidan farq qiladi. Mineral kukunining rangini sirlanmagan (xira biskvit) chinni taxtachaga chizib aniqlash mumkin.

Ko'pinchalik minerallarning rangi chizigining rangi bilan bir xil bo'ladi. Masalan kinovarning o'zi ham, chizig'i (kukuni) ham qizil, magnetitda - qora, lazuritda ko'k va x.k.

Tabiatda ma'lum bo'lgan minerallarning rangi va chizig'ining (kukunining) rangi orasidagi farqni gematitda (mineralning rangi po'lat-kulrang, chizig'i qizil), piritda (mineralning rangi jezсарik, chizig'i qora) ko'rish mumkin.

Shaffof yoki yarim shaffof rangli minerallar ko'pchiligining chizig'i rangsiz (oq) yoki och rangli bo'ladi. Shuning uchun mineral chizig'ining rangi shaffof emas yoki yarim shaffof to'q rangli birikmalar uchun katta diagnostik ahamiyatga ega.

Tabiatda ko'pincha bir mineralning o'zi goh zich massa, goh k?kunsimon massa holida uchraydi. Shuning uchun ularning rangi ham bir-biridan farq qiladi. Bunga limonitni (temir gidrooksidi) zich massa bo'lgani qora, kukunsimon hili esa sargish qo'ng'ir; gematitni (temirning suvsiz oksidi) - kristallangan xillari deyarli qora, ko'kunsimon xili esa tiniq qizil va x.k. misol bo'lishi mumkin. Boshqa hollarda minerallarning rangi kristallangan zich massalarida ham, kukunsimon xolatida ham bir xildir. Chizig'ining rangi aniqlanayotgan mineralning qattiqligi 6 balldan ortiq bo'imasligi kyarak.

Minerallarning yaltiroqligi. Minerallardagi bu xususiyat uning yuzasiga tushgan nurning qaytarilishi bilan bog'liq. Yaltirashning kuchliligi, ya'ni qaytgan nur miqdori shu nurning kristallangan muhitga o'tish paytidagi tezligi yoki sindirish ko'rsatkichi orasidagi farq qanchalik keskin bo'lsa, shunchalik ortiq bo'ladi. Minerallar yaltiroqliklariga qarab ikki guruhga bo'linadilar. Birinchi guruhga metallsimon va metallga o'xshab yaltiraydigan minerallar. Metallsimon yaltirash yangi singan metall yuzasining yaltirashini eslatadi (pirit, galenit). Metallga o'xshab yaltirash metallning singan yuzasini xiralashib yaltirashini

eslatadi (grafit). Ikkinchi guruhga nometall yaltiroqligiga ega bo'lgan minerallar kiradi. Nometall yaltiroqlikning olmosdek yaltirash (olmos) shishadek yaltirash (slyuda), ipaksimon yaltirash (asbest), xira yoki yaltiramaydigan (kremen) va boshqa turlari bo'ladi.

Minerallning ulanish tekisligi va sinish yuzalari. Minerall kristallarining, ular sindirilganda ma'lum yo'nalish bo'yicha ajralib hosil qilgan tekis, yaltiroq yuzalariga ulanish tekisligi deb aytiladi. Bu xususiyat faqat kristallik minerallar uchun xos bo'lib uning faqat ichki tuzilishi bilan bog'liq. Bunday xususiyat faqat shu mineralning o'zigagina xos bo'lganligi uchun muhim diagnostik belgi bo'lib xizmat qiladi. Masalan: ortoklaz singanda to'g'ri burchakli ulanish tekisligi hosil qiladi. Ulanish tekisligining qay darajada namoyon bo'lishini ko'rsatish uchun besh darajali shkala qabul qilingan.

1. Ulanish tekisligi o'ta mukammal (slyuda, xlorit) kristallar yupqa varaqachalarga ajralish qobiliyatiga ega. Ulanish tekisligidan boshqa yo'nalish bo'yicha sindirish juda qiyin.
2. Ulanish tekisligi mukammal (kaltsit, galenit, galit). Bunday minerallar sindirilganda, ular ulanish tekisligi bo'yicha ajralib, ko'rinishi birlamchi kristallni eslatuvchi bo'laklar hosil qiladi. Masalan: galenit sindirilganda mayda to'g'ri kubchalar, kaltsitni maydalaganda to'g'ri romboedrlar hosil bo'ladi.
3. Ulanish tekisligi o'rtacha minerallar (dala shpatlari, magniyli-kaltsiyli silikatlar). Mineral bo'laklarida ulanish tekisligi ham tasodifiy yunalishlar bo'yicha notekis yuzalar, ham aniq ko'rinish turadi.
4. Ulanish tekisligi nomukammal (apatit, kassityerit, sof tug'ma oltingugurt, olivin) bo'lgan minerallar. Ulanish tekisligi yaqqol ko'rinish turmaydi, uni mineral parchasi yuzidan qidirib topishga to'g'ri keladi. Singan yuzalari odatda notekis bo'ladi.
5. Ulanish darajasi o'ta mukammal bo'lmagan (yoki ulanish tekisligi yo'q) minerallar (kvarts).

Ko'pincha bitta mineralning o'zida bir necha yunalishlar bo'yicha ?tgan ulanish tekisliklari mukammallik darajasiga ko'ra har xil bo'ladi. Ulanish tekisliklari (yuzalari) bir yo'nalishli (slyuda), ikki yo'nalishli (ortoklaz) uch yo'nalishli (kaltsiy, galenit, galit), to'rt yo'nalishli (flyuorit), olti yo'nalishli (sfalyerit) bo'ladi.

Ulanish tekisligini makroskopik yul bilan aniqlash imkoniyati bo'lmagan hollarda sinish yuzalarining tuzilishi o'rganiladi. Singan yuzalar tuzilishi chig'anoqsimon (kremen, oltingugurt), tolasimon, zinasimon, g'adir-budur (notekis), uzun ustunsimon ko'rinishlarda bo'lishi mumkin.

Minerallarning qattiqligi. Qattiqlik deb, mineralning tashqi mexanik ta'sirga qarshilik ko'rsata olish qobiliyatiga aytiladi. Minerallarni amaliy o'rganishda keng qo'llaniladigan F. Moos (1773-1839y.y.) tomonidan ishlab chiqilgan o'n balli

shkaladan keng foydalaniladi. Bu usul yordamida minerallning qattiqligini aniqlash uchun qattiqligi ma'lum bo'lgan etalon minerali bilan aniqlanayotgan mineral timaladi.

F. Moos shkalasining etalonlari sifatida qattiqligi I dan 10 gacha bo'lgan quyidagi minerallar qabul qilingan.

- | | |
|---|--|
| 1. Talk- $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2$ | 6. Ortoklaz- $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ |
| 2. Gips- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | 7. Kvarts - SiO_2 |
| 3. Kalsit- CaCO_3 | 8. Topaz - $\text{Al}_2[\text{SiO}_4][\text{FOH}]_2$ |
| 4. Flyuorit- CaF_2 | 9. Korund- Al_2O_3 |
| 5. Apatit- $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3\text{F}$ | 10. Olmos- C |

Qattqlikni Moos shkalasi bo'yicha aniqlash nisbiy xarakterga ega. Maxsus qattqlikni aniqlovchi asboblarda etalon minerallarining qattqligini aniqlashiga ko'ra kaltsitning qattqligi 46 marta, kvartsniki 450 marta, olmosniki 4000 marta talknikidan kattadir. Aniqlanayotgan minerallning qattqligi shu minerallning etalon minerallardan qaysi birini tiray olishini sinab ko'rish yo'li bilan topiladi. Masalan: aniqlanayotgan mineralimiz apatitni (qattqligi 5) tirasayu, o'zi ortoklaz (qattqligi 6) bilan tiralsa uning qattqligini 5 bilan 6 oralig'ida bo'ladi.

Minerallarning qattqligi ayrim buyumlar yordamida ham aniqlanishi mumkin.

Minerallarning solishtirma og'irligi (zichligi). Minerallarning solishtirma og'irligi asosan quyidagicha ikki usul bilan: 1. Mineral siqib chiqargan suyuqlikning hajmini aniqlash usuli, ya'ni mineral namunasi og'irligi bilan o'sha mineral siqib chiqarilgan suv hajmini o'lchash usuli bilan. 2. Suvga tushirilgan minerallning yo'qotgan og'irligini aniqlash yo'li bilan (mineral namunasining mutlaq og'irligini, o'sha mineralning suvga tushirilishi bilan yo'qotgan og'irligiga bo'linadi) aniqlanadi.

Minerallning solishtirma og'irligi qo'lda (kaftda) taxminiy tortish yo'li bilan aniqlash mumkin, ya'ni mineral og'irligi engil bo'lsa solishtirma og'irligi 2,5 gacha; o'rtacha bo'lsa 4 gacha; og'ir bo'lsa 4-6; juda og'ir bo'lsa 6 dan katta deb qabul qilish mumkin.

Minerallarning magnitligi. Aniq magnitlik xususiyatiga ega bo'lgan minerallarning soni juda ozdir, shuning uchun ham u diagnostik belgi sifatida muhim ahamiyatga egadir. Magnitlik xususiyatini erkin aylanadigan magnit strelkasi yordami bilan tekshiriladigan mineral namunasini shu strelkaga yaqinlashtirish yo'li bilan aniqlanadi.

Magnit strelkasi yordamida bilib bo'lmaydigan kuchsiz magnitlik xususiyatiga ega bo'lgan minerallarning soni ancha ko'p. Minerallarning boshqa xususiyatlariga radiofaolligi, xlorid kislotasi ta'siridagi reaksiyasi, (qaynashi), ta'mi, hidi kiradi. Bu xususiyatlar ham minerallarni aniqlashda diagnostik belgi sifatida o'rganuvchiga yordam beradi.

3.4. Minerallarning tasnifnomasi

Minerallar kimyoviy tarkibi, kristallik tuzilishi va hosil bo'lishiga ko'ra sinflarga bo'linadi. Biz quyida kimyoviy tarkib bo'yicha tuzilgan tasnifnomaga asoslanib mineral sinflarining qisqacha tavsifini beramiz.

Sof elementlar. Bu sinfga 50 ga yaqin minerallar mansub bo'lib, ular Yer po'sti massasining 0,1 % ini tashkil qiladi. Keng tarqalgan sof tug'ma elementlarga, oltin, kumush, platina, simob, mis, olmos, grafit, oltingugurt va x.k. kiradi. Ular tog' jinsini hosil qiluvchi minerallar guruhiga kirmaydi.

Sulfidlar. Bu minerallarning soni 200 ga yaqin va ular Yer po'sti massasining 0,15 % ini tashkil qiladi. Ular asosan rangli metall va oltingugurtning birikmalaridir. Bu guruh minerallariga katta solishtirma og'irlik, metalsimon yaltiroqlik, nisbatan yumshoqlik xususiyatlari xosdir. Sulfidlarga xos minerallarga pirit (FeS_2), xalkopirit (CuFeS_2), galenit (PbS), sfalyerit (ZnS) va boshqalar kiradi. Sulfidlar rangli metall ma'danlari hisoblanib, tog' jinsi hosil qiluvchi minerallarga kirmaydi.

Galoid birikmalari. Bu sinfga 100 ga yaqin mineral kiradi. Ular xlorli va florli vodorod va boshqa kislotalarning tuzlari hisoblanadi. Birikmalarda kaliy, natriy, magniy, kalsiy va boshqa metallar uchraydi. Galoid birikmalari yuqori haroratda

magmatik eritmalaridan pnevmatolit va gidrotsermal (flyuorit) jarayonlar natijasida va dengiz va ko'l taglarida (osh tuzi) hosil bo'ladi.

Galit (osh tuzi) - tosh tuzining qatlamlari ko'rinishida qadimgi dengiz va ko'llarda hosil bo'lgan. Bu minerallar bilan birgalikda silvin (kaliy tuzi) uchraydi.

Oksidlar va gidrooksidlar. Bu guruhga kirgan minerallarning soni 200 ga yaqin va Yer po'stining 17 % massasini tashkil qiladi. Ularda kvarts guruhi minerallari (SiO_2) temir oksidlari va gidrooksidlari-gematit (Fe_2O_3), magnetit (Fe_3O_4), limonit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), alyuminiy oksidlari va gidrooksidlari - korund (Al_2O_3), boksit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)lar eng ko'p tarqalgan. Kvarts va oksid guruhiga kiradigan boshqa minerallar tog' jinsini hosil qiluvchi minerallarga kiradi.

Karbonatlar. Bu guruhdagi minerallarning soni 80 ga yaqin bo'lib, Yer po'stining 1,7 foizini tashkil qiladi. Bu sinfdagi minerallar uglerod kislotasining tuzlari hisoblanadi. Karbonatlar odatda och ranglarga bo'yalgan, qattiqligi va solishtirma og'irligi kichik bo'ladi. Kaltsit (CaSO_3), dolomit ($\text{CaMg}(\text{SO}_3)_2$) va sidyerit (FeCO_3)lar karbonat minerallarning keng tarqalgan namoyondalaridir.

Sulfatlar. Sulfatlarga 260 ga yaqin mineral kiradi va yer po'stining 0,1 foizini tashkil qiladi. Ularning hosil bo'lishi yer yuzi suvlaridan cho'kmaga tushish jarayoni bilan hamda sulfidlarning oksidlanishi bilan bog'liq. Bu sinfdagi minerallarga barit (BaSO_4), angidrit (CaSO_4), gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) mirabilit

($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) va boshqalar kiradi. Ko'pgina sulfatlar tog' jinsi hosil qiluvchi minerallardir.

Fosfatlar. Fosfor kislotasining (H_3PO_4) tuzlari tabiatda keng tarqalgan va yer po'stining 1 foiz massasini tashkil qiladi. Fosfatlarga xos bo'lgan namunasiga apatit va fosforitlar kiradi.

Silikatlar. Bu sinfga 800 ga yaqin minerallar kiradi va yer po'stidagi minerallarning 75-85 foizini tashkil qiladi. Silikatlarning hosil bo'lishi soviyotgan magmatik eritmaning kristallanishi bilan bog'liq.

Silikatlarga olivin, granat, avgit, shox aldanchisi, talk, kaolinit, muskovit, biotit, xlorit, dala shpati minerallari kiradi. Silikatlar asosiy jins hosil qiluvchi minerallar hisoblanadi va keng tarqalgan tog' jinslarining asosiy tarkibini hosil qiladi.

Organik birikmalar hosil bo'lish sharoiti bo'yicha yer yuzasida o'simlik va hayvonat qoldiqlarining to'planishi va ularning kislorod etishmaydigan sharoitda qayta o'zgarishi bilan bog'liq. Organik minerallarga ozokerit, yantar, asfaltit va boshqalar kiradi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Mineral deb nimaga aytiladi?
2. Kristall va amorf minerallarning bir-biridan farqi nimada?
3. Izotrop jismlar deb nimaga aytiladi?
4. Minerallar hosil bo'lish sharoitiga qarab qanday genetik guruhlar bo'linadi?
5. Magmatik minerallar deb nimaga aytiladi?
6. Magmalarning asosiy tarkibini qanday birikmalar yoki oksidlar tashkil qiladi va u qanday turlarga bo'linadi?
7. Mineral hosil bo'lishining gidrotermal bosqichi qanday yuz beradi?
8. Cho'kindi minerallar deb nimaga aytiladi?
9. Minerallar qanday fizik xususiyatlarga ega?
10. Minerallarning qiyofasi qanday ko'rinishda uchraydi?
11. Kristall agregatlari deb nimaga aytiladi?
12. Minerallarning qanday xususiyatlari bo'yicha boshqa minerallardan ajratish mumkin?
13. Minerallarning shaffofligi deb nimaga aytiladi va u qanday turlarga bo'linadi?
14. Minerallar qanday rangga ega?
15. Tabiatda ma'lum bo'lgan qanday minerallarning rangi va chizig'ining rangi orasida farq uchraydi?
16. Minerallarning yaltiroqligi qanday xususiyatga ega va u necha guruhga bo'linadi?
18. Minerallarning ulanish tekisligi deb nimaga aytiladi?
19. Minerallarning ulanish tekisligi bo'yicha qanday darajali shkala qabul qilingan?
20. Minerallarning qattiqligi qanday usullarda aniqlanadi?
21. Minerallar nechta sinfga bo'lib o'rganiladi?

**IV-bob. Tog' jinslari to'g'risida umumiy tushunchalar va
ularni sinflarga bo'linishi
4.1. Umumiy ma'lumotlar**

Minerallar odatda muayyam bir sharoitda mineral agregatlarini hosil qiladi. Minerallarning bunday tabiiy birikmalari tog' jinslari deb ataladi. Tog' jinslari shu hosil bo'lgan mavjud sharoit uchun doimiy bo'lgan tarkibga va tuzilishga ega bo'ladi.

Tog' jinslarining asosiy tarkibi bir xil mineraldan (monomineral) yoki bir necha xil minerallardan (polimineral) tashkil topishi mumkin.

Tog' jinslari mineral va kimyoviy tarkibiga, tuzilishiga (strukturasiga), yotish va hosil bo'lish (genezis) sharoitlariga qarab sinflarga bo'linadi. Ularning mineralogik va kimyoviy tarkiblari ma'lum darajada o'zgarib turishlari mumkin. Agar tog' jinsi tarkibida ayrim minerallarning miqdori 10 % dan ortiq bo'lsa, bunday minerallarni jins hosil qiluvchi minerallar, 10 % dan kam bo'lsa ikkinchi darajali aktsessor minerallar deyiladi. Minerallar tog' jinslarida birlamchi va ikkilamchi bo'lishi mumkin. Birlamchi minerallar tog' jinsi bilan bir vaqtda paydo bo'ladi va ularning tarkibida deyarli o'zgarmagan holda saqlanib qoladilar. Ikkilamchi minerallar esa tog' jinslari shakllanib bo'lganidan so'ng sodir bo'ladigan geologik jarayonlar natijasida hosil bo'ladilar. Tog' jinsining ma'lum bir turi uchun birlamchi bo'lgan minerallar, boshqasi uchun ikkilamchi bo'lishi mumkin. Masalan: kaolinit (gilning minerali) granitlarda ikkilamchi mahsulot hisoblanadi, kimyoviy cho'kindilarda esa, birlamchi mahsulotdir.

Tog' jinslaridagi kristall donalarining shakli xilma-xil bo'lib, asosan minerallarning kristallanish qobiliyatiga va uning ajralib chiqishi tartibi bilan bog'liq. Tog' jinslarining mineral tarkibini aniqlash, ularning tarkibiy qismini o'rganishga imkon bersa, tog' jinslari qanday hosil bo'lgan degan savolga ularning strukturasini va teksturalarini o'rganish javob beradi.

Tog' jinsining strukturasini (ichki tuzilishi) tog' jinslari tarkibiy qismining (mineral bo'laklarining) kattaligi, shakli va o'zaro munosabati bilan bog'liq bo'lgan, tuzilishining o'ziga xos belgilarini ko'rsatadi. Tekstura tog' jinsini tashkil qiluvchi mineral bo'laklarining fazoda joylashishi va taqsimlanishini ko'rsatuvchi belgilar yig'indisini ko'rsatadi. Jinslarning tashqi ko'rinishida tekstura katta masshtabdagi tuzilish belgilarini-qatlamlanganligini, g'ovaklilikini, yaxlitligini ko'rsatadi.

Tog' jinslari hosil bo'lish sharoitiga (genezis) qarab shartli ravishda uchta sinfga bo'linadi.

1. Magmatik yoki vulqon tog' jinslari. Ular tabiiy silikat eritmalarining (magma, lava) sovushi va qotishi natijasida hosil bo'ladi.

2. Cho'kindi tog' jinslari. Ular yer yuzasida ilgari mavjud bo'lgan tog' jinslari va minerallarning nurashi, so'ngra bu mahsulotlarning mexanik va kimyoviy yul bilan yotqizilishi, hamda o'simlik va organizmlarning hayot faoliyati yoki chirishi natijasida hosil bo'ladi.

3. Metamorfik (o'zgargan) tog' jinslari. Bu sinfga mansub tog' jinslari katta chuqurliklarda yuqori harorat, katta bosim va magmatik o'choqdan ajralgan gaz va bug' mahsulotlarining magmatik, cho'kindi va ilgari metamorfizatsiyaga uchragan jinslarga ta'siri natijasida hosil bo'ladi.

4.2. Magmatik tog' jinslari

Magmatik yoki otqindi tog' jinslari magmaning sovib qotishi va kristallanishidan hosil bo'ladi. Magmaning qayerda yer po'stining ichkarisidami yoki yuzasidami sovub qotishiga qarab *ikki xil turdagi, intruziv (yer ichkarisida sovub qotgan jinslar) va effuziv (oqib chiqib sovib qotgan) tog' jinslariga bo'linadi.* Intruziv (otqindi) tog' jinslari yuqori harorat va bosimli sharoitda magmaning sekin sovushidan hosil bo'ladi. Bunday sharoitda magmani tashkil qilgan zarrachalari yaxshi qirralangan kristallar va kristall zarralari ko'rinishidagi barqaror kimyoviy birikmalar hosil qilishga ulguradilar. Bunday tog' jinslari uchun to'liq kristalli struktura xarakterlidir. Intruziv jinslarning tipik namunasiga granitlar, granodioritlar, dioritlar va boshqalar kiradi.

Magma, lava ko'rinishida yer yuzasiga yoki okean, dengiz ostiga oqib chiqishi bilan o'zi hosil bo'lgan sharoitdan keskin farq qiladigan kichik bosim va harorat sharoitiga duch keladi. Bunday sharoitda, tez sovib qotish natijasida hosil bo'lgan effuziv jinslar to'liq kristallanib ulgurmaydi va shuning uchun ularning tarkibida turli miqdorda vulqon shishasi mavjud bo'ladi. Sovub qotgan, pufaksimon lavalarda, tashqi bosimning keskin kamayishi natijasida ko'p miqdorda gazsimon mahsulotlar ajralib chiqadi va ularning o'nida yumaloq bo'shliqlar-g'ovaklar hosil bo'ladi. Bunday jinslarning tuzilishi hech qachon to'liq kristalli bo'lmaydi. Bu holni liparit, kvartsli porfir, datsit, andezit tog' jinslarida yaqqol ko'rish mumkin.

Intruziv tog' jinslari hosil bo'lish chuqurligiga qarab abissal (katta chuqurliklarda hosil bo'lgan) va gipabissal (kichik chuqurliklarda hosil bo'lgan) turlarga bo'linadi. Gipabissal jinslar hosil bo'lishi jarayonida magmaning harorati abissal jinslar hosil bo'ladigan sharoitga nisbatan, kichik bosim hisobiga tezroq pasayadi. Tashqi qiyofasi bo'yicha gipabissal jinslar effuziv va intruziv jinslar oralig'ida joylashadi.

Magmatik jinslarni o'rganishda uning strukturasi va teksturasi katta ahamiyatga ega. Magmatik tog' jinslarining strukturasi magmaning kristallanish sharoiti, uning tarkibi va uchuvchan, engil birikmalarning mavjudligi bilan bog'liq. Kristallanish

darajasi bo'yicha, to'liq kristalli-donali, to'liq kristalli-mikrodonali, yarimkristallik va shishasimon strukturalarga ajratiladi.

To'liq kristalli-donali strukturalar katta chuqurlikda magmaning engil uchuvchan komponentlar ishtirokida sekin sovib qotishidan paydo bo'ladi.

To'liq kristalli-mikrodonali strukturalar magmaning kichik chuqurliklarda va ayrim hollarda yer yuziga oqib chiqishidan, kristallanishidan hosil bo'ladi.

Yarim kristalli va shishasimon strukturalar magmaning yer yuziga oqib chiqib tez sovib qotishidan hosil bo'ladi. Donalarning nisbiy kattaligiga qarab tekis donali (donalar kattaligi teng) va notekis (donalar bir-biriga teng emas) donali strukturalarga ajratiladi. Tekis donali strukturali jinslarda kristall donalarining kattaligi nisbatan bir-xil kattalikka ega bo'ladi. Bunday turdagi strukturalar ma'lum kristallizatsiya sharoiti uzoq vaqt saqlanib turganda hosil bo'ladi. Bu strukturalar abissal jinslar uchun xosdir.

Notekis donali, strukturaga ega bo'lgan jinslarda donalarning kattaligi xilma-xil bo'ladi. Bunday strukturalarning paydo bo'lishi kristallanish sodir bo'layotgan fizik-kimyoviy sharoitning keskin o'zgarganligi to'g'risida guvohlik beradi va to'liq kristalli jinslar uchun porfirsimon strukturani, yarim kristalli va shishasimon jinslar uchun porfirsimon strukturasi hosil bo'lishiga olib keladi.

Porfirsimon struktura uchun, o'rta va mayda donali asosiy massa tarkibiga nisbatan katta donali kristallarning tarqalishi xarakterlidir. Bunday strukturaning paydo bo'lishi harorat rejimining keskin o'zgarishi bilan bog'liqdir.

Porfir strukturalari magmaning yer yuzasiga oqib chiqishi sharoitida paydo bo'ladi. Bunda yaxshi kristallangan, zich, shishasimon massa ichida yaxshi kristallangan ayrim mineral donalari yoyilib tarqalgan bo'ladi.

Donalarning mutlaq kattaliklari bo'yicha to'liq kristalli strukturalar, yirik donali (> 5 mm), o'rta donali (1-5 mm) va mayda donali (< 1 mm) turlarga bo'linadi.

Magmatik tog' jinslarining teksturasi kristallizatsiya sharoitiga va hosil bo'lgan yoki bo'layotgan jinslarga tashqi omillarning ta'siri bilan bog'liq. Minerallarning tog' jinslaridagi joylashishiga qarab yaxlit va g'ovakli teksturalarga ajratiladi. Birinchi turdagi tekstura intruziv jinslar uchun ikkinchi turdagi tekstura effuziv jinslar xarakterlidir.

Zich (yaxlit) teksturali jinslarda ularning tarkibini tashkil qiluvchi, tarkibi va strukturasi bo'yicha bir xil bo'lgan qismlari, fazoda bir tekis ma'lum bir tartibsiz joylashadi. Ular intruziv va effuziv jinslarda keng tarqalgan. g'ovakli va notekis donali teksturalar uchun, tog' jinslarining tarkibiy qismlari notekis joylashgan va tog' jinsi bo'lagida turli strukturaga yoki turli struktura va tarkibga ega bo'lgan qismlari kuzatiladi. Bu teksturalarning quyidagi turlari bo'lishi mumkin. Taksit teksturasi-tog' jinslarining ayrim qismlari bir-birlaridan tarkibi yoki strukturasi bilan yoki ham tarkibi ham strukturasi bilan farq qiladi; gneyssimon tekstura-

prizmasimon va tangachasimon minerallar bir-birlariga parallel joylashadilar; flyuidal tekstura-turli minerallarni joylashishi oqimni eslatib bir tomonga cho'zilib joylashgan; g'ovakli tekstura-tog' jinslari ko'p miqdordagi bo'shliqlar mavjudligi bilan xarakterlanadi.

Magmatik jinslarning kimyoviy tarkibi ularning qanday sharoitda hosil bo'lishidan qat'iy nazar, magma quyidagi oksidlarning ya'ni SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , TiO_2 , CaO , Na_2O , K_2O , H_2O ning necha foiz miqdorda borligiga qarab aniqlanadi.

Magma tarkibida kremniyli va alyuminiyli oksidlar ko'p bo'ladi. Agar magma tarkibida SiO_2 ko'p bo'lsa, magma juda yopishqoq va quyuq, kam bo'lsa suyuq va harakatchan bo'ladi. Magmatik jinslar o'z tarkibidagi SiO_2 ning miqdoriga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. *Nordon jinslar* - 65-75 %
2. *o'rta jinslar* - 52-65 %
3. *Asosli jinslar* - 40-52 %
4. *O'ta asosli jinslar* – 40 % dan kam.

Nordon jinslarda kremniyli kislotaning miqdori ko'p, rangli silikatlarining miqdori 3-12 % ni tashkil qiladi, och rangga ega. Tarkibida kvarts, ortoklaz, nordon plagioklaz, biotit, shox aldamchisi va ozgina avgit uchraydi. Nordon jinslarga granit, granit-porfir, obsidian, pemza, kvartsl-porfir kiradi.

O'rta jinslar tarkibida to'q rangdagi minerallarga (shox aldamchisi, biotit, avgit) nisbatan ko'p miqdorda och rangdagi minerallar uchraydi. Bu esa o'rta jinslarga och-kulrang yoki kulrangni beradi. Ochiq rangdagi minerallar ortoklaz, mikroklin, plagioklazlardan iborat. O'rta jinslarga sienit, traxit, sienit-porfir, diorit, andezit, porfirittlar kiradi.

Asosli jinslardagi jins hosil qiluvchi minerallarga piroksenlar (avgit), olivinlar va plagioklazlar (labrador) kiradi. Ba'zida shox aldamchisi minerali ham uchrashi mumkin. Asosli jinslarda ko'p miqdorda to'q rangli minerallarning mavjudligi jinslarga to'q rangni beradi. To'q rang muxitida plagioklazlarning kulrang-qora donalari ajralib ko'rinib turadi. Bu guruhdagi tog' jinslarining tipik namunasi bo'lib gabbro, bazalt, diabaz jinslari hisoblanadi.

Magmatik tog' jinslari yer po'sti va yuzida turli shakllarda yotadi. Intruziv jinslar uchun batolitlar, shtok, fakolit, lakkolit, tomirlar, va effuziv jinslar uchun yopqich va oqim ko'rinishidagi shakllar harakterlidir (10-rasm).

4.3. Cho'kindi tog' jinslari

Cho'kindi tog' jinslari deb, litosfyeraning fizik va kimyoviy buzilishidan hosil bo'lgan mahsulotlardan hamda kimyoviy cho'kmalar va organizmlarning faoliyati natijasida hosil bo'lgan geologik jismlarga aytiladi.

Cho'kindi jins hosil qiluvchi cho'kmalar yer yuzasida va suv havzalarida turli geologik jarayonlar natijasida paydo bo'ladi. Bu jarayonlar o'z mohiyati jihatidan fizik-mexanik, fizik-kimyoviy, kimyoviy va organik jarayonlardir hamda cho'kindi hosil bo'lish (cho'kish) muxitining fizik-kimyoviy sharoiti o'zgarishi bilan idora qilinib turadi (eritmaning tarkibi va konsentratsiyasi, nordonligi, ishqoriyligi, oksidlanishi, tiklanish potentsiali pH).

Cho'kindi jinslarning hosil bo'lishi va o'zgarishi jarayonlari qator bosqichlarni o'z ichiga oladi.

Birinci bosqichda cho'kindi jins hosil bo'lishi uchun ilk (birlamchi) mahsulotlar tayyorlanadi. Bu mahsulotlarning asosiy qismi nurash natijasida hosil bo'ladi va bu bosqichni **gipergenez** deyiladi.

Ikkinchi bosqichda nurash natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar tashiladi va cho'kmaga tushadi (cho'kindi hosil bo'ladi). Bu bosqichni **sedimentogenez** deyiladi.

Uchinchi bosqichda cho'kmaning qayta o'zgarishidan cho'kindi jinslar paydo bo'ladi. Bu bosqichni **diagenez** deyiladi. Natijada cho'kindi jinslar hosil bo'ladi va yuqoridagi bosqichlarni esa litogenezning bosqichlari deyiladi.

Cho'kmalarning hosil bo'lish sharoiti iqlim, relyef va xududning tektonik rejimi bilan belgilanadi. Bu omillar orasida iqlim katta ahamiyatga egadir. Bu hol litogenezning turlarini iqlimga qarab ajratishga asos bo'ladi. Litogenez nival, gumid va arid turlariga bo'linadi.

Litogenezning nival turi qutb mintaqalarida tarqaladi va fizik nurash natijasida muzlik yotqiziqlarining turli-tuman chaqilgan jinslari hosil bo'ladi.

Litogenezning gumid turi mu'tadil iqlim sharoitida keng tarqalgan. Bu mintaqalar uchun nurashning fizik, kimyoviy va biologik turlari xarakterlidir. Natijada, chaqilgan (bo'lakli), ko'mirli, gilli, temirli, marganetsli, fosfatli, kremniyli karbonatli jinslar hosil bo'ladi.

Litogenezning arid turi qurg'oqchil iqlimli mintaqalarda keng tarqaladi va bu xududlarga asosan fizik nurash xarakterlidir. Natijada, chaqilgan (bo'lakli) jinslar, dolomitlar, sulfatlar, xloridlar va turli tuzlar, hamda mu'tadil iqlimli mintaqalar uchun xarakterli bo'lgan karbonatli, kremniyli, fosfatli jinslar hosil bo'ladi.

Gipergenez bosqichi. Bu bosqichda Yer yuzasidagi tub tog' jinslari suv, muz, harorat va boshqa fizik, kimyoviy hodisalarga hamda organizmlarning ta'siriga uchraydi va buziladi (parchalanadi), ya'ni nurash hodisasi ro'y beradi.

Haroratning kunlik o'zgarishi va minerallarning turli issiqlik o'tkazish, yutish qobiliyatiga ega ekanligi natijasida tog' jinslarida mayda darzlar paydo bo'ladi. Bu darzlarga suvning kirishi ularni kengayishiga, chuqurlashuviga olib keladi. Natijada turli kattalikdagi jins va mineral bo'laklari hosil bo'ladi.

Suvlarning minerallarga ta'siri: erish, gidratatsiya, gidroliz jarayonlariga olib keladi. Suv bug'lari esa minerallarni oksidlanishiga olib keladi. Natijada minerallar

kimyoviy jihatdan o'zgarib yangi sharoit uchun barqaror bo'lgan yangi mineral turlariga aylanadi.

Nurashning bu turlari bilan bir qatorda uning organik turi ham rivojlanadi. Shunday qilib, yer yuzasida o'zgargan, buzilgan, parchalangan jinslar qatlami, nurash qobig'i hosil bo'ladi, ya'ni ilk (birlamchi) mahsulot hosil bo'ladi (tayyorlanadi).

Sedimentogenez bosqichi. Nurash jarayonidan so'ng va u bilan bir vaqtda hosil bo'lgan ilk (birlamchi) mahsulotlar tashiladi va yotqiziladi-cho'kma hosil bo'ladi.

Mo'tadil iqlimli mintaqalarda tayyorlangan mahsulotlar yomg'ir suvlari, qor-muzlik suvlari va daryo suvlari bilan yuviladi va parchalangan jins bo'laklarining kattaligiga, oqimlarning kuchiga qarab o'zi hosil bo'lgan yerlaridan turli masofalarda yotqiziladi. Bulardan tashqari dengiz va ko'l havzalarida daryolar bilan tashib keltirilgan erigan va donali mahsulotlar, oqimlar va to'liqlanish natijasida tashiladi, saralanadi va turli yerlarda yotqiziladi. Daryo suvlari havzalarga kolloid va mukammal eritmalar ko'rinishida ko'p miqdordagi moddalarni tashib keltiradi. Kolloidlar ko'rinishida gill minerallari, kremnezem, organik moddalar, temir birikmalari, marganets, fosfor va qator nodir (vanadiy, xrom, nikel, kobalt) elementlari tashib keltiriladi. Xaqiqiy eritmalar ko'rinishida barcha engil eruvchi tuzlar: xloridlar, sulfatlar, karbonatlar, ishqoriy metallar ko'pincha kremnezem, organik moddalar, temir birikmalari, marganets, fosfor va boshqa elementlar tashib keltiriladi. Kolloidlarning ko'p qismi daryoning quyi oqimida va qirg'oq oldi qismida ayrim holda havzaning o'rta qismida gilli mahsulotlar bilan birga cho'kadi.

Haqiqiy eritmalaridan karbonatlar, fosfatlar, temir birikmalari va marganets cho'kadi: xlorid va sulfatlar eritmada qoladilar. Odatda qirg'oqdan havzaning o'rta qismiga qarab qum yotqiziqlari, alevritlar, ular esa gilli yotqiziqlar bilan almashinib boradi. qumlardan gillarga tomon, temir, marganets va alyuminiyning kontsentratsiyasi ortib boradi.

Mahsulotlarning tashilishi va cho'kmaga yotkizilishi jarayonida organizmlarning mexanik va kimyoviy ta'siri katta ahamiyatga ega. Arid iqlimli mintaqada cho'kma hosil bo'lishi va tashilishi jarayoni shamol va qisman oqar suvlar ishtirokida sodir bo'ladi.

Shamollar arid iqlimli xududlarda ko'p miqdorda parchalangan jins zarralarini mayda chang (alevrit)larni k'chiradi. Tashilish jarayonida parchalangan zarralar yer yuzasida yumalatiladi va kattaligiga qarab saralanadi. Tarkibida turli kattalikdagi zarralar bo'lgan shamolning ta'sirida qoyatoshlar silliqatlanadi. Bu zarralarning tashilishi, to'planishi yotqizilishi natijasida qum tepalari-barxanlar, dengiz va daryo qirg'oqlarida dyunalar hosil bo'ladi.

Qurg'oqchil iqlimli mintaqalarda atmosferaga yog'inining miqdori juda oz va kamdan-kam qisqa muddatli jala ko'rinishida yog'adi. Natijada tog' va balandlik etaklarida parchalangan mahsulotlar elpig'ich shakliga o'xshash tashilish konusi hosil qilib yoyilib yotqiziladi. Tashilish konusi yotqizilari silliqanmagan, deyarlik saralanmagan tog' jinsi va minerallar bo'laklaridan iborat bo'ladi.

Erigan moddalarning asosiy qismi arid iqlimli mintaqalarga yuqori balandliklarda joylashgan mu'tadil iqlimli mintaqalardan daryolar bilan dengiz, okean suvlarining ko'rfazlariga va lagunalarga (qo'ltiqlariga) oqib o'tishi natijasida tashib keltiriladi. Bu mintaqalarda suvlar katta miqdorda bug'lanadi va uning tarkibidagi tuzlar cho'kmaga tushib kimyoviy cho'kindilarni hosil qiladi.

Nival iqlimli mintaqalarda cho'kmaning tashilishi asosan muzliklarning harakati bilan, qisman og'irlik kuchi va suvlarning faoliyati bilan bog'liq.

Muzliklar o'z harakati davomida o'z asosini buzadi, d'ngliklarni tekislaydi, jins bo'laklari bilan o'z tagini tirnaydi (buzadi, haydaydi) va parchalangan jins bo'laklarini uzoq masofalarga tashiydi. Muzlik bilan tashiladigan mahsulotlarning kattaligi turlicha bo'lib bir necha millimetrdan yirik g'o'la tosh kattaligigacha bo'lishi mumkin. Bu mahsulotlar qisman qayta ishlanadi va muzlikning erishi va qaytishi natijasida morenalar ko'rinishida yotqiziladi. Morena jinslari deyarli saralanmagan bo'ladi.

Cho'kindi mahsulotning tashilishi va yotqizilishi davomida, cho'kindilar kattaliklari, solishtirma og'irligi, kimyoviy tarkibi va o'xshashligiga qarab turli qismlarga bo'linadi (diffyereentsiatsiyaga uchraydi). Tog'lik xududlarda mexanik diffyereentsiatsiya natijasida avval yirik bo'lakli cho'kindilar, so'ngra qumlar va keyin gillar yotqiziladi.

Suv havzalarida kimyoviy diffyereentsiatsiya jarayonida suvdan tuz birikmalari suvda eruvchanligiga bog'liq ravishda tartib bilan cho'kmaga tushadi.

Diagenez bosqichi. Cho'kmada sodir bo'ladigan o'zgarishlar diagenez deb ataladi. Yangi yotqizilgan cho'kma suvga to'yingan va zichligi kam bo'ladi.

Cho'kma tarkibida parchalangan jins bo'laklaridan cho'kmaga tushgan biokimy va kimyoviy komponentlardan tashqari, oz miqdorda kislorod, kremniy, temir, marganets gidrooksidlarning eritmaları, tirik baktteriyalar va organik moddalar mavjud bo'ladi. Demak, cho'kma ko'p komponentli o'zgaruvchan turli fizik, kimyoviy va organik o'zgarishlarga uchragan tizimni ifoda qiladi. Diagenez bosqichi mobaynida cho'kma zichlanadi va namligi kamayadi, kolloidlar paydo bo'ladi va eskiradi (qariydi), il eritmalaridan yangi minerallar hosil bo'ladi, bir xil minerallar o'zgarib yangilari paydo bo'ladi, cho'kmadagi moddalar aralashadi va kontsentratsiyasi o'zgaradi.

Diagenez natijasida cho'kmalar cho'kindi tog' jinslariga aylanadi. Odatda (ko'pincha) cho'kma qattiq holatga o'tishi-sementlanishi mumkin. Lekin seimentlanmagan holatda qolish hollari ham uchraydi.

Chunki jinslar hosil bo'lish sharoitiga ko'ra chaqilgan (siniq, bo'lakli), gilli, xemogen va organogen jinslariga bo'linadi. Sinf uchun jinslarning tasnifnomasiga asos qilib uning strukturasi (donalarining kattaligi) sementning mavjudligi va mineralogik tarkibi olingan.

*Siniq jinslar strukturasi*ga qarab yirik bo'lakli-psefitlar (>2 mm), qumlar-psammitlar ($2-0,05$ mm), changli-alevritlar ($0,05-0,005$ mm) va gilli-pelitlarga ($< 0,005$ mm) bo'linadi.

Yirik bo'lakli jinslar-psefitlarga turli bo'sh siniq (yirik shag'al, mayda shag'al, mayda qirrali tosh va sementlangan (konglomyerat, brekchiya) mahsulotlar kiradi. Bu jinslar tarkibidagi bo'laklar aksariyat turli-tuman minerallardan tashkil topadi. Yirik bo'lakli jinslar turli tarkibdagi sementlar bilan (ohakli, temirli, gilli) jipslashgan bo'lishi mumkin. Bu jinslar qatlam-qatlam bo'lib yotadi.

Qumli jinslar-psammitlar. Bu guruhdagi jinslarga qumlar va qumtoshlar kiradi. Donalarning kattaligiga qarab qumlar va qumtoshlar yirik donali ($1,0-0,5$ mm), o'rtacha donali ($0,5-0,25$ mm) va mayda donali ($0,25-0,05$ mm) jinslarga bo'linadilar (7-jadval).

7-jadval

Keng tarqalgan siniq va gilli jinslarning tasnifnomasi

Struktura	Donalarning kattaligi, mm	Sementlanmagan		Sementlangan
		Bo'sh, sochma		
.	.	Silliqlanmagan	Silliqlangan	.
Yirik donali (psefitlar)	>100	qirrali yirik tosh	Xarsangtosh	Brekchiya va konglomerat
	100-40	qirrali o'rta tosh	Yirik shag'al	Brekchiya va konglomerat
	40-2	qirrali mayda tosh	Mayda shag'al	
O'rta donali (psammitlar)	2-0.05	Turli kattalikdagi qumlar		qumtosh
Mayda donali (alevritlar)	0.05-0.005	qumoq tuproq, sog' tuproq, alevrit		Alevrit
Gillar (pelitlar)	<0.005	Gilli tuproq, gil, kaolit		Argillit

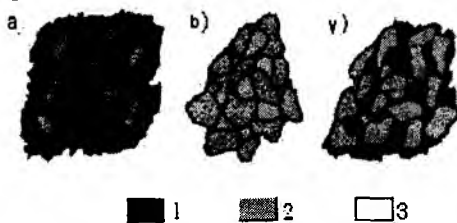
Qumli jinslar tarkibidagi donalarning kattaligi va shakli asosan hosil bo'lish sharoiti bilan belgilanadi. Dengiz qirg'og'i mintaqasida qumlar yaxshi silliqlangan va saralangan, bir xil kattalikdagi o'rta va mayda donali qumlardan tashkil topadi.

Shamol faoliyatidan hosil bo'lgan qumlar bularga yaqin bo'ladi. Daryo suvlari faoliyatidan hosil bo'lgan qumlar nisbatan kam silliqangan va saralangan, vaqtincha oqar suvlarning faoliyatidan hosil bo'lgan qumlar yanada yomonroq silliqangan va saralangan bo'ladi.

Qumtoshlar gil-karbonatli, kremniy-gil-karbonat tarkibli sementlar bilan jipslashgan bo'ladi.

Jinslarni tashkil qiluvchi donalarning o'zaro joylashishiga va *sementning strukturasiga qarab sementlanishning bir necha turi ajratiladi* (8-rasm).

1. Bazalt (asosiy) sementi, ya'ni cho'kindining asosiy qismi sement tarkibida tarqoq holda joylashgan. Mustahkam sementlanish.
2. Kontakt sementi, faqat donalarning bir-biriga tegib turgan yerlari sementlangan. Sementlanish-mustahkam emas.
3. G'ovak sementi, donalar oralig'idagi bo'shliqlar (g'ovaklar) turli darajada sement bilan tuldirilgan.



8-rasm. Cho'kindi tog' jinslarining sementlanish turlari.

a. Bazal sementlanish; b. Kontakt sementlanish; v. g'ovak sementlanish; 1.Sement moddasi; 2.Jins zarrasi; 3. To'ldirilmagan g'ovaklar.

Qumlar teksturasi bo'yicha qiya va diagonal qatlamli, to'liqinsimon qatlamli va gorizontaal qatlamli bo'ladi.

Changli jinslar-alevrolitlarga turli bo'sh, yumshoq changli jinslar (lyosslar-sog' tuproqlar, gillar) va sementlangan jinslar (alevrolitlar) kiradi. Bu jinslarning mineralogik tarkibi-kvarts, dala shpati, slyuda va glaukonitlardan iborat. Tarkibidagi sementi esa gilli, karbonatli, temirli va kremniyli jismlardan tashkil topadi. Tashqi ko'rinishi va rangi bo'yicha changli jinslar turli-tuman bo'ladi va odatda qumlarga o'xshaydi.

Strukturasi bo'yicha jinslar yirik va o'ta mayda zarralardan tashkil topadi, ko'p hollarda mikroqatlamli bo'ladi.

Teksturasi bo'yicha esa qatlam-qatlam yoki qatlamisiz bo'ladi. Yer kesimida qatlam, qatlamcha, linza ko'rinishida turli qalinlikda (bir necha santimetrdan bir necha metrgacha) yotadi. Ular dengizlarda, ko'llarda, daryo vodiylarida, qiyalik yerlarda (tog' yonbagirlarida) keng tarqaladilar.

Changli (alevrit) jinslarning yaqqol misoli bo'lib lyosslar (sarik tuproqlar) va alevrolitlar (sementlangan alevritlar) xizmat qiladi.

Lyosslar sarg'ish-kulrang, ko'ng'irsimon-kulrangli, tarkibi 0,05-0,005 mm kattalikdagi (60-95 %) zarralardan tashkil topgan jinslardir. Zarralar molekular orasidagi kuchlar va sementlanish hisobiga bog'lanib turadilar, barmoqlar orasida maydalanadi, eziladi va suvda oson iviydi. Lyossning plastiklik soni 3-5 ga teng. Lyosslar ochilgan yerlarida tik, ustunsimon bo'laklangan devorlar hosil qiladi. g'ovakligi 50 % dan ortiq. Tarkibida asosan kvartslar, qisman dala shpatlari va aktessor minerallari tarqalgan. Ikkilamchi minerallardan kaltsit va gipsning kristall va konkretiysalari, gill minerallaridan oz miqdorda gidroslyuda va montmorillonitlar uchraydi. Lyoss jinslari sizot va yer usti suvlari bilan namlansa, o'z og'irligi ta'sirida katta miqdorga va notekis cho'kadi.

Markaziy Osiyoda keng tarqalgan lyoss jinslarini batafsil o'rgangan olim, O'zbekiston fanlar akademiyasining akademigi G'.O.Mavlonovning ishlari katta ahamiyatga egadir. Uning "O'rta Osiyoning Markaziy va Janubiy qismidagi lyoss va lyossimon jinslarning genetik turlari" degan ilmiy asarida lyoss jinslari keng va aniq yoritib berilgan. Lyosslarning asosiy belgilariga quyidagilar kiradi:

1. Rangi sarg'ish yoki och malla.
2. Serg'ovak, g'ovaklar oddiy ko'z bilan ko'rinishi lozim.
3. Kalsiyli va magniyli karbonat to'zlarining miqdori tarkibining 5 % dan ortiqrog'ini tashkil qilishi kerak.
4. Suv o'tkazuvchanligi nisbatan katta.
5. quruq holatda namlansa, tez iviydi va parchalanadi.
6. Tarkibida suvda oson eriydigan tuzlar miqdori ko'p va boshqa xususiyatlarga ega bo'lishi kyerak.

Ko'rsatib o'tilgan dastlabki 7 xususiyatdan birortasiga tog' jinsining xususiyati to'g'ri kelmasa, unday jinsni lyossimon jinslar guruhiga kiritiladi.

Alevrolitlar - massiv, zich, tosh qotgan changli jinsdir. Ohakli, kremniyli va boshqa sementlar bilan jipslangan bo'lib, qotishma suv ta'siridan deyarli ivimaydi.

Qumli-changli-gilli aralash jinslarga-qumoq tuproq kiradi. Bu jinslar qum, chang va gil zarrachalaridan tashkil topadi va tarkibidagi gil zarralarning miqdoriy munosabatiga va plastikligiga qarab nomlanadi. Agar jins tarkibida gil zarrasining miqdori 30 % dan ortiq bo'lsa gillar, 30-10 % bo'lsa-gilli tuproqlar, 10-5 % bo'lsa qumoq tuproq deyiladi va 5 % dan kichik bo'lsa alevritlar yoki qumlar deyiladi. Aralash jinslarning mineral tarkibida kvars, dala shpati, slyuda, gilli minerallar, ikkilamchi minerallardan esa glaukonit, sirkon, turmalin, granat, magnetit, gematit, autigenlardan esa kaltsit, gilli minerallardan gidroslyuda, montmorillonit, temir oksid va gidrooksidlari, gips minerallari tarqalgan bo'ladi.

Gilli jinslar. Gilli jinslarga turli gillar, argillitlar va boshqa jinslar kiradi. Ular stratosfyeraning yarmidan ortiqrog'ini tashkil qiladi va inson faoliyati uchun katta ahamiyatga ega. Gillar plastik xususiyatiga ega.

Gilli jinslarning tasnifnomasi ularning xususiyatiga, hosil bo'lish sharoitiga va mineral tarkibiga asoslanadi. Gilli jinslar ikki guruhga bo'linadi.

Birinchi guruhga -gillar-bog'langan jinslar-molekulalar orasidagi kuchlar hisobiga va yupqa zarralarining o'zaro tortishishi hisobiga jins bo'lagida ushlanib turadigan, g'ovakligi 50 %, hatto 60 % ga etadigan jinslar kiradi.

Ikkinchi guruhga -argillitlar va gilli slanetslar-tosh qotgan va metamorfizatsiyaga uchragan, zich, g'ovakligi juda oz bo'lgan, suvda yomon iviydigan yoki umuman ivimaydigan jinslar kiradi.

Gillar va argillitlar hosil bo'lishiga qarab donali kimyoviy bo'lib-dengiz, ko'ltiq, delta, ko'l, daryo, flyuvioglyatsial turlarga bo'linadi. Tarkibida kaolinit, gidroslyuda, montmorillonit minerallari keng tarqalgan.

Gilli jinslarning granulometrik tarkibida diametri 0,005 mm dan kichik bo'lgan zarralarning miqdori 30-50 % dan kam bo'lmaydi. Odatda gillarda chang va qum zarralari oz miqdorda uchraydi.

Gillarning mayda zarralarga bo'linganligi uning mineral tarkibi va hosil bo'lish sharoiti bilan belgilanadi. Ayniqsa dengizning chuqur qismida hosil bo'lgan montmorillonit tarkibli gillar va suv havzalaridagi suspenziyadan cho'kmaga tushib hosil bo'lgan kaolinli gillar juda mayda zarralardan tashkil topadi. Tarkibida qum zarralari miqdori ko'p bo'lgan allyuvial va delyuvial gillar yomon saralangan bo'ladi.

