

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

NURJANOV S.Ye., XOLBAYEV B.M., ESHEV S.S

GEOLOGIYA VA GEOMORFOLOGIYA

60721600- Kartografiya va masofadan zondlash va 60530800-“Gidrologiya
(tarmoqlar bo‘yicha) ta‘lim yo‘nalishlari bakalavr talabalari uchun mo‘ljallangan.

Qarshi - 2024

UDK 550,8:528

КБК

Xolbayev B.M., Eshev S.S., Nurjanov S.Ye.:

Geomorfologiya geologiya asoslari bilan. Darslik., 2024. -392 b.

Darslikda “ geologiya va geomorfologiya” fanining boshqa fanlar bilan o‘zaro bog‘liqligi, fanining tarmoqlari va rivojlanish tarixi, Fanning o‘rganish ob‘ekti va predmeti, geologiya va geomorfologiya fanining shakllanishi hamda relief taraqqiyoti to‘g‘risida, Yer taraqqiyoti va tog‘ hosil bo‘lish bosqichlari, Yerning ichki tuzilishi va geosferalar, tog‘ jinslari va minerallar, relief to‘g‘risida umumiy ma‘lumot, endogen jarayonlar, tektonik va yangi tektonik harakatlari, magmatizm, metamorfizm jarayonlari va relief, zilzila jarayoni va uning relief hosil bo‘lishidagi o‘rni, ekzogen jarayonlar. nurash va relief, yonbag‘irlar va relief, flyuvial jarayonlar va relief shakllari, suffozion va karst yarayonlari va relief shakllari, glyatsial jarayonlar va muzloq relief shakllari, eol jarayonlari va relief shakllari kabi masalalari aks ettirilgan.

В учебнике рассматриваются вопросы “взаимосвязи науки геоморфология с основами геологии” с другими науками, отраслями и историей развития науки, объектом и предметом изучения науки, становления науки с основами геоморфологии, геологии и развития рельефа, развития Земли и этапов горообразования, внутреннего строения Земли и геосферы, горных пород и полезных ископаемых, обзор рельефа, эндогенных процессов, тектонических и новых тектонических движений, магматизма, процессов метаморфизма и рельефа, процесс землетрясения и его роль в формировании рельефа, экзогенные процессы. отражены такие вопросы, как выветривание и рельеф, склоны и рельеф, речные процессы и формы рельефа, суффозионные и карстовые процессы и формы рельефа, гляциальные процессы и ледниковые формы рельефа, эоловые процессы и формы рельефа.

In the textbook “Geomorphology, with the basics of geology”, the interaction of the science with other disciplines, the history of branches and development of Science, the object and subject of study of Science, geomorphology, with the basics of Geology on the formation of Science and the development of relief, stages of land development and mountain formation, the internal structure of the Earth and geospheres, rocks and minerals, general information, the process of an earthquake and its role in the formation of a relief, exogenous processes. issues such as nurash and relief, slopes and relief, fluvial processes and relief forms, suffosion and karst ravines and relief forms, glyatsial processes and glacial relief forms, EOL processes and relief forms are reflected.

Taqrizchilar:

_____ – Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti “Gidravlika va gidroinshootlar” kafedrası professori, texnika fanlari doktori

_____ – O‘zbekiston Milliy unversiteti “_____” kafedrası _____.

ISBN 978-9943-7898-6-9

©S.Ye.Nurjanov, B.M.Xolbayev, S.S.Eshev, 2024

© «Intellekt», 2024

SO‘Z BOSHI

«Geologiya va geomorfologiya» darsligi 60721600- Kartografiya va masofadan zondlash va 60530800-«Gidrologiya (tarmoqlar bo‘yicha) ta’lim yo‘nalishi malakaviy talablari, o‘quv rejasi va o‘quv dasturi» asosida tuzilgan. Mazkur darslik mazmunan 2 qismdan iborat bo‘lib, mualliflar fanning qisqa mazmunini o‘ziga xos ravishda yoritib beradi.

Geologiya qismida - Yer, uning tuzilishi va tarkibi, undagi sferalar; Yer po‘stini tashkil qiluvchi minerallar va tog‘ jinslari, ularni hosil qiluvchi jarayonlar va ularning xususiyatlari; Yer qa’rida va yuzasida sodir bo‘ladigan geologik jarayonlar, hodisalar va ularni yer yuzasi relyefini shakllantiruvchi asosiy omil sifatida ko‘rib chiqiladi.

Geomorfologiya qismida - Yer qobig‘i yuza qismining relyefini, relyeflarning shakllarini, turlarini, elementlarining tuzilishini; makro va mikrorelyefni, ularni hosil qiluvchi jarayonlarni, rivojlanish qonuniyatlarini, geologik va geodezik ishlardagi ularning ahamiyatini o‘rgatadi. Mualliflar darslikni yaratishda bu fanning asosiy mazmunini, ularning o‘zaro bog‘liqligini yoritishga har qanday geologik hodisa va jarayonlar oqibatida Yer yuzasi relyefini regional va lokal o‘zgarishlarga olib kelishini ko‘rsatishga intildilar. Mualliflar tomonidan darslikni yozishdan asosiy maqsad talabalarni “ geologiya va geomorfologiya” fanining asosiy mazmuni bilan tanishtirish, talabalarga olingan ko‘nikma va bilimlarini geologiya va geomorfologiya ishlarini amalga oshirishda qo‘llay olishlarini ta’minlashdan iboratdir.

Mualliflar

KIRISH

0.1. “geologiya va geomorfologiya” fanining boshqa fanlar bilan o‘zaro bog‘liqligi

“geologiya va geomorfologiya” fani 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 va o‘z usullariga ega bo‘lgan “ geologiya va geomorfologiya” fani boshqa Yer qobig‘ini o‘rganadigan atmosfera (meteorologiya va iqlimshunoslik), gidrosfera (gidrologiya, gidrogeologiya), biosfera (geobotanika, zoogeografiya), ular o‘rtasidagi bog‘lanishlar (fizik geografiya), Yerning kattaliklari va shakli haqidagi (geodeziya) va ularning yuzasini xaritalarda tasvirlash (kartografiya) fanlari bilan uzviy bog‘langandir.

Ushbu fan yuqorida qayd etilgan fanlarning tadqiqot natijalaridan foydalanadi.

0.2. “ geologiya va geomorfologiya” fanining tarmoqlari va rivojlanish tarixi

“ geologiya va geomorfologiya” fani rivojlanish tarixi bo‘yicha bir biri bilan uzviy bog‘langan bo‘lishiga qaramasdan, har biri o‘zining maxsus izlanish doiralari 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. Turli mamlakatlarda injenerlik inshootlarining qurilishi geologiya fanining rivojlanishiga turtki bo‘ldi.

Hozirgi kunda geologiya fanining o‘rganish doirasi kengayib ketganligi natijasida, undagi muammolar echimni topish maqsadida, bir necha sohalarga bo‘lingan bo‘lib, har bitta sohasida bir necha bo‘limlar mavjuddir. Litosferaning tarkibini *geokimyo* (geokimyo, mineralogiya petrografiya bo‘limlari), undagi jarayonlarni *dinamik geologiya*, yerning rivojlanish tarixini *tarixiy geologiya*, foydali qazilma konlari (*neft va gaz*

konlari geologiyasi), injenerlik inshootlari quriladigan joylarning geologik tuzilishi va inshootlar ta'sirida sodir bo'ladigan geologik jarayonlarni o'rganadigan *injenerlik geologiyasi* kabi sohalari mavjuddir.

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 hayotning rivojlanishini va boshqalari o'rganib kelindi. Yer to'g'risidagi bilimlarga qadim zamondan *fizik geografiyada* asos solindi. Geomorfologiya mustaqil fan sifatida XIX - asr oxiri 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 hamda dengiz qirg'oqlarining geomorfologiyasi, dengiz tubining va iqlim geomorfologiyasi kabi yo'nalishlari bo'yicha bo'lingandir. Qadim zamonlardan beri to'plangan geologiya fanidagi bilimlar geomorfologiya fanining paydo bo'lishi uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Bunga birinchilardan bo'lib asos solgan rus olimi M.V.Lomonosov hisoblanadi.

XVIII va XIX - asrlarda Freyburg tog' akademiyasi professori A.G.Verner (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 qatlamlarning yoshini aniqlashga asos solinib, bunga paleontologik usul deb nom berildi. Paleontologik usulga angliyalik V. Smit (1769 - 1839), J. Kyuvye (1769 - 1838) va fransiyalik A. Bronyaru (1771 - 1847) asos solgan bo'lib, ma'lum tarkibli organik qoldiqlar saqlangan qatlamlar tizimlarga ajratilib, stratigrafiya va tarixiy geologiya yo'nalishlariga asos solindi.

XIX - asrning ikkinchi yarmida geologik vaqt jadvali, geoxronologik jadval tuzilib, Yerning geologik rivojlanish tarixi dastlab 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 - asrning ikkinchi yarmigacha g‘arb davlatlaridagi olimlar geologiya fanining rivojlanishiga katta hissa qo‘shgan bo‘lsalar, XIX - asr oxiri va XX - asrda rus geolog olimlari: A. P. Karpinskiy, S. S. Smirnov, V. I. Vernadskiy, A. Ye. Fersman fanning rivojlanishiga katta hissa qo‘shdilar.

O‘zbekistonda geologiya fanining rivojlanishiga asos solgan olimlardan akademik G‘. O. Mavlonov hisoblanadi. Hozirgi zamon aniq o‘lchovlari asosida okeanlardagi suv sathining o‘zgarib turishi aniqlandi. Okeanlardagi suv sathi esa geologiya fanida nivelirlashning tayanch nuqtasi hisoblanadi. Okeanlar suv sathining o‘zgarish sabablaridan biri bo‘lib, Yer qobig‘ida tog‘ jinslari 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 bilish kerak. 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 deformatsiyalardan kelib chiqib, geodezik usullar bilan aniqlanadi. Demak qilingan geodezik ishlarning sifatiga tabiiy omillar ta’sir qilishi muqarrar va ularni aniqlashda geologiya va geomorfologiya fanlaridan yetarli darajada bilimga ega bo‘lish zarur. Ma’lumki geodeziya ishlari natijalariga asosan xaritalar, kesimlar va boshqa chizmalar tuziladi. Joy relyefining xususiyatlarini bilmasdan turib, qo‘yilgan maqsadga erishish qiyin hisoblanadi. Joy relyefida uchraydigan yonbag‘irliklar, terrasalar, cho‘qqilar, tizmalar, jarliklar, soylar va shu kabilarni xaritaga tushirish, o‘rganilayotgan hudud to‘g‘risida to‘liq ma’lumotlarni aks ettiradi va ularning paydo bo‘lishini, geologik tuzilishini o‘rganish uchun soha mutaxassisiga yordam beradi.

« geologiya va geomorfologiya» fanini o‘qitishdan asosiy maqsad - fanning sohalari bilan tanishtirish, olingan nazariy va amaliy bilimlarni

mustahkamlashdan va ularni amaliyotda qo‘llashni o‘rgatishdan iborat. Talabalarda geologiya va geomorfologiya sohasida zamonaviy ilmiy dunyoqarashni shakllantirish geologik, geomorfologik tadqiqot va qidiruvlardan olingan ma‘lumotlarni ijodiy qo‘llashni o‘rgatish ham fanni o‘rganishning asosiy maqsadlariga kiradi.

“Gidrologiya (tarmoqlar bo‘yicha)” mutaxassislari uchun o‘qitiladigan “Geologiya, geomorfologiya asoslari bilan” fanining asosiy vazifasi - Yerning shakli, kattaliklari, tuzilishi, relyefi, relyef elementlari shakllari va turlari, geologik jarayonlar va ularning relyef hosil qiluvchi faoliyatlari, qidiruv va tadqiqot ishlarining turlari, mazmuni, hajmi va shu kabilar bo‘yicha talabalarni bilimga ega bo‘lishini ta‘minlashdir.

0.3.Fanning o‘rganish ob‘ekti va predmeti

“ geologiya va geomorfologiya” fanining obyektini Yer relyefi va Yer shari hisoblanadi.

Geomorfologiya quruqlik hamda okean va dengizlar tubining tashqi qiyofasini, kelib chiqishi, yoshi, tarixiy rivojlanish taraqqiyoti, hozirgi dinamikasi va tarqalishi qonuniyatlarini o‘rganadi.

Yer sirtini o‘rganish uchun olib borilgan tadqiqotlar natijasida, relyef shakllari – daryo vodiylari, tepaliklar, tekisliklar, qirg‘oq bo‘yi relyefi, qumli dyunalar va shu kabilarning tabiiy geografik xususiyatlari aniqlandi. Yaqin kunlarda fanning rivojlanishi natijasida Quyosh turkumining Mars, Oy, Venera kabi sayyoralari sun‘iy yo‘ldoshlar orqali o‘rganish jarayonida yangi relyef shakllari paydo bo‘lishi aniqlanadi.

Hozirgi zamon geologik davrdagi relyefni geomorfologiya, Yer yuzasining o‘tmishdagi rivojlanish taraqqiyotining yakuni sifatida o‘rganadi.

Yer sirti bir tomondan Yer po‘stini va ikkinchi tomondan gidrosfera hamda atmosferani bir-biridan ajratib turadigan chegaradir. Yer yuzasiga bir vaqtning o‘zida relyefni paydo qiluvchi endogen va ekzogen jarayonlar ta‘sir etadi. Og‘irlik kuchining bevosita ta‘siri ostida sodir bo‘ladigan gravitatsiya jarayonlari ham relyef hosil qilishda muhim ahamiyatga

egadir. Yer - Quyosh - Oy turkumining o‘zaro tortishish kuchi ham Yer relyefiga katta ta’sir ko‘rsatadi (dengiz va okean suvlari, Yer po‘stining ko‘tarilib - pasayib turishi).

Ekzogen va endogen jarayonlarning o‘zaro ta’siri natijasida relyef shakllari o‘z qiyofasini doimiy o‘zgartirib turadi.

Geologiya Yer po‘sti va Yerning umumiy tuzilishi, tarkibi, harakatlari va rivojlanish tarixi haqidagi fanlar majmuidir. Geologiyaning dastlabki davri o‘zoq o‘tmishdan boshlanib, tog‘ jinslari, minerallar, rudalar haqidagi ma’lumotlar bilan bog‘liq. Geologiya tabiiy geografiya, geofizika (“qattiq” Yer fizikasi), kristallografiya, paleontologiya va shu kabi fanlar bilan o‘zaro bog‘liq.

Shunday qilib, geomorfologiya va geologiya fanlari Yer haqidagi maxsus fanlar bo‘lib, ular Yer yuzasining tuzilishi, qatlamlari tarkibini va rivojlanish tarixini, endogen va ekzogen xavfli geologik jarayonlarni o‘rganadi.

0.4. “ geologiya va geomorfologiya” fanining shakllanishi hamda relief taraqqiyoti to‘g‘risida

Relyef (frans, “relief”, lot. “relevo” - ko‘taraman) (geografiyada) - yer yuzasi, okean va dengiz tubidagi tashqi ko‘rinishi, o‘lchamlari, kelib chiqishi, yoshi va rivojlanish tarixiga ko‘ra turli-tuman notekisliklar: tog‘, tekislik, pasttekislik, adir, yassi tog‘lar, tepalik, qir, vodiylar, botiqlar, soyliklar, jarlar va shunga o‘xshash past balandliklar majmui hisoblanadi.

Relyef kattaligiga ko‘ra quyidagi toifalarga ajratiladi:

- *megarelyef* (materik do‘ngliklari, okeanlar tubi), shuningdek, bir muncha kichikroq bo‘lgan shakllar (tog‘ sistemalari, tekisliklar);

- *makrorelyef* (tog‘, tog‘lar oralig‘idagi tizmalari, botiqlar, qirlar, pasttekisliklar);

- *mezorelyef* (jarliklar, suv osti kan‘onlari, tepaliklar);

- *mikrorelyef* (karst chuqurliklari, jarlar, do‘ng tepaliklari, dasht tepaliklari va boshq.);

- *nano relyef* (juda kichik chuqurchalar, do‘ngchalar va boshq.). Bu bo‘linish shartli ravishda ajratilgan. Muhim orografik birliklarni tavsiflovchi relyefning tashqi yoki morfografik belgilari, shuningdek,

uning miqdoriy xususiyatlari relyefni kompleks baholash uchun har doim ham ishonchli asos bo'la olmaydi, chunki bir xil tashqi ko'rinishga ega shakllarning kelib chiqishi va rivojlanishi turlicha bo'lishi mumkin.

Relyef endogen (ichki) va ekzogen (tashqi) kuchlarning birgalikda hamda muntazam o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladi. Shuningdek, Yer yuzasining shakllanishiga gravitatsiya jarayonlari, inson faoliyati ham o'z ta'sirini ko'rsatadi. Endogen jarayonlar (Yer po'stining tektonik harakatlari) ta'siri natijasida nisbatan yirik miqyosdagi - quruqlik, dengiz va okeanlar tubida strukturali relyef shakllari hosil bo'ladi. Yirik relyef shakllarining vujudga kelishi (sayyoraviy masshtabda), shuningdek, kosmik kuchlar - Yerning aylanishi, Quyosh, Oynning tortilishi va shu kabilarda ham bog'liq.

Ekzogen kuchlar (oqar suvlar, dengiz to'lqinlari, shamol va h.k.) odatda, nisbatan maydaroq relyef shakllarini yuzaga keltiradi, yirik miqyosli relyeflarni yemiradi, pasaytiradi, mayda shakllarga bo'lib yuboradi, pastkam joylarni nurash mahsulotlari bilan to'ldiradi.

Endogen kuchlar natijasida yuzaga kelgan relyef shakllari morfostrukturalar tarkibiga kiritiladi. Ularda Yer po'stining geologik strukturasi aniq ifodalanadi. Relyefdagi qatlamlar gorizontali yotgan platformali geologik strukturalarga tekislik hududlar, burmali strukturalarga tog'li o'lkalar to'g'ri keladi. Relyefning nisbatan mayda, asosan, ekzogen jarayonlar ta'sirida vujudga kelgan shakllari (daryo vodiylari, jarliklar, barxanlar, qator tepalar va shu kabilarda) morfoskulpturalar sifatida ajratiladi.

Relyefning kelib chiqishi va shakllanishini geomorfologiya fani o'rganadi. Relyefni o'rganish natijalaridan bir qator masalalar: melioratsiya, muhandislik-texnik izlanishlar, foydali qazilmalarni qidirish va shu kabilarda foydalaniladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. " geologiya va geomorfologiya" fani qanday fanlar turkumiga kiradi?
2. Fanning geologiya qismi nimani o'rganadi?
3. Fanning geomorfologiya qismi nimani o'rganadi?
4. " geologiya va geomorfologiya" fanining qanday tarmoqlari va o'rganish doirasini bilasiz?
5. Fanning rivojlanish tarixi haqida qanday tushunchaga egasiz?

6. geologiya va geomorfologiya fanining va o'rganish doirasi nima hisoblanadi?

7. Yer sirtini o'rganish uchun olib borilgan tadqiqotlar natijasida qanday relef shakllari paydo bo'ldi?

8. Relyef shakllari qanday jarayonlar mahsuli hisoblanadi?

9. Endogen jarayonlar qanday relef shakllarini vujudga keltiradi?

10. Morfoskulpturalar haqida tushuncha bering?

I-BOB. YER TARAQQIYOTI VA TOG' HOSIL BO'LISH BOSQICHLARI

1.1. Geoxronologik jadvaj. Eonlar, eralar va davrlar

Geoxronologik jadval. 1881-yilda Balonya shahrida bo'lib o'tgan II-Xalqaro Geologik Kongressda asosiy stratigrafik bo'limlar tasdiqlangan. Bu geoxronologik jadvalda Yer tarixi to'rtta eraga bo'lindi va ularni quyidagi nomlar bilan atash taklif qilindi: Arxey, Paleozoy, Mezazoy, Kaynazoy. Keyinchalik 1887-yilda Arxey erasi tarkibidan Proterozoy erasi ajratildi. Hozirgi vaqtda geoxronologik jadval quyida keltirilgan jadval ko'rinishiga ega (1.1-jadval). Davrlarning nomi aniqlangan joyning nomi bilan atalgan. Masalan: Kembriy davri Uel's yarim orolining qadimgi nomi; Ordovik va Silur davrlari Angliyada yashagan qabilalarning nomi; Perm davri Rossiyaning Perm guberniyasining nomi; Yura davri Shvetsariyadagi tog'ning nomidan olingan. Faqat Toshko'mir va Bor davrlari topilgan foydali qazilmalar nomidan olingan. Ma'lum bir era davomida hosil bo'lgan cho'kindilar qatlami esa sistema (davr) deyiladi. Geoxronologik birlik sifatida era va eraning bo'laklari qilib davrlar qabul qilingan. Davr o'z navbatida bir necha mayda bo'limlarga, ular yaruslarga bo'linadi. Geoxronologik jadvalning yarusgacha bo'lgan qismi umumjahon ahamiyatiga ega bo'lib, hamma yerda bir xil nomlanadi. Eon va eralar quyidagilardan iborat:

Eonlar bir necha davrlarni birlashtirgan eng uzoq geoxronologik bo'linmalardir. Geoxronologik jadvalda ikkita eon mavjud: kriptozoy yoki tokebbriy va fanerozoy.

Kriptozoy eoni ikki davrni: arxey va proterozoyni birlashtiradi va taxminan 3,3 milliard yillik vaqtni o'z ichiga oladi.

Arxey erasi - 4 milliard yildan - 2600 million yilgacha bo'lgan vaqtni o'z ichiga olgan birlamchi hayot davri hisoblanadi. Arxey erasida Yerdagi hayvon organizmlari ham, o'simlik organizmlari ham mavjud bo'lmagan. Proterozoy erasi qadimgi hayot davri bo'lib, ikkita davrga - erta proterozoy va kech proterozoy (rifey)ga bo'lingan. Vaqt chegaralari davomiyligi - 2600 million yildan - 580 million yilgacha bo'lgan.

Fanerozoy eoni paleozoy, mezozoy va kaynozoy eralarining birikmasidir. Ular ishonchli organik qoldiqlar bilan tavsiflangan qatlamlarga mos keladi.

Paleozoy erasi qadimgi hayot davri bo'lib, u kembriy, ordovik, silur, devon, karbon, perm kabi davrlarni o'z ichiga oladi. Paleozoy erasida hozirgilardan juda kam farq qiladigan, lekin ancha mukammal tuzilgan o'simlik va hayvonlar bo'lgan. Mezozoy erasi o'rta hayot davri bo'lib, trias, yura va bo'r kabi davrlarga bo'lingan. Unda mukammal tuzilgan o'simlik va hayvonlar bo'lgan. Kaynozoy erasi - yangi hayot davri bo'lib, u uchta davrni o'z ichiga oladi: paleogen, neogen, to'rtlamchi (antropogen). Bu taxminan 70 million yil oldin boshlangan va hozirgi kungacha davom etmoqda. Kaynozoy erasida o'simlik va hayvonlar hozirgilarga borgan sari o'xshab boradi.

Arxey va proterozoy eralari (hayotning yashirin davri) to'liq o'rganilmaganligi uchun biz paleozoy erasidan boshlab davrlarni o'rganamiz. Bu era olti davrdan iborat:

- paleozoy erasidagi kembriy, silur, devon va perm davrlarining nomlari shu davrlarga xarakterli bo'lgan qatlamlar va organizmlar birinchi marta ta'riflangan joylarning nomlaridan kelib chiqqan;

- toshko'mir davri Yer tarixida birinchi marta toshko'mir konlari jumladan, Donetsk va Moskva yoni ko'mir havzalarini hosil qilgan juda ko'p o'simliklar paydo bo'lgan davr nomi bilan ataladi;

- mezozoy erasidagi trias davri shu davr qatlamlari jinslarining tarkibiga ko'ra keskin uch bo'limga (trias - uchtalik degan so'z) bo'linganligi uchun shunday nom olgan;

- yura davri esa shu davrga tegishli bo'lgan qatlamlar birinchi marta ta'riflangan sharqiy Frantsiyadagi Yura tog'lari nomi bilan ataladi;

- bo'r davri o'z nomini shu davrda juda ko'p miqdorda hosil bo'lgan tog' jinsidan olgan. Qidiruvchi parmalash natijasida olingan ma'lumotlarga ko'ra, shimoliy Ukrainada bo'r qatlamining qalinligi 500 m dan ortiqdir.

Kaynozoy erasining davrlari o'z nomlaridan shu eraning hayvonot olami xususiyatlarini ifodalaydi. Bu paleogen davridayoq umurtqali sut emizuvchilarning qoldiqlarini uchratamiz lekin ular butunlay qirilib ketgan va nihoyat, antropogen davridan boshlab odam yashay boshlagan.

4.1-jadval

GEOXRONOLOGIK JADVAL								
Era	Davr	Bo'limlar	Indeks	Boshlanishi, mln/yil	Davomiyligi, mln.yil	Organik dunyosining qisqacha xarakteristikasi	Burma-chanlik	
Kaynozoy	To'rtlamchi	Golotsen	Q₂	0,01	1,6	Hozirgi zamon ko'rinishidagi organik dunyo, insonning paydo bo'lishi	ALP	
		Pleystotsen	Q₁					
	Neogen	Plotsen	N₂	3,4	3,7			Hozirgi zamon ko'rinishidagi yoki unga yaqin bo'lgan quruqlik va dengiz jonzoqlarining paydo bo'lishi
		Miotsen	N₁	6,5	18,4			
	Paleogen	Oligotsen	P₃	30,0	10			Yopiq urug'li o'simliklar, sodda ko'rinishdagi sut emizuvchilarning zamonaviy ko'rinishiga yaqin dengiz faunalarining paydo bo'lishi
		Eotsen	P₂	40,0	24,1			
Paleotsen		P₁	60,6	8,6				
Mezozoy	Bo'r	Yuqori	K_{2m}	74,5	31,1	Yopiq urug'li o'simliklar, ulkan sudralib yuruvchilar, dengizlarda boshoyoqli molluskalarning hukmronligi	KIMERIY	
		Quyi	K₁	113	46,5			
	Yura	Yuqori	J_{3v}	152	19	Ochiq urug'li o'simliklar, quruqlikda ulkan sudralib yuruvchilarning paydo bo'lishi		
		O'rta	J_{2k}	169	24			
		Quyi	J₁	193	21			
	Trias	Yuqori	T₃	225	21	Ochiq urug'li o'simliklarning, sudralib yuruvchilar faunasi. Dengizlarda umurtqasiz jonivorlarning yangi guruhlarini		
		O'rta	T_{2l}	235	10			
		Quyi	T₁	245	5			
	Paleozoy	Perm	Yuqori	P₂	253	11		Ochiq urug'li o'simliklarning, quruqlikda ilk sudralib yuruvchilar, dengizlarda paleozoy xarakterli umurtqasizlar halokati
Quyi			P₁	263	28			
Toshko'mir		Yuqori	C₃	296	10	Igna barg paportniklar, quruqlikda yirik hayvon, dengizda xilma-xil umurtqasiz tog'ayli va suyakli baliqlar paydo bo'lishi		
		O'rta	S₂	320	24			
		Quyi	C₁	333	40			
Devon		Yuqori	D_{3f}	367	14	Psilofit, paportnik, quruqlik jonivori va hasharotning paydo bo'lishi, dengizdagi xilma-xil umurtqasizlar		
		O'rta	D₂	380	13			
		Quyi	D₁	394	21			
Silur		Yuqori	S_{2p}	414	12	Psilofitlar, umurtqasizlar, dengiz faunasi, gigant qisqich baqalarva boshqalarning ilk bor paydo bo'lishi	KALEDON	
		Quyi	S₁	425	28			
Ordovik		Yuqori	O₃			Trilofitlar. Dengizda grabtolitlar ignatanli jonzoqlarning paydo bo'lishi		
		O'rta	O₂	458	30			
		Quyi	O₁	485	17			
Kembriy		Yuqori	E₃	523	18	Sodda ko'rinishdagi sporal o'simliklarning paydo bo'lishi, dengizlarda areotsistlar		
		O'rta	E₂	540	17			
	Quyi	E₁	570	30				
Proterozoy	Kechki (rifey)	Vend		650	80	Sodda ko'rinishdagi umurtqasizlar, gubka chuvalchanglar, suv o'simliklarining keng tarqalishi		
		Yuqori		1000	350			
		O'rta		1350	350			
	Erta	Quyi		1650	300			
Arxey AR	kechki			3000	500	Sodda ko'rinishdagi oqsil bog'lanish, hayotning yerda taxminiy paydo bo'lishi		
	O'rta			3400	400			
	Erta			3800?	400?			

1.2.Tog' hosil bo'lish bosqichlari

Tog'lar - bu juda baland va yuqori qismlarga ajratilgan relyef shakllaridir. Sayyoramizda juda ko'p tog'lar bor. Ularning yoshi va kelib chiqishi, balandligi va foydali qazilmalari har xil. Tog'li mamlakatlar turli yoki bir yo'nalishda cho'zilgan tizmalardan iborat. Tog' tizmalari orasida tog'lararo vodiylar bor. Tog' tizmalarida o'tish uchun qulay bo'lgan dovon va pastliklar bor

Tog'lar yer yuzasining 24% egallaydi. Ular Jahon okeanining tubida ham uchraydi.

Avvalo, tog'larning o'zi nima degan savolga javob beramiz? Tog'lar - quruqlikning tekisliklar ustidan baland ko'tarilgan qismidir. Tog'larning o'lchami ham, yuzasi ham o'zaro farq qiladi. Ayrim ulkan tog'larning balandligi bir necha kilometrga yetadi. Boshqalari esa past va tekisdir. Ularning balandligi o'zini qurshab turgan tekisliklardan hisoblaganda, 300 metrga yetishi mumkin.

Ayrim tog'lar alohida qad rostlab turuvchi cho'qqilardan iborat. Ammo ular ko'pincha zanjirday bir-biriga ulanib ketadi. Ayrim tog' tizmalarining yuzlab, hatto, minglab cho'qqilari bor.

Tog'lar faqat quruqlikda emas, dengizlarda ham paydo bo'lishi mumkin. Aslida, Yerdagi eng katta tog'lar okeanlar tubida joylashgan. Agar tog'larning balandligini o'lchashda ularning suv usti va ostidagi qismlari ham hisobga olinsa, eng baland tog' Gavay orollaridagi Mauna Kea hisoblanadi. Uning dengiz sathidan balandligi 4205 metr, suv ostiga esa yana 4877 metri yashiringan. Umumiy balandlik esa 9100 metrdan oshadi va u dunyodagi eng baland tog'dir.

Yer ustidagi eng baland tog' Everestdir. U Xitoy va Nepal o'rtasida joylashgan. Uning balandligi - 8848 metr. Ikkinchi o'rinda K2 yoki Kashmirdagi Kodvin Austen cho'qqisi turadi. Uning balandligi - 8611 metr. Shimoliy Amerikadagi eng baland tog' Makkinlidir (6194 metr). Yevropadagi eng baland tog' Elbrusdir (5633 metr). Afrikadagi eng baland tog' - Kilimanjaro (5963 metr). Janubiy Amerikadagi eng baland tog'

Akonkagua (6969 metr) Argentina va Chili chegarasida joylashgan. Avstraliyadagi eng baland tog' esa - Kosiusko (2226 metr) hisoblanadi.

Tog'li hududlarda yashovchi odamlarning 10 foizi bunday "gigantlar" paydo bo'lishining sabablaridan hamda keyingi zilzila qachon sodir bo'lishidan biroz hayratda. Tabiiyki, agar tog'lar yosh bo'lsa, ular tektonizm, vulkanizm va seysmizmga moyil. Tog'lar qanday hosil bo'ladi - barcha rivoyatlar tog'larda yashovchi har bir xalq tog'larning paydo bo'lishi haqida o'z afsonasini yaratgan. Ommabop versiya gigant odamlardir, ular yuqori kuchlar tomonidan qilgan ishlari uchun muzlatilgan yoki jazolanadi. Vaqti-vaqti bilan ular o'zlarining yomon fe'l-atvorlarini namoyish qilib, hayotga kirib boradilar. Yaxshiyamki, bugungi kunda bizda tog'larning paydo bo'lishi sabablarining to'liq ro'yxati mavjud, shuning uchun bu relief shaklidan qo'rqish faqat ushbu davrda xavfsizlik choralari buzganlarga qoldirilishi mumkin. Tog'lar qanday qilib "paydo bo'lgan" degan savolni birgalikda ko'rib chiqaylik. E'tibor bering, tog' tizimining genezisi ushbu relief shaklining asosiy tasniflagichiga aylandi

Tog'larning ulkan salobatiga boqib, ular abadiy tursa kerak, deb o'ylab qolasan, kishi. Ammo ularni tadqiq qiladigan olimlar, geologlar, tog'lar ham o'zgarib turishini, abadiy emasligini isbot qilib berishi mumkin.

Yer yuzasida ro'y bergan ma'lum bir o'zgarishlar nurab, emirilib boruvchi tog'larni yaratdi. Suvning muzlashi tog' yonbag'irlarini nuratadi, yomg'ir va suv oqimlari qoyalardagi tuproqni yuvib ketadi. Vaqt o'tishi bilan eng baland cho'qqilar ham tepalik va tekisliklarga aylanib qoladi.

Dunyodagi barcha tog' tizimlari turli belgilariga ko'ra tasniflanadi. Balandligi bo'yicha quyidagi turlarga ajratiladi:

- past tog'lar, 1000 m gacha;
- o'rtacha tog'lar, 1000 dan 2000 m gacha;
- baland tog'lar 2000 m dan baland.

Yoshi bo'yicha ular qari va yosh tog' tizimlariga bo'linadi. Kelib chiqishiga qarab, ular tektonik va vulkaniklarga bo'linadi. Tektonik tizimlar tuzilishiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi.

- burmachang;

-burmachang-xarsangli;

-xarsangli.

“*Burmachang*” tog‘lar kuchli bosim ta’sirida qisilib, ulkan burmalar hosil qilgan tog‘ jinsi qatlamlaridan iborat. Ko‘p joylarda botiq linzalarga o‘xshab, egilib ketgan tog‘ jinsi qatlamlarini ko‘rish mumkin. Bu Yer yuzasi bosimi va siquvining natijasidir. Bunga Appalachi va Alp tog‘lari misol bo‘la oladi.

Gumbazsimon tog‘larda tog‘ jinslari yuqoriga gumbazlar shaklida ko‘tarilgan bo‘ladi. Katta bosim ostida Yer yuzasiga otilib chiqqan suyuq lava bunday tog‘ jinsi qatlamlarini hosil qilgan. Bunga AQShning Janubiy Dakota shtatidagi tog‘lar misol bo‘la oladi.

O‘rkach tog‘lar Yer qobig‘ining sinib o‘pirilishi natijasida hosil bo‘lgan. Yer qobig‘ining keng ko‘lamli maydonlari, butun boshli tog‘ tizmalari qisqa vaqt mobaynida ko‘tarilib tushib turgan. Bunga bo‘yi 740 km, eni 150 km bo‘lgan Serra Nevada tog‘ tizmasini misol qilib keltirish mumkin. U AQShning Kaliforniya shtatida joylashgan.

Vulqon tog‘lari Yer yuzasiga otilib chiqqan lava, vulqon kuli va shag‘allardan tarkib topadi. Odatda, vulqonlar tepasida krateri bor konus shaklida bo‘ladi. AQShdagi Reyner, Shasta va Xud, Yaponiyadagi Fudziyama, Italiyadagi Vezuviy vulqonlari mashhur.

Ko‘pgina tog‘ tizmalari qayd etilgan usullarning birikishi natijasida hosil bo‘lgan. AQShning Rokiz tog‘larida qisilish, sinish va hatto lava eroziyasi natijasida hosil bo‘lgan tog‘ tarmoqlarini kuzatish mumkin.

Eng uzun tog‘ tizmasi Shimoliy Amerikaning g‘arbiy sohillari Boylab cho‘zilib ketgan Qoyali tog‘lar eng uzun tog‘ tizmasi hisoblanadi. Uning Janubiy Amerikadagi davomi And deb ataladi. And tog‘lari Janubiy Amerikaning garbiy yonbag‘irlari buylab 7000 km.ga, ya’ni qit‘aning boshidan-oxirigacha cho‘zilib ketgan. Ispanlar uning shimoliy qismini bejiz Kordileri (aynan tarjimasini – “arqon”) deb atashmagan.

Ushbu tog‘ tizimida bir nechta 6000 metrdan oshiq cho‘qqilar bor. Chili bilan Argentina o‘rtasidagi chegarada joylashgan Akonkagua tog‘ining balandligi 6969 metrga yetadi. Akonkagua qit‘aning eng baland nuqtasi hisoblanadi.

Andning ko'pgina cho'qqilari faol vulqonlardir. And tog'lari o'zining mis, oltin, kumush singari boy tabiiy qazilmalari bilan ham mashhur.

Qadim zamonlarda hindular tog'dan qimmat baho metallarni qazib olishgan. Dunyoning ko'pgina muzeylarida ulardan tayyorlangan bezaklar, taqinchoqlar saqlanadi.

Tog'larning hosil bo'lishi. Tog'lar qanday hosil bo'ladi degan savolga tektonika javob beradi. Bu - geologik tuzilish, litosfera plitalarining harakati, shuningdek, tog'larning paydo bo'lish jarayonlari bilan bog'liq jarayonlarni o'rganadigan fan.

Relif shakllarining shakllanishi Yerning ichki kuchlari va litosfera plitalarining harakati bilan bog'liq.

Litosfera monolit qobiq emas. U katta bloklarga - litosfera plitalariga bo'lingan. Yettita katta va ko'plab kichik plitalar mavjud. Ushbu litosfera bloklari mantiyaning yuqori yopishqoq qatlami bo'ylab harakatlanishga qodir. Plitalar bir-biriga nisbatan uzoqlashishi, to'qnashuvi va siljishi mumkin.

Materik qobig'idan tashkil topgan plitalar to'qnashganda, jinslar burmalarga maydalanadi. Bu jarayonlar to'qnashuv chegarasida sodir bo'ladi.

Ichki kuchlar shunchalik kattaki, ularning ta'siri ostida qattiq tog' jinslari o'zgaradi. Natijada burmachang tog'lar hosil bo'ladi. Bu massivlarda relief shakllari va jinslarning to'g'ri joylashishi kuzatiladi. Botiq burma kamayishiga, egri burmaning o'sishiga to'g'ri keladi.

Burmachang tog'lar eng yosh va eng baland hisoblanadi. Himoloy, And va boshqa massivlar tektonik xaritada shu guruhga kiradi (1.1-rasm). Tog'larning balandligi 2000 m dan ortiq, cho'qqilari qirrali, yon bag'irlari tik.

Burmachang tog'lar hosil bo'lgan hududlarda jarayonlar davom etadi. Uning bunday faoliyati zilzilalar va vulqon otilishi shaklida sodir bo'ladi.

Relefning har qanday shakli hosil bo'lgan paytdan boshlab tashqi kuchlar ta'siriga duchor bo'ladi. Oqayotgan suvlar, shamol, haroratning

o'zgarishi, o'simliklar va hayvonlar asta-sekin tog'larni buzadi. Cho'qqilar tekislanadi va balandligi pasayadi.

Ichki kuchlarning keyingi faollashuv jarayonlarida ma'lum hududlardagi tog' tizmalari turli yo'nalishdagi yoriqlar bilan buziladi.



1.1-rasm. Yosh tog'lar.

Ushbu yoriqlar bo'ylab ba'zi joylar ko'tariladi, boshqalari tushadi. Burmalardagi jinslarning to'g'ri joylashishi buziladi. Burmachang xarsangli tog'lar paydo bo'ladi. Bunday tizimlarga Oltoy, Tyan-Shan va boshqa tog'lar kiradi.

Agar yoriqlar butun tog' tizimiga kirsam yoki u yana tektonik harakatlarni boshdan kechirsam, tog' jinslari va relief shakllarining paydo bo'lishi butunlay buziladi. Xarsang tog'lar hosil bo'ladi (1.2-rasm). Misol tariqasida Verxoyansk tizmasidagi Parchalangan tog'lar, Qadimgi xarsangli tog'lar hududida tashqi kuchlar vaqt o'tishi bilan reliefni yumshata oladi.



1.2-rasm. Xarsang tog'lar.

Bu tektonik harakatlar endi faol bo'lmaganda sodir bo'ladi. Natijada tekislik hosil bo'ladi. Ular 500 m va undan baland bo'lishi mumkin, Bunday balandliklar yassi tog'larda mavjud bo'ladi. Balandliklari - 200 dan 500 m gacha bo'ladi.

Bu ketma-ketlikda yer yuzasida relief shakllari hosil bo'ladi.