Gilli tog' jinslarining asosiy tarkibini kaolinit guruhining gilli minerallari, gidroslyudalar, montmorillonitlar tashkil qiladi. Gilli minerallar bilan bir qatorda ayrim gillarda xloridlar, paligorskit guruhi minerallari, alyuminiyning oksidlari, gidrooksidlari hamda glaukonit va opal minerallari gillarning asosiy mineral tarkibini hosil qiladi. Ikkinchi darajali minerallar kvarts, xaltsedon, slyuda, dala shpatlaridan iborat.

Ikkilamchi minerallar ko'rinishida kaltsit, dolomit, sidyerit, gips, pirit, markazit va boshqa minerallar uchraydi. Gilli jinslar kimyoviy tarkibi bo'yicha 20-50 % glinozyomdan (alyuminiy oksidi), 3-5 % ishqorlardan tashkil topadi. Oz miqdorda dala shpati, kvarts va slyudalardan iborat.

Gilli jinslar asosan qatlam teksturasiga ega bo'lib, qatlam, qatlamcha, linza ko'rinishida turli qalinlikda yotadi.

Cho'kindi hosil bo'lish muhitiga qarab gilli jinslar, dengiz, laguna, ko'l, muzlik, delyuvial, prolyuvial, allyuvial, elyuvial turlarga bo'linadi.

Mineral tarkibiga ko'ra gillar kaolinitli, gidroslyudali, montmorillonitli va ko'p minerali bo'ladi.

Argillitlar sementlangan va zichlangan qatlamli gilli tog' jinslaridir. Odatda bu jinslar suvda ivimaydi va plastik emas. Argillitlarning g'ovakligi 10-12 % dan 1-2 % gacha o'zgaradi. Tarkibida gidroslyudalar hamda kvarts, opal, xaltsedon, temir oksidi va qator aktsessor minerallar uchraydi.

Gilli slanetslar-zich, mustahkam suvda ivimaydigan, juda oz g'ovaklikka (1-2 %) ega bo'lgan, slanetslarga o'hshash gilli jinsdir. Asosan to'q ranglarda uchraydi. Kuch ta'sirida yupqa qalinligi bir necha millimetrlri varaqa ko'rinishida sinib ajraladi.

Slanetslarning to'q rangi tarkibidagi organik ko'mir va bitum moddasining borligi bilan bog'liq.

Gilli slanetslar gidroslyudali va ko'p mineralli jins hisoblanadi. Ikkilamchi minerallardan syeritsit, xlorit, ikkilamchi kvarts va karbonatlar uchraydi.

Karbonatli jinslar. Karbonat tarkibli jinslarga turli ohaktoshlar, bo'r, ohakli tuf, dolomitlar kiradi. Ular katta qalinlikdagi qatlamlar (bir-necha ming metrgacha), linzalar, konkretsiyalar ko'rinishida kaltsit yoki ohakli organizm skeletlaridan tashkil topadi.

Karbonat jinslaridagi jins hosil qiluvchi minerallarga kaltsit, dolomit, qisman aragonit, onkyerit, temir-magniyli karbonatlar kiradi. Aralash tarkibli jinslarda esa angidrit, gips, opal, xaltsedon, kvarts uchraydi.

Gilli minerallardan gidroslyuda va montmorillonit (myergel)larda uchraydi. Karbonat jinslar kimyoviy va organik bo'lishi mumkin.

Tuzlar yoki tuzli jinslar. Tuzli jinslarga kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan xloridlar, sulfatlar sinfiga mansub bo'lgan minerallardan tashkil topgan yotqiziqilar kiradi. Ular qatlamlar, qatlamchalar, linzalar ko'rinishida yer kesimida uchraydi. Bu jinslar lagunalarda, ko'llarda ham kontinentlarda hosil bo'lishi mumkin.

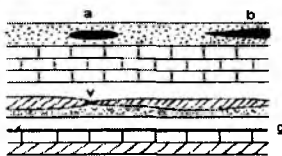
Tuzli jinslarning asosiy minerallari-angidrit, gips, galit, silvin, karnallit va boshqa minerallar hisoblanadi. Ikkilamchi minerallarga soda, magnezit, dolomit, bo'ning minerallari, temir oksidi va gidrooksidi, temir sulfidlari, organik moddalar kiradi.

Bu guruhdagi jinslarga angidrit, gips, galit minerallari kiradi va ular issiq-quruq iqlim sharoitida tuzlarning cho'kmaga tushishi natijasida hosil bo'ladi.

Kaustobiolitlarga torf, sapropel, yonuvchi slanetslar, ko'mir, neft, bitum va yonuvchi gazlar kiradi. Ular organizm va o'simliklarning faoliyatlari natijasida hosil bo'lgan.

Barcha cho'kindi jinslar yer po'stining kesimida qatlam-qatlam bo'lib turli mineralogik, granulometrik tarkibda, ranglarda, tuzilishda yotadilar. Agar cho'kmalarning yotqizilishi va shakllanishi tinch (oqmaydigan suvlarda) yoki sekin oqar suvlarda ro'y bersa jins qatlamlari gorizontol holatda, boshqa sharoitlarda qiya yoki to'lqinsimon qatlamlanib yotadi. qatlamning ostki chegara yuzasini uning tagi, yuqori chegaraga yuzasini esa tomi deyiladi.

Qatlamning qalinligi bu chegara yuzalar orasidagi eng qisqa masofani ko'rsatadi (9-rasm).



9-rasm. qatlamlarning yotish shakli

Uning qalinligi bir millimetrdan bir necha yuz metrlargacha o'zgarib turadi.

Qatlam qalinligining kichik masofada qisqarib borishi qatlam siqig'i deyiladi. Agar qatlam qalinligi qisqarib borishi tufayli yuqolib ketsa, bu hodisa qatlamlarning tugallanishi deyiladi. qatlamning qalinligi ikki yunalishda qisqarib borib yo'q bo'lib ketsa, linza ko'rinishda yotish deb aytiladi (9-rasm).

4.4. Metamorfik - o'zgargan tog' jinslari

Metamorfik tog' jinslari magmatik va cho'kindi tog' jinslarining yuqori harorat, bosim, qaynoq eritmalar va gazli birikmalar ta'sirida chuqur o'zgarishlarga uchrashi natijasida vujudga keladi.

Bu ta'sirlar natijasida tog' jinslarining mineralogik tarkibi, strukturasini va teksturasini o'zgaradi. Masalan, amorf opal-kvarts, limonit-gematitga, gematit esa magnetitga aylanadi. Tog' jinslarida shu vaqtning o'zida qayta kristallanish ham sodir bo'ladi. Masalan, organik g'ovakli ohaktosh-marmartoshga, qum-yaxlit zich kristallik-kvartsitga, gillar-turli slanetslarga aylanadi.

Barcha-metamorfik jinslar to'liq kristalli tuzilishga ega va bu tuzilish qayta kristallanish jarayonida vujudga keladi. Metamorfizm ta'sirida o'z strukturasini to'liq o'zgartirgan jinslarni kristalloblastik jinslar deb ataladi. Metamorfik jinslar uchun slanetssimon, lentasimon, yaxlit, kuzoynaksimon (xol-xol) teksturalar xarakterlidir. Slanetssimon tekstura-minerallarning parallel joylashishi bilan xarakterlanadi. Shuning uchun jinslar shu yo'nalish bo'yicha plastinkalar ko'rinishida ajraladi. Lentasimon tekstura turli tarkibdagi mineralning taram-taram (yo'l-yo'l) bo'lib joylashishi bilan xarakterlanadi. Yaxlit tekstura mineral donalarining bir tekis zich joylashganligini ko'rsatadi.

Ko'zoynaksimon tekstura-mayda donali asosiy massa tarkibida dala shpatining yumaloq yoki chuziq bo'laklarining mavjudligini ko'rsatadi (8-jadval).

Qayta hosil bo'lish jarayonida, kaysi bir ta'sir etuvchi omil asosiy harorat, bosim yoki boshqalar bo'lishiga qarab, *metamorfizmning bir necha turlari ajratiladi:*

1. Kontakt metamorfizm magmaning tog' jinslari bilan chegarasida mineralizatorlarning ishtirokisiz sodir bo'ladi. Agar tog' jinsining qayta hosil bo'lishi, chegaralarda, faqat yuqori harorat ta'sirida sodir bo'lmay, suvda erigan va

uchuvchan mineralizatorlar ham ishtirok etsa, bu metamorfizmni kontakt metamorfizmi deyiladi. Masalan: rogovik va skarnlar shu yul bilan hosil bo'ladi.

2. Gidrotermal metamorfizm jarayonida tog' jinslarining kimyoviy tarkibi va fizik xossalari o'zgarishi, ularga qaynoq eritmalarning ta'siri bilan bog'liq.

3. Regional metamorfizm - katta maydonda yer po'stining burmalangan qismlarida yuqori bosim, yuqori harorat, qaynoq eritmalar va gaz birikmalarining ta'siri natijasida sodir bo'ladi. Natijada metamorfik jinslarning ko'pgina turlari (fillit, kristallik, slyudali, talkli slanetslar, gneyslar, kvartsitlar, marmarlar) hosil bo'ladi.

4. Dinamometamorfizm tektonik jarayonlar mobaynida, magmaning ishtirokisiz, yuqori bosim ta'siri ostida vujudga keladi. Metamorfizm natijasida tog' jinslari parchalanadi va mineral zarralari tarkibi o'zgarishidan o'z o'rnini o'zgartiradi. Dinamometamorfizm jarayoni uchun kattaklazit, milonit minerallari xarakterlidir.

Cho'kindi tog' jinslarining struktura va tekstura belgilarining o'zgarishini ayniqsa gillarning metamorfizatsiyasi misolida yaqqol ko'rish mumkin.

Metamorfizmning dastlabki bosqichlarida gillar tarkibidagi suvini yo'qotadi, zichlanadi va argillitga aylanadi.

Argillitning gildan asosiy farqi ular suvda ivimaydi.

8-jadval

Metamorfik tog' jinslari to'g'risida asosiy ma'lumotlar

Birlamchi jinslar	(ilk) Metamorfik jinslar	Tekstura	Mineral tarkibi
Cho'kindi jinslar			
Ohaktoshlar	Marmar	Yahlit	Kalsiy va boshqa mineral birikmalari
Gilli jinslar	Argillitlar, gilli slanetslar	Slanetsimon	Gilli minerallar, kvarts, syeritsit, xlorit va boshqalar
*	Fillitlar	Yupqa qatlamli slanetslar	Kvarts, syeritsit va boshqalar
*	Slyudali slanetslar	««	Slyuda, kvarts va boshqalar
*	Grafit-slyudali slanetslar	««	Grafit, muskovit, biotit, kvarts
qumlar va qumtoshlar	Kvartsitlar, kvartsitli slanetslar	Yaxlit	Kvarts, dala shpati, slyuda va boshqalar

		Slanetssimon	Kvarts, gilli birikmalar
Gilli va qumli jinslar	Gneys	Yo'l-yo'l ko'zoynaksimon	Kvarts, dala shpatlari, slyuda, shox aldamchisi
Magmatik jinslar			
Nordon, o'rta va qisman asosli jinslar	Gneys	Yo'l-yo'l ko'zoynaksimon	Kvarts, dala shpatlari, slyuda, shox aldamchisi
Asosli va o'ta asosli jinslar	Xloritli, talkli, zmeevikli slanetslar va boshqalar	Slanetssimon	Xlorit va uning aralashmalari, talk va uning aralashmalari, syerpentin, xromit, magnetit va boshqalar

Argillitdan nurash natijasida o'tkir qirrali toshlar hosil bo'ladi. Gilli slanetslar, gillar metamorfizatsiyasining keyingi bosqichini aks ettiradi, tog' jinsining birlamchi mineral tarkibi o'zgarmaydi, lekin teksturasi o'zgarib slanetssimon teksturaga aylanadi. Metamorfizatsiya yanada kuchliroq namoyon bo'lsa, gilli slanetslar fillitga aylanadi. Fillitlar yupqa qatlamlilik va shoyiga o'xshab tovlanishi bilan boshqa jinslardan farq qiladi. Fillitlarning yaltirashi slanetslangan yuzaning syeritsit (slyudalar) minerali plastinkalari bilan qoplanganligi bilan bog'liq.

Gilli minerallarning fillitlar tarkibida bo'lmashligi ularning xarakterli belgilaridan biridir. Metamorfizm darajasi yanada yuqori bo'lsa slyudali slanetslar hosil bo'ladi.

Slyudali slanetslar metamorfik tog' jinslarining xilma-xil mineral tarkibli katta guruhini tashkil qiladi, chunki ular faqat gillardangina hosil bo'lmay, gilli qumlardan, ohaktoshlardan va boshqa jinslardan ham hosil bo'ladi.

Keng tarqalgan metamorfik jinslarga kvartsit, marmar, gneys va turli slanetslar kiradi.

Kvartsitlar - kvarts qumi va qumtoshlaridan hosil bo'ladi. Ularning zichlanishi va qayta kristallanishi quyma (yaxlit) bir mineralli jinsning paydo bo'lishiga olib keladi.

Marmarlar ohaktoshlarning yuqori haroratda o'zgarishi natijasida hosil bo'ladi.

Tarkibi bo'yicha marmarlar bir mineralli jins bo'lib, kaltsitning zarralaridan tashkil topadi.

Ayrim marmarlarda ozgina miqdorda kvarts, amfibol, piroksen va dala shpatining aralashmalari bo'lishi mumkin.

Gneyslar hosil bo'lishi uchun cho'kindi va magmatik jinslar birlamchi mahsulot bo'lib xizmat qiladi.

Cho'kindi jinslar uchun metamorfizatsiyaning eng yuqori darajasi paragneys jinsi, magmatik jinslar uchun-ortogneys jinsi hisoblanadi. Paragneyslar qumtoshlarning metamorfizatsiyasidan, ortogneyslar-granitlarning metamorfizatsiyasidan hosil bo'ladi (8-jadval).

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Tog' jinslari deb nimaga aytiladi?
2. Tog' jinslariga tasnifnoma berishda kaysi xususiyatlari e'tiborga olinadi?
3. Aktessor minerallar deb nimaga aytiladi?
4. Tog' jinslarining strukturalari tog' jinslari tarkibiy qismining qanday belgilarini ko'rsatadi?
5. Tog' jinslarining teksturasichi?
6. Tog' jinslari nechta genetik sinflarga bo'linadi?
7. Magmatik tog' jinslari qanday hosil bo'ladi?
8. Effuziv va intruziv tog' jinslari to'g'risida qanday tushunchaga egasiz?
9. Magmatik jinslarni guruhga bo'lish uchun qanday xususiyatlari e'tiborga olinadi?
10. Magma qachon yopishqoq va quyuk, suyuq va harakatchan bo'ladi?
11. Cho'kindi tog' jinslari deb nimaga aytiladi?
12. Cho'kindi jinslarning hosil bo'lishi va o'zgarish jarayonlari qanday bosqichlarni o'z ichiga oladi?
13. Cho'kindilarning hosil bo'lish sharoiti qanday omillar bilan belgilanadi?
14. Sementlash sementning qanday xususiyatlariga qarab turlarga ajratiladi?
15. Lyosslar qanday jinslardan tashkil topgan?
16. Gilli jinslarga qanday jinslar kiradi va necha guruhga bo'linadi?
17. Metamorfik tog' jinslari qanday hosil bo'ladi?
18. Metamorfizm qanday turlarga ajratiladi?

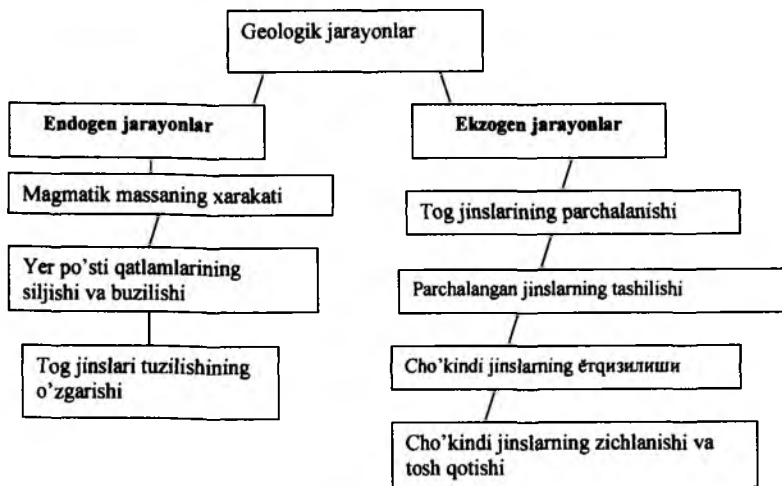
**V-bob. Geologik jarayonlar va ularning yer po'stini
rivojlantirishdagi ahamiyati
5.1. Umumiy tushunchalar**

Yer po'sti uzoq tarixiy davrlar mobaynida o'z tarkibini ichki tuzilishini va tashqi qiyofasini to'xtovsiz o'zgartirib turgan. Bu o'zgarishlar yer po'stida va yuzasida sodir bo'ladigan geologik jarayonlar bilan bog'liq.

Geologik jarayonlar deb, yer po'stining tarkibini, tuzilishini, yotish holatini o'zgartiradigan hamda tog' jinslarini hosil qiladigan, tabiiy jarayonlarga aytiladi.

Geologik jarayonlar sodir bo'lish muddatiga ko'ra turlicha bo'ladi: ayrimlari juda tez muddatda tugallanadi (vulqon otilishlari, zilzilalar) ayrimlari esa juda uzoq vaqt, uzluksiz, sokin bir necha million yillar davom etadi (tektonik harakatlar, daryolarning o'z o'zani va kirg'oqlarini yuvishi) va yerning tashqi qiyofasini va ichki tuzilishini o'zgartiradi.

Geologik jarayonlar sodir bo'lishi uchun ma'lum bir enyergiya manbai bo'lishi lozim. Energiya manbai bo'lib quyoshning issiqlik enyergiyasi, Oy va quyoshning tortish kuchi, yerning o'z o'qi atrofida aylanishi, yer qari radioaktiv elementlarning parchalanishidan ajralib chiqqan issiqlik enyergiyasi va yer qari jismlarning solishtirma og'irligi bo'yicha bo'linishi natijasida hosil bo'lgan enyergiya xizmat qiladi.



Energiya manbaiga qarab geologik jarayonlar ekzogen va endogen turlarga bo'linadi.

Ekzogen geologik jarayonlar yer yuzasida sodir bo'ladi va haroratning kechakunduz va fasl davomida o'zgarishi, yomg'ir, qor suvlari ta'siri, dengiz suvlarining

ko'tarilishi va pasayishi, shamolning ta'siri natijasida tog' jinslari parchalanadi va bu parchalangan jins bo'laklari turli masofalarga tashiladi, yotqiziladi va yangi cho'kindi jins uyumlarini hosil qiladi. Ekzogen geologik jarayonlariga organizmlarning skelet qoldiqlari va o'simlik qoldiqlaridan cho'kindi jins hosil bo'lishi jarayonlari ham talluqlidir. Ekzogen geologik jarayonlar yer yuzasida endogen geologik jarayonlar natijasida hosil bo'lgan makrorelyefning tekislanishiga sabab bo'ladi, ya'ni yuqori balandliklarga joylashgan tog' jinslari parchalanadi, buziladi, turli tabiiy omillar yordamida tashiladi va relyefning chuqur, pastqam yerlariga yotqiziladi. Natijada nisbatan tekislangan yuzalarni, past tekisliklarni, daryo vodiylarini hosil qiladi.

Ekzogen geologik jarayonlarga (keltirib chiqaruvchi sabablarga ko'ra) nurash, shamolning, oqar suvlarning, muzliklarning, dengizlarning, ko'llarning, botkoqliklarning, yer osti suvlarining va nihoyat odamlarning geologik faoliyati kiradi.

Endogen geologik jarayonlar deyilganda, yerning ichki sferalaridan ajralib chiqqan magma massasining litosfera qatlamlaridagi harakati tushuniladi. Tog' jinsi qatlamlarining burmalanishi yoki uzilishi natijasida yer po'stining ayrim qismlari yoriqlar yuzasi bo'ylab ko'tarilishi va bukilishi natijasida tog' tizmalari va botiqliklarning hosil bo'lishi ham kiradi. Bu massaning bir qismi yer po'stidagi yirik yoriqlar orqali yer yuziga sizib chiqishi mumkin. Yer po'stida harakat qilgan va yer yuziga sizib chiqqan magma massasi magmatik tog' jinslarini hosil qiladi. Magma massasining litosfera yoriqlari bo'ylab harakati jarayonida, litosferaning ayrim qismlari qattiq qizdiriladi, atrofida joylashgan jinslarga eritmalar, gazlar, bug'lar katta bosim bilan ta'sir ko'rsatadi va natijada jinslarning tarkibi, tuzilishi va yotish holati o'zgaradi.

Shunday qilib, tabiatda hamma narsa uzluksiz harakatda va o'zgarishda bo'ladi. Bu o'zgarishlar o'zaro ta'sirda, endogen va egzogen jarayonlar bir-birlari bilan uzluksiz qarama-qarshi kurashda rivojlanadi. Ichki va tashqi kuchlarning qarama-qarshiligi, o'zaro ta'siri va birligi planetamiz tarixiy rivojlanishining dialektikasidir.

5.2. Endogen geologik jarayonlar

Endogen geologik jarayonlarga magmatizm, yer po'stining harakati va seysmik hodisalar kiradi. Ko'pgina olimlar endogen geologik jarayonlarni vujudga keltiruvchi asosiy enyergiya manbai deb radiogen issiqlikni, ya'ni yer paydo bo'lishi jarayonida, to'plangan, og'ir, turg'un bo'lmagan elementlarning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan issiqlikni asosiy enyergiya manbai deb hisoblaydilar. Yer qa'rida hosil bo'lgan bu issiqlik enyergiyasi jinslarning issiqlik o'tkazuvchanligi juda kichik bo'lganligi sababli juda uzoq vaqt (milliard yillar) saqlanib qoladi.

Litosfera bilan mantiyaning chegara qismida termodinamik muvozanat buzilsa (harorat ortsa yoki bosim kamaysa), o'ta zichlangan moddalar suyuq holatga o'tadi. Suyulish natijasida moddalarning zichligi keskin pasayadi, hajmi katta miqdorga ortadi. Natijada bu qizigan suyuq moddalarning litosferaga singib kirishi uchun sharoit yaratiladi va suyuq moddalarning differentsiatsiyasi boshlanadi. Yer qa'rining bunday qismlaridan yuqorida joylashgan cho'kindi qatlamlar cho'ka boshlaydi, natijada tosh qobiq jinslari sinib yirik yoriqlarni hosil qiladi va suyuq qizigan moddalar bu yoriqlardan yer yuziga oqib chiqa boshlaydi. Yerning bunday qismlarida botiq yuzalar hosil bo'ladi. Bu hodisalardan tashqari yer po'stining pasayishi ham V. E. Xainning fikriga ko'ra, yer qa'ridagi moddalarning zichlanishi ham sabab bo'lishi mumkin.

Shunday qilib, yer qa'ridagi moddalarning radiogen issiqlik ta'sirida uzluksiz o'zgarish jarayoni, yer yuzasida vulqon hodisalari va yer po'stining harakati (tebranish) ko'rinishida o'zini namoyon qiladi. Ko'pchilik endogen jarayonlarni uzoq vaqt o'tgandan so'ng payqab olish mumkin. Vulqan otilishi va zilzilalarni esa ularning namoyon bo'lish vaqtida kuzatish mumkin.

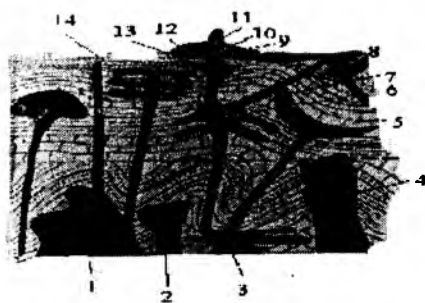
5.3. Magmatizm

Yerning ichki kuchlari ta'siri ostida paydo bo'ladigan yer qa'rida suyulgan moddalarning litosferaga singib kirishi yoki yer yuziga oqib chiqishi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar *magmatizm deyiladi*. Avval ko'rsatib o'tilganidek magma jinslari sial qobig'iga singib litosferaning turli chuqurliklarida qotadi yoki yer yuziga oqib chiqadi. Bu jarayonlarning kechishi ikki xil omil bilan bog'liq, ya'ni litosferaga ta'sir qiladigan magmaning bosim kuchi va unga qarshilik ko'rsatadigan litosfera massasining qarshilik ko'rsatish kuchlari orasidagi o'zaro nisbati bilan, litosfera qatlamlarida yoriq va darzlarning mavjudligi va boshqa buzilgan mintaqalarning mavjudligi bilan bog'liq.

Shunga muvofiq *magmatizmning effuziv magmatizm yoki vulkanizm, intruziv magmatizm yoki plutonizm turlari ajratiladi*.

Intruziv magmatizm. Magma massasining yer po'stiga singib kirishi ikki yul bilan sodir bo'ladi. Birinchidan magmatik massa uning harakatiga to'sqinlik qiladigan litosfera qatlamlarini qisman chetga suradi, o'zlashtiradi yoki eritadi va o'z harakati uchun o'ziga yul ochadi. Bu jarayonda yer po'stiga magmaning katta massasi singib kiradi va katta chuqurliklarda qotadi. Singib qotgan bu massalar odatda tekis qiyalangan deyarli tik devorlar va gumbazsimon shiplar bilan chegaralangan.

Intruziyalarning bunday shakllari batolitlar va shtoklar deyiladi (10 - rasm).



10-rasm. Intruziyalarning yotish shakllari

1-batolit; 2-etmolit; 3-garpolit; 4-shtok; 5-lakkolit; 6-fakolit; 7-tomir; 8-gumbaz; 9-12-lava oqimlari; 10-nekk; 11-lava haykali; 13-lava o'chog'i; 14-silla; 15-dayka; 16-lakkolit

Ikkinchidan magma litosfyera-dagi yoriq va darzlar bo'ylab ko'tariladi. Ichki bosim tashqi bosimga nisbatan katta yerlarda, magma litosfyera qatlamlarini chekka tomonlarga suradi va turli kattalikdagi massivlarni hosil qiladi. Bu jins massivlari shakliga ko'ra lakkolitlar va fakolitlar deyiladi. Bu intruziyalarning ostki qismi butun tarqalish maydoni bo'ylab tub magma o'chog'i bilan bog'liq bo'ladi

Effuziv magmatizm. Yer yuzasining uzluksiz yoki o'qtin-o'qtin, yuqori haroratli, qattiq, suyuq va gazsimon mahsulotlar otilib chiqib turadigan joyini vulqon deyiladi. Lavalar, qattiq jism bo'laklari, gazlar va bug'lar yer yuziga darz va yoriqlar orqali otilib chiqadi.

Vulqonning sodir bo'lish jarayoni turli tumandir. Aksariyat vulqon otilishidan avval yer osti gumburlaydi va turli kuchdagi zilzilalar kuzatiladi, ayrim vaqtlarda esa jarayon tinch sokin o'tadi.

Gazsimon mahsulotlar. Gazlar vulqonlardan bir me'yorda, sokin yoki katta kuchli portlash jarayonida ajralib chiqadi. Gazlar turli solishtirma og'irliklarga ega bo'lganliklari uchun bulutlar ko'rinishida pastlik tomon harakatlanadi yoki atmosferaga ko'tarilib asta-sekin karag'ayga o'xshash shaklni hosil qiladi.

Gaz mahsulotlarining 60-90 % ini suv bug'lari tashkil qiladi. vulqonlardan ajralib chiqqan suv bug'larining hajmi bir-necha ming va million kubometrlarga etishi mumkin.

Suv bug'laridan tashqari vulqonlardan xlor, azot, xlorli va fluorli vodorod, oltingugurt gazi, ammiak, xlorli va uglyerodli ammoniy, kislorod, karbonat gazi, metan, brom, fluor, va qator xloridli metallar ajralib chiqadi.

Qattiq mahsulotlar. Vulqon otilishi jarayonida yer yuziga turli kattalikdagi jins parchalari otiladi. Jins bo'laklari bilan bir qatorda atmosferaga lavaning mayda kukunlari otiladi, ular atmosferada sovib qotadi va yer yuzasiga to'kiladi. Otilgan jinslarning kattaligi ayrim hollarda 20-30 santimetrga etadi, asosan ularning kattaligi 5-10 santimetr bo'ladi. Agar otilgan jins bo'laklarining kattaligi 5-10 santimetrdan katta bo'lsa, vulqon bombalari, 1-5 santimetr bo'lsa vulqon lapillilari, yana ham kichiklari esa vulqon qumlari va vulqon kuli deyiladi.

Qattiq otqindi mahsulotlarning kattaligi qanchalik kichik bo'lsa shunchalik ular balandlikka otiladi va uzoq masofaga havo oqimi bilan olib ketiladi va yotqiziladi.

Suyuq mahsulotlar. Vulqondan otilib chiqadigan qizdirilgan erigan suyuq mahsulotlar lava deyiladi. Lavaning tarkibida deyarli suv bug'lari va gazlar bo'lmaydi. Kimyoviy tarkibida esa O, Si, Al, Mg, Fe, Na, Ca, K, H va boshqa elementlar ko'p uchraydi. Lavaning harorati 800-13000 S orasida o'zgarib turadi.

Yer yuziga oqib chiqqan suyuq lava gumbaz, oqim va qoplama relyef shakllarini hosil qilib joylashadi (11-rasm).



11-rasm. Vulqon o'chog'ining tuzilishi.

(M. M. Jukov, V. I. Slavin, N. N. Dunaevlar bo'yicha): 1- lava o'chog'i; 2- lava oqimi; 3-somma; 4-konusi; 5- bo'g'zi; 6-krateri; 7-kalderi.

Vulqonlarning otilishi tanaffuslar bilan bir necha yillardan yoki bir necha o'n yillardan so'ng qayta takrorlanishi mumkin. Ayrim vulqonlar faol harakatlardan so'ng umuman qayta otilmasliklari yoki uzoq muddat tutun chiqarib turishlari mumkin. Vulqonlar turli geografik sharoitlarda quruqlikda, dengiz qirg'oqlarida va dengiz ostida uchraydi. Ularning yer yuzida tarqalishi ma'lum bir konuniyatga bo'ysunadi va *uch yirik mintaqaga joylashgan. Birinchi mintaq*a shimoliy va janubiy Amerikaning g'arbiy qirg'oqlariga, *ikkinchi mintaq*a Osiyo qit'asining sharqiy qirg'oqlariga joylashgan va *uchinchi mintaq*a esa o'rta Yer dengizi qirg'oqlari, Zakavkaze, Kichik Osiyo va Malay arxipelagi orollarini o'z ichiga oladi. Yer yuzidagi bunday qonuniy taqsimlanishning sababi shundaki bu mintaqalar tektonik harakatlanishiga ko'ra eng yosh Alp burmalanish bosqichini o'z boshidan kechirayapti. Burmali tog' tizimlarining shakllanishi yer po'stida yoriqlarning hosil bo'lishi va vulqonlarning paydo bo'lishi bilan bir vaqtda sodir bo'ladi.

5.4. Magmatizm va relyef

Intruziv magmatizm hosil qilgan relyef shakllari magmaning qotishi paytidagi intruziv jinslar egallagan maydoncha shakliga bog'liq. Sababi: denudatsiya natijasida ochilib qolgan intruziv jinslar emirilishga bardoshli bo'lganligi uchun ham yer yuzasida xilma-xil relyef shakllarini barpo qiladi. Ularni yer yuzasidagi kattaligi va shakliga qarab nom beriladi. Masalan, Zarafshon tizmasidagi Chaqirqalop batoliti. qatlamlar orasidagi intruziyalar zinasimon strukturalarni barpo

etadi. Denudatsiya jarayoni yumshoq jinslarni emirib yuborgandan so'ng, tekis yalang joylar paydo bo'ladi. O'rta Sibir yassi tog'ligidagi zinasimon intruziyalar trappali formatsiyalarning yer yuziga chiqib qolishi belgilanadi. Bundan tashqari, tomir, yer darzlari bo'ylab joylashgan intruziyalarning ochilib qolishi natijasida ustunsimon, barmoqsimon shakldagi intruziv relyef shakllarini uchratamiz.

Vulkanizm geosferalarining ayniqsa geografik qobiqning shakllanishida muhim o'rinni egallaydi. Vulqon o'choqlari turlicha chuqurlikda joylashadi. Chuqurliklar 5-6 km dan 50-70 km gacha bo'ladi. Vulqon hosil qilgan relyef shakli ko'p jihatdan magmaning fizik holati va kimyoviy tarkibiga bog'liq. Agar u suyuq bo'lsa yer yoriqlari va darzlariga osongina joylashadi, lavasi uzoq masofalarga oqib ketadi. Bunda vulkonik platolar va yassi tog'liklar hosil bo'ladi. quyuq magmalar bo'lsa, ular gaz bug'larini yo'qotganidan so'ng, tez qotadi va vulkanik tog'larni hosil qiladi.

Vulkan otilishi va mahsulotining xususiyatini (suyuq, qattiq, gazsimon) belgilab beradigan magma turiga asoslanib, bir necha vulqon turlari ajratiladi. Bularning har biri o'ziga xos relyef shakllarini barpo etadi. Barcha vulqon konuslarining morfologik tuzilishida quyidagi relyef elementlari ishtirok etadi. Konusi, kratyeri yoki og'zi, jyerlosi yoki oqim kanali, yon vulqonchalar, yonbag'ri, vulqon o'chog'i, yer po'sti v.b.

Qadimgi (arxey, protyerozoy, paleozoy) geologik davrlarda (O'rta Sibir, Shimoliy Amerika) suyuq bazalt magmalari oqib chiqib katta maydonlarda lavali platolarni hosil qilgan.

O'chgan vulkanlarda **maar** deb ataluvchi relyef uchraydi, u voronkasimon, silindsimon o'yi, tog'orasimon relyefni hosil qiladi. Ularning diametri 200 m dan 3,5 km gacha bo'ladi. Ba'zan ko'l hosil bo'ladi.

5.5. Tektonik harakatlar

Yer po'sti hosil bo'lgan vaqtidan boshlab uzluksiz harakat qilib turadi. Yer po'stining yoki uning ayrim qismlarining hamma tabiiy harakatlari tektonik harakatlar deb ataladi.

Tektonik harakatlar aksariyat juda uzoq vaqt va sekin sodir bo'lganliklari uchun ularni bevosita o'rganish imkoniyati mavjud emas. Bu jarayonning harakati to'g'risida yer po'stida joylashgan tog' jinslarining yotish holatini o'rganish orqali xulosa chiqarish mumkin. Masalan, yer po'stining uzoq vaqt mobaynida bukilgan qismlarida katta qalinlikdagi cho'kindi jins qatlamlari to'planadi. Yer po'stining jadal va o'zgaruvchan harakatlar bo'lgan qismlarida esa tog' jins qatlamlari juda katta kuchlar ta'sirida bukiladi, ayrim yerlarda uziladi, gorizontaal va vyertikal kesimda o'z xolatini o'zgartiradi.

Tektonik harakatlar o'zaro bog'liq bo'lgan quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Yer po'sti ayrim qismlarining sekin-asta ko'tarilishi va boshqa qismlarining pasayishi yoki bu qismlarning gorizontal yunalishda o'z joyini o'zgartirishidan o'zini namoyon qiladigan tebranma harakatlar;

2. Tog' jinsi qatlamlarining burmalarga bukilishiga olib keluvchi burma hosil qiluvchi harakatlar;

3. Tog' jinsi qatlamlarining uzilishiga olib keluvchi harakatlar zilzilalarni keltirib chiqaradi va yer qobig'ini kuchli silkinishiga va ayrim yerlarda bir lahzada tog' jinslarining chetnab ketishiga, yorilib ketishiga sabab bo'ladi.

Yer po'stining kuchsiz va kichik amplitudali tektonik harakatlar xarakteriga xos bo'lgan qismini uning platformasi, kuchli va tez o'zgaruvchan, katta amplitudali harakatiga mansub bo'lgan qismiga esa geosinklinal deyiladi.

Namoyon bo'lgan vaqtiga ko'ra tektonik harakatlar hozirgi zamon, yangi va qadimiy turlarga bo'linadi.

Tebranma tektonik harakatlar. Yer po'stining biror bir qismi, to'liq-sokin holatda bo'lmaydi. Tebranma harakatlar, yer po'stining ayrim qismlarining sokin, notekis vertikal bo'yicha ko'tarilishida va yon-atrofdagi qismlarning pasayishida o'zini namoyon qiladi. harakat yunalishlari doimo o'zgarib turadi, avvallari ko'tarilgan xududlar pasayishlari mumkin. Shunga muvofiq aytish mumkinki, tebranma harakatlar doimo o'zgarib turuvchi, qaytarilmaydigan to'liqinsimon jarayondir, ko'tarilish va pasayish yer po'stining bir qismida bir vaqtda sodir bo'lmaydi va har safar to'liqin ko'rinishida fazoda gorizontal yuzada o'z joyini o'zgartirib turadi. Vaqt birligi ichida harakatining tezligi ham o'zgaradi. Geosinklinallarda bir santimetrdan bir necha santimetrgacha, platformalarda esa millimetrdan bir qismidan bir santimetrgacha o'zgarib turadi.

Agar yerlar pasaysa dengiz ko'l, havzalarining chegaralari o'zgaradi, quruqlik yerlarni va daryo vodiylarini suv bosishi mumkin. quruqlik yerlar ko'tarilsa uning maydoni ortadi.

Daryo vodiylari joylashgan yerlar ko'tarilsa, yangi tyerrasalar hosil, bo'lib ularning soni va balandligi ortadi, kengligi kichik bo'ladi, pasaygan yerlarda esa daryo terrasalarining soni bir-ikkidan ortmaydi, ularning balandligi kichik bo'ladi va allyuvial yotqiziqlarning qalinligi katta bo'ladi.

Tebranma harakatlar jarayonida yer po'stining sekin-asta surilishi faqat vyertikal yuz bo'yicha bo'lmay, balki gorizontal yuz bo'ylab ham sodir bo'ladi. Bunday harakatlar Shvetsariya va Bavariya Alplarida, Shimoliy Amerikada, Pomirda, Tyanshanda (Talas-Farg'ona yorig'i bo'ylab) qayd qilingan.

Kishilar o'zlarining amaliy ishlab chiqarish faoliyatlarida yangi va hozirgi zamon tektonik harakatlarining faolligining yunalishini xisobga olishlari lozim. Ayniqsa uzoq muddat foydalaniladigan inshootlar, dengiz portlari, kanallar,

gidrostantsiyalar uchun maydoncha tanlash vaqtida bu harakatning tezligini, vaqt birligi ichida o'zgarishini oldindan aytib berish katta ahamiyat kasb etadi.

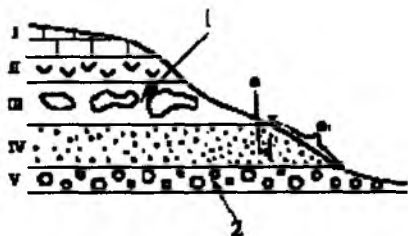
Burma va uzilma hosil qiluvchi harakatlar. Tog' jinslarining yotish holatini o'zgartiruvchi, burma va uzilma hosil qiluvchi harakatlar ayniqsa yer po'stining geosinklinal qismida yaqqol namoyon bo'ladi.

Yer po'stining ustki qismida joylashgan cho'kindi tog' jinslari uchun gorizontal yotish holati xarakterlidir. Tog' jinsining xar bir qavati yoki qatlami bir-biridan qatlamlanish yuzasi bilan chegaralanadi. qatlamning pastki yuzasini-tagi, ustki yuzasini esa tomi-tepasi deyiladi. qatlamlar orasidagi joylashgan kichik qalinlikdagi qavatlarga qatlamchalar deyiladi. Tog' jinslari k?rsatilganidan tashqari linza, qatlam siqig'i va uzilishi ko'rinishlarida yotadi (12-rasm).

Cho'kindi tog' jinslarini kuzatgan vaqtimizda, ularning hosil bo'lishida uzluksiz tartibni ko'rish mumkin. Bu holda qatlamlarning yotishini yoshi jihatidan *muvofig joylanish deyiladi*. Agar qatlamlar orasida ma'lum davr uchun xos bo'lgan biror bir qavat tushib qolgan bo'lsa, *nomuvofig joylanish deyiladi*. Ikkala holda ham qatlamlanish yuzalari parallel bo'lib joylashadi.

Qatlamlarning birlamchi yotish holatining buzilishi-*dislokatsiyalar deyiladi* va endogen, ekzogen kuchlarining ta'sirida paydo bo'ladi.

Aksariyat dislokatsiyalar qatlamlarning yotish holatini keskin o'zgartiradi, shuning uchun dislokatsiyalar mavjud bo'lmasdan avval va so'ngra hosil bo'lgan qatlamlarning yotish burchaklari har xil bo'ladi. qatlamlarining bunday yotish holatiga *burchakli muvofig yotish holati deyiladi*. Yer po'stining bir joyi ikkinchisiga nisbatan ko'tarilsa ya'ni qatlamlar uzilmasdan burmalansa, qatlamlar bir tomonga qiya holda yotadi.



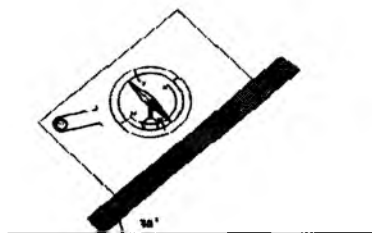
12-rasm. qatlamlarning yotish elementlari.

I-qatlam III-ichining tagi va IV-nchi qatlamning tomi, 2-IV-nchi qatlamning tag qismi va V-nchi qatlamning tomi, a-qatlamning xaqiqiy qalinligi, a₁-qatlamning yer yuzidan ko'rindigan qalinligi.

Qatlamlar bir xil yunalishda bir xil burchak ostida yotsa *monoklinal yotish holati deyiladi*.

Qatlamlarning o'zaro yotish munosabatini aniqlash uchun ularning fazodagi joylanish holatini tiklab olish kerak yoki qatlamning yotish elementlarini yotish burchagi, yotish va cho'zilish yunalishlarining burchaklarini aniqlash kerak.

qatlam yuzasida joylashgan har qanday gorizontal chiziq, *cho'zilish chizig'i deyiladi*. *Qatlamning cho'zilishi deb* cho'zilish chizig'ining azimutiga aytiladi (13-rasm).



13-расм. Qatlamlarning ётиш бурчагини тоғ компаси yordamida aniqlash (yotish burchagi 30 %).

Qatlam yuzasida yotgan va qatlamning eng katta qiyalik tomon yoʻnalgan chiziq, yotish chizigʻi deyiladi. qatlamning yotishini, yotish chizigʻining azimuti koʻrsatadi.

Yotish burchagi deb, qatlamlanish yuzasi bilan har qanday gorizontall yuza tekislik orasidagi burchakka aytiladi.

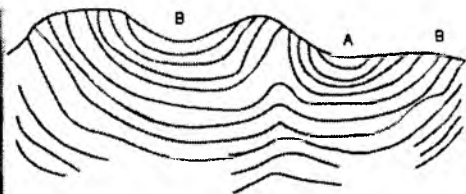
Bu yotish elementlari toғ компаси yordamida aniqlanadi. Yuqorida aytib oʻtilganidek tektonik buzilishlar-burmalar va uzilgan koʻrinishda boʻladi.

Togʻ jinslarining burmalar shaklida yotishi. Geosinklinal xududlarning kichik bir qismlarida toғ jinsi qatlamlarining gorizontall yuza boʻylab siqilishi natijasida burmalanish hodisasi roʻy beradi.

Bu vaqtda qatlamlarning birlamchi yotish holati toʻliqsimon bukiladi va qatlamlar uzilmaydi. Bu hodisalar yer poʻstining haddan ziyod bukilgan va maksimal darajada egilgan mintaqalarda kuzatiladi. Burmalarning hosil boʻlishi, sekin taʼsir qiluvchi bosim taʼsiri ostida boʻladigan plastik deformatsiyalar bilan bogʻliq. Eng oddiy va keng tarqalgan burmalarda antiklinal va sinklinal burma shakllari ajratiladi.

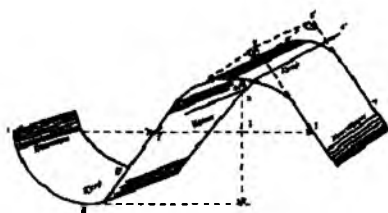


14-rasm. Antiklinal shakldagi burma (L.F.Kratkovskiy fotosi)



15-rasm. Oddiy burma shakllari. a-antiklinal; b-sinklinal.

Antiklinal deb qavariq tomoni bilan yuqoriga qaragan qatlamlari qarama-qarshi tomonga qarab yotgan burmalarga aytiladi (14,15-rasm).



16-rasm. Burma elementlari. aa-antiklinalning qulfi; bb-sinklinalning qulfi; v-burmaning balandligi; g-antiklinal va sinklinalning kengligi; ee-kanotlarga parallel kesishgan yuzalarning nazariy chizig'i; (-burma burchagi; 1,2,3,4 - burma qanotlaridagi qatlamlarning bukilish nuqtasi.

Bu burmaning yadrosida eng qadimiy jinslar yotadi. Sinklinal deb qavariq tomoni bilan pastga qaragan, qatlamlarning yotishi bir tomonga yo'nalgan, o'zagida eng yosh jinslar joylashgan burmalarga aytiladi. Burmalarning yon tomonlari uning qanotlari deyiladi. Antiklinal va sinklinalqanotlarining tutashtiruvchi egilish chizig'iga uning qulfi deyiladi. Burmani ikki qismga bo'ladigan tasavvurdagi yuzani o'q tekisligi deyiladi. Burmaning kengligi yer yuzasi bilan kesilgan sathdagi qanotlar orasidagi masofaga aytiladi. Burmaning balandligini uning bukilgan yeridan yer yuzasigacha bo'lgan masofa ko'rsatadi (16-rasm).

Tog' jinslarining uzilma shaklida yotishlari (uzilmali buzilishlar). Tektonik jarayonlar natijasida shunchalik katta kuchlanish hosil bo'ladiki bunda tog' jinslarining deformatsiyalanish qobiliyati yuqolib, qatlamlarda uzilish paydo bo'ladi. qatlamlar uzilishi va sinishi natijasida o'z joyini o'zgartiradi (17-rasm).

Uzilmalarning eng oddiy ko'rinishi yer po'stida keng tarqalgan yoriqlar hisoblanadi. Yoriqlar ochilganligi darajasiga qarab berk, yopiq va ochiq yoriqlarga bo'linadi. Berk yoriqlar (tolasimon) odatda ko'zga ko'rinmaydi lekin tog' jinslarini parchalaganimizda aniqlashimiz mumkin.

Yopiq yoriqlar oddiy ko'z bilan ko'rinadi va ko'zga ko'rinarli darajada ochilmagan bo'ladi odatda ikkilamchi yopiq yoriqlar minerallar (gips, kaltsit) va boshqalar bilan to'ldirilgan bo'ladi.

Ochiq yoriqlar ikkilamchi minerallar bilan to'ldirilmagan, lekin bu ochilish doimo jinslarning siljishi hisobiga bo'lmaydi. Bunday yoriqlar nurash jarayoni natijasida ham hosil bo'ladi.

Yoriqlarning kattaliklari bo'yicha ham bir-biridan ajratiladi. hosil bo'lishi (genezisi) bo'yicha yoriqlar tektonik va tektonik bo'lmagan yoriqlarga bo'linadi. Tektonik bo'lmagan yoriqlarga jins hosil bo'lishi jarayonida hosil bo'lgan yoriqlar, qatlamlanish, nurash, ag'darilish, surilish jarayonlaridan hosil bo'lgan yoriqlar kiradi.

Tektonik yoriqlar odatda bir tomonga yoki bir necha tomonga doimo yo'nalgan bo'ladi. Bu yoriqlar faqat bir xil tog' jinslarining qatlamlarini kesib o'tmay, balki turli-yoshga va tarkibga ega bo'lgan katta-katta jins qatlamlarini kesib o'tib, ularni ayrim bloklarga bo'ladi.

Ayrim tektonik yoriqlar yer po'stining dastlabki rivojlanish bosqichlarida hosil bo'ladi va yer po'stini kesib o'tib mantiya ichkarisigacha davom etadi. Bu katta tektonik yoriqlar yer po'stidagi asosiy tektonik harakatlarning rivojlanishini belgilab beradi. Katta chuqurliklarga ega bo'lgan yoriqlar yer po'stining yuzasida keng parchalangan-buzilgan mintaqa ko'rinishida namoyon bo'ladi.

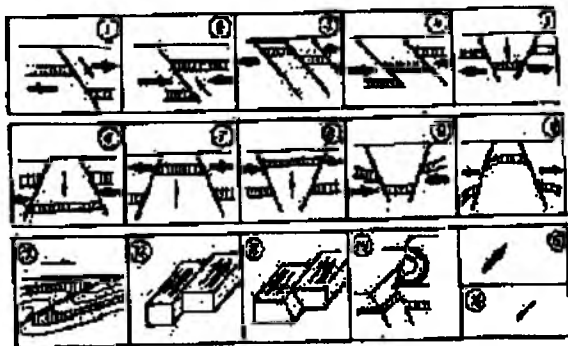
Uzilma buzilishlar vyertikal va gorizontal yuzada o'z o'rinlarini o'zgartirishlari mumkin. *Siljigan uzilma buzilishlar sbros, vzbros (yoki akssbros), surilish, gorst va grabenlar ko'rinishida bo'ladi.* Siljishlar tog' jinslarida mavjud bo'lgan yoriqlar yuzasi bo'ylab sodir bo'ladi. Yoriqlarning o'ng va so'l tomonlari uzilmalarning qanotlari deyiladi. qanotlar yoriqlar bo'yicha vyertikal yunalishda siljisa, uzilmaning bir tomonini

ko'tarilgan qanoti, ikkinchi tomonini esa tushgan (pasaygan) qanoti deb hisoblanadi.

Siljish yuzasi qiyalangan bo'lsa ko'tarilgan qanoti osiq va pasaygan (pastki) qanotini esa yotgan qanotlar deyiladi. qanotlarning bir-biriga nisbatan surilgan masofasi siljish amplitudasi deyiladi (17-rasm).

Osiq qanotlar tik yoki vyertikal yunalishda siljish yuzasi bo'ylab pastga harakatlangan bo'lsa (tushgan) bunday uzilmani sbros deyiladi. Agar yotgan qanoti osiq qanotiga nisbatan ko'tarilsa aks sbroslar yoki vzbroslar deb ataladi. Agar qanotlar gorizontal yuzada bir-biriga nisbatan surilgan bo'lsa-surilish deb ataladi.

Grabenlar-ikki sbros tizimi bilan chegaralangan yerning cho'kkan qismini ko'rsatadi. Aks sbros tizimi bo'ylab ko'tarilgan yerning qismiga gorst deyiladi.



17 - rasm.

Uzilma dislokatsiyalarning turli shakllari (V.D.Voyloshnikov bo'yicha).

1-sbros; 2-vzbros; 3-zinasimon sbros; 4-zinasimon vzbros; 5-graben; 6-ramp; 7-gorst; 8-vzbros bilan chegaralangan gorst; 9-graben-sinklinal; 10-gorst-antiklinal; 11-burmalanish bilan bir vaqtda hosil bo'lgan nadvig; 12-14- gorizontal yuza bo'ylab surilish turlari; 15-ta'sir kuchlarining yunalishi; 16-tog' jinslarining surilish yo'nalishlari.

Tektonik jarayonlar natijasida tog' jinslarining burma va uzilma shaklida yotish holatini tabiiy sharoitda o'rganish murakkab vazifadir, chunki ekzogen geologik jarayonlar natijasida yer yuzasidagi notekisliklar yuqolib va yopilib boradi. Buzilgan joylardan ayrim vaqtlarda buloqlar oqib chiqadi, daryo suvlarining bu yerlarga quyilishi natijasida sarfi kamayadi.

Tektonik jarayonlar natijasida hosil bo'lgan burmalarni va uzilmalarni, gidrotexnik inshootlarning joyini tanlashda injenerlik tadbirlarini ishlab chiqishda hisobga olinadi.

5.6. Tektonik harakatlar va relyef

Endogen jarayonlar orasida tektonik harakatlar eng qudratli (keng tarqalgan) hisoblanadi. Shuning uchun ham Yer yuzidagi eng yirik va asosiy relyef shakllarining genezisi tektonik harakatlar bilan bog'liq. Tektonik harakatlar sodir bo'lish muddatiga ko'ra qadimgi, yangi va hozirgi davr tektonik harakatlariga bo'linadi. qadimgi davr tektonik harakatlar paytida materiklar va ularning asosiy relyeflari paydo bo'lgan. Yangi tektonik harakatlar biz ko'rib turgan relyeflarning shakllanishiga sababchi bo'lsa hozirgi davr tektonikasi esa relyefni uzil – kesil shakllanishiga olib kelgan. Jumladan, Turkiston va O'zbekiston xududining relyeflari yangi tektonik harakatlar (taxminan 20-25 mln. yil muqaddam) ta'sirida. Tetis dengizining g'arbga tomon chekinishi va quruqlik hamda undagi tog' va tekisliklarning paydo bo'lishi bilan ifodalanadi. Lekin hozirgi tog' tizimlari, ular oralig'ida botiq va daryo vodiylarining tarkib topishi hamda hozirgi ko'rinishda shakllanishida hozirgi zamon tektonik harakatlari sababchidir.

I. P. Gerasimov va Yu. Mesheryakovlarni fikricha geoteksturalar shunday relyef shakllariki, ularni hosil bo'lishida, deyarli faqat endogen kuchlar qatnashadi.

Geokturalarga yaxlit materik, okean tublari, yirik tog' tizmalari va tekisliklar misol bo'la oladi.

Morfostruktura – relyefning ikkinchi darajali shakllari bo'lib, ularni paydo bo'lishida ham endogen ham ekzogen jarayonlar ishtirok etgan, lekin asosiy o'rinni endogen kuchlar egallagan. Bu relyef shakllariga alohida olingan tog' tizmalari, tog' oralig'idagi botiqlar misol bo'la oladi.

Morfoskulpturalarning tarkib topishida ham endogen, ham ekzogen jarayonlar ishtirok etadi, lekin relyefni shakllanishida asosan ekzogen kuchlar hal qiluvchi omil tariqasida qatnashadi. Suv oqimi (vodiy, havza, tyerrasa,

akkumulyativ tekisliklar), shamol (barxan, dyuna, qum tepaliklari), muz (karlar maydonlari, morena tepaliklari), yer osti suvlari (karst g'orlar) barpo etgan relyef shakllari morfoskulpturalarga misoldir.

Tektonik harakatlar yuqorida ko'rsatilib o'tilganidek burmali, uzilmali va tebranma harakatlarga bo'linadi. **Burmali tektonik harakatlar** hosil qilgan geologik strukturalarga mos relyef shakllarini hosil qiladi. Masalan, antiklinallardagi burmali tog'lar, sinklinallarga daryo vodiylari, botiqliklar mos keladi. Toshkent viloyatidagi **Mayg'aygan, Suyranota** tog'lari burmali tog'larning tipik vakilidir.

Uzilmali tektonik harakatlar hosil qilgan geologik strukturalardan gorst, graben, uzilma, zinasimon uzilma (sbros)lar kabilar relyefning palaxsali tog'lariga va qir-adirlarga cho'kmalarga, zinasimon tog' yon bag'irlarining paydo bo'lishiga sababchi bo'lgan. Yer sharining eng chuqur Baykal ko'li, Toshkent viloyati Brichmulla pastligi, Piskom daryosining quyi oqimi grabenda joylashgan.

Tebranmali yoki epeyrogenik harakatlar ham platforma, ham geosinklinal mintaqalarda sodir bo'ladi. Tebranmali tektonik harakatlar juda asta-sekinlik bilan harakatlanadi. Juda katta va kichik maydonlardagi geologik strukturalarni barpo etadi. Bunday harakatlar natijasida geosinklinallarda geologik strukturalarning antiklinariylar va sinklinariylari hosil bo'ladi.

Antiklinariylar tog' tizimlariga mos kelsa, sinklinariylarga yirik va cho'kma va botiqlar to'g'ri keladi.

Masalan, Tibet tog'lari, Pomir va Kordilyer tog' tizimlari ko'tariladi, ularga tutashgan maydonlar asta sekin cho'kadi.

Yuqorida ko'rib o'tilgan, tektonik harakatlar tog' jinslarining fizik-kimyoviy holatiga bog'liq ravishda relyefda turlicha ko'rinishda aks etishi mumkin. Agar tog' jinsi qatlamlari elastik holatda bo'lsa burmali tog'lar hosil bo'ladi. Lekin vaqt o'tishi bilan tog' jinsi qatlamlari mustahkamlanib, tektonik kuchlarning navbatdagi harakatlari ta'sirida sinib Yer yoriqlari bo'ylab palahsalanib ko'tariladi. Natijada birlamchi burmali tog'lar o'rnida ikkilamchi burmali palahsali tog'lar barpo bo'ladi. Bunday hodisa Tyanshan kabi yoshargan tog'larga xos.

Demak, butun tog' tizimlarida burmali, burmali-palaxsali tog'larni alohida uchratish mumkin ekan. Palahsali tog'lar ko'pincha tog' platolari, stolbsimon tog'lardan tarkib topadi. Ohangaron platosi, Umumiy Sirt (Tyanshan), Supa (Turkiston tizmasining shimoliy yonbag'rida) va boshqalar fikrimizni dalilidir.

Tabiatda tektonik harakatlarning vyertikal (ko'tarilish va cho'kish) va gorizontal harakati turlari eng ko'p sodir bo'ladi. Demak, materiklarning paydo bo'lishi va hozirgi paytda harakatlarni gorizontal tektonik harakatlarning hosilasi deb qaramoq kerak.

5.7. Seysmik hodisalar (zilzilalar)

Zilzila deb, tabiiy kuchlar ta'sirida yer po'stining silkinish hodisasiga aytiladi. Zilzilalar Yer qa'riining ma'lum bir nuqtalarida yig'ilgan katta kuchlanishning bir zumda sarflanishi natijasida sodir bo'lib, seysmik stantsiyalarda o'rnatilgan maxsus qurilmalar (seysmograf, seysmometrlar) bilan qayd qilinadi. Yer sharida yiliga bir necha million silkinishlar qayd etiladi. Ularning yuzdan ortiqrog'i yer yuzida vayronagarchilik keltiradi.

Yer po'stida yoki mantiyaning yuqori qismida jins massivlarining siljishi natijasida egiluvchan to'lqin paydo bo'ladigan joyi zilzila gipotsentri (o'chog'i) deyiladi. Gipotsentrlning chuqurligi 700 kilometrgacha etishi mumkin.

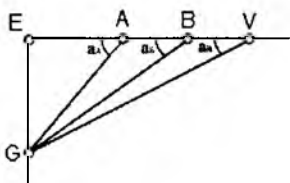
Hosil bo'lishi chuqurligi bo'yicha; yuzada (gipotsentrlning chuqurligi 50 kilometrgacha), o'rta chuqurliklarda (gipotsentrlning chuqurligi 50-300 kilometrgacha), katta chuqurliklarda (gipotsentrlning chuqurligi 300 kilometrdan ortiq) sodir bo'ladigan zilzilalarga bo'linadi.

Agar gipotsentr orqali yer radiusi o'tkazilsa, shu radiusning yer yuzasi bilan kesishgan nuqtasi epitsentr deyiladi (18-rasm).

Zilzila jarayonida litosferada ikki xil silkinma va tebranma harakat vujudga keladi.

Episentrda tektonik turtki ta'siridan hosil bo'lgan egiluvchan harakat pastdan yuqoriga tik yo'nalgan bo'ladi, shuning uchun epitsentrda yer silkinadi. Yer yuzasining boshqa nuqtalariga gipotsentrdan tarqalgan egiluvchan to'lqinlar burchak ostida qiyalanib uriladi va epitsentrdan uzoqlashgan sari silkinma harakat silkinma-tebranma so'ngra esa tebranma harakatga aylanadi. Gipotsentrda hosil bo'lgan egiluvchan to'lqinlar ikki xil bo'ylama va ko'ndalang to'lqinlar ko'rinishida tarqaladi. Bo'ylama to'lqinlar ta'siridan jismlar siqiladi, cho'ziladi va hajmi o'zgaradi.

Muxitning zarralari to'lqin yo'nalishi bo'yicha siljiydi. Ko'ndalang to'lqinlar jismlarning davriy surilishiga yoki shaklining o'zgarishiga olib keladi. Yer yuzasida zilzilaning epitsentrida qattiq va gazsimon muxit chegarasida yuza to'lqinlari hosil bo'ladi.



18-rasm. Seysmik to'lqinlarning gipotsentrdan Yer yuziga chiqish sxemasi.

Bu to'lqinlar ko'ndalang urilish (ta'sir qilish) xususiyatiga ega va epitsentrdan har tomonga yer po'stining eng yuqori qavati bo'ylab tarqaladi hamda jinslarning to'lqinsimon deformatsiyalanishiga olib keladi.

Zilzilaning kuchi, soni va davom etish muddati turlicha bo'ladi. Kuchli zilzilalar vaqtida to'liq zarbalari bir necha ko'p yillar ichida qaytarilib turadi. Masalan: 1966 yil 26 aprelda Toshkentda bo'lgan zilzila vaqtida 3 oyda 600 ta zarba qayd qilingan.

Zilzila ta'siridan tuproqning tebranishi maxsus qurilma seysmograf yordamida o'lchanadi.

Seysmografning asosiy ishchi qismi ma'lum bir yuzada tebranadigan mayatnigi hisoblanadi. Zilzila vaqtida zarba ta'sirida mayatnikning shtativi tuproq (yer yuzi) bilan birga og'adi, mayatnik esa bu harakatdan inyertsiya ta'sirida shtativining asosidan ortda qoladi. Natijada mayatnik tebranadi va uning o'tkir uchi harakatlanayotgan tasмага chizadi. Zilzilaning kuchiga qarab to'liq amplitudasi turlicha bo'ladi va zilzila harakatining chizma tasviri bunyodga keladi.

Zilzilalar tabiiy ofatlar ichida eng daxshatlisi va katta vayronagarchilik keltirganliklari uchun, odamlar qadimdan zilzilaning kuchini aniqlashga harakat qilganlar va ularning vayron qilish oqibatlarini kamaytirish usullarini qidirishgan.

Zilzilalar odatda murakkab va turli ko'rinishda namoyon bo'ladi. Ularning sodir bo'lishidan avval sodir bo'lish jarayonida va so'ngra, turli seysmik hodisalar ro'y beradi. Bularga misol qilib, tog' jinslari zarralarining yuqori chastotada tebranishi natijasida hosil bo'ladigan yer ostining gumburlashini ko'rsatish mumkin. Tog' jinslarida asta-sekin yig'ilgan kuchlanish ularning mustaxkamlik chegarasidan ortgandan so'ng, yer massasining to'satdan siljishi bilan bog'liq bo'lgan impuls, tebranishning hosil bo'lishiga olib keladi.

Kuchli zilzilalar vaqtida sodir bo'ladigan seysmik hodisalarga silkinish va yer po'stining to'liqinsimon harakati ham kiradi. Agar jinslar etarli darajada egiluvchanlikka ega bo'lmasalar to'liqinsimon harakat yer yuzasida qayd qilinadi. Masalan: 1902 yilda Gvatemalada bo'lgan zilzila vaqtida to'liqin qaytargich to'liqinsimon bukilgan, 1891 yilda Yaponiyada esa tuproqda balandligi 30 santimetr gacha, uzunligi 3-10 metrgacha bo'lgan to'liqinsimon relyef hosil bo'lgan. Andijon zilzilasi (1902 yil) vaqtida temir yo'l relslari tuzilgan.

Tektonik uzilishlar bo'ylab hosil bo'lgan keskin harakat zilzila epitsentrida Yer yuzasini deformatsiyalanishiga (ko'tarilishi va cho'kishiga) olib keladi. Natijada turli uzunlikdagi, kenglikdagi, amplituda va yunalishdagi yoriqlarni hosil qiladi. Bunday hodisalar 1885 yilda Oksuv (Qirg'iziston) va 1957 yilda Oltoy zilzilalari vaqtida kuzatilgan.

Kuchli zilzilalarning ta'siridan tog' yonbag'irlarida va daryo vodiylarida ag'darilishlar (qulashlar) hamda surilishlar hosil bo'ladi.

Zilzilalar tez-tez va katta kuch bilan sodir bo'ladigan yer yuzasining qismlarini seysmik viloyatlar deyiladi. Seysmik viloyatlarga Tinch okeanining chekka qismlari, o'rta Yer va qora dengizlarning qirg'oqlari, Kavkaz va Eron

tog'lari, Xindikush, Pomir, Ximolay, Xindixitoy va Malay yarim orollari qarashlidir.

Yuqorida ko'rib o'tilgan zilzilalar, tektonik zilzilalar turiga kiradi. Tektonik zilzilalardan tashqari kichik maydonlarda denudatsion va vulqon zilzilalari sodir bo'lishi mumkin.

Denudatsion zilzilalar tog' jinsi massivlarining qulashi ta'siridan hosil bo'lgan turtki natijasida hosil bo'ladi. Aksariyat bunday qulashlar yer yuziga yaqin chuqurlikda joylashgan yer osti bo'shliqlari tabiiy shiplarining buzilishi natijasida ro'y beradi. Denudatsion zilzilalar karst rivojlangan tumanlar uchun ham xarakterlidir. Lekin katta qulashlar yer yuzida vujudga keladi. Denudatsion zilzilalar ta'siridan yer po'stida vujudga kelgan tebranma harakatlar uncha katta ta'sirli bo'lmaydi va kichik masofalarga tarqaladi va ta'sir qiladi.

Vulqonlarning otilishi jarayonida ham zilzila paydo bo'ladi. Bunday zilzilalarga vulqon ostidan ko'p miqdorda lava oqib chiqishi natijasida hosil bo'lgan bo'shliqlarning buzilishi sababchi bo'ladi. Bu turdagi zilzilalar ham kichik maydonga tarqaladi va ta'sir qiladi.

Seysmik hodisalarni gidrotekhnika inshootlar qurilishida hisobga olish zarur. Chunki zilzila ta'siri natijasida inshootlarning mustahkamligi va chidamliligi (qo'shimcha kuch ta'sir qilishi), inshootlarning asosini tashkil etgan tog' jinslarining xususiyatlari va holatlari o'zgarishi mumkin. Masalan: zilzila kuchi ta'sirida qumlar zichlanishi, gilli jinslarning holati va mustahkamligi o'zgarishi mumkin.

Shuning uchun inshootlarni zilzila ta'siriga nisbatan chidamli tog' jinslari tarqalgan maydonlarga joylashtiriladi. Magmatik, metamorfik va cho'kindi qoyatosh jinslari inshootlarning ishonchli mustahkam asosi bo'ladi, lekin plastik holatda bo'lgan gilli jinslar va suvga to'yingan qumlar esa deyarli yaxshi mustahkam asos bo'la olmaydi, chunki zilzila zarbidan bu jinslarning holati o'zgarib suyulishi mumkin va inshootlar halokatli deformatsiya berishi va shikastlanishi mumkin.

Zilzila zarbi ta'siridan suv omborlarida to'lqinlar ko'tarilishi qirg'oq atroflarini suv bosishi va shu atrofda joylashgan imorat va inshootlarni buzishi mumkin.

Keyingi vaqtlarda adabiyotlarda chuqur tog' vodiylarida suv omborlari qurilishi munosabati bilan sodir bo'ladigan zilzilalar to'g'risida ma'lumotlar paydo bo'la boshladi. Shuni aytish mumkinki, ayrim yerlarda suv omborlari qurilishi bilan seysmik hodisalar faollashgan, ayrim yerlarda esa seysmik hodisalarning faolligi keskin kamaygan. Masalan Mid-Leyk (AKSh), Vayong (Italiya), Movuazen (Shvetsariya), Koyna (Xindiston) suv omborlari qurilishi va to'ldirilishi jarayonida uning chuqurligi ma'lum balandlikga etganda zilzila sodir bo'la boshlagan, seysmik viloyatlarda Orovil (AKSh), Kremosta (Gretsiya) Mangla (Pokiston) suv omborlari

qurilishi va to'ldirilishi jarayonida zilzila hodisasining faolligi keskin pasaygan yoki umuman to'xtab qolgan.

Inshoot loyihasi tayyorlanayotgan maydon aniq injener-geologik tadqiqot ishlari asosida mikroseysmik tumanlarga bo'linadi. Bunda ajratilgan har bir maydon uchun tog' jinslarining holatini, tarqalishini, qalinligini va sizot suvlarining yotish chuqurligini hisobga olinadi va zilzila kuchi bir yoki ikki ballga orttirilishi yoki kamaytirilishi mumkin.

5.8. Zilzila va relyef

O'lkamiz O'rta yer dengizi – Indoneziya seysmik mintaqasiga joylashgan. Vulqon harakatlari kuzatilmasada, kuchli ya'ni 9 ballgacha kuchlanishda zilzilalar bo'lib turadi. Zilzilalar relyef hosil qilish jarayonida bevosita va bilvosita ishtirok etadi. Masalan, Ashxobod zilzilasi ta'sirida yer darzlari va yoriqlari paydo bo'lib, bir necha yuz metr masofaga cho'zilgan. Yer darzlari bo'ylab bir metr atrofida tog' jinsi qatlamlari ko'tarilgan va cho'kkan.

Ba'zan kuchli zilzilalar geologik strukturalarni hosil qiladi. 1957-yilgi Gobi-Oldoy zilzilasining epitsentral mintaqasida kengligi 800 m, uzunligi 2,7 km, siljish amplitudasi 4 metr bo'lgan graben paydo bo'lgan. Zilzila vaqtida hosil bo'lgan zina 600 km masofaga cho'zilgan, darzning kengligi 20-60 m ga etgan.

Zilzila ta'sirida tog' qulashlari, surilmalar kuzatiladi. Masalan, 1911 yilgi Pomirdagi zilzila Murg'ob daryosida balandligi 600 metrli, kengligi 5 km li tabiiy to'g'on paydo bo'lgan. Natijada uzunligi 72 km, chuqurligi 500 metrli ko'l hosil bo'ladi.

Ayrim holatlarda zilzilalar sel hodisalarini keltirib chiqaradi. Masalan, 1912 yildagi Olmaota zilzilasi davrida tog' yonbag'ridagi surilmalar 400 km² maydonni egallagan. Natijada soylar to'silgan. Suv sathi ko'tarilib tabiiy to'g'onni buzib yuborgan va kuchli suv oqimi loy, qum va toshlarni shiddat bilan oqizib, katta talofat keltirgan. Tog' etagidagi tekislikda relyefning juda katta yassi yoyilmasini barpo etgan.

Dengiz va okeanlar tubida kuzatiladigan zilzilalar, xilma-xil dengiz qirg'oqlarini paydo bo'lishida asosiy amal sifatida ishtirok etish bilan birga katta talofatlar keltiradi.

Zilzilalar relyef hosil qilishda bilvosita ham ishtirok etadi. Jumladan, katta-kichik darzlar paydo bo'lib, tog' jinslarini mustaxkamligini pasaytiradi, natijada nurash jarayoni tezlashadi, jarlar, surilmalar, tog' ko'chkilari va qulashlari, qor va muz ko'chkilari sodir bo'ladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

- 1.Geologik jarayonlar deb nimaga aytiladi?
- 2.Geologik jarayonlar sodir bo'lish muddatiga ko'ra qanday turlarda bo'ladi?
- 3.Enyergiya manbaiga qarab geologik jarayonlar qanday turlarga bo'linadi?
- 4.Magmatizm deb nimaga aytiladi?
- 5.Magmatizmning qanday turlari mavjud?
- 6.Batolitlar va shtoklar deb nimaga aytiladi?
- 7.Vulqon deb nimaga aytiladi?
- 8.Vulqonlar otilganda uning tarkibidan nimalar ajralib chiqadi?
- 9.Vulqon kuli deb nimaga aytiladi?
- 10.Lava deb nimaga aytiladi va uning tarkibida qanday elementlar uchraydi?
- 11.Tektonik harakatlar deb nimaga aytiladi va qanday turlarga bo'linadi?
- 12.Geosinklinal deb nimaga aytiladi?
- 13.Tektonik harakatlarning qanday turlari mavjud, ularga tushuncha bering?
- 14.Qatlamlarning antiklinal va sinklinal burma shakllari to'g'risida tushuncha bering?
- 15.Uzilmali buzilishlar qanday ko'rinishlarda bo'ladi?
- 16.Zilzila deb nimaga aytiladi?
- 17.Zilzilaning epitsentri va gipotsentri deganda nimani tushunasiz?

VI-bob. Atmosfera, gidrosfera va ularni ekzogen geologik jarayonlarga ta'siri.

6.1. Umumiy tushunchalar

Atmosfera geologik va relyef hosil qiluvchi faoliyatning tashqi agentlaridan bo'lib, uning ta'siri katta hisoblanadi. Atmosfera Yer issiqlik balansining tarkib toptirgani, Yer yuziga issiqlik va namgarchilik tarqalishini sababchisi bo'lgani uchun litosfera yuzasiga, gidrosfera va biosfera katta ta'sir ko'rsatadi. Atmosfera harakati dengiz va okeanlarda murakkab suv oqimlarini hosil qilib, to'liqlar hosil bo'lishiga sababchi bo'ladi.

Atmosferadagi havo tarkibida suv bug'lari va tomchilari, muz va tuz kristallari, organik va noorganik changlar ishtirok etadi.

Quruqlik yuzidan, gidrosferadan transpiratsiya natijasida bug'langan suvlar havo tarkibida ishtirok etadi va uning miqdori havo hajmining 0,01-4 % ni tashkil qiladi. havo tarkibidagi suv bug'larining miqdoriga qarab mutlaq namlik, nisbiy namlik va namlik etishmaslik guruhlari ajratiladi. havo, suv bug'lari bilan to'yinganda suv tomchilariga aylanadi va bu jarayon nisbiy harakatda kechsa muz kristallariga aylanadi.

Havo tarkibidagi changlar asosan shamol orqali hosil bo'lib, atmosferaning shaffofligiga katta ta'sir ko'rsatadi, ko'rish imkoniyatini pasaytiradi, quyosh nurini Yerga etib kelishini qiyinlashtiradi. Changning miqdori balandlashgan sari kamayib boradi. Kondensatsiya jarayonida changlar yadro bo'lgani uchun yog'inlar paydo bo'lishiga changlar katta ta'sir ko'rsatadi.

Yer yuzidagi havoning harorati kenglik mintaqalariga bog'liq bo'lib, ekvator dan janubiy va shimoliy qutblar tomon kamayib boradi. Katta, bir xil haroratlar yil bo'yi tropik kengliklarda, qolgan kengliklarda esa fasllar bo'yicha o'zgarib turadi. Bu o'zgarishlar dengizlarda kamroq bo'lsa materiklarda katta miqdorni tashkil qiladi. Buning sababi quruqlik va dengizlarning o'ziga xos isishi bilan bog'liq. quruqlik uchun yozda kuchli va tez isish sodir bo'lsa, qishda kuchli sovish kuzatiladi. Okean suvlari yozda sekin va kuchsiz isiydi, qishda sekin soviydi. Grenlandiyada va ayniqsa Antraktidada yil bo'yi sovuq nisbiy haroratlar saqlanib turadi. Shimoliy yarimsharda qish oylarida sovuq nisbiy haroratlar markazi bo'lib Sibirming shimoliy-sharqiy (Vyerxoyansk, Oymakon) va Kanada xududlarida hisoblanadi. havo haroratini tarqalishi Yer yuzidagi bosimning va shamolning tarqalishiga sababchi bo'ladi.

Havo bosimi va shamolning hosil bo'lishi. Dengiz yuzida harorat 0°C bo'lganda 1m^3 havoning og'irligi 1,3 kg ga teng bo'ladi. Bu ko'rsatkich yer yuzasidan ko'tarilgan sari kamayib boradi. Dengiz sathiga atmosfera 1m^2 yuzaga 10333 kg bosim bilan ta'sir ko'rsatadi, bu simob ustunining 760 mm ga yoki 1 atm.ga tengdir. hozirgi zamonda havo bosimini millibarda (mb) ko'rsatiladi.

1mbq0,75mm simob ustuniga tengdir. 1 atm=1013 mb bo'ladi. Dengiz sathidan ko'tarilgan sari bosim kamayadi. O'rtacha har 8 m ko'tarilganda 1 mb kamayadi.

Bosimning 1 mb ga kamayishi uchun ketgan balandlikning metrdagi miqdori barometrik bosqich deb ataladi. Yer yuzining har bir nuqtasida bosim doim o'zgarib turadi. Bosim o'zgarishlari davriy (kunlik, yillik) va davriy bo'lmagan turlarda sodir bo'ladi. Yoz oylarida qattiq isigan materiklar ustida bosim pasayadi, qishda qattiq sovuq oylarida esa ortadi.

6.2. Havo massasiining harakati

Havo massasining yuqori bosimli joylaridan past bosimli joylariga ko'chishi, ya'ni bosimning tarqalishi shamolning hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Yer yuzida ekvator kengliklari doimiy past bosimlari xududlariga, 30-35° li shimoliy va janubiy kengliklar esa yuqori bosimli xududlarga kiradi. Ana shu yuqori bosimli xududlardan ekvator tomonga doimiy shamollar-passatlar esadi. 30° li kengliklardan shimol va janubga g'arb rumblari oqimi kuzatiladi. Agar qutblarda yuqori bosimlar paydo bo'lsa, og'ir sovuq havo massasi paydo bo'lib, u o'rtacha kengliklarga sharq shamollari oqimi turida esadi. g'arb va sharq shamollari uchraydigan joylar birmuncha past bosimli bo'lib, juda harakatchan bo'ladi va qutb fronti nomi bilan ataladi. qutblar havosi sovuq, quruq va og'ir massalar hisoblanadi. Bu yerga kelgan iliq, engil va nam g'arbdan kelgan havo massalari bilan yuqoriga ko'tarilib, sovuq havo massasining ustiga chiqadi, kengayadi va soviydi, yomg'ir yoki qor ko'rinishida yog'adi.

Qutblar fronti xududlarida sovuq va issiq havo massalarining tez-tez yorib o'tishi bo'lib turadi va bu yorib o'tishlar yuqori kengliklarga sovuq va issiq havo massalarini vaqti-vaqti bilan olib keladi.

Harakatdagi havo massalari Koriolis kuchlariga bog'liq bo'lib, harakat yo'nalishi shimoliy yarimsharda o'ngga, janubiy yarimsharda chapga buriladi, qiyalanadi. Buning natijasida shimoliy yarimsharda soat strelkasi bo'ylab aylanadigan tizim hosil bo'ladi, janubiy yarimsharda soat strelkasiga qarama-qarshi aylanadigan tizim hosil bo'ladi. Markazida past hosil bo'lgan tizim siklon deb va aksincha markazida yuqori bosim hosil bo'lgan tizim antitsiklon deb ataladi.

Yer yuzasining bir tekisda isimasligi, sovimasligi shamolning tarqalishiga katta ta'sir ko'rsatadi va shuning natijasida mahaliy shamollar hosil bo'ladi. Mahalliy shamollar katta hududlarni egallamaydi va doimiy bo'lmaydi. Kunduz kunlari shamol dengizdan quruqlikka essa, kechasi teskarisi kuzatiladi. Vodiylarda kunduzi kuni shamol tog' yonbag'irliklarga essa, kechasi teskarisi kuzatiladi.

Atmosfera sirkulyatsiyasining katta o'zgarishlari dengiz va quruqlik yuzalari havo massalarining notekis isishi va dengizlarning sovishi natijasida hosil bo'ladi. Yoz oylarida nisbatan sovuq bo'lgan dengiz havo massalari isigan quruqlik tomon

esib, bulutlar tizimini hosil bo'lishiga va katta miqdordagi yog'ingarchilikka olib keladi. qish oylarida sovuq massalar quruqlikdan iliq dengiz tomon harakatlanadi va ular mussonlar deb ataladi.

Qattiq isigan okeanlar yuzasining tropik va subtropik kengliklarida shamol katta tezligida (200-300 km/soat) hosil bo'ladigan siklon sistemalari o'rgan va tayfunlar deb nom olgan.

Bulutlar va yog'inlar. havo tarkibidagi suv bug'lari havoning haroratiga bog'liqdir. havoning harorati – 30°C bo'lganda 1 m^3 havoda $0,38\text{ g}$ suv bug'lari, -10°C bo'lganda $2,15\text{ g/m}^3$, 0°C da $4,57\text{ g/m}^3$, $+10^{\circ}\text{C}$ – $9,14\text{ g/m}^3$, $+30^{\circ}\text{C}$ – $31,51\text{ g/m}^3$ suv bug'lari mavjud. Suv bug'lari to'yingan havo harorati pasayishi bilan ortiqcha to'yinadi va ortiqcha suv bug'lari kondensatsiya (suv tomchilariga aylanib) bo'lib, yog'in sifatida yog'iladi. Shu tariqa haroratning $+30^{\circ}\text{C}$ dan $+10^{\circ}\text{C}$ ga pasayishi natijasida 1 m^3 havodan $22,37\text{ g}$ suv kondensatsiya bo'lishi, -10°C dan -30°C gacha pasayishi $1,77\text{ g}$ suv kondensatsiya bo'lishi mumkin. Past haroratlarda ortiqcha namlik sublimatsiya yo'li bilan ya'ni to'g'ridan-to'g'ri suv bug'larining qattiq holatga – qor va muzga aylanishi sodir bo'ladi.

Havoning sovushi uning yuqoriga ko'tarilishida va aralashuvda, koinotga o'z issiqligini tarqatishida sodir bo'ladi.

Havo soviganda suv bug'lari to'yinish nuqtasiga etadi va kondensatsiya yoki sublimatsiya boshlanadi. Ammo kondensatsiya va sublimatsiya boshlanishi uchun havo tarkibida qattiq zarrachalar (chang, tuz kristallari v.b.) bo'lishi bulutlar hosil bo'lishiga olib keladi. Yuqori haroratlarda bulutlar juda mayda bo'lgan suv tomchilaridan, past haroratlarda (-7 – -18°C) juda mayda suv tomchilari va muz kristallari birikmasidan va (-18 – -20°C) juda mayda muz kristallaridan tashkil topadi. Bulut shakllari turlicha bo'lib, shulardan biri yomg'ir turidagi bulutlardir. Xalqaro qabul qilingan tasnifnoma bo'yicha yuqori (6 km dan yuqori), o'rta (2-6 km) va past (2 km dan past) bulutlarga bo'linadi.

6.3. Yog'in turlari va ularning yer yuzida tarqalishi, tashqi aylanma harakat

Yog'inlar yomg'ir, qor, laylak qor va do'i turlarida yog'adi. Tomchilar yoki muz kristallari kattalashib, o'zlarini havo massasida muallaq ushlab turolmasligidan yog'inlar sodir bo'ladi. Yuqoriga ko'tariladigan kuchli havo massalari issiq kunlarga to'g'ri kelganligidan ko'pincha yoz kunlarida katta bulutlar hosil bo'ladi va ular jala, do'llarga sababchi bo'ladi.

Yog'inlar miqdori mm qalinlikda ifodalanadi. qorlarni suvga aylantirib keyin namligi o'lchanadi. Yer yuzida yog'ingarchilikning tarqalishida ba'zi bir qonuniyatlar borligi aniqlangan. Past bosimli va kuchli havo massalari ishtirok etgan ekvator atroflari ko'p miqdordagi (1000-2000 mm/yil) yog'in bo'ladigan

xududlarga kiradi. Ekvatordan shimol va janub tomonlarga yog'in miqdorlari asta sekin kamayib, yuqori bosimli subtropik xududlarida – 250 mm/yildan kichik, o'rtacha kengliklarda esa kamayib 500-1000 mm/yilga etadi. qutblarda yog'in miqdori yana kamayib 100-300 mm/yilga etadi. Katta tog' tizmalari atroflarida, atmosfera sirkulyatsiyasi mussonlar bilan murakkablashgan xududlarda, bu qonuniyat buziladi. Bunga misol tariqasida yozgi mussonlar davrida Gimalay tog' tizmalarining janubiy tomonida umuman 2000-3000 mm/yil, ba'zi joylarda esa 12000 mm/yil yog'in bo'lishi kuzatilgan.

Yog'in miqdori ekzogen geologik jarayonlar rivojiga, o'simlik va hayvonot olamiga, xo'jalik xayotiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Tashqi aylanma harakat. Atmosfera namligining asosiy manbai bo'lib okean suvlari hisoblanadi. Okean suvlaridan bir yilda 450 ming km³ suv bug'lanar ekan. Uning 45 ming km³ quruqliklarga yog'ilib, murakkab yo'llar bilan okeanlarga qaytib kelar ekan.

Okean atmosfera – okean suv almashishi kichik suv almashishi, okean – atmosfera-quruqlik-okean suv almashishi katta suv almashishi nomi bilan ataladi. Kichik suv almashishi okean suvlari ustki qismlarida ba'zibir fizikaviy va kimyoviy o'zgarishlarga olib kelishi mumkin, ammo planetar masshtabda katta termik jarayonlar sababchi bo'lishi mumkin ekan. Katta suv almashinuvida okeandan bug'langan suvlarning 1/10 qismi qatnashishiga qaramay murakkab jarayonlar sodir bo'lishiga sababchi bo'lishi mumkin ekan. Bu suv almashinuviga quruqlik-atmosfera-quruqlik suv almashinuvi ham qo'shiladi va suvning quruqliklardagi sirkulyatsiyasi kuchayadi. Katta suv almashinuvi o'z ichiga quruqliklarga yog'lnlarni yog'ishi, yer usti va osti suvlarining ozuqalanishi, organizmlarni suv bilan to'ydirilishi va b.dan tashkil topadi.

Katta suv almashinuvida quruqlikdagi hamma geologik va relyef hosil qiluvchi jarayonlar sodir bo'ladi va unda suv o'zi bilan birga okeanlarga mineral moddalarni oqizib ketadi.

6.4. Gidrosfera haqida umumiy ma'lumotlar

Gidrosfera yerning suv qobig'i bo'lib, unga barcha okean, dengiz, ko'l, oqar suvlar, muzliklar, yer osti suvlari, tashqi va ichki suv almashinuvida ishtirok etayotgan suvlar kiradi. Gidrosferaning o'rtacha qalinligi 3,75 km, eng chuqur joyi-11521 metr (Marianna pastligi). Gidrosfera o'zining tarkib topgan vaqtdan beri aylanma harakatda bo'lganligidan Yer yuzasining rivojlanishida kuchli geologik faktor bo'lib kelgan va yerda hayot paydo bo'lishida asosiy omil bo'lgan.

6.5 Okean va dengizlardagi suvning harakati

Eng ko'p tarqalgan suvlarning harakat shakllariga oqimlar, suv bosishi va qaytish harakati va to'qinlanish harakati shakllari kiradi.

Oqimlar shaklini, ularning paydo bo'lishi sabablariga ko'ra ko'chib yurar, oquvchan, almashinuvchi va kompensatsionli oqimlarga bo'linadi. Ko'char oqimlar uzoq muddatli shamol ta'sirida hosil bo'ladi. Oquvchan oqimlar daryo suvlari keltirgan mahsulotlarning yig'ilishi va yog'inlar ko'p bo'lishi ta'sirida dengiz yuzasining qiyshayishi natijasida va shamolning suv massasini to'satdan ko'chirishi natijasida hosil bo'ladi. Almashinuvchi (obmennoy) oqimlar dengizlar oralig'ida sodir bo'lib, bunda dengizlar suvi zichligi bir-biridan farq qiladi. Kompensatsion oqimlar ba'zi bir sabablarga (oqimlar bilan suvning ketishi, bug'lanishi v.b.) ko'ra okeanlarning ma'lum bir qismlaridan suv sathi pasayishini tuldirdirishda hosil bo'ladi. harakati bo'yicha oqimlar issiq va sovuq oqimlarga bo'linadi. Issiq oqimlar o'zidan sovuqroq suvlarga qo'shiladigan oqimlardir, okeanga o'zidan issiqroq suvlarga ko'shiladigan oqimlar sovuq oqimlar hisoblanadi. Ekvatordan kelayotgan oqimlar issiq va ekvatordan ketayotgan oqimlar sovuq oqimlar hisoblanadi.

Suv massasini harakatida eng ahamiyatlisi va ko'p tarqalgan bo'lib ko'char oqimlar hisoblanadi va ular doimiy bo'ladigan shamollar ta'sirida paydo bo'ladi. Bu oqim chuqurligi 300-500 metr gacha bo'lib, katta suv massalarini uzoq masofalarga ko'chiradi. Ekvator atrofida doimiy shamollar – passatlar bo'lishi tufayli suv massasi ekvator bo'yicha sharqdan g'arbga, shimoliy va janubiy passat oqimlari ko'rinishida harakatlanadi.

Quyosh va Oyning tortish kuchi ta'sirida sodir bo'ladigan suv bosish va qaytish oqimlari hamma okean va dengiz suvlarini harakatga keltiradi. Suv bosishining o'rtacha balandligi taxminan 2,5 m bo'lib, okean qirg'oqlarining ba'zi joylarida 15-18 m gacha boradi. Taxminan suv qaytishlari ham shu miqdorlarni tashkil qiladi.

Okean va dengiz oqimlari iqlimga katta ta'sir ko'rsatadi va kuchli ekzogen geologik jarayonlarga sababchi bo'ladi. Issiq oqimlar ta'sirida iqlimning o'zgarishi ko'p yog'inlarga sababchi bo'ladi. Bu esa oqar suvlarning ko'payishi yoki qorlar yoqqan joylarda muzliklar hosil bo'lishiga, sovuq oqimlar ta'siri esa qutb kengliklarida doimiy muzliklarning rivojlanishiga olib keladi. Bularning hammasi geologik va geomorfologik jarayonlarga o'z ta'sirini ko'rsatmasdan qolmaydi.

6.6. Ko'llar va ularning geografik tarqalishi

Bir tomonlama Okean bilan chegaradosh bo'lgan yoki chegaradosh bo'lmagan va suvga to'la chuqurliklar ko'l deb ataladi. Okean yoki dengiz bilan chegaradosh

bo'lmagan ko'llarda suvni bug'lanishi, yer ostiga shimilishi va boshqa yullar bilan sarflanishi mumkin. Ko'llarning umumiy maydoni 2,5 mln.km² bo'lib, quruqlikning 2 % yuzasini tashkil qiladi. Eng chuqur Baykal ko'li bo'lib, chuqurligi 1620 m ni tashkil qiladi. Eng yuza ko'l bo'lib Elton ko'li hisoblanadi va uning chuqurligi 0,8 m ni tashkil qiladi. Maydoni jihatidan eng katta ko'l bo'lib Kaspiy ko'li hisoblanadi va uning yuzasi 371000 km² ni tashkil qiladi. Ko'llarning kattaliklari, chuqurligi, geografik tarqalishi ko'l joylashgan geografik sharoitiga bog'liq.

Ko'l chuqurliklari hosil bo'lishi jihatidan ichki va tashqi kuchlar faoliyatidan hosil bo'ladi. Ichki kuchlar faoliyatida hosil bo'lgan ko'llar tektonik va vulqon jarayonlari oqibatida hosil bo'lishi mumkin.

Tashqi kuchlar faoliyatida hosil bo'lgan ko'llar, oqar suvlar, muzliklar, shamol, yer osti suvlari, surilishlar va odamlar ta'sirida hosil bo'lishi mumkin.

Chuqurliklarning kattaliklari va chuqurligi ularning hosil bo'lishi bilan aniqlanadi. Eng katta va chuqur ko'llar tektonik yo'llar bilan hosil bo'lgan ko'llar hisoblanadi. Ko'lga daryo suvi va yer osti suvlari quyilib chiqib ketadigan bo'lsa yashirin oqimli ko'l hisoblanadi. Iqlim ko'l suvining kimyoviy tarkibiga ta'sir qiluvchi asosiy omil hisoblanadi. Ko'llarning suv massasi ta'sirida, ko'l tagida va qirg'oqlarida, dengiz tublarida va qirg'oqlarida kechadigan jarayonlar sodir bo'ladi. Ammo ko'l atrofida o'ziga xos bo'lgan o'simliklar va ularning qoldiqlari ko'l tubiga va qirg'oqlarga qo'shimcha ta'sir ko'rsatmasdan qolmaydi.

Yer yuzidagi ko'p ko'llar to'rtlamchi davrdagi muzliklar natijasida hosil bo'lgan. Eng ko'p ko'llar Kanadada, shimoliy va shimoliy-g'arbiy Yevropada, g'arbiy Sibirda va shimoliy materik tog'larida tarqalgan.

6.7. Botqoqliklar va ularning geografik tarqalishi

Quruqlikning suvga to'yingan, suvni yaxshi ko'radigan har hil o'simliklar tarqalgan, ko'pincha torf qatlamlari uchraydigan qismi botqoqliklar deb ataladi. Botqoqliklar ko'llardan keltirilgan mahsulotlar va ularni o'sishi ta'sirida to'lishi, yer osti suvlarining yer yuziga chiqishi, yer yuzini ayrim joylarini yer usti va dengiz suvlari bilan to'ldirilishi va b. ta'siridan hosil bo'ladi.

Botqoqlik suvlari chuqur va sho'r bo'lishi mumkin. Botqoqliklarning paydo bo'lishiga relyef, iqlim, geologik tuzilish, gidrogeologik sharoitlar, tuproq hosil bo'lishi va o'simliklar o'z ta'sirini ko'rsatishi mumkin. Botqoqliklar ko'pincha yer osti suvlari oqimi oqishi qiyinlashgan tekisliklarda keng tarqalgan bo'lib, yog'ingarchilik bug'lanishdan va suv o'tkazmaydigan qatlam va ulardagi sizot suvlari yer yuziga yaqin joylashgan yerlarda ko'p uchraydi. Botqoqliklar hosil bo'lishiga o'rmonlarning kesilishi, yog'inlar ham sababchi bo'lishi mumkin, chunki bunda o'simliklar yerdagi namlikni yutishi jarayoni yuqoladi va natijada botqoqlik

hosil bo'ladi. Botqoqliklarning faqat torf hosil bo'lishi bilan bog'liq ijobiy tomoni mavjuddir, janubiy hududlarda botqoqliklar sho'rroq suvlardan tashkil topgan bo'lib, ko'pincha qamishlar o'sadi.

Botqoqliklar yer osti suvlari oqimining rejimiga katta ta'sir ko'rsatadi. Ko'pgina daryo jilg'alari botqoqliklardan boshlanadi. Botqoqliklarda juda ehtiyotkorlik bilan ish olib borish kerak.

6.8. Yer usti suvlari oqimi

Yer ustiga yog'gan yog'inlar okean va dengizlarga quyilguncha juda murakkab yo'llarni bosib o'tadi. Bunda joyning relyefi, geologik tuzilishi, o'simlik dunyosi, harorati va boshqa omillar yer usti suvlari oqimini hosil bo'lishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Relyef suvning harakat tezligini, geologik tuzilish yog'in suvlarining shimilishini, o'simlik dunyosi suvini o'ziga yutilishini, harakat to'siqni va bug'lanishni keltirib chiqaradi va ularning hammasi bir-biri bilan uzviy bog'liqlikda sodir bo'ladi.

Ma'lum bir xududdan yer usti suvlari oqimini ifodalash oqim koeffitsienti va oqim miqdori tushunchalari orqali amalga oshiriladi. Oqim koeffitsientini % da quyidagi formula bilan hisoblanadi,

$$A = \frac{C}{B} \cdot 100\%$$

bu yerda B – xududiga vaqt birligida yoqqan yog'in miqdori, mm; C- o'sha xududda vaqt birligida hosil bo'lgan oqim miqdori, mm; 1 km uzunlikda 1 sekunda (o'rtacha bir yil davomida) o'tadigan oqimning miqdoriga oqim moduli deb ataladi. Vaqt birligida oqim miqdorining o'zgarishi oqim rejimi deb ataladi. Oqim sarfi deb daryoning vaqt birligida olib keladigan suvining miqdoriga aytiladi. Daryolarning sarfi hamma vaqt o'zgarib turadi.

6.9. Tabiatda suvning taqsimlanishi va tabiatda suvning aylanma harakati

Yer yuzasining deyarli 71 % maydoni suv qatlamlari bilan qoplangan. Bu qatlam okean, dengiz, mintaqaviy suv havzalari va muzliklardan tashkil topadi. Bu qatlam yer po'stining yuqori qismida joylashgan yer osti suvlari bilan birgalikda gidrosferani hosil qiladi. *Gidrosfera* suvlari yer po'sti va atmosfera oralig'ida joylashgan bo'lib, akademik V.I. Vyernadskiyning ta'kidlashicha, tabiatdagi barcha suvlar o'zaro uzviy bog'langan yagona tizimni tashkil qiladi. Gidrosferaning yuqorigi chegarasi hozirgi zamon tasavvurlariga ko'ra 8-17 kilometr yer yuzidan balandlikda, pastki chegarasi esa yer po'stining asosiga to'g'ri keladi deb ajratish mumkin. Gidrosferaning ana shu qismida taxminan 2,3 mlrd.km³ suv resurslari mavjud. Agar bu hajmdan kimyoviy bog'langan suvlarni e'tiborga olmasak,

bugungi kunda Yerdagi taxminan 1,39 mlrd.km³ suv resurslari mavjud. Bu suvlarning asosiy qismi 97,5 % - okean va dengizlarda joylashgan, faqat 2,5 % qismi chuchuk suvlarga to'g'ri keladi.

Atmosferada suvlar kam miqdorda joylashgan va Yerdagi suvlar zaxirasining 0,001 % ini tashkil qiladi. Lekin bu suvlarning aylanma harakatdagi ahamiyati juda kattadir, chunki atmosferadagi jarayonlar suv bug'larini okeandan mintaqalarga olib kelinishida hal qiluvchi omil hisoblanadi.

Suvlar yer yuzida o'ta notekis taqsimlangan va ularning asosiy qismi sho'r suvlardir.

Bu suvlar avval ta'kidlanganidek Dunyo okeani bilan bog'liq va yer sharining uchdan ikki qismi yuzasini tashkil qiladi. Chuchuk suv zaxiralari asosiy qismi muzliklar va qor qatlamlariga to'plangan bo'lib, Yerdagi chuchuk suvlar zaxiralari 70 % ini tashkil qiladi.

Ko'llarda to'plangan suvlarning umumiy zahirasi 176000 km³ ni tashkil qiladi. Taxminan uning yarmi minerallashtirilgan suvlardan iborat.

Daryo o'zanlariga joylashgan suvlarning zahirasi 2,1 ming km³ ni tashkil qiladi va boshqa suvlarga nisbatan eng ko'p ishlatiladigan suv resurslari turiga kiradi.

Yer po'stida suvlar turli xil ko'rinishlarda va holatlarda ya'ni erkin va bog'langan ko'rinishlarda gaz, suyuq va qattiq holatlarda uchraydi. Ularni yer po'sti kesimidagi taksimlanishi tog' jinslarining g'ovakligi, yoriqlari, va chuqurliklarining ortishi bilan o'zgaradigan termodinamik va fizikaviy-kimyoviy sharoitlar bilan bog'liq.

Oxirgi yillarda o'tkazilgan hisoblarga ko'ra yer gidrosferasidagi suvlar miqdori taxminan 0,9 mlrd.km³ dan iborat va Dunyo okeani suvlari zaxirasining uchdan ikki qismini tashkil qiladi.

Dunyo suvlari zaxirasiga bu suvlardan faqat yer po'sti yuqori qismining chuqurligigacha 2000 m joylashgan 23,4 mln.km³ yer osti suvlari hamda abadiy muzlik mintaqalariga joylashgan 300 ming km³ yer osti muzlari kiritiladi.

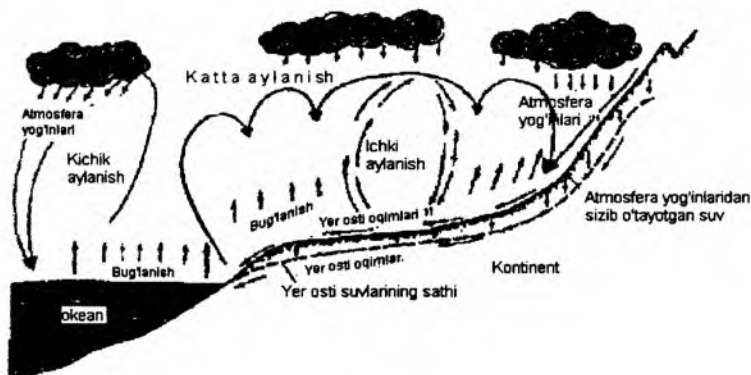
Yer osti suvlari zaxiralari asosiy qismini 10,5 mln.km³ - yer po'stining 500-600 m chuqurligida joylashgan chuchuk suvlar tashkil qiladi. Yerdagi chuchuk suv zaxiralari uchdan bir qismi yer osti suvlarini tashkil etadi.

Shunday qilib suvning aylanma harakatida atmosfera, yer usti va yer osti suvlari qatnashadi va bular yer osti suvlari resurslarini hosil qilishda hal qiluvchi ta'sir o'tkazadi.

Yer tarixining turli davrlarida yog'inning, bug'lanishning va oqimlarning miqdori turlicha bo'lgan. hozirgi vaqtda bu jarayonning o'rganilish darajasiga qarab tabiatda suvning aylanma harakati kichik, katta (tashki) va ichki bo'ladi deb hisoblanadi (19-rasm).

Tabiatda suvning katta aylanma harakatida, dengiz yuzasidan bug'langan suv bug'ining bir qismi havo oqimi bilan quruqlikka olib ketiladi,

ma'lum bir sharoitda quyurlashadi va quruqlik yuzasiga yog'in (qor, yomg'ir) ko'rinishida tushadi.



19-rasm. Tabiatda suvning katta aylanma harakati

Yog'in suvlari yer yuzida yer osti va sirti oqimlarini hosil qiladi va okean, dengizlarga qaytadan quyiladi.

Suvning kichik aylanma harakatida okean va dengiz yuzasidan bug'langan suvlarning ma'lum qismi havo oqimi bilan olib ketilmaydi va shu havzalarining yuzasiga yomg'ir va qor ko'rinishida qaytib tushadi.

Suvning ichki aylanma harakati quruqlikda sodir bo'ladi. quruqlik yuzasidan, daryo, ko'l va o'simliklardan bug'langan suvlar, shu yerning o'ziga yog'in ko'rinishida tushadi.

Bu yog'inlar yangidan turli oqimlarga bug'lanishga sarflanadi va suv bug'i quruqlikka yog'in ko'rinishida qaytadi (yog'adi).

Tabiatda suvning aylanma harakatining miqdoriy ifodasi suv muvozanati deyiladi (9-jadval).

Okeanlar yuzasidan yil mobaynida 505000 km^3 suv bug'lanadi. Uning asosiy qismi (458000 km^3) okeanlar yuzasiga yog'in ko'rinishida qaytib tushadi, lekin 47000 km^3 yoki 9,3 % havo oqimi tarkibida olib ketiladi va quruqlikka yomg'ir va qorlar ko'rinishida yog'adi hamda quruqlikdagi suv resurslarini hosil qiladi. Okeanlarga bir yil mobaynida daryo oqimi ko'rinishida 45000 km^3 , yer osti suv oqimi ko'rinishida deyarli 2200 km^3 suv kelib quyiladi.