Burmalariga ezilishidan oldin yer qobig'i cho'kindi jinslar bilan qoplangan kristall poydevordan iborat. Buklanish jarayonida kristall jinslar ochiladi. Cho'kindilar, tortishish kuchi ta'sirida, pastlikka qarab siljiydi. Ularni oqayotgan suvlar yuvib ketadi, shamol uchirib yuboradi va h.z.

Shunday qilib, tog' tizimlari kristall tog' jinslardan iborat.

Biz dastlab, hozirda tog' tizimlarining tuzilishi va rivojlanishi haqida nimalar ma'lum bo'lganligini ko'rib chiqaylik. Tog'larning o'ziga xos xususiyatlari bor. Ulardan birinchisi rivojlanish bosqichlari bo'lib, odatda uch bosqichdan iborat.

Birinchisi - qalin cho'kindi qatlamlarning egilishi va to'planishi davri.

Ikkinchisi - tog'larning shakllanish va hosil bo'lish bosqichi.

Va nihoyat, uchinchi – tog'larning qarishi va vayron bo'lish bosqichi.

Tog' hosil bo'lish jarayonining bunday ketma-ketligi geosinklinallar haqidagi ta'limotning shakllanishi davrida (XIX-asr oxiri - XX-asr boshlarida) vujudga kelgan.

Biroq, bizning fikrimizcha, tog'larning rivojlanishi to'g'risidagi ta'limot tashqi ko'rinishda sezilmaydigan bo'lsa-da, shartli ravishda prageosinklinal, ya'ni geosinklinal botiqlik paydo bo'lishidan oldingi bosqichni o'tkazib yuboradi. U faqat hozir, chuqur burg'ulash va seysmik usullarni keng qo'llash bosqichida aniqlangan bo'lib, bu tog'lar va tog' etaklarining tuzilishini yaxshiroq tushunish imkonini berdi. Ushbu bosqichning mavjudligi, masalan, Appalachi va Shveytsariya Yurasining shimoli-g'arbiy qismining geologik tuzilishini tahlil qilish bilan tasdiqlangan.

Shunday qilib, Appalachiyaning shimoli-g'arbiy chekkasida burmalar to'g'ridan-to'g'ri tokembriy asosida (rasmning chap tomonida) joylashgan. Bundan tashqari, pastki qatlamlar deyarli gorizontal ravishda yotadi va agar ular asta-sekin janubi-sharqqa Appalachi tog'larning chuqurligiga cho'kib ketmagan bo'lsa, ularning Appalachi tog'larning burmalangan zonasi bilan bog'liqligini taxmin qilish mumkin emas edi.

Ammo bunday bog'lanish mavjud va, shubhasiz, cho'kindi jinslar ostida joylashgan zaif buzilgan qatlamlar geosinklinal shakllanishining qandaydir dastlabki bosqichini tavsiflaydi. Bu bosqich keyingi, geosinklinal bosqichdan sokin, asta-sekin cho'kishi (egilishi) bilan farq qiladi. Shunday qilib, tog' rivojlanishining to'liq tsikli uch emas, balki to'rt bosqichdan iborat.

Tog'larning ikkinchi xususiyati - bir tog' tizimidagi tuzilmalarning murakkabligi va xilma-xilligi. Strukturaviy xilma-xillik ko'pincha shunchalik kattaki, qo'shni hududlar yagona tog' strukturasi bir qismi emasdek tuyuladi.

Nihoyat, tog'larning uchinchi xususiyati shundaki, ularning chegaralarida Yer qobig'i qalinlashgan. Materiklarda o'rtacha qalinligi 30–35 km bo'lgan yosh burmali sistemalarda - Pomir, Kavkaz, Alp,

Kordilera va Aidax tog‘larida 50–62 km ga yetadi. Tog‘lar dengiz sathidan 7-8 km balandlikda ko‘tarilmaganligi sababli, ulardagi qobiq go‘yo peridotit qobig‘iga bosilib, “tog‘ ildizlarini” hosil qiladi.

Geofizik I.P.Kosmiiskayaning fikricha, yosh tog‘ tizmalarida yer qobig‘ining qalinlashishi granit qatlamining qalinlashishi hisobiga sodir bo‘ladi. Aslida, seysmik to‘lqinlarning tarqalish tezligi bo‘yicha bu qism granitlarga juda yaqin. Ammo ular granitmi?

Yuqorida aytib o‘tilganidek, tog‘li hududlarda buklangan cho‘kindi qatlamlarining qalinligi 20 yoki undan ko‘p kilometr ga etadi, har holda, deyarli har doim kamida o‘n besh. Bu, ehtimol, bu erda etishmayotgan qobiqning granit qismining qalinligiga to‘g‘ri keladigan qiymatdir va tog‘li hududlarda cho‘kindi jinslar to‘g‘ridan-to‘g‘ri bazaltlarda yotadi. Buni tipik geosinklinal botiqliklar - Qora dengiz va Kaspiy bo‘yicha geofizik ma‘lumotlar tasdiqlaydi.

Hamma tog‘larning ildizi bormi degan savol tug‘iladi? Yo‘q, bu faqat yosh burmachang tizimlarga tegishli, shuning uchun **cho‘kish** bosqichida va qarigan tog‘lar davrida hech qanday ildiz yo‘q. Binobarin, tog‘lar yuqoriga ko‘tarilib, ularning asoslari peridotit zonasiga botgandagina tog‘ ildizlari paydo bo‘ladi.

Bunday ma‘lumotlar albatta isbot talab qiladi.

Rejada tog‘ tizimlari rivojlanishining nomlangan bosqichlari nuqtai nazaridan, bu faktlar Yerning kengayishi g‘oyasi bilan qanday bog‘liqligini ko‘rib chiqamiz. Birinchi bosqich - prageosinklinal. U gorizontal holatda joylashgan cho‘kindi qatlamlarning to‘planishi, ba‘zan sezilarli darajada bo‘lishi va vulkanizmning to‘liq yo‘qligi bilan tavsiflanadi. Binobarin, haligacha Yerning chuqur qatlamlari bilan bevosita aloqasi yo‘q. Cho‘kindilarning to‘planishi, shubhasiz, yer qobig‘ining granit qatlamining cho‘zilishi (lekin yorilishi emas) va egilishi bilan bog‘liq.

Ikkinchi bosqich, aslida geosinklinal - uzoq muddatli cho‘kish va qalin cho‘kindi qatlamlarning to‘planishi, lavalarning kuchli oqishi va faol vulqon faoliyati kuzatiladi. Ko‘rib chiqilayotgan bosqich qobiqning granit qismining yanada cho‘zilishi va yorilishi natijasida yuzaga keladi, bu esa

cho‘kindi jinslarning chuqur kristalli jinslar bilan bevosita bog‘liqligini bildiradi.

Hozirgi vaqtda granit qatlamining maydalangan jinslari va nisbatan bo‘sh cho‘kindi jinslar bilan qoplangan bazalt qatlamlaridan magma osongina ajralib chiqadi, tom ma’noda kengaygan (bosimning pasayishi tufayli) gazlar bilan.

Uchinchi bosqich - burmalar va tog'larning paydo bo'lish bosqichi - kengayish gipotezasini qabul qilish bilan ham izohlanishi mumkin, garchi bu uning axilles tovonini joylashganga o'xshaydi. Odatda burmalar yon bosim yoki pastdan keladigan bosimning natijasi deb hisoblashadi. Va to'satdan - ikkalasini ham rad etish mumkin.

Nima uchun, bizning fikrimizcha, yon bosimni burmalarning shakllanishiga olib keladigan asosiy omil deb hisoblash mumkin emas? Chunki u ko‘p yuzlab kilometr masofaga cho‘zilishi mumkin emas va siqilgan predmetdan bir necha kilometr uzoqlikda so‘nadi.

Bundan tashqari, ba’zi tog‘li hududlarda joylashgan turli xarakterdagi uchastkalarining yaqinligi, ehtimol, butun tog‘ tizimini bir vaqtning o‘zida tashkil etuvchi yagona tog‘ hosil bo‘lish harakati bo‘lmaganligini va har bir hudud o‘z-o‘zidan, alohida-alohida paydo bo‘lganligini tasdiqlaydi.

Keyin, ehtimol, bu yerda “vertikal aralashtirilgan porshenlar” mexanizmi ishlaganmi? Bu dargumon, chunki tog cho‘qqilari ko‘tarilishi bilan bir vaqtda ularning ildizlari osmon baland cho‘qqilarga kirib borgan, ya’ni harakat bir vaqtning o‘zida qarama-qarshi yo‘nalishda ketgan.

Shunday qilib, biz gorizontal siqilish ham, vertikal ko‘tarilish ham tog‘larning paydo bo‘lishiga olib kelishi mumkin emas deb taxmin qilishimiz mumkin. Shuning uchun bitta narsa qoladi: ehtimol, tog‘lar yer qobig‘ining yuqori qismini tashkil etuvchi kristalli va cho‘kindi jinslarning zichlanishi (dekompressiyasi) natijasida hosil bo‘lgan.

Endi biz Detton 1899 yilda tog‘ hosil bo‘lishining sabablaridan biri “... yer osti magmalarining zichligining asta-sekin kengayishi yoki kamayishi” ekanligini ta’kidlagan xulosaga qaytishimiz ajablanarli emasmikan.

I. V. Kirillov ham tog‘larning paydo bo‘lishi mumkin bo‘lgan sababi sifatida "ko‘pchish, bo‘rtish" g‘oyasiga keldi. Uning g‘oyasi taraqqiyotimizning asosini tashkil etdi.

Bizning nuqtai nazarimizdan, "ko‘pchish jarayoni" qanday sharoitlarda va qanday sodir bo‘ladi? U ayniqsa tog‘lar etagida energiyaga ega bo‘lishi kerak, chunki u erda kengaytirilgan gazlar bilan to‘yingan magmalar "harakat qiladi". Ammo tog‘larning paydo bo‘lishi uchun faqat "ko‘pchish" etarli emas, chunki jinslar qobiq cho‘zilgan sharoitida birinchi bo‘lib "shishiradi" va shuning uchun yuqoriga ko‘tarila olmaydi, har doim yon tomonlarga sudraladi.

Va faqat kengaytma to‘xtaganda, kattalashgan jinslar yon tomonlarga chiqish imkoniga ega bo‘lmaganda, ular kuch bilan ko‘tarilib, plastik bazalt massasiga bosilib, tog‘lar va ularning ildizlarini hosil qiladi.

Yer tarixida kengayish hukmron bo‘lganligi va uning vaqtinchalik to‘xtaganligi unchalik uzoq bo‘lmagani sababli, tog‘ hosil bo‘lish davrlari ulardan oldingi geosinklinal chuqurliklarning shakllanish davrlariga qaraganda ancha qisqaroq bo‘ladi. Tog‘ hosil bo‘lish davrlarini Yerning rivojlanishidagi inqilobiy bosqichlar deb atash bejiz emas, bu davrda uning sirti keskin o‘zgaradi.

Nihoyat, oxirgi bosqich – tog‘larning qarishi bosqichi. Bu jarayon kengayish gipotezasi nuqtai nazaridan ham izohlanadi. Qarish - bu ba‘zi faol jarayonlarning sekinlashishi, buning natijasida vayronagarchilik yaratilishdan ustun kela boshlaydi. Bu holatda shunday sodir bo‘ladi.

Ta’kidlash lozimki, kengaytirilgan gazlar bilan to‘yingan magmalarning harakati, muvozanatning buzilish oqibatidir, va u tiklanishi bilanoq - bu jarayon magmalar gazzizlangan va cho‘kindi jinslar granitlangan paytda sodir bo‘ladi - tog‘larning o‘sishi jarayonining o‘zi va ularning ildizlari so‘nadi va suv nurash va boshqa omillar ta’sirida sodir bo‘lgan buzilish boshlanadi.

Tog‘larning cho‘qqilari yo‘q bo‘lib, ildizlari yuqoriga tortiladi. Buklanishning bir necha bosqichlaridan so‘ng geosinklinal zonalar yosh platforma zonalariga aylanadi.

1.3. Yangi tektonik harakatlar

Hozirgi vaqtda endogen kelib chiqadigan zamonaviy relefning asosiy belgilarining shakllanishida asosiy rol, yanggi tektonik harakatlarga tegishli ekanligi aniqlandi. Bu harakatlar neogen-to'rtlamchi davrda sodir bo'lgan. Shunday qilib, relefdagi zaif vertikal ijobiy harakatlar joylari tekisliklarga (Sharqiy Evropa), platolarga, yassi tog'larga to'g'ri keladi.

Jadal tektonik cho'kish joylari neogen-to'rtlamchi yoshdagi cho'kindi qatlamlari qalin bo'lgan pasttekisliklarga to'g'ri keladi (Kaspiy pasttekisligi).

Tog'lar jadal ijobiy tektonik oblastlarga mos keladi: ya'ni, ularning relef hosil qiluvchi ahamiyati topografik sirtning deformatsiyasida, turli tartibli musbat va manfiy relef shakllarini yaratishda namoyon bo'ldi. Ular denudatsiyon akkumulyatsiya relefning ustunligi bilan yer yuzasida buzilish va to'planish joylarining joylashishini nazorat qiladi. Yangi harakatlarning tezligi, amplitudasi va kontrasti ekzogen jarayonlarning namoyon bo'lish jadalligiga ta'sir qiladi va relefning morfologiyasi va morfometriyasida ham o'z aksini topadi.

Relef va geologik tuzilmalar o'rtasidagi turli xil munosabatlar (to'g'ridan-to'g'ri, teskari) kichik tuzilmalarga xosdir. Yirik tuzilmalar relefda bevosita ifodasini topadi.

Kelib chiqishi neotektonik tuzilmalarga bog'liq bo'lgan relef shakllari *morfostrukturalar deyiladi*. Geologlarning bergan ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, Yer qobig'i deyarli hamma joyda va har xil tabiatdagi: tebranish, burma va yoriqlar hosil qiluvchi deformatsiyalarni boshshdan kechiradi. Masalan: Shimoliy Amerika, Fennoscandia yiliga 10 mm gacha ko'tariladi. Neogen-to'rtlamchi davrda Alp tog'lari 4 km ga, Pomir 5 km ga ko'tarilgan, Kura-Araks pasttekisligi esa cho'kmoqda.

Neotektonik harakatlarning geomorfologik belgilari: dengiz va daryo terrasalarining shakllanishi va ularning deformatsiyalari; daryo bo'ylab uning yo'lida paydo bo'lgan tektonik ko'tarilishning kesilgan joylari.

Bilvosita belgilari: tektonik ko'tarilish uchastkalari eroziya parchalanishining zichligi va chuqurligining oshishi bilan tavsiflanadi. Bu

yerda vodiylar torroq, yon bag'irlari tik, rejadagi oqim yo'nalishida keskin o'zgarishlar kuzatiladi.

Yangi tektonik harakatlar bilan bir qatorda, tarixiy davrlarda o'zini namoyon qilgan va hozir ham o'zini namoyon qilayotgan harakatlar deb tushuniladigan zamonaviy harakatlar mavjud. Ularning mavjudligi ko'plab tarixiy va arxeologik ma'lumotlar, shuningdek, takroriy nivelerlash ma'lumotlari bilan tasdiqlanadi. Bir qator hollarda ushbu harakatlarning yuqori tezligi qayd etilgan bo'lib, ular uzoq muddatli inshootlarni - kanallarni, neft va gaz quvurlarini va boshqalarni qurishda ularni hisobga olish zarurligini ta'kidlaydi.

O'zbekistonning reliefini shakllanishida yangi tektonik harakatlarning ahamiyati.

Bizga ma'lumki, tektonik harakatlar - bu Yerning ichki qatlamlarining deformatsiyasi tufayli yuzaga kelishi mumkin bo'lgan yer qobig'ining harakati. Ular tog'lar, platolar, vodiylar va boshqa relief shakllarining hosil bo'lishiga olib kelishi mumkin.

O'zbekiston sharoitida uning reliefini shakllanishiga yangi tektonik harakatlar sezilarli ta'sir ko'rsatdi. Ko'pgina million yillar davomida yer qobig'ining turli plitalari - Evrosiyo va Hind plitalari o'zaro ta'sir qildi. Bu o'zaro ta'sir tog' tizmalari, platolar va vodiylarning shakllanishiga olib keldi.

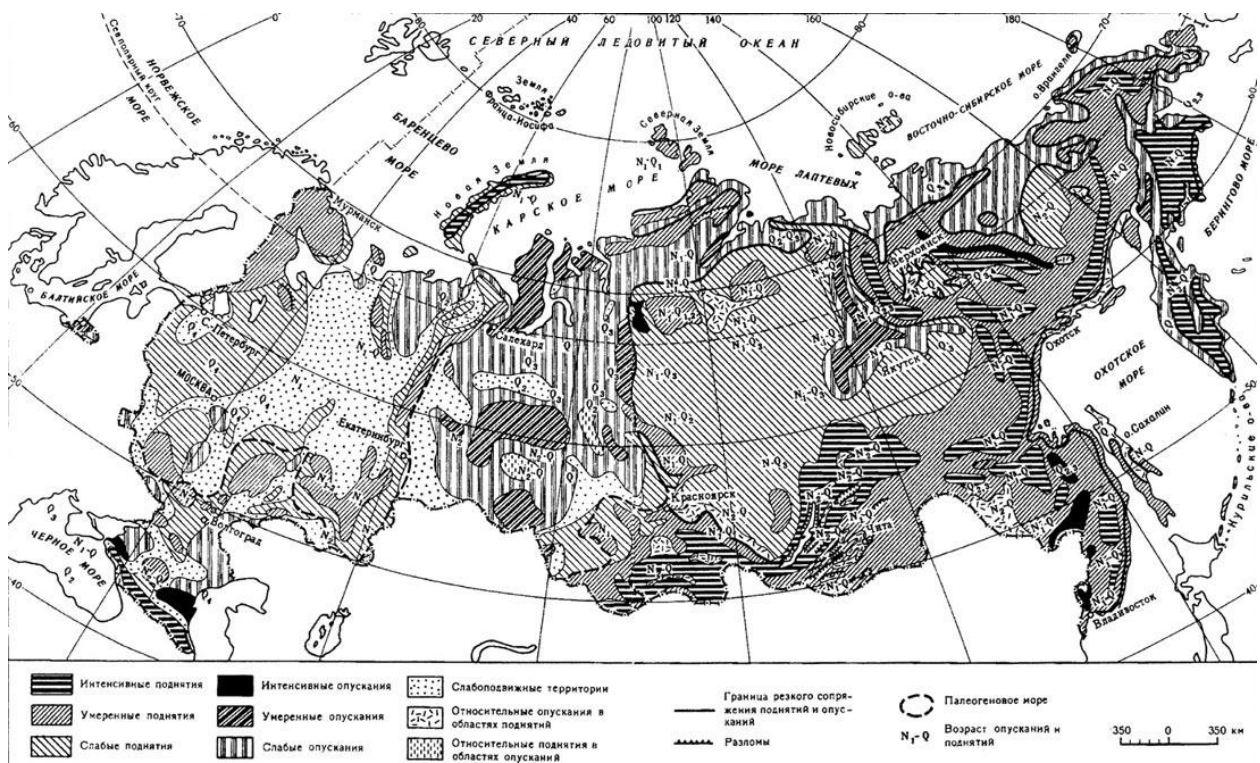
O'zbekistonning asosiy tog' tizimi - Tyan-Shan shu ikki plitaning to'qnashuvi natijasida vujudga kelgan. Mukammal tektonik jarayonlar - siljish yoriqlari, zilzilalar va ko'tarilishlar tog' tizmalari va platolarning shakllanishiga olib keldi. O'zbekiston hududida Pomir-Oloy tog' burmalari mintaqasining davomi bo'lgan Oloy tizmasining bir qismi ham bor.

Shuni ta'kidlash kerakki, yangi tektonik harakatlar nafaqat tog'lar va platolarni hosil qiladi, balki suv tizimlari va vodiylarning xususiyatlarini ham yaratadi. Masalan, O'zbekistondagi ikkita muhim daryosi - Amudaryo va Sirdaryo ana shu harakatlar natijasida hosil bo'lgan vodiylardan o'tadi. Bundan tashqari, O'zbekistonning shimolida joylashgan Farg'ona viloyati ham o'ziga xos relief xususiyatlariga ega.

Relief va uning shakllanishi ko‘plab omillar va o‘zaro ta’sirlarni talab qiladigan uzoq va murakkab jarayon ekanligini tushunish muhimdir. Bu jarayonda yangi tektonik harakatlar katta rol o‘ynaydi va ularsiz O‘zbekistonning reliefi butunlay boshqacha bo‘lar edi.

Eng yangi tektonik harakatlar va morfostrukturalar. Neotektonika yoki yangi tektonik harakatlarini, V.A. Obruchev zamonaviy reliefnı yaratgan Yer qobig‘ining harakati deb ta’riflagan.

Eng yangi tektonik harakatlar zamonaviy litosfera plitalarining o‘zaro ta’siri bilan bog‘liq (1.3-rasmga qarang), ularning chekkalari bo‘ylab ular eng faol namoyon bo‘ldi.



1.3-rasm. Eng yangi tektonik harakatlar (N.N. Nikolaev bo'yicha)

Chekka qismlarda neogen-to‘rtlamchi harakatlarning amplitudasi bir necha kilometr gacha etdi (Baykalorti va Kamchatkada 4-6 km dan Kavkazda 10-12 km gacha), plitalarning ichki hududlarida esa o‘nlab, kamroq tez-tez o‘lchangan. - yuzlab metr. Marginal qismlarda keskin farqlangan harakatlar ustunlik qildi: katta amplitudali ko‘tarilishlar yaqin atrofdagi

hududlarda teng darajada ulkan cho‘kishlar bilan almashtirildi. Litosfera plitalarining markaziy qismlarida bir xil belgidagi harakatlar katta maydonlarda sodir bo‘lgan.

Tog‘lar turli litosfera plitalarining bevosita aloqa zonasida paydo bo‘lgan. Hozirgi vaqtda Rossiya hududida mavjud bo‘lgan barcha tog‘lar yangi tektonik harakatlar mahsulidir, ya’ni ularning barchasi neogen-to‘rtlamchi davrda paydo bo‘lgan va shuning uchun bir xil yoshda. Ammo bu tog‘larning morfostrukturalari kelib chiqish usuliga ko‘ra bir-biridan juda farq qiladi va bu tog‘larning turli tektonik tuzilmalar ichidagi joylashuvi bilan bog‘liq.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Geoxronologik jadval dastlab qanday yeralarga bo‘lingan?
2. Geoxronologik jadvalning hozirgi ko‘rinishiga tushuncha bering?
3. Davrlarning nomlari nimalarni anglatadi?
4. Yer tarixida arxei erasi qanday nom bilan ataladi?
5. Davrlar nomiga misollar keltiring?
6. Geoxronologik jadvalning qaysi qismigacha umumjahon ahamiyatiga ega va hamma yerda bir xil nom bilan ataladi?
7. Kriptomozoy eoni nechta davrni birlashtiradi va taxminan necha yilni o‘z ichiga oladi?
8. Qaysi erada nima sababdan organik dunyo mavjud bo‘lmagan?
9. Qaysi era qadimgi hayot davri hisoblanadi?
10. Fanerozoy eoni qanday eralarning birikmasi hisoblanadi?
11. Paleozoy erasi davrlari haqida nimalarni bilasiz?
12. Tog‘lar deganda nimani tushunasiz?
13. Tog‘ tizmalaridan o‘tish uchun qulay bo‘lgan nimalar bor?
14. Tog‘lar yer yuzasining qayerlarida uchraydi?
15. Eng katta tog‘larni qayerda uchratish mumkin?
16. Eng baland tog‘ qayerda joylashgan?
17. Balandligi bo‘yicha tog‘lar qanday turlarga ajratiladi?
18. Yoshi bo‘yicha tog‘lar qanday tog‘ tizmalariga bo‘linadi?
19. Kelib chiqishiga qarab qanday tog‘larga bo‘linadi?
20. Tektonik tizimlar tuzilishiga ko‘ra qanday qismlarga bo‘linadi?
21. Eng uzun tog‘ tizmasi qaysi?
22. And tog‘ining qanday xususiyatlarini bilasiz?

23. Tog‘lar qanday hosil bo‘lgan?
24. Yosh tog‘lar qanday hosil bo‘lgan?
25. Xarsang tog‘lar haqida nimalarni bilasiz?
26. Tog‘larning rivojlanish bosqichi nechta bosqichdan iborat?
27. Geofizik I.P. Kosmiiskayaning fikricha yosh tog‘ tizmalari qanday hosil bo‘ladi?
28. Hozirgi vaqtda endogen kelib chiqadigan zamonaviy relefning asosiy belgilarining shakllanishida asosiy rol, nima ekanligi aniqlandi?
29. Neogen-to‘rtlamchi davrda qanday harakatlar sodir bo‘lgan?
30. Tekisliklarga (Sharqiy Evropa), platolarga, yassi tog‘larga qanday harakat joylari to‘g‘ri keladi?
31. Jadal tektonik cho‘kish joylari qaerga to‘g‘ri keladi?
32. Morfostrukturalar deb nimaga aytiladi?
33. Neotektonik harakatlarning geomorfologik belgilarini ayting?
34. Yangi tektonik harakatlar bilan bir qatorda yana qanday harakatlar mavjud?
35. O‘zbekiston sharoitida uning relefini shakllanishiga qanday harakatlar ta’sir ko‘rsatadi?
36. Yer qobig‘ining turli plitalari o‘zaro ta’sir qilishi natijasida nimaning shakllanishiga olib keldi?
37. O‘zbekistonning asosiy tog‘ tizimi qanday vujudga kelgan?
38. Amudaryo va Sirdaryo qanday harakatlar natijasida hosil bo‘lgan?
39. V.A. Obruchev neotektonika yoki yangi tektonik harakatlarini qanday harakat deb ta’riflagan?
40. Tog‘lar asosan qaysi davrda paydo bo‘lgan?

II-BOB. YERNING ICHKI TUZILISHI VA GEOSFERALAR

2.1. Yer taraqqiyotining umumiy xususiyatlari

Yer planetasi gaz-changli zarralarning o‘zaro tortishishidan jiplashgan to‘plamidan hosil bo‘lgan. Planetaning hozirgi asteroidlari singari bir necha yuz kilometr o‘lchamga yetgancha o‘sishi davomida bu zarralarning bir-biriga urulishida va radiaktiv elementlarning parchalanishida ajralib chiqqan issiqlik energiyasi tufayli u qiziy boshlagan. Natijada yadro va mantiyaning ma’lum chuqurligida moddalarning to‘liq (yadroda) yoki qisman (mantiyada) suyuqlanishi sodir bo‘lishi mumkin. Yerning 4,6 mlrd. yil mutloq yoshi deb qabul qilingan. Yerda hayotning paydo bo‘lishi 3,8 mlrd. yil avval sodir bo‘lgan. Bu yer taraqqiyoti biologik bosqichining boshlanishi demakdir. Bugungi kunda yaratilgan o‘quv adabiyotlarida Yerning quydagi geologik taraqqiyot bosqichlarini ajratishgan.

1-Tokembriy, 2-Poleozoy, 3-Mezazoy, 4-Kaynazoy.

Tokembri bosqichidagi o‘zgarishlar. Tokembriy bosqichi Arxey va Proterazoy eralarini qamrab oladi. Bu bosqich deyarli 4 mlrd. yil davom etgan. Yer tarixining sayyora shaklidan to 550-570 mln. yil oralig‘ini egallaydi. Tarixiy geologik o‘zgarishlarni faqat qadimgi tog‘ jinslari tahlil qilish asosida o‘rganadi. Bunda paleontologik, aktualizm, geofizik usullar qo‘llaniladi. Tektonik harakatlardan magmatizm hodisalari yerning meteoritlar “yomg‘iri” shibbalashlari tokembriy paytida kuzatilgan. Atmosfera asosan azot, vadorod, amiyak, karbonot angidrit, suv bug‘lari, inert gazlar kislotalaridan tashkil topgan. Ayrim olimlarning fikricha, dastlabki atmosfera kislorodsiz bo‘lgan. Yer po‘sti sovigandan so‘ng, yerning ma’lum pastkam joylarida kichik suv havzalari paydo bo‘lgan. Ular bir-biri bilan tutashib katta suv havzalarini hosil qilgan va ular **okean** deb atalgan. Arxey va quyi proterazoy biologik evolyusiyaning boshlanishi hisoblanadi. Organik dunyo oddiy va skletsiz shaklda bo‘lgan. Arxey va proterazoy erasining boshlarida kremniyli jinslarda karbonat angidrit gazi 44,2 %, kislorod 5,2%, azot 19% va boshqa gazlar uchragan.

Paleozoy erasidagi jarayonlar. Yer po‘sti rivojlanishining paleozoy bosqichi geosinklinal qambarlar kontinentallararo va kontinentalar ichi strukturalari jadal rivojlangan era sanaladi. Paleozoy erasi 330-350 mln. yil davomiylikka ega bo‘lib, dastlab 3 bosqichga: quyi, o‘rta va yuqori paleozoyga ajratilgan. Keyinchalik undagi tog‘ burmalanishlarni hisobga olib, quyi va yuqori paleozoyga ajratilgan. Quyi paleozoyga Ordovik, Sillur davrlariga, Yuqori paleozoyni esa Devon, Toshko‘mir, Perm davrlariga ajratilgan. Quyi paleozoyda Kaledon tog‘ burmalanishlari, yuqori paleozoyda esa Gersin tog‘ burmalanishlari vujudga kelgan. Paleozoy bosqichida yerning taraqqiyot davri alohida o‘rin egallaydi. Uni ikki bosqichga bo‘lib o‘rganiladi. Kaledon va Gersin tog‘ burmalanishlari davrida yer po‘sti sifat va miqdor jihatdan o‘zgaradi. Materik va okeanlar nisbatining o‘zgarishi natijasida iqlim mintaqalari, tabiat zonalarining chegaralari, ulardagi tabiat komponentlari yangi mazmunga ega bo‘ldi.

2.2. Yer taraqqiyotining tashqi va ichki geosferalari, ularning o‘zaro bog‘liqligi

Sayyoramizning tashqi sferasida sodir bo‘ladigan hodisalar va jarayonlari. Hozirgi vaqtda uchta asosiy geosfera yoki Yerning tashqi qobig‘i mavjud: atmosfera, gidrosfera va litosfera. Ularga keyinchalik paydo bo‘lgan, ammo insoniyat hayotida asosiy rol o‘ynaydigan biosfera qo‘shilgan. Olimlar ushbu sohalarining paydo bo‘lish vaqti va mexanizmi masalasida turlicha fikrda bo‘lishgan, ammo ularning barchasi nafaqat geologik, balki kosmik jarayonlar ta‘siri ostida ham kelib chiqishining evolyutsion xususiyatini tan oladilar.

Yerning havo qobig‘i - olimlarning fikriga ko‘ra, kislorod kabi tirik organizmlar mavjudligi uchun juda muhim kimyoviy elementni o‘z ichiga olgan atmosfera asta-sekin shakllangan. Atmosferadagi oz miqdordagi kislorod dastlab yer jinslarini gazzizlanishining kuchayishi natijasida paydo bo‘lgan, bunda suv bug‘lari va gazlar ulardan ajralib chiqqan. Yer yuzasida harorat pastroq bo‘lgani uchun suv bug‘lari suyuqlikka kondensatsiyalanib, uning gidrosferasini hosil qilgan.

Atmosfera engil gazlar vodorod va geliyni yo‘qotdi, ammo kichik miqdordagi molekulyar kislorod ham yo‘q bo‘lib ketgan bo‘lsa-da, og‘irroq kislorod va azotni saqlab qoldi. O.Yu Shmidt farazlarga ko‘ra, gazlar va suv bug‘larining hosil bo‘lishi Yer tarkibidagi moddalarning radioaktiv parchalanishi natijasida Yer tog‘ jinslari va qatlamlarining qizishi natijasida yuzaga kelishi mumkin. Biroq, keyinchalik kislorodning bir qismi oddiy mikroorganizmlar tomonidan karbonat angidridning parchalanishi tufayli atmosferaga kira boshladi va keyinchalik uning muhim miqdori o‘simliklarning fotosintezi jarayoni orqali doimiy ravishda ta‘minlanadi. Shunday qilib, planetamizda paydo bo‘lgan hayot o‘z mavjudligini saqlab qoldi. Bu jarayonlarni tushunish uchun ingliz kimyogari D.Lovlok va amerikalik mikrobiolog L.Margulis tomonidan ilgari surilgan Gaia farazi (yunoncha Gaia - Yer) katta ahamiyatga ega. Bu farazga ko‘ra, Yer atmosferasida uzoq muddatli muvozanatning saqlanishi yerdagi hayot jarayonlari bilan bog‘liq.

Hozirgi vaqtda Yer yuzasidagi atmosfera kimyoviy tarkibi bo‘yicha 78,1% azot, 21% kislorod, 0,9% argon va boshqa gazlarning kichik qismlaridan (vodorod, karbonat angidrid, geliy, neon) iborat. Yer yuzasidan 100 km gacha bo‘lgan masofada atmosferadagi elementlarning ulushi deyarli o‘zgarmas bo‘lib qoladi, lekin engil gazlarning ulushi balandlik borgan sari ortib boradi. Juda baland balandliklarda vodorod va geliy ustunlik qila boshlaydi.

Havoning zichligi va uning bosimi balandlikda pasayadi va harorat, garchi umumiy jihatdan pasaysa ham, murakkabroq tarzda o‘zgaradi. Atmosferaning quyi qatlamlarida ham suv bug‘lari mavjud bo‘lib, u Yer yuzasi bilan namlik va issiqlik almashinuvida muhim ahamiyatga ega. Aynan shu almashinuv suv aylanishining asosi bo‘lib, bulutlar paydo bo‘lishiga va yog‘ingarchiliklarga sabab bo‘ladi. Noto‘g‘ri isishi tufayli atmosferadagi havo doimiy harakatda bo‘lib, Yerdagi ob-havoni belgilaydigan siklonlar va antisiklonlarni hosil qiladi va okean va dengiz suvlari bilan o‘zaro ta‘sirida iqlimga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Ba‘zan bunday o‘zaro ta‘sir natijasida tabiatda bo‘ronlar, dovullar, quyunlar va boshqa halokatli hodisalar paydo bo‘ladi.

Yerdan 25 km balandlikda Yerdagi barcha hayotni zararli kosmik, rentgen va boshqa qattiq nurlanishdan himoya qiladigan ozon qatlami joylashan. Atmosfera quyosh nurini va boshqa radiatsiyalarni tarqatadi. Shuningdek, u o'zining elektr maydoniga ega, shuning uchun unda turli xil elektr, optik va tovush hodisalari paydo bo'ladi.

Yer yuzasining katta qismini (70,8%) egallagan gidrosfera, aftidan, planetamiz shakllanishining juda erta bosqichida atmosfera bilan va ehtimol, Yerning o'zi bilan birga paydo bo'lgan. Yerning paydo bo'lish jarayonida, aftidan, og'ir zarralardan proto-yadro hosil bo'lgan, u keyinchalik mantiyaga aylangan moddani o'ziga biriktirgan. Gravitatsion kuchlarning ta'siri Yer moddasining kuchli siqilishiga va natijada uning zichlanishiga va hajmining qisqarishiga olib keldi. Shu bilan birga, kuchli degassatsiya jarayoni sodir bo'ldi, undan gazlar va suv bug'lari ajralib chiqdi.

Harorat pastroq bo'lgan sayyora yuzasiga chiqqach, suv bug'lari suyuq, engil vodorod, geliy va boshqa gazlarga kondensatsiyalanib, planetani tark etdi va og'irroq kislorod va azot tortishish kuchlari tomonidan ushlab turildi va keyinchalik Yer atmosferasini hosil qildi. Bunday taxminlar eksperimental tadqiqotlar bilan tasdiqlangan va hozirgi vaqtda Yerning gidrosferasi va atmosferasining kelib chiqishini tushuntirish uchun etarlicha asosli deb hisoblanadi, garchi atmosferadagi kislorodning kelib chiqishini boshqa sabablar bilan izohlash mumkin.

Atmosfera va gidrosfera bir-biri bilan o'zaro munosabatda bo'ladi, bu sayyoradagi suv va havo aylanishi jarayonlari bilan bog'liq. Shu bilan birga, ikkala qobiq ham litosferaga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, asta-sekin, lekin Yer qobig'ining yuqori qismini barqaror ravishda o'zgartiradi. Yer qobig'ining o'zi asosan 8 ta kimyoviy elementdan iborat: kislorod, kremniy, alyuminiy, temir, kaltsiy, magniy, natriy va kaliy, uning massasini deyarli yarmi metall oksidlari tarkibidagi kisloroddir.

Keyinchalik paydo bo'lgan biosfera barcha geologik jarayonlarga sezilarli ta'sir krsatadi.

Biosferaning gaz qobig'i asosan azot va kisloroddan iborat. U oz miqdorda karbonat angidrid (0,03%) va ozonni saqlaydi. Atmosfera holati

Yer yuzasida va suv muhitida fizik, kimyoviy va biologik jarayonlarga katta ta'sir ko'rsatadi. Biologik jarayonlar uchun eng muhimlari quyidagilardir: nafas olish va o'lik organik moddalarni mineralizatsiya qilish uchun ishlatiladigan kislorod, fotosintezda ishtirok etadigan karbonat angidrid va yer yuzasini qattiq ultrabinafsha nurlanishdan himoya qiluvchi ozon. Azot, karbonat angidrid va suv bug'lari asosan vulqon faolligi, kislorod esa fotosintez natijasida hosil bo'lgan.

2.3. Yer po'sti

Yer po'stining qalinligi 7 - 80 km gacha bo'lgan magmatik, metamorfik va cho'kindi jinslardan tashkil topgan Yerning yuqori toshli po'sti. Bu Yer qattiq jismining eng faol qatlami bo'lib, unda magmatik va tektonik jarayonlar sodir bo'ladi.

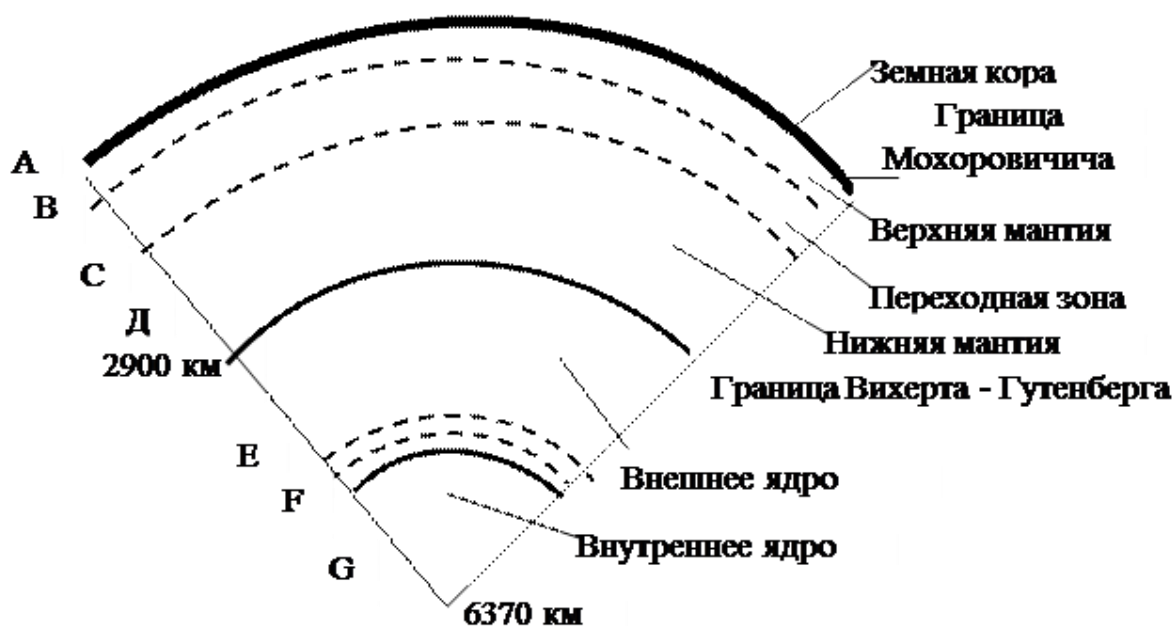


Рис. 4.1. Модель Гутенберга – Буллена.

2.1-rasm. Gutenberg-Bullen modeli.

Adabiyotlarda "litosfera" atamasi ham uchraydi, bu ba'zan "Yer po'sti" tushunchasining sinonimi sifatida tushuniladi, bu noto'g'ri albatta.

Litosfera - Yer po'sti va astenosferaning tomigacha bo'lgan yuqori mantiyani o'z ichiga olgan yuqori tosh qobig'i. Uning tarkibiga

qatlamning fizik xususiyatlari va agregat holati bo'yicha o'xshash qatlamlar kiradi.

Yer po'sti o'zining bir jinsli bo'lmagan vertikal va gorizontal tuzilishiga ega.

Yer po'stining vertikal tuzilishida 3 ta qobiq mavjud bo'lib, ular turli xil tarkibi, xossalari va kelib chiqishi turlicha bo'lgan tog' jinslari - *stratisfera, granit va bazalt* qobiqlardan iborat.

Stratisfera (lotincha "stratum" - qatlam) cho'kindi va vulkanogen-cho'kindi jinslardan tashkil topgan. Bular gil va slanetslar (taxminan 42%), qumli jinslar (20%), vulkanogen va karbonat (har birida taxminan 19%). Qatlam Yerning deyarli butun yuzasini qoplaydi; o'rtacha qalinligi 3 km ga yaqin, chuqur botiqlarda qalinligi 20 – 25 km gacha.

Granit qobig'iuni tashkil etuvchi jinslarning xususiyatlarini granitlarning xususiyatlariga o'xshashligi uchun nomlangan. Taxminan 37,6% gneyslar, 19,9% granodiyoritlar va dioritlar, 18,1% granitlar, 9,8% amfibolitlar, 9,0% kristalli slantslar, marmarlar, siyenitlar va boshqa jinslardan iborat. Bu qatlamdagi jinslar ham o'zgarmas, ham metamorfozlashgan; ular tarkibi va dislokatsiya darajasi jihatidan xilma-xildir. Granit qatlamining pastki chegarasi 10 - 30 km chuqurlikdagi *Konrad seysmik uchastkasidir*.

Bazalt qobig'i xossalari bazaltlarga o'xshash og'irroq kristalli jinslardan iborat. Bular turli darajadagi metamorfizmga ega bo'lgan magmatik jinslardir. Bazalt qatlami va mantiya orasidagi ba'zi joylarda eklogit qatlami mavjud bo'lib, uning zichligi bazalt qatlamidan yuqori.

Yer po'stining gorizontal yoki hududiy bir jinsli bo'lmaganligi Yer po'stining qit'alarda va okean botiqliklarida turlicha tuzilishida namoyon bo'ladi. Yer po'stining geologik tuzilishi turiga ko'ra farq qiluvchi hududlari strukturaviy elementlar deb ataladi.

Yer po'stining birinchi yoki planetar tartibli tuzilmalari mavjud - bular okeanlar va qit'alar, shuningdek, yer po'stining o'tish turi - subokeanik va subcontinental deyiladi.

Birinchi tartibli tuzilmalardan - ikkinchi tartibli tuzilmalar ajralib turadi: qit'alarda - bu platformali va geosinklinal (tog' burmali) hududlari;

okean qobig'ida bu platformalar va o'rta okean tizmalari hisoblanadi. Ikkinchi tartibli tuzilmalar, o'z navbatida, tuzilish xususiyatlariga ko'ra, kichikroq tuzilmalarga - global, mintaqaviy va mahalliy tuzilmalarga bo'linishi mumkin.

Platformalar (frantsuzcha "plats" - tekis; "formalar" - shakl) - keng tektonik barqaror hududlardir. Ular Yer po'stining qalinligi, cho'kindi jinslarning gorizontali paydo bo'lishining o'rtacha va barqaror qiymatlariga ega. Platformalar odatda ikki qavatli tuzilishga ega: kristalli poydevor cho'kindi jinslar qatlami bilan qoplangan. Bunday joylar plitalar deb ataladi. Poydevorning sirtiga chiqish joylari qalqon deb ataladi.

Geosinklinallar (yunoncha "geo" – yer; "sin" – birgalikda; "klin" – qiyalik) chiziqli cho'zilgan tektonik harakatlanuvchi zonalardir. Ular yer qobig'ining sezilarli (70-80 km gacha) qalinligi, uning keskin tebranishlari va tog'li relief bilan tavsiflanadi. Bu Ural, Kavkaz, Pomir va boshq. kabi burmalangan tog' tuzilishlaridir.

1857-yilda Jeyms Xoll Appalachi tog'larini o'rganayotganda geosinklinallar g'oyasini bildirgan. Yer po'stining egilishlari (Yerning siqilishi paytida) uchun "geosinklinallar" (egilish) va "geoantiklinallar" atamaları 1873-yilda amerikalik geolog Jeyms Dana tomonidan taklif qilingan. XX-asrning 20-yillaridan boshlab, Yer po'stining burmalangan joylarini o'rganish natijasida geosinklinallar haqidagi ta'limot paydo bo'ldi, nazariyani birinchi bo'lib Emil Og shakllantirgan. Geotektonikada ta'limot o'rnini plitalar tektonikasi nazariyasi egalladi.

Materik po'sti uchta qatlamdan - cho'kindi, granit va bazaltdan iborat. Ba'zi hududlarda granit qatlami eroziyalanishi mumkin va Baltik qalqoni mintaqasida bo'lgani kabi, sirtida bazalt qatlami paydo bo'ladi.

Okean po'sti materiknikidan kichikroq qalinligi (6 - 7 km) va tarkibi bilan farq qiladi - unda granit qatlami yo'q. Nisbatan yupqa (bir necha yuz metr) cho'kindi qatlam okeanik bazalt qatlamiga joylasgan.

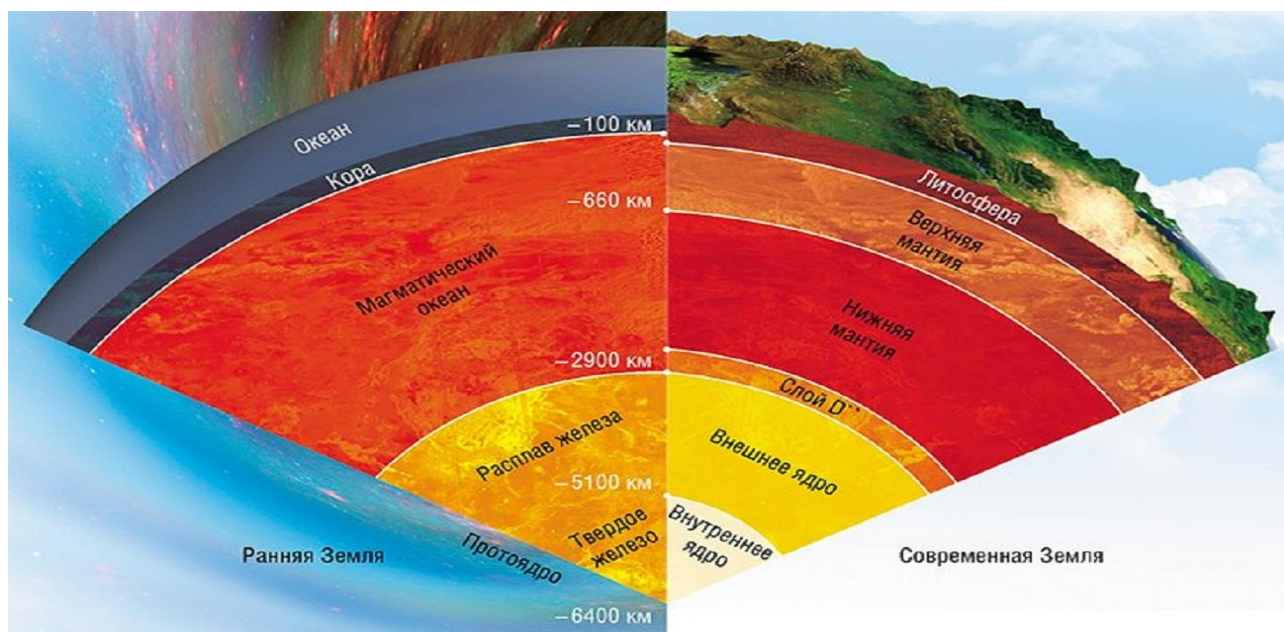
Subokean po'stining chuqurligi 2 km gacha bo'lgan ichki va chekka dengizlarda rivojlangan; u okeannikidan yumshoq cho'kindilarning katta qalinligida farq qiladi - 3 - 6 km yoki undan ham ko'p.

Subkontinentalli po'st materik chetlari va orol yoylariga xosdir. U materikdan kamroq qalinligi bilan farq qiladi. Yana bir xususiyat - granit qatlamidan bazalt qatlamiga bosqichma-bosqich o'tishi hisoblanadi.

Qit'a po'sti taxminan 2 km chuqurlikda juda tez okean po'stiga aylanadi, bu erda granit qatlami qiyiqlanib ketadi. Bazaltik kontinental qatlam qit'a yonbag'irida parchalanib, uning o'rnini boshqa tuzilish va tarkibdagi okean bazalt qatlami egallaydi.

2.4. Yer mantiyasi

1. Mantiyaning tuzilishi. Yerning ichki tuzilishini keng tarqalgan modeli (uni yadro, mantiya va yer po'stiga bo'lish) XX-asrning birinchi yarmida seysmologlar G. Jeffris va B. Gutenberglar tomonidan ishlab chiqilgan (2.2-rasm).



2.2-rasm. Yerning tuzilishi.

Bunda hal qiluvchi omil planeta radiusi 6371 km bo'lgan 2900 km chuqurlikda yer shari ichida seysmik to'liqlarning o'tish tezligini keskin pasayishining aniqlanishi edi.

Ko'rsatilgan chegaradan to'g'ridan - to'g'ri bo'ylama seysmik to'liqlarning o'tish tezligi 13,6 km/s, uning pastida esa 8,1 km/s ni tashkil qiladi. Bu mantiya va yadro o'rtasidagi chegaradir. Mantiya - Yerning bir

qismi bo'lib, yer po'stidan yadro chegarasigacha bo'lgan oraliqni ko'rsatadi. Boshqa sayyoralarda ham mantiya mavjud. Mantiya Yerning qattiq qobiqlari ichida eng kuchlisi hisoblanadi. U 2900 km chuqurlikka cho'zilgan va planeta massasining 60% dan ortig'ini va uning hajmini taxminan 80% tashkil qiladi. Mantiyadagi chuqurlik bilan harorat ko'tariladi - bir necha yuz darajadan ikki mingdan uch minggacha.

Shuning bilan birga, bu qobiqning eng chuqur qismlarida $10 \cdot 10^{10}$ Pa dan oshadigan bosimning oshishi kuzatiladi. Bo'ylama seysmik to'lqinlarning tezligi asta-sekin 13,6 km/s gacha oshadi. Ular buni shunga qarab ko'rib chiqadilar. Moddaning zichligi ham asta-sekin $5,7 \text{ g/sm}^3$ gacha ortib borishi.

Mantiya moddasi nima ekanligi noma'lum. Bu gumon va farazlar sohasi. Yuqori haroratga qaramay, mantiya moddasi qattiq bo'lib, u orqali bo'ylama va ko'ndalang to'lqinlarning o'tishidan dalolat beradi.

Ba'zi olimlar zichlikning oshishi moddaning kimyoviy tarkibini o'zgarishi bilan bog'liq, boshqalari - kimyoviy tarkibi emas, balki faqat birikmalarning kristalli kimyoviy tuzilishi o'zgaradi, bu esa zichroq bo'ladi.

XX-asrning o'rtalarida Yerning chuqurroq tuzilishi haqidagi g'oyalar fanga kirib keldi. Yangi seysmologik ma'lumotlarga asoslanib, yadroni ichki va tashqi, mantiyani esa pastki va yuqoriga bo'lish mumkin bo'ldi. Keng tarqalgan ushbu modeldan bugungi kunda ham foydalanilmoqda.

Uni avstraliyalik seysmolog K.E. Bullen, 40-yillarning boshlarida Yerni zonalarga bo'lish sxemasini taklif qilgan va u quyidagi harflar bilan belgilagan: A - Yer po'sti, B - 33-413 km chuqurlikdagi zona, S - 413-984 km zonasi, D - zonasi 984-2898 km, D' - 2898-4982 km, F - 4982-5121 km, G - 5121-6371 km.

Bu zonalar seysmik tavsiflari bilan farqlanadi. Keyinchalik u D zonasini D' (984-2700 km) va D'' (2700-2900 km) zonalariga ajratdi. Hozirgi vaqtda bu sxema sezilarli darajada o'zgartirildi va adabiyotlarda faqat D'' qatlami keng qo'llaniladi. Uning asosiy tavsifi seysmik tezlik gradientlarining yuqorida joylashgan mantiya mintaqasiga nisbatan pasayishi hisoblanadi. Qalin mantiya qobig'i butun uzunligi davomida bir

xil bo‘lib qolmaydi. Uning chegaralarida olimlar uchta zonani ajratib ko‘rsatishadi. B zonasi - yuqori mantiya Moxo* yuzasidan 400 km chuqurlikgacha cho‘zilgan. Ushbu zonada materiklar ostida 100 dan 200 km gacha va okeanlar ostida 50 dan 400 km gacha bo‘lgan chuqurlikda harorat 1200 °S ga etadi. Bu haroratda juda keng tarqalgan tog’ jinsi - bazalt eriydi. Bu zonada modda qisman erigan holatda bo‘lishi mumkin. Tarqalgan erigan joylar seysmik to‘lqinlarning tarqalish tezligini pasaytiradi va Yer qobig’ining alohida bloklari cho‘kish mumkin bo‘lgan moddaning plastikligiga hissa qo‘shadi.

Mantiya moddasining bunday beqaror holati hududi **astenosfera** deb ataladi. Astenosfera (yunoncha “astenos” – “zaiif” va “sfera” – “shar” ma’nosini anglatadi) - Yerning yuqori mantiyasidagi past yopishqoqlik qatlami, sovuqroq va qattiqroq litosfera tagida joylashgan. Astenosfera seysmik usullar bilan seysmik to‘lqinlarning tezligini taxminan 4% ga kamaytirish orqali qayd etiladi. Astenosferaning qalinligi taxminan 100 km tashkil qiladi, ammo bu noaniq qiymat, chunki qattqlik chuqurlik bilan silliq oshadi. Astenosfera gidrostatik muvozanat holatidadir, chunki u sekin yuqori bosimli joylardan past bosimli hududlarga oqib, shu bilan uni tenglashtiradi. Astenosferaning chuqurligi sezilarli darajada farq qiladi. Materik yoriqlari va o‘rta okean tizmalari ostida (10-20 km) yer yuzasiga eng yaqin joylashgan.

Materiklar ostida astenosferaning chuqurligi ancha katta (100-200, 400 km gacha). Katta tog’li tuzilmalar ostida litosfera maksimal qalinlikka ega, ba’zan esa astenosferaga mos keladigan past tezliklar zonasi umuman qayd etilmaydi. Qalin subkontinental litosfera ba’zan litosfera kili deb ataladi.

Keyingi S zonasi 400 dan 1000 km gacha cho‘zilgan. Ushbu zonada seysmik to‘lqinlarning tezligi keskin oshadi, bu 1912 – 1913-yillarda B.B.Golitsin tomonidan aniqlan. Golitsin* qatlami bo‘ylab mantiya moddalarining kuchli sichlanishi sodir bo‘ladi. Ba’zi olimlarning ta’kidlashicha, bu erda o‘ta zich kristall-kimyoviy tuzilmalar paydo boladi.

2.5. Yer yadrosi

Yerning yadrosi aylana shaklidagi issiq shar bo'lib, o'rtacha radiusi 3486 kilometrni tashkil qiladi. Geologiyada yadro va mantiya o'rtasidagi chegara *Gutenberg bo'linishi* deb ataladi va u 2891 kilometr chuqurlikda joylashgan.

Gutenberg bo'limi ko'p jihatdan aniq ifodalangan - seysmik to'lqinlarning tarqalish tezligi va shartlari, bosim va harorat gradientlari, zichlik kabi parametrlari mavjud. Bu mantiya va yadro o'rtasida kimyoviy tarkibda aniq farq bor degan xulosaga olib keladi.

Seysmik to'lqinlar Yerning tuzilishini o'rganishga yordam beradi. yadro 5150 km chuqurlikda suyuq holatda, qolgan radiusi (6371 km gacha) esa qattiq moddalar bilan band (2.3-rasm).



2.3-rasm.Yer yadrosi.

Endi yadroning moddiy tarkibini aniqlash uchun ma'lum bosim va haroratda ma'lum bir modelga muvofiq harakat qiladigan kimyoviy elementlar tanlab olinadi.

Ushbu chuqurlikdagi bosim va harorat gradientlar bilan tavsiflanadi.

Kimyoviy elementlar diapazonini qisqartirish uchun biz Yerning Xondritik modelidan foydalanamiz, unga ko‘ra planetamizning kimyoviy tarkibi asosan silikatlar va temirdan iborat bo‘lgan xondrit meteoritlariga o‘xshaydi. Silikat tarkibi mantiyaga mos keladi – degan fikrdan yiroqmiz. ammo ba’zi aralashmalari bo‘lgan temirdan iborat ekanligi to‘g‘ri.

Ammo agar yadro butunlay temirdan tarkib topgan bo‘lsa, nega yadroning tashqi, sovuqroq qismi suyuq bo‘lsa, issiqroq ichki yadro qattiq holatda qoladi? Javob juda oddiy. Hamma gap aralashmalarda.

Tanlash usuli yordamida yadroni tashkil etuvchi qotishmaning erish nuqtasini oshiradigan yoki kamaytiradigan aralashmalar aniqlandi. Ichki yadro uchun yagona mumkin bo‘lgan ishonchli komponent nikel bo‘lib chiqdi - 9-12% temir va nikel aralashmasi yadro zichligiga yaxshi mos keladi va bunday qotishmaning erish nuqtasi 4500°S gacha ko‘tariladi.

Tashqi yadroda mutlaqo teskari jarayon kuzatiladi. Bu erda oltingugurt aralashmada ishtirok etadi, bu temirning erish nuqtasini 1400°S ga sezilarli darajada pasaytiradi. Natijada sovuqroq, lekin suyuq tashqi yadro va issiqroq, lekin qattiq ichki yadro hosil bo‘ladi.

2.6. Substrat, Astenosfera, Gutenberg va Golitsin qatlamlari

“Qattiq” Yerning yuqori qobig‘i - Yer qobig‘i (A) juda xilma-xil jinsli va murakkab tuzilishga ega. Yer qobig‘ining bir necha turlaridan materik va okeanik keng tarqalgan; birinchisining tuzilishida uchta qatlam ajralib turadi: yuqori - cho‘kindi (0 dan 20 km gacha), o‘rta, shartli ravishda “granit” (10 dan 40 km gacha) va pastki, deb atalmish “bazalt” (10 dan 70 km gacha), Konrad yuzasi bilan “granit” dan ajralib turadi. Okeanlar ostida keng maydonlardagi cho‘kindi qatlamining qalinligi bir necha yuz metrni tashkil qiladi.

“Granit” qatlami yo‘q, uning o‘rniga noaniq tabiatning “ikkinchi” qatlami kuzatiladi, qalinligi taxminan 1-2, 5 km ni tashkil etadi. Okeanlar ostidagi “bazalt” qatlamining qalinligi taxminan 5 km, qobiqning asosiy turlaridan tashqari, “oraliq” tuzilishning bir nechta turlari mavjud, shu

jumladan subkontinental qobiq (ba'zi arxipelaglar) va subokeanik (chekka va ichki dengizlarning chuqur suv havzalarida).

Subkontinental qobiq granit - bazalt deb ataladigan "granit" va "bazalt" qatlamlarining noaniq bo'linishi bilan tavsiflanadi. Subokeanik qobiq okean qobig'iga yaqin bo'lib, undan umuman katta qalinlik va xususan cho'kindi qatlam bilan ajralib turadi. Seysmik usullar yordamida Yer qobig'ini asosiy mantiyadan yuza qismini ajratib turishi aniq keltirilgan.

Mantiya uchta qatlamdan (B, C va D) iborat bo'lib, *Moxorovichich yuzasidan* 2900 km chuqurlikgacha cho'zilgan va u yerda Yer yadrosi bilan chegaradosh. B va C qatlamlari yuqori mantiyani (qalinligi 850-900 km), D qatlami pastki mantiyani (taxminan 2000 km) tashkil qiladi. B qatlamining to'g'ridan-to'g'ri qobig'i ostida yotadigan yuqori qismi *substrat* deb ataladi; Yer qobig'i substrat bilan birgalikda litosferani tashkil qiladi.

Yuqori mantiyaning pastki qismi, uning xususiyatlarini kashf etgan seysmolog *B.Guttenberg* sharafiga nomlangan. *Guttenberg qatlami* ichidagi seysmik to'lqinlarning tarqalish tezligi yuqoridagi va pastki qatlamlarga qaraganda bir oz pastroq, bu uning moddasini o'tkazuvchanligi oshishi bilan bog'liq. Shu sababli, Guttenberg qatlamining ikkinchi nomi - *astenosfera* deb ham ataladi. Bu qatlam seysmik to'lqin o'tkazgichdir, chunki seysmik "nur" (to'lqin yo'li) uning yo'li bo'ylab uzoq vaqt davomida harakat qiladi. Pastki qatlam S (*Golisin qatlami*) seysmik to'lqin tezligining chuqurligi bilan tez o'sish zonasi sifatida aniqlanadi (bo'ylama 8 dan 11,3 km / sek gacha, ko'ndalang 4,9 dan 6,3 km / s gacha).

Yer yadrosining o'rtacha radiusi taxminan 3,5 ming km bo'lib, radiusi taxminan 1,3 ming km bo'lgan tashqi yadro (Ye qatlam) va pastki yadro (G qatlam) ga bo'linadi. Ular taxminan 300 km qalinlikdagi o'tish zonasi (F qatlami) bilan ajralib turadi, bu odatda tashqi yadro deb ataladi. Yadro chegarasida uzunlamasiga to'lqinlar tezligining keskin pasayishi kuzatiladi (13,6 dan 8,1 km / sek gacha). Yadro ichida u ko'tarilib, pastki yadro chegarasi yaqinida keskin ravishda 11,2 km / sek gacha ko'tariladi. Pastki yadroda seysmik to'lqinlar deyarli doimiy tezlikda tarqaladi.

Astenosfera (yunoncha “*astenos*” so‘zidan olingan bo‘lib - *zaif shar* degan ma‘noni anglatadi) yuqori mantiyaning ikkinchi yuqori qatlamidir. Birinchi qatlam - bu *substrat*. Astenosferaning tomi 50–70 km chuqurlikda yotadi. Uning qalinligi 200 km dan oshmaydi, lekin 250 km ga yetishi ham mumkin. Astenosferaning o‘ziga xos xususiyatlaridan biri, bu ko‘ndalang seysmologik to‘lqinlarning tarqalish tezligining taxminan 8 km/s gacha kamayishidir. Astenosferaning tepasida va ostida joylashgan qatlamlarda ko‘rsatilgan tezlik kamida 0,4 km/s ga yuqori.

Astenosferaning ikkinchi xususiyati, uning o‘ziga xos yopishqoqligidir. Astenosferani qoplaydigan qatlamlarning yopishqoqligi, uning yopishqoqligidan kamida o‘n barobar yuqori turadi. Ushbu holatga asoslanib, ko‘pincha astenosfera moddasi suyuq holatda, degan xulosaga keladi. Bu aslida unday emas. Astenosfera moddasining yopishqoqligi suyuqliklarning yopishqoqligidan kamida millionlab marta oshadi. Astenosfera moddasi qattiq holatda, lekin plastik xususiyatlari juda aniq ifodalangan deb, taxmin qilish to‘g‘ri. Ularning mavjudligi tufayli astenosfera moddasining sekin oqimi va uning yuzasida litosfera plitalarining bir xil darajada sekin harakatlanishi mumkin. Astenosfera moddasining yuqori harorati, 1300 ° S va undan yuqori darajaga yetganligi sababli, uning bir qismi suyuq erigan holatda bo‘ladi. Ammo u butun astenosferaning 5% dan ko‘p bo‘lmagan qismini tashkil qiladi. Bir tomondan, uning ostida joylashgan mantiya qatlamlari tomonidan astenosferaning isishi va boshqa tomondan, litosfera tomonidan undagi konvektiv oqimlar, unga ta‘sir qiladigan bosim natijasi, deb ishoniladi. Ushbu oqimlarning ishlash mexanizmi to‘liq aniq emas.

2.7. “Konrad”, “Moxo”, “Vixert- Gutenberg” va “Leman - Buellen” chegaralari

Konrad yuzasi (ingl. *Conrade discontinuity*) - seysmik to‘lqinlarning o‘tish tezligini oshirish orqali aniqlangan Yer qobig‘ining granit (yuqori) va bazalt (pastki) qatlamlarini ajratib turadigan shartli chegara hisoblanadi.

Konrad yuzasidan o‘tayotganda bo‘ylama seysmik to‘lqinlarning tezligi taxminan 6 dan 6,5 km/s gacha keskin oshadi. Bir qator joylarda

yuzasi yo‘q va seysmik to‘lqinlarning tezligi asta-sekin chuqurlik bilan oshadi. Ba‘zan aksincha, tezlikning keskin ko‘tarilishining bir nechta yuzalari mavjud.

Konrad yuzasi kontinental qobiqning turli mintaqalarida 15-20 km chuqurlikda uchraydi, ammo “okean qobig‘i ostida yo‘q” “Moxorovich yuzasi yoki chegarasi (qisqartma moxo chegarasi)” Yer qobig‘ining pastki chegarasi bo‘lib, unda bo‘ylama seysmik to‘lqinlar tezligining 6,7-7,6 dan 7,9-8,2 km/s gacha va ko‘ndalang - 3,6-4,2 dan 4,4-4,7 km/s gacha keskin o‘sishi kuzatiladi.

Moddaning zichligi, ehtimol, 2,9 – 3,0 dan 3,1-3,5 t/m gacha ko‘tariladi. Moxorovichich yuzasi butun dunyo bo‘ylab 5 - 70 km gacha chuqurlikda kuzatiladi. Ultra chuqur quduqlarni burg‘ulash qobiq yoki litosferaning umumiy tuzilishiga javob bera olmaydi, chunki sayyoramizning turli joylarida turli jarayonlar sodir bo‘ladi, bu faqat burg‘ulash joylarida ma‘lum natijalarga olib keladi.

Magmaning kelib chiqishi va uning litosfera bo‘ylab harakatlanishini tushunish uchun faqat bitta usul mavjud – Oy va Yerni ajratish yuzalarini o‘rganish.

Konrad va Moxo chegaralarining paydo bo‘lishi, litosferada intruziv magmatik jarayonlarning rivojlanishi va paydo bo‘lishi natijasida moddaning siqilishi seysmik to‘lqinlarning o‘tish tezligining oshishiga olib keladi.

Konradning yuzasi ship bo‘shliqlarining yuzasi, moxo yuzasi esa bo‘shliqlar tubining yuzasi. Seysmologiya ma‘lumotlaridan litosferadagi bo‘shliqlarning mumkin bo‘lgan o‘lchamlarini aniqlaymiz.

Moxo chegarasining chuqurligi bo‘yicha maksimal o‘lchamni 70 km, Konrad chegarasida esa 20 km deb olamiz, shunda bunday ma‘lumotlar bilan bo‘shliqlarning maksimal balandligi $70 - 20 = 50$ (km) ga yetishi mumkin deb taxmin qilish mumkin. Okean qobig‘ida Konrad chegarasi qayd etilmagan, keyin biz okean qobig‘ida bo‘shliqlar yo‘q degan xulosaga keldik.

Qobiqning “evolyusiyasi” jarayonlari bo‘shliqlarning yo‘q qilinishiga olib keldi va shu bilan Konrad chegarasi okean qobig‘ida qayd

etilgan moxo chegarasi bilan birlashdi. Oy va Yerni ajratish yuzalarini tahlil qilish bo'yicha bo'shliqlarning balandligi 20 km ga yetishi mumkin edi.

Xarita-diagrammada (rasmga qarang) Sibir hududi relyefining shartli ravishda mos kelishi (ko'zgu) bo'shliqlarning pastki qismi sifatida, (qavslarda) esa oyning ko'rinadigan tomonidagi tegishli hududlar bo'shliqlar to'plami sifatida ko'rsatilgan.

Qobiq (litosfera) evolyusiyasi jarayonlarini tushunishga ushbu yondashuv moddaning (energiyaning) saqlanish qonuniga mos keladi.

Litosferadan iste'mol qilinadigan moddalar (biosfera, atmosfera va lava orqali chiqariladigan moddalarni yaratish uchun) planetamiz ichki holatini o'zgartiradi, natijada uning shakli o'zgaradi.

Litosferada sodir bo'layotgan jarayonlarni (shartli ravishda) quyidagi formula bilan tavsiflash mumkin $M1$ (asl qit'a qobig'ining massasi) - $M2$ (okean qobig'ining massasi) + $M3$ (kimyoviy reaksiyalarda ishtirok etadigan suv massasi) = $M4$ (biosfera massasi) + $M5$ (atmosfera oziqlantiradigan gazlar massasi).

Ushbu yondashuv bilan voqealarni rivojlantirishning mantiqiy sxemasi moddalarni (energiyani) saqlash qonunlariga rioya qilishni ta'minlaydi.

Yuqoridagilardan quyidagicha xulosa chiqarish mumkin: "Yer + Oy" planetasining shakli suv sirdan planetaning uglerod qatlamiga kirib, intruziv jarayonlarni hosil qilgan paytdan boshlab o'zgara boshladi; bu jarayonlar kontinental qobiqda bo'shliqlar paydo bo'lishiga olib keladi; bo'shliqlarning parchalanishi okean qobig'ini hosil qiladi (keyinchalik okeanlar va ichki dengizlarning tubiga aylanadi). Planetamizning birlamchi atmosferasida CO_2 miqdori litosferaning uglerod qatlamiga suv kelgan paytdan boshlab ham boshlandi. Yerning sirtiga chiqarilgan CO va CO_2 yuqoridagi kimyoviy reaksiyalarning natijasidir.

Aynan shu nuqtai nazardan organik materiyalar va uglevodorod konlarining birlamchi shakllarini shakllantirish masalalarini ko'rib chiqish kerak.

Ichki geosferalar Yerning qattiq jismidagi qobiqlardir. Unda uchta katta mintaqani (asosiy ichki qobiqlar) ajratish mumkin: *markaziy – yadro, oraliq – mantiya va tashqi – Yer qobig‘i.*



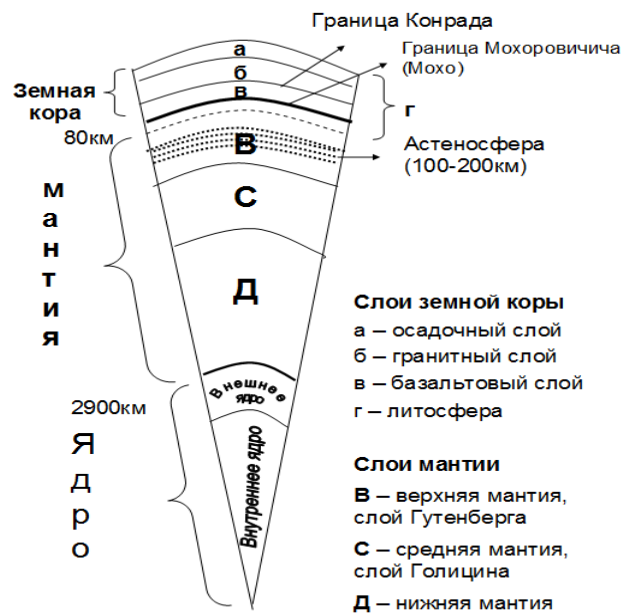
2.4-rasm.Litosferaning tuzilishi.

Ularni to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘rganish uchun Yerning ichki qismiga chuqur kirib borish hozirga qadar 12 km dan sal ko‘proq chuqurlikda amalga oshirilgan, aynan Kola yarim orolida bunday o‘ta chuqur quduq qazilgan. Ammo 12 km yer radiusining 0,2% dan kamrog‘ini tashkil qiladi.

Shuning uchun chuqur va o‘ta chuqur burg‘ulash yordamida Yer osti qatlamlarining tuzilishi, tarkibi va parametrlari to‘g‘risida faqat qobiqning yuqori ufqlari ichida ma’lumot olish mumkin. Geofiziklar ko‘plab seysmik (yunoncha “seismos” - tebranish, zilzila) tadqiqotlaridan seysmik to‘lqinning yer yuzasidagi (yoki ichidagi) ikki nuqta orasidagi o‘tish vaqtini o‘lchash natijalariga ko‘ra, uning tezligini va to‘lqin tezligining kattaligi bo‘yicha u tarqaladigan muhit parametrlarini aniqlash mumkin.

Yerning qobig‘i *yuqori tosh qobig‘i* deb ataladi, uning qalinligi turli hududlarda turlicha qalinlikda bo‘ladi. Jumladan 6-7 km (chuqur okean depressiyalari ostida) Himoloy va And tog‘lari ostida 70-80 km gacha. Aytishimiz mumkinki, Yer qobig‘ining pastki yuzasi yerning qattiq jismini

tashqi yuzasining o‘ziga xos “oyna tasviri”dir. Ushbu sirt – qobiq va mantiya orasidagi - *Moxorovich yuzasi* deb nomlanadi.



2.5-rasm.Yerning ichki qobiqlari.

Yer qobig‘ining kimyoviy tarkibida kremniy va alyuminiy ustunlik qiladi, shuning uchun bu qobiqning shartli nomi “**sial**” deb ataladi. Yer qobig‘ining tuzilishi juda murakkabligi bilan ajralib turadi, uning namoyon bo‘lishi vertikal va gorizontal bir jinshimlik aniq ifodalangan. Vertikal yo‘nalishda Yer qobig‘ida an’anaviy ravishda uchta qatlam ajralib turadi – cho‘kindi, granit va bazalt. Ushbu qatlamlarni tashkil etuvchi jinshlar tarkibi va kelib chiqishi jihatidan farq qiladi.

Mantiya yadro va Yer qobig‘i o‘rtasida joylashgan bo‘lib, mantiya va yadroni ajratib turadigan qismi *Vixert-Gutenberq* yuzasi deyiladi. Bu yerning oraliq va eng katta qobig‘i bo‘lib, u taxminan 2900 km chuqurlikka cho‘ziladi. Mantiya massasi planetamiz umumiy massasining taxminan 2/3 qismini tashkil qiladi.

Yer qobig‘i va mantiya chegarasida harorat 1000°S dan oshishi mumkin, bosim esa 2000 MPa. Bunday sharoitda mantiya moddasi kristalli holatdan amorf holatga o‘tishi mumkin. Mantiya moddasining kimyoviy tarkibini aniqlash ancha qiyin, ammo bu qobiq “sima” deb nomlanadi. Bu shuni anglatadiki, mantiya tarkibidagi yetakchi asosiy

elementlar (hech bo‘lmaganda yuqori mantiya tarkibida) kremniy va magniydir.

Yadro - Yerning markaziy va eng zich qobig‘i bo‘lib, uning radiusi 3470 km ni tashkil qiladi. *Vixert-Gutenberg* chegarasida bo‘ylama seysmik to‘lqinlarning tarqalish tezligi keskin pasayadi (13,6 dan 8,1 km/s gacha), bu moddaning agregat holatining o‘zgarishini ko‘rsatadi.

Ushbu chegaradagi ko‘ndalang to‘lqinlar yo‘qoladi, bu yadroning tashqi qismi suyuq holatda degan xulosaga kelishimizga imkon beradi. Yadroning ichki qismida (uning radiusi taxminan 1250 km) bo‘ylama to‘lqinlarning tezligi yana oshadi va modda yana qattiq holatga o‘tadi. Tashqi va ichki yadroning kimyoviy tarkibi taxminan bir xil, temir va nikel ustunlik qiladi, shuning uchun bu qobiqning shartli nomi “*nife*”dir.

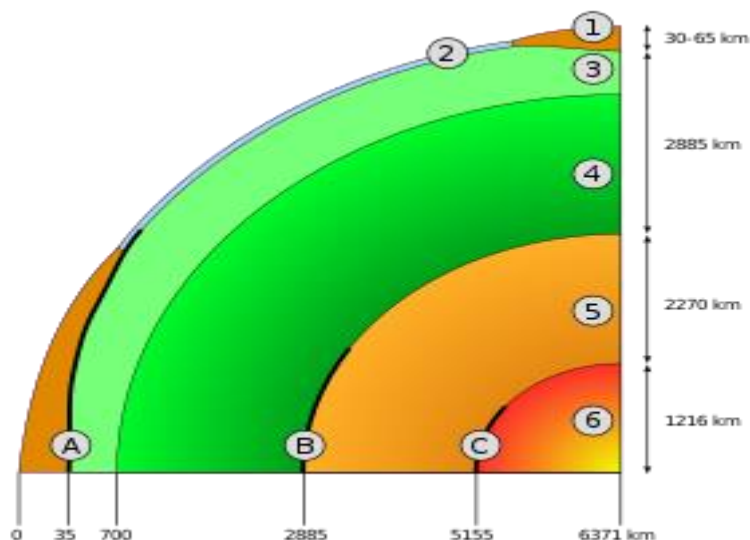
Konrad yuzasi - seysmik to‘lqinlarning o‘tish tezligini oshishi bilan aniqlangan Yer qobig‘ining granit (yuqori) va bazalt (pastki) qatlamlarini ajratib turadigan shartli chegara hisoblanadi. Konrad yuzasidan o‘tayotganda bo‘ylama seysmik to‘lqinlarning tezligi taxminan 6 dan 6,5 km/s gacha keskin oshadi. Bir qator joylarda yuza yo‘q va seysmik to‘lqinlarning tezligi asta-sekin chuqurlik ortishi bilan oshadi. Ba‘zan, aksincha, tezlikning keskin ko‘tarilishini bir nechta yuzalari kuzatiladi.

Konrad yuzasi kontinental qobiqning turli mintaqalarida 15-20 km chuqurlikda uchraydi, ammo okean qobig‘i ostida mavjud emas. 1925 yilda Alpda zilzilani o‘rganishda, uning mavjudligini aniqlagan avstriyalik geofizik V. Konrad sharafiga nomlangan. XX-asrning o‘rtalarida kontinental qobiqning yuqori qatlami kislotali jinslardan, pastki qismi esa magniyga boy asosiy jinslardan iborat ekanligi aniqlandi. Shunday qilib, o‘sha davr seysmologlari Konrad yuzasi granit va bazaltning ikki xil kimyoviy qatlami o‘rtasidagi aloqaga mos kelishi kerak deb o‘ylay boshladilar.

Moxorovichich chegarasi Yer qobig‘ining pastki chegarasi bo‘lib, unda bo‘ylama seysmik to‘lqinlar tezligining 6,7-7,6 dan 7,9-8,2 km/s gacha va ko‘ndalang to‘lqinlar tezligining 3,6 - 4,2 dan 4,4-4,7 km/s gacha keskin o‘sishi kuzatiladi. Moddaning zichligi, ehtimol, 2,9-3 dan 3,1-3,5 t / m³ gacha ko‘tariladi.

Moxorovichich yuzasi butun dunyo bo‘ylab 5 dan 70 km gacha chuqurlikda kuzatiladi. U Yer qobig‘i va mantiya chegarasiga to‘g‘ri kelmasligi mumkin, ehtimol u turli xil kimyoviy tarkibdagi qatlamlarning yuzasi hisoblanadi. Yuza, Yerning reliefini takrorlaydi. Umuman olganda, Moxorovichich yuzasining shakli litosferaning tashqi yuzasi reliefining ko‘zgu tasviridir: okeanlar ostida u balandroq, kontinental tekisliklar ostida esa - pastda.

1909-yilda xorvat geofizigi va seysmologi Andrey Moxorovich tomonidan seysmik ma’lumotlar asosida aniqlangan. Sayoz zilzilalar seysmogrammasida ikki yoki undan ortiq akustik signallar borligi kuzatilgan: to‘g‘ridan-to‘g‘ri va jozibali.



2.6-rasm. A) Moxorovichich yuzasi. B) Gutenberg yuzasi. S) Lemann yuzasi). 1)Kontinental qobiq. 2) Okeanik qobiq. 3) Yuqori mantiya. 4) Quyi mantiya. 5) Tashqi yadro. 6) Ichki yadro. Gutenberg yuzasi.

1936 - yilda daniyalik I. Lemann ichki qattiq pastki yadroning mavjudligini aniqladi. Keyingi yillarda seysmologik stansiyalar sonining ko‘payishi tufayli (1971 yilda ular 1620 ta bo‘lgan) ichki qattiq pastki yadro mavjudligi uning yuzasidan aks ettirilgan P to‘lqinlarini qayd etish orqali tasdiqlandi.