Yer sharida suv muvozanati

Maydon	Maydon, km ²	Atmosfera yog'inlari		Yer osti va yuza suvlarining umumiy yig'indisi		Bug'lanish	
		mm	ming km ³	mm	ming km ³	mm	ming km ³
Quruqlik	149000	800	119	315	47	485	72
Dunyo okeani	361000	1270	458	130	47	1400	505
Yer sharida	510000	1130	577	-	-	1130	577

6.10. Yer osti suvlarining paydo bo'lishi

Hozirgi vaqtda yer osti suvlarining hosil bo'lishini tushuntiruvchi nazariyalar, keng ko'lamda o'tkazilgan tajribalar yordamida asoslangan va 4 ta asosiy ko'rinishda rasmiylashtirilgan.

1. Kondensatsiya nazariyasi. Nemis gidrologi Otto Folgyer 1877 yili Frankfurt-Maynda o'tkazilgan injenerlar syezdida o'zining mashhur ma'ruzasi bilan so'zga chiqadi va yer osti suvlarining kondensatsiya yo'li bilan paydo bo'lishi nazariyasini o'rta tashlaydi.

Keyinchalik bu gipoteza ma'lum yillargacha unutilib yuborildi. Kondensatsiya nazariyasini bir necha yillardan so'ng rus olimi A. F. Lebedev tajribalar asosida qaytadan rivojlantirdi.

Rus olimi A. F. Lebedev 1907-1919 yillarda Rossiyaning janubida ko'plab tajribalar o'tkazdi va Folgyer nazariyasiga katta tuzatishlar kiritdi.

Uning fikricha suvlar bug' kurinishida atmosferada hamda tog' jinslarining g'ovak va bo'shliqlarida tarqaladi. Suv bug'i bosim katta yerdan bosim kichik yer tomoniga qarab harakat qilishi mumkin. Agar tuproq yoki gruntidagi havoning namligi uning maksimal gigroskopik namligidan katta bo'lsa, suv bug'ining elastikligi (qayishqoqligi) maksimum darajaga ko'tariladi. Gigroskopik suv, suv bug'ining havodan yutilishi natijasida hosil bo'ladi. Ma'lumki tog' jinslaridagi (g'ovak muxitda) gigroskopik suvning miqdori atrofda havoning namligiga bog'liq. havo namligining ortishi natijasida suv bug'ining bir qismi jins zarralari atrofida suv pardasini hosil qiladi. Parda ko'rinishidagi suvlar tuproqda, jinslarda zarra yuzalarining tortish kuchi ta'sirida ushlanib turadi va og'irlik kuchi ta'sirisiz qalinligi katta pardadan kichik parda tomon harakat qilishi mumkin. Jins zarralari yuzasida parda ko'rinishida joylashgan suvning maksimal miqdorini A. F. Lebedev

maksimal molekulyar namlik sig'imi deb ataydi. Gruntning kapillyar g'ovaklari va oraliqlarini gravitatsion suv to'ldiradi va ular og'irlik kuchi va gidrostatik bosim ta'sirida harakatlanadi.

Agar atmosferadagi suv bug'ining elastikligi (qayishkokligi), tog' jinsi g'ovaklaridagi havo namligining elastikligidan (qayishkokligidan) ortiq bo'lsa, suv bug'i atmosferadan tog' jinslari (aeratsiya) ichiga kirishi va kondensatsiyaga uchrab suyulishi mumkin.

A. F. Lebedev o'z tajribalariga asoslanib kondensatsiya jarayoni natijasida qish oylarida tuproq qatlami Odessada 66 mm, Rostov-Donda 67-80 mm qalinlikdagi suv hisobiga to'yinishini hisoblab chiqdi.

Qish oylarida suv bug'ining harakati pastdan yuqoriga, yoz oylarida esa yuqoridan pastga yo'nalgan bo'ladi.

Suv bug'i harakati harorat o'zgarmas (doimiy) qatlamchagacha davom etadi. Bu qatlamdan chuqurlashgan sari yerning harorati ortib borib va unga muvofiq ravishda suv bug'ining elastikligi ortib boradi va harorat doimiy qatlamga pastdan suv bug'i oqib keladi. Bu chuqurlikdagi suv bug'ining quyulashuvi A. F. Lebedevning fikri buyicha cho'l xududlarida sizot suvlarining birinchi gorizontini hosil qiladi.

10-jadval

Qoraqum sharoitida kondensatsiya jarayonida hosil bo'ladigan suv miqdori, mm

Chuqurliklar, m	Kondensatsion suvlar oqimi, yil/mm
1,5	17,8
2,0	2,5
3,0	3,3
6,0	2,1
2,5	0,9
13,0	0,2
19,5	-
27,0	-

2. Infiltratsiya nazariyasi. Infiltratsiya nazariyasiga asosan atmosfera yog'inlari to'rt qismga bo'linadi. Birinchi qismi yer usti suvi oqimlarini hosil qiladi, ikkinchi bir qismi-bug'lanadi, uchinchi-o'simliklar bilan iste'mol qilinadi va to'rtinchi qismi esa tog' jinslariga shimiladi. Yog'in suvlarining tog' jinslariga

sizib kirishi yerning geologik tuzilishiga, jinslarning g'ovakligiga, yoriq va bo'shliqlariga bog'liq.

A. F. Lebedev kondensatsiya nazariyasini ishlab chiqish bilan bir qatorda, tabiatda keng ko'lamda atmosfera yog'inlarining aeratsiya mintaqasiga infiltratsiya bo'lishini va bu suvlar yer osti suvlarini ozuqalandirishga sarf bo'lishini ko'rsatdi. Infiltratsiya tezligi yog'inning miqdoriga va yer po'sti yuqori qatlamining litologik tuzilishiga bog'liq. Yog'inning miqdori qanchalik ko'p bo'lsa, shunchalik ko'p suv erkin suv ko'rinishida tog' jinslariga sizib kiradi va yer osti suvlarini ozuqalandirishga ketadi. Boshqacha aytganda, tog' jinslarining va tuproqlarning suv o'tkazuvchanligi qanchalik yaxshi bo'lsa yog'in suvlarining shunchalik ko'p miqdori yer osti suvlariga etib boradi.

Infiltratsiya jarayonida atmosfera yog'inlari suvlari o'z yo'lida suvni yomon o'tkazadigan jinslar ustida yig'iladi va natijada yer osti suvlarining bir necha gorizontalarini hosil qiladi.

Infiltratsiya jarayoni uzluksiz davom etmay, davriy ravishda atmosfera yog'inlarining rejimiga, havoning va tog' jinslarining haroratiga bog'liq ravishda davom etadi.

D. M. Katsning (1959y.) ma'lumotiga ko'ra Buxoro viloyatida sizot suvlari 0,90 m chuqurlikda joylashgan yerlarda, infiltratsiya hisobiga 30 mm suv qo'shilishi mumkin va infiltratsiya 1,5 metr chuqurlikda deyarli sodir bo'lmaydi.

L. N. Poberejskiyning (1977y.) ma'lumotlariga ko'ra arid iqlimli sug'oriladigan maydonlarda sizot suvlarining atmosfera yog'inlari hisobiga ozuqalanishi lyoss jinslarida sizot suvlarining chuqurligiga bog'liq ravishda quyidagi miqdorlar bilan ifodalanadi (11-jadval).

Nihoyat sizot suvlari sug'orish dalalarida infiltratsiya jarayoni hisobiga katta miqdorda, sug'orish me'yoring 20-40 % miqdorida ozuqa oladi.

11-jadval

Punktlar	Yog'inning yillik miqdori, mm	Sizot suvlarining ozuqalanishi (turli chukurlikda, yog'in ning yillik miqdoriga nisbatan % hisobida)			
		1 m	2 m	3 m	4 m
Toshkent	437	35,8	21,4	11,1	4,0
Sirdaryo	305	31,6	18,9	9,8	3,5
Qarshi	267	33,1	20,1	10,3	3,7

**Sizot suvlarining atmosfera yog'inlari hisobiga ozuqalanishi
(yog'inning yillik miqdoriga nisbatan % hisobiga)**

3.Sedimentatsion suvlar nazariyasi. Suv havzalari ostida hosil bo'lgan cho'kindilar o'ta bo'shak syerg'ovak bo'ladi va ulardagi suvlarning miqdori 80-90 % ga etishi mumkin.

A. P. Lisitsin (1974 y.) ning hisoblariga ko'ra yiliga okean va dengizlar turli manbalardan tubiga 26 mlrd. tonna cho'kindi yotqizilar ekan. Agar bu cho'kindilarning tabiiy namligi 70 % ni tashkil qilsa, cho'kindilar tarkibidagi suv miqdori yiliga 60 km³ tashkil qiladi. Bu suvlarning ko'pgina qismi cho'kma hosil bo'lgandan so'nggi birinchi yillarda havzaga qaytariladi. Keyinchalik cho'kindilarning qalinligi ortishi yoki sedimentatsiya jarayoni diagenез jarayoniga o'tishi davrida cho'kindilar zichlanib boradi va birlamchi cho'kmadan tog' jinsi hosil bo'ladi. Zichlik ortib borishi bilan g'ovaklik ham kamayib boradi va natijada cho'kindilardan erkin suv siqib chiqarila boradi. Siqib chiqarilgan suvning bir qismi cho'kindi hosil bo'layotgan va cho'kma cho'kayotgan dengiz yoki chuchuk suvli havzaga qayta qo'shiladi. Gillardan siqib chiqarilgan suvlarning ko'pgina qismi kolektor-qatlamlarga (qumlar, qumtoshlar, qisman ohaktoshlar) o'tadi va cho'kindi hosil bo'layotgan maydonlar ko'tarilsa va quruqlikda aylansa, siqib chiqarilgan suvlar tabiatdagi suvning aylanma harakatiga qo'shiladi.

Bu cho'kma hosil bo'lishi va metamorfizm jarayonlarida hosil bo'lgan suvlar sedimentatsion (koldik) suvlar deb yuritiladi.

Sedimentatsion suvlar yuqori minerallashuvga ega va ularda erigan tuzlarning miqdori 150-300 gG' litrga etishi mumkin.

4. Yuvenil suvlar nazariyasi. Bu nazariya yer osti suvlarining paydo bo'lishini, yerning katta chuqurliklarida uning ichki endogen kuchlari ta'siri ostida sodir bo'ladi deb tushuntiradi.

1902 yilda avstriyalik geolog E. Zyuss yuvenil suvlar nazariyasini taklif qildi. Uning fikricha ko'pgina mineral suvlar, ayniqsa issiq va gazli suvlar magmadan suv bug'ining ajralib chiqishi va ularni sovuq mintaqalarda kondensatsiyaga uchrashi natijasida hosil bo'ladi. Bu suvlar yerning chuqur tektonik yoriqlari va darzlari orqali yer yuzida mineral buloqlar ko'rinishida paydo bo'ladi deb tushuntiradi.

Yuvenil suvlar nazariyasini keyingi vaqtlarda akad.A. P. Vinogradov o'z asarlarida rivojlantirdi va maxsus tajribalar o'tkazdi. Laboratoriya sharoitida yer mantiyasi moddasining erishi va ulardan gaz ajralishi jarayonini tikladi. Tajriba natijasida, birinchi vodorod ajralib chiqishi, so'ngra suvda erigan gazlar (H₂S) ajralib chiqishini isbot qildi. Bu birikmalar so'ngra Dunyo okeanini va yer atmosferasini hosil qilgan. Shunday qilib suv va gazlar mantiya moddasining qizdirib erigandagi ajralib chiqqan mahsulotidir.

6.11. Aeratsiya mintaqasi suvlari.

Tuproq suvlari

Tuproq suvlari deb, tuproq qatlamiga joylashgan o'simlik ildiz tizimining ozuqalanishida ishtirok etadigan, atmosfera bilan uzviy bog'langan va tagidan osma sizot va sizot suvlari bilan chegaralangan yer osti suvlariga aytiladi.

Xududning geografik joylanishiga, tuproqlarning turiga, iqlim sharoitiga qarab, tuproq qatlamining qalinligi 1,3 - 1,5 m va undan ortiq bo'lishi mumkin.

Tuproqlar va tog' jinslarining tarkibida mustahkam va bo'sh bog'langan, kapillyar va erkin suvlar joylashadi. Erkin suvlar vaqtinchalik va doimiy suvlarga bo'linadi.

Vaqtinchalik erkin suvlar sizot suvlari chuqur joylashganda, atmosfera yog'inlari erigan qor va sug'orish suvlarining infiltratsiyasi davrida kuzatiladi. Doimiy erkin suvlar botqoqlik va tuproqlarda sizot suvi yer yuziga yaqin joylashgan sharoitda tarqaladi. O'simliklar asosan erkin va kapillyar suvlardan ozuqalanadilar. O'simliklar bo'sh bog'langan suvlarni yomon o'zlashtiradi, mustahkam bog'langan suvlardan esa umuman ozuqalanmaydi, chunki bu suvlar va tuproq zarralari, bir-birlari bilan o'zaro o'simlik ildiz tizimining suv s'rish kuchidan katta bo'lgan molekulyar kuchlar bilan mustahkam bog'langan bo'ladi.

Tuproqdagi erkin va kapillyar suvlar alohida xususiyat belgilariga ega:

- 1) aeratsiya mintaqasiga joylashgan;
- 2) xaqiqiy harakat tezligi katta emas (0,5-3,0 m/kun)
- 3) suvning harakati laminar haraktyerga ega va Darsi qonuniga buysunadi;
- 4) tabiatda suvning aylanma harakatida qatnashadi;
- 5) botqoq va torf tuproqlarida barqaror rejimli bo'ladi;
- 6) o'ziga xos kimyoviy tarkibga ega va tarkibida tuproqqa sariq, sarg'ish rang beradigan qoramtir, qora yuqori kontsentratsiyali organik kislotalar (gumin, fulvin) bo'ladi.

Sizot suvlari yer yuziga yaqin joylashgan bo'lsa tuproqlarda namlik me'yorida ortiq to'planadi, havo almashinish jarayoni buziladi, tuproqlarda tiklanish jarayoni va botqoqlanish rivojlanadi. Sizot suvlarining bug'lanishi tuproqlarda Ca, Mg sulfatlari, Ca, Mg, Na, P xloridlarining to'planishiga olib keladi.

Yer osti suvlari chuqur joylashgan bo'lsa, tuproq suvlari sizot suvi va osma sizot suvi qatlamlariga turli tuzlarni tashib o'tadi va sizot suvlarining kimyoviy tarkibini o'zgartiradi.

6.12. Osma sizot suvlari

Osma sizot suvlari deb, atmosfera yog'inlari va boshqa yer usti suvlarining sizib o'tishi natijasida suv o'tkazmaydigan yoki suvni yomon o'tkazadigan tog'

jinslari qatlamlari va linzalari ustida joylashgan, atrofini suvni yaxshi o'tkazuvchi g'ovakli va yoriqli jinslar o'rab olgan, aeratsiya mintaqasidagi doimiy bo'lmagan suvli qatlamlarga aytiladi. Yerning kesimida osma sizot suvlari sizot suvining sathidan yuqorida joylashadi (20-rasm).

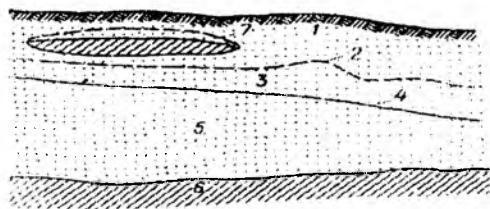
Osma sizot suvlarining shakllanishiga yerning relyefi katta ta'sir ko'rsatadi. Tik qiyalik relyeflarda atmosfera yog'inlarining asosiy qismi yer usti suvi oqimlarini hosil qilishga sarflanadi va ozgina qismi aeratsiya mintaqasiga sizib o'tadi. Osma sizot suvlari bunday xududlarda uchramaydi yoki juda qisqa muddat mavjud bo'lishi mumkin. Yassi suvayirg'ich va tekis cho'l xududlarida va daryo tyerrasalari yuzida uzoq muddat mavjud bo'ladigan, ko'p miqdordagi osma sizot suvlari hosil bo'lishi uchun qulay sharoit mavjud. Bu suvlar yog'in ko'p bo'lgan xududlarda xo'jalik suv ta'minotiga etarli miqdorda bo'ladi.

Osma sizot suvlari quyidagi asosiy belgilarga ega:

- 1) tarqalish maydoni chegaralangan;
- 2) iqlim ta'sirida suvlarning sathi, tarkibi va miqdori keskin o'zgaradi;
- 3) yer yuzasiga yaqin joylashganligi sababli, tuproq, botqoqlik va sanoat suvlari bilan tez va oson ifloslanadi;
- 4) ko'p hollarda doimiy uzoq muddatli suv ta'minoti uchun yaroqli emas;
- 5) sizot suvlarini ozuqalanirishda ishtirok etishi yoki tuliq bug'lanishga sarf bo'lishi mumkin.

Osma sizot suvlarining mavjud bo'lib turish vaqti, suvni yomon o'tkazadigan jins qatlamlari tarqalish maydonining kattaligiga va qalinligiga va ozuqalanish sharoitiga bog'liq. Suv o'tkazmaydigan jins qatlamlari, maydonining kattaligi va qalinligi kichik bo'lsa osma sizot suvlari qisqa muddat mavjud bo'lib turadi.

Shu qisqa vaqt ichida osma sizot suvlari suvni yomon o'tkazadigan qatlam linzalari orqali sizib o'tadi yoki bu qatlamning atrofidan oqib tushadi. Linzalar maydonining kattaligi va qalinligi ortishi bilan osma sizot suvlarining mavjud bo'lib turish muddati uzayadi. Osma sizot suvlari yer yuziga yaqin joylashgan bo'lsa, suvlarning asosiy qismi bug'lanishga sarf bo'ladi.



20 – rasm. Aeratsiya mintaqasi suvlarining yotish shakli.

1-aeratsiya mintaqasi; 2-kapillyar xoshiyaning yuzasi; 3-kapillyar xoshiya; 4-sizot suvlari yuzasi; 5-suvga to'yingan mintaq; 6-suv o'tkazmas qatlam; 7-osma sizot suvlari.

Osma sizot suvlaridan qishloq joylaridagi ayrim xo'jalik va kichik korxonalarning suv ta'minotida foydalanish mumkin. Osma sizot suvining sifati, tarkibi turli xududlarda turlicha bo'ladi. Namgarchilik ko'p xududlarda ularning minerallashuvi kuchsizroq va gidrokarbonat-kalsiyl, janubiy xududlarda esa kuchli minerallashgan va xlor-natriyli tarkibga ega bo'ladi.

Issiq iqlim sharoitida yerlarni sug'orilishi natijasida aeratsiya mintaqasida osma sizot suvlari to'planadi, agar ularning minerallashuvi kuchli bo'lsa sug'oriladigan maydonlar dog'-dog' bo'lib sho'rlaydi va o'simliklar nobud bo'ladi. Sug'oriladigan maydonlarning hamma yerlarida osma sizot suvlari hosil bo'lavermaydi. Osma sizot suvlari hosil bo'lishi uchun sizib o'tuvchi suvning miqdori ($\omega=1\text{m}^2$, $I=1$ bo'lsa) suv o'tkazmaydigan linzalarni tashkil qilgan tog' jinsining filtratsiya ko'effitsientidan, katta bo'lishi kerak ($W>K$).

6.13. Sizot suvlari

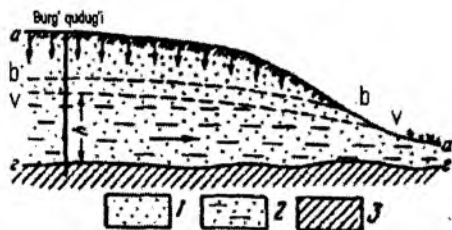
Sizot suvlari deb, yer yuzasidan birinchi suv o'tkazmaydigan qatlam ustiga joylashgan doimiy harakat qiluvchi suvli qatlamga aytiladi. Sizot suvlarining yuza qismi suv o'tkazmas qatlam bilan chegaralanmaydi va suv o'tkazuvchi qatlam suv bilan to'liq to'ldirilmaydi, shuning uchun sizot suvlari bosimsiz, erkin yuzaga ega bo'ladi.

Quduqlar bilan sizot suvlarining yuzasi ochilsa ularning sathi o'zgarmaydi yoki balandligi o'z o'mida qoladi. Sizot suvlari tabiatda deyarli hamma yerda keng tarqalgan va ular asosan to'rtlamchi davr yotqiziqlariga joylashgan. Sizot suvlarining yotish sharoitlari turli-tumandir va yerning fizik-geografik, geomorfologik sharoitiga va geologo-litologik tuzilishiga va boshqa omillarga bog'liq.

Sizot suvlarining yuzasi, ularning oynasi deyiladi.

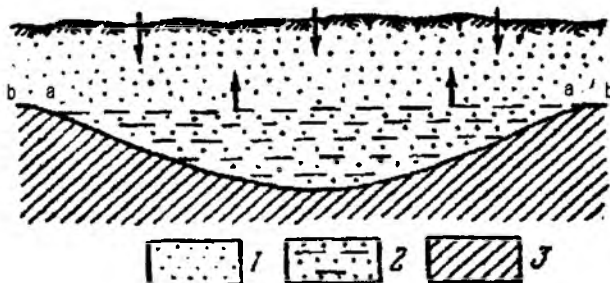
Litologik tarkibi va gidrogeologik xossalari bir xil bo'lgan tog' jinslari qatlamlariga joylashgan sizot suvlari *suv gorizontlari yoki suvli qatlam deyiladi*. Suvli qatlamning tagida joylashgan suv o'tkazmaydigan jinsni *suv o'tkazmaydigan qatlam deyiladi*. *Suvli gorizontning qalinligi deb, sizot suvining yuzasidan suv to'sar qatlam yuzigacha bo'lgan tik masofaga aytiladi.*

Sizot suvlari odatda tekis to'liqsimon yuzani hosil qiladi va yaqin atrofdagi jarliklar, daryo vodiylari tomon qiyalangan bo'ladi. Faqat past tekisliklarda, qiyalik juda kichik bo'lsa sizot suvining yuzasini shartli ravishda tekis yuza deb qabul qilsa bo'ladi. qiyalik bo'ylab turli tezlikda harakat qiluvchi sizot suvlari, sizot suvining oqimi deyiladi (20^a-rasm).



20^a-rasm. Tog' jinsi qatlamlarida suvlarning taksimlanish mintaqalari. aa-yer yuzasi; bb-kapillyar suvlarning yuzasi; vv-sizot suvlarining yuzasi; gg-suv o'tkazmas qatlamning yuzasi; ab-aeratsiya mintaqasi; bv-kapillyar suvlar mintaqasi; vg-suvga tuyingan mintaq; h-sizot suvlari; 1-qumlar; 2-suvli qumlar; 3-gillar.

Gorizontal yuzaga ega bo'lgan sizot suvlari, *sizot suvlari havzalari deb aytiladi* (21-rasm).



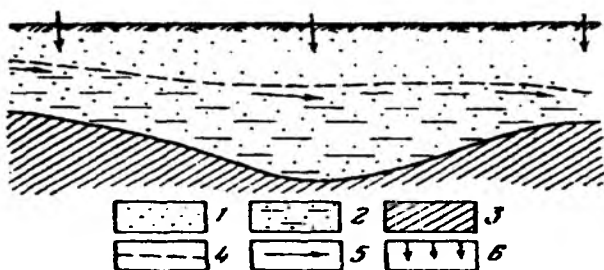
21-rasm. Sizot suvlarining havzasi.

aa-sizot suvlarining yuzasi; bb-suv o'tkazmas jins qatlamining yuzasi; 1-qumlar; 2-suvli qum qatlami; 3-gillar.

Sizot suvi havzalari suv o'tkazmas tog' jinslarining yuzasi bukilgan relyefga ega yerlarda hosil bo'ladi. Shuni qayd qilish kerakki sizot suvi havzalari, infiltratsiya yoki kondensatsiya suvlari havzalarni to'ldirib-toshirish imkoniyatiga ega bo'lmagan yerlarda hosil bo'ladi. Tabiatda ayrim vaqtlarda sizot suvi oqimlari bilan havzalari gidravlik jihatdan bog'langan holda uchraydi (22-rasm).

Aksariyat sizot suvlari havzalari deb, ayrim geologik strukturalarni to'ldirgan sizot suvlariga aytiladi (masalan, allyuvial yotqiziqlar bilan to'ldirilgan daryo vodiysi).

Sizot suvlari og'irlik kuchi ta'sirida baland joylardan past joylarga tomon harakat qiladi hamda suvning harakati qarshilik kam bo'lgan tomonga yo'nalgan bo'ladi.



22-rasm. Sizot suvlari oqimi va havzasi.

1-qumlar; 2-suvli qum qatlami; 3-suv o'tkazmas jins qatlami; 4-sizot suvining sathi; 5-sizot suvlari harakatining yunalishi; 6-atmosfera yog'inlarining infiltratsiyasi.

Sizot suvlarining sathi balandlik yerlarda, daryo vodiylari va soylardagiga nisbatan yuqori mutlaq balandliklarda joylashadi.

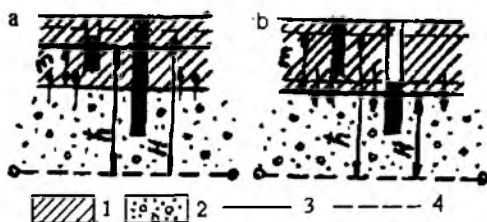
Sizot suvi gorizontlari daryo vodiylari, jarliklar, soylar, ko'l chuqurliklari bilan kesilsa, ular buloqlar ko'rinishida yer yuziga oqib chiqadi va sarf bo'lish jarayoni ro'y beradi. Sizot suvining yuzasi o'yilgan tomonga qarab pasayib boradi va bu yuzani depression yuza deyiladi.

6.14. Sizot suvlarining ozuqalanish va sarf bo'lish sharoitlari

Sizot suvlari tabiatda hosil bo'lishi uchun ozuqalanish manbalari bo'lish kerak. Bir-birlari bilan bog'langan 4 xil ozuqalanish manbalari bo'ladi: 1) atmosfera yog'inlari

2) yer usti suvlari 3) chuqur gorizontlardan sizib o'tadigan bosimli suvlar 4) kondensatsiya suvlari.

Sizot suvlari asosan, atmosfera yog'inlarining sizib o'tishi hisobiga ozuqalanadi. Sizib o'tadigan suvning miqdori, yog'inlarning xarakteri va jadalligiga, aeratsiya mintaqasidagi tog' jinslarining suv o'tkazuvchanligiga bog'liq. Sizot suvlarining ozuqalanishida havoning nisbiy namligi katta (100 %) bo'lganda, uzoq muddatli maydalab, sekin yog'adigan yomg'irning ahamiyati katta bo'ladi. Qish oylarida yog'adigan yog'inlar asosan, bahor oylarida sizot suvlarini ozuqalantiradi. Qish oylaridagi qattiq yog'inlar hisobiga bo'ladigan infiltratsiya tuproqning erish vaqtiga, yerlarning relyefiga, o'simliklarning harakteriga, tuproqlarning suv o'tkazuvchanligiga va boshqa omillarga bog'liq.



23-rasm. Bosimli suvlarning yopqich qatlamga joylashgan sizot suvlari bilan bog'lanishi.

a-sizot suvlari bosimli suvlar hisobiga ozuqalanadi; b-sizot suvlari bosimli suvlarga sizib o'tadi; 1-suvni yomon o'tkazuvchi, sizot suvi joylashgan yotqiziqlar; 2-suvni yaxshi o'tkazuvchi, bosimli suvlar joylashgan yotqiziqlar; 3-sizot suvlarining sathi; 4-bosimli suvlarining p'ezometrik sathi.

Bahorda qorlar erishi vaqtida tekis relyefli yerlarda tik qiyaliklarga nisbatan infiltratsiya sharoiti yaxshi bo'ladi, o'simliklar qorning erishini sekinlashtiradi, infiltratsiya tezroq bo'ladi va yer yuzi oqimining sarfini kamaytiradi.

Cho'l xududlarda qorning qalinligi oz bo'lganligi uchun qish yog'inlarining juda oz qismi tuproq qatlamiga uncha katta bo'lmagan chuqurlikka singib o'tishga ulguradi.

Cho'llarda yer osti suvlarining ko'p miqdorda ozuqalanish hodisasi relyefning pasaygan yerlarida ro'y beradi. Bu joylarda bahor oylarida yer osti suvlari ko'tariladi va ular chuchuklashadi.

Yer yuzidan yog'in suvlarining sizib o'tishi, sizot suvining yuzasigacha davom etadi. So'ngra bu suvlar sizot suvlari ko'rinishida yaqin atrofdagi daryo vodiylari, soylar va jarliklar tomon qiyalik buyicha oqadi. Agar sizib o'tayotgan suvlar sizot suvlari havzasigacha etib borsa, uning sathini ko'tarilishiga ta'sir ko'rsatadi.

Sahro mintaqalarida sizot suvlari havodagi suv bug'ining tog' jinslari oralig'ida kondensatsiyasidan ham ozuqalanishi mumkin. Masalan, qoraqumda atmosfera yog'inlari juda oz, bug'lanish juda katta va 3-4 oy yog'in bo'lmagan davrdan so'ng ham bir necha metr chuqurlikda nam qumlarini uchratish mumkin.

Ayrim yerlarda sizot suvlari, bosimli pastki qatlam suvlari hisobiga qo'shimcha ozuqalanadi. Ozuqalanishning bu turi suv o'tkazmaydigan qatlamlarning ochiq joylari orqali yoki bosimli suv sathi sizot suvi sathidan baland bo'lgan sharoitda sodir bo'ladi.

Agar sizot suvi bilan bosimli suv qatlami orasida mutlaq suv o'tkazmaydigan qatlam bo'lmasa, ular o'rtdasidagi gidravlik bog'lanishning quyidagi turlari kuzatiladi.

Sizot suvlari sathi bosimli suv sathidan baland shuning uchun sizot suvlaridan (23^b-rasm) bosimli suvlarga suv sizib o'tadi. Suv qatlamlarining sathlari deyarli

teng, agar zovurlar bilan suv sathi pasaytirilsa sizot suvlari bosimli suvlar hisobiga ozuqalanadi.

Sizot suvlarining sathi davriy ravishda bosimli suvlarning sathidan baland (yog'ingarchilik va sug'orish ta'sirida) joylashgan, qolgan vaqtlarda sizot suvlari bosimli suvlar hisobiga ozuqalanadi va balandligi bosimli suvlarining sathidan past bo'ladi. Sizot suvlari sathi bosimli suvlar sathidan doimo past shuning uchun bosimli suvlar sizot suvlarini doimiy ravishda ozuqalantiradi yo(23^a-rasm).

Sizib o'tib ozuqalantiruvchi suvning miqdorini taxminan quyidagi formula orqali aniqlash mumkin.

$$q = 10000K_b \frac{H-h}{m}, \quad (10.3)$$

q - sizib o'tayotgan suv sarfi, m³/ ga 1 kunda;

K_b -yuqoridagi yopqich qatlamning filtratsiya koeffitsienti, m / kun;

H - bosimli suvning mutlaq balandligi, m;

h - sizot suvi sathining mutlaq balandligi, m;

m - yopqich qatlam suvli qismining qalinligi, m.

Tog'lar orasidagi past tekisliklarda sizot suvlari bosimli suvlarda yiliga bir gektar maydondan 3-5 ming kubometr suv oladi va bu hodisa sizot suvlarining yer yuziga yaqin joylashishini va tuproqlarning botqoqlanishi va sho'rlanishi uchun sharoit mavjudligini ko'rsatadi.

Bog'lanishning birinchi ko'rinishida yerlarning meliorativ sharoiti qulay, chunki yopqich qatlamdagi sizot suvlari bosimli suvlarga sizib o'tadi (23b-rasm).

Sizot suvi gorizontlari buloqlar yoki boshqa ko'rinishlarda drenalanadi. Buloqlar odatda yer yuziga, suv gorizontlarining erozion shaxobchalar bilan o'yilgan yeridan va tog' jinslarining tektonik buzilgan yerlaridan chiqadi. Buloqlarning yer yuziga chiqishini sababi turlicha va aksariyat geologo-litologik omillar bilan hamda xududning gidrografik sharoiti bilan bog'liq. Odatda pasttekislik xududlarda bosimsiz buloqlar tog'lik xududlarda esa, bosimli buloqlar tarqalgan bo'ladi.

Yorilgan va karstlangan tog' jinslaridan chiqqan buloqlar suvining sarfi ayrim vaqtlarda sekundiga bir necha yuz litrni tashkil qiladi va xatto sekundiga bir necha o'n kubometr ham bo'lishi mumkin.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

- 1.Sizot suvlari deb nimaga aytiladi?
- 2.Sizot suvlarining yotish sharoitlari qanday omillarga bog'liq?
- 3.Suv o'tkazmaydigan qatlam deb nimaga aytiladi?
- 4.Sizot suvining oqimi deb nimaga aytiladi?
- 5.Nima uchun sizot suvlari bosimsiz erkin yuzaga ega bo'ladi?
- 6.Depression yuza deb nimaga aytiladi?

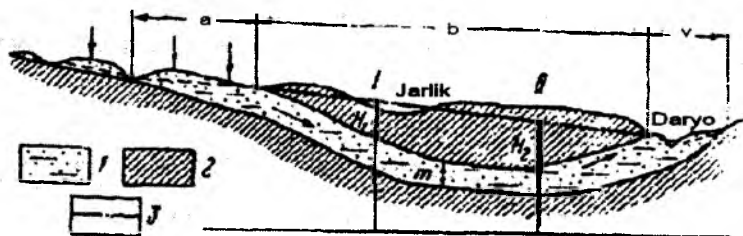
7. Sizot suvlari qanday o'ziga xos belgilarga ega?
8. Sizot suvlari havzasi deb nimaga aytiladi?
9. Sizot suvlarining yotish chuqurligi qanday bo'ladi?
10. Nam iqlimli va quruq iqlimli xududlarda sizot suvlarining sathi qanday joylashgan bo'ladi?
11. Sizot suvlarining qanday ozuqalanish manbalari bo'ladi?
12. Cho'l va sahro xududlarida sizot suvlari qanday hosil bo'ladi?
13. Tog'lar orasidagi past tekisliklarda sizot suvlari qanday joylashadi?
14. Sizot suvlarining qanday ozuqalanish manbalari mavjud?

6.15. Artezian suvlarini hosil bo'lishi va yotish sharoitlari

Artezian suvlari deb, suv o'tkazmaydigan qatlamlar orasida yotgan yirik geologik strukturalar (sinklinallar, monoklinallar) doirasida joylashgan, to'rtlamchi davrgacha hosil bo'lgan, qisman to'rtlamchi davrda hosil bo'lgan yotqiziqalarda harakat qiladigan bosimli yer osti suvlariga aytiladi. Tarkibida bir, ikki yoki bir necha suv gorizontlari bo'lgan bu strukturalarning maydoni katta bo'lsa, artezian suvi havzalari deyiladi. Qulay geologik gidrogeologik va relyefli sharoitlarda qazilgan quduqlardan suvlar otilib chiqishi mumkin.

Har bir artezian suvi havzasi uch qismga ajratiladi:

- 1) ozuqalanish; 2) sarf bo'lish; 3) bosim tarqalgan (bosimli) (24-rasm).



24-rasm. Artezian suvi havzasi sxemasi (A.M.Ovchinnikov buyicha).

1-suvli jinslar; 2-suv o'tkazmaydigan jinslar; 3-pezometrik sath. H_1 va H_2 - I va II kesimlardagi pezometrik bosimlar; m- artezian suvi gorizontining qalinligi.

a-ozuqalanish va bosim hosil bo'lish maydoni; b-bosim tarqalgan maydon; v-sarf bo'lish maydoni;

Ozuqalanish qismi. Bu xududga artezian suvi havzasini tashkil kiluvchi, suvli tog' jinslarining yer yuzida tarqalgan maydoni kiradi. Bu maydonning gipsometrik joylanishi baland nuqtalarda bo'ladi. Bunday xududlarda atmosfera yog'inlari va yer usti suvi oqimlari suvli tog' jinslaridan sizib o'tadi. Ozuqalanish xududida asosan sizot suvlari tarqaladi va mahalliy gidrografik shaxobchalarga drenalanishi mumkin.

Ozuqalanish maydoniga burma-tog' inshootlari yoki balandliklari kiradi. Bu xududlardagi atmosfera suvlari suv o'tkazuvchi qatlamlarga sizib kiradi va yer osti suvlarini ozuqalanishiga sarf bo'ladi.

Ozuqalanish xududiga tog' oldi xududlari va tog'lar oralig'idagi pastliklar ham kiradi.

Bunday yerlarda artezian suvi gorizontlari yer yuziga chiqadi yoki ular yosh yotqiziqlar bilan qoplangan bo'ladi va ular orqali atmosfera yog'inlari, yer yuzi suvi oqimlari suv gorizontiga sizib o'tadi.

Suv gorizontining ozuqalanishi, bir qatlamdan ikkinchi qatlamga bosimlarning farqi hisobiga ham sodir bo'lishi mumkin.

Artezian suvlari sizot suvlari bilan gidravlik jihatdan bog'lanishi mumkin. Bu jarayon suv o'tkazmaydigan qatlamlar yuvilib ketgan yerlarda yoki suv o'tkazmaydigan tog' jinslarining suv o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan yerlarda sodir bo'ladi. Agar artezian suvining pezometrik sathi sizot suvining sathidan yuqori mutlaq balandlikda joylashsa, artezian suvlari sizot suvlarini ozuqalantiradi, sathlarning teskari nisbatida esa sizot suvlari artezian suvlarini ozuqalantiradi.

Sarf bo'lish maydoni. Suv gorizonti va komplekslarining ozuqalanish maydoniga nisbatan past kichik mutlaq balandliklarda yer yuziga chiqqan joylari artezian suvlarining sarf bo'lish maydoni deyiladi. Sarf bo'lish maydonida yer osti suvlari ochiq buloqlar ko'rinishida, bo'sh to'rtlamchi davr yotqiziqlariga o'tishi, daryo o'zani va dengiz ostidan yer yuziga chiqishi mumkin.

Sarf bo'lishning sun'iy o'choqlari-yer osti suvlarini tortib oluvchi yirik suv yig'uvchi quduqlar guruxlari va yakka suv tortib oluvchi quduqlar kiradi. Suv gorizontlari uzoq muddat ekspluatatsiya qilinganda suvlarning statik sathi 80-120 m pasaytirilishi mumkin.

Bosim tarqalgan maydon artezian havza tarqalgan asosiy maydon hisoblanadi va suv gorizontlari uchun bosimli sath harakterlidir. Bosimli suvlarning sathi-pezometrik sath deyiladi.

Pezometrik sath doimo suvli qatlamning yuqori chegarasidan balandda joylashadi. Suvli qatlamning yuqori chegarasidan pezometrik sathgacha bo'lgan masofa uning bosimi deyiladi.

Artezian suvlari maydonidagi pezometrik sathining taqsimlanishi, ozuqalanish va sarf bo'lish maydonlaridagi mutlaq balandliklarning o'zaro nisbati bilan belgilanadi.

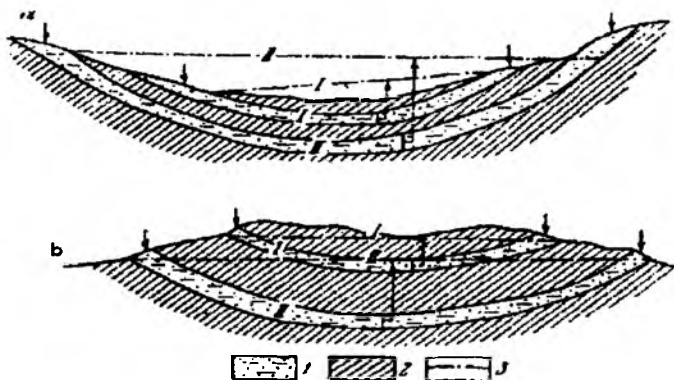
Xaqiqiy pezometrik sath artezian suvi gorizontida kavlangan quduq orqali aniqlanadi.

Bosimli suv gorizonti yuzasining xarakteri gidroizopez haritasi orqali tasvirlanadi.

Gidroizopez chizig'i deb, pezometrik sathning bir xil mutlaq balandliklarini tutashtiruvchi chiziqlarga aytamiz.

Odatda artezion suvi havzalari maydonida bosimli bir necha suvli gorizont va komplekslar mavjud bo'ladi. To'g'ri relyefli yerlarda va qatlamlar sinklinal joylashganda, pastki suv gorizontlari katta bosimga ega bo'ladi, pezometrik sathlari yuqori balandliklarda joylashadi, va suvlar yer yuziga otilib chiqadi (25^a-rasm).

Agar relyef teskari bo'lsa pastdagi suv gorizontining *pezometrik sathi kichik balandlikda joylashadi*.



25 - rasm. Artezian suvi havzalarining turlari.

a-to'g'ri relyef; b-teskari relyef; 1-suvli jinslar; 2-suv o'tkazmas jinslar; 3-peizometrik sath; I-yuqori artezion suvi gorizonti; II-pastki artezion suvi gorizonti.

Agar artezion havzalardagi suv gorizontlari monoklinal yotgan tog' jinslariga joylashgan bo'lsa artezion qiyaliklari deyiladi. Bunday havzalarning o'ziga xos gidrodinamik xususiyatlarini geologik sharoit belgilab beradi. Bunday havzalarda ozuqalanish va sarf bo'lish maydonlari bir-biriga yaqin joylashadi, bosim tarqalgan maydoni esa bir muncha chekkaroqda, kichik mutlaq balandliklarda joylashadi (25^b-rasm.)

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Artezian suvlari deb nimaga aytiladi?
2. Artezian suvi havzalari deb nimaga aytiladi?
3. Artezian suv havzasi qanday qismlarga bo'linadi?
4. Artezian suvlari bilan sizot suvlari bir-biri bilan qanday bog'langan?
5. Artezian suvlarining sarflanish maydoni deb nimaga aytiladi?
6. Pezometrik sath tushunchasini ta'riflang?
7. Gidroizopez chizig'i deb nimaga aytiladi?
8. Gidroizopez xaritasi orqali nima tasvirlanadi?
9. Artezian suvlarining xalq xo'jaligidagi ahamiyati qanday?

VII-bob. Ekzogen geologik injener-geologik jarayonlar va ularni relyef hosil qilishdagi ahamiyati

Litosferaning yuzasi va bu yuzaga chegaradosh bo'lgan atmosfera gidrosfera va biosferada tashqi kuchlar ta'sirida kechadigan jarayonlar natijasida mineral va tog' jinslarida sodir bo'ladigan kimyoviy o'zgarishlar, parchalanishlar, ko'chishlar, to'planishlar ekzogen geologik jarayonlar deb ataladi va ular litosfera yuzasi relyefining o'zgarishini asosiy sababchisi hisoblanadi.

Tashqi kuchlar ta'sirida kechadigan ekzogen geologik jarayonlarga nurash, tog' jinsi parchalarining ko'chishi va to'planishi kirib, bu jarayonlar shamol, daryo, ko'l, dengiz, okean va yer osti suvlari, muzliklar faoliyati ta'sirida gazlar, o'simliklar, organizmlar ishtirokida sodir bo'ladi. Hozirgi zamonda ko'rsatilgan faoliyatlar odamzot ishtiroki ham katta ta'sir ko'rsatadi. Geologik tuzilishni va relyefni o'zgartiruvchi shamol, oqar suvlar, muzliklar va boshqa omillarga relyef hosil bo'lishining geologik, geomorfologik agentlari degan nom beriladi.

Ekzogen geologik jarayonlarning asosiy yunalishi shundan iboratki oldingi sharoitda mustahkamligi bo'sh bo'lgan jinslar sharoit o'zgarishi bilan mustahkamroq holatga o'tishidir. Bu jarayon yer yuzida tarqalgan mineral va tog' jinslarida fizikaviy va kimyoviy o'zgarishlar orqali amalga oshiriladi. Geologik agentlarning fizikaviy ta'sirida mustahkamligi kamaygan tog' jinslari balandliklardan pastliklarga ko'chib relyefning tekislanishiga olib keladi. Fizik mustahkamligi qancha kam bo'lsa va kimyoviy birikmalar qancha kam bog'langan bo'lsa, tog' jinslariga ta'sir qilayotgan geologik agentlar shuncha kuchli bo'lsa, tog' jinslariga ta'sir qilayotgan geologik agentlar shuncha kuchli bo'ladi. Tog' jinslarining fizik mustahkamligi, ular haroratining katta o'zgarishi, ariqlardagi suvlarning muzlashi, shamol va oqar suvlar ta'sirida bo'laklarning ko'chishi v.b. larda yaqqol seziladi. Minerallar va tog' jinslarining mexanik mustahkamligini kamligi, yoriqlar va minerallardagi ulanganlik, g'ovaklik v.b. hossalari ularning tez parchalanishiga olib keladi. Tog' jinslarining har xil mustahkamligi ular tarqalgan joylarda o'ziga xos relyef shakllarining paydo bo'lishiga, ya'ni bo'sh tog' jinslar o'rni bo'rtib chiqqan cho'qqilar, qoyalar, grebenlar kabi relyef shakllari paydo bo'lishiga olib keladi. Relyef hosil qiluvchi agentlarni ta'sir kuchi iqlim, relyefga bog'langan bo'lib boshqa geologik jarayonlar bilan o'zaro bog'liqlikdir.

Hududning geografik joylashishi, dengiz suviga nisbatan balandligi, atmosferasini sirkulyatsiyasi, relyefning xususiyatlari, dengizdan uzoqligi bilan iqlim roli aniqlanadi. havoning issiqligi, bug'lanish, hayvonot va o'simliklarning yashash sharoitlari va shu joydagi geologik agentlarning ta'siri iqlim bilan bog'liqdir. haroratni tez o'zgarishi, qor va muzliklarni tez erishi, yog'inlar va kuchli shamollar yer yuzini o'zgartiradi. Iqlim ta'sirida relyefni o'ziga xos

shakllari-qum sahrolari relyefi tropikda-karst, tundrada muzliklar hosil qilgan relyef v.b shakllari hosil bo'ladi.

Balandlik va chuqurliklarning farqi katta bo'lganda relyefning roli ekzogen jarayonlarning kechishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Bunda balandliklardan qiya yonbag'irlar orqali yomg'irlar, qorlardan erigan suvlar, soy va daryo suvlarining tez oqishi sababli suvlar o'zi bilan parchalangan tog' jinslarini oqizib ketadi, oqizilgan joylarda esa ochilgan tub tog' jinslari tashqi agentlar ta'sirida yana parchalana boshlaydi. Suvlar oqizib kelgan tog' jinslari mahsulotlari pastliklarda va vodiylarda yotqiziladi. Relyefning tuzilishi tekis holatda bo'lsa tashqi geologik jarayonlar sekin kechadi, tub tog' jinslari yuzasida parchalangan tog' jinslari mahsulotlar yig'iladi va ular (tub tog' jinslari) keyingi agentlar ta'sirida deyarli uchramaydi.

Yerning ichki ta'siri ko'p hududlarda relyefning farqi bo'ladi va tashqi geologik agentlarning ta'siri ham ko'payadi.

Relyef hosil qiluvchi agentlarni ta'sirini tahlil qilganda oqar suvlarning tezligi katta rol o'ynashini e'tiborga olish kerak. Juda mayda zarrachalarni daryo tubiga yotqizilishi uchun suv tezligi 0,075 m/sek, shag'allar (diametri 100-200 mm) ni 1,2-1,7 m/sek, 1,5 t keladigan harsang toshlarni yotqizish uchun suv tezligi 4,4 m/sek bo'lishi kifoyadir. Demak tashqi kuchlar ta'sirining umumiy yunalishi relyef shakllari va turlarini paydo bo'lishi va rivojlanishiga olib keladi.

7.1. Nurash

Nurash deb, yer yuzasida joylashgan tog' jinslarining haroratning keskin o'zgarishi, suvlarning jins yoriqlarida muzlashi, karbonat kislotasi, kislorod, o'simlik va organizmlarning tog' jinslariga ta'siri natijasida o'zgarishi va buzilishiga aytiladi. Bu jarayonlar mobaynida tog' jinslarida fizikaviy, kimyoviy va biologik xarakterdagi o'zgarishlar ro'y beradi. Tabiatda bu jarayonlar odatda bir vaqtning o'zida sodir bo'ladi, lekin iqlimiy va boshqa sabablarga ko'ra nurashning biror bir turi asosiy bo'ladi.

Fizik nurash asosan haroratning kecha-kunduz, qish va yozda o'zgarishi natijasida sodir bo'ladi va tog' jinslarining parchalanishiga olib keladi.

Quyosh kunduzi tog' jinslari yuzasini qizdiradi issiqlik jins qatlamlariga asta-sekin tarqalgani uchun yuqorida joylashgan qatlamlar ichkari qatlamlarga nisbatan kattaroq miqdorga kengayadi. Bunday notekis kengayish tog' jinslarining yorilishiga, parchalanishiga va qatlam-qatlam bo'lib bo'linishiga olib keladi. qizdirilish bilan sovushning kecha-kunduz va yil davomida almashinuvi tog' jinslarining parchalanishini tezlashtiradi, yoriqlarning hosil bo'lishi esa tog' jinslarini borgan sari mayda bo'laklarga parchalanishiga olib keladi. Notekis qizdirilish minerallar va tog' jinslarining rangi bilan ham bog'liq. qora rangdagi

minerallar och rangdagilarga nisbatan ko'prok qiziydi va nurash tezrok sodir bo'ladi.

Agar tog' jinslari darzlariga suvlar tushsa haroratning pasayishi natijasida ular muzlaydi va o'z hajmini 9 foizga ko'paytiradi. Natijada yoriq va darzlar kengayadi, chuqurlashadi va jinslar mayda bo'laklarga ajraladi.

Tog' jinslarining parchalanishida ularni tashkil qilgan minerallarning issiqlikdan kengayish koeffitsienti katta ahamiyatga ega. Masalan, 30 santimetrli granit jinsi 10 S ga qizdirilsa ortoklaz minerali 0,00026 santimetr ga, kvarts minerali 0,00040 santimetr ga kengayadi. Shuning uchun bir necha turli minerallardan tashkil topgan tog' jinslari tez parchalanadi.

Shunday qilib fizik nurash jarayonida tog' jinslari turli kattalikdagi bo'laklarga parchalanadi.

Kimyoviy nurash. Bu jarayonda yer yuzida joylashgan tog' jinslari suv bug'lari, havodagi gazlar hamda kislorod, karbonat angidrid gazi, tuzlar bilan to'yingan suvlar va turli kislotalar ta'siri ostida buziladi. Ya'ni oksidlanish gidratatsiya, degidratatsiya, erish va gidroliz jarayonlari yuz beradi.

Tog' jinslari va minerallarning oksidlanishi havodagi namlik, suv tarkibidagi erkin kislorodning ta'siri ostida sodir bo'ladi, ayniqsa tarkibida Fe_2O bo'lgan minerallar va jinslarda oksidlanish tez rivojlanadi. Magnetit kislorod ta'sirida limonitga aylanadi. Temirning oksid birikmalari qum zarralari atrofida po'stloq hosil qiladi va qumlarni sementlashtiradi.

Tarkibida suv bo'lmagan minerallarni o'ziga suvni biriktirib olish hodisasi gidratatsiya deyiladi. Natijada suv zarralarining ma'lum miqdori minerallarning strukturasi joylashadi va faqat 400°C dan yuqori haroratda mineraldan ajralishi mumkin. Gidratatsiya jarayonida mineralning kristallik strukturasi qayta quriladi va uning hajmi 25 % va undan ortiq miqdorga ko'payishi mumkin. hajmning ortishi tog' jinslarida deformatsiyaning vujudga kelishiga va ularning jadal ravishda yorilishiga sabab bo'ladi. Gidratatsiya jarayoniga misol qilib angidrid (CaSO_4) ning gips ga ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) aylanishini ko'rsatish mumkin.

Agar jinslar katta chuqurliklarga joylashgan bo'lsa, harorat ta'sirida tarkibidagi suvni yuqotadi, degidratatsiya hodisasi ro'y beradi va gips angidridga aylanadi.

Mineral moddalarning eritmaga o'tish jarayoni erish deyiladi. qulay sharoitda esa ular eritmadan ajralishi ham mumkin. Tabiiy suvlarning eritish qobiliyati suv molekularining NQ va ON- ionlariga dissotsiatsiyalanganligiga bog'liq. Dissotsiatsiyalanish darajasi haroratning ko'tarilishi va suvdagi erkin karbonat kislotali miqdorining ortishi bilan bog'liq. Tabiatda tarqalgan barcha minerallar turli miqdorda suvda erish xususiyatiga egadirlar.

Gidroliz jarayonida minerallar dissotsiatsiyalangan suvlar ta'sirida parchalanadi, yangi birikmalarni hosil qiladi va ayrim elementlarni erigan holda ajratib chiqaradi.

Alyumosilikatlar gidrolizi jarayonida ulardan K, Na, Ca, ajratib chiqariladi (olib chikib ketiladi). Bu kationlar suvda erigan karbonat angidrid kislotasi bilan o'zaro ta'sirda bo'lib eritmalarga o'tadi va karbonatlar, bikarbonatlar ko'rinishida yer osti va usti suvlari bilan olib chiqib ketiladi.

Dala shpatlarining gidrolizi quyidagi sxema bo'yicha o'tadi:

$K_2OAl_2O_3 \cdot 6SiO_2 / \text{ortoklaz} + CO_2 + nH_2O = Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O / \text{kaolinit} + SiO_2 \cdot nH_2O / \text{opal} + K_2O_3 / \text{potash};$

Qora rangli temir magniyli silikatlarining gidrolizi, alyumosilikatlarga nisbatan jadallashgan holatda o'tadi. Bunda birikmalardagi ikki valentli temir, ikki oksidli ko'rinishdan oksid ko'rinishiga o'tadi va natijada temir gidrooksid yoki qo'ng'ir temirtosh hosil bo'ladi.

Shunday qilib, suvning va unga erigan moddalarning tog' jinslariga bo'lgan kimyoviy ta'siri jarayonida tog' jinslarining tarkibi o'zgaradi va yangi minerallar hosil bo'ladi.

Organik nurash. Kimyoviy nurash jarayonining jadalligi yer po'stining yuqori qismida va yuzida tirik organizmlarning hayot faoliyati ta'siri ostida keskin ortadi.

V. I. Vernadskiyning yozishiga ko'ra tirik moddalar yer po'stining 0,1 % og'irligini tashkil qiladi.

Biomassa, atrof va biomassa joylashgan muhit o'rtasida o'zaro ta'sir hukm suradi. Atomlar organik muhitdan tirik organizmga yoki tirik organizmdan noorganik muhitga o'tib turadi. Biomassa yana atmosfera, gidrosfera va litosfera bilan juda yaqin bog'langan. Uning bu muhitlarga ta'siri vaqt o'tishi bilan kuchayib borgan.

Organizmlar atmosferaning 6 kilometrli balandligigacha, gidrosferaning 11500 metr chuqurligigacha va litosferaning bir necha yuz metr chuqurligigacha tarqalganligi aniqlangan. Yerda flora va fauna paydo bo'lgan vaqtdan boshlab ularning hayot faoliyati natijasida litosfera qator minerallar va tog' jinslari bilan boyigan.

Organizmlarning hayot faoliyati tufayli atmosferaning tarkibi idora qilinadi, qator geologik jarayonlar ro'y beradi va nurash jarayonlari tezlashadi.

Organizmlar hayot faoliyatlari jarayonida atrofidagi tog' jinslaridan turli elementlarni qabul qilib oladi va shu bilan ularni asta-sekin buzadi (parchalaydi). Ulardan ajrab chiqadigan organik kislotalar, faol ta'sir etuvchi gazlar (O , CO_2 , H_2) va moddalar jinslarning buzilishini tezlashtiradi.

Masalan, tabiiy sharoitda dala shpatining nurashi V. I. Vyernadskiyning fikricha faqat bakteryialarning ishtirokida tez sodir bo'lishi mumkin. Organizm qoldiqlarining chirishi natijasida hosil bo'luvchi organik kislotalar silikatlarining buzilishiga olib keladi. Engil harakatlanuvchi kolloidlarning mavjudligi alyuminiy

va uch valentli temirning harakatchanligini oshiradi va ular suvlar, bilan uzoq masofalarga olib ketilishi mumkin.

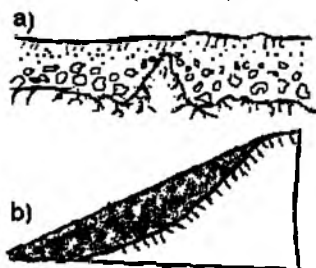
Nurashning xarakteri iqlim, relyef va gidrogeologik sharoitlar bilan bog'liq.

Cho'l va dashtlarda bug'lanish yog'in miqdoriga nisbatan katta miqdorda bo'lganliklari uchun bu xududlarda asosan fizik nurash ro'y beradi, kimyoviy nurash esa suv havzalarida oson (engil) eruvchan tuz birikmalarining hosil bo'lishida va cho'kmaga tushishida namoyon bo'ladi. Natijada tuproqlar karbonat, sulfat va xloridga boy tuzlar bilan sho'rlanadi.

Nam va issiq iqlimli tabiiy mintaqalarda yog'inlarning miqdori bug'lanishdan katta bo'ladi. Bunday sharoitda oksidlanish, gidratatsiya, erish, karbonatizatsiya jarayonlari, ya'ni kimyoviy nurash asosiy ahamiyatga ega.

Qutb va baland tog'lik mintaqalarda fizik nurash (sovuq nurash) jarayoni jins bo'laklarini hosil qiladi. Nurashning kimyoviy turi esa oksidlanish hamda engil eruvchan tuzlar hosil bo'lishi jarayoni bilan cheklanadi.

Xulosa qilib aytganda tog' jinslariga fizikaviy, kimyoviy va organik xarakterdagi ta'sirlar natijasida qatlamlar yuzasida turli qalinlikga ega bo'lgan nuragan, buzilgan, parchalangan, o'zgargan va kesimda notekis kattalikga ega bo'lgan donali tog' jinslari hosil bo'ladi (26-rasm.)



26-rasm. Elyuvial qatlamning qirgimdagi tuzilishi.

Nurash oqibatida hosil bo'lgan bu mahsulotlarga elyuvial yotqiziqalar deyiladi.

Yer po'stining elyuvial yotqiziqalardan tashkil topgan yuqori qismini *nurash qobig'i* deyiladi.

Nurash qobig'iga joylashgan tog' jinslarini o'rganish, ularni turli injenerlik inshootlarining (zamini) joylashgan muxiti sifatida baxolashda katta ahamiyatga ega. Chunki bu jinslarning mustahkamligi pasaygan va suv o'tkazish qobiliyati juda katta bo'ladi. Shu sababli inshoot zamini katta miqdorda notekis deformatsiya berishi (cho'kish) kanallar va suv omborlaridan ko'p miqdorda suv yo'qotilishi mumkin. Odatda yuqori darajada nuragan tog' jinslari inshootlar zaminidan olib tashlanadi, ayrim hollarda esa yangi, toza, yumshoq jinslar bilan almashtiriladi yoki shibbalanadi. Agar nurash qobig'i katta qalinlikga ega bo'lsa, uning kuchli

nuragan qismi olib tashlanib, pastki nisbatan oz, yorilgan qismi esa sementlanib mustahkamlanadi.

Inshoot zamini kotlovanlar, kanallar bilan ochilganda tog' jinslarining nurashga qarshilik ko'rsatish xususiyatlarini hisobga olish lozim. Chunki ochilgan zamin jinslari harorat, yog'in suvlari, yer osti suvlari ta'sirida o'zlarining fizikaviy va mexanikaviy xususiyatlarini pasaytiradi. Masalan, qarshi magistral kanali qurilishida birinchi nasos stantsiyasining zamini ochilgandan so'ng zamin jinslari bir muncha vaqt ochiq qoldirildi hamda sizot suvlarining sathini pasaytirish imkoniyati bo'lmadi. Natijada nasos stantsiyasining asosidagi jinslar bir necha santimetr ko'tarildi va jinslarning hajmiy og'irligi $0,03-0,05 \text{ g/sm}^3$ ga kamaydi. Oqibatda o'zgargan nuragan yuza qatlamini inshoot asosidan olib tashlandi.

7.2. Nurashni relyef hosil qilishdagi faoliyati.

Nurash yer yuzida tarqalgan tog' jinslari va relyef shakllarini buzish, moddani parchalash va kimyoviy qayta o'zgarishi jarayonlarini o'z ichiga olib, hamda tog' jinslarini tashilish holatiga tayyorlaydi va og'irlik kuchi, shamol va suvlar ta'sirida harakatga keltiradi. Endogen jarayonlarning asosiy yo'nalishi ijobiy shakllarini buzish va relyefning salbiy shakllarini to'ldirishdan, tekislashdan iborat. Nurash va denudatsion jarayonlarning samarasi aksariyat tog' jinslari tarkibiga, ularni tashilishiga va nurashga tayyorgarligi (yorilganlik darajasi, slanetssimonligi)ga, relyefga, nurash turiga va denudatsiyaning qaysi agentlari bilan o'zaro ta'siri bilan belgilanadi.

Yer yuzasining turli qismlarida xilma-xil mustahkamlikga ega bo'lgan jinslar tarqalgan bo'lsa (turli xil darajada qotgan, yoriq-darzar bilan buzilgan), o'ziga xos relyef shakllari hosil bo'ladi. Bunday holda nurash jarayoni ta'sirida yoriqlar tekislanadi kengayadi, va yumshoq jinsli tog' jinslari tezroq buziladi. hosil bo'lgan nurash mahsulotlari denudatsiya ta'sirida, og'irlik kuchi ta'sirida to'kiladi, shamol uchiradi, atmosfera yog'inlari bilan yuviladi va mustahkam tog' jinslari nuramay joyida qoladi, xilma-xil nurash shakllari va qoldiqlari ko'rinishida tarqaladi. Ko'p joylarda nurash shakllari birlashib yer yuzasida ajoyib shakllarni barpo qiladi. Masalan, tosh shaharlari. Ko'pincha ayrim qoyalar, nurash qoldiqlari-odamlarni, xayvonlarni, binolarni eslatadi. Nurash qoldiqlari relyefda yaxshi belgi (orientir) bo'lganliklari uchun, ular haritada maxsus shartli belgi bilan ko'rsatiladi. Tog'li o'lkalarda nurash juda faol kechadi, maydalangan-parchalangan mahsulot denudatsiya omillari bilan tashib ketiladi. Natijada tog'lik relyefning chuqurligi, yonbag'irlari hosil bo'ladi va ulardan aerosuratlarni deshifrovka qilishda foydalaniladi. Baland tog'liklarning tepasi slanetslardan tashkil topgan bo'lsa o'tkir qirrali va tepaliklari hosil bo'ladi. Ohaktoshlar va dolomitlarda, massiv va burchakli shakllar hosil bo'ladi. Yorilgan qumtoshlar o'rni uchun ajoyib shakllar

xos, ya'ni stolblar, minoralar. Relyefni barcha bunday shakllari geologik va geomorfologik xaritalarda aks ettiriladi.

7.3. Shamolning geologik ishi

Shamol barcha tabiiy mintaqalarda, ayniqsa qulay sharoit mavjud bo'lgan yerlarda katta geologik ish bajaradi, ya'ni qurg'oqchil tumanlarda o'simlik qobig'i siyrak yerlarda, tog' jinslari jadal nuragan yerlarda, to'xtovsiz shamol esib turadigan va katta tezlikda rivojlanish uchun sharoit mavjud bo'lgan yerlarda bu holni kuzatish mumkin.

Shamolning geologik faoliyati quruqlikda, tog' jinslarini parchalanishida, ularni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirishda va ularni yotqizishda namoyon bo'ladi.

Shamol ta'sirida yer yuzasining katta maydonlarida turli yotqiziqlar yotqiziladi va yer qiyofasining turli shakllarini hosil qiladi. (qoraqum, qizilqum, Muyunqum va boshqalar).

Shamol ta'sirida sodir bo'ladigan geologik jarayonlarga *eol jarayonlari* deyiladi.

Deflyatsiya va korraziya. Shamol o'z ta'sirini tekis yer yuzalarigagina o'tkazmay, uning chuqur joylariga ham ta'sir o'tkazib, tog' jinslarining zarralarini yulib, uchirib olib ketadi. Bu hodisaga deflyatsiya deyiladi. Bu jarayon natijasida to'siq hosil qilgan tog' jinslari yuzasida turli kattalikdagi, o'lchamdagi, chuqurlikdagi notekisliklar, o'yilgan joylar hosil bo'ladi.

Bu hosil bo'lgan o'yilma (chuqurcha)larga shamol kiradi va jins zarralarini yulib olib, uchirib ketadi va jarayon shu tariqada kuchayib boradi.

Shamolning o'yishi va kavlashi ta'siri natijasida turli ko'rinishdagi shakllar va relyeflar hosil qiladi.

Ya'ni g'orlar, shamol vodiylari, botiqlik, eol qozonlari, qattiq jinslarda esa minora, ustunlar, tosh qo'ziqorinlari hosil bo'ladi.

Deflyatsiya jarayoni bilan korraziya (silliqlash, charxlash) jarayoni ham bir vaqtda yuz beradi. Cho'lda shamol bilan birga ko'tarilgan qum zarralari turli to'siqlarga kuch bilan uriladi. Agar tog' jinslari o'z tarkibi bo'yicha turli kattalikdagi minerallardan tashkil topgan bo'lsa, ularning yuzasi chuqurchalar bilan qoplanadi, bir xil minerallardan tashkil topgan bo'lsa, ular bir tekis silliqlanadi.

Korraziya jarayonining jadalligi tog' jinslarining qattiqligiga, strukturasi va teksturasiga, yoritganlik darajasiga, qatlam-qatlam bo'lib yotishi bilan bog'liq. Shamol bilan harakatlanayotgan zarralar asosan yer yuzasidan 1,5-2,0 m balandlikda harakat qilgani uchun korraziyaga asosan to'siqlarning asosi uchraydi. Cho'llarda uchraydigan yakka qoya toshlarda shamolning ta'siridan turli ko'rinishdagi shakllar hosil bo'ladi.

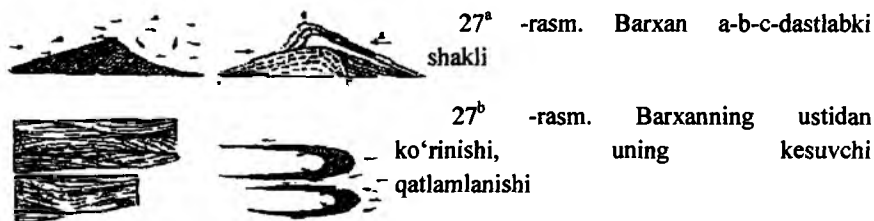
Shamol bilan ko'tarilgan jins zarralari balandlik bo'yicha saralanadi. Yirik (3-4 sm) zarralar 2-5 metr balandlikda, yirik donali qumlar 8-10 metr balandlikda, mayda qumlar bir necha o'n metr balandlikga, chang zarralari esa 1000 metr va undan ortiq balandlikga ko'tariladi va harakatlanadi.

Shamol bilan ko'tarilgan gil, chang va qum zarralari o'n, yuz ming kilometrlarga olib ketiladi. Ularning to'planishi zarralarning kattaligi bo'yicha saralanish bilan bir vaqtda sodir bo'ladi. Eng yiriklari yer yuzasi bo'ylab yumalaydi va juda kichik to'siqlarga duch kelishi bilan o'z harakatini to'xtatadi. To'siqlar atrofida qum zarralarining yig'ilishi natijasida kichik qum do'ngliklari hosil bo'la boshlaydi. So'ngra bu qum do'ngliklari tez o'sa borib balandligi 30 metrlarga etish mumkin. Bunday yoy shakli ko'rinishidagi qum tepaliklarini barxanlar deyiladi. Barxanlarning shamolga qaragan tomonining qiyaligi 8-140, shamolga teskari tomonining qiyaligi 30-350 ga teng bo'ladi (27-rasm).

Barxan guruhleri keng maydonlarda barxan tizmalarini hosil qiladi.

Barxan yotqiziqlari aksariyat mustahkamlangan bo'lmaydi va shamol yunalishi bo'ylab ko'chib yuradi. Ularning harakat tezligi yiliga bir-necha santimetrdan 7-12 metrga etishi mumkin. Shamolning yunalishi o'zgarishi bilan qum tepalarining harakat yunalishi va shakli o'zgarib turadi.

Dengiz, ko'l va daryo qirg'oqlarida joylashgan qumlarning shamol ta'siridan harakatlanishi, tashilishi va sohil bo'ylab yotqizilishi natijasida cho'ziq qum uyumlari ya'ni dyunalar hosil bo'ladi.



27 - rasm. Barxanlar.

Shunday qilib, shamolning harakati natijasida turli shakldagi qum uyumlari hosil bo'ladi va juda katta maydonlarni qoplaydi. Bunday maydonlar O'zbekiston, Turkmaniston va qozog'iston Respublikalarining juda katta maydonlarini tashkil qiladi (qoraqum, qizilqum, Muyunqum sahrolari).

Shamol keltirgan yotqiziqlarni eol yotqiziqlari deyiladi. Bu jinslar yotish xolati bo'yicha qirqimda qiyshiq qatlamli, yotiq linzasimon, gorizontal qatlam shakllari ko'rinishini hosil qilib yotadi.

Shamolning faoliyati xalq xo'jaligiga katta zarar etkazadi, harakatlanuvchi qumlar ta'sirida hosildor yerlarni, imorat va inshootlarni qum bosishi mumkin. Ko'chma qumlarni mustahkamlash uchun ildiz tizimi ko'p va chuqurga ketadigan

o't va daraxtlar ekiladi. qumning harakat yo'liga sun'iy to'siqlar qo'yilishi mumkin. Ayrim hollarda esa harakatlanuvchi qumlarga qotib qoluvchi eritmalar shimdirilib mustahkamlanadi.

7.4. Shamol va relyef

Yer yuzida shamol faoliyati ta'siri bo'lmagan joy yo'qdir. Shamol quyidagi shart sharoitlar bo'lgandagina geologik va relyef hosil qiluvchi omil sifatida faoliyat ko'rsatishi mumkin:

- tog' jinslari yuzasining quruq bo'lishi;
- o'simliklar bo'lmashligi yoki kam bo'lishi;
- chang, qum kabi tog' jinslarining mavjudligi;
- yer yuzida jinslarni qo'zg'atish va ko'chirish uchun etarli kuchdagi shamol bo'lishi.

Shamolni hosil bo'lishi uchun cho'l va sahrolarda qulay shart-sharoitlar mavjuddir. havoda namlik etishmasligi, harorat keskin o'zgaruvchan va yuqori bo'lgan sharoitida hayvonot dunyosi va o'simlik qobig'ining rivojlanishini qiyinlashtiradigan shart-sharoitlarni mujassamlantiruvchi geografik landshaftlar birikmasiga cho'l va sahrolar deb nom berilgan. Relyef shakli bo'yicha cho'l va sahrolarni tog'li va tekislik, yuzasining tuzilishi bo'yicha toshli, qumli, gilli cho'l va sahrolarga bo'lish kerak. Uzoq geologik davrlar saqlanib qolgan cho'l, sahrolar shamol faoliyati to'liq namoyon bo'ladigan kengliklar hisoblanadi va Yer sun'iy yo'ldoshlaridan olingan rasmlarda va aeros'yomkalarda shamol faoliyatlari o'z aksini topadi.

Havoning Yer yuziga yaqin qatlamlari shamol bo'lganda eng ko'p materiallarni (90 %) qo'zg'atadi va ko'chiradi. Bu qatlamning qalinligi ko'pincha 1 m.dan oshmaydi. Lekin kuchli qumli bo'ronlarda qum va changlar katta miqdorda 3-5 km.balandlikka ko'tarilishi va uzoq masofalarga olib ketilishi mumkin. qumli jinslarni olib ketuvchi havo qatlami shamol oqimi deb ataladi va u juda kuchli shamolda katta shag'allarni ham olib ketilishi mumkin. Agar shamolni tezligi 6,5 m/sek. bo'lsa diametri 0,25 mm.li zarralarni, 7-12 m/sek, bo'lsa 1-1,5 mm/li, 20 m/sek.dan ohsa 10-15 sm.li jinslarni o'zi bilan uchirib ketadi. Shamol faoliyati ta'sirida yotqizilgan chang, qum yotqizilari eol yotqizilari deb ataladi. Nurash jarayonida hosil bo'lgan mahsulotlarni tog' jinslari g'ovaklari, yoriqlardan shamol ta'sirida olib kelishi deflyatsiya deyiladi. Shamol uchirib keltirgan mahsulotlar bilan tog' jinslarini silliqlanishi, o'yilishi, tinalishi korraziya deb ataladi va bunda jo'yak, tarnov, o'yilma kabi mikroyelyef shakllari vujudga keladi.

Deflyatsiya jarayonida chang, qum va har xil tuzlarning uchirilishi oqibatida yer relyefi yuzida har xil shakllardagi relyef turlari hosil bo'ladi.

Demak, shamol ta'sirida deflyatsiya, tashilish, korraziya va akkumulyatsiya jarayonlari sodir bo'ladi. Akkumulyatsiya jarayonida asosan qumlarning dyunalari, qum to'siqlari va barxanlar, qum tepalari kabi relyef shakllari hosil bo'ladi.

Qizilqum va qoraqum sahrolarida barxanlarning balandligi 60-70 m, qanotlari masofa 30-50 m, ayrim joylarda 120-200 mga yetadi. Barxan qumlari bo'lib, bir yilda o'rta hisobda 7 m gacha siljiydi.

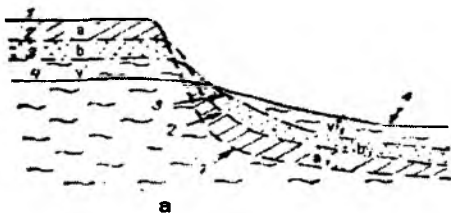
Qo'zg'almas qumlar cho'llarda asosan o'simlik va butalar orasida to'planib, balandligi 20 m gacha uzun qum uyumlarini hosil qiladi.

Do'ngsimon qumlarning balandligi 5-10 m, yon tomonlari yotiq bo'lgan qo'zg'almas tepaliklarni hosil qiladi. Sahrolarda, cho'llarda shamolning changsimon mahsulotlarini to'plab, yotqizishidan lyoss jinslari hosil bo'ladi. Eol turida relyeflar harakatchan bo'lganligi uchun topografik haritalarda ularni tasvirlash murakkab hisoblanadi va haritalar tez-tez yangilanib turiladi.

7.5. Yer yuzasidagi oqar suvlarning geologik faoliyati

Delyuvial jarayonlar. Bu jarayonlar ayniqsa tepalik, jarliklar va daryo vodiylarining yonbag'irlarida keng ko'lamda namoyon bo'ladi. Yotiq yuzalarga yog'gan yomg'ir yoki erigan qorlar nurashdan parchalangan mayda zarrali jinslarni yupqa parda ko'rinishida to'yintiradi. To'yingan parda o'z og'irligi ta'sirida yuza bo'ylab harakat qiladi. Og'irlashgan suv pardasi bilan harakat qilayotgan jins zarrachalari qiyalikning pastki tekis va yotiq yerlariga yotqiziladi. Bu jarayon ko'p marta qaytalanadi va qiyaliklarning ostki qismlarida delyuvial shleyfni hosil qiladi. Shleyfning qiyaligi shunchalik kichik bo'ladiki, unda yomg'ir suvi oqimlari og'irlik kuchini engib harakat qila olmaydi (28-rasm).

Yomg'ir suvlarining kuchi juda kichik bo'lganligi uchun ular faqat nurashdan hosil bo'lgan juda mayda zarralarni yuvadi. Shuning uchun delyuvial jinslar odatda qumoq tuproq va gilli tuproqlardan tashkil topadi. Ayrim hollarda ularning tarkibida qiyaliklardan dumalangan yirik jins bo'laklari ham uchrashi mumkin.



28- rasm. Delyuvial yotqiziqlar hosil bo'lishining sxemasi.

1-qiyalikning birlamchi yuzasi; 2 va 3-qiyalikning keyingi holatlari; 4-yuvilish natijasida tekislangan yuza; a,b,v-delyuvial yotqiziqlar.

Jarliklarning hosil bo'lishi. Tog' jinslarining vaqtincha hosil bo'ladigan oqimlar bilan yuvilishi yerlarning o'yilishiga olib keladi. Yomg'ir yog'ishi

qaytalanishi bilan vodiy yonbag'ridagi o'yilmaning chuqurligi ortib boradi va qiyalik bo'yicha yuqoriga va pastga o'sib boradi. O'yilma balandlikning yuqorisiga etgandan so'ng tik devor hosil bo'ladi va yig'ilgan suvlar sharshara ko'rinishida oqib tusha boshlaydi. Natijada yuvilish tezlashadi va o'yilma o'rnida jarlik hosil bo'ladi.

Jarliklarning o'z tagini yuvishi eroziya bazisigacha davom etadi. Jarlikning quyi qismidagi eng pastki sathi yoki jarlik daryoga, ko'llarga quyilsa ularning sathi jarlikning eroziya bazisi hisoblanadi.

Jarlikning yuqori qismlari shu xududdagi eng baland sathga etganda, undan oqadigan suvning miqdori ortmay qo'yadi va jarlik o'sishdan to'xtaydi. Jarlik o'sishdan to'xtagandan so'ng uning ko'ndalang kesimi tekis yotiq shaklga ega bo'ladi, ya'ni jarlik muvozanat kesim shakliga ega bo'ladi, jarlik esa soyga aylanadi.

Jarliklar ayniqsa O'zbekiston, Tojikiston, Turkmaniston, qirgizistonning tog' oldi xududlarida kuchli va keng ko'lamda rivojlangan.

Jarliklarning rivojlanishi xalq xo'jaligiga katta zarar etkazganliklari uchun ularni oldini olish maqsadida jarlik hosil bo'lgan yoki bo'lishi mumkin bo'lgan yerlarda daraxtlar o'tkaziladi va suv oqimining tezligini kamaytirish uchun turli xil to'siqlar quriladi.

Sel oqimlari. Jarlik yerlarda kuzatiladigan eroziya jarayoni, tog'lik tumanlarda joylashgan soylar va daryolarda yana ham katta kuch bilan jadal rivojlanadi. Chunki bunday yerlarda bahor oylarida jala yomg'irlari bo'lgan va qor jadallik bilan erigan davrlarda, tarkibi katta hajmda maydalangan jinslar bilan to'yingan, katta kuchli oqim hosil bo'ladi va harakat qiladi. Bu oqimlar tarkibidagi parchalangan jins bo'laklari hisobiga katta erozion ish bajariladi.

Oqimlar tog' oldi tekisliklariga chiqishi bilan ko'p sonli shaxobchalarga bo'linadi. Shaxobchalarga tarmoqlanish va ko'p miqdordagi suvning yer ostiga shimilishi orqasida tashib keltirilgan jins bo'laklari tog' oldi tekisliklariga konus shaklida yoyilib yotqiziladi. Yotqiziqslarning bunday shaklda yoyilib yotqizilishini tashilish konusi deb ataladi.

Yomg'ir ko'p bo'lmagan yoki qor asta sekin erigan vaqtlarda oqim kuchi oz va tashiluvchi jins bo'laklarining kattaligi maydaroq bo'ladi va tashilish konusida ilgari yotqizilgan yirik jins bo'laklari ustida mayda jins bo'laklari yotqiziladi. Shunga ko'ra geologik kesimda yirik donali jins qatlamlari bilan mayda donali jins qatlamlari almashinib turadi. Yotqizilgan jins parchalari yaxshi saralanmagan va silliqplanmagan bo'ladi, chunki bu jins bo'laklarining bosib o'tgan yo'li anchagina qisqa. Bu cho'kindi yotqiziqslarni prolyuviy deb yuritiladi.

Ayrim tog'lik va tog'oldi xududlarda, daryo va soy vodiylarida tarqalgan tog' jinslaridan ko'p miqdorda parchalangan jins bo'laklari yig'ilishi va tez harakat

qilishi uchun sharoit mavjud bo'lsa, hosil bo'lgan oqimlar-sel oqimlari xususiyatiga ega bo'ladi.

Sel oqimi deb, qisqa muddat ichida (o'n minutlardan 2-3 soatgacha) katta tezlikda harakat qiluvchi, tarkibi juda ko'p miqdorda jins bo'laklari bilan to'yingan (60-75 %) va katta buzish kuchiga ega bo'lgan pulsatsion uzilib harakatlanuvchi oqimga aytiladi.

Sel oqimi uni tashkil qilgan qattiq mahsulotning tarkibiga ko'ra loyqa oqimi, tosh-loyqa oqimi, suv-tosh oqimi va suv-qum oqimi turlariga bo'linadi. Keyingi yillarda birinchi uch turdagi oqimni strukturali (bog'langan) va turbulent oqim turlariga bo'lib o'rganiladi.

Strukturali oqimning asosiy qismini gill (10-30 %) va chang zarralari tashkil qiladi. S. M. Fleyshmanning fikricha suv jins zarralari atrofida adsorbtsion pardalar ko'rinishida uchraydi yoki g'ovaklar orasida qisilgan bo'ladi. Shunday qilib strukturali sel yumshoq plastik muhit holatida namoyon bo'lib va qattiq jinslar bilan birga, mustaqil harakat qiladi. *Strukturali sellar* kolloid zarralari orasidagi juda katta bog'lanish kuchi hisobiga, o'z tarkibida katta hajmdagi harsangtoshlarni tashish, oqizish qobiliyatiga egadirlar.

Agar oqimning tezligi keskin kamaysa harakatlanayotgan massaning hammasi suvini ajratmasdan, mahsulotlar esa saralanmay, tartibsiz shu yerning o'ziga yotqiziladi.

Sel oqimi yotqiziqlari do'nglik va to'lqinsimon turli ko'rinishdagi relyefni hosil qiladi.

Harakatdan to'xtagan sel oqimlari ko'p hollarda suv o'zanini yopib qo'yadi. Suv oqimi esa yangi o'zan bo'ylab oqadi. Sel oqimining ta'siridan qirg'oqlarini, o'zanini o'zgartiradi va ko'p hollarda xalq xo'jaligiga katta zarar etkazadi. Sel ta'siridan ko'priklar to'g'onlar, gidroelektrostantsiyalar, irrigatsion inshootlar, temir yullar va x.k. buziladi.

Sel massasining shakllanishi odatda uzoq muddat, bir necha yillar davom etadi.

Strukturali sel oqimlari gil, myergel, slanets va lyossimon gilli tuproqlardan tashkil topgan va nurash natijasida ko'p miqdorda mayda zarrali mahsulot to'planadigan soy va daryo vodiylarida paydo bo'ladi.

Bu mahsulot uzoq muddat maydalab yog'gan yomg'irdan to'yinadi, shishadi va gil emulsiyasini hosil qiladi. To'satdan jala yog'ishi bilan loy emulsiyasi tik, o'simliklar bilan mustahkamlanmagan yuza bo'ylab juda katta tezlik bilan harakat qiladi va o'z yo'lida yangi nurash mahsulotlari, ayrim hollarda esa yirik harsangtoshlar bilan boyib boradi. quyuq massa tarkibida yirik harsangtoshlar muallaq holda joylashadi va shu massa bilan birga tartibsiz harakat qiladi. Harsangtoshlarning urilishi natijasida gumburlash sodir bo'ladi. Agar hodisa

surilish, ag'darilish, to'qilmalar mavjud bo'lgan yerlarda sodir bo'lsa sellar yanada xalokatli tusda bo'ladi.

Markaziy Osiyoda yuzlab havfli sel sodir bo'ladigan havzalar mavjud. Bu havzalarga Turkiston, qurama, Chotqol, Farg'ona, Oloy, Darvoza, Zarafshon, Xisor va boshqa tog' etaklaridan oqib chiqadigan daryolarning havzalari kiradi.

Sel oqimlari xalq xo'jaligiga katta zarar keltirganliklari sababli, ularning oldini olish uchun turli agromeliorativ va injenerlik tadbirlari qo'llaniladi. Tog' yonbag'rilariga daraxtlar o'tkaziladi, ularning nishabliklari kamaytiriladi yoki injenerlik inshootlari (sel omborlari, to'siqlari) quriladi.

7.6. Oqar suvlarning geologik faoliyati va relyef

Yer yuzasi relyefini qayta qurishda (o'zgarishda) oqar suvlarning roli juda kattadir. Daryo vodiylari, soylar, buloqlar va vaqtinchalik oqimlar turli shakl va o'lchamlarga ega va ular birgalikda xudud relyefning o'ziga xosligini belgilaydi. Relyefda u yoki bu shakllarning tarqalishiga bog'liq o'yilish turlari (vodiy, qadimgi soy, jar va birgalikda), o'yilish chuqurligi (chuqur, o'rta va sayoz) va bu shakllarning yer yuzida tarqalish darajasini (kam uchraydigan vodiy o'yilmasi) ajratish mumkin. Yer yuzasi qismlarida erozion shakllarni ifodalash uchun, ularni bir-birlari bilan taqqoslash uchun, ularni miqdoriy ko'rsatkichlarini to'plash kerak.

Oqar suvlarning faoliyatini o'rganish muhimligi shundaki, ular asosiy transport arteriyasi bo'lib mahsulotni o'tkazadi, mahsulotni tashish ijobiy relyef bilan doimiy ravishda mahsulot tashilishi hisobiga havza maydoni pasayib boradi. Pasayish tezligi turli tuman, 100 yilda 0,1 m (Nil)dan 0,48 m (Amudaryo), 0,50 m (Irovadi)gacha o'zgarib boradi. O'rta Osiyoning tog' daryolari o'z suvlari 1 m³ da 5000-10000 g mineral moddalari tashiydi, tekislik kengliklarda esa uning miqdori 50 g/m³ ga pasayadi. Tog'liklardan tashilayotgan (olib ketilayotgan) material tog' etaklaridagi tekisliklarda yotqiziladi va ular keng tog'oldi prolyuvial tekisliklarni hosil qiladi. qo'shilgan ichki deltalardan tashkil topgan O'rta Osiyo daryolari Dunyo okeaniga etib bormaydi, ichki havzalarda o'z faoliyatini tugatadi, qumlarga singib ketadi va inson faoliyatida sug'orishga sarflanadi. Nam iqlim sharoitida katta daryolar Dunyo okeaniga etib boradi va okeanga yiliga 16 mlrd. tonna mexanik jismlarni va 2,7 mlrd.tonna erigan moddalarni tashiydi. Bu jismlarning bir qismi daryo deltalariga yotqiziladi va keng allyuvial tekisliklarni hosil qilishi hisobiga quruqlikni maydoni ortadi. Jismlarning asosiy qismi dengizga olib kelinadi va uning tubiga yotqiziladi. Bunday ulkan hajmdagi faoliyat hisobiga qadimgi baland tog'liklar o'rni tekisliklar hosil bo'ladi. Ularning o'rtasida, mustahkam tog' jinslaridan tashkil topgan kichik balandliklar barpo bo'ladi va botiqliklar o'rni daryo yotqiziqlari bilan to'ldirilgan ideal tekisliklar hosil bo'ladi. Barcha hollarda ham yer yuzasi tekislanib boradi.

Oqar suvlar faoliyatini hisobga olish, yerlarni xo'jalik maqsadlarida, qurilishda va boshqa injenerlik ishlarida katta ahamiyat kasb etadi.

Masalan, nisbatan tinch rivojlanadigan yuza bo'ylab yuvilish qiyaligi kattaroq yonbag'irliklarda katta zarar etkazadi, chunki dalalardan muntazam ravishda tuproqning hosildor qismi yuviladi. Bu jarayonni kuchayishi uning maydonlarini katastrofik o'lchamlarga yetkazadi. Vaqtincha oqar suvlarning o'zani va vodiylarini o'sishi yiliga yer-relyefini buzilishiga va yerlarni yaroqsiz holatga kelishiga olib keladi. Jarliklarning chuqur eroziyasi yer osti suvlarini sathini ochilishiga va daryo, soylarni rejimini buzilishiga olib keladi. Jarliklardan tashib olib chiqilgan yotqiziqlarida jilg'alar va daryolar yo'qoladi. Daryoning o'zgaruvchan o'zanlari axolini yashash muhitlariga, yo'llarga, turli xil injenerlik inshootlariga xavf tug'diradi. Vodiyning tub qirg'oqlari ostini yuvilishi oqibatida katta maydonlarga tarqalgan surilmalar va ag'darilishlar ro'y beradi.

7.7. Daryolarning geologik faoliyati

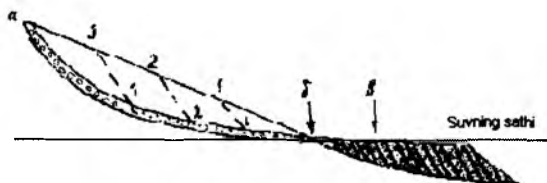
Daryo eroziyasi. Daryo suvi o'zanini va qirg'oqlarini yuvadi, chuqurlashtiradi va kengaytirib beradi. Agar daryo suvining tezligi katta bo'lsa, u o'z tagini jadallik bilan yuvadi va tagi bo'ylab katta jins bo'laklarini yumalatadi, mayda bo'laklarni esa oqizadi. Mana shu jins bo'laklari esa tog' jinslarini arralashga, chuqurlatib qirqishiga asosiy sabab bo'ladi.

Daryo suvlarining o'z tagini va qirg'oqlarini yuvish jadalligi va miqdori vodiya tarqalgan tog' jinslarining tarkibiga va mustahkamligiga bog'liq. Suvlar tog' jinslarini yuvib, qiyalik asoslarini o'yadi, chuqurchalar hosil qiladi va qiyalik mustahkamligini kamaytiradi, so'ngra tog' jinslari suvga ag'dariladi. Bu tog' jinslari parchalanadi va daryo suvlari bilan tashib yuvib ketiladi.

Daryoning yuqori oqimida uning suvi oz bo'lganligi uchun tagini yuvish tezligi kichik bo'ladi. Daryo suvining miqdori ko'p bo'lgan qismlarida tagini yuvish jarayoni jadal sur'atlarda sodir bo'lib turadi. Daryoning o'z tagini yuvishi uning faqat bir qismidagina doimiy bo'lmay quyi oqimdan yuqori oqim tomoniga qarab o'zgarib boradi (rivojlanib boradi).

Daryo o'zanining o'yilishi ma'lum chegaragacha davom etadi, daryo o'zanining mana shu chizigini *muvozanat kesimi deyiladi* (29-rasm).

Oqim bo'ylab daryo o'zanining qiyaligi (nishabi) kamayib boradi va quyi oqimda gorizontal yuza holatiga yaqinlashadi. qiyalik kamayishi bilan suv oqimining tezligi pasayadi va o'zanni chuqurlatuvchi eroziya, yon tomonni yuvuvchi eroziya bilan almashinadi. Daryo olib kelgan cho'kindilarini (loyqa, qum va boshqa jinslarini) yotqiza boshlaydi. Yon qirg'oqlarining yuvilish natijasida, daryo vodiysi kengayib boradi. Bu jarayon ayniqsa bahor-yoz oylarida yaqqol ko'zga tashlanadi.



29-rasm. Daryo vodiysi ko'ndalang kesimining shakllanish sxemasi.

I-I vodiyning dastlabki xolati, 2-2 va 3-3 vodiyning so'nggi holatlari, b-dastlabki eroziya bazisi, v-so'nggi bosqichdagi eroziya bazisi.

Daryo o'zani tarxda egri chiziqli shaklga ega bo'ladi. O'zanning qavariq yerlarida daryo suvi botiq qirg'oqqa yopishib (siqilib) oqadi, uni yuvadi va qirg'oqlarni tik devor ko'rinishiga keltiradi.

Qavariq qirg'oqlardan suv uzoqlashib borgan sayin uning nishabi kamayib boradi va qumlar yotqiziladi. Daryo suvlari tik qirg'oqqa urilishi natijasida, suvlar qarama-qarshi qirg'oqqa qaytadi va uni yuvadi. Natijada daryo o'zanining vaqt o'tishi bilan egrilanishi va vodiyning kengligi orta boradi. Daryo o'zanining buralishi ortib borishi bilan, uning uzunligi ortadi va suv oqimi tezligining kamayishiga olib keladi. Oqimning kuchi bilan qirg'oqlarning yuvilishi o'rtasida muvozanat hosil bo'lsa, daryo yon qirg'oqlarini yuvishdan tuxtaydi. *Meandralar hosil bo'ladi.*

Meridional yunalishda oqadigan daryolar o'zlarining biron-bir qirg'oqlarini kuchliroq yuvadi. Shimoliy yarim sharda daryolar o'ng qirg'oqlarini, janubiy yarim sharda esa chap qirg'oqlarini yuvadi.

Bu hodisani suv oqimiga yerning o'z o'qi atrofida aylanishi ta'siri bilan tushuntiriladi.

Cho'kindi tashish va yotqizish. Daryo vodiylarining yotqiziqlarida, **allyuviyning uch fraksiyasi** ajratiladi: o'zan yotqiziqlari, qayir va qadimgi daryo yotqiziqlari.

Qayir yotqiziqlari asosida o'zan yotqiziqlari joylashgan va ular qumlardan, shag'allardan, qumoq tuproq va gilli tuproqlardan iborat.

Eski daryo yotqiziqlari to'q rangdagi gilli va qumoq tuproqlardan tashkil topadi hamda tarkibida chuchuk suvlarda rivojlanadigan molyuskalarning chig'anoqlari, o'simlik qoldiqlari uchraydi. Eski daryo yotqiziqlari odatda qayir yotqiziqlari bilan qoplangan bo'ladi.

Allyuviy yotqiziqlari o'z tarkibi va katta-kichikligiga qarab vodiyning turli qismlarida bir-biridan farq qiladi. Tog' daryolarining o'zan allyuviy yotqiziqlari odatda yirik donali mahsulotlardan (yirik g'o'latosh, shag'al, mayda shag'al), tekislikda oqadigan daryolar yotqiziqlari esa o'rta va mayda donali mahsulotlardan (qum, qumoq tuproq) tashkil topadi. Yirik va o'rta donali qirrali jins bo'laklari daryo suvlari bilan yumalatiladi, bir-birlariga urilib ishqalanib silliqatlanadi va

shag'allarga aylanadi. So'ngra daryoning quyilish tomoniga qarab harakat qilishi natijasida maydalanib parchalanib mayda shag'al va qumga aylanadi. Daryo oqimining yuqori qismida yirik donali jinslar, o'rta qismida o'rta kattalikdagi jins donalari quyi qismida esa mayda donali jins donalari qonuniy ravishda yotqizilgan bo'ladi. Gill zarralari esa daryo suvlari bilan eroziya bazisi joylashgan

Havzaga tashib keltiriladi va yotqiziladi. Jins bo'laklari bilan bir qatorda daryolar dengiz va okeanlarga ko'p miqdorda erigan tuz mahsulotlarini olib keladi. O. A. Alyokinining hisoblashi bo'yicha daryolar, okeanlarga yiliga 3 mlrd 200 mln. tonna erigan mahsulotlarni keltiradi.

Ayrim daryolarning suvlari loyqa bilan to'yingan bo'ladi. Masalan, Amudaryo Orol dengiziga yiliga 44,8 mln.m³ loyqa tashib keltiradi.

Alluvial yotqizilari odatda yaxshi saralangan va qiya qatlamlangan bo'ladi.

Daryoning dengizga quyilish yerida loyqa mahsulotlari yotqiziladi va deltalar hosil bo'ladi. qurg'oqchil iqlimli tumanlarda daryolar tog' etaklaridan tog' oldi va tog' oralig'i tekisliklariga chiqqan yerlarida o'z suvlarini butunlay yo'qotib quruq deltalarni (Sox, Murgob, Zarafshon, Qashqadaryo) hosil qiladi. Daryo vodiysining shakllanishi bir necha o'n, yuz ming yillar davom etadi va bir necha bosqichda sodir bo'ladi.

1. Chuqurlatuvchi eroziya bosqichi. Bu bosqichda daryo suvlari tub jinslarni yoki o'z yotqizilarni yuvadi va o'z o'zanini chuqurlatadi. Bu jarayon daryo vodiysi rivojlanishining boshlang'ich davrlarida sodir bo'ladi va quyiladigan havza sathigacha o'yishga intiladi. Vodiy chuqurlashib borgan sari uning qiyaligi kamayib boradi, oqimning tezligi va o'yish jadalligi ham kamayib boradi. Daryo esa asta-sekin muvozanat kesimini egallab boradi.

2. Yonlama eroziya bosqichi. Bu bosqichda chuqurlatuvchi eroziya o'rmini yonlama eroziya egallaydi va vodiy "U" shakliga ega bo'ladi. Daryo esa vodiyni keng asosi bo'ylab uzun tor tasmasimon shaklda egilib harakat qiladi va cho'kindilarini (alluvial) yotqizib boshlaydi.

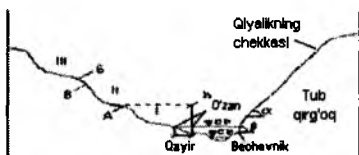
3. Vodiyni alluvial yotqizilqlar bilan to'ldirilishi ikkinchi bosqich bilan bir vaqtda boshlanadi. Bu bosqichda oqar suvning erozion faoliyati, qiyalik juda kichik bo'lganligi va hamda tarkibida ko'p miqdorda loyqa bo'lganligi sababli to'xtaydi va vodiy alluvial yotqizilqlar bilan to'ldiriladi. Atrof yuzalar esa tekislik shaklini oladi.

4. Vodiy rivojlanishining bu bosqichida cho'kindi yotqizish jarayoni tashish jarayoni bilan almashinadi.



30-rasm. Daryo vodiysining terrasalari.

- I -akkumulyativ terrasalar;
- II -erozion terrasa;
- III -skulptura terrasasi;
- IV –vodiyning tub qirg‘og‘i;



31-rasm. Daryo vodiysi ko‘ndalang kesimi.

- I, II, III -qayir usti terrasalari. Terrasa elementlari: A-yuzasi, B-chekkasi, V-zinasi, h-balandligi, a - tub tog‘ jinslarining tabiiy qiyaligi, b -bichevnikning tabiiy qiyaligi.

Agar daryoning eroziya bazisi pasaysa uning ko‘ndalang kesimi tiklanadi, daryo o‘z o‘zanini qaytadan jadal yuva boshlaydi va o‘z yotqiziqlari joylashgan tekis yuzalarda yangi vodiyni hosil qilish boshlanadi (yangi erozion bosqich boshlanadi). Tektonik harakatning susayishi bilan daryoning ko‘ndalang kesimi tekislanib boradi yonlama eroziya kuchayib vodiyni kengaytiradi va shu bilan bir vaqtda yangi allyuviy bilan to‘ldiriladi. Ilgari hosil bo‘lgan qayir yangisiga nisbatan yuqori balandliklarda joylashadi va uning qoldiqlari **yangi qayir bo‘ylab cho‘ziladi**.

Daryoda suv ko‘tarilishi davrida vodiyning suv bosmaydigan eski qayiri, *qayir usti terrasasi deyiladi*. Daryo quyilish joyining bir necha marta pasayishi natijasida qayir usti terrasalari tizimlari hosil bo‘ladi.

Eng yuqorida joylashgan qayir usti terrasasi yoshi katta, qayir esa eng kichik yoshdagi terrasa hisoblanadi. Terrasalarga pastdan yuqoriga qarab tartib soni beriladi. Bir xil balandlikda joylashgan terrasalar teng yoshli hisoblanadi. har bir terrasaning balandligi kengligi, zinasi va boshqa elementlari bo‘ladi (30-rasm).

Hosil bo‘lishiga ko‘ra terrasalar akkumulyativ, erozion va sokol turlariga bo‘linadi.

Akkumulyativ terrasalar allyuviy yotqiziqlaridan, erozion terrasalar tub jinslardan, sokol terrasalari esa asosan tub jinslardan, qisman esa allyuviy yotqiziqlaridan tashkil topadi. Akkumulyativ terrasalar ikki xil geomorfologik turlarga ya'ni ustiga quyilgan ichiga quyilgan terrasalarga bo‘linadi. Allyuvial yotqiziqlarning qalinligi odatda bir necha metrdan 80-100 metrlargacha o‘zgarib turadi. Ammo ayrim Yer maydonining uzoq muddat bukilgan (botiq) yerlarida 400-500 metrlarga etishi mumkin (Amudaryo Turkmaniston xududida).

7.8. Daryolarning geologik faoliyati va relyef.

Daryo vodiylarini o'rganish vaqtida avvalo ularni ko'ndalang kesimi, vodiyning kengligi, kesimini xarakteri (31-rasm), kesimni o'rganish xarakteri va uning sabablari, vodiy yonbag'irlarining simmetrikligi va assimetrikligi va uning sabablari, yonbag'irlarning shakli (do'ngligi, bukilganligi, to'g'riligi, zinasimonligi, yonbag'irliklarning o'yilish xarakteri, ularning balandligi, nishabligi, yonbag'irlikda endogen hodisalarning mavjudligi, vodiy yonbag'rining suvayirg'ichga o'tish xarakteri keskin zina orqali, asta-sekin kamayib boradi va b.)

So'ngra vodiyning bo'ylama kesimi (akkumulyativ va erozion uchastkalari ko'rib chiqiladi, asosiy daryoning profili va terrasalarini irmoqlarning profili va terrasalari bilan nisbati), va ularning rejadagi harakati (chiziqli va maydon eroziyasini aniqlashtiradi, chuqurlama va yonlama eroziyani, akkumulyatsiyani) o'rganiladi. Butun daryo tizimining tuzilish (relyef harakati bo'yicha vodiy turi, genezisi, geologik va geomorfologik elementlarning tarqalishi, ularni genetik strukturalarga, yer yuzasiga, qatlamlarni qiyaligiga, rivojlanish tarixining o'ziga xosligiga va b.) ko'rib chiqiladi.

Daryo vodiylarini ko'rib chiqishda morfometrik ma'lumotlar (suv sathidan zinaning va orqa ulangan joyning balandligi, terrasa maydonning kengligi, uning qiyaligi va b.), morfometrik tavsiflar (terrasa yuzasining va bir terrasadan ikkinchisiga o'tish zinasini xarakteri, zinaning baland chekkasi), terrasaning ekzogen va endogen jarayonlar bilan o'zgarishi xarakteri va darajasi, terrasalarning geologik tuzilishi (terrasa turlari, zinaning xarakteri, allyuvial yotqiziqlar (36-rasm).

Yonbag'irliklar qanday yo'l bilan hosil bo'lganliklari aniqlanadi. Profilning shakli bo'yicha ular oddiy (to'g'ri, qabarib chiqqan, bukilgan) va murakkab turlarga (qabargan, zinasimon, to'lqinsimon) bo'linadi. Relyefga xarakteristika berishda ayrim vaqtda yonbag'irlikning nishabi bo'yicha tavsiflanadi. Genetik, morfografik va morfometrik mezonlar bo'yicha relyef turlarga bo'linadi.

Relyefni yoshini aniqlashda, akkumulyativ shakllarni yoshi yotqizilgan jinslarni yoshiga tengligi denudatsion relyef shakllarning yoshi denudatsiya jarayoni bilan kesilgan tog' jinslarning yoshidan kichik ekanligi hisobga olinadi. Relyefni yoshini aniqlashda korrelyativ yotqiziqlarni (Masalan, jarlikning yoshi jarlik hosil qilgan tashilish konusidagi prolyuviyni yoshiga qarab aniqlash mumkin) va tekislanish yuzasini qoplagan yotqiziqlar yoshini yodda tutish lozim.