Tez orada, Yer ichidagi aniqlangan chegaralardan so'ng, elastik xususiyatlarning o'zgarishining yana ikkita zonasi ishonchli tarzda 50 - 250 km oraliqdagi chuqurlikda va taxminan 900 km chuqurlikda o'rganildi (9-rasm).

Yuqori mantiyaning 50-250 km oraliqdagi chuqurlik qatlamida P - va S - to'liqlar tezligining mos ravishda 8,1 va 4,6 km/s dan 7,8 va 4,3 km/s gacha sezilarli ravishda pasayishi bilan tavsiflanadi, materiklar ostida 100 – 250 km, okeanlar ostida 50 – 60 km chuqurlikda esa 7,8 va 4,3 km/s gacha pasayishi bilan tavsiflanadi

Ushbu pasaytirilgan tezlik qatlami “20° chegarasi” yoki “Gutenberg to'liqin uzatgichi” deb nom olgan. To'liqin o'zatgich ustidagi qattiq substrat (qadimgi dokembriy qalqonlari ostida u Moxorovichich chegarasiga to'g'ri keladi) “litosfera” deb ataladi va yuqori mantiyaning pastki maydoni 250-400 km chuqurlikgacha to'liqin o'zatgichning pastki chegarasi joylashgan qismi “astenosfera” deb ataladi.

250 – 400 km va 900 km chuqurlikdan boshlab, yer silkinishlari seysmologiyasi P - va S-to'liqlar tezligining mos ravishda 8,1 va 4,5 km/s dan 11,2 va 6,0 km/s gacha anomal tabiiy tez o'sishini ko'rsatadi (rasm. 9).

Elastik to'liqlarning tarqalish tezligini o'zgarishi tabiati bo'yicha Yer tanasidagi asosiy chegaralarni ajratish K. Bullenga (1956), so'ngra B. Gutenbergga (1963) sayyoramizning ichki tuzilishi modelini qurishga imkon berdi (rasmga qarang). 8).

Quyida Yer ichidagi to'liqlarning asosiy chegaralari va tarqalish tezligi, shuningdek, sferik qobiqlar ichidagi to'liqlarning susayishini tavsiflovchi Q faktori jadvali keltirilgan.

Yerning qobiq tuzilishini o'rganish klassik seysmologiyaning ajoyib yutuqlariga tegishli. Ushbu ma'lumotlar planeta ichidagi zichlik, bosim va tortishish tezlashuvining o'zgarishi qonunlarini aniqlash uchun asos bo'lib xizmat qildi va ular bilan birgalikda tabiatshunoslikning asosiy muammosini – Yer qobig'ining tarkibi va tabiatini aniqlashga yondashishga imkon berdi.

Lemann chegarasi. 220 km chuqurlikka yaqin chegara (rasmga qarang). 4.33) Yerning global tuzilishi emas, balki chuqurlikning sezilarli

variasiya chuqurligi bilan uzluksiz tuzilishga ega. Bu chegara asosan qit'alar ostida yaxshi ifodalangan, bu ehtimol, 200 km dan ortiq chuqurlikdagi okean va kontinental mintaqalar o'rtasidagi reologik xususiyatlar va tarkiblarning farqi bilan bog'liqdir. Lemann chegarasining mavjudligi va uning chuqurlikdagi sezilarli o'zgarishlari, shuningdek, kontinental litosferaning pastki qismidagi anizotrop litosferadan ko'proq izotrop materialga o'tish bilan ham izohlanishi mumkin.

2.8. Litosfera va Yer po'stining tuzilishi

“Litosfera” atamasi fanda XIX-asr o'rtalaridan beri qo'llanila boshlandi, ammo u o'zining zamonaviy ma'nosini yarim asrdan kamroq vaqt oldin oldi. Hatto 1955-yilgi nashridan chiqqan geologik lug'atda shunday deyilgan: *litosfera yer qobig'i bilan bir xil*.

1973 yil va undan keyingi nashr etilgan lo'g'atlarda: litosfera zamonaviy ma'noda Yer qobig'ini va Yerning yuqori mantiyasining qattiq yuqori qismini o'z ichiga oladi. Yuqori mantiya – bu geologik atama bo'lib, juda katta qatlam; yuqori mantiyaning qalinligi 500 gacha, ba'zi tasniflarga ko'ra - 900 km dan ortiq, litosfera esa faqat bir necha o'nlab ikki yuz kilometrlarni o'z ichiga oladi.

Litosfera “qattiq” Yerning tashqi qobig'i bo'lib, atmosfera ostida va gidrosfera astenosfera ustida joylashgan. Litosferaning qalinligi 50 km (okeanlar ostida) dan 100 km (materiklar ostida) gacha. U er qobig'i va yuqori mantiyaning bir qismi bo'lgan substratdan iborat. Litosferaning fazoviy (gorizontal) tuzilishi uning katta bloklari - deb ataladigan bloklar bilan ifodalanadi. bir-biridan chuqur tektonik yoriqlar bilan ajratilgan litosfera plitalari. Litosfera plitalari gorizontal ravishda yiliga o'rtacha 5-10 sm tezlikda harakat qiladi.

Yerning ichki tuzilishi uchta qobiqni o'z ichiga oladi: *Yer qobig'i, mantiya va yadro*. Yerning bu tuzilishi ikki komponent - bo'ylama va ko'ndalang to'lqinlarga ega bo'lgan seysmik to'lqinlarning tarqalish tezligini o'lchashga asoslangan masofadan zondlash usullari bilan aniqlanadi.

Yer qobig'i - kremniy, ishqor, suv va magniy va temirning yetarli bo'lmagan miqdori bo'lgan qattiq moddadan tashkil topgan tosh qobiqdir. U yuqori mantiyadan Mohorovichich chegarasi (Moxo qatlami) bilan ajratilgan bo'lib, u yerda bo'ylama seysmik to'lqinlarning tezligi taxminan 8 km/s ga oshadi. 1909-yilda yugoslaviyalik olimi A. Moxorovichich tomonidan o'rganilgan bu chegara yuqori mantiyaning *tashqi peridotit* qobig'i bilan mos keladi, deb ishoniladi. Yer qobig'ining qalinligi (Yerning umumiy massasining 1%) o'rtacha 35 km ni tashkil qiladi: qit'alardagi yosh burmali tog'lar ostida u 80 km gacha ko'tariladi va o'rta okean tizmalari ostida 6 - 7 km gacha kamayadi (okean tubining yuzasidan hisoblaganda).

Mantiya hajmi va og'irligi bo'yicha Yerning eng katta qobig'i bo'lib, Yer qobig'ining tubidan Gutenberg chegarasigacha cho'zilgan, taxminan 2900 km chuqurlikka to'g'ri keladi va mantiyaning pastki chegarasi sifatida qabul qilinadi. Mantiya pastki (Yer massasining 50%) va yuqori (18%) bo'linadi. Zamonaviy konsepsiyalarga ko'ra, mantiya tarkibi ichki mantiya oqimlari bilan jadal konvektiv aralashtirish tufayli juda bir jinslidir. Mantiyaning moddiy tarkibi haqida to'g'ridan-to'g'ri ma'lumotlar deyarli yo'q. U gazlar bilan to'yingan erigan silikat massasidan iborat deb taxmin qilinadi. Pastki mantiyadagi bo'ylama va ko'ndalang to'lqinlarning tarqalish tezligi mos ravishda 13 va 7 km/s gacha oshadi. 50-80 km (okeanlar ostida) va 200-300 km (materiklar ostida) 660-670 km chuqurlikdagi yuqori mantiya astenosfera deb ataladi. Bu erish nuqtasiga yaqin bo'lgan moddaning plastikligini oshiradigan qatlam hisoblanadi.

Yadroning o'rtacha radiusi taxminan 3500 km bo'lgan sferoiddir. Yadro tarkibi haqida ham to'g'ridan-to'g'ri ma'lumot yo'q. Ma'lumki, bu Yerning eng zich qobig'i. Yadro ham ikki qobiqqa bo'linadi: tashqi, 5150 km chuqurlikdagi, suyuq holatda va ichki, qattiq. Tashqi yadroda bo'ylama to'lqinlarning tarqalish tezligi 8 km/s gacha pasayadi, ko'ndalang to'lqinlar esa umuman tarqalmaydi, bu uning suyuq holatiga dalil sifatida qabul qilinadi. 5150 km dan pastda bo'ylama to'lqinlarning tarqalish

tezligi oshadi va ko'ndalang to'lqinlar yana o'tadi. Ichki yadro Yer massasining 2% ni, tashqi yadro esa 29% ni tashkil qiladi.

Yerning tashqi "qattiq" qobig'i, shu jumladan qobiq va yuqori mantiya litosferani hosil qiladi. Uning qalinligi 50-200 km ni tashkil etadi.

Litosfera va astenosfera ostidagi harakatlanuvchi qatlamlari, odatda tektonik xarakterdagi ichki yer harakatlari paydo bo'ladigan va amalga oshiriladigan, zilzilalar va erigan magma manbalari ko'pincha joylashgan joylari *tektonosfera deyiladi*. Yer qobig'ining tuzilishi va qalinligi bir xil emas: uning kontinental deb atash mumkin bo'lgan qismi uchta qatlamdan iborat (cho'kindi, granit va bazalt) va o'rtacha qalinligi taxminan 35 km. Okeanlar ostida uning tuzilishi birmuncha soddaroq (ikkita qatlam: cho'kindi va bazalt), o'rtacha qalinligi taxminan 8 km. Shuningdek Yer qobig'ining o'tish davri turlari ham ajralib turadi.

Ilm-fan Yer qobig'i u mavjud bo'lgan shaklda mantiya hosilasi degan fikrni qat'iy tasdiqladi. Butun geologik tarix davomida Yer yuzasini yerning ichki qismidagi moddalar bilan boyitishning yo'naltirilgan, qaytarilmas jarayoni sodir bo'ldi. Yer qobig'ining tuzilishida *tog' jinslarining uchta asosiy: magmatik, cho'kindi va metamorfik turlari ishtirok etadi*.

Magmatik jinslar magmaning kristallanishi natijasida yuqori harorat va bosim sharoitida Yerning ichaklarida hosil bo'ladi. Ular Yer qobig'ini tashkil etuvchi moddalar massasining 95% ni tashkil qiladi. Magmaning qotib qolish sharoitiga qarab intruziv (chuqurlikda hosil bo'lgan) va effuziv (Yer yuzasiga quyilgan) jinslar hosil bo'ladi. Intruziv materiallarga quyidagilar kiradi: granit, gabbro; magmatik materiallarga bazalt, liparit, vulqon tuflari va boshqalar kiradi.

Cho'kindi jinslar Yer yuzasida turli yo'llar bilan hosil bo'ladi: ularning ba'zilar ilgari hosil bo'lgan tog' jinslarining parchalanib ketgan mahsulotlaridan (chaqiq tog' jinslari: qumlar, toshqotishma), ba'zilar organizmlarning hayotiy faoliyati (organogen: ohaktosh, bo'r, chig'anoqtosh; kremniyli jinslar, toshko'mir va qo'ng'ir ko'mir, ba'zi rudalar) natijasida hosil bo'ladi, gilli (gil), kimyoviy (tosh tuzi, gips).

Metamorfik jinslar turli xil omillar ta'sirida turli xil kelib chiqishi (magmatik, cho'kindi) jinslarning o'zgarishi natijasida hosil bo'ladi: chuqurlikdagi yuqori harorat va bosim, turli xil kimyoviy tarkibdagi jinslar bilan aloqa qilish va boshqalar (gneyslar, kristalli slpnslar, marmar va boshqalar).

Yer qobig'i hajmining katta qismini magmatik va metamorfik turdagi kelib chiqqan kristalli jinslar (taxminan 90%) egallaydi. Biroq geografik qobiq uchun yer yuzasining katta qismida suv, havo bilan bevosita aloqada bo'lgan va geografik jarayonlarda faol ishtirok etadigan yupqa va uzluksiz cho'kindi qatlamning ahamiyati kattaroqdir (qalinligi – 2,2 km qiya joylarda 12 km dan, okean tubida 400 - 500 m gacha). Eng keng tarqalganlari gil va slaneslar, qum va qumtoshlar, karbonatli jinslardir. Geografik qobiqda shimoliy yarim sharning muzlik bo'lmagan hududlarida Yer qobig'ining sirtini tashkil etuvchi lyoss va lyosssimon sog' tuproqlar muhim ahamiyatga ega.

Yer qobig'ida - litosferaning yuqori qismida - 90 ta kimyoviy element kashf etilgan, ammo ulardan faqat 8 tasi keng tarqalgan va 97,2% ni tashkil qiladi. A.Ye.Fersmanning bo'yicha, ular quyidagicha taqsimlanadi: kislorod - 49%, kremniy - 26, alyuminiy - 7,5, temir - 4,2, kalsiy - 3,3, natriy - 2,4, kaliy - 2,4, magniy - 2, 4%.

Yer qobig'i geologik jihatdan har xil yoshdagi, ko'p yoki kamroq faol (dinamik va seysmik) xarsang parchalarga bo'lingan, ular vertikal va gorizonta doimiy harakatga duchor bo'ladi.

Yirik (ko'ndalangiga bir necha ming kilometr), seysmikligi past va relefi zaif bo'lgan Yer qobig'ining nisbatan barqaror xarsang parchalari (plat - tekis, *form* - shakl (fransuz)) deb ataladi.

Ularning kristalli burmali poydevori va turli yoshdagi cho'kindi qoplamasi mavjud. Yoshiga ko'ra platformalar qadimgi (yoshi bo'yicha tokembriy) va yosh (paleozoy va mezozoy)ga bo'linadi. Qadimgi platformalar zamonaviy qit'alarining yadrolari bo'lib, ularning umumiy ko'tarilishi, ularning alohida tuzilmalarining (qalqonlar va plitalar) tezroq ko'tarilishi yoki tushishi bilan birga bo'lgan.

Astenosferada joylashgan yuqori mantiya substrati Yerning geologik rivojlanishi davrida Yer qobig‘i hosil bo‘lgan o‘ziga xos qattiq platformadir. Astenosfera moddasi yopishqoqlikning pasayishi bilan tavsiflanadi va sekin harakatlarni (oqimlarni) boshdan kechiradi, bu esa, ehtimol, litosfera bloklarining vertikal va gorizontalariga sabab bo‘ladi. Ular izostaziya holatidadir, bu ularning o‘zaro muvozanatini anglatadi: ba’zi hududlarning ko‘tarilishi boshqalarning pasayishiga olib keladi.

Izostaziya (izostatik muvozanat) - Yer qobig‘ining gidrostatik muvozanat holati bo‘lib, Arximed qonuniga bo‘ysungan holda, unda kamroq zichlikdagi Yer qobig‘i (o‘rtacha zichlik $2,8 \text{ g/sm}^3$) yuqori mantiyaning zichroq qatlami - astenosferada (o‘rtacha zichlik $3,3 \text{ g/sm}^3$) “suzadi”. Izostaziya lokal emas, ya’ni izostatik muvozanatda ancha katta (100–200 km) bloklar holatida bo‘ladi.

Chuqur seysmik zondlash ma’lumotlariga asoslanib, Yer qobig‘ida elastik tebranishlarning turli tezligi bilan tavsiflangan bir qator qatlamlar aniqlanadi. Ushbu qatlamlardan uchtasi asosiy hisoblanadi. Ularning eng yuqori qismi cho‘kindi qobig‘i, o‘rtasi granit-metamorfik va pastki qismi bazalt deb ataladi (-rasm).



2.7-rasm. Yer qobig‘i va yuqori mantiya, shu jumladan qattiq litosferaning va plastik astenosferaning tuzilishi sxemasi:
 Benyoff zonasi, 400 km chuqurlik, Orol yoyi, nov (tarnov),
 O‘rtacha-oceanik cho‘qqisi, Bazaltli, Litosfera, Okean qobig‘i
 Astenosfera, Moxo, Dengiz sathi, Kontinental qobiq.

Choʻkindi qatlam asosan eng yumshoq, eng boʻshoq va eng zich (boʻsh joyning sementlanishi hisobiga) jinslardan tashkil topgan. Choʻkindi jinslar odatda qatlamlarda uchraydi. Yer yuzasida choʻkindi qatlamining qalinligi juda oʻzgaruvchan boʻlib, bir necha m dan 10-15 km gacha oʻzgarib turadi. Choʻkindi qatlami butunlay mavjud boʻlmagan joylar ham bor.

Granitli-metamorfik qatlam asosan alyuminiy va kremniyga boy magmatik va metamorfik jinslardan tashkil topgan. Choʻkindi qatlam boʻlmagan va granit qatlami yuzaga chiqadigan joylar kristall qalqonlar (Kola, Anabar, Aldan va boshqalar) deb ataladi.

Granit qatlamining qalinligi 20-40 km, baʼzi joylarda bu qatlam yoʻq (Tinch okeanining tubida). Seysmik toʻlqinlar tezligini oʻrganish maʼlumotlari boʻyicha, quyi chegaradagi togʻ jinslarining zichligi 6,5 km/sek dan 7,0 km/sek gacha keskin oʻzgaradi. Granit qatlamini bazalt qatlamidan ajratib turuvchi granit qatlamining bu chegarasi *Konrad chegarasi deb ataladi.*

Bazalt qatlami. Yer qobigʻining tagida ajralib turadi, hamma joyda mavjud, uning qalinligi 5 dan 30 km gacha oʻzgarib turadi. Bazalt qatlamidagi moddaning zichligi $3,32 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil qiladi, uning tarkibi granitlardan farq qiladi va sezilarli darajada past silikat miqdori bilan ajralib turadi. Qatlamning pastki chegarasida boʻylama toʻlqinlarning oʻtish tezligi keskin oʻzgarishi kuzatiladi, bu esa jins xususiyatlarining keskin oʻzgarishini koʻrsatadi. Bu chegara Yer qobigʻining pastki chegarasi sifatida qabul qilinadi va yuqorida aytib oʻtilganidek, *Moxorovichich chegarasi deb ataladi.*

Yer sharining turli qismlarida Yer qobigʻining tarkibi va qalinligi boʻyicha ham har xil jinsli. Yer qobigʻining turlari - qita yoki kontinental, okeanik va oʻtish. Okean qobigʻi yer yuzasining taxminan 60% ni, qitʼa qobigʻi esa 40% ni egallaydi, bu okeanlar va quruqliklarning taqsimlanishidan farq qiladi (mos ravishda 71% va 29%). Buning sababi shundaki, koʻrib chiqilayotgan qobiq turlari orasidagi chegara kontinental oyoq boʻylab oʻtadi.

Sayoz dengizlar, masalan, Rossiyaning Boltiq va Arktika dengizlari faqat geografik nuqtai nazardan Jahon okeaniga tegishli. Okeanlar mintaqasida okeanik tip ajralib turadi, u sayoz choʻkindi qatlam bilan tavsiflanadi, uning ostida bazalt qatlami mavjud. Bundan tashqari, okean qobigʻi kontinental qobiqdan ancha yoshroq - birinchisining yoshi 180-200 million yildan oshmaydi. Materik ostidagi Yer qobigʻi barcha 3 ta qatlamni oʻz ichiga oladi, qalinligi katta (40-50 km) va kontinental deyiladi. Oʻtish qobigʻi suv osti kontinental chekkalariga toʻgʻri keladi. Kontinental qatlamdan farqli oʻlaroq, bu yerda granit qatlami keskin kamayadi va okeanga qarab choʻziladi, keyin esa bazalt qatlamining qalinligi kamayadi.

Choʻkindi, granit-metamorfik va bazalt qatlamlari birgalikda qobiq hosil qiladi, bu kremniy va alyuminiy soʻzlaridan olingan *sial* nomi bilan ataladi. Odatda sialik qobiqda Yer qobigʻi tushunchasini aniqlash maqsadga muvofiq deb hisoblanadi. Shuningdek, butun geologik tarix davomida Yer qobigʻi kislorodni oʻzlashtirgani va hozirgi kungacha, uning hajmi boʻyicha 91% ni tashkil qilishi aniqlangan.

Yer qobigʻining asosiy tarkibiy qismlari - kimyoviy elementlar, minerallar, togʻ jinslari, geologik tana.

Yerning moddasi kimyoviy elementlardan iborat. Togʻ jinslari qobigʻi ichida kimyoviy elementlar minerallarni, minerallar togʻ jinslarini, togʻ jinslari esa oʻz navbatida geologik tanalarni hosil qiladi. Bizning Yer kimyosi yoki boshqa geokimyo haqidagi bilimlarimiz chuqurlik ortishi bilan (15 km dan pastda) asta-sekin farazlar bilan almashtiriladi.

Amerikalik kimyogar F.V. Klark, G.S. Vashington bilan birgalikda oʻtgan asrning boshlarida turli xil jinslarni (5159 namuna) tahlil qilishni boshlagan holda, Yer qobigʻidagi eng keng tarqalgan oʻnga yaqin elementlarning oʻrtacha tarkibi toʻgʻrisidagi maʼlumotlarni eʼlon qildi. Frank Klark 16 km chuqurlikdagi qattiq Yer qobigʻining 95% magmatik otqindi jinslar va 5% choʻkindi jinslardan iborat, otilib chiqqan jinslardan paydo boʻlgan. Shuning uchun hisoblash ishlarida F. Klark turli jinslarning 6000 ta tahlilidan foydalangan, ularning oʻrtacha arifmetik qiymatini

olgan. Keyinchalik, bu ma'lumotlar boshqa elementlarning tarkibi bo'yicha o'rtacha ma'lumotlar bilan to'ldirildi.

Ma'lum bo'lishicha, Yer qobig'ining eng keng tarqalgan elementlari (og'irligi %): O – 47,2; Si – 27,6; Al – 8,8; Fe – 5,1; Ca – 3,6; Na – 2,64; Mg – 2,1; K – 1,4; H – 0,15 bo'lib, ularning umumiy yig'indisi 99,79% tashkil etadi. Bu elementlar, (vodoroddan tashqari), shuningdek uglerod, fosfor, xlor, ftor va ayrimlari jins hosil qiluvchi yoki petrogenli deb ataladi.

Keyinchalik, bu raqamlar turli mualliflar tomonidan qayta-qayta aniqlik kiritildi (2.1-jadval).

2.1-jadval

**Yer tarkibining kontinental qobiqlarini solishtirish,
og'irligi bo'yicha, %**

Qobiq turlari	Kontinentlar qobiqning yuqori qismi				Kontinental qobiq
	Klark,1924	Goldshmidt, 1938	Vinogradov, 1962	Ronov va boshq., 1990	Ronov va boshq., 1990
SiO ₂	60,3	60,5	63,4	65,3	55,9
TiO ₂	1,0	0,7	0,7	0,55	0,85
Al ₂ O ₃	15,6	15,7	15,3	15,3	16,5
Fe ₂ O ₃	3,2	3,1	2,5	1,8	1,0
FeO	3,8	3,8	3,7	3,7	7,4
MnO	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15
MgO	3,5	3,5	3,1	2,9	5,0
CaO	5,2	5,2	4,6	4,2	8,8
Na ₂ O	3,8	3,9	3,4	3,1	2,8
K ₂ O	3,2	3,2	3,0	2,9	1,4
P ₂ O ₅	0,3	0,3	0,2	0,15	0,2
Summa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Yer qobigʻidagi kimyoviy elementlarning oʻrtacha massa ulushlari akademik A.E.Fersman taklifi bilan klark deb nomlandi. Yer sharining kimyoviy tarkibi haqidagi soʻnggi maʼlumotlar quyidagi diagrammada jamlangan (2.8-rasm).

Химический состав земной коры



2.8-rasm. Yer qobigʻining kimyoviy tarkibi.

Yer qobigʻi va mantiyadagi barcha moddalar shakli, tuzilishi, tarkibi, tarqalishi va xossalari bilan farq qiluvchi minerallardan iborat. Hozirgi vaqtda 4000 dan ortiq minerallar aniqlangan. Aniq raqamlar bilan aytishning imkoni yoʻq, chunki har yili mineral turlarining soni 50-70 nomdagi mineral turlari bilan toʻldiriladi. Masalan, MDH hududida 550 ga yaqin minerallar topilgan (320 turi A.E. Fersman muzeyida saqlanadi), ularning 90% dan ortigʻi XX-asrda topilgan.

Yer qobigʻining mineral tarkibi quyidagi koʻrinishda (hajmi, %): dala shpatlari - 43,1; piroksenlar - 16,5; olivin - 6,4; amfibollar - 5,1; slyuda - 3,1; gil minerallari - 3,0; ortosilikatlar - 1,3; xloritlar, serpantinlar - 0,4;

kvars - 11,5; kristobalit - 0,02; tridimit - 0,01; karbonatlar - 2,5; rudali minerallar - 1,5; fosfatlar - 1,4; sulfatlar - 0,05; temir gidroksidlari - 0,18; boshqalar - 0,06; organik moddalar - 0,04; xloridlar - 0,04.

Bu raqamlar, albatta, juda nisbiy. Umuman olganda, Yer qobig'ining mineral tarkibi chuqurroq geosferalar va meteoritlar, Oy moddasi va boshqa Yer sayyoralarning tashqi qobiqlari tarkibiga nisbatan xilma-xil va boydir. Shunday qilib, *Oyda 85 ta mineral, meteoritlarda esa 175 ta mineral aniqlandi.*

Yer qobig'idagi mustaqil geologik jismlarni tashkil etuvchi tabiiy mineral agregatlar tog' jinslari deb ataladi. "Geologik tana" tushunchasi turli xil tushuncha bo'lib, u mineral kristalldan qit'alargacha bo'lgan hajmlarni o'z ichiga oladi. Har bir tog' jinsi Yer qobig'ida hajmli tanani hosil qiladi (qatlam, linza, massiv, qoplama...), muayyan moddiy tarkibi va o'ziga xos ichki tuzilishi bilan tavsiflanadi.

Rus geologik adabiyotlarida "tog' jinsi" atamasi XVIII-asr oxirida Vasiliy Mixaylovich Severgin tomonidan kiritilgan. Yer qobig'ini o'rganish shuni ko'rsatdiki, u turli xil jinslardan iborat bo'lib, ularni kelib chiqishi bo'yicha 3 guruhga bo'lish mumkin: magmatik yoki otqindi, cho'kindi va metamorfik.

Tog' jinslarining har bir guruhini alohida tavsiflashga o'tishdan oldin, ularning tarixiy munosabatlariga e'tibor qaratish lozim. Umuman olganda, dastlab yer shari eritilgan tanani ifodalaydi. Ushbu asosiy eritmadan yoki magma va sovutish natijasida hosil bo'lgan qattiq Yer qobig'i, dastlab butunlay magmatik tog' jinslaridan tashkil topgan bo'lib, ularni tarixiy jihatdan eng qadimgi tog' jinslari guruhi deb hisoblash kerak.

Faqat yer rivojlanishining keyingi bosqichida boshqa kelib chiqadigan jinslar paydo bo'lishi mumkin edi. Bu uning barcha tashqi qobiqlari: atmosfera, gidrosfera, biosfera paydo bo'lgandan keyin bo'lishi mumkin. Birlamchi magmatik jinslar, ularning ta'siri va quyosh energiyasi ostida yemirildi, yemirilgan material suv va shamol tomonidan harakatga keltirildi, saralandi va yana sementlandi. Shunday qilib, magmatik jinslardan ikkilamchi bo'lgan cho'kindi jinslar paydo bo'ldi, shuning hisobiga ular hosil bo'ldi.

Metamorfik jinslarning paydo bo'lishi uchun material sifatida magmatik va cho'kindi jinslar xizmat qildi. Turli xil geologik jarayonlar natijasida Yer qobig'ining katta qismlari cho'kdi, bu joylar ichida cho'kindi jinslar to'plandi. Ushbu cho'kishlar paytida ketma-ketlikning pastki qismlari yuqori harorat va bosim mintaqasiga, magmadan turli xil bug'lar va gazlarning kirib borishi va jinslarga yangi kimyoviy elementlarni olib keladigan issiq suvli eritmalarning aylanishiga tobora chuqurroq kirib boradi. Natijada metamorfizm jarayoni sodir bo'ldi.

Ushbu jinslarning tarqalishi bir xil emas. Hisob-kitoblarga ko'ra, litosfera 95% magmatik va metamorfik jinslardan tashkil topgan va atigi 5% cho'kindi jinslardan iborat. Yerning sirtida ulrning tarqalishi biroz boshqacha. Yer yuzasining 75% cho'kindi jinslar bilan qoplangan va atigi 25% magmatik va metamorfik jinslarga to'g'ri keladi.

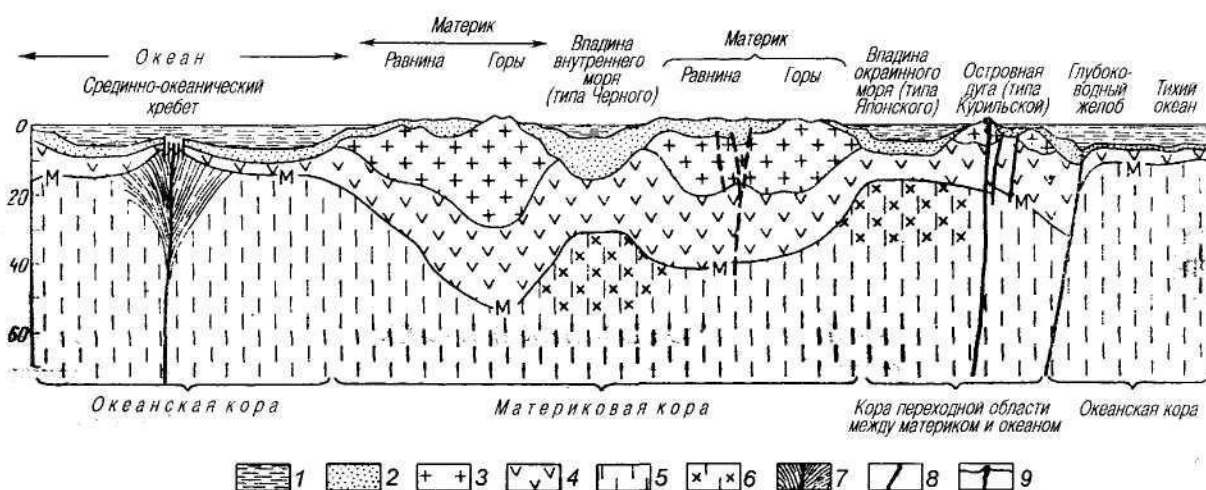
2.9. Cho'kindi, granit va basalt qatlamlari

Lateral bo'yicha qobig'i *kontinental va okean qobig'iga* bo'linadi; qit'adan okeanga o'tish zonalarida o'tish (oraliq) turidagi qobig'i mavjud. Qobiqning ikkala asosiy turi ham tubdan farq qiladigan tuzilishga ega (2.9-rasm).

Kontinental qobiq kesimida uchta geofizik "qatlam" (yuqoridan pastgacha) farqlanadi: 1. "Cho'kindi" - asosan fanerozoy va ba'zi joylarda kech proterozoy davridagi gorizonta yoki ichi bo'sh cho'kindi bo'lmagan cho'kindi va vulkanogen jinslar. Bo'ylamasiga seysmik to'lqinlarning o'tish tezligi 2 dan 5 km/s gacha. Jinslarning zichligi 2,23-2,65 g/sm³.

Qatlamning qalinligi 0 dan 510 km gacha, ba'zi joylarda 1525 km gacha. Ko'rib chiqilayotgan hududning 40 foizida (kontinental qobiq) bu qatlam mavjud emas.

2. "Granit" yoki granit-metamorfik qatlam (oldingi yillardagi ba'zi ishlarda u "sialik" deb ham ataladi, uning asosiy tarkibiy kimyoviy elementlar bo'yicha: Si, Al). "Granit" qatlamining nomi shartli, chunki u butunlay granitdan emas, balki turli xil nordon va o'rta magmatik, shuningdek turli xil tarkibdagi metamorfik jinslardan iborat. Ammo



2.10-rasm. Yer qobig'idagi qit'alar va okeanlarning tuzilishi:

1 - suv; 2-cho'kindi jinslar; 3-granit-metamorfik qatlam; 4-bazalt qatlami; 5-Yer mantiyasi (M-Moxorovichich yuzasi); 6-zichligi oshgan jinslardan tashkil topgan mantiya qismlari; 7-zichligi pasaygan jinslardan tashkil topgan mantiya qismlari; 8 - chuqur yoriqlar; 9-vulqon konusi va magma kanali [G.I.Nemkov va boshq. olingan, 1986)].

shunga qaramay, bu erda eng xarakterli jinslar granitoidlardir. Ushbu qatlamdagi seysmik to'liqlarning tezligi 5,6-6,3 km/s, jinslarning zichligi 2,65-2,75 g/sm³ ni tashkil qiladi.

Granit qatlamining qalinligi ma'lum tarkibiy elementlar tuzilishining ma'lum qonunlariga bo'ysunib o'zgaradi. Eng katta granit qatlami avvalgi geologik davrlarda mavjud bo'lgan, kuchli yog'ingarchilik qatlamlari bilan to'ldirilgan, so'ngra plikativ va dizyunktiv dislokasiyalar va umumiy ko'tarilishni boshdan kechirgan cho'kindi havzalarining o'rnida paydo bo'lgan zamonaviy tog' inshootlari ostida katta qalinlikda cho'kindilar bilan to'ldirilgan. Bular geosinklinallar rivojlanishining yakuniy bosqichlari natijasi bo'lgan burmalar yoki orogenlardir, ularning tushunchasi quyida keltirilgan. Bunday zonalarga bizning davrimizning eng baland tog' tizmalari misol bo'la oladi: Himoloy, And, Kavkaz va boshq. Shunday qilib, burmachang tuzilmalar ostida Yer qobig'ining eng katta qalinlashishi kuzatiladi, asosan granit qatlami tufayli o'ziga xos "ildizlar" hosil bo'ladi. Okean qobig'i tarkibida granit qatlami mavjud emas.

3. “Bazalt” qatlami granit qatlamidan pastda joylashgan va undan farqli o‘laroq, u uzluksiz, ya’ni qit’alar va okeanlar ostida mavjud. Bazalt qatlamida ustun bo‘lgan jins - bazalt bo‘lgani uchun shunday nomlangan (sinonim “simatik” yoki “simik” qobiq, unda ustunlik qiluvchi elementlar Si va Mg). Bazalt bu yerda ham yagona jins emas; tarkibidagi eng past joylar bazito-granulitlarga, eklogitlarga to‘g‘ri keladi. Ushbu qatlamda seysmik to‘lqinlarning tarqalish tezligining chuqurligi 6,6 dan 7,2 km/s gacha, jinslarning zichligi 2,90-2,95 g/sm³ ga oshadi. Okeanlar ostidagi bazalt qatlamining qalinligi o‘rtacha 10 km. Ushbu qatlam ostida ham qit’alar, ham okeanlar ostida, Moxorovichich bo‘limi ortida mantiya boshlanadi.

Qit’a qobig‘ining o‘rtacha qalinligi 35 km, tog‘ inshootlari ostida maksimal qalinligi 70-75 km gacha. Okean qobig‘ining qalinligi 5-15 km ni tashkil qiladi.

2.10. Yer po‘stining rivojlanish qonuniyatlari

Yer qobig‘i o‘zining paydo bo‘lgan vaqti davomida bir necha bor o‘z holatini o‘zgartirgan. Yerning ba’zi qismlarida cho‘kindilarning jadal to‘planishi sodir bo‘ldi, boshqa joylarida magma faol ravishda kiritildi, boshqalarida, aksincha, ularning cho‘kishi sekin va xotirjam davom etdi yoki ular umuman cho‘kmadi – bu yerda quruqlik mavjud bo‘lgan. Jarayonlar fazoda va vaqt o‘tishi bilan siljigan, ba’zan Yerning ba’zi qismlari, keyin boshqalari ozmi-ko‘pmi faol bo‘lgan. Natijada, hozirgi kunga kelib, umumiy ta’sir etish jarayonlari natijasida Yer qobig‘i biz kuzatadigan va o‘rganadigan shaklga ega bo‘ldi.

Yer qobig‘ining turli qismlarida namoyon bo‘ladigan geologik jarayonlarning jadalligiga qarab geosinklinal va platforma mintaqalari ajralib turadi. Geosinklinal (geosinklinal) deganda, cho‘kindilarning jadal to‘planishi va magmatizmning faol namoyon bo‘lishi bilan tavsiflangan yuqori tektonik harakatchanlik va Yer qobig‘ining o‘tkazuvchanligi oshishi tushuniladi. Yer qobig‘ining geosinklinal rivojlanishi g‘oyasi XIX-asr oxirida paydo bo‘lgan va J. Xoll, J. Dena, E. Zyuss, N. S. Shatskiy, V.

V. Belousova, A. V. Peyve va boshqa geologlar bilan bog‘liq. Geosinklinallarning rivojlanishi Yer qobig‘ining vertikal harakatlari bilan bog‘liq. Ushbu yo‘nalish fiksizm (fiksiz – harakatsiz) deb nomlangan. Ishlab chiqilgan konsepsiyaga ko‘ra, Yer qobig‘i tuzilishining dastlabki tarkibiy birligi geosinklinal bo‘lib, uning rivojlanishida uch bosqich qayd etilgan.

Birinchi bosqich - bu Yer qobig‘ining jadal egilishi, dengiz havzasi bilan deflyatsiya shakllanishi va unda terrigen va vulkanogen cho‘kindilarning to‘planishi.

Ikkinchi bosqich mintaqaning umumiy ko‘tarilish tendensiyasi bilan tavsiflanadi. Geosinklinal burilish bir necha zonalarga bo‘linadi. Ushbu davrda nordon magma Yer qobig‘ining chuqurliklarida paydo bo‘ladi, katta jismlar – granitoidlarning batolitlari hosil bo‘ladi.

Uchinchi yakuniy (orogen) bosqichda rayonning umumiy ko‘tarilishi davom etmoqda, dengiz rayon hududidan chiqib ketadi, egilish hali ham mavjud va atrofdagi tog‘lardan olib tashlangan parcha materiallari bilan to‘ldiriladi.

Uchinchi bosqich oxirida jinslarning yon tomondan siqilishi sodir bo‘lib, keng burmachang hosil qiladi. Geosinklinalning rivojlanishi tog‘ paydo bo‘lish jarayonlarining pasayishi bilan hududni to‘liq barqarorlashguncha tugaydi. Geosinklinal mintaqqa qattiq plita bo‘lib, platforma rejimiga o‘tadi. Uch bosqichni o‘z ichiga olgan geosinklinal rivojlanishining to‘liq davri bo‘lib, bu davrda ulkan cho‘kindi qatlamlari va magmatik jinslarning yirik tanalari hosil bo‘ladi va geosinklinal davri yoki burmachang davri deb ataladi. Yer qobig‘ining geologik rivojlanishi davomida arxeydan kaynozoygacha sakkizta burmachang davri ajralib turadi: saami (AR_1), belomor (AR_2), kareliya (PR_1), baykal (PR_2), kaledon (PZ_1), gertsin (PZ_2), mezozoy (MZ), alp (KZ).

Platforma - bu tinch tektonik rejim, magmatizmning yo‘qligi yoki zaif namoyon bo‘lishi va o‘rtacha cho‘kindi to‘planishi bilan ajralib turadigan Yer qobig‘ining keng maydoni. Platformalar ikki qavatli tuzilishga ega. Pastki strukturaviy qatlam poydevor deb ataladi va bu Yer qobig‘ining ma‘lum bir qismini rivojlantirishning qo‘shimcha platforma

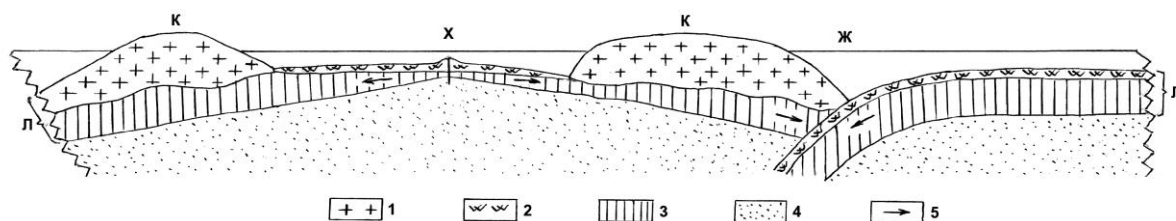
(geosinklinal) bosqichida paydo bo'lgan penepenezlangan (*Penepelen* (lat. *paene* - deyarli va inglizcha - *plain tekislik*) geomorfologiyada, deyarli tekis, ba'zi joylarda qadimgi tog'lar joyida hosil bo'lgan zaif tepalikli sirt. *Penepelenni shakllantirish jarayoni relefni tekislash yoki penepelenizatsiya deb ataladi*) burmachang tuzilishdir. Yuqori strukturaviy qatlam platforma qopqog'i deb ataladi. U Yer qobig'i rivojlanishining haqiqiy platforma bosqichida hosil bo'lgan yumshoq yotqizilgan jinslardan iborat. Platformaning paydo bo'lishi - bu yumshoq okean shelfeda yoki qit'a ichida joylashgan yirik sayoz dengizlarning terrigen va karbonatli cho'kindilari. Platformaning umumiy qalinligi 1-4 km ga yaqin. Platformaning yoshi poydevor jinslarining qatlamli yoshi bilan belgilanadi va "epi" qo'shimchasi bilan yoziladi: epiproterozoy (Sibir, Sharqiy Yevropa - Rus, Shimoliy Amerika platformalari), epibaykal (Timano-Pechersk), epigersin (Skif, Turan, G'arbiy Yevropa). Ba'zi qadimiy platforma hududlarida cho'kindi qoplama bilan qoplanmagan joylar mavjud. Platformaning rivojlanishi davomida, unda dengiz rejimi mavjudligi, ushbu uchastkalarda platformaning poydevori yuzaga chiqdi va parchalangan materialni buzish manbai bo'lib xizmat qildi. Tokembriyning poydevorining bunday turtib chiqib turgan joyi qalqon deb ataladi: Sibir platformasidagi Aldan va Anabar qalqonlari, rus platformasidagi Ukraina va Boltiq qalqonlari va boshqalar.

XX-asr boshida A. Vegener, R. Disa, G. Xess, V. Morgan va boshqa tadqiqotchilar nomlari bilan bog'liq qit'alarining gorizontalar harakatlanishi konsepsiyasi paydo bo'ldi. Ushbu yo'nalish mobilist (mobil - harakatchan) deb nomlanishni boshladi. A. Vegenerning (1912) so'zlariga ko'ra, paleozoydagi barcha qit'alar yagona pramaterik – Pangeyani tashkil qilgan. Paleozoyning oxirida markazdan qochma kuchlar ta'siri ostida u alohida xarsangparchalarga – qit'alarga bo'linishni boshladi, ular bir-biridan kenglik yo'nalishi bo'yicha "suzib keta" boshladilar. Gipoteza qit'alar chegaralari, ularning geologik tuzilishi, hayvonot va o'simlik dunyosi o'xshashligiga asoslangan, ammo qattiq qit'alarining qattiq substrat bo'ylab harakatlanish sabablarini tushuntirmagan.

60-yillarning boshlariga kelib, okean tubining tuzilishi va Yerning yuqori qobig‘i bo‘yicha ulkan materiallar to‘plangan. Okeanlarning markazida Yer qobig‘ining bazalt qatlamiga o‘tadigan bazaltlardan tashkil topgan uzun tizmalar joylashganligi aniqlandi. Effuziv (oqma) jinslarning yoshini aniqlash shuni ko‘rsatdiki, u tizmalarning markaziy qismidan okeanlar atrofiga qarab harakatlanayotganda asta-sekin o‘sib boradi. Bundan tashqari, bir xil yoshdagi jinslar tizmalar o‘qiga nisbatan simmetrik tarzda joylashtirilgan. Geofizik tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, mantiyaning yuqori qismida astenosfera deb ataladigan yopishqoq qatlam mavjud bo‘lib, u orqali zich jinslar harakatlanishi mumkin. Bularning barchasi va boshqa ma‘lumotlar R. Disa, G. Xessga okean tubining tarqalishi – spreading gipotezasini ilgari surishga imkon berdi. Ushbu gipotezaga ko‘ra, mantiyada ko‘tarilgan konveksiya oqimlarining ta’siri tufayli Yer qobig‘i yuzasiga, asosan okean tubiga, mantiya moddasiga – bazalt magmasiga ko‘tarilish sodir bo‘ladi. Pastki yuzasiga chiqib, magma darzliklar - yoriqning har ikki tomoniga teng ravishda tarqalib, tizma hosil qiladi. Shu bilan birga, okean tubining ikki tomonga tarqalishi sodir bo‘ladi. Qit‘alar mantiyaga “kavsharlab ulangan” bo‘lib, uning yuqori qismi bilan litosfera plitalarini hosil qiladi, ular yopishqoq astenosfera bo‘ylab harakatlanadi. 1968-yilda V. Morgan va K. Le-Pishon litosfera plitalarining tarqalishi bilan ularning subduksiya – subduksiyasini (bir plitaning ikkinchisining ostiga cho‘kishi) chuqur dengiz oluklari va yuqori seysmik zonalarni hosil qilish bilan bog‘ladilar. Litosfera plitalari tektonikasining ko‘plab raqamlar bilan tasdiqlangan nazariyasi paydo bo‘ldi.

Ushbu nazariyaga ko‘ra, Yerning yuqori qobig‘i – litosfera 12 ta nisbatan katta litosfera plitalariga bo‘linadi. Mantiya moddasi ko‘tarilgan joylarda plitalar bir-biridan siljiydi (spreading) va astenosfera bo‘ylab gorizontaal yo‘nalishda yiliga 1-2 sm tezlikda harakatlanadi. Konveksiya oqimlari yaqinlashadigan joylarda litosfera plitalarining yaqinlashishi (subduksiya) sodir bo‘ladi va okean plitasi og‘irroq bo‘lgani uchun yengilroq kontinental plastinka ostiga siljiydi va mantiyaga botib, unda magmatik eritma hosil bo‘ladi (3.1-rasm.). Subduksiya tarqalishni to‘liq

qoplaydi deb taxmin qilinadi, shuning uchun Yer hajmi o'zgarishsiz qoladi. Litosfera plitalari yaqinlashuvining so'nggi bosqichida, qit'alar aloqa qilganda, ularning to'qnashuvi (kolliziya) sodir bo'ladi – tog'lar va tog'lararo burilish hosil bo'lishi bilan orogenez, unda parchalanuvchi jinslar to'planadi. Qit'alarining to'qnashuvi tog'li burmachang inshootlar – burmachanglik shakllanishi bilan tugaydi.



2.11-rasm. Litosfera plitalarining tektonik sxemasi:

- 1 – kontinental qobiq, 2 – okeanik qobiq, 3 – yuqori mantiyaning yuqori qismi, 4 – astenosfera, 5 – litosfera plitalarining harakatlanish yo'nalishi.
- K – kontinent, X – o'rta-okeanik tizmalar J – nov, L – litosfera.

2.11. Platforma, geosinklinal, qalqon, antikliz, sinkliz, plita tushunchalari va ularning Yer shari relefida aks etishi

Geosinklinal mintaqalar va platformalar Yer qobig'ining asosiy tarkibiy bloklarini hosil qiladi, ular zamonaviy relefda aniq ifoda topadi.

Materik Yer qobig'ining eng yosh tarkibiy elementlari *geosinklinallardir*. Geosinklinal - bu yuqori jadallikdagi ko'p yo'nalishli tektonik harakatlar, magmatizmning kuchli hodisalari, shu jumladan vulkanizm, tez-tez va kuchli zilzilalar bilan ajralib turadigan Yer qobig'ining yuqori harakatsiz, chiziqli cho'zilgan va kuchli bo'lingan qismi. Harakatlar geosinklinal bo'lgan joyda paydo bo'lgan geologik tuzilish *burmahan zona* deb ataladi. Shunday qilib, ehtimol burmaning paydo bo'lishi, birinchi navbatda, geosinklinallar uchun xarakterlidir, bu

yerda u eng to'liq va yorqin shaklda namoyon bo'ladi. Geosinklinal rivojlanish jarayoni murakkab va ko'p jihatdan hali yaxshi tushunilmagan.

Geosinklinal o'zining rivojlanish davrida bir necha bosqichlardan o'tadi. Rivojlanishning *dastlabki bosqichida*, ularda dengiz cho'kindi va vulkanogen jinslarning qalin qatlamlarining umumiy cho'kishi va to'planishi kuzatiladi. Ushbu bosqich uchun cho'kindi jinslardan flişlar (qumtoshlar, loy va mergellarning tabiiy ravishda ingichka almashinuvi), vulkanik jinslardan esa asosiy tarkibdagi lavalalar xarakterlidir.

O'rta bosqichda, geosinklinallarda qalinligi 8-15 km bo'lgan cho'kindi-vulqon jinslari to'planib qolganda, cho'kish jarayonlari asta – sekin ko'tarilish bilan almashtiriladi, cho'kindi jinslar burma hosil bo'lishga uchraydi va katta chuqurlikda-metamorfizasiya, uzilish va yoriqlar orqali kirib, nordon magma mahsulotlari kirib boradi va sovuydi.

Rivojlanishning *so'nggi bosqichida* geosinklinal o'rnida sirtning umumiy ko'tarilishi ta'siri ostida baland va burma tog'lar paydo bo'lib, ular o'rta va asosiy tarkibdagi faol vulqon mahsulotlari bilan tojlangan; vodiylar kontinental cho'kindilar bilan to'ldiriladi, ularning qalinligi 10 km yoki undan ko'proq bo'lishi mumkin.

Ko'tarilish jarayonlarining to'xtashi bilan baland tog'lar asta-sekin, lekin barqaror ravishda yemirilib, ularning o'rnida chuqur metamorflashgan kristalli jinslar ko'rinishidagi "geosinklinal pastliklar" paydo bo'lishi bilan tepalikli tekislik - peneplen hosil bo'ladi.

Geosinklinal rivojlanish davridan o'tib, Yer qobig'i qalinlashadi, barqaror va qattiq bo'lib, yangi burma hosil qila olmaydi. Geosinklinal Yer qobig'ining boshqa sifatli blokiga-platformaga o'tadi.

Yerdagi zamonaviy geosinklinallar chuqur dengizlar egallagan ichki, yarim berk va orollararo dengizlar deb tasniflangan hududlardir.

Yerning butun geologik tarixida tog'larning kuchli burmalanishining bir qancha davrlari kuzatilgan, keyin geosinklinal rejimdan platformaga o'tgan. Qadimgi burmalanish davrlari kembriygacha bo'lgan davrga tegishli bo'lib, undan keyin Baykal (proterozoyning oxiri - kembriyning boshi), kaledon yoki quyi paleozoy (kembriy, ordovik, silur, devonning boshi), Gersin yoki yuqori paleozoy (oxiri). Devon, karbon, perm, trias),

mezozoy (Tinch okeani), alp (mezozoy oxiri - kaynozoy) davrlarida kuzatilgan.

Gori i nagorya, priurochenniye k drevnim platformam (s dokembriyskim skladchatim osnovaniyem). Gori i nagorya, sformirovanniye v baykalskuyu skladchatost (sm. raspechatku).

Tog'lar va baland tog'lar qadimgi platformalarga tegishli (kembriygacha burmali poydevor bilan) va ular baykal burmasida shakllangan.

Quyida paleozoyda kembriygacha bo'lgan platformalar yaqinida kaledon deb ataladigan geosinklinal bo'lgan. Silurning oxiri va devonning boshida - kaledon tog' hosil bo'lish davrida, bu geosinklinal o'rnida burmali tog'lar paydo bo'lgan. Ular Yevropa, Osiyo, Amerika va qisman Afrikada keng hududlarni egallagan. Bugungi kunga qadar kaledon tuzilmalari Shotlandiyada (Shimoliy Shotlandiya tog'lari), Skandinaviyada (Skandinaviya tog'lari), Shpisbergenda, Grenlandiyada (Sharqiy Grenlandiya), Labradorda, shuningdek Transbaykaliyada, Yenisey bo'yida, g'arbiy Qozog'istonda (Qozog'iston kichik tepaliklari) va O'rta Osiyoning ba'zi joylarida, ya'ni, uchta shimoliy platformalar atrofida, shuningdek, qisman Avstraliyada saqlanib qolgan.

Devon va karbon davrlarining ikkinchi yarmida Gersin geosinklinali mavjud edi. Ural, G'arbiy Sibir pasttekisligining burmali poydevori, Taymir, O'rta va O'rta Osiyoning tekisliklari va ko'plab tog'lari, Meset, Markaziy Fransiya massivi, O'rta Yevropa tog'lari, Appalachi tog'lari, Kap oblasti va Avstraliya Alp tog'lari Gersin yoshiga mansub.

Tinch okean geosinklinali - orollar va tog' tizmalari tizimi - Tinch okeani sohillari bo'ylab Sharqiy Osiyo, Yangi Gvineya, Avstraliya, Yangi Zelandiya, Antarktika yarim oroli va ikkala Amerikaning g'arbiy qirg'oqlari bo'ylab cho'zilgan.

Alp tog'lari geosinklinali Atlasdan Janubiy Yevropa, Qrim, Kavkaz, G'arbiy Osiyo, Himoloy, Birma orqali Indoneziyagacha cho'zilib, u yerda Tinch okeani bilan kesishadi

Tog' hosil bo'lish jarayonlari mezozoyning oxirida Tinch okeani geosinklinalida, uchlamchi davrda Alp tog'larida sodir bo'lgan.

Geosinklinallar o‘zining rivojlanish jarayonida platforma zonalariga o‘tadi va shu bilan materiklar maydonini oshiradi. Geosinklinallarda paydo bo‘lgan tog‘lar keyinchalik nurash va denudasiya natijasida qisqaradi va burmalarning ildizlari platforma poydevoriga aylanadi. Ko‘pgina paleozoy platformalari Alp tog‘lari burmalanishi davrida qayta tog‘ paydo bo‘lish ta‘siriga tushib, qayta tiklangan tog‘larga aylandi.

Hozirgi vaqtda geosinklinal jarayonlar Tinch okeanining harakatlanuvchi kamari (Kuril-Kamchatka orollari zanjiri, Aleut, Yaponiya orollari va boshqalar), Karib dengizi (Antiliya orollari), O‘rta va Qora dengiz va Yerning boshqa mintaqalari uchun xarakterlidir.

Zamonaviy geosinklinal zonalar chuqur okean novlari (Mariana, Kuril-Kamchatka), chekka dengizlar havzalari (Yaponiya, Oxotsk va boshqalar), orollar arxipelaglari (Yapon, Kuril va boshqalar) birikmasi bilan tavsiflanadi.

Yer qobig‘ining kichik kattalikdagi va past tezlikdagi tebranish harakatlari bilan qoplangan hududlari *platformalar deb ataladi*. Platforma sharoitida yuzaga keladigan geologik struktura ham platforma deb ataladi. Barcha platformalarning umumiy xususiyati, ularning qattiqligidan tashqari, ikki qavatli tuzilishdir.

Quyi qavat yoki poydevor - geosinklinal rejimini davom ettiruvchi - burmalarga maydalangan, bloklarga bo‘lingan metamorfik jinslar - gneyslar, kristalli slanslar va boshqalardan iborat bo‘lib, ular 1,5 milliard yil oldin tugagan qadimgi burmachang mahsuloti hisoblanadi.

Poydevorda gorizontal ravishda platforma qoplami (*yuqori qavat*) joylashgan - keyingi geologik davrlarda to‘plangan qatlamli cho‘kindi tog‘ jinslarning qalinligi, bu sayoz dengizlarning transgressiyalarini keltirib chiqaradigan tebranish harakatlarining kichik hajmini ko‘rsatadi, keyinchalik ular dengizlarning regressiyasi bilan almashtiriladi. Qadimgi platformalar nisbatan barqarorlik, burmachang harakatlarining yo‘qligi va zaif dislokasiya bilan ajralib turadi.

Relefdan ular katta tekisliklarga to‘g‘ri keladi (shu jumladan alohida platforma ichidagi tog‘li mamlakatlar).

Platforma chegarasida quyidagi eng yirik strukturaviy birliklar ajralib turadi: qalqonlar (yer yuzidagi kristalli jinslarning chiqishi) va plitalar (jins asoslari chuqurlikka choʻkkan va choʻkindi qoplama bilan qoplangan).

Platformalar uchun shuningdek, anteklizalarning almashinishi bilan xarakterlanadi - keng yumshoq koʻtarilishlar va sineklizlar - bir xil darajada keng va yumshoq chuqurliklar. Platformalarda yangi tektonik harakatlarning oʻrtacha tezligi 0,07-0,25 mm/yil (burmachang zonalarda 1-3 mm/yil).

Eng qadimgi kembriy davridan oldingi va kembriy davridagi platformalari Yerda ikkita kenglik qatorida joylashgan. Birinchisi shimoliy moʻtadil kengliklarda joylashgan (shimoliy qitʼalarning asosi boʻlib xizmat qiladi) va Shimoliy Amerika (shu jumladan Grenlandiya), Sharqiy Yevropa va Sibir platformalaridan iborat, ikkinchi qator ekvatorial materiklar platformalaridan (Gondvanddagi togʻ jinsi boʻlaklari) iborat) - Janubiy Amerika, Afrika (Arabiston bilan), Hindustan, Xitoy (Sharqiy Xitoy, Janubiy Xitoy) va Avstraliya. Yon tomonda Antarktika platformasi joylashgan.

Materiklarning gorizontal harakati gipotezasi platformalarning shimoliy qatorini Lavraziya materigining boʻlinishi bilan bogʻlaydi va janubiy qatorni ulkan Gondvana qitʼasining bir qismi deb hisoblaydi.

Kembriygacha (poydevor yoshiga koʻra - ustproterozoy yoki epiproterozoy; yunoncha epi - keyin, yuqorida) yosh platformalar (epibaykal, epikaledon, epigersin) deb ataladigan Baykal, Kaledon va Gersin: Turon, Gʻarbiy Sibir, Patagoniya platformalari mavjud.

Materiklarda platforma maydonlarida pasttekisliklar, tekisliklar, platolar va yotiq togʻlar ustunlik qiladi. Shunday qilib, Rossiya tekisligi hududida Sharqiy Yevropa tekisligi Janubiy Amerika platformasi - Amazoniya pasttekisligi va Braziliya togʻlariga toʻgʻri keladi.

Fanerozoydagi burma hosil boʻlish davrlari global xarakterga ega boʻlib, oʻsha vaqtga kelib shakllangan platformalar tuzilishiga taʼsir qilmasligi mumkin edi. Kembriygacha boʻlgan platformalar barqaror boʻlib qoldi, ammo bir qator yirik hududlardagi epi-paleozoy platformalarining yoshroq platformalari jiddiy qayta tiklashni boshdan

kechirdi, bu umumiy kamarli ko‘tarilish, chuqur yoriqlar va bloklarning bir-biriga nisbatan katta vertikal harakatlarida ifodalangan. Ikkilamchi epiplatformali orogenez natijasida burma-blokli tog‘lar (qayta paydo bo‘lgan tog‘lar) paydo bo‘ladi. Klassik misol - Tyan-Shan, bu yerda tog‘li yerlarning qayta tug‘ilishi Alp orogeniyasi davrida sodir bo‘lgan.

Poydevorning sirtga chiqish joylari *qalqon deb ataladi* va platformaning cho‘kindi qoplamali qismi *plita deb ataladi*. Bu platformalarning asosiy tuzilmalari. Yer tarixidagi qalqonlar tektonik ko‘tarilish tendensiyasi bilan ajralib turadi, plitalar esa cho‘kishga moyildir. Sharqiy Yevropa platformasida ikkita qalqon aniq ajratilgan - Boltiqbo‘yi (shimolda), Ukraina (janubda) va Rossiyasining Yevropa qismini katta qismi Rossiya plitasida joylashgan. Plitalar va qalqonlardagi keng yumshoq depressiyalar sineklizalardir. Markazdagi cho‘kindi qoplaminig qalinligi, masalan, Moskva sineklizasi, 2 km ga, Kaspiy mintaqasida esa 15 km dan oshadi. Cho‘kindi qoplaminig qalinligi kamaygan (yuzlab metrlar) plitalar ichidagi poydevorning katta ko‘tarilishlari *anteklizlar deb ataladi*.

2.12. Litosfera plitalari

XX-asrning 60-70-yillari oxirida geologiyada asrning boshidanoq mobilizm g‘oyalari qayta tiklandi, shu jumladan kontinental massalar - bu katta gorizontal harakatlarga imkon berdi. Bu konsepsiya litosfera plitalari tektonikasi yoki yangi global tektonika deb nom oldi.

Litosfera plitalari tektonikasining asosiy tamoyillari quyidagilardan iborat:

1. Yer litosferasi (Yer qobig‘i astenosfera ustida yotgan qattiq yuqori mantiya bilan birgalikda) bir nechta yirik qattiq bloklardan - litosfera plitalaridan iborat. Ularning markaziy qismlaridagi plitalar seysmiklikdan mahrum va tektonik jihatdan barqaror. Ularning aksariyati (“kavsharlangan”) qit’alarni o‘z ichiga oladi.

2. Litosfera plitalari yumshatilgan, ko‘proq plastik astenosfera yuzasi bo‘ylab harakatlanadi. Eng katta plitalar Tinch okeani, Yevroosiyo,

Shimoliy Amerika, Janubiy Amerika, Afrika, Antarktida va Hind-Avstraliyadir.

3. Litosfera plitalari uzun masofa, nisbatan tor chegaralar - astenosferada ildiz otgan chuqur yoriqlar zonalari bilan ajratilgan. Ular seysmik va ko'pincha vulqon faolligining kuchayishi bilan tavsiflanadi.

Litosfera plitasi - litosferaning nisbatan barqaror va ichki monolit qismi (shu jumladan okean va materik qobig'i). Plitalar seysmik faollik kuchaygan zonalar bilan ajratilgan. Ular astenosfera qatlami bo'ylab 1-12 sm/yil tezlikda cho'zilish zonalaridan (o'rta okean tizmalarining rift vodiylari) siqilish zonalariga o'tib, bir-biri bilan to'qnashadi va ularning moddalari qisman mantiyaga chuqur tushadi yoki orogen (tog') kamarlarining shakllanishida ishtirok etadi. Litosfera plitalari Yerning sharsimon yuzasi bo'ylab harakat qilganligi sababli, ular aylanishning ma'lum qutblari atrofida aylanish harakatlarini ham amalga oshiradilar. Birinchi marta 1968-yilda aniqlangan 7 ta eng katta plitalarga qo'shimcha ravishda (Yevrosiyo, Afrika, Hindiston, Shimoliy va Janubiy Amerika, Tinch okeani, Antarktika) mustaqil harakatga ega bo'lgan sezilarli miqdordagi kichikroq litosfera bloklari mavjud.

Litosfera plitalari chegaralarining *uchta asosiy turi mavjud*:

1. *Divergent chegaralar* - plitalar bir-biridan uzoqlashadi.

2. *Konvergent chegaralar* - bir-biriga qarab harakatlanuvchi plitalar aloqa qiladi.

3. *Transformasiya chegaralari* - ular bo'ylab bir plastinkaning boshqasiga nisbatan gorizontaal siljishi sodir bo'ladi.

Litosfera plitalarining *divergent chegaralari* o'rta okean tizmalarining rift vodiylari bilan mos keladi. Bu yerda mantiyadan eriydigan bazalt lavalarining quyilishi (asosan suv osti) mavjud. Rift vodiysida lavaning har bir yangi qismi, sovishi va qattiqlashishi litosfera plitalarini qarama-qarshi yo'nalishda bir-birini itaradi. Shu tufayli yangi hosil bo'lgan okean qobig'i ulkan konveyer kabi o'rta okean tizmalaridan uzoqlashadi. Litosferani cho'zish va o'rta okean tizmalari hududida qattiq litosfera plitalarini bir-biridan ajratish jarayoni "spreding" deb ataladi. Okean tubining kengayish tezligi yiliga bir necha millimetrdan 18 sm

gacha. Rift zonasidan uzoqlashgan sari okean qobig‘i sovuqroq va og‘irroq bo‘lib, asta-sekin astenosferaga botib, okean chuqurlashadi.

Konvergent chegaralar. Yerning radiusi oshmagani uchun va okean qobig‘ining 180 million yildan ortiq yoshi ma‘lum emasligi sababli, okean tubining “kengayishini” qoplaydigan jarayon bo‘lishi kerak. Konvergent chegaraning bir turi *subduksiya* zonolari (inglizcha subduksiyadan), masalan, Tinch okeanining chekkalari bo‘ylab. Og‘ir va sovuq okean litosferasi qalinroq, ammo yengilroq kontinental litosferaga yaqinlashib, uning ostiga o‘tadi, go‘yoki sho‘ng‘ib - oldinga siljiydi. Agar ikkita okean plitasi aloqa qilsa, kattasi cho‘kib ketadi, chunki u yosh litosfera plitasidan og‘irroq va sovuqroq. Subduksiya sodir bo‘ladigan zonalar morfologik jihatdan chuqur dengiz novlari sifatida ifodalanadi. Okean plitasining cho‘kish zonasida kuchlanish paydo bo‘ladi, ular bo‘shatilganda zilzilalarni keltirib chiqaradi. Zilzila gipomarkazlari ikkita plastinka orasidagi chegarani belgilab, qit‘a litosferasi ostida 700 km chuqurlikka cho‘zilgan seysmofokal deb ataladigan moyil zonani hosil qiladi. Bu zona amerikalik seysmolog X.Benoff nomi bilan Benoff zonasi deb ataladi. Okean plitalarining cho‘kish burchagi vertikalgacha o‘zgaradi.

Okean litosferasi 100-200 km chuqurlikka cho‘kib ketganda (yuqori harorat va bosim zonasida) undan faol gaz komponentlari va o‘ta qizib ketgan suvli eritmalar ajralib chiqadi. Bu suyuqliklar kontinental litosfera jinslarining erishi va chuqur dengiz novlariga parallel ravishda rivojlangan orol yoylarining vulqonlarini oziqlantiradigan magma manbalarining shakllanishiga olib keladi. Vulkan zanjirlari chuqur dengiz novlariga qanchalik yaqinroq joylashgan bo‘lsa, suv osti okean litosferasining qiyaligi qanchalik tik bo‘ladi.

Okean plitasi cho‘kadigan plitaning qirradi buldozer pichog‘i kabi ikkinchisida to‘plangan cho‘kindilarni kesib tashlaydi, ularni deformasiya qiladi, burmalab ezib tashlaydi.

Ushbu tog‘ jinslari majmuasi kontinental plitaga xanjar (inglizchadan - o‘shish) shaklida qo‘shiladi.

Cho'kindi qatlamlarning bir qismi plita bilan birga mantiya chuqurligiga cho'kadi. Botiq okean plitasi ham qit'a litosferasining chetini qisman yo'q qilishi va uning qismlarini mantiya ichiga olishi mumkin.

Subduksiya hodisasiga qo'shimcha ravishda, kamdan-kam uchraydigan jarayon (*abduksiya*), ya'ni okean litosferasining kontinentalga surilishi mavjud. Masalan, Arabiston yarim orolining sharqiy chekkasida joylashgan ulkan tektonik qoplama (500 x 100 km), Arab qalqonining qadimgi kembriygacha va kembriy qatlamlari ustida joylashgan tipik okean qobig'idan tashkil topgan.

Konvergent chegaraning yana bir varianti ikkita kontinental plitalarning kolliziya yoki to'qnashuvi bo'lib, ularni tashkil etuvchi materialning nisbiy yengilligi tufayli bir-birining ostiga cho'kib keta olmaydi, lekin juda murakkab ichki tuzilishga ega bo'lgan burma tog' kamarini hosil qiladi. Misol uchun, Himolay tog'lari 50 million yil oldin Hinduston plitasi bilan Osiyo plitasi to'qnashganda shunday paydo bo'lgan. Xuddi shunday, Alp tog' burmali kamari Afrika-arab va Yevroosiyo kontinental plitalarining to'qnashuvi paytida hosil bo'lgan.

Plitalarning nisbiy harakatini sababi mantiyadagi moddalarning termal konveksiyasi deb hisoblanadi. Rift zonalari konvektiv yacheykalarining ko'tarilgan tarmoqlari ustida joylashgan. Subduksiya zonalari tushuvchi tarmoqlarga to'g'ri keladi.

Okean litosferasi riftlardan bu zonalarga o'tadi, bu tarmoqlarning gorizontal qismlari tomonidan konveyer yacheykasi kabi olib ketiladi. Umuman olganda, Yer materiyasining harakati yopiq kontur bo'ylab sodir bo'ladi. Konvektiv oqimlarning tezligi yiliga 1 dan 3 sm gacha. Yer qobig'ida yopiq tarmoqlardagi bu oqimlar ko'tarilish va cho'kish, siqilish va cho'zilish shaklida tektonik harakatlarni keltirib chiqaradi. Ular kontinental plitalar yuzasining egilishiga, ularning harakatlanishiga yoki maydalanishiga olib keladi.

Hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, Yer sayyorasi mavjud bo'lgan 5 milliard yil davomida mantiyadagi barcha moddalar kamida 12-15 marta konveksiya aylanishidan to'liq o'tgan.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

- 1.Yer planetasi nimadan hosil bo'lgan?
- 2.Yerning geologik tarixi qanday geologik taraqqiyot bosqichlariga ajratilgan?
- 3.Yerning shibbalashlari qaysi paytda kuzatilgan?
- 4.Qaysi davrlar biologik evolyusiyaning boshlanishi deb ataladi?
- 5.Yer po'stining sifat va miqdor o'zgarishi qaysi burmalanish davrlarida o'zgaradi?
- 6.O.Y.Shmidt farazlariga qanday nimalarni bilasiz?
- 7.Yerning ozon qatlami qayerda joylashgan?
- 8.Sizning fikringizcha Yer po'stining qalinligi qayerda joylashgan va qanday jinslardan tashkil topgan?
- 9.Yer po'stining vertikal tuzilishida qanday qobiqlari mavjud?
- 10.XX-asrning birinchi yarmida kimlar tomonidan va qanday model ishlab chiqilgan?
- 11.K.Ye.Billenning Yerni zonalarga bo'lish sxemasini tushuntiring?
- 12.Gutenberg bo'linishi deb nimaga aytiladi?
- 13.Gutenberg bo'linishi necha km chuqurlikda joylashgan?
- 14.Yadro qanday moddalar bilan band?
- 15.Yadroning moddiy tarkibini aniqlash uchun qanday ishlar bajariladi?
- 16.Yer qobig'ining materik va okeanik qismining tuzilishida qanday qatlamlar ajralib turadi?
- 17.Substrat haqida qanday tushunchaga egasiz?
- 18.Golitsina qatlami qanday ma'noni anglatadi?
- 19.Astenosfera qatlami qayerda joylashgan. U qanday aniqlanadi?
- 20.Yerning ichki tuzilishi qanday qobiqlardan tuzilgan?
- 21.Yer qobig'i qanday moddalardan tarkib topgan?
- 22.Yer qobig'ining qalinligi haqida fikringiz qanday?
- 23.Mantiya qayerda joylashgan?
- 24.Tektonosfera deb nimaga aytiladi?
- 25.Yer qobig'ining tuzilishida tog' jinslari qanday asosiy turlari ishtirok etadi?
- 26.Yer qobig'ida litosferaning yuqori qismida qanday kimyoviy elementlari kashf etilgan?
- 27.Izostatik muvozanat haqida tushuncha bering?
- 28.Konrod chegarasi haqida qanday tushunchaga egasiz?
- 29.Moxrovich chegarasi qayerda joylashgan?
- 30.Yer qobig'ining eng keng tarqalgan elementlari (og'irligi) haqida qanday tushunchaga egasiz?
- 31.Yer tarkibining kontinental qobiqlarini solishtirish jadvalini tushuntiring?

III-BOB. TOG' JINSLARI VA MINERALLAR

3.1. Tog' jinslari to'g'risida tushuncha. Ularning turlari, genezisi va tarkibi

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

Tog' jinslarining asosiy tarkibi bir xil mineraldan (monomineral) yo-ki 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'zga-rib turishlari mumkin. Agar tog' jinsi tarkibidagi ayrim minerallarning miqdori 10% dan ortiq bo'lsa, bunday minerallar jins hosil qiluvchi minerallar, 10% dan kam bo'lsa ikkinchi darajali aksessor 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 qoladi. Ikkilamchi minerallar esa tog' jinslari shakllanib bo'lganidan so'ng sodir bo'ladigan geologik jarayonlar natijasida hosil bo'ladi. 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 strukturasi va teksturalarini o'rganish javob beriladi.

Tog' jinsining strukturasi (ichki tuzilishi) tog' jinslari tarkibiy qismi-ning (mineral bo'laklarining) qattiqligi, 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‘ovakliligini, 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 eritmalari-ning (magma, lava) sovishi va qotishi natijasida hosil bo‘ladi.

2. *Cho‘kindi tog‘ jinslari.* Ular er yuzasida ilgari mavjud bo‘lgan tog‘ jinslari va minerallarning nurashi, so‘ngra bu mahsulotlarning mexanik va kimyoviy yo‘l bilan yotqizilishi hamda organizmlarning hayot faoliyati yoki chirishi natijasida hosil bo‘ladi.

3. *Metamorfik (o‘zgargan) tog‘ jinslari.* Ushbu guruhdagi tog‘ jinslari katta chuqurliklarda yuqori harorat, katta bosim va magmatik o‘choqdan ajralgan gaz va bug‘ mahsulotlarining magmatik, cho‘kindi va ilgari metamorfizaesiyaga uchragan jinslarga ta‘siri natijasida hosil bo‘ladi.

3.1.1. Magmatik jinslarining tasnifi, kimyoviy tarkibi, rangi, strukturasi, teksturasi va alohidaligi

Magmatik jinslarning tasnifi va tarkibi. Magmatik jinslar magmaning sovishi natijasida hosil bo‘ladi. Magmaning sovishida qattiq mineral komponentlar ketma-ket kristallanadi. Bunda bosim, harorat va undagi mineralizatorlar - suv bug‘lari, karbonat angidrit va shunga o‘xshashlar juda katta ahamiyatga ega.

Magmatik jinslarning tasnifi. Magmatik jinslar hosil bo‘lish sharoitlariga bog‘liq holda *chuqur (intruziv), otqindi (effuziv) va yarim chuqur (gipabissal)* turlarga bo‘linadi.

Intruziv jinslar katta chuqurliklarda magmaning yuqori harorat va bosim sharoitlarida sekin sovishi va bir tekis qotishidan hosil bo‘ladi. Bu jarayonlar tog‘ jinslarida to‘liq kristalli struktura, massiv tekstura

shakllanishi va unda mineral komponentlarning bir tekis tarqalishi bilan yakunlanadi.

Otqindi jinslar yer yuzasida past harorat va atmosfera ta'siri sharoitlarida lavadan issiqlik va gazsimon moddalarning tez ajralib chiqishi tufayli vujudga keladi hamda qotganidan so'ng ularda ko'plab g'ovakliklar saqlanib qoladi. Shuning uchun ular amorf shisha ko'p bo'lgan chala kristalli struktura, har xil tekstura hamda turli tarkib va strukturaga ega bo'lgan uchastkalarining almashinib turishi bilan farq qiladi.

Subvulkan jinslari yer yuzasiga yaqin chuqurlikda harorat pasayib borish rejimida hosil bo'ladi. Shu tufayli magmadan muayyan bir mineralning turli o'lchamdagi kristallari vujudga keladi. Bunday jinslar aralash donali strukturasi bilan xarakterlanadi va porfirsimon jinslar deb ataladi.

Magmatik jinslarning tafsiliy tasnifi moddiy tarkibini o'rganishga asoslangan. Magmatik tog' jinslarining moddiy tarkibi ulardagi kimyoviy elementlarning (oksidlarining) va jins hosil qiluvchi minerallarning foiz miqdorini hisoblash orqali aniqlanadi.

Tog' jinslarining kimyoviy va mineral tarkiblari o'zaro bog'liq, ammo bu bog'liqlik murakkab, shuning uchun ham tog' jinslarining kimyoviy tarkibini qayta hisoblash orqali uning mineral tarkibini, mineral tarkibi orqali esa kimyoviy tarkibini aniqlab bo'lmaydi. Vulkan shishasidan iborat bo'lgan jinslarning moddiy tarkibini faqat kimyoviy yo'l bilan aniqlash mumkin.

Magmatik jinslarning kimyoviy tarkibi. Magmatik jinslarda u yoki bu miqdorda uchraydigan elementlarning ro'yxati ancha uzun, amalda ularda barcha kimyoviy elementlar uchraydi. Ularning orasida eng keng tarqalgani kislorod bo'lib, u magmatik jinslar tarkibining deyarli yarmisini tashkil etadi. Tog' jinslarining kimyoviy tarkibi SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , CaO , Na_2O va K_2O oksidlari yordamida ifodalanadi.

Magmatik jinslar kimyoviy va mineral tarkibi bo'yicha turli-tuman, ammo ularning barchasida kislorod va kremniy mavjud bo'ladi.

Magmatik tog' jinslarining tasnifi ularning kimyoviy tarkibini o'rganishga asoslangan. Magmatik jinslar SiO₂ miqdori bo'yicha *o'ta asosli, asosli, o'rta va nordon* turlarga bo'linadi.

O'ta asosli jinslarda kremnezyom SiO₂ miqdori <44% bo'ladi. *Asosli jinslarda* bu ko'rsatkich SiO₂ = 44-53% ni, *o'rta jinslarda* SiO₂ = 53-64% ni, *nordon jinslarda* SiO₂ >64% ni tashkil etadi.

Magmatik jinslarning mineral tarkibi. Mineral tarkib - bu kimyoviy tarkibi ma'lum bo'lgan jinslarni tashkil etuvchi minerallarning foiz miqdori (hajmiy yoki vazniy). Suningdek mineral kimyoviy elementlardan hosil bo'lgan birikmalar xarakteri to'g'risida fikr yuritish imkoniyatini beradi.

Magmatik tog' jinslarining mineral tarkibi ham turli-tumandir. Ularning orasida eng keng tarqalganlari dala shpati, kvars, amfibollar, piroksenlar, slyudalar, kamroq tarqalganlari - olivin, nefelin, leysit, magnetit, apatit va boshqalar hisoblanadi.

Nordon intruziv jinslar asosan, kaliyli dala ishpati, kvars, plagioklazdan tarkib topgan bo'ladi, qisman muskovit, biotit va amfibol uchrashi mumkin. O'rta jinslar uchun amfibol, biotit, plagioklaz, kvarslar xarakterli bo'lib, muskovit va kaliyli dala shpatlari ham uchrashi mumkin. Asosli jinslar piroksen va plagioklazdan tarkib topgan, o'ta asosli jinslarda esa faqat olivin va piroksen kuzatiladi. Minerallarning foiz miqдорiga asoslanib intruziv jinslarning nomini aniqlash mumkin.

O'ta asosli jinslarning tipik vakillari bo'lib dunit, peridotit va piroksenit hisoblanadi. Asosli jinslar gabbro, labradorit, diabaz va bazaltdan tarkib topgan bo'ladi. O'rta jinslarning tipik vakillariga sienit, diorit, traxit, andezit, dala shpatili porfir, porfirit, nordonlariga esa - granit, riolit, granit-porfir kiradi. O'ta nordon jinslar faqat pegmatitlardan iborat bo'ladi.

Tabiatda keng tarqalgan minerallar *jins hosil qiluvchi* minerallar deb ataladi. Magmatik tog' jinslari umumiy tarkibining 99% ga yaqinini tashkil etuvchi jins hosil qiluvchi minerallarga kvars, kaliyli dala shpatlari, plagioklazlar, leysit, nefelin, piroksenlar, amfibollar, slyudalar, olivin va b. kiradi.

Tog' jinslarining juda kam miqdorini tashkil etuvchi minerallar *aksessorlar* deb ataladi. Aksessor minerallar orasida sirkon, apatit, rutil, monatsit, ilmenit, xromit, titanit, ortit va boshqa minerallarni ko'rsatish mumkin; ba'zan ma'danli minerallar (magnetit, xromit, pirit, pirrotin va shunga o'xshashlar) ham uchraydi. Tog' jinslarida juda kam miqdorda (foyizning yuzdan bir ulushlari) uchraydigan element-qo'shimchalar: litiy, berilliy, bor, qalay, mis, xrom, nikel, xlor, ftor va b. ajratiladi.

Jins hosil qiluvchi minerallar tog' jinslarining 5% dan ko'pini, aksessorlar esa 5% dan kam miqdorini tashkil etadi.

Qora rangli minerallarning miqdori ham katta tasnifiy ahamiyatga ega. Masalan, kremnezyomga to'yinmagan olivin minerali asosan o'ta asosli jinslarda uchraydi. O'rta jinslarda odatda shox aldamchisi (rogovaya obmanka), nordonlarida esa biotit mavjud bo'ladi. Ishqorli jinslar amfibollarning uchrashi bilan xarakterlanadi.

Kvars o'rta va asosli jinslarda ham uchrasada, nordon jinslarning tipik minerali hisoblanadi. Silikatlar hosil bo'lishi uchun metallar bilan birikmaga kirishadigan SiO_2 miqdori magmada keragidan ortiq bo'lishi lozim.