7.9. Surilish hodisasi

Tog' yon bag'irlarida, kotlovan, kanal qiyaliklarida va boshqa sun'iy yoki tabiiy qiya relyefli yerlarda og'irlik kuchi, gidrodinamik bosim, seysmik va boshqa kuchlar ta'sirida *surilgan yoki surilayotgan tog' jinsi massasiga surilish (surilma) deb ataladi.*

Surilmaning hosil bo'lishi jarayoni tog' jinslari massasining vyertikal va gorizontal yunalishda siljishi natijasida, qiyalik muvozanatining buzilishini ko'rsatuvchi geologik jarayondir.

Surilmalar qiyaliklarni buzadi, ularning shaklini o'zgartiradi va o'ziga xos relyefni hosil qiladi. Bulardan tashqari o'ziga xos ichki tuzilishga ega bo'lgan jins to'plamlarini hosil qiladi. Surilmalar hodisasi ko'lamli, tog' jinsi surilmasining ko'rinishini keltirib chiqaruvchi sabablar, jarayonning rivojlanish dinamikasi bo'yicha va boshqa belgilariga ko'ra turlicha bo'ladilar.

Surilmalar quyidagi sabablarga ko'ra paydo bo'ladilar (Lomtadze V.D. 1977):

1. *Qiyalik yoki nishab tikligining, ularning tagi qismining kesilishi va yuvilishi natijasida ortishi;*

2. *Tog' jinslarining suvlar ta'siri ostida fizik xolatini o'zgartirishi, shishishi, nurashi va tabiiy holatini o'zgartirishi;*

3. *Tog' jinslariga gidrostatik va gidrodinamik kuchlarning ta'siridan filtratsion deformatsiyaning rivojlanishi (suffoziya plivun oquvchan grunt holatiga o'tish va boshqalar);*

4. *Qiyalik va nishablarni tashkil qilgan jinslarning kuchlanish holatini o'zgarib turishi;*

5. *Tashqi ta'sirlar-turli inshootlar qurish, daraxtlarni kesish, mikroseysmik va seysmik tebranishlar va boshqalar.*

Odatda qayd qilingan sabablar yakka holda surilmalarni keltirib chiqarmaydi, aksincha bir-nechta sabablar bir vaqtning o'zida ta'sir o'tkazadi va surilmalarni vujudga keltiradi. Surilma vujudga kelishi uchun ko'rsatib o'tilgan sabablardan tashqari tog' jinslari massasining muvozanatini buzuvchi, ta'sir kuchlarining ta'sirini oshiruvchi, tabiiy va sun'iy sharoitlar mavjud bo'lishi lozim.

Surilma keltirib chiqarishga sabab bo'ladigan quyidagi sharoitlarni ko'rsatib o'tish mumkin: 1) iqlim sharoitlari; 2) suv havzalari va daryolarning gidrologik rejimi; 3) joylarning relyefi; 4) qiyalik va nishablarning geologik tuzilishi; 5) hozirgi zamon va yangi tektonik harakatlar, seysmik hodisalar; 6) gidrogeologik sharoitlar; 7) surilma bilan bir vaqtda rivojlanadigan jarayon va hodisalar; 8) tog' jinslarining fizik- mexanik xossalari; 9) kishilarning injenerlik faoliyatlari. Respublikamiz tog'lik va tog' oldi xududlarida surilmalarni izchil o'rganish natijasida R. A. Niyazov (1969 y.) quyidagi ma'lumotlarni keltiradi.

Tekshirishlar natijasida respublikamiz xududida 1000 dan ortiq surilma o'choqlari mavjudligi va ular lyoss va lyossimon (soz tuproq) jinslari tarqalgan mintaqalarga joylashganligi aniqlangan.

Faol surilish davrlari asosiy yog'ingarchilik syerob (mart-aprel) davrlarga to'g'ri kelishini, shu davrlarda qiyalik asoslarida ko'p miqdorda vaqtinchalik buloqlar hosil bo'lishini, surilmalarning keng tarqalgan yerlari 500-3500 metr

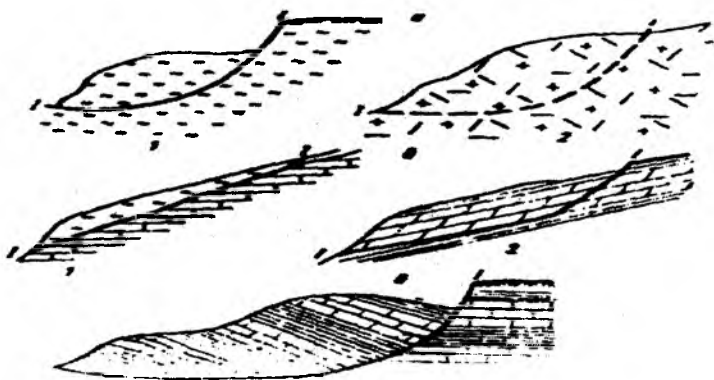
mutlaq balandlikga joylashganligini, bahor oylarida kuchsiz zilzila aktiv surilishga sabab bo'lishini va lyoss, lyossimon jinslar suv ta'sirida o'z mustahkamligini keskin kamaytirishi aniqlandi.

Surilmalarning hosil bo'lishi, rivojlanishi uch bosqichda sodir bo'ladi:

1. **Surilmaning tayyorlanish bosqichi.** Bu bosqichda tog' jinsi massasining mustahkamligi asta-sekin kamayib boradi. qiyaliklarda turli kenglikga, uzunlikga va chuqurlikga ega bo'lgan yoriqlar paydo bo'ladi.

2. **Surilma hosil bo'lish bosqichi.** Bu jarayon tog' jinslari massasi mustahkamligining keskin o'zgarishi va qiyalik turg'unligining tez yuqolishi natijasida sodir bo'ladi.

3. **Surilma tog' jinslari massasining turg'unlashgan bosqichi.** Bu bosqichlarning davom etish vaqti xar bir aniq sharoitda turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, surilmaning hosil bo'lishi oylar, yillar davom etishi mumkin, lekin qiyalikda inshoot qurilsa, qiyalik asosi qirilsa yoki seysmik hodisalar ta'sir etsa surilish juda tez muddatda sodir bo'lishi mumkin.



32-rasm. Surilmalarning turlari (F.P. Savarenskiy bo'yicha).

a-asekvent surilmalar; 1-bir xil gilli jinslar; 2-yorilgan nuragan qoya jinslarda;
b-konsekvent surilmalar; 1-delyuvial jinslarning tub jinslar yuzasidan surilishi; 2-monoklinal qiya yotgan jinslardagi surilish; v-insekvent surilmalar.

Surilgan tog' jinslari massasini surilma tanasi deyiladi. Surilma massasi uzilib harakat qiladigan yuza sirpanish (siljish) oynasi hisoblanadi. Siljish oynasining yer yuzasiga chiqqan yeri (joyi) surilma tagi, qiyalikning yuqori qismi esa uning cho'qqisi hisoblanadi. Surilma qiyaligining tuzilishiga va siljish oynasining relyefiga qarab F. P. Savarenskiy (1939y.) surilmalarni quyidagi turlarga ajratishni taklif qildi (32-rasm).

Asekvent surilmalar-bir xil tuzilishga ega bo'lgan, qatlamlanmagan gil, gilli tuproq, qumoq tuproq va boshqa jinslarda uchraydi. Siljish oynasi tog' jinslari xususiyatiga bog'liq ravishda ichkariga bukilgan bo'ladi.

Surilma massasi bukilgan yuza bo'ylab bir yoki bir-necha bloklarga bo'linib, tog' jinslarining ichki tuzilishi deyarli o'zgarmagan holda suriladi.

Konsekvent surilmalar -turli qatlamli va yorilgan jinslar tarqalgan qiyaliklarda uchraydi. Siljish yuzasi qiyalikning yoki nishablikning shakli va qatlamlardagi mavjud chegara yuzalari bilan bog'liq. Tog' jinsi massasi ayrim blok va bloklar hamda yopishqoq, suyuq massa ko'rinishida qiyalik yuzalari bo'ylab suriladi. Bunday surilmalarning siljish yuzasi tekis, to'lqinsimon va qiya-zinasimon shaklda bo'ladi.

Insekvent surilmalar turli-tuman, qatlamli, gorizontal yoki monoklinal yotgan jinslar tarqalgan qiyaliklarda vujudga keladi. Bunday surilmalarda siljish yuzasi turli tarkibli jins qatlamlarini kesadi. Bu yuzaning relyefi surilmaning cho'qqi qismida yoriqlar yuzasi bo'ylab tik yo'nalgan va tag qismiga yaqinlashgani sari qiyaligi tekislanib boradi.

Surilish hodisalari Volga, Dnepr daryolarining baland qirg'oqlarida, qora dengiz qirg'oqlarida, Markaziy Osiyo va Zakavkazening tog' va tog'oldi xududlarida juda keng tarqalgan. Bularga misol qilib 1964 yil 24 aprelda Zarafshon daryosi bilan Fandaryoning quyilish joyida sodir bo'lgan surilishni ko'rsatish mumkin. Bu surilmaning hajmi 20 mln. m³ bo'lib, daryo vodiysida 630 metr uzunlikda 435 ming m² maydonni egallagan va 150 metr balandlikdagi to'g'onni hosil qilgan.

Farg'ona vodiysida surilishlar natijasida bir-nechta tog' ko'llari (Yashilko'l, Ko'kko'l, Oyko'l va boshqalar) hosil bo'lganligi, Ohangoron daryosining chap qirg'og'ida Turk qishlog'i atrofida, Chirchik daryosining chap qirg'ogida, Xo'jakentda sodir bo'lgan surilishlar bu hodisaning keng tarqalganliklarini ko'rsatadi.

Surilish tabiiy yonbag'irlardagina kishilar faoliyati uchun katta havf tug'dirmay, suv omborlari, ko'tarma, to'g'on, kanal va karyerlarning nishablarida hosil bo'ladi va inshootlarni normal ishlashiga salbiy ta'sir o'tkazadi yoki buzilishga olib kelishi mumkin.

Hozirgi vaqtda surilishlarga qarshi ko'pgina kurash usullari ishlab chiqilgan va ishlab chiqarish amaliyotida keng qo'llaniladi. Bularga yer usti suvlari oqimlarini tartibga solish, suvli qatlamlarda muhofaza zovurlarini qurish, yonbag'ir qiyaligini kamaytirish, tog' jinslari fizik-mexanik xususiyatlarining mustahkamligini sun'iy usullar bilan oshirish va boshqa usullar kiradi.

7.10. Suffoziya va karst hodisasi

Suffoziya so'zi lotincha bo'lib "kavlash" degan ma'noni bildiradi. Tog' jinslari g'ovak va yoriqlaridagi suv oqimi ma'lum bir sharoitda ularning tarkibidagi o'ta mayda zarralarni harakatga keltirishi va turli masofaga tashib ketishi mumkin. To'ldirilgan yoriq va bo'shliqlardan, qum, shag'allar orasidan mayda zarralarning yer osti suvlari bilan yuvilishi suffoziya deb yuritiladi. Suffoziyaning rivojlanishi tog' jinslarining, yoriq hamda bo'shliqlarini to'ldirgan jinslarning filtratsion mustahkamligini xarakterlaydi.

Suffoziya ikki xil xarakterga ega jarayondir. Suvlar ta'sirida jinslarning erishi va tashilishini xarakterlovchi kimyoviy suffoziya va yer osti suvi oqimining ta'siri natijasida mayda jins zarralarining yuvilishini xarakterlovchi mexanikaviy suffoziyadan iboratdir. Odatda mexanik suffoziya qumli, qumli-shag'alli, gilli (gil, gilli tuproq, qumoq tuproq, lyossimon jins) jinslarda, kimyoviy suffoziya esa ohaktosh, dolomit, gips va tarkibida eriydigan tuzlar bo'lgan tog' jinslarida keng rivojlanadi. Suffoziya jarayoni odatda juda sekin rivojlanadi (yillar, o'n yillar), lekin tabiatda keng turli-tuman ko'rinishda uchraydi. Masalan, tog' yonbag'ri yoki sun'iy nishablikning asosida suvli qumli-shag'alli jins qatlami mavjud bo'lsa hamda suffoziya rivojlanishi uchun sharoit mavjud bo'lsa, mayda zarralarning yuvilib chiqishi natijasida tog' jinslarining zichligi kamayib, g'ovakligi ortadi. Bu hodisa jinslarning yuqori qatlamlardan bo'lgan og'irlik kuchi ta'siridan zichlanishiga, yonbag'irlarda yoriqlarni hosil bo'lishiga va qiyalik turgunligining buzilishiga olib keladi. Agar suffoziya inshoot asosining tagida sodir bo'lsa, katta miqdorda va notekis deformatsiyaga sababchi bo'ladi va oqibatda inshootlar buzilishi mumkin (33-rasm).



33-rasm. Beton ariqchalari tizimining suffoziya natijasida buzilishi (Buxoro viloyati).

Suffoziya tog' jinslarining suv o'tkazuvchanligini keskin o'zgartirishi, yoriqlar orasida yuvilgan yullar hosil qilishi mumkin, natijada qurilish kotlovanlariga va yer

osti inshootlariga ko'p miqdorda suv quyilishi, kanallardan, suv omborlaridan, sug'orish dalalaridan ko'p miqdorda suv yo'qotilishi mumkin. (34-rasm)

Suffoziya jarayonlari zovurlarning samarali ishlash rejimini, suv yig'uvchi inshootlar suzgichlarini, beton ariqchalari ni buzadi (33-rasm). Suffoziya jarayonini keltirib chiqaruvchi sabablarga filtratsion oqimning gidrodinamik bosimi yoki oqim suvining eritish qobiliyati kiradi. Agar gidrodinamik bosim kuchli bo'lsa ma'lum sharoitda butun jins massasini harakatga keltirishi va jins oqma holatiga o'tishi mumkin. Agar u kichik bo'lsa faqatgina mayda zarralargina harakatga keltirilishi va ular yuvilishi mumkin. Agar yer osti suvlarining eritish qobiliyati kuchli bo'lsa, tuzlar yoki tuzli jinslar ko'p miqdorda eriydi, tashiladi va tog' jinslarida qo'shimcha g'ovak va bo'shliqlar hosil bo'ladi.

N. M. Bochkova (1933 y.), A. N. Patrashov (1938-1945 y.y.) va V. S. Istomina (1957y.)larning tadqiqot ishlari natijasiga ko'ra suffoziya jarayoni asosan granulometrik tarkibi, turli-tumanlik (notekislik) koeffitsientining qiymati 20 dan ortiq, gidravlik gradient $J > 5$ bo'lganda rivojlanadi:

$$K_H = \frac{d_{60}}{d_{10}} > 20 \text{ ba } J > 5,$$

bu yerda: d_{60} -zarralarning nazorat qiluvchi diametri; d_{10} -zarralarning effektiv diametri.



34-rasm. Sug'orish dalasida suffoziya ta'sirida yer yuzasining cho'kishi.

Eruvchan tog' jinslarida rivojlanadigan kimyoviy suffoziya-karst hodisasini ruyobga keltiradi. Bu hodisa asosan ohaktosh, dolomit, gips, osh tuzi, angidrit va bur jinslarida keng tarqalgan.

Karst deb, yer po'stida va yuzasida kimyoviy erish natijasida sodir bo'ladigan geologik hodisalarning majmuasiga aytiladi. Bu hodisa yer qobig'idagi tog' jinslarida turli bo'shliqlarni hosil bo'lishi jinslarning buzilishi, strukturasi va holatining o'zgarishi hamda yer osti suvlarining o'ziga xos xarakterga ega bo'lgan sirkulyatsiyasi va rejimining vujudga kelishi o'ziga xos xarakterli relyefi va gidrografik shaxobchalarning rejimida o'zini namoyon qiladi. Natijada yer yuzasida va qobig'ida turli shakldagi bo'shliqlar, g'orlar, o'pqonlar, o'yilmalar hosil bo'ladi.

Karst yer osti va usti suvlarining eruvchan tog' jinslariga ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Lekin har qanday sharoitda ham (eruvchan yoki engil eruvchan tog' jinslari) karst rivojlanavermaydi. Buning uchun ta'sir qiluvchi suvlar bilan tog' jinslari orasidagi kimyoviy muvozanat buzilishi kerak, ya'ni ma'lum sabablargina korrozion jarayonni keltirib chiqaradi. Keltirib chiqaruvchi sabablarga quyidagilar kiradi (F. P. Savarenskiy 1962 y.), eruvchan tog' jinslarining mavjudligi, ularning suv o'tkazuvchanligi, harakat qiluvchi suvlar va ularning eritish qobiliyati. Agar bu sabablarning birortasi mavjud bo'lmasa korrozion-erish hodisasi ro'y bermaydi. Bu jarayonning jadalligi minerallarning eruvchanligiga, tabiiy eritma bo'lgan yer usti va osti suvlarining eritish qobiliyatiga, muhitning tyermodinamik sharoitiga bog'liq.

Ko'rsatib o'tilgan sabablardan tashqari, karstning rivojlanishi ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi sharoitlar bilan ham bog'liq. Ularga yerning iqlimi va relyefi, karstlanadigan jinslarning petrografik xususiyatlari, ularning yotish sharoiti, yorilganlik darajasi, tektonik jarayonlar ta'sirida buzilganligi, zamonaviy, yangi tektonik harakatlar va kishilarning injenerlik hamda xo'jalik faoliyati kiradi.

Karst hodisasi turli tabiiy mintaqalarda ayniqsa nam va namlik ortiqcha bo'lgan iqlim mintaqalarida keng tarqalgan. Vertikal qirqimda esa karstning rivojlanishi jinslar g'ovakligi va suv o'tkazuvchanligining chuqurlik bo'yicha kamayib borishi hamda bosim gradientining suv almashinish tezligi va agressivligining kamayib borishiga bog'liq ravishda tog' jinslarining karstlanish chuqurligi kamayib boradi.

Karst hodisasining mavjudligi shu xududda tarqalgan tog' jinslarining syersuvligi, yaxlitligi, buzilganligi va suv o'tkazuvchanligining katta ekanligini ko'rsatadi. Shuning uchun karst rivojlangan xududlarda turli inshootlarni loyihalashtirish va qurish kompleks injener-geologik tadqiqot ishlariga asoslangan bo'lishi lozim. Bu tadqiqotlar asosida qurilish maydonlarning aniq injener-geologik sharoitlari o'rganilib, karstning salbiy ta'sirini cheklash uchun maxsus injenerlik chora-tadbir ishlab chiqiladi.

7.11. Cho'kish hodisasi

Markaziy Osiyo respublikalari umumiy maydonining deyarli 25 foizi lyoss va lyossimon jinslar bilan qoplangan. Bu jinslar geomorfologik jihatidan daryo vodiylarida, *tog' oldi shleyflarida* va tekisliklarida va dengiz sathidan turli balandliklarida tarqalgan. *Lyoss va lyossimon tog' jinslarining* qalinligi bir necha metrdan 130-150 metrgacha bo'lishi aniqlangan. Bu keng tarqalgan cho'kindi jins turi kishilarning injenerlik va xo'jalik faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Lyoss va lyossimon jinslar alohida xususiyat va tarkibga ega bo'lib, yer osti va usti suvlari bilan namlanishi natijasida o'z og'irligi ostida siqilishi ya'ni cho'kishi mumkin. Bu

geologik hodisa tabiatda keng tarqalgan va yer yuzida turli o'lchamdagi va shakldagi chuqurliklarni hosil qiladi.

Lyosslarda cho'kish hodisasining sodir bo'lishi quyidagi sabablarga bog'liq:

- 1) juda ham syerg'ovak bo'lib, g'ovaklar jinsning 50-56 % ni tashkil qiladi;
- 2) namlik darajasi juda kichik bo'ladi;
- 3) jinslarning hajmiy og'irligi 1,2-1,45 g/sm tashkil qiladi, ya'ni jins zarrachalari bir-birlari bilan zich joylashgan emas hamda zarralar orasidagi bog'lanish uncha mustahkam emas;
- 4) jins tarkibidagi kolloid dispyers (zarrachalari 0,001 mm dan kichik) asosan gidroslyuda, kvarts, kaolinitdan tashkil topgan.

Cho'kish jarayoni odatda juda tez va notekis rivojlanadi, chunki ularning fizik mexanik xususiyati, hosil bo'lish sharoiti, qalinligi, joylashgan relyefi, tarqalish chuqurligining o'zgarishi bo'yicha bir-birlaridan farq qiladilar. Bulardan tashqari jinslar ustiga inshoot qurilsa, cho'kish qiymati ortib boradi.

Cho'kish hodisasi sug'orish maydonlaridan, kanallardan, suv omborlaridan va dalalardan bo'lgan filtratsiya ta'siridan sodir bo'ladi.

Natijada kanallarning buzilib ishdan chiqishiga, ekin maydonlarini o'nqir-cho'nqirlarga, balandliklarga aylanishiga, to'g'onlarning, kanalizatsiya, suv eltuvchi quvurlarning buzilishiga sabab bo'ladi (35-rasm).

Sug'orish maydonlarida G'. O. Mavlonov, P. M. Karpovlarning ma'lumotiga ko'ra Mirzachul xududida cho'kish 0,33 metrga etishi, X. A. Askarov Shimoliy Toshkentoldi xududida bu darajaning 3 metrga etishini, A. I. Islomov Toshkent oldi xududida 2,79 m, E. V. Qodirov, A. M. Xudaybergenovlar Ko'korol massivida 2 metr, G'. O. Mavlonov, S. M. Qosimovlar Zarafshon vodiysida 2,5 metr, M. Sh. Shermatov Chotqol tog'i viloyatlarida 2,5-2,75 metr, K.Po'latov Janubiy Sharqiy Qarshi cho'lida 0,97 metrga borishini aniqlaganlar.



35-rasm. Sug'orish kanali qirg'og'ining cho'kish natijasida buzilishi (G'.O.Mavlonov bo'yicha). a-cho'kkanga qadar; b-cho'kkandan keyin.

Yuqorida aytilganlarga ko'ra, makrog'ovakli lyoss va lyossimon jinslarda inshootlarni loyiha qilish va qurish muammolari birinchi navbatda bu jinslarning namlanish ta'sirida o'zgarishi va cho'kishga bo'lgan moyilligi hisoblanadi. Bu

hodisaning sababi, suv ta'sirida jins zarralari orasidagi strukturaviy bog'lanish va jins strukturasi buziladi, makrog'ovaklar ivib uvalanadi va o'z og'irligi va inshoot og'irligi ta'sirida jinslar keskin zichlanadi. Loyiha qilish va qurilish tajribasi shuni ko'rsatadiki, inshoot turg'unligining buzilishi ko'p hollarda lyoss jinslarining tasodifiy namlanishi bilan bog'liq. U yomg'ir va erigan qor suvlarining yig'illishidan, *gidroizolyatsiyaning* yo'qligi va buzilishidan, yer osti *kommunikatsiyalaridan* chiqqan suvlar ta'siridan, yer osti suvlarining kichik qurilish maydonchalarida ko'tarilishidan va boshqa sabablarga ko'ra sodir bo'ladi. Tasodifan namlanishdan tashqari sug'orish maydonlaridan, kanallardan, suv omborlaridan bo'ladigan doimiy namlanish ham sodir bo'ladi.

Tasodifiy namlanish avval kichik bir maydonchada sodir bo'lib, so'ngra maydon va chuqurlik bo'ylab tarqalishi mumkin. Jarayonning boshlang'ich bosqichida keskin va notekis cho'kish sodir bo'ladi, so'ngra umumiy deformatsiya qiymati ortib borishi bilan tezlik kamayib boradi.

Deformatsiyaning bunday rivojlanishi inshootlarning turg'unligi va mustahkamligi uchun katta xavf tug'diradi.

Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, umumiy cho'kish qiymati va uning notekisligi, inshoot asosidagi faol mintaqada cho'kuvchi jinslarning qalinligi, namlanish sharoiti va muddati bilan bog'liq. Umumiy cho'kish qiymati lyossimon jinslarning qalinligi ortishi bilan ortib boradi, ba'zi joylarning notekisligi esa uzoq muddatli namlanishi bilan ortib boradi. Cho'kish suvning tog' jinslari qatlamiga singib borishi bilan va namlangan mintaqaning ortishi bilan rivojlanib boradi. Cho'kish hodisasi injenerlik inshootlarini ekspluatatsiya qilish davrida har doim paydo bo'lishi mumkin, ammo cho'kish qiymati bilan uning notekisligi orasidagi bog'lanishni aniqlash o'ta murakkab yoki deyarli mumkin emas.

Demak, bu o'ta murakkab rivojlanadigan injener geologik hodisa, inshootlarning normal ishlashi ekspluatatsiya qilinishi uchun va sug'orish maydonlarida normal ish tashkil qilish uchun ko'pgina noqulayliklar tug'diradi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Ekzogen geologik jarayonlar qanday turlarga bo'linadi?
2. Nurash deb nimaga aytiladi?
3. Nurashning qanday turlarini bilasiz?
4. Fizik nurash qanday sodir bo'ladi?
5. Tog' jinslarining parchalanishida issiqlikdan kengayish koeffitsienti qanday ahamiyatga ega?
6. Kimyoviy nurash qanday sodir bo'ladi?
7. Gidratatsiya, degidratatsiya, erish va gidroliz jarayonlariga tushuncha bering?
8. Organik nurash qanday paydo bo'ladi?

9. Nurash qanday sharoitlar bilan bog'liq?
10. Nurash xosil qilgan relyef turlari?
11. Elyuvial yotqiziqlar deb nimaga aytiladi?
12. Nurash qobig'i deb nimaga aytiladi?
13. Shamolning geologik faoliyatini qayerlarda kuzatish mumkin?
14. Deflyatsiya deb nimaga aytiladi?
15. Deflyatsiya jarayoni qanday hodisalarga sabab bo'ladi?
16. Korraziya jarayoni qanday sodir bo'ladi?
18. Barxan va dyunalar qanday hosil bo'ladi?
19. Eol yotqiziqlari deb nimaga aytiladi?
20. Shamol xosil qilgan relyef turlari?
21. Yer yuzasidagi okar suvlarning geologik faoliyati qanday turlarga bo'linadi?
22. Jarliklarning hosil bo'lish jarayonini tushuntiring?
23. Sel oqimi deb nimaga aytiladi va sel oqimlarining paydo bo'lish jarayonini tushuntiring?
24. Oqar suvlar va relyef?
25. Daryo vodiylarining yotqiziqlarida allyuviyning qanday fatsiyalari mavjud?
26. Daryo vodiysining shakllanishi qanday bosqichlarda sodir bo'ladi? qayir usti terrasasi deb nimaga aytiladi?
27. Daryo xosil qilgan relyef turlari?
28. Surilish yuzasi deb nimaga aytiladi?
29. Surilishlar qanday sabablarga ko'ra paydo bo'ladi?
30. Surilishlarning rivojlanishi qanday bosqichlarda sodir bo'ladi?
31. Surilma qiyaligining tuzilishiga va siljish oynasining relyefiga qarab (F. P. Savarenskiy bo'yicha) surilmalar qanday turlarga ajratiladi?
32. Suffoziya so'zi nimani anglatadi?
33. Karst hodisasi qanday sodir bo'ladi?
34. Karst hodisasi qanday iqlim mintaqalarida keng tarqalgan?
35. Cho'kish hodisasi qanday sodir bo'ladi?
36. Cho'kish hodisasining oldini olish uchun qanday chora va tadbirlar qo'llaniladi?

VIII-bob. Yer po'stining geologik tarixini o'rganish usullari
8.1. Geoxronologiya. Yer po'stining rivojlanish tarixi to'g'risidagi asosiy
ma'lumotlar. Geologik xaritalar va kesimlar

Yer po'sti hosil bo'lgan vaqtdan boshlab uning rivojlanish tarixi va qonuniyatlarini tarixiy geologiya fani o'rganadi. Yer po'stining rivojlanish tarixini o'rganish quruvchilar uchun nihoyatda muhim bo'lgan tog' jinslarining xossalarini, ularning yotish va tarqalish sharoitlarini aniqlashga imkoniyat yaratadi.

Tarixiy geologiya fanining asosiy vazifalaridan biri tog' jinslarini, hosil bo'lish vaqti buyicha tartibga keltirib geologik hodisalarning sodir bo'lish tartibini o'rnatish (geoxronologiya)dan iboratdir. Geoxronologiya nisbiy va mutlaq turlarga bo'linadi.

Nisbiy geoxronologiya tog' jinslari hosil bo'lishining va geologik hodisalarning nisbiy uzluksizligini, mutlaq geoxronologiya esa, u yoki bu geologik hodisalar va tog' jinslari qachon hosil bo'lganligini aniqlashga va vaqt birligida ifodalashga imkon beradi.

Tog' jinslarining nisbiy yoshini aniqlash uchun jinslarning tarkibi, tuzilishi, qatlamlanish tartibi, yotish sharoiti, qatlam yig'indilarining xususiyatlari, o'ziga xosligi, fizik xossalari, hayvon va o'simlik qoldiqlarini o'rganishga asoslanadi.

Shunga muvofiq tog' jinslarining nisbiy yoshini aniqlashning bir necha usullari mavjud.

Stratigrafiya usuli tog' jinslarining nisbiy yoshini aniqlash uchun ularning qatlamlanish tartibining ketma-ket, uzluksiz sodir bo'lishiga asoslanadi, ya'ni har bir ostki qatlam undan yuqorida joylashgan qatlamga nisbatan qadimiy hisoblanadi. Bu usul qatlamlarning yotish sharoiti o'zgarmagan holda bo'lgan maydonlarda qo'llanilishi mumkin.

Tektonik harakatlar faol rivojlangan xududlarda, ya'ni jins qatlamlari burmalangan, uzilgan, surilgan yerlarda bu usuldan foydalanish murakkablashadi.

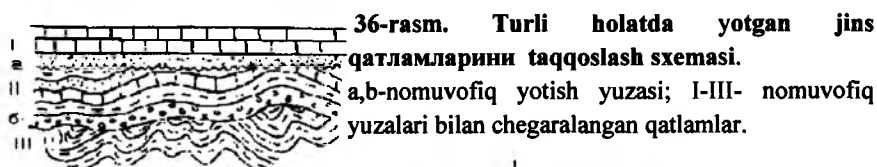
Petrografik usul tog' jinslarining mineral tarkibini o'rganishga asoslanadi. Agar geologik kesimlarda bir xil mineral tarkibga, strukturaga, teksturaga, hosil bo'lish sharoitiga ega bo'lgan jinslar kuzatilsa, (masalan, ohaktosh yuqorisida gillar, gillar ustida alevrolitlar va x.k.) bu tog' jinslarini bir vaqtda (bir tarixiy davrda) hosil bo'lgan deb hisoblash mumkin. Bu usul bir-biriga yaqin joylashgan kesimlarda yaxshi natija beradi. Uzoq masofada joylashgan kesimlarda teng yoshdagi jinslar hosil bo'lish sharoitiga ko'ra turlicha xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin. Bundan tashqari turli yoshdagi tog' jinslari bir xil petrografik tarkibga ega bo'lishlari mumkin, chunki Yer yuzida turli davrlarda o'xshash sharoitlar qaytarilishi mumkin. Oqibatda esa tog' jinslarida o'xshash belgilar hosil bo'lishi mumkin. Bu usuldan magmatik va metamorfik jinslarining nisbiy yoshini

aniqlashda ham foydalaniladi. Tektonik usulning asosida tektonik harakatlar katta maydonlarda bir vaqtda sodir bo'radi degan tushuncha yotadi.

Katta qalinlikdagi jins qatlamlari orasida bir-birlaridan nomuvofiq yotish burchaklari bilan farq qiladigan kichik qatlamchalar ajratiladi.

So'ngra turli kesimlarda, teng yoshli, yotish burchaklari nomuvofiq qalin qatlamlar orasida kichik qatlamchalar ajratilishi (36-37-rasmlar) mumkin. Bular *teng yoshdagi jinslar deb hisoblanadi*. Lekin oxirgi ma'lumotlarga ko'ra tektonik harakatlar bir vaqtda sodir bo'lmisligi va turlicha tezlikka ega ekanligi aniqlangan.

Natijada jins qatlamlari yer yuziga turli joylarda va turli vaqtlarda chiqadi, turli darajada yuviladi, so'ngra esa bu yerlarning bukilishi natijasida turli yoshdagi cho'kindi jinslar yotqiziladi, ya'ni cho'kindi yotqizish yuzasi hamma yerda teng yoshda bulmaydi. Yerlarning qaytadan bukilishi katta maydonlarda bir vaqtda sodir bo'lmaydi, ya'ni cho'kindi yotqizish ham har xil vaqtda boshlanadi.



37-rasm. To'ntarilgan qirgimi.



Bu usulning kamchiligi shundan iborat va shuning uchun undan boshqa usullar bilan birgalikda foydalaniladi.

Paleontologik usul. Bu usul Yerning geologik tarixi organik hayotning rivojlanishi bilan parallel rivojlangan degan ilmiy tushunchaga asoslanadi. Shuning uchun tog' jinslari tarkibida organik hayotning izi turli toshga aylanib qolgan hayvon va o'simlik qoldiqlari ko'rinishida saqlanib qoladi.

Yerning geologik tarixidagi har bir davr, shu davr uchun xos bo'lgan turli organizm turlari bilan xarakterlanadi. Bunda har bir davr o'tgan davrga nisbatan yuqori rivojlangan yangi organizm guruhlarini bilan farq qiladi. Shuning uchun tog' jinslarida, kesimlar bir-birlaridan uzoq masofalarda joylashgan bo'lsa ham, bir xil organizm qoldiqlari mavjud bo'lsa, ularni bir vaqtda hosil bo'lgan deb hisoblash mumkin. Agar organik qoldiqlar har xil bo'lsa, demak tog' jinslari turli sharoitda hosil bo'lgan. Bu masala faqat tog' jinslarining hosil bo'lish sharoiti aniqlangandan so'ng hal qilinishi mumkin.

Barcha toshga aylanib qolgan hayvon yoki o'simlik qoldiqlari (fauna va flora) orasida jinslarning yoshini aniqlashga faqat bir gorizont va qatlamda uchraydigan,

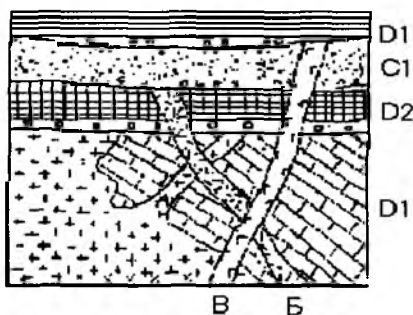
tik kesimda oz va gorizontal yuzalarda keng tarqalgan hamda yaxshi saqlanib qolgan qoldiqlar katta ahamiyatga ega.

Geofizik usullar tog' jinslari har xil fizik xossalarga (zichlikga, elektr qarshiligiga, radioaktivlikga) ega ekanligiga asoslanadi. Jinslarning yoshini aniqlash uchun elektro karotaj va gamma karotaj usullaridan foydalaniladi.

Elektrokarotaj usulida tog' jinslarining elektr tokiga bo'lgan solishtirma qarshiligi, gamma karotajda tabiiy radioaktivligi o'lchanadi. O'lchovlar parmalash quduqlarida avtomatik ishlaydigan maxsus qurilmalar yordamida olib boriladi. Natijada karotaj diagrammalari chiziladi va uni o'rganish va taqqoslash asosida bir xil jins qatlamlari aniqlanadi va ularni teng yoshda deb qabul qilinadi.

Magmatik tog' jinslarining nisbiy yoshi, ular bilan cho'kindi tog' jinslari orasidagi munosabatga qarab aniqlanadi.

Agar magmatik jins intruziyalari cho'kindi jinslarni kesib o'tsa shu cho'kindi jinsga nisbatan yosh va uning yuvilgan yuzasiga yotqizilgan cho'kindi jinslarga nisbatan esa keksa hisoblanadi (38- rasm).



38 - rasm. Intruziv va cho'kindi jinslar orasidagi stratigrafik munosabat.

Tog' jinslarining mutlaq yoshini aniqlash ya'ni, uning yoshini vaqt birligi ichida ifodalash uchun hozirgi vaqtda *radiologik usullar* keng qo'llaniladi. Radiologik usullarga uran-qo'rg'oshinli, uran-geliyli kaliy-argonli, rubidiy-stronsiyli, uglyerodli va uran-ioniylil usullar kiradi.

Bu usullarning asosiga, radioaktiv elementlarning parchalanishi doimiy tezlikda sodir bo'lishi va bu jarayon hech bir ta'sir natijasida o'zgarmasligi asos qilib olingan. Turli kimyoviy elementlar uchun bu tezlik turlichadir va tadqiqot yordamida aniqlanadi. Odatda radioaktiv elementning yarim qismi parchalanib turgun izotop hosil qilgan-yarim parchalanish davri, vaqti aniqlanadi.

Hozirgi vaqtda tog' jinslarining mutlaq yoshini aniqlashda kaliy-argonli usuldan keng foydalanilayapti.

Organizm va o'simlik qoldiqlarini o'rganish va tarixiy geologiyaning boshqa usullari asosida Yer po'stida xozir mavjud bo'lgan yotqiziqalar qator yirik stratigrafik birliklar-jins guruhlariga bo'linadi.

Guruhlar-tizimlarga, tizimlar-bo'limlarga, bo'limlar-qavatlar, qavatlar esa mintaqalarga bo'linadi.

Har bir bo'lingan stratigrafik birlik hosil bo'lish vaqti bilan birlashtiriladi. Shunda *guruhga-era, tizimga-davr, bo'limga-epoxa, qavatga-asr, mintaqaga-vaqt to'g'ri keladi* (12-jadval).

Arxeo va proterozoy eralarining davom etgan muddati 2,5 - 3,0 milliard yilni o'z ichiga oladi. Bu eralarning yoshi shunchalik ulkan bo'lishiga qaramay ularning yotqizilari yer yuzasida kichik maydonlarni egallaydi, chunki shu eralarga mansub bo'lgan jinslar o'ta kuchli buzilgan (yorilib, parchalanib ketgan) yoki katta chuqurliklarga joylashgan. Kembriy davrigacha hosil bo'lgan tog' jinslari hamma qit'alarining tekislik hamda tog'lik xududlarida uchraydi.

Hozirgi qit'alarining geologik tuzilishiga e'tibor berilsa tog' jinslari qatlamlari dislokatsiyaga uchragan, burmalangan, metamorfizatsiyaga uchragan yirik tog' o'lkalarini hamda qirqimining yuqori qismi deyarli gorizont va metamorfizatsiyaga uchramagan katta tekisliklarni ajratish mumkin.

Gorizont yotuvchi jins qatlamlari ostida murakkab dislokatsiyaga va metamorfizatsiyaga uchragan yer poydevori joylashgan.

Shunday qilib, Yer po'stining kontinental qismida dislokatsiyaga va metamorfizatsiyaga uchragan jinslar yer qobig'ini tashkil qilgan va bunday jinslar katta chuqurlikda joylashgan xududlarni ajratish mumkin.

Bunday holat, burmalanish dislokatsiyalari o'tmishda hamma yerda so'ngra esa ayrim-bukiluvchan jins qatlamlari mavjud bo'lgan maydonlarda sodir bo'lgan.

Shunday qilib, yer po'stining dastlabki rivojlanish bosqichlarida yer qobig'i egiluvchan jinslardan tashkil topgan kuchli harakatchan mintaqadan iborat bo'lgan. Bunday mintaq geosinklinal mintaq deb yuritila boshlagan.

A. D. Arxangelskiyning fikricha geosinklinal viloyat deb, odatda dengiz bilan qoplangan, kuchli va turli yunalishda harakatlanadigan va uzoq muddat bukilib katta qalinlikda cho'kindi hosil qilinishi mumkin bo'lgan yer maydonlariga aytiladi. Geosinklinal havzasining tagida joylashgan yupqa, bukiluvchan sial qatlamining bukilishi tik qirqimda katta qalinlikdagi cho'kindi jinslarning hosil bo'lishiga olib keladi va bukilish natijasida relyefda hosil bo'lgan notekislik o'rmini tekislaydi.

Geosinklinal viloyatlaridagi tik-tebranma harakatlar katta tezlik va amplitudaga ega. Bukiluvchan viloyatning ko'tarilishi va tushishi uning ayrim qismlarga bo'linib turli tezlikda ayrim vaqtda qarama-qarshi yunalishda harakat qilishga olib keladi. Bu hodisa geosinklinal viloyatlarni qator ko'tarilgan balandliklar va chuqurliklarga bo'linishiga, yer yuzasida o'ta notekis relyefning va burmalangan murakkab tuzilishga ega bo'lgan yer qismlarining hosil bo'lishiga olib keladi.

Era (guruh) nomi	Davrlar, tizim nomi	Belgisi	Epoxa (asr) nomi	Belgi-si	Organik dunyo	O'tgan vaqti mln.yil
1	3	4	5	6	7	8
K A Y N O Z O Y	Antropogen to'rtlamchi davr	Ap(Q)	Hozirgi zamon Yuqori antropogen O'rta antropogen quyi antropogen	Ap ₄ Ap ₃ Ap ₂ Ap ₁	Bu davr boshlarida yerda odam paydo bo'ladi. Hozirgi zamon o'simlik va xayvonot dunyosi taraqqiy etadi. Sut emizuv-chilar, qush, baliq va xashoralar rivojlanadi.	1,5-2
	Neogen	N	Plotsen Miotcen	N ₂ N ₁	o'simliklarda yopiq urug'lilar, hozirgi zamondagiga yaqin xayvonlar kelib chiqadi va rivojlanadi. Odamsimon maymunlar, umurtqasizlardan plastinka jabralilar, qorinoyoklilar rivojlanishi mumkin.	10-10,5 14
(Kz)	Paleogen	P	Oligotsen Eotsen Paleotsen	P ₃ P ₂ P ₁	Oddiy sut emizuvchilar rivojlanadi va neogenga yaqinlashgan-da o'ladi. Umurtqasizlardan foraminiferlar, nummulitlar, plastinka jabralilar, molyuskalar (peletsipod), qorinoyoklilar va 7 boshqalar dengizda yaxshi taraqqiy etadi.	11 23
M E Z O	Bur	K	Yuqori bo'r quyi bo'r	K ₂ K ₁	Yopiq urug'lilar paydo bo'ladi. Davrning ikkinchi yarmida sudraluvchilarning bir qismi, pepitiliy ammonit va 70 belemnitlarning hammasi qirilib ketadi.	70

Z	Yura	J	Yuqori yura O'rtia yura quyi yura	J ₃ J ₂ J ₁	Bu davrda sudralib yuruvchilar, suvda ammonit va belemnitlar rivojlanadi. Ginkolar o'sadi.	58
O						
Y						
(M ₂)	Trias	T	Yukori trias O'rtia trias Quyi trias	T ₃ T ₂ T ₁	Sudralib yuruvchilar tarakkiy etadi. Suvda va quruklikda qushlar paydo bo'ladi. Sut emizuvchilarning birinchi namunasi paydo bo'ladi.	45
P						
A	Pyerm	P	Yuqori pyerm quyi pyerm	P ₂ P ₂	Toshko'mir davrida o'simliklar o'rmini sikodalar egallaydi. Sudralib yuruvchilar rivojlanadi. Umurtqasizlardan-ammonitlar (tsyeratitlar braxiopodalar) taraqqiy etadi.	45
L						
E						
O						
Z			Yuqori toshko'mir O'rtia toshko'mir quyi toshko'mir	C ₃ C ₂ C ₁	Tez o'suvchi serbargli daraxtsimon o'simliklar, plaunalardan-lepidoden dronlar. Sigillar, bug'imililardan kalamitlar, kordiadlar rivojlanadi.	55-75
O	Toshko'mir	C			Suvda, quruqda yashovchilar rivojlanadi. Xashoratlar paydo bo'ladi. Umurtqasizlardan-braxiopodalar, forominiyer gonnatetlar va ignatanitlar rivojlanadi.	
Y						
(P ₂)						

P A L E O Z O Y (P ₂)	Devon	D	Yuqori devon o'rtta devon quyi devon	D ₃ D ₂ D ₁	Psilofitlar xukmronlik qilgan paporotniklarning qadimgi avlodi paydo bo'lgan. Kalkonli baliqlar yashaydi. Suvda, quruqda yashovchi stegosefal paydo bo'lgan Umurtqasizlardan-braxiopodalar, marjonlilar, boshoyoklilar, molyuskagonattilar yashaydi.	50-70
	Silur	S	Yuqori silur quyi silur	S ₂ S ₁	Psilofitlarning rivojlanishi davom etgan. Umurtqasizlardan yangi guruh boshoyoqlilar, 30 molyuska, braxiopodalar bexisob yashagan.	30
	Ordovik	O	Yuqori ordovik O'rtta ordovik quyi ordovik	O ₃ O ₂ O ₁	Kalkonli baliqlarning birinchi namunasi paydo bo'lgan.	60
	Kembriy	Є	Yuqori kembriy O'rtta kembriy Kuyi kembriy	Є Є Є	Suv o'simliklari va bakteriyalar ko'paygan va rivojlangan. quruqlikda o'suvchi eng oddiy o'simliklar-psilofitlar paydo bo'lgan. 70 O'murtqasizlardan trilobitlar (bug'inoyoqli-lar) va arxeotsiallar yashagan	70
Protero zo'y	Faqat maxalliy bo'linishlarga ega			R ₃	Sodda suv o'simliklari, bakteriyalar va umurtqasiz xayvonlar qoldig'ining yomon saqlangan namunalari uchraydi.	600-800
Arxeo zo'y	Faqat maxalliy bo'linishlarga ega			AR	Boshlang'ich organik dunyo shakllarining izi uchraydi.	1000 dan ko'proq

Platformalar asosida kuchli burmalangan turli tarkibdagi intruziyalar va effuziyalar bilan kesilgan metamorfik va magmatik tog' jinslaridan tashkil topgan asta-sekin harakat qiladigan yer qobig'ining strukturalarini kristallik fundament deb yuritiladi.

Kristallik fundament deb, ataluvchi bu jinslar ustida stratigrafik va yotish burchagi jihatidan nomuvofiq holda gorizontaal cho'kindi jinslar yotadi. Bu jinslarga platforma qobig'i deyiladi. Platformalar burmalanish qobiliyatiga ega emas, ular uchun sokin tebranma harakat xarakterlidir. Shuning uchun platforma jinslari deyarli gorizontaal holda yotadi.

Geosinklinallarda sodir bo'ladigan burmalanish harakati ta'sirida, platformalar xuddi qattiq jismlar singari sinadi va uziladi.

Shu sababli platformaning ayrim qismlari pastga tushadi boshqa qismlari esa ko'tariladi. Bu hodisa platformalarda quyidagi elementlarni ajratishga imkon beradi.

Qalqonlar-bu platformaning yaqqol ko'tarilish tendentsiyasiga ega bo'lgan qismidir.

Plitalar-platformaning harakatchan qismi bo'lib, uning uchun ko'tarilish va tushish jarayoni almashinib turishi xarakterlidir.

Sinekiz va anteklizlar - katta maydonlarni o'z ichiga olgan, pasaygan va ko'tarilgan strukturalardir.

Paleozoy erasi boshlanishida Yerda uning mustahkam qattiq qismlari hosil bo'ladi va ular bo'lajak materiklarning asosi bo'lib xizmat qiladi. Bu maydonlar harakatchan egiluvchan mintaqalar bilan o'ralgan bo'ladi. Bu erada tektonik jarayonlar notekis namoyon bo'lib turadi. Ayrim davrlar uchun (silur, toshko'mir, perm) geosinklinal viloyatlarda kuchli burmalanish, kuchli tik ko'tarilish harakterli bo'lsa, boshqa davrlar (kembriy, devon) uchun burmalanish jarayonining umuman bo'lmasligi va geosinklinal mintaqalarning jadal bukilishi hamda cho'kindi yotqizilishi bilan xarakterlidir.

Burma hosil qiluvchi jarayonlar magma harakatini faollashtiradi, natijada magma cho'kindi jins qatlamlari orasiga oqib kiradi va qotadi, so'ngra esa turli shakldagi intruziyalarni hosil qiladi.

Paleozoy erasi uchun geosinklinal viloyatlar egallagan maydonlar qisqarib, ularning o'rninga qattiq barqaror harakatlanuvchi tog' massivlari hosil bo'lish tendentsiyasi xarakterlidir. quruqlikning ko'tarilayotgan qismlari bu harakatga qo'shni platformaning qismlarini jalb qiladi. Shuning uchun geosinklinal viloyatlarning ko'tarilishi bilan platformalarda dengiz chekinishi kuzatiladi. Mezozoy erasida quruqlikning maydoni geosinklinal viloyatlarning qisqarishi hisobiga kengayib boradi. Bu erada platforma-viloyatlari uchun dengiz chekinishi

va laguna yotqiziqlari hosil bo'lishi, platforma viloyatlari uchun esa intruziv va effuziv magmatizm jarayoni xarakterlidir.

Kaynozoy erasi boshlanishi vaqtida kuchli tektonik harakatlar, qolgan geosinklinal viloyatlarda sodir bo'ladi. Kuchli tektonik buzilishlar, yirik yoriqlarning hosil bo'lishiga va hosil bo'lgan bloklarning shu yoriqlar bo'ylab harakatlanishiga olib keladi. Natijada Tyanshan, Oltoy, Sayan, Sixote Alin singari tog' tizimlari qayta ko'riladi (tiklanadi). Ayrim yerlarda (Tyanshan) ko'tarilishi juda balandga 5000-6000 metrlarga etadi va bu jarayon hozirgi vaqtda ham davom etayapti.

Tabiiyki ko'tarilgan bu xududlar oraliq'ida yangi chuqurliklar hosil bo'lib, qadimiylari (Farg'ona, Zaysan) shakllanib boradi.

8.2. Geologik xaritalar va kesimlar

Geologik xarita yer po'stining geologik tuzilishi to'g'risidagi bizning bilimlarimizni jamlab aks etdiradigan asosiy chizma hisoblanadi. Bu chizmada yerlarning geologik tuzilishi shartli belgilar yordamida grafik yo'l bilan tasvirlanadi. Xaritalar topografik asosga chiziladi va yer sirtining qiyofasini ko'rsatmaydigan topografik belgilar olib tashlanadi.

Geologik xarita deb, ma'lum bir maydonning geologik tuzilishini topografik asosda, kichraytirilgan masshtabda, gorizontal yuzada shartli belgilar va indekslarda tasvirlaydigan chizmaga aytiladi.

Geologik xaritalar mazmuni jihatidan bir necha turli litologo-petrografik, strukturaviy-tektonik, paleogeografik, geomorfologik, gidrogeologik va injener-geologik turlarga bo'linadi.

Geologik xarita yerlarning umumiy geologik tuzilishining rejadagi tasviridir. Ular yer yuzida tarqalgan tub tog' jinslarining kichraytirilgan tik proektsiyasi hisoblanadi. Tub tog' jinslari deyarli butun yuzasi bilan yupqa qobiq ko'rinishida to'rtlamchi davr yotqiziqlari bilan qoplanganligi uchun ular xaritada ko'rsatilmaydi. To'rtlamchi davr yotqiziqlari, ularning qalinliklari katta bo'lgan hollardagina lozim bo'lsa maxsus to'rtlamchi davr yotqiziqlari xaritalarida ko'rsatiladi.

Xaritalarda tog' jinslarining tarqalishi chegaralari chiziqlarda, yoshlari ranglar va shartli belgilarda, tarkiblari esa turli chiziqlar yordamida ko'rsatiladi. Bulardan tashqari geologik xaritalarga tektonik yoriqlar, uzilishlar, qatlamlarning yotish elementlari va boshqalar tushiriladi (39-rasm).

Geologik xaritaning mukammalligi va aniqligi ularning masshtabi bilan masshtab esa o'tkazilgan geologik syomkaning masshtabiga qarab tanlanadi.

Xaritalarning masshtabi yerlarning geologik tuzilishining murakkabligiga va undan ko'zlangan maqsadga qarab belgilanadi.

Geologik xaritalar masshtabiga va tayinlanish maqsadiga ko'ra turt turga bo'linadilar:

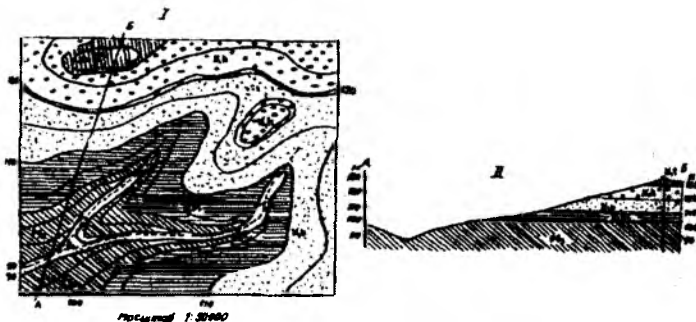
1. *Kichik masshtabli xaritalar*, masshtabi 1:500000 va undan kichik. Bunday xaritalarda katta maydonning (masalan, Markaziy Osiyoning) umumiy geologik tuzilishi tasvirlanadi;

2. *O'rta masshtabli xaritalar*, masshtabi 1:200000 va 1:100000. Bunday xaritalarda ayrim ma'muriy yoki geografik xududlarning geologik tuzilishi ko'rsatiladi (masalan, Farg'ona vodiysi);

3. *Yirik masshtabli xaritalar*, masshtabi 1:50000 va undan katta. Bu masshtabdagi xaritalarda xo'jalik maqsadlarida o'zlashtirish uchun ahamiyatga ega bo'lgan ayrim tumanlarning geologik sharoitlari tasvirlanadi;

4. *Maxsus yoki aniq masshtabli xaritalar*. Bunday xaritalarda yirik gidrotexnik inshoot qurilish maydonining yoki sug'orish massivining geologik sharoiti to'liq ko'rsatiladi. Bunday xaritalarning masshtabi tayinlanish maqsadiga ko'ra aniqlanadi.

Geologik kesimlar yer po'stining yuqori qismida joylashgan qatlamlarning joylanish tartibini tik kesimda yuzada tasvirlovchi chizmadir (39-rasm).



39-rasm. Gorizontal holatda yotgan tog' jinslari uchun tuzilgan geologik xarita va kesim namunasi.

I - geologik xarita, II - AB chizig'i bo'ylab tuzilgan geologik kesim.

Kesimlar odatda ma'lum ahamiyatli yunalishlar bo'yicha tuziladi va ma'lum chuqurlikkacha tuziladi. Kesimlar geologik xaritalardan va burg'ilash quduqlaridan foydalanib tuzilishi mumkin.

Xaritada qalin chiziqlar geologik chegaralar, ingichka chiziqlar esa gorizontallar.

Geologik kesimlar xaritadan foydalanib tuziladigan bo'lsa xududning geologik tuzilishida qatnashadigan tog' jinslarining yotish sharoitini to'liq aks ettiradigan

yo'nalish buyicha tuziladi. Kesimlarning gorizontaal va vyertikal masshtablari ko'p hollarda xzaritaga mos kelishi kerak.

Geologik xaritalar va kesimlar dala sharoitida olib boriladigan geologik syomka asosida tuziladi va uning natijasida tog' jinslarining tarqalishi, yotish sharoiti va tarkibi, ular orasidagi chegaralar hamda bu jinslarning yer yuziga chiqqan maydonlari aniqlanadi.

Geologik syomka ishlari odatda uchta bosqichda olib boriladi: tayyorgarlik ko'rish davri, dala ishlari, dala ishlari natijalarini qayta ishlash va tartibga keltirish davri.

Tayyorgarchilik ko'rish davrida ish olib borishni tashkil kilish loyihasi tuziladi, geologik partiya tashkil qilinadi va kerakli uskunalar va jihozlar bilan ta'minlanadi, topografik xarita va aerofotosyomka ma'lumotlaridan ko'chirmalar tayyorlanadi, ish tumani buyicha geologik ma'lumotlar yig'ilgan fond ma'lumotlari va ilmiy adabiyotlar o'rganib chiqiladi.

Dala ishlarini o'tkazish davrida avvalo ish olib boriladigan xudud bilan tanishib chiqiladi, asosiy geologik syomka ishlari o'tkaziladi va dala ishlari nihoyasida o'tkazilgan barcha ishlar natijasining o'zaro bog'liqligi tekshirib chiqiladi, so'ngra esa dala ishlari natijasida olingan barcha dala ma'lumotlari qayta ishlab chiqiladi. Natijada turli kartografik chizmalar chiziladi va geologik xisobotning yozma matni tayyorlanadi.

Geologik syomka, ochiq yerlarda (yer yuzi o'yilgan xududlarda) ya'ni to'rtlamchi davr yotqiziqqlari oz tarqalgan xududlarda geologik syomka tub tog' jinslarining yer yuziga chiqib qolgan joylarini o'rganish orqali olib boriladi. Bunday yerlarda tog' jinslarining yotish sharoiti va tarkibi qazish ishlari olib borilmasdan o'rganilishi mumkin. To'rtlamchi davr jinslari keng va katta qalinlikda tarqalgan xududlarda geologik syomka, qazish ishlari (burg'ilash quduqlari, shurf-o'ra, kanava) o'tkazish orqali olib boriladi.

Geologik syomka yo'nalishlar, maydon bo'ylab va instrumental yullar bilan olib boriladi.

Yo'nalishli syomka uning masshtabi 1:1 000 000 va 1:500 000 bo'lgan vaqtlarda olib boriladi. Ish davomida o'rganilayotgan xudud xarakterli yunalishlar buyicha marshrutlar bilan kesib o'tiladi va odatda ularning yunalishi qatlamning cho'zilishi yo'nalishini tik kesib o'tishi lozim.

Marshrutlarda olib borilgan kuzatuv ishlarining natijasi topografik asosga tushiriladi va bu ma'lumotlar qayta ishlanib xarita tuziladi. Kuzatuv obyektlari bo'lib tog' jinslarining ochiq yerlari xizmat qiladi va ularning chizmasi chizilib, tarkibi va yotish xolati o'rganiladi. Maydon bo'ylab syomka, uning masshtabi 1:200000 - 1:25000 bo'lgan hollarda o'tkaziladi. Bunday sharoitda syomka qilinayotgan butun maydon geologik tuzilishining murakkabligi darajasiga qarab

turli zichlikda kuzatish nuqtalari bilan qoplanadi (burg' quduqlar, shurflar, kanavalar). Bulardan tashqari marshrutlar belgilanib kuzatuv ishlari olib boriladi.

Agar xududdagi tub tog' jinslari ko'p yerlarda ochilmagan bo'lsa geologik chegaralarni o'tkazish uchun qazish ishlari (kanava-o'ra shurf, burg'ilash qudug'i) bajariladi.

Ko'pgina hollarda, to'rtlamchi davr yotqiziqlari ostida joylashgan tog' jinslarining ma'lum chuqurlikdagi tarqalishi va yotish sharoitini aniqlash lozim bo'lib qolsa qatlam yoki kesma xaritalari tuziladi.

To'rtlamchi davr yotqiziqlari katta ahamiyatga ega bo'lganligi uchun to'rtlamchi davr yotqiziqlari xaritasi tuziladi

va unda yotqiziqlarning hosil bo'lishi, yoshi va tarkibi ko'rsatiladi.

Bu turdagi xaritalar ayniqsa sug'orish melioratsiyasi va gidrotexnik inshootlar qurilishi olib borilayotgan maydonlar uchun ahamiyatlidir. Chunki to'rtlamchi davr yotqiziqlari inshootlar va boshqa injenerlik tizimlari joylashtiriladigan asosiy muhit hisoblanadi.

Xaritalarda yotqiziqlarning hosil bo'lishi turli ranglarda, yoshi rangning tuslarida, tarkibi qora chiziqli shtrixlarda ko'rsatiladi. Xaritada cho'kindi jinslarning allyuvial, prolyuvial, delyuvial, elyuvial, ko'l, dengiz, eol, muzlik, vulkanogen, kimyoviy organik genetik turlari shartli indekslarda yozib ko'rsatiladi.

Demak geologik xaritalarda tog' jinslarining tarqalish chegaralari, tarqalish maydonlari, tarkiblari, yotish sharoitlari, turli tektonik va boshqa elementlari gorizontaal yuzada kichraytirilgan masshtabda turli rang, shtrix va shartli belgilarda tasvirlanadi.

Geologik xaritalardan foydali qazilma konlarini qidirish, melioratsiya ishlarini va gidrotexnik inshootlarning loyhasini tuzish, qurilish maydonlarini tanlash va boshqa amaliy ishlarda keng foydalaniladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Tarixiy geologiya fani nimani o'rgatadi va uning asosiy vazifalari nimalardan iborat?
2. Nisbiy geoxronologiya va mutlaq geoxronologiya tog' jinslarining qaysi xususiyatlarini aniqlashga imkon beradi?
3. Tog' jinslarining nisbiy yoshini aniqlashning qanday usullari mavjud ularga tushuncha bering?
4. Teng yoshdagi jinslar deganda nimani tushunasiz?
5. Geoxronologiya jadvali to'g'risida tushuncha bering?
6. hozirgi paytda tog' jinslarining mutlaq yoshini aniqlashda qaysi usuldan keng qo'llaniladi?
7. Geologik xarita deb nimaga aytiladi?
8. Geologik xaritalar mazmuni jihatidan qanday turlarga bo'linadi?
9. Geologik xaritalar masshtabiga va tayinlanish maksadiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?
10. Geologik kesimlar tushunchasi va mazmuniga izoh bering?

IX-bob. Irrigatsion-meliorativ tadbirlarni asoslash uchun olib boriladigan gidrogeologik injener-geologik qidiruv va tadqiqot ishlari

9.1. qidiruv va tadqiqot ishlarida loyiha tuzishning turli bosqichlaridagi vazifalari

Yerlarni sug'orish, zaxini qochirish va suv bilan ta'minlash loyihalarini tuzish uchun yerlarning geologik tuzilishi, gidrogeologik va injener-geologik sharoiti to'g'risida to'liq ma'lumotlarga ega bo'lish lozim.

Tadqiqot (qidiruv) ishlari injener-gidrotexnik tomonidan berilgan texnikaviy topshirikdan boshlanadi. Bu topshiriqda qurilish me'yorlari va qoidalarining talablariga ko'ra quyidagilar ko'rsatiladi:

- 1) Loyihalashtirish bosqichi, massiv yoki injenerlik inshooti joylashgan yerni va qidiruv maydonining chegaralari;*
- 2) Injenerlik inshootning maydonda joylashtirish tasviri va ko'rsatkichlari (bir necha variantlarda, inshoot elementlarning o'lchamlari, zaminning chuqurligi, inshoot og'irligining ta'sir kuchi);*
- 3) Maxsus o'rganilishi lozim bo'lgan tadqiqot masalalari (lyoss jinslaridagi cho'kish hodisasi, maydonning zax bosishi, ularni butun maydon yoki kichik maydonlarda o'zgarishini bashorat qilish va boshqalar);*
- 4) Qidiruv va tadqiqot ishlarining bajarilish muddatlari.*

Meliorativ tadbirlar loyahasini tuzish ikki bosqichda olib boriladi:

- 1. Loyiha, ishchi loyihasi;*
- 2. Ishchi hujjatlari.*

Loyiha, ishchi loyihasi bosqichining vazifasi qabul qilingan variantdagi meliorativ tizim inshootlari, ishlab chiqilgan konstruktiv elementlar va meliorativ tadbirlar, gidrogeologik va injener-geologik jihatidan asoslanadi.

Meliorativ tizimlarni qayta qurish loyahasini asoslash uchun qidiruv ishlari loyiha tuzishda hisobga olinishi shart bo'lgan gidrogeologik va injener-geologik sharoitlarning o'zgarishi yoritiladi.

Qidiruv ishlari jarayonida quyidagi dala ishlari o'tqaziladi:

- a) Kompleks injener-geologik syomka, masshtabi 1:50 000;*
- b) Sug'orish massivlarida quriladigan zax qochirish tizimlarini asoslash va bashorat qilish uchun maxsus gidrogeologik va injener-geologik tadqiqot ishlari;*
- v) Loyiha qilinadigan inshootlar maydonida, yo'nalishli injener-geologik qidiruv ishlari olib borish.*

Ishchi xujjatlari bosqichida qidiruv ishlarining vazifasi asosan tajriba ishlari va maxsus tadqiqot ishlaridan iborat bo'ladi. Bu esa qurilish ishlarini tashkil qilish sharoitini aniqlashtirish va yangi texnikani qo'llash asosida qurilishning ilg'or usullarini tanlashga imkon beradi.

Sug'orish maydonlari loyihasini asoslash uchun 1:50 000 masshtabdagi kompleks injener-geologik syomka o'tkaziladi. Injener-geologik syomka o'tkazish uchun 1:10000 dan katta bo'lmagan masshtabdagi topografik asosdan foydalaniladi. Syomka o'tkaziladigan maydonning kattaligi sug'orish massivining maydoniga nisbatan 1.3 barobargacha katta bo'lishi kerak.

Syomka tarkibida olib boriladigan gidrogeologik va injener-geologik tadqiqot ishlarini, meliorativ tadbirlar va inshootlar konstruksiyasini asoslash uchun etarli hajmda o'tkaziladi. Bu tadqiqot ishlarining hajmini aniqlash uchun, arxiv va ilmiy adabiyotlardan olingan ma'lumotlarga asoslanib tuzilgan yerlarning litologik tuzilishi, o'rganilayotgan qatlamning gidrogeologik sharoiti va grunt xossalari o'zgaruvchanligini ko'rsatuvchi sxematizatsiya o'tkazish kerak. Syomka bajarilish vaqtida yer kavlash va boshqa murakkab, katta mablag' sarf bo'ladigan ishlarning hajmini qisqartirish uchun sug'orish massivlarida geofizik tadqiqot ishlari o'tkazilishi lozim.

Rejim kuzatuv ishlarini olib borish uchun Geologiya Suv va qishloq xo'jaligi vazirliklari tashkilotlari tomonidan ko'rilgan regional rejim kuzatuv shaxobchalaridan foydalaniladi hamda gidrogeologik sharoitning murakkabligiga bog'liq ravishda 1 km² sug'orish maydonida 0,3-0,5 dona kuzatuv shaxobchalari ko'riladi.

Meliorativ zovurlar loyihasini asoslash uchun sizot suvlarini pastki bosimli suvli qatlamdan ozuqalanishini, sizot suvlarining hosil bo'lishi va shakllanishini hamda yopqich qatlamning tuzilishi o'rganilishi lozim. Shular bilan bir qatorda turli litologik tarkibdagi gruntlarning filtratsion xususiyatlari, aeratsiya mintaqasi jinslarining tuz tarkibini o'rganish hamda sug'orish massivining tabiiy zovurlar bilan ta'minlanganligini baholash talab qilinadi.

Sizot suvlarining hosil bo'lishi va shakllanishi maxsus tanlangan tajriba maydonlarida o'rganiladi. Tajriba maydonchasining kattaligi 2-5 gektar bo'lishi mumkin va tajriba 1-2 yil davom etdiriladi. Tajriba maydonchasidagi aeratsiya mintaqasida tarqalgan turli litologik tarkibdagi jinslarning suv o'tkazuvchanligi aniq o'rganiladi, sug'orish davridagi infiltratsiyaga sarf bo'ladigan suv miqdori aniqlanadi va filtratsion hisoblash sxemasi asoslanadi.

Sug'orish massivida olib borilgan gidrogeologik tadqiqot ishlari natijasida quyidagi ma'lumotlar aniqlangan bo'lishi lozim:

- a) Yer osti suvlarining ozuqalanishi va sarflanishining miqdoriy jihatidan baholanishi;*
- b) Sizot suvlarining yer usti suvlari bilan bog'liq bo'lgan tabiiy rejimi;*
- v) Suvli qatlamlarning gidrogeologik va gidrokimyoviy ko'rsatkichlari;*
- g) Sug'orish massivi filtratsion sxemasining gidrodinamik chegaralari, xududning tabiiy zovurlar bilan ta'minlanganligi;*

d) Ekspluatatsiya qilinayotgan gidrotexnik inshootlarining yer osti suvlari rejimiga bo'lgan lokal ta'siri.

Zax qochirish maydonlari loyihasini asoslash uchun gidrogeologik va injener-geologik qidiruv ishlari jarayonida quyidagilar o'rganib chiqiladi:

a) Geomorfologik (relyef) sharoit; daryo vodiysining tuzilishi, tyerrasalari va relyef maydonning botqoqlanishiga bo'lgan ta'siri;

b) Xududning geologik tuzilishi, tog' jinslarining litologik tarkibi, ularning lokal va regional suv o'tkazmas qatlamgacha bo'lgan chuqurlikda tarqalishi va yotish sharoiti;

v) Suvli gorizontlarning yotish chuqurligi va tarqalishi, ularning o'zaro va yer usti suvlari bilan gidravlik bog'lanishi, sizot suvlarining rejimi va balansi, sizot va yer usti suvlarining kimyoviy tarkibi va uni zovurlarning kimyoviy kolmatatsiyasiga bo'lgan ta'siri; massivning geofiltratsion sxemasi va gidrogeologik ko'rsatkichlarning qiymatlari;

g) Fizik-geologik jarayonlarning tarqalishi va tavsifi;

d) Gruntlarning fizik- mexanik xossalari;

e) Loyiha tuzilayotgan obyektga o'xshash sharoitdagi ekspluatatsiya qilinayotgan meliorativ tizimlarning ishlashi to'g'risidagi ma'lumotlar va ularning atrofdagi maydonlarning gidrogeologik sharoitiga bo'lgan ta'siri.

Sug'orish massivida zax qochirish tadbirlarining loyihasi uchun bu yerda ham 1:50 000 masshtabda kompleks injener-geologik syomka o'tkaziladi. Agar zax qochiriladigan xududda zovurlarning ishini og'irlashtiradigan bosimli yer osti suvlari mavjud bo'lsa, qo'shimcha qidiruv ishlari o'tkazilib, sizot suvlarining bosimli suvlar hisobiga ozuqalanishi o'rganiladi.

Syomka o'tkazish maydonining kattaligi zax qochirish maydonlari ixcham joylashganda (yonma-yon joylashganda) loyiha qilinayotgan massivga nisbatan 2,5 barobarga katta bo'lishi mumkin. Faqat syomka o'tkaziladigan maydon chegaralari, gidrodinamik chegaralar bilan mos bo'lishi lozim.

Burg'ilash quduqlari maydon, ma'lum bir yo'nalish bo'yicha joylashtirilishi va har bir relyef elementida, (yonbag'ir, tyerrasa, suv ayirg'ichda va boshqalar) joylashtirilgan bo'lishi kerak.

Yo'nalishlar oralig'idagi masofa 1-2 kilometr dan ortmasligi, quduqlar orasidagi masofa esa yerlarning relyefi va litologik tuzilishining o'zgaruvchanligiga bog'liq ravishda 0,3-0,8 kilometrda joylashtirilishi kerak. Burg'ilash quduqlarining chuqurligi o'rtacha 15 metrdan ortmasligi va quduqlarning uchdan bir qismi tarxda keng tarqalgan birinchi suv o'tkazmas qatlamgacha qazilishi lozim. Ayrim quduqlar agar ehtiyoj tug'ilsa, sizot suvlari bilan bosimli suvlar orasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun katta chuqurlikgacha qazilishi mumkin.

Zax qochirish tizimida og'ir gruntlar (gilli tuproqlar, og'ir qumoq tuproqlar) suv o'tkazmas qatlamlar ustida joylashgan bo'lsa, chuqurliklari 5 metrgacha bo'lgan burg'ilash quduqlari qazilib, litologik tarkib o'rganiladi.

To'da quduqlardan tajribaviy suv tortib olish har 3 km² da 1-2 tadan bo'lishi kerak. Asosiy burg'ilash quduqlarida har 1 metrdan grunt namunalari va barcha qazilgan quduqlardan esa yer osti suvining kimyoviy tarkibini o'rganish uchun suv namunasi olinadi.

O'tkazilgan kompleks injener-geologik, gidrogeologik va tuproq-meliorativ tadqiqot-qidiruv ishlari asosida maydon gidrogeologik-meliorativ jihatidan tumanlarga bo'linadi. Bu bilan bir qatorda sizot suvlarini, tuproqlarni suv bilan ozuqalanishi va botqoqlanish sharoitiga baho beriladi, zax qochirishning samara beradigan usullari tavsiya qilinadi, gidrotexnik inshootlar zamini jinslarning injener-geologik ko'rsatichlari tavsiya qilinadi va salbiy ta'sir ko'rsatuvchi injener-geologik jarayonlarga qarshi kurash chora va tadbirlari tavsiya qilinadi.

9.2. Injenerlik inshootlari loyihasi

Loyiha qilinadigan injenerlik inshootini injener-geologik nuqtai nazardan asoslash uchun (to'g'on maydoni va nasos stantsiyasi uchun) 1:5000 masshtabdagi syomka tarkibida geofizik, yer qazish, burg'ilash, geotexnik va filtratsion tajriba ishlari bo'lgan qidiruv ishlari hamda tog' jinslarining fizik-mexanik, petrografik, kimyoviy tarkiblarini aniqlash ishlari va maxsus tadqiqot ishlari bajariladi.

Burg'ilash quduqlarining chuqurligi inshootlar joylashgan yerlarning geologik tuzilish qonuniyatlarini, injener-geologik va gidrogeologik sharoitlarini aniqlashni hisobga olgan holda va inshoot zamini gruntlarining fizik-mexanik xususiyatlariga baho berish maqsadlariga muvofiq tayinlanadi.

Burg'ilash quduqlari to'g'onning o'qi bo'yicha ham yuqori va pastki befda to'g'ondan 100-200 metr uzoqlikda to'g'on o'qiga parallel ravishda joylashtiriladi. quduqlar injener-geologik sharoitning murakkabligiga, to'g'onning balandligiga bog'liq ravishda 20-100 metr chuqurliklarda va bir-birlaridan 40-150 metr masofada qaziladi.

To'g'on o'qidan tashqari qidiruv quduqlari bilan loyiha qilinayotgan beton inshootlari (tashlama, baliq o'tkazuvchi qurilma va boshqalar) joylashgan maydonchalar ham yoritiladi. qidiruv quduqlari qurilish ishlarini tashkil qilishga xalaqit beruvchi yoki inshootlarning ish jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi salbiy injener-geologik omillar uchrashi mumkin bo'lgan chuqurlikgacha qazilishi lozim.

Injener-geologik sharoiti murakkab yerlarda shurf va burg'ilash quduqlaridan tashqari qidiruv shulinalari va shaxtalari qaziladi.

Gruntlarning fizik-mexanik xossalari laboratoriya va dala usullari yordamida o'rganiladi.

Tajribalarning hajmi inshootning murakkabligiga bog'liq. Lyossimon gruntlarni o'rganish uchun tomonlari cho'kuvchan qatlamlar qalinligining 0,5-1 qismiga teng bo'lgan kotlovanlarda tajribaviy suv quyish tajribasi o'tkazish nazarda tutiladi.

Dala va laboratoriya ishlarining tarkibi va hajmi obektning aniq injener-geologik sharoitiga qarab belgilanadi.

To'g'on uchastkasi va boshqa inshoot maydonchalarida olib boriladigan gidrogeologik tadqiqot ishlari quyidagi masalalarni echish uchun dastlabki ma'lumotlar bilan ta'minlaydi:

a) qurilish kotlovanlariga quyiladigan yer osti suvining sarfini baholash va yer osti suvi sathini pasaytirish uchun samarali tadbirlar tanlash uchun;

b) Inshoot zaminida va pastki befda vujudga keladigan filtratsion bosimni baholash uchun;

v) Inshoot asosida, inshoot atrofidan va atrofdagi soyliklarga filtratsiyadan sarf bo'ladigan suvlarning miqdorini hisoblash va filtratsiyaga qarshi chora-tadbirlarni loyiha qilish uchun;

g) Suv ombori atrofida yer osti suvlarining rejimini va o'zgarish chegaralarini aniqlash uchun;

d) Yer osti suvlarining agressivligini aniqlash uchun.

Kanal trassasining har bir kilometrida relyef elementlarini hisobga olgan holda 1-3 dona qidiruv quduqlari joylashtirilishi kerak.

Quduqlarning chuqurligi kanal ostidan 3-5 metr chuqurlikgacha, har bir geomorfologik elementda regional yoki kichik maydonda tarqalgan suv to'sar qatlamgacha (lekin 30 metrdan ortiq bo'lmagan chuqurlikgacha) qaziladi. Agar ayrim uchastkalarida yumshoq, kuchsiz jinslar tarqalgan bo'lsa, burg'ulash quduqlari tub yoki mustahkam jinslarga 2 metrdan ortiq chuqurlashtiriladi.

Qidiruv quduqlarini trassa bo'ylab joylashtirish uchun syomka natijasida tuzilgan injener-geologik rayonlarga bo'lish xaritasidan foydalaniladi.

Trassa tog' yon bag'irlarini, soylarni, temir va avtomobil yullarini kesib o'tgan yerlarda trassa o'qi bo'ylab yoki ko'ndalang kesim bo'ylab qo'shimcha 3-5 ta burg'i qudug'i qaziladi.

Kanal va kollektor trassalarida olib borilgan (o'tkazilgan) qidiruv ishlari natijasida quyidagilar aniqlangan bo'lishi kerak:

a) Trassaning geologo-litologik tuzilishi, tog' jinslarining filtratsion ko'rsatkichlari, ularning sho'rlaganligi va gips bilan tuzlanganligi;

b) Yer osti suvlarining yotish chuqurligi, kimyoviy tarkibi, agressivligi va rejimi (tabiiy sharoitdagi va loyiha sharoiti uchun sath bashorati);

v) *Trassaning maxsus injenerlik tadbirlarini nazarda tutishni talab qiladigan salbiy injener-geologik sharoitli joylari;*

g) *Inshoot konstruksiyasiga ta'sir ko'rsatadigan, gruntlarning holati va xususiyati ko'rsatkichlari;*

d) *qurilish va ekspluatatsiya davrida inshoot zaminidagi gruntlarga va kotlovan yonbag'irlarining mustahkamligiga ta'sir ko'rsatadigan filtratsion bosimning ta'siri;*

e) *Filtratsiyaga yo'qotiladigan suvning miqdori va atrof xududlardagi zax bosishi mumkin bo'lgan mintqa maydoni.*

Nasos stantsiyasi quriladigan maydonlarda burg'ilash quduqlarining soni 3-5 dona bo'lishi va ularning chuqurligi inshoot zamini chuqurligidan tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatini laboratoriyada o'rganish uchun monolit va namunalar olinadi.

Suv qabul qiluvchi havza (avankamvera) quriladigan maydonchalarda 8 metr chuqurlikda 3 dona quduq, tusuvchi inshoot asosida 5-7 metr chuqurlikda 3 dona quduq qazilishi kerak.

Qirg'oqni mustahkamlovchi inshootlarda quduqlarning chuqurligi daryo yoki suv havzasining erozion chuqurligigacha qazilishi kerak.

Alohida dastur asosida bajariladigan maxsus tadqiqot ishlariga quyidagilar kiradi:

- *EHM va AXM yordamida gidrogeologik ko'rsatkichlarni aniqlash, obektining filtratsion sxemasini aniqlash;*

- *gruntlarning oquvchanligi, suffoziya, karst, cho'kish, surilish va ko'pchish hodisalarini o'rganish;*

- *geofizik usullar yordamida gruntlarning korrozion aktivligi aniqlash.*

To'g'on va ko'tarma qurish uchun kerakli tabiiy qurilish matyeriallarini qurilish maydonidan 2-5 km kilometrdan uzoq bo'lmagan yerlarda qidirib topish lozim.

Ishchi xujjatlari bosqichida tajriba va maxsus tadqiqot ishlari, qurilish ishlarini tashkil qilish sharoitini aniqlab olish va yangi texnikani qo'llash asosida qurilishning ilg'or usullarini aniqlash uchun o'tqaziladi.

qidiruv ishlarining bu bosqichida, to'liq va ishonchli injener-geologik ma'lumot olishga imkon beradigan va tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatlarining tabiiy holatida o'rganishga imkon beradigan ochiq qurilish kotlovanlarini yaratish katta ahamiyat kasb etadi.

Loyiha tuzishning qidiruv ishlari jarayonida vujudga keladigan qo'shimcha tadbirlarni ishlab chiqish uchun masalani to'g'ri, sifatli hal qilishga imkon beradigan geologik qidiruv ishlarining barcha usul va turlaridan foydalaniladi (dala va laboratoriya tadqiqot ishlari, rejimni kuzatuv ishlari va boshqalar).

Tajriba ishlari va maxsus tadqiqotlar quyidagilardan iborat bo'ladi:

- a) Tajriba yo'li bilan yer osti suvi sathini pastlashtirish va suvini chiqarib tashlash;*
- b) Tajribaviy kotlovanlar kavlash;*
- v) To'g'on tanasini tajriba yo'li bilan grunt yotqizib tiklash;*
- g) Tajriba uchun beton qoziqlarini va shpuntlarni qoqish;*
- d) Cho'kuvchan gruntlarni tajribaviy namlash;*

Maxsus tadqiqotlar va tajriba ishlarining tarkibi va hajmi qidiruv ishlari dasturida asoslangan bo'lishi lozim.

Tajriba ishlari va maxsus tadqiqotlar imkoni boricha ishlab chiqarish sharoitiga yaqin sharoitlarda o'tkazilishi kerak va ular oddiy tadqiqot usullari injener-geologik sharoitni to'g'ri baholash uchun ishonarli ma'lumot bilan ta'minlay, ololmaydigan hollarda o'tkaziladi.

Qo'yilgan masalalarni hal qilish uchun quyidagi tajriba tadqiqot ishlari o'tkaziladi:

a) qurilish kotlovanlaridan suvni chiqarib tashlashni va yer osti suvi sathini pastlashtirish chuqurligini aniqlash uchun hamda zovur va filtratsiyaga qarshi ishlatiladigan qurilmalarning ko'rsatkichlarini aniqlash uchun tajribaviy suv tortib olish va chiqarib tashlash tashkil qilinadi. Tajriba ishlarini qurilish kotlovanlari chegarasida qurilgan maydonlarda o'tkazish kerak. Tajriba quduqlari ishlab chiqarish sharoitidagi singari qurilgan va jihozlangan bo'lishi kerak.

b) qurilish kotlovanlarini qazishda quyidagilar aniqlanadi:

- qiyalikning optimal qiymati;*
- loyiha bo'yicha qurilgan qiyalik xolatini kuzatib borish;*
- inshoot zamini ochilgandan so'ng gruntlarni kuzatish (filtratsion bosim qiymati, nurash tezligi, gruntlarning ko'pchishi);*
- tajriba kotlovanlarida olib boriladigan tadqiqot ishlarining hajmi tekshirilayotgan maydonning gidrogeologik va injener-geologik sharoitining o'ziga xosligiga bog'liqligi loyiha tuzuvchi bo'lim bilan birgalikda ishlab chiqilishi kerak;*
- o'z kursatkichlari bilan alohida farq qiladigan gruntlarning xususiyatini tajriba yo'li bilan tekshirish va to'g'on, ko'tarma tanasiga yaroqli ekanligini aniqlash kerak;*
- gruntning karyerdagi zichligiga nisbatan ko'tarmadagi gruntning zichligi va pishiqligini keskin oshirish lozim;*
- o'ziga xos ishlab chiqarish sharoitini va gruntlarning zichlash usullarini aniqlash lozim.*

Tajriba uchun qurilgan ko'tarmaga yotqizilgan gruntlarni tekshirish natijasida loyihada qabul qilinadigan gruntning zichlik ko'rsatkichi aniqlanadi.

Ishchi xujjatlari bosqichida avval o'tkazilgan yer osti suvlarining sathi va kimyoviy rejimini o'rganish ishlari davom ettiriladi. Bunda kuzatuv quduqlari soni

qurilish kotlovanlari hisobiga ortadi. Kuzatuv ishlarining aniqligi ortishi lozim, chunki qurilish davrida yer osti suvlarining sathi va kimyoviy tarkibi keskin o'zgarishi mumkin.

Qidiruv va tadqiqot gidrogeologik ishlari quyidagi mazmundagi texnikaviy hisobot tuzish bilan yakunlanadi va bu hisobot irrigatsion-meliorativ tadbirlar loyihasini gidrogeologik va injener-geologik jihatidan asoslashga xizmat qiladi.

X-bob. Injener geomorfologik tadqiqotlar

Har qanday qurilish, injenerlik inshootlarini joylashtirish, qurish va ularni ekspluatatsiya qilish, qurilish ishlariga sarflanadigan mablag' va boshqa sharoitlarni belgilaydigan, ularga ta'sir qiladigan tabiiy sharoitlarni o'rganishdan boshlanadi. Injenerlik inshootini tayinlanishiga ko'ra tabiiy sharoitni baholash, injenerlik masalalarini echishni belgilab beruvchi birmecha omillar bo'yicha olib boriladi. Asosiy omillar ichida muhim o'rin relyefga tegishlidir–ya'ni morfometrik ma'lumotlarga, kelib chiqishi va rivojlanishiga e'tibor qaratiladi. Relyefni, injenerlik inshootlarini va ularning konstruksiyalari o'lchamlarni xilma xilligi, har bir holda maxsus geomorfologik tadqiqotlarni o'tkazishni talab qiladi. Odatda bunday tadqiqotlar, kompleks injener-geologik ishlar kompleksi bilan birgalikda o'tkaziladi.

Injener-geomorfologik tadqiqotlarning umumiy vazifasi faqat injener-geologik sharoit nuqtai nazaridan relyefni baholashdan iborat bo'lmay, balki qurilish bo'layotgan xududning keng ma'nodagi injener-geografik jixatidan baholashdan iborat. Bunda geomorfologlar, injenerlik inshootlarini loyiha qilishning boshlang'ich bosqichlarida inshootlarini joylashtirishning umumiy rejasi tuzilayotgan, birmecha variantlar ko'rilayotgan va ulardan biri tanlanadigan vaqtda tabiiy relyef va tabiiy jarayonlar o'rganiladi. Bu bosqichlarda relyef loyihani texnik sharoitlari va inshootlarni joylashtirish rejasi, inshootlari mustahkamligi va ekspluatatsiyasiga ta'sir qiladigan tabiiy relyef hosil qiluvchi jarayonlar va injenerlik inshootini tabiiy sharoitga ta'siri jihatidan baholanadi.

10.1. Relyef, injenerlik inshootlari va tadqiqot usullari

Yer yuzasi relyefi juda katta turdagi injenerlik va iqtisodiy masalalarni echishda o'rganiladi. Masalan, keng maydonlarni, shahar va qishloq yerlarini tekislashda, temir va grunt yo'llarini qurishda, to'g'on, suv ombori, kanal va nasos stantsiyalarini qurishda, neft va gaz quvurlarini o'tkazishda va boshqalarda keng o'rganiladi.

Bu yerda eng asosiy vazifalardan biri injenerlik inshooti bilan relyef o'rtasida uyg'unlikni (bog'liqlikni) ta'minlashdan iborat. Injenerlik inshooti tabiiy yoki yaratilgan relyefga shunday joylashtirish kerakki inshoot tabiiy geologik geomorfologik sharoit bilan uyg'unlanib ketsin va u bilan yagona hayot kechirsin. Birinchidan relyefga joylashtirilgan inshoot iqtisodiy va texnikaviy samara bersin, qurilish maydonida salbiy injener-geologik hodisalar imkon boricha kam rivojlanadigan bo'lsin, maydonda tarqalgan tog' jinslarini fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshi inobatga olsin va boshqalar.

Masalan, qarshi magistral kanali bosh qismida nasos stantsiyalarini, Tolimarjon suv ombori conini va joyini tanlashda geomorfologik va geologik sharoitlar hisobga olindi va 6 ta nasos stantsiyasi (boshqa variantlar mavjudligida), tabiiy botiqlikga Tolimarjon suv ombori joylashtirildi.

Injenerlik inshooti qurilganidan so'ng u tabiiy injener-geologik, geomorfologik sharoitning bir qismiga aylanadi va relyefga moslab inshootlarning konstruksiyalari o'zgaradi. Bundan tashqari har qanday injenerlik inshooti tabiiy muhit uchun yangi element bo'lganligi uchun atrof-muhitni keskin o'zgartiradi – tog' jinslarida, relyefda keskin o'zgarishlar ro'y beradi. Shu sababli injenerlik inshootini tabiiy geologik muxitga shunday joylashtirish kerakki, u tabiiy sharoit bilan uyg'unlashib ketsin va salbiy injener-geologik hodisalarni rivojlanishiga, paydo bo'lishiga, iqtisodiy–injenerlik salbiy oqibatlariga olib kelmasin. Shu sababli injenerlik inshootlarini asoslash uchun o'tkazilayotgan qidiruv–tadqiqotlar davrida relyef turli jihatdan baholanishi kerak.

Geomorfologik tadqiqotlar davrida uning aniqlashga bo'lgan talablar, inshootni turi va maqsadiga qarab o'zgarib boradi, ko'rsatgichlarning miqdoriy tavsiflari ulardan amalda foydalanishga bog'liq ravishda o'zgarib turadi. Masalan irrigatsion kanallarni loyiha qilishda yer relyefini o'yilganligi 20 santimetrdan boshlab, yerning qiyaligi 5 % dan boshlab hisobga olinsa, yo'llarni loyiha qilishda esa loyihachi yerlarni o'yilganligi va qiyaligini katta miqdorda bo'lgandagina hisobga oladi.

Qurilish uchun eng qulay sharoit, asosiy belgilovchi tabiiy omillar va loyiha qilishning texnik sharoitlar juda yaqin uyg'unlashganda barpo bo'ladi. Bu holda inshoot relyefga sharoitlarni o'zgartirmasdan joylashadi. Bu holda ortiqcha sarf – xarajat bo'lmaydi. Bunga o'xshash usul – relyefga kirishish (o'xshash) qurilishda keng foydalaniladi.

Har doim ham, injenerlik inshooti relyef bilan kirishib (uyg'unlashib) ketmaydi, nomutanosiblik (disgarmoniya) paydo bo'ladi. Loyiha qilishning texnikaviy qoidalariga rioya qilish va xavfsizlikni ta'minlash uchun, loyiha topshirig'iga moslashtirib, yangi barqaror relyef qilish kerak. Eng keng tarqalgan usullardan, sun'iy relyefni barpo qilish usullaridan – yerlarni tik tekislash

hisoblanadi. Bunda yerni balandliklari pasayadi, relyefning salbiy shakllari yo'q bo'lib boradi.

Bundan tashqari har qanday qurilishda chuqurliklar qaziladi, to'plamlar (naso'p) qilinadi, yonbag'irliklarda zinalar qiladi va umuman yerlarni qiyalik burchagi o'zgaradi.

Relyefni injenerlik nuqtai nazaridan baholash uchun morfometrik va kinematik (dinamik) usullardan foydalaniladi.

Morfometrik usul injener geomorfologik tadqiqotlarda relyefning o'lchamlarini o'rganishga asoslanadi, ya'ni yonbag'irliklarning uzunligi, vodiyni uzunligi va kengligi, havzaning aylanasi uzunligi va boshqalari (pyerimetri). Bu ma'lumotlar turli xil inshootlarning o'lchamlarini aniqlash, uchun zarur. Ya'ni to'g'onning va ko'priklarning uzunligi chiziqli o'lchamlarni aniqlash, relyefni boshqa morfometrik tavsiflarni aniqlashga imkon beradi ya'ni maydonni, nishablikni, zichlikni va relyefni o'yilganligini.

Kinematik yoki dinamik usul relyefni vaqt birligi ichida fazodagi o'zgarishlarini belgilab beradi. Bu usulda asosiy aniqlanadigan qiymat – qiymat va massadir. A.S. Devdariani (1961) relyefning hozirgi zamondagi o'zgarishlarni va bo'lib o'tgan joy almashinishi o'zgarishlari usullarini ajratadi. Suv har gruntlarni hozirgi zamonda siljishlari (joylarini o'zgartirishlari)ni o'lchashda birnecha o'zgarishlarni o'lchash momenti (daqiqasi) bilan mos keladi. O'tgan o'zgarishlar hardoin siljish (joyini o'zgartirish) sodir bo'lgandan so'ng o'lchanadi.

10.2 Gidrotexnik inshootlarni loyihalashda – relyef

Gidrotexnik qurilish odatda daryo havzasidan kompleks foydalanishni nazarda tutadi va uning tarkibiga turli maqsadda tayinlangan inshootlar kiradi. Bu inshootlar, qurilish uchun tabiiy sharoitni baholashda, asosiy talablarni belgilab beradi.

Gidrotexnik qidiruv ishlarida relyef, to'g'onlarni qurish, suv omborlarini joylashtirish va dierivatsion kanallarni joylashtirish uchun, xududni qurilish uchun yaroqliligini baholash uchun asosiy omil sifatida katta rol o'ynaydi. Ayrim vaqtlarda relyefni o'ziga xosligi inshootni joyini tanlashda va joylashtirishda, hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Juda katta hajmdagi suvni sig'dirish, ushlab turish va boshqarish bilan bog'liq bo'lgan gidrotexnik inshootlarni qurishda asosiy va umumiy texnikaviy talablarga, inshootlarni barqarorligi kiradi. Bunga to'g'onni cho'kishga, inshoot asosini va vodi yonbag'irlarini surilishiga (siljishiga), suv ombori va kanal qig'oqlarini mustahkamligi, minimal to'g'on osti va atrofidan bo'ladigan minimal filtratsiya, suv ombori tubi, kanallaridan bo'ladigan minimal filtratsiyalar kiradi. qurilish

bo'ladigan joyga bog'liq ravishda texnikaviy talablar o'zgarib turadi. Masalan, tog'larda suv ombori qurilishida – tagini loyqa bosishi, tekislikda suv ombori qurilishida suv bosishi va zax bosishi, sahro xududlarida suvlarni sho'rlanishi. Umumiy iqtisodiy talabnoma–inshootni qurishga sarf bo'ladigan eng kam xarajat hisoblanadi.

Shuning bilan bog'liq ravishda, inshootni toifasini belgilaydigan, uni o'lchamlarini vodiy atrofidagi yerlarni suv va zax bosishini belgilaydigan relyefning shakli va nishabi baholanadi, fizik-geografik sharoitlar, bo'lajak suv ombori qirg'oqlarini mustahkamligiga xavf soluvchi jarayonlar, qirg'oqlarni keskin ishlanishiga sabab bo'luvchi jarayonlar, loyqa cho'kish va filtratsiya jarayonlarini belgilovchi relyef shakllari va qiyaliklar baholanadi.

Geomorfologik ishlarning mazmuni gidrotexnik inshootning toifasi va loyihalash bosqichiga qarab o'zgarib turadi.

Texnikaviy–iqtisodiy hisobot bosqichida qurilishning texnikaviy imkoniyati va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi aniqlanadi va obyektning birlamchi varianti joyi tanlanadi. Katta xududdan foydalanish sxemasini tuzish ehtiyoji paydo bo'ladi, shu sababli geomorfologik tadqiqotlar yer yuzasining ayrim qismlarining asosiy farqlarini o'rganishga yo'naltirilgan yerning umumiy jihatlarini o'rganishdan boshlanadi. Umumiy geomorfologik taxlil natijalarini ifoda qilishning ratsional shakli suv ombori, to'g'on va deryivatsion kanallarni joylashtirish uchun qulay joyni aniqlashga imkon beradigan geomorfologik rayonlashtirishdir. qurilish uchun tanlangan uchastkada vodiyni yoki, uni rivojlanishining asosiy bosqichlari, allyuvial yotqiziqlarining qalinligi, tub tog' jinslarining yotish chuqurligi, vodiyni ichki qismi shakli va filtratsiya sharoiti o'rganilgan bo'ladi.

Gidrotexnik inshootlarni loyiha qilishda relyefning morfometrik tavsiflari ahamiyatlidir, chunki ular to'g'onni uzunligi va balandligi, asos bo'yicha kengligi, o'lchami va suv ombori shaklini aniqlashga imkon beradi.

Texnikaviy iqtisodiy hisobot bosqichida fizik geografik jarayonlar va ularni tarqalish chegaralari aniqlanadi va gidrotexnik inshooti uchun xavflilik darajasi aniqlanadi. Geomorfologik tadqiqotlar texnik iqtisodiy asoslash bosqichida 1:200 000 va 1:100 000 masshtabda o'tkaziladi.

Loyiha bosqichida inshootni joyi, toifasi va o'lchamlari oxirgi variantda aniqlanadi, shuning uchun asosiy e'tibor to'g'onni variantlar bo'yicha geologik va geomorfologik tuzilishidagi farqlariga e'tibor beriladi va suv ombori kosasining relyefi o'rganiladi. qurilish uchun ajratilgan uchastka maydoni fizik geografik jarayonning faolligi solishtiriladi, geomorfologik tadqiqotlar 1:50 000 dan 1:10 000 gacha masshtabda o'tkaziladi.

Ishchi loyihasi bosqichida inshootni toifasi va konstruksiyasining oxirgi varianti aniqlanadi va shu sababli shurf va burg'ilash ishlari, tajriba (fizik geografik

jarayonni tezligini aniqlash) va tog' jinslarini mustahkamligini aniqlash ishlari asosiy ahamiyatga ega bo'ladi. Bu bosqichda geomorfologik tadqiqotlarning (ishlarining) ahamiyati kamayib borsa ham, quduqlarni joylashtirish uchun geomorfologik taxlilga va tabiiy sharoitni jarayonlarni kechishiga ta'sirini baholashga e'tibor beriladi. Bu vaqtda suv ombori qirg'oqlarini mustahkamligi, suv omborini to'ldirilish sharoiti, suv va zax bosish sharoitlari aniqlanadi.

Ishchi xujjatlari bosqichida loyihani tuzishni asosiy qismi bajariladi va geomorfologik tadqiqotlar o'tkazilmaydi. Shunday qilib geomorfologik tadqiqotlar loyihalashning birinchi bosqichlarida (boshlarida) samarali o'tkazilishi mumkin.

To'g'on joyini tanlashda relyefni baholash. To'g'on joylashtiriladigan joyni tanlash loyiha bosqichining murakkab bosqichlaridan biridir. To'g'on joyini tanlash uchun o'tkaziladigan qidiruvlar vodiy toifasini, uning tarixi va kesimini o'rganishdan boshlanadi.

Vodiy toifasi, to'g'on toifasi va gidroelektrostantsiya toifasini tanlashga ta'sir etadi. Tor darasimon vodiylarda asosan «ko'r» temir-beton to'g'onlari quriladi. Vodiyning torligi, to'g'onni qisqa bo'lishiga sabab bo'ladi va shuning uchun suv tashlovchi inshootlar qirg'oqqa joylashtiriladi. Daryo nishabi odatdagi qiymatlarga ega bo'lganda suv omboriga qatta miqdorga loyqa kirib keladi va shuning uchun loyihada to'g'onning balandligi katta qilib olinadi. qisqa, baland va tor beton to'g'oni o'zining zamini bilan mustahkam bog'langan bo'ladi. Tog' vodiylarining tik qirg'oqlari fizik-geografik jarayonlar – qulash, to'kilma, surilishlar faol harakat qiladigan joy hisoblanadi, va yonbag'irlarni o'rganishda e'tiborga olish kerak. Bunday hollarda geologik-geomorfologik syomka ishlarida yonbag'irliklarni o'rganish, dala tadqiqotlarining asosini tashkil qiladi.

O'zani kichik nishabli va qirg'og'i yotiq tekislikdagi daryolarda katta hajmli to'g'on gidrostantsiya, suv ombori bilan quriladi. Vodiyning kengligi, to'g'on tepasida suv tushiruvchi (tashlovchi) inshootni qurilishiga imkon beradi.

Tekislik daryolari uchun allyuviyning katta qalinligi to'g'ri keladi. Agar allyuviyning qalinligi 30 metrdan oshsa, tuproqli to'g'onlar allyuvial yotqiziqlar ustiga, agar kichik bo'lsa bo'shaq jinslar ichidan o'tib to'g'on osti relyefiga joylashtiriladi. Shuning uchun tekislik daryolarining tag qismiga katta e'tibor qaratiladi. Texnikaviy iqtisodiy hisobot bosqichida yoyilgan relyefni o'rganishga geomorfologik va geofizik tadqiqotlar yordam beradi, loyiha bosqichida shurf va burg'ilash quduqlari kavlanadi.

To'g'on va suv omborini joylashtirish vodiy kengligining torayishi va u yerda suv ombori ishlarini tashkil qilish uchun sharoitni mavjudligi katta ahamiyatga ega. Vodiyning toraygan joylarida mustahkam tog' jinslari og'ir beton to'g'onlari uchun ishonchli zaminni tashkil qiladi va katta tezlik esa bu yerda cho'kindilarni yotqizilishiga to'sqinlik qiladi va to'g'onni ekspluatatsiya qilishni va suv to'plovchi

inshootlarga suv kirishini qiyinlashtiradi. Bundan tashqari vodiyning toraygan joylari ko'pincha to'g'ri chiziqli o'zanlarni barpo qiladi. Agar bu yerda qattiq jinslar tarqalgan bo'lsa, u jinslar, daryo to'g'onni aylanib o'tishini kamaytiradi.

Vodiyni surilma, qulash va siljish hisobiga torayishi, relyefda qulay sharoit yaratgani bilan, yuqori bosimli to'g'onlarni qurish uchun xavflidir. Vodiyni toraygan joyini va kelib chiqish sharoitini aniqlash geomorfologik tadqiqotlarni birinchi bosqichida muhim rol o'ynaydi. Vodiyni toraygan joyini hosil bo'lishidan qat'iy nazar, vodiyning katta chuqurligi baland to'g'onni qurilishini talab qiladi va tor vodiylarga xos bo'lgan tik qirg'oqlar, ularni to'g'on tanasi bilan bog'lashni qiyinlashtiradi.

Suv ombori joyini tanlash uchun relyefni baholash. Suv ombori pastligining relyefi, loyiha qilingan katta hajmdagi suvni saqlab qolish, loyqa bosish tezligi va suv omborini to'ldirilishi, uning atrofidagi yerlarni suv va zax bosishi, nuqtai nazaridan baholanadi. Suv ombori shakli haqidagi ma'lumotlar, ko'tarilish balandligi, foydali hajm va o'lik hajmlarni aniqlash uchun kerak. Bir xil ko'tarilish balandliklarida va har xil geomorfologik sharoitli joylarda, ularni maydoni va shakli har xildir. Bu ko'rsatgichlar ko'tarilish balandligi nuqtasi nuqtasi ko'tarilganda o'zgarib turadi. To'g'ri va tik qirg'oqli vodiylarda ko'tarilish (tiralish) balandligining bir metrga ko'tarilishi suv ombori hajmining proporsional ko'payishiga olib keladi va bunda maydon deyarli o'zgarmaydi. Past va yotiq, shishgan yonbag'irlikli qirg'oqlarda, ko'tarilish (tiralish) balandligi oshsa suv ombori maydoni va hajmi noproportsional oshadi. Umuman aytganda, tiralish balandligi ko'tarilganda va vodiylar keng bo'lsa, qirg'oq past bo'ladi va profil yotiq bo'ladi va suv ombori maydoni ortadi.

Ko'p suv omborlarining shakli vodiyni suvga to'ldirilgan qismi shakli bilan aniqlanadi. Suv omborining egri-bugri chegarasi shakli, ko'p sonli irmoqlarni suvga kelib qo'shilishi bilan bog'liq.

Suv omborini barpo qilish uchun keng va chuqur, aniq chiziqli qirg'oqli yerlar qulay hisoblanadi. Bu ko'p miqdordagi suvni bir joyga to'planishiga yordam beradi.