Tog' jinslarida olivinning mavjudligi, ularning kremnezyom bilan to'yinmaganligining belgisi bo'lib xizmat qiladi. Bu mineral SiO_2 miqdori piroksen hosil bo'lishi uchun yetarli darajada bo'lmaganda faqat magmadagina kristallanadi. Aks holda olivin hosil bo'lmaydi, chunki magma eritmasida kremnezyom miqdori yetarli darajada bo'lganda olivin enstatitga aylanar edi.

Magmatik jinslarning asosiy xossalariga *rangi, strukturasi, teksturasi va alohidaligi* kiradi.

Magmatik tog' jinslarining rangi ularning mineral va kimyoviy tarkibiga, ya'ni ulardagi rangdor va rangsiz minerallarning miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Oqish jinslarda, odatda, rangdor minerallar bo'lmaydi yoki ular juda kam miqdorda uchraydi. Bunday jinslar *leykokrat jinslar* deb ataladi. Rangdor minerallardan tarkib topgan qora rangli jinslar *melanokratli jinslar* deb ataladi.

O‘ta asosli jinslarning rangi qora, asoslilariniki - to‘q kulrang, o‘rta tarkiblilariniki - kulrang, nordonlariniki - och kulrang, och pushtidan oqqacha bo‘ladi.

Magmatik jinslarning strukturasi. Tog‘ jinslarining strukturasi tarkibiy qismlarining o‘lchami, shakli va o‘zaro nisbati bilan ifodalanadi.

Magmatik jinslarning strukturaviy belgilari kristallanish darajasiga bog‘liq bo‘lib, magmaning kristallizatsiya sharoitlarini aks ettiradi. Magmatik tog‘ jinslari *to‘liq kristalli, chala kristalli va shishasimon strukturalilarga* bo‘ladi.

Kristallarining nisbiy kattaligi bo‘yicha *to‘liq kristalli* struktura *teng donali va aralash donali* bo‘ladi.

Teng donali strukturada tog‘ jinslari tarkibiga kiruvchi kristallar taxminan bir xil o‘lchamga ega bo‘ladi. Kristallarining o‘lchamiga bog‘liq holda u yirik donali (kristallar o‘lchami >5 mm), o‘rta donali (5-3 mm) va mayda donali (<3 mm) bo‘lishi mumkin. Bunday struktura chuqurlik (abissal) jinslariga xos bo‘ladi.

Aralash donali struktura tog‘ jinslarida mineral massalarning notekis tarqalganligi bilan ifodalanadi. Bunda *porfirsimon va pegmatitli* strukturalar ajratiladi.

Porfirsimon struktura ikki o‘lchamdagi turli kristallardan tuzilgan jinslar uchun xarakterli bo‘lib, asosiy massada yirik kristallar orasida mayda o‘lchamdagi kristallar joylashgan bo‘ladi.

Pegmatitli struktura tog‘ jinslarida muayyan mineral kristalli tanasida boshqa mineral kristalli to‘g‘ri mo‘ljallanganligi bilan xarakterlanadi. Bunda ikkala mineralning kristallari bir-birini o‘stiradi. Bu struktura subvulkanik va tomirli jinslar uchun xos bo‘ladi.

Chala kristalli (porfirli) struktura kristallar va vulkanik shishadan tarkib topgan tog‘ jinslariga xos bo‘lib, ularda asosiy shishasimon yoki yashirin kristalli massa orasida ajralib chiqqan ancha miqdordagi muayyan minerallarning yaxshi ifodalangan kristallari turli miqdoriy nisbatlarda mavjud bo‘ladi.

Shishasimon struktura amorf, kristallanmagan tog‘ jinslari uchun xarakterli. Tog‘ jinslarida bunday struktura shishasimon tuzilishli (vulkanik shisha) zich yoki g‘ovakli massadan iborat bo‘ladi. Ular shishasimon yaltiroqligi va chig‘anoqsimon sinishi bilan farq qiladi. Bunday struktura effuziv jinslar uchun xarakterli bo‘ladi.

Magmatik jinslarning teksturasi. Tekstura tog‘ jinsida mineral donalarning o‘zaro joylashish tartibi bo‘yicha belgilanadi. Unda yaxlit, yo‘l-yo‘lli, dog‘li, g‘ovak, flyuidal va bodomsimon teksturalar ajratiladi.

Magmatik jinslar teksturasi va strukturasi shakllanishi magma eritmasining qotish sharoitlarida mineralizatorlarning saqlanishini ta‘minlovchi tabiiy sharoitlar: harorat, qotish tezligi, shakllanish chuqurligi bilan bog‘liq bo‘ladi.

Alohidalik. Chuqurlikda sovigan yirik magmatik tanalarning yondosh jinslar bilan kontaktida parallel, perpendikulyar va diagonal yo‘nalgan darzliklarning vujudga kelishi xarakterlidir. Ushbu darzliklar bo‘ylab tog‘ jinslari parchalanib, alohidalik vujudga keladi.

Alohidalik – bu tog‘ jinslarining tabiiy va sun‘iy parchalanishida bloklar, harsanglar va bo‘laklar shaklida bo‘linib ketishidir. Uning shakli chegaralovchi darzliklarning mo‘ljali va kengligi bilan belgilanadi; o‘lchamlari turlicha (ko‘ndalangiga santimetrlardan - metrlargacha) bo‘ladi. Magmaning sovushida darzliklar bo‘yicha alohidalik shunday kuch bilan sodir bo‘ladiki, bunda tog‘ jinslari tarkibiga kiruvchi minerallarning yirik donalari alohida qismlarga parchalanib ketadi.

Magmatik jinslarda lava va magma tanalarning sovishi va siqilishida vujudga kelgan prizmatik (ustunsimon), sharsimon, plitali alohidalik rivojlangan bo‘ladi. Bazaltlarda yostiqsimon yoki ko‘pburchakli ustunsimon ajralish kuzatilishi mumkin (3.1-rasm).

Magmatik jinslarning genetik turlari. Intruziv jinslar. Ular yuqori darajadagi mustahkamlikka, o‘rtacha zichlikka, juda past g‘ovaklikka ega bo‘ladi. Bu guruhda kremnezyom miqdori pasayib borishi qatorida pegmatitlar, granitlar, granodioritlar, granosienitlar, sienitlar, dioritlar, gabbrolar, piroksenitlar, peridotitlar va dunitlar ajratiladi. *Subvulkanik*

jinslar porfir strukturaga ega bo‘ladi. Ularning orasida granit-porfir, porfirit, diabaz, split, dolerit keng tarqalgan.



3.1-rasm. AQShdagi “Iblis Minorasi” ni tashkil etgan bazaltdagi ustunsimon alohidalik. www.fototerra.ru.

Otqindi jinslar kimyoviy tarkibi bo‘yicha chuqurlik intruziv hosilalarning muqobillari hisoblanadi, ammo ulardan strukturaviy va teksturaviy xususiyatlari bo‘yicha kuchli farq qiladi. Chala kristalli va shishasimon strukturasi hamda massiv bo‘lmagan, yuqori g‘ovakli teksturasining mavjudligi ularning nurashga chidamliligi va mustahkamlik ko‘rsatkichlarining doimiyligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Ammo ularning orasida qurilishda keng qo‘llaniluvchi ancha zich va mustahkam turlari uchraydi. Otqindi jinslarning tipik vakillari bo‘lib riolit, obsidian, pemza, andezit, traxit va bazalt sanaladi.

Piroklastik jinslarga bo‘shoq vulkan kullari, qumlari va sementlangan - vulkan tuflari, tufolavalar kiradi.

Vulkan-klastik jinslar kanglomeratlar va lavobrekchiyalardan tarkib topgan.

Vulkanogen-bo‘lakli jinslar tarkibida 5-50% piroklastik materiallar mavjud bo‘ladi. Agar ularning miqdori 50% dan ortiq bo‘lsa, tuflar deb ataladi. Vulkanogen-cho‘kindi jinslarda vulkanik materialning mavjudligi tog‘ jinslar nomida aks ettirilgan bo‘ladi.

Bo‘laklarining o‘lchami bo‘yicha ular tufokonglomeratlar, tufobrekchiyalar, tufogravelitlar, tufli qumtoslar, tufoalevrolitlar, tufoargillitlar va boshqalarga ajratiladi. Ularda, tuflar va tuffitlardan farqli o‘laroq, bo‘laklar saralangan, dumaloqlangan bo‘ladi va terrigen cho‘kindilarga xos strukturalar kuzatiladi.

3.1.2. Metamorfik tog‘ jinslarining hosil bo‘lish sharoitlari va xossalari (metamorfizm, metamorfizm omillari, metamorfik jinslarning strukturasi, teksturasi va alohidaligi)

Metamorfik jinslarning hosil bo‘lish sharoitlari. Yer po‘stida joylashgan tog‘ jinslari vaqt o‘tishi bilan o‘zining kimyoviy tarkibini o‘zgartirmasdan turib, struktura va boshqa xossalarini keskin o‘zgartirishi mumkin. Bunday o‘zgarishlarga sabab, uzoq vaqt davomida yuqori bosim va harorat hamda minerallasgan suvlar ta‘siridir. Metamorfizmga magmatik jinslar ham, cho‘kindi jinslar ham uchrashi mumkin. Metamorfizmning yaqqol misoli - yaxlit magmatik jinslarning peridotitga, o‘zining tarkibida ingichka tolali mineral – asbestga ega bo‘lgan qatlamli jinslarning serpentinitga aylanishini ko‘rsatish mumkin.

Metamorfizm deganda, termodinamik sharoitlarning (birinchi navbatda harorat va bosim) kuchli o‘zgarishini keltirib chiqaruvchi turli endogen geologik jarayonlar ta‘sirida tog‘ jinslarining o‘zgarishi va qayta o‘zgarishi tushuniladi. Metamorfizmga barcha genezisdagi - cho‘kindi, magmatik va metamorfik tog‘ jinslari uchrashi mumkin. Birlamchi tog‘ jinslarining o‘zgarish darajasi (metamorfizm darajasi) turlicha – jinslarning tarkibi va ko‘rinishi uncha sezilarli bo‘lmagan holatdan to‘liq o‘zgarishigacha yetadi.

Metamorfik tog‘ jinslari yer yuzasida ham, yer po‘stining chuqurligida ham keng tarqalgan. Ular qadimiy tokembriy qalqonlari maydonlarida, o‘zgacha yoshdagi burmali viloyatlarda hamda platformali mintaqalar fundamentining tuzilishida ishtirok etuvchi magmatik jinslarning hosilalari sifatida rivojlangan.

Metamorfik jinslar tarkibi va strukturasi bo'yicha juda ham turli-tuman bo'lib, ularda bir qator qimmatli foydali qazilmalar: oltin, uran, molibden, volfram, temir, qimmatbaho va texnik toshlar, keramik xom - ashyolar uchraydi. Turli gneyslar, marmarlar, slaneslar ajoyib qurilish va bezak materiallari hisoblanadi.

Metamorfizm omillari. Tog' jinslari metamorfizmining bosh sabablari bo'lib harorat, bosim va kimyoviy faol moddalar – eritmalar va uchuvchi birikmalar hisoblanadi.

Metamorfizm jarayonlari 250° - 300° dan 800° - 1100° S gacha harorat oralig'ida sodir bo'ladi. Haroratning 10° S ga oshishi kimyoviy reaksiya tezligini ikki marta, 100° S oshishi esa taxminan 1000 martagacha oshiradi.

Haroratning oshishi chuqurlik flyuidlarining chiqib kelishi, ichki issiqlik oqimining mahalliy oshishi va ba'zi boshqa sabablar orqali sodir bo'ladi.

Bosim dislokatsiya xarakteridagi faol tektonik harakatlarda yuzaga keladi. Bosim tog' jinslarining deformatsiyasini, ulardagi fazoviy mo'ljallanish qonuniyatlarini keltirib chiqaradi. Masalan, plastinkali minerallar ulanish tekisliklari bo'yicha bosim yo'nalishiga perpendikulyar joylashgan bo'ladi, shu tufayli tog' jinslarida slanesli teksturalar shakllanadi.

Kimyoviy faol moddalar (suv, karbonat angidrit, vodorod, xlor, oltingugurt birikmalari) yangi minerallarning hosil bo'lishida qatnashadi, kristallar orasidagi kimyoviy reaksiyalarning oson kechishida katalizatorlar hisoblanadi, ularning strukturasi kiradi va eski mineral majmualarining yangilari bilan o'rin almashinishini ta'minlaydi.

Bundan tashqari, vaqt omilini ham ko'zda tutish darkor, toki bu jarayonlar juda uzoq davom etadi va geologik vaqt miqyosida amalga oshadi.

Metamorfik jinslarning tasnifi metamorfizm turlari va bosqichlariga asoslangan.

Metamorfik jinslar uchun kvarts, dala shpatlari, slyudalar, piroksenlar, amfibollar va olivin guruhidagi minerallar bilan bir - qatorda

andaluzit, kianit, sillimanit, granatlar, kordierit, stavrolit, vollastonit, vezuvian, epidot, xlorit, talk, serpentin va grafit xarakterlidir.

Metamorfik jinslarning xossalari. Metamorfik jinslarning magmatik va choʻkindi jinslardan asosiy farqi ularning mineral tarkibida hamda strukturaviy va teksturaviy xususiyatlaridadir.

Metamorfik jinlar faqat yuqori harorat va bosim sharoitlarida barqaror boʻlgan minerallardan tarkib topgan boʻladi. Ularga magmatik jinslarning koʻpchilik minerallari: kvars, albit va boshqa plagioklazlar, kaliyli dala shpatlari (mikroklin), slyudalar (muskovit va biotit), rogovaya obmanka, piroksen (avgit), magnetit, gematit hamda choʻkindi jinslarning xarakterli minerallari (kalsit) kiradi. Bundan tashqari, metamorfik jinlarda faqat ulargagina xos boʻlgan minerallar: serpentin, granat, grafit va shunga oʻxshashlar boʻladi.

Metamorfik jinslarning strukturasi. Umuman metamorfik jinlar uchun slanesli va kristalli strukturalar xarakterlidir. Slanesli strukturada metamorfik jinlar aniq ifodalangan varaqsimon ajralishga (slaneslar, gneyslar) ega.

Kristalli strukturada esa - kristalli tuzilishli (marmar, kvarsit va shunga oʻxshashlar) boʻlib, ayniqsa donalarning varaqli, tangachali, ignasimon va tabletkasimon shakllari xarakterli boʻlib, baʼzi hollarda esa ular kristall-donalidir.

Metamorfik jinslarning teksturasi eng muhim aniqlovchi belgilari boʻlib sanaladi. Donalarning oʻzaro joylashuvi va turiga koʻra yaxlit, slanesli, linzasimon, gneysli, yoʻl-yoʻlli, tolali va tartibsiz teksturalarga ajratiladi:

Alohidalik. Metamorfik jinlar magmatik jinlardan alohidalik shakllari boʻyicha farq qiladi. Ularda slaneslanishning rivojlanishi tufayli choʻkindi qatlamli jinlardagi alohidalikka oʻxshashlik saqlanib qoladi. Ularda klivaj, yaʼni koʻp qismi slaneslanishga parallel boʻlgan mayda darzlanish alohidaligi keng rivojlangan boʻladi.

Metamorfik jinslarning turlari. Mintaqaviy metamorfizm jinlari. Mintaqaviy metamorfizmning eng keng tarqalgan jinlari boʻlib, yashil va kristalli slaneslar, gneyslar, amfibolitlar, marmarlar, kvarsitlar sanaladi.

Ular odatda faol deformatsiyalangan, murakkab burmalangan qatlamlar, linzalar va qatlamalar shaklida yotadi.

Yashil slaneslar metamorfizmning eng past darajasi hisoblanib, xlorit, albit, aktinolit, epidot, kvars, seritsit singari past haroratli minerallar majmuasi bilan xarakterlanadi. U yoki bu minerallarning ustuvorligi bo'yicha xloritli, epidot-aktinolitli, seritsit-xloritli va boshqa turlari ajratiladi.

Bunday jinslarning teksturasi slanesli, strukturasi mayda donali bo'ladi; odatda reliktni strukturasi saqlanib qoladi. Harorat yuqoriroq bo'lganda slyudali, sillimanit-muskovitli va stavrolit-sillimanitli slaneslar shakllanadi.

Kristalli slaneslar metamorfizmning o'rta va yuqori bosqichlarida (amfibolitli va granulitli fatsiyalar) hosil bo'ladi, slanesli va gneysli teksturaga, mayda va o'rta donali strukturaga ega bo'ladi. Ularning tarkibiga plagioklaz, rogovaya obmanka, biotit, piroksenlar, granatlar, epidot va boshqa minerallar kiradi. Kvars va kaliyli dala shpatlari odatda uchramaydi.

Gneyslar metamorfizmning o'rta va yuqori bosqichlarida vujudga keladi, mineral tarkibi bo'yicha granitlarga yaqin, ya'ni dala shpatlari va kvarsiga boy bo'ladi. Rangli minerallardan slyudalar, shox aldamchisi (rogovaya obmanka), piroksenlar, granatlar, disten, sillimanit va ba'zi boshqa minerallar uchrashi mumkin. Ular gneysli teksturaga, mayda yoki o'rta donali strukturaga ega bo'ladi.

Birlamchi jinslarning tabiatiga bog'liq holda para va ortogneyslar ajratiladi. Cho'kiindi jinslar metamorfizmida paragneyslar, magmatik jinslardan esa ortogneyslar vujudga keladi.

Amfibolitlar melanokratli, kristall donali jinslar bo'lib, massiv yoki tartibsiz teksturali, asosan rogovaya obmankadan, kamroq plagioklazdan tarkib topgan. Piroksenlar va granatlar ham uchrashi mumkin.

Marmarlar 50% dan kam bo'lmagan karbonatlarga ega metamorfik jinslardir. Tarkibi bo'yicha ular kalsitli, kalsit-dolomitli va dolomitli turlarga bo'linadi. Tog' jinsida silikatlar (yoki kvars) miqdori 5 - 50% gacha bo'lganda silikatli marmarlar yoki kal'sifirlar deyiladi.

Kvarsitlar asosan kvardsan tarkib topgan metamorfik jinslar hisoblanadi. Tarkibida dala shpatlari, biotit, temirli birikmalarning mavjudligi bo'yicha ularning kvarsitlar, kvarsit-slaneslar kabi turlari ajratiladi.

Amaliy ahamiyati. Kvarsitlar juda mo'rtligi bilan farq qiladi va qiyin qayta ishlanadi; yuqori issiqbardosh, kislota va ishqorbardoshligi tufayli asosan dinas ishlab chiqarishda va abraziv material sifatida ishlatiladi. Kvarsitlarning chiroyli turlari ajoyib dekorativ va sayqal toshlari hisoblanadi.

Slaneslar issiqbardosh, izolyatsion materiallar, bezak buyumlar tayyorlashda foydalaniladi. Amfibolitlarning qora rangli turlari taqinchoq va sayqal toshlari hisoblanadi. Plitalar tayyorlash uchun foydalaniladi. Marmarlar qurilish materiali sifatida qo'llaniladi.

Ultrametamorfizm jinslari. Ultrametamorfizmida asosan migmatitlar, granitlar va gneys-granitlar paydo bo'ladi.

Migmatitlar tarkibi bo'yicha bir jinsli bo'lmagan yo'l-yo'lli teksturali jinslardir. Ular melanokratli substratda leykokratli qatlamchalarning rivojlanganligi bilan xarakterlanadi. Migmatitlar tarkibining asosini o'rta va yuqori darajali metamorfizm jinslari - kristalli slaneslar, gneyslar, amfibolitlar tashkil etadi. Migmatitlarning leykokratli qismi odatda kvards-dala shpatli tarkibga ega bo'lib, u applitlarga va pegmatitlarga yaqin.

Gneys-granitlar - metamorfik jinslarning granitizatsiyasi jarayonida to'liq o'zgartirilgan granit tarkibli va gneysli teksturaga ega jinslardir.

Amaliy ahamiyatga ega emas.

Kontakt metamorfizmi jinslari. Ular rogoviklar va skarlardan tarkib topgan. Mineral tarkibi piroksenlar, plagioklazlar, granatlardan iborat. Past haroratli turlari epidot, aktinolit, karbonatlar va ma'danli minerallardan tarkib topgan bo'ladi.

Kelib chiqishi. Rogoviklar yondosh alyumosilikatli jinslarga, skarnlar esa yondosh karbonatli jinslarga nordon magmaning yorib kirishi tufayli kontakt metamorfizmi zonasida modda almashuvi natijasida hosil bo'ladi. Bu jarayonlarda issiq magmatogen eritmalar qatnashadi.

Silikatlar va alyumosilikatlardan (piroksenlar va granatlar) tarkib topgan ohakli va magniyli minerallardan (forsterit, diopsid, shpinel, flogopit) iborat magnezial skarnlar ajratiladi. Ohakli skarnlar aksariyat hollarda past va oʻrta chuqurlik (10-12 km. gacha) sharoitlarida postmagmatik bosqichda vujudga keladi. Magnezial skarnlar yorib kiruvchi magma bilan dolomitlar orasida kechadigan reaksiya jarayonlari taʼsirida yoki katta chuqurlik sharoitlarida (10-12 km. dan ortiq) hosil boʻladi.

Amaliy ahamiyati. Skarnlar muhim amaliy ahamiyatga ega. Ular bilan mis, temir (magnetit), molibden (molibdenit), volfram (sheelit), qalayning (kassiterit) foydali qazilma konlari bogʻliq. Shu tufayli sanoat ahamiyatiga ega konlarning alohida skarnli turi ajratiladi.

Dinamometamorfizm jinslari. Tektonik yer yoriqlarining surilish yuzalari boʻylab togʻ jinslarining harakati tufayli hosil boʻladi. Bunda vujudga keladigan kuchli bosim sharoitlarida togʻ jinslarining (granitlar, gneyslar, kristalli slaneslar, kvarsitlar va shu kabilar) changlar darajasigacha burdalanishi, kukunga aylanishi va zichlashishi amalga oshadi.

Dinamometamorfizm mahsulotlari burdalanish darajasi boʻyicha tektonik brekchiyalar, kataklazitlar va milonitlarga ajratiladi.

Tektonik brekchiyalar turli oʻlchamdagi togʻ jinslarining qirrali va linzasimon boʻlaklaridan tarkib topgan, ularning orasi oʻsha jinslarning maydalangan materiallari bilan toʻldirilgan boʻladi. Tektonik brekchiyalarning strukturasi brekchiyali, teksturasi esa tartibsiz. Qatlamlanishning kuzatilmaligi va boʻlaklarining bir jinsliliigi xarakterlidir.

Kataklazitlar togʻ jinslarining mayda burdalangan qirrali boʻlaklaridan tarkib topgan boʻlib, oʻsha jinslarning talqonga aylanib ketgan materiallari bilan sementlangan. Kataklazitlar uchun sementli struktura, massiv, baʼzan moʻljallangan tekstura xarakterli hisoblanadi.

Milonitlar ishqalanishdan talqonga aylanib ketgan va urchuqlar hosil qiluvchi jinslar boʻlib, yoʻl-yoʻlli teksturaga ega. Ularning bunday

teksturasi talqonga aylanib ketgan massa orasida dag'alroq bo'laklarning yupqa linzasimon qatlamlari mavjudligi bilan ifodalangan.

3.1.3. Cho'kindi jinslarning litogenezi, tasnifi, mineral tarkibi, strukturasi, teksturasi va boshqa xossalari

Cho'kindi jinslar turli tabiiy-iqlimiy sharoitlarda quruqlik yuzasida va suv havzalarining tubida shakllanadi. cho'kindi hosil bo'lish jarayoni *litogenez* deb ataladi. N.M.Straxov (1963) bo'yicha litogenezning 4 ta turi: gumid (namiliq iqlimli), arid (quruq-issiq iqlimli), nival (nam-sovuq iqlimli) va vulkanogen-cho'kindi ajratiladi. Litogenez turlariga bog'liq holda boshqa barcha teng sharoitlarda to'plangan jinslarning tarkibi va sementi turlicha bo'lishi mumkin.

Cho'kindi jinslarning tasnifi. Cho'kindi jinslarni tasniflash tamoyillari V.P.Baturin (1932), M.S.Shvesov (1934) L.V.Pustovalov (1940), V.I.Luchiskiy (1948), G.I.Teodorovich (1948), V.M.Straxov (1960) va boshqa tadqiqotchilar tomonidan taklif etilgan. Ammo cho'kindi jinslarning yagona tasnifi hozirgacha mavjud emas.

Har bir tadqiqotchi bajariladigan vazifaga qarab u-yoki bu tasnifdan foydalanadi. Eng keng tarqalgan tasniflar cho'kindi jinslarning moddiy tarkibini o'rganishga va hosil bo'lish sharoitlariga asoslangan. Birinchi tasnifga muvofiq cho'kindi jinslar alyumosilikatli, karbonatli, kremniyli (silitsitli), galogenli, allitli, temirli, marganesli, fosfatli jinslarga va kaustobiolitlarga bo'linadi. Ikkinchi tasnif bo'yicha cho'kindi jinslar bo'lakli, xemogen, organogen va aralash tarkibli turlarga ajratiladi.

Alyumosilikatli jinslar tub jinslarning mexanik nurash mahsulotlari hisoblanadi va aksariyat hollarda nurashga barqaror bo'lgan minerallar va jinslarning bo'laklaridan tarkib topgan bo'ladi. Zarrachalar o'lchamiga qaramasdan bo'lakli jinslar bo'shoq yoki sementlangan bo'lishi mumkin.

Karbonatli va kremniyli jinslar ham kimyoviy, ham organogen yo'llar bilan hosil bo'lsa, galogen jinslar faqat kimyoviy, kaustobiolitlar esa faqat organogen yo'llar bilan shakllananishi mumkin.

Alyumosilikatli cho'kindi jinslar bo'shoq (graviy, qum, alevrit, glina) va sementlangan (gravelit, qumtosh, alevrolit, argillit) bo'lishi mumkin.

Cho'kindi jinslarning mineral tarkibi. Cho'kindi jinslarning asosiy minerallari bo'lib kvars, opal, xalsedon, limonit, getit, gidrogetit, gematit, gidrogematit, magnetit, psilomelan, pirollyuzit, manganit, pirit, markazit, xalkopirit, gips, angidrit, kalsit, aragonit, dolomit, siderit, ankerit, shamozit, vivianit, glaukonit, xloritlar, gidroslyuda, kaolinit, montmorillonit, paligorskit, gidroksilapatit, karbonatapatit, va organik moddalar hisoblanadi.

Cho'kindi jinslarning xossalari. Cho'kindi jinslarning xossalari ularning strukturasi, teksturasi va sementi kiradi.

Cho'kindi jinslarning strukturasi. Tog' jinslarining strukturasi ularni tashkil qilgan bo'laklarning o'lchami bilan ifodalanadi. Masalan, qumtoshlar: yirik, o'rta va mayda donali; konglomeratlar: harsangli, yirik, o'rta va mayda yoki aralash g'o'lakli bo'lishi mumkin. Tog' jinslarining strukturasi orqali ularni hosil qilgan jarayon to'g'risida fikr yuritish mumkin. Bulardan tashqari terrigen cho'kindi jinlarda struktura hosil qiluvchi bo'laklar, donalar va zarralarning silliqlanganligi va saralanganligi ham tabiiy geografik muhitni tiklashda qimmatli ma'lumotlar beradi.

Terrigen jinlar uchun "struktura" tushunchasi ularda sinch hosil qiluvchi bo'laklarning o'lchami, shakli va dumaloqlanishini, yuzasining xususiyatlarini, biokimyoviy jinlar uchun esa kristall donalar o'lchami va shaklini ifodalaydi.

Bo'lakli jinlarda quyidagi strukturalar ajratiladi:

- *psefitli* (dag'al bo'lakli), bo'laklar diametrining o'lchami >1 mm;
- *psammitli* (qumli), donalar o'lchami 1 - 0,1 mm. gacha;
- *alevritli* (changsimon), zarralar o'lchami 0,1 - 0,01 mm. gacha;
- *pelitli*, zarrachalar o'lchami $<0,01$ mm.

Biokimyoviy jinslarning strukturasi. Kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan cho'kindi jinlar uchun ham kristal o'lchami bo'yicha strukturalar ajratiladi. Eritmalardan cho'kmaga o'tish, kristallanish va qayta kristallanish orqali vujudga kelgan kristallarning o'lchami nisbatan o'zgaruvchan bo'ladi. Bunda kristallar o'lchami mineralning o'z

xususiyati, uning vujudga kelishi va o'sishi sharoitlari bilan bog'liq bo'lganligi uchun ham favqulodda muhim hisoblanadi.

Kristallar - *dag'al kristalli, yirik, o'rta, mayda va juda mayda kristalli va pelitomorfli strukturalarga* ega bo'ladi.

Kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan jinslarda kristallar kristallanish tartibiga qarab: *idiomorfli, gipidiomorfli va ksenomorfli strukturalarga* ajratiladi.

Organogen jinslarning strukturasi ularni hosil qiluvchi organik qoldiqlar bo'yicha aniqlanadi. Agar chig'anoqlar butun saqlangan bo'lsa biomorfli, parchalangan bo'lsa detritli strukturalarni vujudga keltiradi. Aralash tarkibli cho'kindi jinslar uchun pelitomorfli struktura xarakterli bo'ladi.

Cho'kindi jinslarning teksturasi. Tog' jinslarining *teksturasi* deb, ularning tarkibidagi struktura hosil qiluvchi donachalarning o'zaro ma'lum tartibda joylashishiga va qatlam yuzalarida har xil kuchlar ta'sirida hosil bo'lgan notekis yuzalarga aytiladi. Teksturalar tog' jinslarining hosil bo'lishidagi tabiiy geografik muhit bilan uzviy bog'liq bo'lib, ularni mukammal o'rganish va tahlil qilish muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

Teksturalar kelib chiqishiga qarab 4 guruhga: 1) *dinamik*, 2) *deformatsion*, 3) *biogen* va 4) *kimyoviy* teksturalarga bo'linadi.

Dinamik teksturalar cho'kindi hosil bo'lish jarayonidagi suv va havo oqimlarining harakat faoliyati tufayli vujudga keladi. Bunda cho'kindilarning qatlamlanishi alohida xususiyatlarga ega bo'ladi.

Moddiy tarkibi va strukturasi bo'yicha bir jinsli, osti va usti tomonlaridan taxminan parallel chegaralar bilan ajralib turuvchi geologik tanaga *qatlam* deyiladi. Bir-biriga muvofiq yotuvchi qatlamlar tizimi *qatlamlanishni* tashkil etadi.

Qatlamlar bir-biridan moddiy tarkibi, strukturasi va teksturasidan tashqari qalinliklari bilan ham farq qiladi. Qatlamlar qalinligining turlicha bo'lishi, cho'kindi hosil bo'lish muhitining davomiyligiga, oqim zichligiga va cho'kindi hosil bo'lish tezligiga bog'liq.

Qatlamlarning o'zidagi dinamik teksturalar ularning usti va osti yuzalarida hamda ichida kuzatiladi. Ular struktura hosil qiluvchi donalarning moddiy tarkibi, o'lchami, shakli, mo'ljallanish va joylashish tartibi bilan ifodalangan bo'ladi. Qatlamlarning usti yuzasidagi teksturalar *to'lqin, oqim va eol ryablaridan* iborat bo'ladi.

Qatlamlarning osti yuzasidagi teksturalar asosan, alevrolitlar va slaneslar ustida yotuvchi qumtosh va ba'zan ohaktosh qatlamlarining osti yuzasida uchrashi mumkin. Bu teksturalarning ko'pchiligi hali qotib ulgurmagan illi yotqiziqlar yuzasida oqim harakati tufayli vujudga keladigan chuqurlik va notekisliklarning aks tasviridan iboratdir. Ular oqim uyurmaları hosil qilgan yuvilish notekisliklari, begona jismlarning sudralish jo'yaklari va chiziqlari, ularning dumalash izlari va ryab belgilarining aks tasvirlaridan iboratdir.

Qatlamlarning ichki teksturalari morfologiyasi va kelib chiqishi bo'yicha juda xilma-xildir. Ular to'rt guruhga: *gorizontal, to'lqinsimon, qiyshiq va gradatsion qat-qatliklarga* ajratiladi. Bu teksturalar terrigen jinslardagi struktura hosil qiluvchi donalarning o'lchami, moddiy tarkibi, shaklining o'zgarishi, mo'ljallanishi va joylashish tartibi bo'yicha ifodalanadi.

Deformatsion teksturalar cho'kindi hosil bo'lgandan keyin, ular qotib va zichlashib ulgurmasdan ichki va tashqi kuchlar ta'sirida vujudga keladi. Ularga do'l va yomg'ir tomchilarining izlari, ko'p burchakli qurish darzliklari, qotib ulgurmagan yumshoq cho'kindilarning oqish izlari kiradi.

Biogen teksturalar har xil mavjudotlarning hayot-faoliyati natijasida vujudga keladi. Bunday teksturalar ularning izlari va yotish joylari bo'lishi mumkin. Ba'zi molluskalar dengiz qirg'og'i va tub tog' jinslarini, ularning siniq bo'laklarini va chig'anoqlarni parmalab iz qoldiradi.

Biogen teksturalar quruqlik va dengiz yotqiziqlarida ko'plab uchraydi. Terrigen alevrolitlar va qumlar *ixnofosilliyalar* deb ataluvchi organizmlarning hayot-faoliyat izlariga ega bo'ladi. Chunki bunday izlar ko'rinarli bo'lishi uchun ular o'zaro strukturaviy kontrastlikka egadir. Organizmlar hayot-faoliyat izlarini qatlamlarning usti yuzasida, ichida va

osti yuzasida kuzatish mumkin.

Kimyoviy teksturalar gil yotqiziqlari yuzasida har xil shakldagi muz yoki boshqa mineral birikmalar kristallarining saqlanib qolgan izlaridan iborat bo‘lib, ular yotqiziqlar hosil bo‘lish sharoitini aniqlashda katta ahamiyatga ega.

Tog‘ jinslaridagi teksturalarni sinchiklab o‘rganish va ulardan to‘g‘ri xulosa chiqara bilish, olib borayotgan geologik tekshirish ishlarining muvaffaqiyatli o‘tishi garovidir.

Cho‘kindi jinslarning sementi. Donalar va sement orasidagi munosabatlar ham, sementning o‘zi ham bir qator teksturalarning vujudga kelishiga sabab bo‘ladi. Donalar va sement orasidagi nisbatga qarab quyidagi asosiy sementatsiya turlari ajratiladi (Shvesov, 1958): *bazalt, tutashish yoki kontaktli, g‘ovakli sement, to‘ldiruvchi va korrozion sementlar.*

Tarkibi bo‘yicha: *karbonatli, sulfatli, kremniyli, temirli va gilli sementlar* bo‘ladi.

Cho‘kindi jinslarning turlari. *Alyumosilikatli (bo‘lakli) cho‘kindi jinslar.* Alyumosilikatli jinslar bo‘shoq yoki sementlangan bo‘lishi mumkin.

Bo‘shoq jinslarga dumaloqlangan yoki qirrali bo‘laklarning to‘planishidan hosil bo‘lgan turlari kiradi.

Sementlangan bo‘lakli jinslar bo‘shoq jinslarning turli kimyoviy moddalar yordamida birikishi tufayli hosil bo‘ladi. Kremnezyomli sement (ikkilamchi kvars, opal, xalsedon) eng mustahkam, temirli sement (limonit) mustahkam, karbonatli (kalsit) va sulfatli (gips) mustahkamligi past va gilli sement nomustahkam bo‘ladi.

Alyumosilikatli jinslarga xarsang va g‘o‘lakli konglomeratlar, brekchiyalar, gravelitlar, qumtoshlar va alevrolitlar kiradi.

Kelib chiqishi. Alyumosilikatli jinslar tub jinslarining mexanik nurashi tufayli vujudga keladi.

Ishlatilishi. Alyumosilikatli jinslar asosan, qurilish materiallari sifatida foydalaniladi.

Gilli jinslar. Gilli jinslar tabiatda juda keng tarqalgan. Ular stratisferadagi choʻkindi jinslarning yarmidan koʻpini tashkil etadi. Gilli jinslar tipik boʻlakli jinslar bilan kimyoviy jinslar oʻrtasida oraliq vaziyatni egallaydi.

Gilli jinslarning zichlashmagan va metamorfizmga uchramagan turlari yuqori gʻovaklikka (50-60%) ega boʻladi. Suv bilan aralashtirilganda xamirsimon massa hosil qiladi. Bu massadan turli idishlar yasash mumkin. Ular olovda toblanganda toshdek qattiq va mustahkam jinsga aylanadi.

Gilli jinslar mineral tarkibiga koʻra kaolinitli, gidroslyudali, montmorillonitli, paligorskitli va boshqa koʻplab turlarga boʻlinadi.

Kelib chiqishi. Gilli jinslar birlamchi togʻ jinslarning nuragan zarralari va kolloid-kimyoviy mahsulotlarining kristallanishi natijasida hosil boʻladi.

Ishlatilishi. Kaolinitli gillar muhim foydali qazilma hisoblanadi. Ular issiqbardosh gʻishtlar - sanoat ishlab chiqarishda, farfor va fayans sanoatida, yuqori voltli elektr izolyatorlarini ishlab chiqarishda foydalaniladi. Qogʻoz va rezina sanoatlarida toʻldiruvchi sifatida hamda sovun, qalam va shunga oʻxshash mahsulotlarni ishlab chiqarishda qoʻllaniladi.

Montmorillonitli gillar oziq-ovqat sanoatida yogʻ, vino va sharbatlarni, neft mahsulotlarini tozalashda, burgʻilash eritmalarini tayyorlashda, sovun va atir-upa mahsulotlari ishlab chiqarishda qoʻllaniladi. Toza, yuqori sifatli montmorillonitli gillardan dorilar tayyorlanadi.

Oʻzining adsorbsion va kolloidli xossalari tufayli paligorskit gillari neftni qayta ishlash sanoatida, meditsinada, farmakologiyada, tuzli qatlamlarni burgʻilashda keng qoʻllaniladi.

Karbonatli jinslar. Ularga ohaktoshlar, dolomitlar, boʻr kiradi.

Ohaktoshlar terrigen, biogen va xemogen yoʻllar bilan hosil boʻlishi mumkin. Ularning tuzilishi qatlamli yoki noqatlamli boʻladi. Qatlamli ohaktoshlar choʻkindi hosil boʻlish jarayonlarining oʻzgaruvchanligi tufayli hosil boʻladi. *Noqatlamiy* ohaktoshlar esa asosan rif quruvchi

organizmlar faoliyati tufayli vujudga keladi.

Biogen ohaktoshlarni kolonial yoki yakka holda hayot kechiruvchi skeleti yoki chigʻanogʻi kalsiy karbonatdan iborat boʻlgan hayvon va suv oʻtlari qoldiqlari toʻplamini tashkil etadi (3.2, 3.3-rasmlar).



3.2-rasm. Rif quruvchi kolonial marjonlar



3.3-rasm. Rif quruvchi kolonial marjonlar

Biogen ohaktoshlarga oq yozuv boʻri – yuqori gʻovaklikka ega boʻlgan yumshoq jins ham kiradi. U quruq holda nisbatan mustahkam boʻladi. Shlifda va elektron mikroskopda ularning ohakli suv oʻtlari - kokkolitoforidlar (70-85%), mayda foraminiferalar, inotseramlar, dengiz tipratikonlari va chuvalchaglarning qoldiqlaridan tarkib topganligi kuzatiladi. *Kimyoviy ohaktoshlar* mikrozarra va pelitomorfli, oolitli va psevdoolitli turlardan iborat. Pelitomorf ohaktoshlar diametri $> 0,005$ mm boʻlgan kalsit zarralaridan tashkil topgan boʻladi. Pelitomorf ohaktoshlarning mikroskopik namunalari zich, chigʻanoqsimon sinishli, oqishdan qoramtirgacha oʻzgaruvchi rangda boʻladi.

Dolomitlar. Dolomitlar dolomit mineralidan tashkil topgan boʻladi. Ularda odatda kalsit, baʼzan pirit, xalsedon, kvars va organik qoʻshimchalar kuzatiladi. Baʼzi dolomitlarda angidrit, gips, qoʻrgʻoshin va rux sulfidlarining kristallari uchraydi.

Aralash tarkibli karbonatli jinslar. Mergellar. Mergellar pelitomorf yoki mikrozarra kalsitdan (baʼzan dolomitdan) va gil minerallaridan tarkib topgan boʻladi. Gil minerallari jinsda tekis tarqalgan boʻladi.

Mergellarda gilli komponentlar miqdori 40-60% ni tashkil etadi. Ular gidroslyuda, montmorillonit, paligorskit va boshqa gil minerallaridan iborat bo‘ladi.

Kelib chiqishi. Karbonatli jinslar aksariyat hollarda cho‘kindi va organogen-cho‘kindi yo‘llar bilan hosil bo‘ladi.

Amaliy ahamiyati. Karbonatli jinslar iqtisodiyot tarmoqlarining turli sohalarida keng qo‘llaniladi. Ular sement ishlab chiqarishda muhim mineral xom - ashyo hamda qurilish materialini hisoblanadi. Dolomitlar va magnezitlardan olovbardosh g‘ishtlar ishlab chiqariladi.

Kremniyli jinslar. Kremniyli jinslarga butunlay yoki qisman kimyoviy va biogen yo‘llar bilan hosil bo‘lgan turli cho‘kindi yotqizmalar kiradi. Ular qatlamlar, qatlamchalar, konkresiyalar, ba‘zan oqma qobiqlar shaklida yotadi.

Kremniyli jinslarning tasnifi ularning genezisi va mineral tarkibiga asoslangan. Genezisi bo‘yicha butunlay kimyoviy (geyzeritlar, kremniyli konkresiyalar) va biogen (diatomitlar, spongolitlar, radiolyaritlar) yoki biokimyoviy (trepellar va opokalar) turlarga bo‘linadi. Bulardan keyingilari diagenoz va katagenoz jarayonlarida organizmlarning sezilarli darajada o‘zgargan skeletlari to‘plamidan iborat. Bu jarayonlarda kremnezyom eriydi, ko‘chirib yotqiziladi va qayta kristallanadi. Biokimyoviy kremniyli jinslarga yashmalar ham kiradi.

Kremniyli jinslar mineral tarkibi bo‘yicha opalli, opal-xalsedonli, tridimitli, xalsedonli, xalsedon-kvarsli va kvarsli turlarga bo‘linadi.

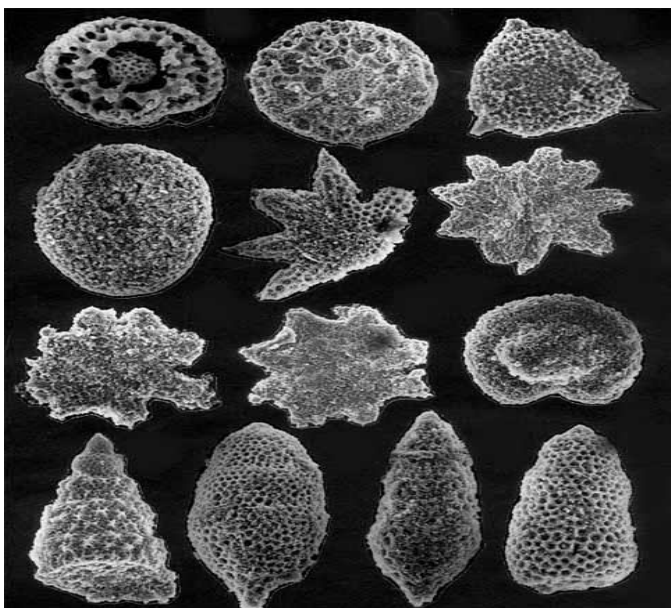
Kremniyli jinslarning minerallari: kremniyning turli oksidlari va girooksidlari - tarkibida 30% gacha suv bo‘lgan amorf opal, shuningdek xalsedon, kvars, kvarsit, kristobalit va boshqalardir. Ikkinchi darajali minerallari bo‘lib karbonatlar, temir oksidlari va gidrooksidlari, glaukonit, xloritlar, temir sulfidlari va terrigen qo‘shimchalar sanaladi.

Xemogen kremniyli jinslar. Geyzeritlar va kremniyli tuflar, kremniyli konkresiyalar, yashmalarning ancha qismi, ftanitlar va liditlar kimyoviy yo‘l bilan hosil bo‘ladi.

Mineral tarkibi bo‘yicha opalli, opal-xalsedonli, xalsedon-kvarsli va kvars-kremniyli konkresiyalar ajratiladi. Yosh jinslarda kremniyli

konkresiyalar opal yoki opal-xalsedonli, qadimgi jinslarda esa xalsedon-kvarsli bo‘ladi.

Organogen yo‘l bilan hosil bo‘lgan kremniyli jinslar. Kremniyli jinslar opaldan, xalsedon guruhidagi minerallar va cho‘kindi kvarsdan tarkib topgan bo‘ladi. Ular sovuq dengizlarda, kamroq ko‘l havzalarida o‘z skeletlarida opal to‘plovchi diatomli suv o‘tlari, radiolyariylar, bulutlar va boshqa organizmlarning bevosita ishtirokida hosil bo‘ladi (3.4-rasm). Bunday jinslarga diatomitlar, radiolyaritlar, spongolitlar, trePELLar va opokalar kiradi.



Kelib chiqishi. Organogen va xemogen yo‘llar bilan asosan, suv havzalarida to‘planadi va ular issiq mineral buloqlar-ning hosilalari hisoblanadi. Vulkanizm viloyatlardagi geyzerlar va boshqa buloqlar uchun xarakterli.

Ishlatilishi. Kremniyli jinslar ham foydali qazilmalar hisoblanadi. Yashma qadimdan qo‘llanilib kelingan (vazalar, kaminlar, ustun-

3.4- rasm. Radiolyariylarning turlari

lar va shunga o‘xshashlar). Hozirgi paytda yashmalar zargarlik buyumlari, hovanchalar, tayanch prizmalar tayyorlashda va texnik maqsadlarda ishlatiladi.

Diatomitlar, trePELLar va opokalar kremniyli sement, issiqlik va shovqintutuvchi materiallar sifatida qo‘llaniladi.

Kremniyli jinslar portland-sement tarkibiga gidravlik qo‘shimcha sifatida qo‘shiladi. Ularga qo‘yiladigan asosiy talab bo‘lib, gidravlik faolligi, ya’ni kremnezomning kalsiy oksidi bilan birikma hosil qilish xususiyati hisoblanadi. Oziq-ovqat va neft sanoatlarida kremniyli jinslarning filtrasion va so‘ruvchi xossalari dan foydalaniladi. Oziq-ovqat va mineral moylarni, gliserinni, meva sharbatlarini va shakar siropini

tozalashda ignasimon shakldagi diatomitlar katta samara beradi.

Kimyo sanoatida diatomitlar va trepellar ultramarin ishlab chiqarishda ishlatiladi hamda kauchuk, plastmassa, bo‘yoq va portlovchi moddalarga to‘ldiruvchi sifatida qo‘shiladi.

Kremniyli mikroorganizmlardan tarkib topgan bo‘shoq kremniyli jinslar upa-elik sanoatida foydalaniladi.

Sulfatli jinslar. Sulfatli jinslarning bosh vakillari gips va angidrit hisoblanadi. Ular donali-kristalli strukturali, shu nomdagi minerallardan tarkib topgan va uncha ko‘p bo‘lmagan gil, qum, organik moddalar va bosha qo‘shimchalarga ega monomineral jinslar hisoblanadi.

Gips tipik kimyoviy dengiz cho‘kindisi hisoblanadi. cho‘kindi jinslar orasida qatlamlar hosil qilib yotadi, angidrit, galit, sof oltingugurt bilan birgalikda uchraydi, angidritning gidratasiyasi jarayonida hosil bo‘lishi mumkin. Gips sulfidlar va sof oltingugurtning nurash zonalarida ham shakllanishi mumkin, bunda odatda gil va boshqa moddalar bilan ifloslangan zich yoki bo‘shoq massa vujudga keladi.

Gips chuqurliklarda (100-200 m) kristallogidratli suvini yo‘qotib angidritga aylanadi. Gipsning bitumlar bilan o‘zaro ta’siri tufayli oltingugurt hosil bo‘ladi. Oltingugurtning ba’zi konlari, ehtimol, shu yo‘l bilan paydo bo‘lgan.

Angidrit gipsdan farqli o‘laroq qattiqroq (tirnoq bilan tirnalmaydi) va og‘ir bo‘ladi.

Kelib chiqishi. Sulfatli jinslar sho‘rlashgan dengiz suvidan cho‘kmaga o‘tadi (3.5-rasm).



3.5-rasm. Sho‘rlashgan suvdan hosil bo‘lgan gips kristallari



3.6-rasm. Rapadan cho‘kmaga o‘tgan tuz kristallari

Ishlatilishi. Biriktiruvchi material olish uchun va imoratlarning ichki va skulptura ishlarida foydalaniladi. Angidrit ochiq havoda tez nurab, gipsga aylanib ketadi.

Galogen jinslar. Galogen jinslar orasida osh tuzi, karnallit va silvinit keng tarqalgan. Bu guruhdagi jinslar kimyoviy tarkibi bo'yicha farqlanadi, ammo hosil bo'lish sharoitlari bo'yicha o'zaro juda yaqin.

Osh tuzining strukturasi kristalli, teksturasi yaxlit yoki qatlamli bo'ladi. Asosan galitdan (99%) tarkib topgan. Qo'shimchalar sifatida xloridli va sulfatli tuzlar, temir oksidlari va gilli materiallarga ega.

Jinsning rangi turli qo'shimchalarga bog'liq holda oq, moviy, pushti va qizildan - qoragacha. U sho'r mazaga ega, suvda oson eriydi.

Silvinit galit va karnallit bilan birgalikda tuzli yotqiziqalarda uchraydi va ba'zan kaliyli tuzlarning yirik qatlamli sanoat konlarini hosil qiladi.

Kelib chiqishi. Galogen (tuzli) jinslar asosan, evaporit suv havzalarida bevosita kimyoviy cho'kmaga o'tish orqali hosil bo'ladi (3.6-rasm). Vulkan otilishida ham vujudga keladi.

Ishlatilishi. Osh tuzi sulfat kislota, xlor va barcha natriyli tuzlar: sulfat, soda, oltingugurtli natriy hamda natriy metalini olish uchun xom-ashyo sifatida keng foydalaniladi. Bundan tashqari, osh tuzi keramikada, sovun pishirishda, oziq-ovqat sanoatida, metallurgiyada va medisinada qo'llaniladi.

Silvinitning shaffof kristallari spektrograflar va boshqa asboblarning optik tizimlarida qo'llaniladi. Asosiy qismi kaliyli o'g'itlar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Kaustobiolitlar. Neft va gaz, ko'mir va yonuvchi slaneslar hamda boshqa tabiiy organik birikmalar yer po'stida mineral hosilalarning alohida guruhini hosil qiladi. Ularni yonuvchi foydali qazilmalar yoki *kaustobiolitlar* deyiladi (yunoncha – “*kausto*” degan so'zdan olingan bo'lib, yonuvchi, “*bios*” - hayot, “*litos*” - tosh degan ma'nolarni anglatadi). Ular birlamchi manba - tirik mavjudotlarning qoldig'idan iborat bo'lgan organik moddalarning qayta o'zgarishi natijasida vujudga kelgan.

Barcha yonuvchi foydali qazilmalar ikki yirik: *ko'mir va neft qatorlariga* bo'linadi. Birinchi guruh asosan, organik uglerodan,

ikkinchisi esa uglevodoroddan tarkib topgan.

Organik uglerodli kaustobiolitlar. Organik uglerodli kaustobiolitlarga torf, sapropel, yonuvchi slaneslar va ko‘mir kiradi.

Torf botqoqliklarda hosil bo‘ladi. Botqoqlik o‘simliklari (mox, o‘tlar) qurib, botqoqlikning kislorodsiz tubiga cho‘kadi va bakteriyalar yordamida parchalanadi.

Uglevodorodli kaustobiolitlar. Neft tarkibida uglerod (83-87%), vodorod (12-14%) va kislorod (1,5% gacha) bo‘lib, ularning miqdori kam o‘zgaradi. Ko‘mir qatoridagi kaustobiolitlarda esa komponentlarning miqdor o‘zgarishi sezilarli darajada bo‘ladi.

Neft to‘planishining geologik sharoitlari turli-tumandir. U qumlar, qumtoshlar, alevrolitlar, ohaktoshlar va boshqa g‘ovakli hamda darzlashgan jinslardagi bo‘shliqlarda to‘planadi (3.7, 3.8-rasmlar). Odatda bu jinslar dengiz, laguna-qo‘ltiq va delta yotqiziqlaridir.



3.7-rasm. Neft qazib olish



3.8- rasm. Gaz fontani

Qattiq bitumlar neftning o‘zgargan (oksidlangan) mahsulotlari bo‘lib, neftgazli viloyatlarda uchraydi. Neft oksidlanishining birinchi bosqichida malta va kir, keyingi bosqichida esa asfalt va ozokerit hosil bo‘ladi.

Kelib chiqishi. Organik uglerodli kaustobiolitlar o‘simlik qoldiqlarining chirishi va keyingi qayta o‘zgarishi tufayli hosil bo‘ladi. Neft va gaz ham organik moddalarning muayyan sharoitlarda qayta

o'zgarishi tufayli vujudga keladi.

Ishlatilishi. Torf mahalliy yoqilg'i va tabiiy o'g'it sifatida ishlatiladi. Ko'mir yoqilg'i sifatida, metal eritishda, kimyo sanoatida xom - ashyo sifatida qo'llaniladi. Sun'iy mum (serezina) tayyorlashda, gazlamalarga singdirishda (brezent), medisinada va boshqa sohalarda foydalaniladi.

Neftdan benzin, kerosin, solyarka va boshqa ko'plab mahsulotlar olinadi. Yonuvchi gazlar yoqilg'i sifatida va turli sintetik materiallar: plastik massa, sun'iy tolalar va shunga o'xshash mahsulotlarni olish uchun ishlatiladi.

Allitli jinslar. Allitli (alyuminiyli) jinslar aksariyat hollarda Fe oksidlari miqdori yuqori bo'lgan Al gidroksidlaridan tarkib topgan bo'ladi. Ularning miqdori o'zgaruvchi turli minerallarning - alyuminiy gidrooksidlari: gidraargillit (gibbsit), diaspor, byomit aralashmasidan iborat. Alyuminiy oksidlarining miqdori aksariyat hollarda 30-50 % ni tashkil etadi. Allitli (alyuminiyli) jinslarda qo'shimchalar: temir oksidlari (10-30, ba'zan 50% gacha), shamozit, amorf kremnezyom, kaolinit, kalsiy va magniy karbonatlari hamda bo'lakli minerallar - kvars, dala shpatlari, muskovit, rutil va boshqalar keng o'rin tutadi.

Ularning rangi temir oksidlar miqdoriga bog'liq holda oq, oxrasimon-sariq, qo'ng'ir bo'lishi mumkin. Struktura-teksturaviy tomondan ular mikro donali qattiq yoki gilga o'xshagan bo'shoq bo'lishi mumkin (3.9-rasm).



3.9- rasm. Boksit qazib olish

Ishlatilishi. Boksitlar alyuminiy ma'dani hisoblanadi. Ulardan abrazivlar, olovbardosh materiallar olish hamda flyus, adsorbent, tez qotuvchi portlandsement sifatida, elektrokorund, achchiqtoshlar olishda foydalaniladi.

Fosfatli jinslar. Fosfatlar tarqalishi bo'yicha cho'kindi jinslar orasida nisbatan keyingi o'rinlarni egallaydi. Ularga 50% dan ortiq amorfli yoki mikrokristalli apatit guruhidagi minerallardan (yoki P_2O_5 ga hisoblaganda 18% dan ortiq) tarkib topgan jinslar kiradi.

Apatit guruhidagi minerallardan tarkib topgan, deyarli har doim organik moddalar, Ca, Mg va Fe karbonatlari, gilli minerallar, qum-alevrit o'lchamidagi bo'lakli donalar, pirit, temir gidrooksidlari, kvarts, autigen opal, xalsedon, glaukonit uchraydi.

Fosfatli jinslarning asosiy jins hosil qiluvchi minerallari fosfor kislotasining tuzlari: gidroksilapatit, karbonatapatit va ularga yaqin bo'lgan - dallit, kurskit, frankolit hamda amorf fosfat – kollofanit hisoblanadi. Fosforitlarning muhim tarkibiy qismi bo'lib kalsit, magniy va temir karbonatlari sanaladi. Fosfatli jinslarning tasnifi ularning kelib chiqishi, mineral tarkibi va struktura-tekstura xususiyatlariga asoslangan. Fosforitlar tarkibida fosfor oksidi (P_2O_5) miqdori 40% gacha borishi mumkin. Fosfatli jinslar tashqi ko'rinishi va struktura-teksturaviy xususiyatlari bo'yicha turli-tumandir. Ularning orasida oq, kul rang, to'q kul rang, qora va yashilsimon kul rang kabi turlari uchraydi. Bunda fosforitlar konglomeratlar, qumtoshlar va alevrolit-larga o'xshab ketadi.

Fosforitlarning strukturasi oolitli, psevdoolitli, sferolitli, organogen-reliktli, organogen va bo'lakli bo'ladi (3.10, 3.11-rasmlar).

Kelib chiqishi. Fosforitlar kimyoviy (biokimyoviy) va biogen yo'llar bilan hosil bo'lishi mumkin.

Qatlamli fosforitlarning eng yirik konlari kembriy (Qoratorov, Qozog'iston), perm (Qoyali tog'lar, AQSh), yuqori bo'r va paleogen (Shimoliy Afrika, Shimoliy Amerika) yotqiziqlarida mavjud.

O'rta Osiyoda, shu jumladan O'zbekistonda ham fosforit konlari topilgan. Ular tokembriy, paleozoy va mezokaynozoy yotqiziqlarida



3.10-rasm. Fosforit konkresiyalari



3.11-rasm. Donali fosforitlar

uchraydi. Bularning orasida bo‘r-paleogen yotqiziqlari bilan bog‘liq donali va donali-detritli turlari istiqbolga ega.

Ishlatilishi. Fosforitlar muhim agrokimyoviy ma‘dan hisoblanadi. Ulardan superfosfat, ikkilangan superfosfat, ammos, nitrofos va nitrofos kabi mineral o‘g‘itlar ishlab chiqiladi. O‘zbekistonda ikkita superfosfat (Samarqand, Qo‘qon) va bitta ammos (Olmaliq) zavodlari ishlab turibdi.

3.2. Minerallar haqida umumiy ma‘lumotlar

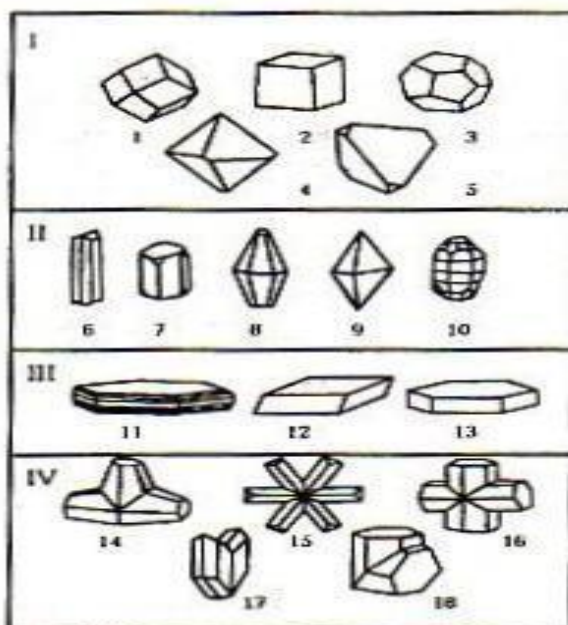
Kimyoviy elementlar yer po‘stida sof holatda deyarlik uchramaydi, ular doimiy tarkibga ega bo‘lgan kimyoviy birikmalar hosil qiladi. Tarkibi va tuzilishi bir xil bo‘lgan, yer po‘sti ichkarisida va yuzasida sodir bo‘ladigan turli-tuman jarayonlar natijasida hosil bo‘lgan kimyoviy birikmalarni hosil qiladi. 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 yo‘l 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 (kvars, slyuda, ortoklaz) kimyoviy birikmalaridan tashkil topishi mumkin.

Hozirgi vaqtda 5000 ta mineralning nomi ma’lum. Ulardan taxminan 2500 tasi mustaqil minerallar hisoblanadi, qolganlari esa ularning boshqa ko‘rinishlariga yoki sun’iy yo‘l bilan olingan kimyoviy birikmalarga kiradi.

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

Qattiq minerallarning aksariyat ko‘pchiligi kristall holatida, ozgina qismi esa amorf holatda uchraydi.



3.12 - rasm. Mineral kristallarining shakli va ularning o‘shish turlari

I-izometrik kristallar: 1–rombik dodekaedr (granat); 2-rombik dodekaedr (galenit);

3 - pentagondodekaedr (pirit); 4 – oktoedr (olmos); 5 – tetraedr (sfalerit);

II-bir yo‘nalishda o‘sgan kristallar: 6 – ustunsimon (barit); 7 – kichik ustunsimon

(korund); 8–qirqilgan dipiramidal (korund); 9 – piramidasimon (oltingugurt);

10 - bochkasimon (korund);

III-ikki yo‘nalishda o‘sgan kristallar: 11 – tugmacha shaklida (grafit);

12 – romboedr (kalsit); 13 – tugmacha shaklida (pirrotin);

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

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 xossalariga (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.

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 (2.1-rasm).

3.2.1. Minerallar va ularning kimyoviy tarkibi bo'yicha sinflari

Minerallar kimyoviy tarkibi, kristallik tuzilishi va hosil bo'lishiga ko'ra sinflarga bo'linadi. Biz qo'yida minerallarning kimyoviy tarkib bo'yicha tuzilgan tasnifnomaga asoslanib, ularning qisqacha sinflarining 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 tugma elementlarga oltin, kumush, platina, simob, mis, olmos, grafit, oltingugurt va h.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), sfalerit (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 fluorli vodorod hamda boshqa kislotalarning tuzlari hisoblanadi. Birikmalar kaliy, natriy, magniy, kalsiy va boshqa metallari uchraydi. Galoid birikmalari yuqori haroratda magmatik eritmalardan pnevmatolit va gidrotermal (flyuorit) jarayonlar natijasida, dengiz va ko'l tublarida (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'sti massasining 17 % ini tashkil qiladi. Ularda kvars guruhi minerallari, (SiO_2) temir oksidlari va gidrooksidlari – gematit (Fe_2O_3), magnetit, ($\text{FeO}\cdot\text{O}_3$), limonit ($\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{pH}_2\text{O}$), 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. Kvars va oksid guruhiga kiradigan boshqa minerallar tog' jins hosil qiluvchi minerallarga kiradi.

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

Sulfatlar. Sulfatlarga 260 ga yaqin mineral kiradi va yer po'stining 0,1 foyizini 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 (N_3RO_4) tuzlari tabiatda keng tarqalgan va yer po‘stining 1 foyiz massasini tashkil qiladi. Fosfatlarga xos bo‘lgan namunasiga apatit va fosforitlar kiradi.

Silikatlar. Bu sinfga 800 ga yaqin minerallar kiradi va yer qobigidagi minerallarning 75-85 foyizini tashkil qiladi. Silikatlarining hosil bo‘lishi soviyotgan magmatik eritmaning kristallanishi bilan bog‘liq.

Silikatlarga olivin, granat, avgit, rogovaya obmanka, 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 yetishmaydigan sharoitda qayta o‘zgarishi bilan bog‘liq. Organik minerallarga ozokerit, yantar, asfaltit va boshqalar kiradi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Yer po‘sti tomon ayrim hollarda qaysi elementlar ko‘tariladi?
2. Yer po‘stining ichkarisiga qarab qaysi kimyoviy elementlar harakat qiladi?
3. Hozirgi zamon geokimyosining ma’lumotlari boyicha yer po‘stida qanday elementlar tarqalgan?
4. Klark yer po‘stida tarqalgan qanday kimyoviy elementlarni aniqlagan?
5. Yer po‘stining 98% dan ortiqrog‘ini tashkil etgan kimyoviy elementlarni aniqlang?
6. Yer po‘stining kimyoviy tarkibi geologik vaqt davomida o‘zgarib borishiga nima sabab bo‘lgan?
7. Mineral deb nimaga aytiladi?
8. Jins hosil qiluvchi minerallar haqida qanday tushunchaga egasiz?
9. O‘xshash mineral turlar qanday mezonlari boyicha birlashadi?
10. Minerallar qanday sinflarga bo‘linadi?
11. Qaysi elementlar yer po‘sti og‘irligining 70% dan ortig‘ini tashkil etadi?
12. Kremnikislorodli tetraedr deb nimaga aytiladi?
13. Ortosilikatlar haqida qanday tushunchaga egasiz?
14. Zanjirli, tasmali, varaqli, karkasli va orolli silikatlar haqida qanday tushuncha bering?
15. Mineral deb nimaga aytiladi?
16. Kristall va amorf minerallarning bir-biridan farqi nimada?

17. Izotrop jismlar deb nimaga aytiladi?
18. Minerallar hosil bo'lish sharoitiga qarab qanday genetik guruhlariga bo'linadi?
19. Magmatik minerallar deb nimaga aytiladi?
20. Magmalarning asosiy tarkibini qanday birikmalar yoki oksidlar tashkil qiladi va u qanday turlarga bo'linadi?
21. Pnevmatolitik minerallar deb nimaga aytiladi?
22. Mineral hosil bo'lishining gidrotermal bosqichi qanday yuz beradi?
23. Cho'kindi minerallar deb nimaga aytiladi?
24. Minerallar qanday fizik xususiyatlarga ega?
25. Minerallarning qiyofasi qanday ko'rinishda uchraydi?
26. Kristall agregatlari deb nimaga aytiladi?
27. Kristall agregatlari qanday shakllarda uchraydi?
28. Minerallarni qanday xususiyatlari bo'yicha boshqa minerallardan ajratish mumkin?
29. Minerallarning shaffofligi deb nimaga aytiladi va u qanday turlarga bo'linadi?
30. Minerallar qanday rangga ega?
31. Tabiatda ma'lum bo'lgan qanday minerallarning rangi va chizig'ining rangi orasida farq uchraydi?
32. Minerallarning yaltiroqligi qanday xususiyatga ega va u necha guruhga bo'linadi?
33. Minerallarning ulanish tekisligi deb nimaga aytiladi?
34. Minerallarning ulanish tekisligi bo'yicha qanday darajali shkala qabul qilingan?
35. Minerallarning qattiqligi qanday usullarda aniqlanadi?
36. Minerallar nechta sinfga bo'lib o'rganiladi?

IV-BOB. RELEF TO‘G‘RISIDA UMUMIY MA‘LUMOT

4.1.Relef – geomorfologiyaning tekshirish ob‘ekti

Geomorfologiyaning o‘rganadigan obyekti *relef* hisoblanadi. *Relef* deganda, geologik tuzilishi va paydo bo‘lishi, rivojlanishi har xil bosqichda bo‘lgan, bir-biri bilan chambarchas bog‘langan va o‘zaro ta’sirda bo‘lgan litosfera yuzasi barcha shakllarining (*qavariq, egilgan, bukilgan, balandpast, tekislik*) yig‘indisi tushuniladi.

Releflar shakli va ularning har xil elementlari bir-biridan farq qiladi. Releflar paydo bo‘lishiga ko‘ra: *tektonik, erozion va akkumlyativ* shakl turlariga bo‘linadi.

Tektonik shakllar yer po‘stining harakati natijasida hosil bo‘ladi. Bularga tog‘ tizmalari, tekisliklar, okean cho‘kmalari taalluqli bo‘lib, ular yer yuzasining asosiy relesini tashkil qiladi.

Erozion shakllar atmosfera, daryo va yer osti suvlarining tog‘ jinslarini yemirishidan yuzaga keladi. Ularga tog‘ darasi, daryo vodiylari, jarliklar, soyliklar, chuqurliklar misol bo‘la oladi.

Akkumulyativ shakllar (daryo supalari, dyunalar, barxanlar va h.k.) yemirilgan tog‘ jinslarining daryo suvlari va shamol yordamida bir joydan ikkinchi joyga olib kelib yotqizilishidan hosil bo‘ladi. Relefning erozion va akkumulyativ shakllari o‘z ko‘rinishini vaqt o‘tishi bilan tez o‘zgartirib turadi.

Relef turlari. Yer yuzasining katta-katta maydonlarida relesining ma’lum bir turlari vujudga keladi hamda ularning geomorfologik tuzilishida o‘zaro o‘xshashlik va takrorlanish kuzatiladi. Relesining 50 taga yaqin turi mavjud. Shulardan asosiylari uchta: *tekislik, past-balandlik va tog‘lik turlaridir.*

Relesining *tekislik turi* quruqlikning katta maydonlarini egallaydi. Uning yuzasi tekislikdan yoki kichik past-balandliklardan tashkil topadi.

Relef *shakli* elementlariga quyidagilar kiradi: yonbag‘irlar yuzasi; yonbag‘rlarning o‘zaro kesishishidan hosil bo‘lgan chiziq; suv ayirish

chiziqlari, qiyaliklar etagi, balandliklarning yuqori nuqtasi, soyliklar, vodiylar, jarliklarning oxiri va boshqalar.

4.2. Relif landshaftining etakchi komponenti

Yer yuzasining reliefi juda xilma-xildir. Fazoda relief yer yuzasiga ta'sir qiluvchi endogen va ekzogen jarayonlar to'plamining o'zgarishiga qarab o'zgaradi. Relief hosil qiluvchi jarayonlarning tabiati, ularning yer yuzasini har bir qismida jadalligi va yo'nalishi fizik-geografik sharoitlarga bog'liq bo'lib, ular hududning geologik tuzilishini, undagi relief va iqlimni o'z ichiga oladi.

Iqlim shuningdek, bir qator relief hosil bo'lish sharoitlarining mavjudligi va xususiyatini belgilaydi: tuproq qoplamasi, muzlik va o'simliklar. Yer yuzidan yuqoridagi hodisalar majmuasi, uning ko'plab tabiiy hududiy komplekslarga yoki landshaftlarga farqlanishiga olib keladi, ular yer yuzasining barcha tabiiy tarkibiy qismlarining, ya'ni tog' jinslari, relief, iqlim, tuproq qoplami, o'simliklar, yer usti va yer osti suvlari va hayvonot dunyosining tabiiy birikmalarini anglatadi.

Tabiiy muhitning barcha bu tarkibiy qismlari bir-biri bilan va yer yuzasining reliefi bilan chambarchas bog'liq. Ular relefga ta'sir qiladi va shu bilan birga, uning ta'sirini o'zlari boshdan kechirishadi. Iqlim o'simliklarga, o'simliklar tuproqlarga ta'sir qiladi; geologik tuzilish nafaqat relefga, balki tuproqlarga va ular orqali va o'simlik qoplamiga ham ta'sir qiladi. Boshqacha qilib aytganda, landshaftning barcha tarkibiy qismlari o'zaro aloqador va o'zaro bog'liqdir, boshqa komponentlar orqali to'g'ridan-to'g'ri va bilvosita bir-birining rivojlanishini belgilaydi. Tabiiy muhitning tarkibiy qismlari ko'plab xususiyatlarga ko'ra juda xilma-xildir. Landshaftlar minglab va yanada xilma-xildir.

Ular orasida yer yuzida o'xshash sharoitlarda bir necha bor takrorlanadigan landshaftlar mavjud bo'lib, ular uning ayrim qismlariga xosdir. Relief geografik landshaftning juda murakkab va muhim tarkibiy qismi bo'lib, zamin qoplamasi va tabiiy muhitning qolgan qismlari bilan chambarchas bog'liq. Landshaftlarni shakllantirishda reliefning ahamiyati

juda katta. Relefning katta xususiyatlari asosan iqlimning tabiatini belgilaydi va unga bog‘liq bo‘lgan 28 ta tuproq va o‘simlik qoplami mavjud. Iqlim gipsometrik darajaga qarab o‘zgaradi, shuning uchun tog‘li mamlakatlarda ko‘pincha tuproq va o‘simlik qoplaminin vertikal iqlim zonasi kuzatiladi. Bundan tashqari, o‘rta va baland tog‘lar havo massalari harakati uchun ozmi-ko‘pmi muhim to‘siqlarni keltirib chiqaradi, bu esa iqlim sharoitida, shuningdek, shamol va shamol yon bag‘irlarining tuproqlari va o‘simliklarida keskin farqni keltirib chiqaradi.

Shamol yon bag‘irlari nam iqlimga ega, shaomol tagi - esa quruq. Bu hodisa, albatta, tog‘ tizmalari hukmron nam shamollar yo‘nalishiga perpendikulyar yo‘naltirilgan taqdirdagina kuzatiladi. Yer yuzasidagi kichik nosimmetrikliklar (mikrorelief va nanorelef) ko‘pincha, uning notekis namlanishiga sabab bo‘ladi. Mikropastliklarda yomg‘ir va erigan suvlar to‘planib, yer osti suvlari sathi yuzaga yaqin joylashgan. Bu yerda namlikni yaxshi ko‘radigan turlar bilan ifodalangan yam-yashil yopiq o‘simlik qoplami paydo bo‘lishining sababi bo‘lib, uning ostida introzonal tuproqlarning har xil turlari (botqoq, o‘rmon zonasida o‘tloq, dasht zonasida sho‘rlar) hosil bo‘ladi. Relefning ko‘tarilishida namlik kamroq bo‘ladi, o‘simlik qoplami unchalik yam-yashil emas va boshqa turlar (mezofitlar yoki kserofitlar) bilan ifodalanadi. Bu yerda har xil turdagi zonali tuproqlar hosil bo‘ladi.

Relefning arid va semigumid rayonlari landshaftlarning biogen tarkibiy qismlariga ta‘siri ayniqsa katta. Bu yerda o‘simlik va tuproq qoplamidagi keskin farqlar ko‘pincha, yer yuzasidagi eng kichik nosimmetrikliklar (nano-shakllar) o‘zgarishi bilan bog‘liq bo‘lib, bu murakkab tuproq-o‘simlik qoplaminin paydo bo‘lishiga olib keladi. Namlik yetarli bo‘lmagan sharoitda mikrorelief tuproq qoplamida tuzlarning tarqalishiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Semigumid iqlim sharoitida yuvish rejimi faqat salbiy relief shakllarida mavjud bo‘lishi mumkin, buning uchun zarur bo‘lgan namlik nafaqat yog‘ingarchilik tufayli, balki ularni o‘rab turgan hududdan yon bag‘irlari bo‘ylab oqishi natijasida ham olinadi. Shuning uchun pasaygan joylarning orqasida, tuzlarning chuqurlik joylardan chiqib ketishi (ayniqsa yopiq) sho‘rlar hosil

bo'ladi. Mineral zarralarning pastlik joylarda suvning tushayotgan oqimi bilan chiqib ketishi, ularning tubini asta-sekin cho'kishiga va shakllarning chuqurlashishiga olib keladi. Pastliklar tashqarisida teskari jarayon ijobiy shakllarda amalga oshiriladi. Bu yerda quyosh nurlari tomonidan yopiq o't qoplamidan mahrum bo'lgan nisbatan baland, daraxtsiz joylarning kuchli isishi tufayli sho'rlangan eritmalarning yer usti yuqori qismiga kapillyar tortilishi sodir bo'ladi.

Shuning uchun sho'rxok va sho'rtoblar o'rtasida hosil bo'ladi. Quyosh radiatsiyasining energiyasini yer yuzida qayta taqsimlash, uning relefiga bog'liq. Turli xil ekspozitsiyalarning yon bag'irlari bilan ifodalangan landshaftlar quyosh energiyasini taqsimlash xususiyatlarini belgilaydi. Bu, ayniqsa, shimoliy va janubiy ekspozitsiyalarning yon bag'irlarini taqqoslashda aniq kuzatilishi mumkin. Shimoliy ekspozitsiyaning yon bag'irlari kamroq issiqlik oladi va shuning uchun namlikni janubiy ekspozitsiyaning yon bag'irlariga qaraganda yaxshiroq saqlaydi va tuproq va o'simlik qoplamida bir-biridan farq qiladi. Ushbu farqlar, ayniqsa, qurg'oqchil (arid yoki semigumidnoto) iqlim sharoitida, shuningdek tundra zonasida va ko'p yillik muzliklarning tarqalish joylarida keskin namoyon bo'ladi. Semigumid iqlimida (cho'l iqlimi) shimoliy ekspozitsiyaning qiyaliklari ko'pincha janubiy qiyaliklarning cho'l landshaftlariga keskin qarshilik ko'rsatadigan o'rmon landshaftlari hisoblanadi. Qurg'oqchil iqlim sharoitida shimoliy ekspozitsiyaning yon bag'irlarida dasht o'simliklarining yamoqlari, janubiy yon bag'irlarida cho'l florasi ustunlik qiladi yoki bu erda o'simliklar va rivojlangan tuproq qoplamidan butunlay mahrum bo'lgan joylar kuzatiladi.

Tundra zonasida manzara aksincha. Bu yerda eng kam issiqlik oladigan shimoliy ekspozitsiyaning yon bag'irlari yalang'och yoki siyrak o'simliklar bilan qoplangan, janubiy yon bag'irlari esa yopiq (mox-o'tsimon-buta o'simlik qoplami). Tayga-o'rmon zonasida o'rmonlar har qanday ekspozitsiya qiyaliklarida bir xil darajada yaxshi o'sadi, ammo shimoliy va janubiy ekspozitsiya qiyaliklarining daraxt va o't o'simliklarining tur tarkibida ko'pincha sezilarli farqlar seziladi. Ba'zan janubiy ekspozitsiyaning tik qiyaliklarida tayga-o'rmon zonasida janubiy

rayonlarga xos bo'lgan cho'l o'simliklari va unga mos tuproqlar (kulrang o'rmon, qora kulrang tuproqlar) uchraydi. Relef nafaqat tabiiy landshaftning boshqa barcha tarkibiy qismlariga ta'sir qiladi, balki ularning ta'sirini ham boshdan kechiradi. Relefga iqlim, hududning geologik tuzilishi, yer usti va yer osti suvlari sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Tuproq va o'simlik relefiga kamroq ta'sir qiladi va relefni shakllantirishda hayvonlarning roli juda ahamiyatsiz. Tuproq qoplaminin relefiga ta'siri, asosan, har xil turdagi tuproqlarning suv va shamol eroziyasi, ko'chki, ko'tarilish va tushish jarayonlariga turli xil ta'sir qilishida ta'sir qiladi. Shu sababli, ushbu jarayonlar bilan bog'liq bo'lgan yer yuzidagi nosimmetrikliklar har xil turdagi tuproqlarning tarqalishi doirasida biroz farq qiladi. Biroq, bu ta'sir, tuproq qoplaminin ahamiyatsiz kuchi tufayli, faqat yer yuzasining eng kichik nosimmetrikliklariga (nanoshakllariga) ta'sir qiladi va hatto hamma joyda ham emas. Tuproq qoplaminin to'liq kesib o'tgan kattaroq denudatsiya shakllari asosan pastki jinslarning litologiyasi bilan bog'liq. Zich yog'och va o't o'simliklari suv va shamol eroziyasi jarayonlarining rivojlanishiga va deflyatsion va erozion relef shakllarining shakllanishiga to'sqinlik qiladi.

Bu uning relefni shakllantirish jarayonlariga ta'sirini ko'rsatadi. Ba'zida o'simlik qoplami shamol yoki suv oqimlari natijasida hosil bo'lgan akkumulyativ shakllarning shakllanishiga yordam beradi, ularning tezligi zich chakalakzorlarda keskin pasayadi, bu esa oqim olib kelgan materialning cho'kishiga olib keladi. Kamdan kam hollarda o'simliklar to'g'ridan-to'g'ri relef hosil qiladi. Bular daraxtlar yiqilib tushganda hosil bo'lgan teshiklar va tepaliklar, ildizlarning burilishi, botqoq tepaliklar va boshqalar. Shunday qilib, relef landshaftning tarkibiy qismi bo'lib, uning ko'plab xarakterli xususiyatlarini aniqlaydi va shu bilan birga u yoki bu darajada o'zi deyarli uning tarkibiy qismlariga bog'liq. Shu munosabat bilan landshaftlarni va ularning alohida tarkibiy qismlarini (tuproqlar, o'simliklar, hayvonot dunyosi, suvlar va boshqalar) bilish relefni o'rganmasdan mumkin emas, shuningdek, relefni chuqur o'rganish, uning ichida shakllangan landshaftning xususiyatlarini aniqlamasdan tasavvur qilib bo'lmaydi. Tuproqshunoslik uchun relefni o'rganishda geografik

yondashuvdan foydalanish ayniqsa muhimdir, chunki bu yondashuv tuproq qoplami va relef o'rtasida yaqin aloqalarni o'rnatishga imkon beradi va tuproq qoplamini landshaftning boshqa tarkibiy qismlari (iqlim, o'simliklar, yer usti va yer osti suvlari) bilan o'zaro bog'liq holda tuproq shakllanishining eng muhim omillarini o'rganishga yordam beradi.