Suv ombori joyini tanlashda relyefni baholash, boshqa tabiiy omillarni hisobga olishni talab qiladi, birinchi navbatda tog' jinslarining tarkibi va tuzilishi, daryo rejimi va iqlim. Masalan, atmosfera yog'inlarini yog'ishi notekis bo'lsa unga suv omborini chuqurligi katta emasligi qulayroq, tekis bo'lsa sath asta-sekin o'zgaradi va gidrostantsiyani ishida aks etmaydi.

10.3 Sug'orishda va suv ta'minotida relyefni baholash

Suv resurslari kam yoki ortiqcha miqdorda bo'lgan xududlarda, xududni suv xo'jaligi jihatdan qurish muammosi katta rol o'ynaydi. Suv resurslari kam bo'lgan sharoitda, suvni tejash, saqlash, samarasiz yo'qotishni kamaytirish, suv ta'minoti va suvdan foydalanish mumkin. Suv kam bo'lgan yerlarda relyef, ortiqcha suvni uzoqlashtirib foydalanish nuqtai nazaridan o'rganiladi. Yirik masshtabli sug'orish melioratsiyasi uni tashkil qilishning yo'llarini nazarda tutadi. Agar sug'orma dexqonchilikga «qimmatbaho» qishloq xo'jaligi ekinlarini kiritish hisobga olinsa, irrigatsion inshootlar qimmatlashadi, konstruksiyalari va ularni jihozlash murakkablashadi. Noqulay tabiiy sharoit bilan bog'liq havoni yuqori harorati, tuproqni yuvilmas rejimi, yomon filtratsion xossalari va gruntlarni cho'kuvchanligini ham yoddan chiqarmaslik kerak. Bu va boshqalarni hisobga omaslig, nafaqat iqtisodiy zarar keltiradi, balki yerlardan keyinchalik foydalanish imkonini yo'q qiladi.

Sug'orish muammosini tashkil qilish ikki xil nuqtai nazardan qaralmog'i kerak – sug'orish tarmoqlarini loyiha qilish va yerlarni sug'orish.

Sug'orish tarmoqlarini loyiha qilishda relyefni hisobga olish. Sug'orish tarmoqlarini loyihalash kompleks tabiiy omillar bilan bog'liq, chunki melioratsiyaga bo'lgan ehtiyoj geografik muhitning funktsiyasidir. Unga nafaqat melioratsiyaning injenerlik echimlari bog'liq, masalan sug'orish tarmoqlari turi, irrigatsion tizimni normal ishlashi va sug'orish oqibatlari (sho'rlash, tuproqni botqoqlanishi).

Sug'orish tarmoqlarini loyiha qilish uchun tabiiy sharoitni to'liq va ratsional hisobga olish haqidagi masalani echish uchun, avvalo mahalliy tabiiy sharoit bilan loyiha qilinayotgan sug'orish tarmoqlari o'rtasidagi bog'lanishni aniqlash lozim. Atmosfera yog'inlarini bug'lanuvchanlikka nisbati $< 0,12$ bo'lgan tumanlar uchun, ya'ni juda quruq xududlar uchun, shunday tabiiy omillarni aniqlash kerakki ular namlikni saqlashga, yo'qotilishni kamayishiga va suvdan foydalanish sharoitini aniqlashga imkon yaratsin. Odatda bunday hal qiluvchi omillarga relyef, gruntning xarakteri va fizik geografik jarayonlar kiradi.

Juda chekka keskin harorat va namlik sharoiti bo'lgan sharoitlarda, mikroiklim, gruntlarning filtratsion xossalari, ularni sho'rlanish darajasi, hamda tuproq va o'simliklar yuqori darajada relyef nazorati ostida bo'ladilar. Bundan tashqari relyef yer ishlari hajmiga, sug'orish usuli va texnikasiga, suv olish tizimiga, suv tashlash va suv qabul qilishga to'g'ridan – to'g'ri ta'sir o'tkazadi. Gruntning xarakteri yer ishlarini bajarish usuliga, kanallardan bo'ladigan filtratsiya tezligiga, sho'rlanish va botqoqliklar, ularni yuvilishi va cho'kuvchanligiga hal qiluvchi ta'sir o'tkazadi. Fizik geologik jarayonlar, bir xil yo'nalishda harakat

qiladigan bir nechta tabiiy omillarning noqulay kelishi oqibatida namoyon bo'ladi. Masalan, O'rta Osiyoning janubiy rayonlarida pastqam relyef bilan gilli gruntlar birga kelgan sharoitda, sizot suvlari ko'tarilganda, dog'-dog' bo'lib sho'rlanish ro'y beradi, paxta va boshqa ekinlar kam unadi. Asosiy tabiiy omillar bilan sug'orish tarmoqlari bog'lanishi aniqlangandan so'ng, ularni ko'rsatgichlar orqali tasvirlash kerak. Relyef va sug'orish tizimi o'rtasidagi o'zaro aloqa, relyefni o'yilganligi ko'rsatgichi bilan ifodalanadi. Bu esa sahro sharoiti uchun yer yuzasi relyefini genezisi va nishabini, yer yuzasiga chiqadigan jins tarkibini, tuproqni buzilganligini, landshaft yoshini xarakterlaydi.

Grunt va sug'orish tarmoqlarini o'zaro aloqasi (nisbat) quyidagi kompleks ko'rsatgichlarda ifodalangan—ya'ni, yerni (joyni) xarakteri va sho'rlanish darajasi turi, botqoqlanganligi va cho'kuvchanligi. Bu ko'rsatgichlar tog' jinslarining granulometrik tarkibi, ularni filtratsion xususiyatlari va xududning tabiiy drenalanganligida o'z aksini topgan.

Sug'orish tarmoqlarini loyiha qilish uchun relyefni past-balandligi haqidagi ma'lumotlardan tashqari, xududning umumiy va sug'orish uchastkasining nishabligi haqidagi ma'lumot zarur va ular suv oqimidan foydalanish va suv olish xarakteri, sug'orish turi (bostirib sug'orish, jo'yaklar bo'yicha, v.b.)ni aniqlashga imkon beradi. Sug'orish xududining umumiy profili (kesimi) (ko'tarilgan, bukilgan, to'g'ri) va uning tabiiy drenalanganligi, sizot suvlari rejimidagi farqlarni va sug'orish vaqtidagi tuproqdagi jarayonlarni belgilab beradi. Sug'orish uchastkasining quruq deltadagi, yonbag'irlikdagi yoki vodiy etagidagi holati, uning gorizontal yuzadagi notekisliklar, sug'orish tarmoqlarining konfiguratsiyasini va vaqtinchalik ariqlarni tarxini belgilab beradi (to'g'ri siniq, egri chiziq v.b.).

Geomorfologik holat bo'yicha quyidagi sug'orish tarmoqlari ajratiladi: deltadagi sug'orish tarmoqlari — Amudaryo, Volga, Kura; qayir sug'orish tarmoqlari — Volga — Oqtyube; tyerassa sug'orish tarmoqlari — Vaxsh, Farg'ona, Mirzacho'l; tekislikdagi sug'orish tarmoqlari — Mozdun, Dnepr; tog' oldi sug'orish tarmoqlari — Sox, Isfara, Tedjen, Murg'ob; suv ayirg'ich sug'orish tarmoqlar — Volga orti sirtlari.

O'z oqishi bilan sug'orishni yoki turli xil balandliklarga suvni ko'tarib sug'orishni tashkil qilish uchun, sug'orish manbaiga sug'oriladigan xududning gipsometrik balandligini aniqlash kerak. Bundan tashqari kanal, suv to'plovchi va tashlovchi tarmoq sifatida foydalaniladigan quruq o'zanlarni, jarlarni, soylarni va chuqurliklarni baholash va aniqlash; sug'orish tarmoqlari boshida va oxiridagi botiqlarda oqimni boshqarish va tashlama suvlarni sig'dirish uchun foydalanish; daryo vodiysini erozion sikli bosqichini (chuqurlama, yonlama), loyqalari turini aniqlash va yuvilishdan saqlash chora-tadbirlarni ko'rish.

Avvallari O'rta Osiyodagi kanallar o'z tagini yuvar edi, hozir esa to'g'onlar qurilishi munosabati bilan qiyalik kamaydi va shu sababli yonlama eroziya sodir bo'lyapti. Yonlama eroziya suvni loyqaligini oshiradi, to'g'onlarni loyqa bosayapti, qirg'oqlarda ag'darilish va surilish hodisasi ro'y beryapti (masofasi 150-200 m).

Sug'orish kanallarini loyiha qilish ayniqsa cho'kuvchan (lyoss) jinslarida ancha murakkab. Bunday xududlarda avvalo cho'kuvchan gruntning qalinligi, ularni fizik-kimyoviy xususiyatlari, relyefning yirik elementlariga nisbati, hamda cho'kuvchan jinslarning geomorfologik belgilari kerakli hisoblanadi. Tog' jinsini g'ovakligi, o'z-o'zidan cho'kuvchanligi, hajmini kamayishi va turli xil namlikda gruntni surilishi, gruntni quyidagi belgilari to'g'risida ma'lumot beradi:

a) yirik va chuqur cho'kish yoriqlari orqali, cho'kish tyerassalari, voronkalari (lyoss jinslari qalinligi kichik va sizot suvlari sathi kichik chuqurlikda);

v) kichik va onda-sondagi cho'kishlar, yer yuzi qatlami buzilmagan (tovoqcha, chuqurchalar), odatda lyoss qatlamlari qalinligi katta va sizot suvlari chuqurligi katta sharoit.

Yuqorida aytilganlardan kelib chiqqan holda, kanallar trassasini o'tkazishda pastliklarga, quruq o'zanlarga, satxlar va boshqalarga e'tibor qaratish kerak. Bunday hollarda lyossimon jinslar infiltratsiya bo'ladigan suvlar ta'sirida zichlashadi va cho'kuvchanligini yo'qotadi. Lyoss jinslarini (tabiiy namligidagi) zichlanishi jarayoni (cho'kish jarayoni) kanallarda ch'kishga qarshi kurashishga asos bo'ladi. O'rta Osiyoda qurilgan irrigatsion kanallar atrofida 50-80 metr kenglik atrofida 0,5 – 1,0 m va undan ortiq chuqurlikkacha cho'kkan relyefli yerlar keng tarqalgan.

10.4 Sug'oriladigan yerlar mikrorelyefi.

Yangi yerlarni o'zlashtirishda yerlarni tekislash og'ir ish hisoblanadi va obyektga bo'ladigan sarf xarajatlarning 35 % gachasini tashkil qiladi. Yerni tekislash hajmi va narxi asosan sug'oriladigan yerlarni mikrorelyefi bilan bog'liq va bu esa sug'orish usulini belgilaydi. Meliorativ loyihalash amaliyotida mikrorelyef deb yer yuzasi balandligi 0,05-0,20 m o'zgarib turadigan yerlar tushuniladi. Agar balandlik farqi 0,20 metrni, qiyalik 0,2 ni tashkil qilsa, murakkab mikrorelyef hosil bo'ladi. Bunda jo'yaklar suvga to'ladi, ular yuviladi. Agar sug'orish meyorlari oshirilsa yerlar botqoqlanadi, sho'rlanadi va o'simlik notekis etiladi.

Mikrorelyefni suv quyish usuliga ta'siri har xil nishablik yerlarda har xil. Kichik nishabli yerlarda balandlikni 4 sm ga ortishi, suv quyish me'yoringa jo'yak uzunligi taqsimlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Relyefda katta nishablik bo'lsa va u balandliklarda katta farq bo'lsa (past-balandligi) yerlarni tekislashga ehtiyoj paydo bo'ladi, yer hajmi 1 ga yerda 1000 m³ ga etadi. Yer tekislash hajmining kamayishi sug'orish uchastkasi mikrorelyefini diqqat bilan hisobga olganda kuzatishi mumkin, bu esa ekinlarni ekishni o'zgartirish bilan amalga oshadi va nihoyat jo'yaklarni uzunligi qisqaradi va optimal nishablikka erishiladi. Tekislash ishlarining kamaytirilishiga sug'orish uchastkasidagi mikrorelyefni aniq (jiddiy) hisobga olgandan so'ng erishish mumkin. Bunda ekinlar ekish yo'nalishini yoki sug'orish jo'yaklarini o'zgartirish orqali optimal nishablikni ta'minlash mumkin.

Umuman nishablik 0,05 % dan kichik bo'lsa o'z oqishi bilan sug'orib bo'lmaydi, 1-2 % bo'lsa tuproqni yuvish xavfi paydo bo'ladi. Optimal nishablik 0,1-0,5 %.

Xududni tasniflash va sug'orish sharoiti bo'yicha geomorfologik tumanlarga bo'lish. Ko'p tasnifnomalarning asosiga, sug'orish sharoiti uchun, geomorfologik tamoyil (L.V. Dunin Barkovskiy 1960; V.A.Kovda, 1945; V.M. Legostaev, B.V. Fedorov, 1953 va b.) asos qilib olingan.

Sug'orish sharoiti va sug'orish tarmoqlari turi bo'yicha O'rta Osiyoda tog'lik, tog'oldi va tekislik viloyatlari ajratiladi. Tog'lik viloyatlarida baland tog'lik va past tog'lik tumanlar, tog'oldi viloyatlarida – tashilish konuslari tumanlari ajratilgan. Tog'lik xududlarda qiyalik va balandlik holatiga qarab, muntazam harakat qiladigan o'zi oqar sug'orish qabul qilinadi, hamda mintaqaviy sug'orish tarmoqlari tog'oldi xududlari uchun o'zi oqar radial sug'orish qabul qilingan.

Drenalanganlik sharoiti bo'yicha, jumladan tuproqlarni sho'rlanishi va botqoqlanishi bo'yicha: vodiyning pastlik va siqilgan uchastkalarida va pastki tyerassalarda ozgina tabiiy drenalanganlik pasaysa tuproqlar sho'rlaydi. Vodiyning yuqori va baland tyerassalarida sizot suvi oqimi erkin (tez) bo'lganligi uchun tuproqlarda tuz yuviladi.

Tekisliklarda sug'orish sharoiti bo'yicha deltalar va keng eski allyuvial kengliklar ajratiladi. Bu yerlarda daryo suvi ko'tarilganda suv bosadi va yerlar sug'oriladi.

Bu xududlarning geomorfologik sharoiti tuproqlarni bir-biridan keskin farqini, ularni suv-tuz rejimini va tuzlarning harakati yo'nalishini belgilab beradi. Tuzlarni relyef elementlari bo'yicha tarqalishi qonuniyati va ikkilamchi sho'rlanish muddatlari Mirzacho'lda sug'orish ishlarini tashkil qilishda foydalanilgan. Pastqam relyefli yerlar tez va keskin sho'rlanadi (xlorli va sulfat-xlorli) va tashilish konusining pastki qismlarida (xlorli-sulfatli va sulfat-xlorli). Tashilish konusining o'rta qismlarida tuproqlarni sho'rlanishi sug'orish boshlanganidan so'ng bir necha yildan so'ng boshlanadi va avval dog'-dog' bo'lib, so'ngra esa massiv bo'yicha. Tashilish

konuslarining va baland tyerassalarining drenalangan qismlarida tuproqlar kuchsiz sho'rlangan.

Sug'orish sharoiti bo'yicha tuziladigan geomorfologik tumanlarga bo'lish xaritasini tuzishda, bir vaqtning o'zida sug'orish tarmoqlarini loyiha qilish uchun relyefni o'ziga xosligini hisobga olish bilan bir qatorda sug'orishni oqibatlarini ham hisobga olinadi. Bunday xaritalarni ilmiy asosi bo'lib relyefning morfogenetik va yoshi bo'yicha turlara hisoblanadi, masalan, qadimgi va zamonaviy daryo deltalari, vodiydagi daryo tyerrasalari, tog' osti prolyuvial shleyflari va.b. Relyef toifasi sug'orish tarmoqlari toifasini belgilaydi va ma'lum darajada suv ta'minoti manbai, tuproq xaritalaridagi farq va tuzlarni harakatlanish jarayoning yo'nalishini belgilaydi.

Injener-geomorfologik ko'rsatgichlar asos qilib olinib, keyingi taksonomik birliklar ajratiladi. Tuman xududida ekspluatatsiya davrida paydo bo'lishi mumkin bo'lgan tabiiy jarayonlar o'xshash bo'lishi kerak, hamda salbiy hodisalar bilan kurashish uchun zarur bo'lgan tadbirlar xarakteri ham o'xshash bo'lishi kerak. Tuman ichida (xududida), yana alohida belgilarga qarab kichik uchastkalar ajratiladi va u sug'orish tarmoqlari turi, yer ishlarining hajmi, melioratsiya oqibatlarini belgilashga yordam beradi. Bular zich va chuqur o'yilgan relyef bo'lib, bu yerda chuqur kavlanadi yoki baland damba kerak, faol va xavfli cho'kish uchastkalari bor, tuproq sho'rlanish tendentsiyasiga ega. Bunday uchastkalarda, injenerlik inshooti toifaviy (tipovoy) loyiha tuzim pritsipidan chekiniladi.

Ayrim hollarda, maxsus yirik masshtabli xaritalarni tuzishga ehtiyoj tug'iladi, masalan, suv quyish usulini aniqlash uchun. Bunday holda xududni nishabligi va mikrorelyef hal qiluvchi rol o'ynaydi. Nishabliklar, o'lchamlari bacholanishi bo'yicha, sug'orishga ushbu turni mumkinligi, nishabligini o'zgaruvchanligi. Sug'orish dalasining mikrorelyefi tuproqni sug'orishlar o'rtasi davrida zachi qochishi, vegetatsion sug'orishlardan namlanishi, sho'rlanganligi va tuzlarni harakati tezligini pasayishi nuqtai nazaridan ko'riladi.

Geomorfologning tadqiqotlari sug'orish tarmoqlarini, ya'ni yerlarni o'zlashtirishni tartibini o'rnatishda foydalidir. Masalan, Zarafshon daryosi qadimgi delta yerlarini o'zlashtirishga kirishishdan oldin, albatta hosil bo'lishi jihatidan bir xil taqir tekisliklarni hisobga olish kerak. Zarafshonni qadimgi deltasi yuzasida hamma joyda o'xshash taqirlar tarqalgan. Ammo, ularni yoshi har xil va ularni qishloq xo'jaligida o'zlashtirishda o'z aksini topadi. g'arbiy va markaziy deldadagi taqirlar, Daryosoy va hozirgi chegaralaridagi taqirlar bilan o'xshash. Taqir tekisliklarining ikkinchi guruxi, g'arbiy va delta ichki qismidan tuproqlardagi chirindi (gumus, 0,6-0,8 %) miqdori bilan, karbonat gorizonti bilan, engil eruvchan tuzlarni ozligi farq qiladi. Bu xodisa deltaning markaziy qismi bilan solishtirganda, Buxoro voxasi va Daryosoy taqir tekisliklari, Zarafshon daryosi

suvlari bilan to'liq namlanib turgan. Bu taqir yosh tekisliklari Buxoro va qorako'l vohalari tekisliklari yaqin yillarda sug'orilayotgan edi. Bu to'g'risida ko'milgan eski irrigatsion tizimlar, tuproqlarni kam sho'rlanganligi, sizot suvlari chuqurligi guvohlik beradi.

10.5. O'tloqlarni relyefi va suv ta'minoti

Sahro va yarimsahrolarda chorvani sug'orishni asosiy manbai sizot suvlaridir. Relyef xarakteri, uni o'yilganlik darajasi, chuqurliklarni, soyliklarni mavjudligi va nishablik bo'yicha, sizot suvlarini chuqurligi, ko'pligi va sifati to'g'risida fikr yuritish mumkin. Tadqiqotlarni bunday usulidan O'zbekiston va qozog'istonda yaylovlarning suv ta'minotida foydalanilgan. Relyefni e'tibor bilan taxlil qilish, kamroq dala tadqiqotlari o'tkazib, sizot suvlari sifatini, yotish chuqurligini, tarqalish yaxlitligini, nisbatan debitini aniqlashga imkon beradi.

Yaylovlarni suv bilan ta'minlash bilan barobar, ozuqa bazasi haqidagi masala ham echiladi. Bunda relyef yerlarni namlanganligini va yerlarni hosildorligini ko'rsatuvchi jixatdan ko'riladi. Masalan, Janubiy-g'arbiy O'zbekistonda tuproqlarning o'rtacha namligining nisbatan keskin o'zgarishi, turli namlik sig'imidagi gruntlarni mavjudligi va relyefni eol shaklini paydo bo'lishi bilan bog'liq. Eol relyefli yerlarda qumli grunt suvni yaxshi singdiradi va namlikni sekin bug'lantiradi. qumli tizmalarning yonbag'irlariga boy yaylovlar, yaxshi ozuqa hosil bo'lgan yerlar joylashgan. Taqirlardagi kambag'al yaylovlarda gilli gruntlarga suv qiyin singadi (shimiladi) va tez bug'lanadi. Umuman tekisliklar mikrorelyefi tuproqni 30-200 sm oraliqlarida namlantiradi va bu yaylov hosildorligiga ta'sir etadi.

Yaylov xududlarini o'zlashtirishda geomorfologik usullardan foydalanish, faqat sizot suvlari chuqurligini o'simliklar bilan bog'liqligini va landshaftni (relyef, geologik tuzilish, iqlim, yer usti suvlari va tuproqlar) hisobga olganda mumkin.

10.6. Geomorfologiya va xarita tuzish

Relyef landshaftni bir elementi sifatida barcha umumiy geografik va maxsus xaritalarning asosini tashkil qiladi. Topografik xaritalar injenerlik inshootlarini loyiha qilish uchun asos bo'lib xizmat qilganligi uchun uni tasvirlash juda aniq bo'lishi kerak. Relyefni ifoda qilish aniqligi shuning uchun muhimki, u bilvosita topografik xaritalarda yo'q elementlarni aniqlashga yordam beradi. Masalan, qumli relyefni shakllarini tasvirlash orqali shamolni asosiy yo'nalishini, aniqlash mumkin.

Kartografik tadqiqotlarning yo'llari va usullari, geomorfologik taxlil ma'lumotlariga asoslanadi: orgeomorfologik tasvir usullari va struktura chiziqlari,

umumlashtirish usullari, relyefning namunaviy detallarini aniqlash va tanlash. Xaritalar tuzishda geomorfologik taxlildan foydalanish (ishlatish) tasvir qilinayotgan obyektga geografik o'xshashlikni saqlash muammosida ilmiy yondashuvni saqladi hamda umumiy yo'nalishni, genyeralizatsiya xarakterini, kesim shkalasini tanlashni, umumlashtirish usullarini ta'minlaydi.

Geografik va topografik xaritalarni tuzish relyefni har tomonlama morfologiyasini, rivojlantirishni, kelib chiqishini, yoshini, geografik muxitning komponentlari bilan bog'liqligini o'rganish bilan barobar olib boriladi. Masalan, mayda masshtabdagi gipsometrik xaritani tuzishda – e'tibor tog' relyefini rasmiga vodiy tepasini berkilganligiga, erozion kelib chiqishga, gorizontallarni chizishda burchaklarni hosil bo'lishiga e'tibor qaratiladi. Masshtabi 1:1000000 bo'lgan xaritalarda birinchi marta qumli relyefni tizimlarini ko'rsatish boshlandi.

Relyefni tasvirlashda genetik yondashuv shartli belgilarning sonini ko'paytirish, masshtabsiz belgilar, qo'shimcha gorizontallarni kiritish (qo'shish)ni o'z ichiga oladi. Kartograflarni o'z fikri bo'yicha, zamonaviy gipsometrik xaritalarda – gorizontallar faqat teng balandliklarni tutashtiradigan chiziqlarni tasdiqlamaydi, balki relyefni genetik turlarini rasmini chizadi.

Gipsometrik va xatto umumiy geografik xaritalarda relyefni yoshi tasvir qilinadi. U xaritaga keskin daraja yoki chiziqlarni tekislanganligi ko'rinishida ifodalanadi. Ayrim hollarda uni maxsus landshaft elementlarini tanlash yo'li bilan tasvir qilinadi.

Relyefni rivojlanishini turli xil bosqichlardagi shakllarni tasvir qilib ko'rsatish mumkin.

Bu gorizontallarni joylashtirish, masofalar farqini e'tiborga olish tasvir qilinayotgan obyektga nisbatan burchakni keltirish bilan, maxsus belgilarni qo'llash orqali amalga oshadi.

Relyefni ayrim elementlarini ko'rsatish chegaralangan kichik masshtabli xaritalarda, uning rivojlanishi, xududni bo'linishi xarakteri bilan ko'rsatiladi, masalan, zichligi, jar-soy tarmog'i relyefi keskinligi, o'zlashtirish darajasi bilan. Shunday qilib, oddiy gipsometrik xarita geomorfologik va geografik ma'lumotlarni olishning muhim manbai hisoblanadi (40-rasm).



40-rasm. Jarlik rivojlanishining turli bosqichlardagi tasviri.

1-Chuqurlama eroziya bosqichidagi jarlikning cho'qqisi; 2- Chuqurlama eroziya bosqichida jarlik va ishlanmagan ko'ndalang profil; 3- Yonlama eroziya bosqichida jarlik; 4- Ishlangan ko'ndalang kesim jarlik;

Geomorfologik tadqiqotlar, xarita tuzishning barcha bosqichlarida o'tkaziladi: yirik va o'rta masshtabli geografik syomkaning boshlanishida va dala tadqiqotlari davrida, kameralka davrida, tayyorlanish redaksiya davrida, ularni tuzish davrida.

10.7. O'rta va yirik masshtabli topografik xaritalarni redaksiya qilish vaqtidagi geomorfologik tadqiqotlar

Birinchi marta 1:100000 va 1:200000 masshtabli topografik xaritalarni sifatini yaxshilash uchun geografik tadqiqotlar 1936 yilda boshlangan va bundan so'ng yil sayin topografik tadqiqotlarni hamroxi bo'lib boradi.

Dala topografik ishlarigacha geograf, xududni tabiiy sharoiti b'yicha kartografik ma'lumotlar to'playdi, aerofotolarni o'rganadi, hamda marshrutli geografik tekshirishlarni o'tkazadi. Geomorfologik ishlarning maqsadi, relyef shakllarining morfometrik komplekslarini ajratish xisoblanadi. Ular xaritada tasvir qilinishi kerak, bo'lgan relyef shakli va elementlarini tasvir qilish uchun matyeriallarni to'plash, hamda relyef rasmini chizishni nazorat qilish kerak. Ish natijalari, har bir planshetda joyni geografik yozuvi, orografik sxemalarda, dala topografik ishlarini o'tkazish uchun ko'rsatmalar, murakkab joylarda etalonli deshifrovkalar orqali ifodalanadi.

Planshet xududni geografik tavsifida relyefni ma'lum bir orografik viloyatga mansubligi, asosiy orografik birikmalarning joylashish tizimi, relyefni kelib chiqishi, tashqi o'ziga xosliklar va uni shaklini toifasiga tavsif beriladi. Bu yozuv (tavsif) tarkibida baland nuqtalarning holati, tabiiy chegaralardagi relyef shakllari haqida, relyefni past-balandligi (o'yilganligi), yonbag'irlarni shakli va qiyaligi, mikrorelyefni tarqalishi haqida ma'lumotlar berilishi kerak. Matn orografika tasviri,

maxsus geomorfologik xarita, kesimlar, blokdiagrammalar, rasmlar, xarakterli joylarni suratlari bilan qo'shib ko'rsatiladi.

Orografik tasvir va geomorfologik xaritalar ko'pincha planshet guruhlarida bo'yicha va topografik syomka masshtabiga nisbatan kichik masshtabda tuziladi. Agar relyef turli tuman va tasvirlash uchun murakkab bo'lsa ular uchun alohida planshet uchun tuzish maqsadiga muvofiqdir.

Planshetga redaksion kamchiliklar relyef tavsifida va oddiy ko'rsatmalar tarzida beriladi, ularda relyefdagi obyektning aniqlash uchun belgilar, hamda relyefni tasvirlash, kesim balandligi, relyef shaklini tanlash me'yori va gorizontallarni umumlashtirish, qo'shimcha gorizontallarni va shartli belgilarni qo'llash va boshqalar bo'ladi.

Amaliy ahamiyatga ega topografik xaritalarda relyefni tasvirlashga talablar. Ko'p hollarda yirik masshtabli topografik syomkalar injener-izlanuv va qidiruv ishlari bilan bir vaqtda o'tkaziladi. Yirik masshtabli topografik xaritalarda relyefni tasvirlashga va xaritaning mazmuniga bo'ladigan talablar quyidagilar: relyefni tasvirlashni aniqlashga taqaladi, chunki yirik masshtabli xaritalar bo'yicha hisoblar va o'lchovlar o'tkaziladi, Amaliy masalalarni to'g'ri echish uchun relyefni o'ziga xosligini to'g'ri ko'rsatishga qaratilgan. Bu asosan yo'naltirilgan relyefni genyerallashtiradi, gorizontallar kesimini tanlashda, qo'shimcha gorizontallarni kiritadi va shartli belgilarni tanlaydi.

Xaritaning tayinlanish mazmuniga bog'liq ravishda unga o'ziga xos talablar qo'yiladi. Topografik xaritalarda turli xil injenerlik inshootlarini loyiha qilish uchun, avvalo relyefni vyertikal va gorizontol kesimini, qiyaligini, yonbag'irlik shaklini, to'g'ri ko'rsatish kerak va u xudud relyefini murakkabligi to'g'risida tasavvur beradi (temir yo'l, kanal, suv ombori va b.). hamda relyef shakli va elementini yo'nalganligiga e'tibor beriladi. Bu qor bosadigan yerlarni, qum bosadigan yerlarni va tez qurib qoladigan yonbag'irliklarni aniqlashga yordam beradi.

Gidrotexnik inshootlarni o'lchamlarini loyiha qilishda, topografik xaritalar suv omborini hajmini va razmyerini o'lchashga yordam beradi. Bu hisoblar to'g'ri bo'lishi mumkin, agar relyef uchastkasi orasidagi ikkita gorizontol oralig'idagi qiyalik teng bo'lsa. Agar nishablik bo'yicha yonbag'irlik bukilgan bo'lsa suv ombori hajmi kamayadi, yonbag'irlik nishabligi shishgan bo'lsa oshadi. Bu narsani, tekislik yerlarda suv omborlari loyiha qilish bilan bog'liq topografik syomkalarda foydalanish mumkin va u yerda gorizontol kesimlar orasidagi masofa tog'lik joydagiga nisbatan uzunroq bo'ladi. Umuman suv ombori qanchalik kichik bo'lsa masshtabi katta va gorizontallar orasidagi masofa kichik bo'ladi.

Injenerlik inshootini loyiha qilish uchun topografik xaritalarda relyefni harakatchanlik darajasini, uning rivojlanish bosqichi va yo'nalishini ko'rsatish

lozim. Masalan, gidrotexnik masalalarini echish uchun qirg'oqdagi maksimal va minimal qiymatini ko'rsatish lozim.

Injenerlik maqsadlari uchun jarayonlarni birgalikdagi faoliyatini ko'rsatish muhim bo'lsa, ya'ni bir jarayonni ikkinchisiga o'tishini boshlanishini, unda topografik xaritalarda relyefning ayrim detallarini masshtabsiz ko'rsatiladi: kichik jarlar, yuvilayotgan qirg'oqlar atrofida, cho'kayotgan tovoqchalar atrofida, yuvilayotgan qirg'oqlar asosida surilish sirkllari va boshqalar.

Geologik qidiruv uchun topografik xaritalarni tuzishda yerlarni tektonik va litologik strukturasini, tog' jinslarini strukturasini aks etdiradigan relyefning shakli va elementiga e'tibor qaratish kerak.

Suv to'plash joyini tanlash uchun tuziladigan xaritalarda–soylarni turi, ko'ndalang va bo'ylama profillari, yerlarni tabiiy drenalanganligi, relyef shaklining berk formalari ko'rsatiladi. Yana, magistral taqsimlovchi kanallarni joylashtirish, uchun o'zini oqizib sug'orishni tashkil qilish, sug'orish dalasiga ko'tariladigan quvurlarni hisoblash uchun baland nuqtaalar zarur.

10.8. Kichik masshtabli gipsometrik xaritalarni tuzishda geomorfologik tadqiqotlar

Kichik masshtabli gipsometrik xaritalarni tuzish, relyefdagi ahamiyatli obyektlarni tanlab xaritaga tushirish va tasvir qilinayotgan obyektlarni sifat va miqdoriy jihatdan umumlashtirishdan iborat.

Yiriklashtirish jarayoniga relyef katta ta'sir o'tkazadi va u relyefni doimiy yoki doimiy bo'lmagan kesim shkalasini relyefni zichligi kesimini qo'shimcha gorizontallar zarurligiga ta'sir o'tkazadi. Relyef, xaritaga tushiriladigan yukning miqdoriy ko'rsatgichlarini ifodalaydi.

Kichik masshtabli gipsometrik xaritalarni tuzishda asosiy geomorfologik ishlar redaktsiya – tayyorlov davrida qilinadi.

Relyef tasnifnomasi ishi xaritada tasvirlash uchun kerak. Relyefning ayrim shakllari va elementlari ko'rsatiladigan yirik masshtabli xaritalardan farqli kichik masshtabli gipsometrik xaritalarda relyef toifalari va uning yirik shakllari ko'rsatiladi. Bu holda uni toifalash va tasniflash zarur.

Mavjud tasnifnomalarni uch guruhga bo'lish mumkin: morfometrik, genetik va morfogenetik. Relyefni bo'lish asosiga G. D. Rixtyer relyefni yuzasini bo'lishning chuqurligi va o'yilishining xarakterini asos qilib oladi. Bu tamoyilga binoan relyef toifalari olti sinfga bo'linadi–yassi tekislikdan baland tog'liklargacha. Bu tasnifnomaning yaxshi (qulay) tomoni, relyefni bo'lishda tavsifning aniqligi, relyefni o'yilganligini miqdoriy baholashda, relyef sinfidan sinfiga o'tishning birtekisligidir.

Genetik tasnifnomaga relyefni I. S. Shukin taklif qilgan tasnifnomasi hisoblanadi. U relyef toifalarini turli guruhga bo'ladi: birlamchi tektonik, ishlangan, akkumulyativ va denudatsion akkumulyativ.

Kartografiya X. K. Markov tavsiya qilgan tasnifnoma keng qo'llaniladi. Uning asosida morfologik va genetik printsiplari yotadi va unda morfogenetik relyef turlarining regional tarqalishi hisobga olgan holda k'rsatiladi.

Relyefni rayonlashtirish. Redaksion-tayyorlov davrida geomorfologik tumanlar xaritasi bo'yicha relyefni tavsifi beriladi. Bu ishni, relyefni turlari va shakli bo'yicha tasniflangandan so'ng va uslubiy ko'rsatmalar bilan birgalikda qilinadi. Talablarga binoan kichik masshtabli kartografiya relyef turlarini tavsiflashda relyefni asosiy turi va kichik turlari, xududni gorizontall bo'linishi, keng tarqalgan va oz uchraydigan relyef shakllari, maksimal minimal mutlaq balandliklar va boshqalar, tasvirlanadi.

Relyefni tasvirlashni umumiyashtirish. Agar xaritaning masshtabi va tayinlanishi o'zgarsa yoki kamaysa unda kartografik obyektlar umumiyashtiriladi.

Relyefni umumlashtirishda geomorfologik tavsiya va xududni rayonlarga bo'lishdan foydalaniladi va turli masshtabdagi xaritalar uchun namunaviy bo'lgan relyefni o'ziga xosligi hisobga olinadi.

Relyefni umumlashtirish ikki xil tamoyilga to'g'ri keladi: umumlashtirish relyefdagi farqlarni tekislab yubormasligi kerak, ammo aniq ko'rsatishi kerak; umumlashtirish relyefni o'yilganligini ko'paytirib yubormasligi kerak. Relyefni xaritada ifoda qilishda I. P. Zarutskayani umumlashtirish usuli yaxshi natija beradi. Bu usulga binoan, xarita originaliga qo'shimcha (avvaldan) suv ayirg'ich, daryo vodiylarini, etaklarining struktura chiziqlari o'tkaziladi. Bu esa rasmi chizilayotgan shaklning gorizontallar bo'yicha asosiy yo'nalishini aniqlab beradi. Ayniqsa yaxshi natija, strukturali relyefni tasvirlashda beradi.

Xaritaga relyefni yo'nalganligini to'g'ri ko'chirish uchun, uni tumanlarga bo'lish kerak, chunki u har bir tumanga o'yilganlikning zichligi va o'yilganlik nuqtalarini tanlashga imkon beradi va erozion relyefni tasvirlash uchun gorizontallarni rasmini chizish imkonini beradi.

Gorizontallarni umumlashtirishning quyidagi qoidalar mavjud:

1. Gorizontallarni katta yoki kichik balandliklarga surish (o'zgarishi), (masalan, 100 metrli gorizontalni 110 metrlikka). Bu bilan suv ayirg'ichning o'yilishi chuqurligi va etaklarning ko'ndalang kesimi ko'rsatiladi.
2. Gorizontallarni olib tashlash ham umumlashtiriladigan relyef shakllari xarakterini hisobga olish bilan o'tkaziladi (olib boriladi). Xaritada qolgan gorizontallar, ko'p tasvir qilinadigan shakllar uchun xarakterli bo'lgan shaklda bo'lishi kerak.

3. Gorizontallar rasmini umumlashtirish, masalan, tog' tepaliklari yopiq gorizontallarni birlashtirish hisobiga.

Bu usullarni geomorfologiya fanini yaxshi bilishni taqozo qiladi, chunki relyefni umumlashtirish, relyefni barcha shakllari va turlarini bilishni nazarda tutadi.

Relyefni umumlashtirishning mavjud usullari, nafaqat relyefning ayrim shakllarini to'g'ri tasvirlashni hisobga oladi, balki relyefning yirik morfogenetik turlarini ham hisobga oladi.

Tekislik erozion relyef gorizontallarini umumlashtirishda, odatda gorizontalar rasmni tashqi chiqib qolgan joyidan o'tkaziladi, ya'ni chuqurliklar va etaklar daryo oralig'iga qo'shib yuboriladi. Relyefni bunday turi uchun tekis, va tekis bukilgan gorizontallar xarakterlidir. Tog'lik relyefni tasvirlaganda, kichik xarakterli relyef shakli chegaralarini bitta umumiy chegaraga umumiyashtiriladi.

10.9. Balandliklar bo'yicha tasnifnoma va relyefni tumanlarga bo'lish

Relyefni generalizatsiya qilish jarayoninig asosiy bosqichlaridan biri relyefni o'ziga xosligini aks ettiruvchi kesimning shkalasini tanlash hisoblanadi. Topografik xaritada, relyef kesimini balandligini aniqlash uchun, yonbag'irlikning nishabi, relyefni o'yilganligining zichligi va o'rtacha chuqurligi hisobga olinadi. Yonbag'irlikni nishabligi o'z navbatida relyef toifasiga bog'liq.

Turli xil relyefli katta xududlarni mayda masshtabli xaritasini tuzish uchun kesimlarni o'zgaruvchan shkalasini qo'llashni va ular orografik obyektlar bo'yicha o'rnatiladilar. Kesimni tanlashdan oldin, relyefni turli xil masshtabda xosligini aks ettiruvchi o'ziga xos namunaviy o'ziga xosligi aniqlanadi. Bu ayrim orografik obyektlar uchun ahamiyati bo'yicha relyefni tavsiflash zaruriyatini ko'rsatadi.

Birinchi tartibdagi o'ziga xoslikka orografik birlikning uzunligi va mutlaq balandligi, ikkinchi tartibga-tog'larni o'yilganligining umumiy tasviri kiradi. Relyefni o'ziga xosligini hisobga olib – uni myeridional yo'nalishda cho'zilganligini, yonbag'irliklar assimetriyasini, myeridional va kenglik yo'nalishidagi vodiyni borligi, relyefni yarusligi, tog' tizmalarini aniq xarakterini ifoda qilish uchun 1:1000000 va 1:1500000 masshtabli xaritalarda A. N. Voronina (1951) relyefning quyidagi kesimini tavsiya qiladi: 200-300-400-500-600-700-800-1000-1250-1500 m.

Janubiy g'arbiy qizilqum relyefining asosiy o'ziga xosligi gorizontallar bilan beriladi : 100 m – sho'r ko'l pastliklari, 200 m – tog'larni prolyuvial shleyflari va allyuvial tekislik, pastlik bilan chegarasi, 400 m – tog'lik va 600 m – tog'likning cho'qqi yerlari.

Shunday qilib shkala kesimini tanlash xarita tuzilayotgan yerlarni relyefi bilan aniqlanadi.

Xududni relyef kesimi balandligi bo'yicha 4 ta katta tuman guruhiga bo'linadi: (1:10 000 – 1:100 000).

1. Yassi tekislik tumanlari (relyef kesimi 2,5 – 20 m).
2. Tekislik, past baland va tepalik tumanlari, yonbag'irlikgacha -60 (Relyef kesimi 2,5 – 20 m).
3. Tog'lik va tog' oldi tumanlari (relyef kesimi – 5 – 50 m).
4. Baland tog'lik tumanlar (relyef kesimi – 10 – 40 m).

ADABIYOTLAR

1. Betextin A.V. Mineralogiya kursi. -Т.: "O'qituvchi" nashriyoti, 1969.
2. Войлошников В.Д. «Полевая геология для техника-геолога» Недра, Москва 1984 г.
3. Живаго Н.В., Пиатровский В.В. Геоморфология с основами геологии. -М.: "Недра", 1974.
4. Звонкова Т.В. «Прикладная геоморфология». Высшая школа Москва – 1970 г.
5. Иванова М.Ф. Общая геология. -М.: "Высшая школа", 1974.
6. Кац Д.М. Основы геологии и гидрогеологии. -М.: "Колос", 1981.
7. Кирюхин В.А., Коротков А.И., Павлов А.Н. Общая гидрогеология.- Л.: "Недра" Ленинградское отделение , 1988. -359 с.
8. Климентов П.П. Методика гидрогеологических исследований. -М.: "Госгеолтехиздат", 1961.
9. Климентов П.П., Богданов Г.Я. Общая гидрогеология.- М.: "Недра", 1977.
10. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология, инженерная петрология. -Л., "Недра", Ленинградское отделение 1970.
11. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология, инженерная геодинамика. Л.: "Недра" Ленинградское отделение, 1977.
12. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология, специальная инженерная геология. Л.: "Недра" Ленинградское отделение, 1978.
13. Mavlonov G.O., Krilov M.M., Zoxidov S. Gidrogeologiya va injenerlik geologiyasi asoslari, Т.: "O'qituvchi", 1976.
14. Mavlonov G.O., Islomov A.I. Shyermatov M.Sh. Geologik va injener-geologik hodisalar nima. Т.: "Fan", 1970.
15. Методические рекомендации по контролю за мелиоративных состоянием орошаемых земель.- М.: Вып.12, П.Ш., ВНИИГ и М, 1978.
16. Мирзаев С.Ш. Запасы подземных вод Узбекистана.- Т.: "Фан", 1974.
17. Овчинников А.М. Общая гидрогеология.- М.: "Госгеолтехиздат", 1954.
18. Плотников Н.И. Подземные воды-наше богатство.- М.: "Недра", 1976.
19. Панов Д.Г. «Общая геоморфология» Высшая школа Москва – 1966 г.
20. Сергеев Е.М. Инженерная геология. -М.: "МГУ", 1978.
21. Сергеев Е.М. Грунтоведение.- М.: "МГУ", 1973.
22. Содиков О.С. "Геология лугати". -Т.: Уз ФА нашриёти, 1958.
23. Справочник по инженерной геологии. (Под общей редакцией Чуринова М.В.) -М.: "Недра", 1976.

24. Справочное руководство гидрогеолога. Под редакцией проф. В.М.Максимова, том 1, II, П.Л., "Недра", Ленинградское отделение, 1979.
25. Толстой М.П., Малыгин В.А. Геология и гидрогеология. -М.: "Недра", 1988.
26. Шестаков В.М., Орлова М.С. Гидрогеология. -М.: "МГУ", 1984.
27. Шерматов М.Ш., Соатов А.А. Дарё водийлари ва террасалари. -Т.: "Фан", 1978.
28. Эдельштейн Я.С. «Основы геоморфологии». Госгеолиздат – 1947г.
29. Yusupov G'.U., Xolbaev B.M. "Geologiya va gidrogeologiya asoslari" Toshkent, Yangi asr avlodi. 2003 y.
30. Yusupov G'.U., Xolbaev B.M. "Geologiya va gidrogeologiya asoslari" Toshkent Yangi asr avlodi. 2-nashri. 2005y.
31. Yusupov G'.U., Irmuxamedov M.A., Nurjanov S.E. "Geologiya, gidrogeologiya va geomorfologiya" fani bo'yicha ma'ruzalar to'plami.-Toshkent TIMI, 2006y.
32. Yusupov G'.U. "Geologiya va gidrogeologiya asoslari" fanidan tajriba va amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun uslubiy qo'llanma. – Toshkent TIKXMII, 1999y.

MUNDARIJA

So'z boshi.....	5
Kirish.....	6
I-bob. Yer to'g'risidagi umumiy ma'lumotlar.	
1.1. Yerning shakli, o'lchamlari va tuzilishi.....	9
1.2. Yerning issiqlik rejimi.....	13
1.3. Yerni gravitatsion maydoni.....	15
1.4. Yer magnetizmi.....	15
1.5. Yerning elektr maydoni.....	16
1.6. Yerning zichligi va bosimi.....	16
1.7. Yer po'stining kimyoviy tarkibi.....	17
1.8. Yerning paydo bo'lishi haqidagi gipotezalar.....	18
II-bob. Yer relyefi haqida umumiy ma'lumotlar.	
2.1. Umumiy tushunchalar	22
2.2. Relyefni yer qobig'i strukturaviy elementlari bilan bog'liqligi.....	25
2.3. Neotektonik harakatlar va ularni namoyon bo'lish shakllari.....	26
2.4. Geomorfologik tizimlarga keltirish.....	27
2.5. Relyef uning elementlari va tavsifnomalari.....	33
2.6. Morfografiya va morfometriya. Relyef sinflari.....	34
2.7. Quruqlik va dengiz osti relyefi.....	36
2.8. Gipsografik egri chizig'i.....	36
2.9. Geodezik ishlarni bajarishda geologik, geomorfologik sharoitlarni o'rganishning ahamiyati.....	38
III-bob. Minerallar haqida asosiy ma'lumotlar	
3.1. Umumiy ma'lumotlar.....	39
3.2. Minerallarning hosil bo'lish sharoitlari.....	40
3.3. Minerallarning fizik xususiyatlari.....	43
3.4. Minerallarning tasnifnomasi.....	48
IV-bob. Tog' jinslari to'g'risida umumiy tushunchalar va ularni sinflarga bo'linishi	
4.1. Umumiy ma'lumotlar.....	50
4.2. Magmatik tog' jinslar.....	51
4.3. Cho'kindi tog' jinslari.....	53
4.4. Metamorfik - o'zgargan tog' jinslari.....	62
V-bob. Geologik jarayonlar va ularning yer po'stini rivojlantirishdagi ahamiyati...	
5.1. Umumiy tushunchalar.....	66
5.2. Endogen geologik jarayonlar.....	67
5.3. Magmatizm.....	68
5.4. Magmatizm va relyef	70
5.5. Tektonik harakatlar.....	71
5.6. Tektonik harakatlar va relyef.....	77
5.7. Seysmik hodisalar (zilzilalar).....	79
5.8. Zilzila va relyef.....	82
VI-bob. Atmosfera, gidrosfera va ularni ekzogen geologik jarayonlarga ta'siri	
6.1. Umumiy tushunchalar.....	84
6.2. Havo massasining harakati.....	85
6.3. Yog'in turlari va ularning yer yuzasida tarqalishi, tashqi aylanma harakat.....	86
6.4. Gidrosfera haqida umumiy ma'lumotlar.....	87

6.5. Okean va dengizlardagi suvning harakati.....	88
6.6. Ko'llar va ularning geologik tarqalishi.....	88
6.7. Botqoqliklar va ularning geografik tarqalishi.....	89
6.8. Yer usti suvlari oqimi.....	90
6.9. Tabiatda suvning taqsimlanishi. Tabiatda suvning aylanma harakati.....	90
6.10. Yer osti suvlarining paydo bo'lishi.....	93
6.11. Aeratsiya mintaqasi suvlari. Tuproq suvlari.....	97
6.12. Osma sizot suvlari.....	97
6.13. Sizot suvlari.....	99
6.14. Sizot suvlarining oziqlanish va sarf bo'lish sharoitlari.....	101
6.15. Artezian suvlarini hosil bo'lish va yotish sharoitlari.....	104
VII-bob. Ekzogen geologik va injener geologik jarayonlar va ularni relyef hosil qilishidagi ahamiyati.....	107
7.1. Nurash.....	108
7.2. Nurashni relyef hosil qilishdagi ahamiyati.....	112
7.3. Shamolning geologik ishi	119
7.4. Shamol va relyef.....	115
7.5. Yer yuzasidagi oqar suvlarning geologik faoliyati	116
7.6. Oqar suvlarning geologik faoliyati va relyef	119
7.7. Daryolarning geologik faoliyati.....	120
7.8. Daryolar faoliyati va relyef.....	124
7.9. Surilish hodisasi.....	124
7.10. Suffoziya va karst hodisasi.....	128
7.11. Cho'kish hodisasi.....	130
XIII-bob. Geoxronologiya. Yer po'stining rivojlanish tarixi to'g'risidagi asosiy ma'lumotlar. Geologik xaritalar va kesimlar.....	134
8.1. Yer po'stining geologik tarixini o'rganish usullari.....	134
8.2. Geologik xaritalar va qirqimlar.....	142
IX-bob. Irrigatsion-meliorativ tadbirlarni asoslash uchun olib boriladigan gidrogeologik, injener-geologik qidiruv va tadqiqot ishlari	
9.1. qidiruv va tadqiqot ishlarida loyiha tuzishning turli bosqichlaridagi vazifalari.....	146
9.2. Injenerlik inshootlari loyihasi.....	149
X-bob. Injener geomorfologik tadqiqotlar.....	153
10.1. Relyef, injenerlik inshootlari va tadqiqot usullari.....	153
10.2. Hidrotexnik inshootlarni loyihalashda relyef.....	155
10.3. Sug'orishda va suv ta'minotida relyefni baholash.....	159
10.4. Sug'oriladigan yerlar mikrorelyefi.....	161
10.5. O'tloqlarni relyefi va suv ta'minoti.....	164
10.6. Geomorfologiya va xarita tuzish.....	164
10.7. O'rta va yirik masshtabli topografik xaritalarni redaksiya qilish vaqtidagi geomorfologik tadqiqotlar.....	166
10.8. Kichik masshtabli gipsometrik xaritalarni tuzishda geomorfologik tadqiqotlar.....	168
10.9. Balandliklar bo'yicha tasnifnoma va relyefni tumanlarga bo'lish.....	170
Adabiyotlar.....	172

G.U.Yusupov, S.E.Nurjanov

GEOLOGIYA, GIDROGEOLOGIYA VA GEOMORFOLOGIYA

/ O'QUV QO'LLANMA /

**O'zbekiston Respublikasi Oliy o'quv yurtlari ilmiy – uslubiy birlashmasi faoliyatini
Muvofiqlashtiruvchi kengash tomonidan nashrga tavsiya etilgan**

**O'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi OO'MTVning 2008 yil 28 fevraldagi
№51-sonli buyrug'iga asosan chop etishga tavsiya etilgan**

**Muharrir: M.Mustafaeva.
Musahhih: N.Abduraxmonova.**

Bosishga ruxsat etildi: 14.03.2017_y. Qog'oz o'lchami 60x84 - 1/16

Hajmi: 11,00 bosma taboq. 30 nusxa. Buyurtma № 132

TIMI bosmaxonasida chop etildi.

Toshkent - 100000. Qori Niyoziy ko'chasi 39 uy.