4.3. Relef shakllari va elementlari

Relef shakllari quyidagi belgi va ko'rsatkichlarga asosan tasniflanadi: 1) *tashqi belgisiga*; 2) *murakkabligiga*; 3) *o'lchamiga*; 4) *paydo bo'lishi - genezisiga*. Birinchi uchta belgi yordamchi ahamiyatga ega bo'lsa, to'rtinchisi bajariladigan geomorfologik tadqiqotlarning genetik tasnifiga asoslanadi. Relef tashqi belgilariga ko'ra musbat va manfiy shaklli, ular ham o'z navbatida yopiq va ochiq shaklli guruhlarga bo'linadi. Agar relef "qavariq" bo'lsa, u musbat shaklli, agar "botiq" bo'lsa, manfiy shaklli deb ataladi. Relef shakli hamma tomondan yonbag'ir yoki chiziqlar (suv ayirgich, qiyaliklar etagi) bilan ajralgan bo'lsa, "yopiq" shaklli bo'ladi. Masalan, tog' - uni ajratib turuvchi yonbag'irlari va yonbag'ir etaklari bilan; karst - aylanma yuzalar bilan ajralib turadi. Ochiq shaklli releflar - deyarli hamma tomonidan ochiq bo'ladi. Masalan, jarlar, daryo vodiylari va h.k.

Relef shakllari murakkabligi bo'yicha *oddiy va murakkab* turlarga bo'linadi. Oddiy shaklli releflar o'lchamining kichikligi va uning ichida boshqa relef shakllarining yo'qligi bilan ajralib turadi. Masalan, qo'rg'on, tepa, do'nglik joylar. Murakkab shaklli releflar turli genezisli va o'lchamli, xilma-xil bo'lgan oddiy relef shakllar birikmasidan iborat bo'ladi. Masalan, katta daryo vodiylari – u manfiy, ochiq va murakkab shaklli bo'lib, o'z ichiga xilma xil oddiy shaklli releflar majmuasini va elementlarini oladi. Qo'yida tabiatda eng ko'p uchraydigan musbat va manfiy shaklli releflarning qisqacha tavsifi beriladi. Relefning musbat shakllari. Qo'rg'on - nisbiy balandligi 50 m gacha bo'lgan, yonbag'irlik etak chizig'i bilan keskin ajralib turuvchi balandlikdir.

1. Qo'rg'onlar – insonlar tomonidan qurilgan yopiq shaklli relef hisoblanadi. Tepa (do'ng yer) nisbiy balandligi 100 m gacha bo'lgan, yonbag'irlari etak chiziqlari bilan keskin ajralib turuvchi qubbasimon balandlik. Ba'zida tepa shakli konussimon bo'lishi mumkin. Tepa yonbag'irlari nishablighi 250 gacha qiyalikka ega bo'lib, tepasi yassi yoki sezilmas do'ng bo'lishi mumkin

2. Do'ng yer balandligi 1,0-1,5 m dan ko'p bo'lmagan musbat shaklli relef. Tepalik – etak chizig'i aniq bo'lmagan, alohida - alohida ajralib turuvchi qubbasimon, ba'zida konussimon, qiyaligi sezilarli bo'lmagan, yonbag'irli balandliklar. Tepalikning uchlari g'adir-budur, dumaloq va yassi bo'lishi mumkin. Tepaliklarning nisbiy balandligi 200 m gacha bo'ladi

3). Jo'yakli (pushtasimon) balandliklar yonbag'irining qiyaligi 200 va undan katta, eni tor, uzoqqa cho'zilgan balandlik. Jo'yaklar yuzasi yassi yoki dumaloq tepaliklarga ega bo'lib, yonbag'ir etak chiziqlari bilan keskin ajralib turadi. Jo'yaklar - yopiq shaklli relef hisoblanadi, ba'zan oddiy va murakkab turlari ham bo'lishi mumkin. Plato (yassi tog') - aniq yonbag'irlar bilan ajralib turuvchi, ko'tarilgan tekislik, ba'zida tik, murakkab, yopiq shaklli relefdir. Platolar asosan gorizontol holatda yotgan qatlamlardan tuzilgan bo'ladi. Platoning yuzasi tekis, to'lqinsimon, tepalikli va ba'zida bu tepaliklar manfiy shaklli releflar bilan bo'lingan bo'ladi. Yassi past tog'lar absolyut balandligi 500 m dan ko'p bo'lgan, o'ta murakkab relef shakli, nisbiy bo'linish chuqurligi 200 m dan ko'p bo'lgan maydonlar kiradi. Ular maydoni bo'yicha juda katta bo'lib, tog'li rayonlarni egallab yotadi, relefi yassi balandliklardan tashkil topgan musbat shaklli yuzadir. Tog' nisbiy balandligi 500 m dan katta bo'lgan, keskin ajralib turuvchi musbat shaklli relef, ko'p qismi har xil shaklli va tik yonbag'irli bo'lib, etak chiziqlari bilan keskin ajralib turadi. Tog'larning morfologik tiplari tabaqalanish chuqurligi, yonbag'irlarning tikligi va qoyatoshligi, muzliklarning mavjudligi va mavjud emasligi bilan farqlanadi. Absolyut balandligiga ko'ra tog'lar quyidagi tiplarga bo'linadi (I.S. Shukin bo'yicha): past tog'lar 500-1000 m, o'rta tog'lar 1000-2000 m, baland tog'lar 2000-5000 m, juda baland tog'lar 5000 m dan yuqori.

Tog‘lar tepasining yuzasi yassi, gumbazsimon, piramidasimon, konussimon va hokazo shakllarga ega bo‘lishi mumkin. Tog‘lar “Tepasining uchini” va “cho‘qqisini” alohida ajratish kerak, chunki ular tog‘ tizmalarining yoki tog‘li hududlarning eng baland nuqtasini ko‘rsatib turadi. Tog‘ tizmalari nisbiy balandligi 500 m dan baland bo‘lgan va tik yonbag‘irli, katta uzunlikdagi (bir necha yuz km) balandliklardir. Tog‘ tizmalarining balandligi bo‘yicha keskin ajralib turuvchi qismi tog‘ cho‘qqisi deb ataladi. Tog‘ tizmalari murakkab shaklli relief bo‘lib, asosan tik yonbag‘irlardan chiqib turuvchi qoyalar bilan murakkablashgan bo‘ladi. Soylik, suv oquvchi botiq yuza va boshqa joylarning umumiy nishabligiga qarab ochiq, cho‘zilib chuqurlashgan, uch tomoni biroz qiya, yonbag‘irlari o‘simliklar bilan qoplangan pastlikdir. Uning yonbag‘irlari noaniq bo‘ladi. Soylik - oddiy ochiq shaklli relief bo‘lib, chuqurligi kichik (bir necha metr), uzunligi 200-500 m ga yetadi. Suv o‘yib ketgan kichik chuqurlik - jarlik joyning umumiy nishabligiga qarab ochiq, chuqurligi (0,1 dan 1- 2 m gacha) va kengligi (0,3 dan 4- 5 m gacha) katta bo‘lmagan, cho‘zilib o‘yilgan yuzadir. Uning uzunligi katta bo‘lmay (2-4 dan 10- 20 m gacha), yuqori qismi ochiq; yonbag‘irlari tik, tog‘ jinslari o‘yilib ochilgan va keskin ajralib turuvchi yonbag‘irlardan, qiyaliklardan iborat bo‘lib, oddiy, ochiq shaklli relief hisoblanadi. Jar asta-sekin o‘yilib kengayuvchi va joyning umumiy nishabligiga qarab qiyalanib ketgan, ochiq, uzun o‘yilgan chuqurlikdan iborat bo‘ladi. Jar yonbag‘irlari vertikal (900), ba’zida “osilib” turuvchi (>900) shaklga ega, unda o‘simliklar umuman o‘smaydi va devorlari aniq ajralib turadi. Jarining chuqurligi 50 m gacha, eni 3-5 m dan 40-60 m gacha, uzunligi bir necha kilometr bo‘lishi mumkin. Soy qiyaligi kichik bo‘lgan va o‘simliklar bilan qoplangan yonbag‘irli, maydonning umumiy nishabligi bo‘yicha cho‘zilgan, ochiq va uzunligi bo‘yicha o‘yilgan chuqurlik. Soy tubi bilinar-bilinmas nishabli, biroz egilgan, ko‘ndalang kesmali bo‘lib, o‘simliklar bilan qoplanib yotadi. Yonbag‘irlarining qirrasini aniq ajralib turadi. Soyning uzunligi bir necha 40 kilometr, chuqurligi va kengligi bir necha metr bo‘lishi mumkin. Katta soylar reliefning murakkab shakllari hisoblanadi. Vodiy uzun cho‘zilgan, nishabligi faqat bir tomonga bo‘lgan, ochiq, murakkab relefli

shaklga ega. Vodiyning nishab qismi (tubi) ko'chki jinslari va kichik, yonbosh jarliklari hamda to'liqinsimon baland pastliklar va boshqa relef shakllari bilan murakkablashgan bo'ladi. Vodiyning kengligi turlicha bo'lib, uzunligi bir necha yuz va ming kilometrgacha cho'zilgan bo'ladi. Vodiylar bir-biri bilan qo'shilganda, biri ikkinchisini kesib o'tmaydi, ular o'zaro umumiy katta vodiylarni hosil qiladi. Agar vodiydin daryo oqib o'tsa, u daryo vodiysi, daryo bo'lmasa quruq vodiya deb ataladi.. Botiya (havza) hamma tomoni yopiq va har xil nishablikdagi qiyaliklar va turli shaklga ega bo'lgan yonbag'irlar bilan o'ralgan tovoqsimon pastlik. Botiyaning shakli va o'lchami har xil bo'ladi; uning tubida va yonbag'irlarida musbat va manfiy shaklli releflar hosil bo'lishi mumkin. Uncha chuqur va katta bo'lmagan, nishabligi kichik, yonbag'irlari yassi yoki biroz egilgan tubli botiya yuzalar tovoqsimon chuqur yer (botiya) deb ataladi). Botiya (havza) va tovoqsimon chuqur yer yuzalarining o'lchami juda katta bo'lishi mumkin, masalan, Atlantika, Tinch va Hind okeanlari tubi-botiyalari. Bunday yirik suv havzalari tubi bir necha kichik havzalardan va suv osti tog' tizmalari hamda orollar bilan murakkablashgan bo'ladi. Yuqorida ta'riflangan relef shakllarining tasnifi morfografik tasnif deb ataladi. Bu tasnif, to'liq o'rganilgan va ta'riflangan relef shakllarining tashqi belgilariga asoslanib beriladi. Ammo relefni ta'riflashda, bir xil ko'rinishdagi relef shakllari paydo bo'lishiga yoki o'lchamiga ko'ra bir - biridan keskin farq qilsalar ham, bir xilda nomlanadilar. Masalan, botiya va havza, vodiya va baland - past tekisliklar. Shuning uchun, relef shakllarini o'rganishda o'lchami aniq belgilanishi kerak. Relef shakllarini o'lchamiga ko'ra o'rganish – morfometriya deb ataladi. Relef shakllari o'lchamiga ko'ra tasniflanadi.

Yer yuzasi relef shakllarining eng oddiy tarkibiy qismlari *elementlaridir*. Geometrik nuqtai nazardan, ular *yuzalar, chiziqlar va nuqtalar* bilan ifodalanishi mumkin. Har bir relef shakli, birinchi navbatda, ufq tekisligi bilan ma'lum egilish burchaklarini hosil qiluvchi yuzalar (qirralar) bilan cheklangan. Nishab kattaligi bo'yicha ularni subgorizontal sirtlarga (egilish burchaklari $<2^\circ$) va qiyaliklarga (egilish burchaklari $>2^\circ$) bo'lish mumkin. Sirtlar (yuzlar) gorizontaal, e'gimli, konveks va konkav

bo‘lishi mumkin. Ko‘pincha, relief shakllarini cheklaydigan yuzalar turli xil tik joylarning kombinatsiyasi (pog‘onali yuzalar). Relief shakllarini cheklaydigan turli sirtlar bir-biri bilan kesishadi, chiziqlar hosil qiladi. Ushbu chiziqlar ramka (imlo) deb nomlanadi. Relefdagi ramka chiziqlari ajralib turadi: suv havzalari, talveglar (suv havzalari), tagliklar va qirralar.

Suvayirg‘ich - suv havzasi-qarama-qarshi qo‘shni suv oqimlari yoki ularning tizimlarining sirt oqimini ajratib turadigan yer yuzidagi chiziq (yo‘l-yo‘l). Suvayirg‘ich - bu ijobiy relief shakllarining qirralari (tekisliklarning kesishish chiziqlari). Tog‘larda suv havzalari keskin ifodalanadi va odatda tog tizmasiga to‘g‘ri keladi, ammo tog‘larda bo‘linish chizig‘i baland tog‘ tizmalari bo‘ylab emas, balki pastroq joylarda o‘tadigan holatlar tez-tez uchraydi. Tekisliklarda suv havzasining holati ko‘pincha noaniq bo‘lib, uni o‘rnatish har doim ham mumkin emas. Birinchi darajali suv havzalari (qo‘shni daryo tizimlari o‘rtasida) va ikkinchi darajali suv havzalari (asosiy daryoning qo‘shni kanallari o‘rtasida) farqlanadi. Ba‘zan suv havzasi qo‘shni daryo tizimlarini ajratib turadigan yer yuzasi chizig‘i deb ataladi. Bunday holda, bo‘linish maydoni haqida gapirish to‘g‘ri bo‘ladi. Tizma bo‘ylab o‘tadigan suv havzalari ko‘ndalang kesim profiliga ko‘ra o‘tkir, yumaloq va tekis, bo‘ylama, profil shakliga ko‘ra esa tekis, to‘lqinli va tishli bo‘linadi.

Talveg (suv to‘plagich) – vodiyni eng past nuqtalarini, to‘sinlarni, jarliklarni bog‘laydigan va daryo o‘zanining (suv oqimi) tubiga to‘g‘ri keladigan chiziq. Rejada talveg odatda egri chiziq bo‘lib, bo‘ylama profilda botiq, kamroq konveks yoki pog‘onali shaklga ega. Bosqichli profil shaklidagi joylar ostona va sharsharalar bilan mos keladi.

Taglik (orqa tikuv) - Nishabning egilish chizig‘i, uning ostida u yumshoqroq bo‘ladi. “Taglik” atamasi tog‘lar, tepaliklar, jarliklar va boshqalarning etagiga nisbatan qo‘llaniladi. Terrasali relief holatida, qirg‘oqning maydonga o‘tish chizig‘i terrasaning orqa tikuvi deb ataladi.

Chet (hoshiya) burilish chizig‘i, uning ostida u tikroq bo‘ladi (qiyaliklarning burmalari, terrasaning chekkasi, platolar, jarliklar va boshqalar).

Relief elementlari, shuningdek, odatda ma'lum bir ramka chiziqlarining kesishishini tavsiflovchi nuqtalarni o'z ichiga oladi. Quruqlikdagi tugun nuqtalarining quyidagi turlari ma'lum:

- cho'qqi – eng katta mutlaq belgilarga ega bo'lgan nuqtalar;
- tugunli – nuqtalar bir nechta suvayirg'ich nuqtalarining kesishishi (suvayirg'ich);
- davon oshish (egar shaklidagi) – talveglarni kesib o'tuvchi suv havzalarining pastki nuqtalari;
- og'iz – suv fazosidagi ariq, daryodarning botiq nuqtalari;
- етакланувчан айри – talveglarning bo'linish nuqtalari;
- yelka - suvayirg'ich (talveglar) ning chetlari bilan kesishish nuqtalari;
- burilish nuqtalari-suvayirg'ichlarning o'zgartirish nuqtalari;
- chuqur – yopiq cho'kmada joylashgan eng payat nuqta;
- burun (quruqlikning dengizga o'tkir burchagi bilan kirgan joy) – maydoniga keskin va chuqur kirib boradigan balandliklar tagliklari bilan kesishish nuqtalari.

Shunday qilib, yer yuzasining reliefini yer yuzasining chiziqlari, nuqtalari va tekisliklarining fazodagi yuza sathiga nisbati deb tushunish kerak.

Relief shakllari quruqlik, okean va dengiz tubidagi izolyatsiya qilingan notekisliklar. Ular tashqi ko'rinishning ma'lum xususiyatlari, o'lchami va kelib chiqishi (genezisi) bilan ajralib turadi.

Tashqi (morfologik) xususiyatlariga va o'zaro birikmalariga ko'ra, barcha relief shakllarini quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin: ijobiy va salbiy, yopiq va ochiq, oddiy va murakkab.

Turli xil tabiiy sharoitlarda, rivojlanishning turli bosqichlarida relief shakllarining shakllanishi, ularning xilma-xilligiga olib keladi, shuning uchun ushbu shakllarni o'rganish uchun ularning tasnifi zarur.

4.4. Relief morfografiyasi va morfometriyasi

Relefning eng muhim xususiyatlaridan biri, bu - uning dengiz sathiga nisbatan joylashishi (ko'tarilishi) (mutlaq balandlik) bu *gipsometriya* deb ataladi. Dengiz osti relief shakllariga dengiz yoki okean chuqurligini ko'rsatadigan *batimetriya* kiradi.

Gipsografik egri chiziq umuman yer yuzasi relefining umumiy xususiyatlarini ko'rib chiqishga imkon beradi. Gipsografik egri chiziqda yer yuzasining ikkita asosiy gipsometrik darajasi ajralib turadi:

1. +2000 va -200 m oralig'ida joylashgan va yer yuzining 30 foizini egallagan materik.

2. Okean - 3000 dan - 6000 m gacha chuqurlikda, bu yer yuzasining 50 foizini tashkil qiladi.

Qolgan 20% ni o'rta balandlikdagi va baland tog'lar, chuqur dengiz novlari egallaydi. Egri chiziq shuni ko'rsatadiki, umuman yer uchun salbiy gipsometrik xususiyatlar ko'proq xarakterlidir. Gipografik egri chiziqlar, shuningdek, qit'alar uchun alohida, okeanlar va dengizlar uchun alohida - batigrafik egri chiziqlar tuziladi (- jadval).

4.1-jadval

Materiklarning o'rtacha balandligi va yer okeanlarining o'rtacha chuqurligi

Materiklar	O'rtacha balandligi (gipsometriya), m	Okeanlar	O'rtacha chuqurligi (batimetriya), m
Yevrosiyo	840	Tinch	4280
Afrika	750	Atlantika	3940
Shimoliy Amerika	720	Hind	3960
Janubiy Amerika	600	Shimoliy muz	1200
Avstraliya	320		
Antarktida	2100		

Yerning eng yuqori ekstremal nuqtasi - Jomolungma tog'ining cho'qqisi yoki Everest (Himoloyda) 8848 m, eng katta chuqurligi - Marian chuqur suv xandagida (Tinch okeani) 11034 m ga etadi, Shuning uchun dunyo yuzasida maksimal balandlik oralig'i (yoki balandlik amplitudasi) taxminan 20 km. Quruqlik yuzasining okean sathidan ko'tarilish darajasiga ko'ra:

1. *O'zgarimas relief* - mutlaq balandligi 0 dan 200 m gacha.

2. *Balandliklar* - balandliklar va baland tekisliklar yer yuzasining mutlaq balandligi 200-500 m bo'lgan qismlarini o'z ichiga oladi, ularning sirtlari gorizontal, qiyalik, yoki botiq bo'lishi mumkin (izoh: quruqlikda dengiz sathidan pastda joylashgan tekisliklar mavjud, masalan, Kaspiy pasttekisligi). Morfologiyaga ko'ra, tekisliklarning ikkala turi orasida tekis, tepalikli, to'lqinli, tizma mavjud.

Plato (lot. plat - yassi) – bu gorizontal yotgan yoki ozgina deformasiyalangan jinlardan tashkil topgan, tekis yoki zaif bo'laklangan (to'lqinli) yuzaga ega bo'lgan baland tekislik, qo'shni pastki tekislik bo'shliqlarining aniq qirralari bilan chegaralangan (9-rasm). Platolarning quyidagi turlari mavjud: *strukturaviy, vulqon va denudasiY*.

Yassi tog'lar - atrofdagi hududdan yuqoriga ko'tarilgan keng yer uchastkalari suv ajratuvchi sirtlarning nisbatan zaif bo'linishi bilan sezilarli eroziv bo'linishga ega. Yassi daryo platodan katta mutlaq balandliklarda (1000 m va undan ko'p) farq qiladi.

Baland tog'lar yer yuzining keng qismlari bilan ifodalanadi. Ular tog' tizmalari va massivlari, platolar, tekis tog'lar va havzalarning murakkab birikmalariga ega bo'lib, ular umumiy, baland ko'tarilgan massiv poydevorda joylashgan.

Tog'lar - bu turli balandliklarga (8000 m va undan ko'pgacha) ko'tarilgan va qisqa masofada balandliklarning sezilarli, odatda keskin o'zgarishi bilan ajralib turadigan, yer po'stining xarsangli, blokli yoki burma-xarsangli tuzilishi bo'lgan keng hududlar bilan xarakterlanadi.

Gipsometriya bo'yicha tog'lar quyidagilarga bo'linadi:

1. Past-1000 m gacha (Yangi Yerning reliefi)

2. O'rtta balandlik 1000 dan 2500 m gacha (G'arbiy va Sharqiy Gatlar, Karpatlar, Shimoliy Ural, Rossiyaning shimoli-sharqidagi tog'lar va boshqalar).

3. Baland-2500 dan 5000 m gacha (Kavkaz tog'lari)

4. Eng baland-5000 m dan ortiq (Alp tog' tizimlari)

Tog'lar iqlim, tuproq qoplamasi va relief hosil qiluvchi jarayonlarning vertikal farqlanishi tufayli landshaftlarning balandlik zonasi va relief darajasi bilan ajralib turadi. Bu baland tog'larda aniq namoyon bo'ladi. Tog'larning reliefi mutlaq balandlikka, geologik tuzilishga va eng muhimi, geografik joylashuvga bog'liq.

Shunday qilib, relief morfografiyasi deganda, biz geomorfologiyaning relief shakllarini tavsiflash va tasniflash va ularni tashqi belgilar bo'yicha tizimlashtirish bilan shug'ullanadigan qismini tushunamiz. Relief morfometriyasi deganda, relief shakllarining raqamli xususiyatlari tushuniladi: chiziqli, maydon, volumetrik; ma'lum geomorfologik rayonlarning mutlaq va nisbiy balandliklari, parchalanish chuqurligi va zichligi, shuningdek mavhum ko'rsatkichlar (daryo o'zanining burilish koeffitsienti, qirg'oq chizig'i va boshqalar). Morfometrik ma'lumotlar ko'pincha topografik xaritalarni qayta ishlash orqali olinadi, shuningdek, aerofotomateriallardan foydalanish mumkin. O'lchovlar va hisob-kitoblar asosida maxsus morfometrik xaritalar tuziladi. Morfometrik ma'lumotlar inshootlarni, yo'llarni loyihalashda, tuproq eroziyasini nazorat qilish choralarini ishlab chiqishda va hokazolarda zarur.

4.5. Relief genezisi

Relief shakllari paydo bo'lish sharoitiga ko'ra ikki asosiy guruhga bo'linadi:

1. Yerning ichki energiyasi – endogen kuchlar ta'sirida paydo bo'lgan relief shakllari. Bu guruh yer po'stida yuz bergan tektonik harakatlar va vulqon jarayonlari natijasida relief paydo bo'lishiga ko'ra ikkiga bo'linadi:

a) Yer po‘stida yuz beradigan tektonik harakatlar (tog‘lar paydo bo‘lishi, tebranma harakatlar) ta‘sirida paydo bo‘lgan relief shakllari;

b) magmatik (vulqon) jarayonlari ta‘sirida paydo bo‘lgan relief shakllari.

2. Yerning tashqi dinamikasi – ekzogen kuchlar ta‘sirida paydo bo‘ladigan relief shakllari. Bu guruh ham relief paydo bo‘lishiga ta‘sir etuvchi omillar turiga qarab quyidagilarga bo‘linadi:

a) nurash jarayoni;

b) oqar suvlar;

v) yer osti suvlari;

g) dengiz suvlari;

d) qor va muzlar;

ye) shamol;

j) doimiy muzloqlarning rivojlanishi;

z) organizmlar;

i) inson faoliyati ta‘sirida.

Relief shakllari paydo bo‘lishiga yuqoridagi omillarning ta‘siri hisobga olinib, ular genetik turlarga bo‘linadi. Umumiy ko‘rinishi, tuzilishi, paydo bo‘lish sharoiti va vaqti bir xil bo‘lgan va ma‘lum hududlarda tarqaladigan relief shakllari birikmasi - *relfning genetik turlari deb atalib*, ular *tektonik, denudasion, akkumulyativ* turlarga bo‘linadi.

Tektonik turdagi relief shakllari. Yer po‘stida bo‘ladigan tektonik harakatlar natijasida paydo bo‘ladi. Bu turdagi releflarga litosfera relefining planetar va juda katta ko‘lamdagi shakllari: materiklar, okean cho‘kmalari, baland tog‘lik va tekislik o‘lkalari kiradi. Bunday harakatlar natijasida ba‘zan baland va o‘rta tog‘lar shakllari ham paydo bo‘lishi mumkin, ularga tog‘ tizmalari, zanjirsimon ko‘tarilmalar (vallar), yirik va kichikroq botiqlar (tog‘oldi va tog‘lar oralig‘idagi botiqlar va havzalar), grabenlar, gorstlar, uzilma terrasalari va boshqalar mansub. Yerning ichki energiyasi bilan bog‘liq bo‘lgan magmatizm jarayoni ta‘sirida paydo bo‘lgan relief shakllari o‘ziga xos xususiyatga ega. Ular xilma-xil bo‘lib, baland va o‘rta (vulqon – tog‘larini, keng lavalali tekisliklarni) shaklli

releflarni hosil qiladi. Ular atrofida kichik relief shakllari (lava oqimi ta'sirida paydo bo'lgan har xil notekisliklar) ham hosil bo'lishi mumkin.

Denudasion tipdagi relief shakllari. Litosfera yuzasini qoplab yotgan tog' jinslarining doimo yemirilishidan va ulardan hosil bo'lgan mahsulotlarni boshqa joylarga ko'chirib olib borib yotqazilishidan hamda tashqi geologik jarayonlarning birgalikdagi ta'siridan sodir bo'ladigan jarayonlar majmui denudasion jarayon deb ataladi. Bunday jarayonlar ta'sirida paydo bo'lgan barcha relief shakllari denudasion turdagi relief deb nomlanadi. Bu tipdagi releflar oqar suvlar oqimi faoliyati ta'sirida paydo bo'lsa, erozion relief shakli; dengiz suvlari faoliyati ta'sirida paydo bo'lgan bo'lsa, abrazion relief shakli deyiladi.

Akkumulyativ turdagi relief shakllari tog' jinslarining yemirilishidan hosil bo'lgan mahsulotlarning ko'chirib quruqlikda yoki suv havzalari tubida yig'ilishidan hamda vaqtincha oqar suvlar (prolyuvial), doimiy oqar suvlar (allyuvial), shamol (eol) va muzliklar ta'sirida hosil bo'ladi. Relief shakllarini genetik, morfografik va morfometrik tasniflari o'zaro bog'liq bo'lib, bir-ikkinchisidan kelib chiqishi ham mumkin. Tashqi dinamik kuchlar ta'sirida paydo bo'lgan relief shakllari xilma-xil bo'lib, o'lchami bo'yicha yirikdan kichikkacha o'zgarishi mumkin. Tashqi dinamik kuchlarning birgalikdagi ta'siridan paydo bo'lgan, juda katta relief shakllariga – keng tog'li o'lkalarning denudasiya agentlari ta'sirida yemirilishidan va tekislanishidan paydo bo'lgan, o'lchami katta tekis o'lkalar va akkumulyativ tekisliklar (masalan, allyuvial, dengiz, morena tekisliklari) kiradi. Har bir tashqi omil (boshqa omillarning ikkinchi darajali ta'sirida) faoliyati ta'sirida katta, o'rta va eng kichik o'lchamli relief shakllari paydo bo'ladi. Masalan, daryo va muzliklar faoliyati natijasida daryo vodiysi, muzlik tekisliklari va boshqalar. Odatda, har bir relief shakli bir vaqtning o'zida ham endogen ham ekzogen kuchlar ta'sirida paydo bo'lishi va rivojlanishi mumkin. Masalan, har qanday tog' tizmalari ko'pdan ko'p daryo vodiylari bilan kesilib, murakkablashadi, daryo suvlari harakati ta'sirida tog' yonbag'irlari yemiriladi va juda tik releflar paydo bo'ladi. Yer yuzasining ko'tarilishi, ayniqsa daryo boshlanadigan tog'larning ko'tarilishi va bir vaqtning o'zida daryo suvlari

quyiladigan joylarning pasayishi daryo suvlarining erozion faoliyatini kuchaytiradi. Relef tiplarini, shakllarini, o'lchamini, genezisini, yoshini va boshqa elementlarini aniqlash, xaritalash, tasniflash, yoshini hisobga olish geomorfologik tadqiqotlarning asosiy vazifasi hisoblanadi.

4.6. Relef hosil qiluvchi omillar

Relef hosil qilishning *asosiy omillari* endogen va ekzogen jarayonlardir. Asosiylaridan tashqari, relefni shakllantirishda bevosita ishtirok etmaydigan, ammo uning shakllanishiga ta'sir qiluvchi, relef hosil qiluvchi jarayonlarning "to'plamini", jadallik darajasini va muayyan jarayonlar ta'sirining fazoviy lokalizatsiyasini aniqlaydigan bir qator omillar mavjud. Bunday omillarga quyidagilar kiradi:

1. Yer po'stini tashkil etuvchi jinslarning moddiy tarkibi;

2. Oldingi geologik davrlarning tektonik harakatlari natijasida hosil bo'lgan geologik tuzilmalar;

3. Iqlim sharoiti va ma'lum darajada relefning o'zi.

Ushbu omillarni batafsil ko'rib chiqamiz.

1. *Jinslarning moddiy tarkibi.* Ma'lumki, yer po'sti turli xil genezis va turli xil kimyoviy va mineralogik tarkibdagi jinslardan iborat bo'lib, bu jinslarning xususiyatlarini va natijada ularning tashqi kuchlar ta'siriga chidamliligini aniqlaydi. Jinslar ko'proq chidamli va kamroq chidamli, ko'proq moslashuvchan va kamroq moslashuvchanlikka ajratiladi. Birinchi holatda, bu tog' jinslarining ob – havo jarayonlariga, ikkinchisida – oqayotgan suvlar, shamol va boshqa ekzogen kuchlarning ta'siriga chidamliligini anglatadi.

Turli xil jinslar guruhlarida tashqi kuchlar ta'siriga turlicha munosabatda bo'lishadi. Cho'kindi jinslar ob-havo jarayonlariga juda chidamli, ammo ular suv va shamol tomonidan osonlikcha yo'q qilinadi (lyoss, qum, sog' tuproqlar, gil, mergel, shag'al). Magmatik va metamorfik jinslar suv bilan yuvishga chidamli, ammo ob-havo jarayonlari bilan nisbatan osonlikcha yo'q qilinadi. Jinslar monomineral, kichik va bir xil donali, och rangli, massiv tuzilishga ega, granitga qaraganda fizik

nurashga ko‘proq chidamli, ayniqsa quyuq rangli va yirik kristalli. Asosiy va ultraasosiy jinslar kislotali va o‘rta tarkibdagi jinslarga qaraganda tezroq nurash natijasida yo‘q qilinadi.

Tog‘ jinslarining issiqlik sig‘imi va issiqlik o‘tkazuvchanligi fizik nurash jarayonlariga chidamliligiga sezilarli ta‘sir qiladi: issiqlik o‘tkazuvchanligi qanchalik past bo‘lsa, jins qizdirilganda va sovutilganda qo‘shni hududlardagi harorat farqi tufayli jinslar shunchalik barqaror bo‘lmaydi.

Tog‘ jinslarining o‘tkazuvchanlik darajasi katta morfologik ahamiyatga ega. Oson o‘tkazuvchan jinslar eroziya shakllarining zaif rivojlanishi bilan ajralib turadi va bu shakllarning yon bag‘irlari uzoq vaqt davomida katta tiklikni saqlab turishga qodir. Daryo vodiylari, ko‘llar va dengizlarning tik yon bag‘irlari bazasida suvga chidamli qatlamlarning paydo bo‘lishi ko‘chki jarayonlarining rivojlanishiga va ko‘chkilarning rivojlanish hududlariga xos bo‘lgan o‘ziga xos relefni yaratishga yordam beradi. Tog‘ jinslarining o‘tkazuvchanligi, ularning tuzilishi yoki yoriqlari bilan bog‘liq bo‘lib, ular ko‘pincha rejadagi gidrotarmoq sxemasini aniqlaydi.

Tog‘ jinslarining eruvchanligi katta morfologik ahamiyatga ega. Oson eriydigan jinslarning keng rivojlanish joylarida: tosh tuzi, gips, ohaktosh, dolomitlar karst jarayonlari tufayli maxsus morfologik komplekslar hosil bo‘ladi.

Relefdan aks ettirish, shuningdek, tog‘ jinslarining *cho‘kish xususiyati* sifatida topiladi, bu nam bo‘lganda jinslar hajmining pasayishi bilan ifodalanadi. Bu lyoss va lyoss shaklidagi sog‘ tuproqlarga xosdir. Cho‘kish natijasida sayoz salbiy relef shakllari hosil bo‘ladi.

Jinslarning morfologik ahamiyatini va ularning tashqi kuchlar ta‘siriga qarshilik darajasini belgilaydigan boshqa xususiyatlar mavjud. Oxir oqibat, tog‘ jinslarining fizikaviy va kimyoviy xususiyatlarining umumiyliigi tog‘ jinslarining barqaror bo‘lishiga, qoida tariqasida, *ijobiy relef shakllarini*, kamroq barqaror – *salbiy shakllarining* hosil bo‘lishiga olib keladi. Tog‘ jinslarining barqarorligi nafaqat ularning kimyoviy va

mineral tarkibiga, balki atrof-muhit sharoitlariga ham bog‘liq. Turli xil sharoitlarda bir xil jins turli darajadagi chidamlilikka ega bo‘lishi mumkin.

2. *Geologik strukturalar*. Barcha tog‘ jinslari yer po‘stida turli xil yashash sharoitida va bir-biri bilan turli xil nisbatlarda bo‘lib, litosferaning ma‘lum bir qismining geologik tuzilishini aniqlaydi. Ekzogen jarayonlar ta‘siri ostida geologik strukturalarni qayta qurish sodir bo‘ladi va *strukturas*i deb ataladigan relief shakllari paydo bo‘ladi, chunki ularning ko‘rinishi asosan tuzilmalarga bog‘liq.

Turli xil strukturalar har xil turdagi strukturaviy va denudasion reliefni aniqlaydi, ammo uning tashqi ko‘rinishi, individual strukturaviy shakllarning o‘lchamlari tashqi kuchlar ta‘sirining tabiati va jadalligiga, tog‘ jinslarining tuzilishini tashkil etuvchi barqarorlik darajasiga, ularning qalinligiga, turli darajadagi tog‘ jinslarining qatlamlanishiga bog‘liq. Strukturalarni tashkil etuvchi qatlamlarning litologik bir xilligi, ularning relefda zaif aks etishiga olib keladi. Geologik strukturalarning relief ko‘rinishiga ta‘siri nuqtai nazaridan turlari quyidagicha:

1. Cho‘kindi, kamdan-kam hollarda vulqon jinslaridan tashkil topgan platforma qoplamasiga xos gorizontalar strukturalar keng rivojlangan. Relefdagi gorizontalar strukturalar yassi tekisliklar va platolarga to‘g‘ri keladi (stol mamlakatlari deb ataladi, masalan, Turgay stoli). Barqaror jinslar ishtirokida qurilgan stol strukturalarining erozion bo‘linishi bilan tekis tog‘ reliefi paydo bo‘ladi. Tektonik barqarorlik va eroziya-denudasiya jarayonlariga uzoq vaqt ta‘sir qilish sharoitida tekis tog‘ reliefi Orol stol-qoldiq tepaliklarining relefiga aylanishi mumkin, bunda salbiy relief shakllari ijobiy larga qaraganda ancha katta maydonlarni egallaydi. Bunday relief Markaziy Osiyo va Afrikada rivojlangan. Turli darajadagi barqarorlikdagi jinslarning gorizontalar qatlamlanishi holatida qatlam-bosqichli relief paydo bo‘ladi. Ushbu sharoitda eroziya shakllarining yon bag‘irlarida strukturaviy teraslar hosil bo‘ladi.

2. Qatlamli barqaror va beqaror jinslarning monoklinal paydo bo‘lishi bilan selektiv denudasiya ta‘siri ostida tarkibiy-denudasion relief – kuest hosil bo‘ladi. Kuesta-assimetrik yon bag‘irlari bo‘lgan tizma shaklidagi balandlik: yumshoq va tik. turli zichlikdagi jinslardan tashkil

topgan monoklinal strukturalar hududlarida oson parchalanadigan jinslarning eroziyasi natijasida hosil bo'ladi. Kuest tizmalarining o'lchamlari yerning mutlaq balandligi va erozion parchalanish chuqurligiga, turli xil barqarorlikdagi tosh qatlamlarining kuchiga va ularning tushish burchaklariga qarab juda farq qilishi mumkin. Ba'zi hollarda bu baland tog' tizmalari (Katta Kavkazning shimoliy yonbag'ridagi qoyatoshli tizma), boshqalarida – nisbiy balandligi 10-20 m bo'lgan kichik tizmalar, visunoklarning kuest reliefi sharoitida va eroziya tarmog'ining tabiati juda o'ziga xosdir. Daryo vodiylarining kuest reliefi elementlari va tog' jinslari qatlamlari elementlari bilan nisbatiga qarab, *konsvekvent* va *subsekvent* vodiylar ajratiladi.

Konsvekvent vodiylar topografik sirtning umumiy qiyaligi va qatlamlarning tushish yo'nalishi bilan mos keladi. *Subsekventlar* monoklinal yotadigan qatlamlarning cho'zilishi bilan mos keladi, ya'ni, ular keyingi vodiylarga perpendikulyar bo'ladi. Subsekvent daryolar vodiylari yonbag'irlarida daryolar paydo bo'lishi mumkin. Kuestning yumshoqroq va uzunroq (strukturaviy) yon bag'irlari bo'ylab oqadigan irmoqlarning vodiylari deyiladi. Sekvent, tik va qisqa (astrukturali) yon bag'irlaridan oqib tushadigan qarama-qarshi yo'naltirilgan irmoqlarning vodiylari *obsekvent* deyiladi.

Nishabning katta burchaklarida, barqaror va beqaror jinslarning tez-tez qatlamlanishi va hududning sezilarli erozion bo'linishi bilan qayta tiklangan monoklinal tizmalar alohida kichik massivlarga bo'linadi, ular rejada uchburchak shaklga ega bo'lib, bir-birining ustiga plitka shaklida joylashadi. Bunday relief *shatrovim chodir* yoki *cheshuychatim tarozi* deb ataladi.

Qatlamlarning monoklinal joylashishi katta antiklinal burmalarning qanotlari va periklinallariga xosdir. agar ular turli darajadagi chidamli jinslardan iborat bo'lsa, unda selektiv denudasiya natijasida kuestlar yoki monoklinal tizmalar paydo bo'ladi. Kuestlar tik qiyaliklari bilan antiklinal yadrolariga qaragan.

Qatlamlarning juda tik tushishi yoki ularning vertikal paydo bo'lishi holatida, barqaror jinslardan tashkil topgan qatlamlarning kengligi bo'ylab

cho‘zilgan nosimmetrik tizmalar hosil bo‘ladi. Tizmalar orasida beqaror jinslarning qatlamlari bo‘ylab parallel eroziya tarmog‘i yotqizilgan.

Qatlamlarning yo‘nalishi va tushish burchaklaridagi xarakterli tez-tez o‘zgarib turadigan buklangan strukturalar o‘rnida yanada murakkab relef paydo bo‘ladi. Burmachan hududlar relefining tabiati, shuningdek, burmalarga burilgan jinslarning tarkibi, parchalanish chuqurligi va ekzogen jarayonlarga ta’sir qilish davomiyligi bilan belgilanadi. Bunday holda, geologik tuzilish turi va relef shakli o‘rtasida muvofiqlik, ba’zan esa nomuvofiqlik mavjud. Agar relefdagi antiklinallar balandliklar yoki tizmalarga, sinlinallar esa relefdagi pastliklarga to‘g‘ri kelsa, u holda relef to‘g‘ri bo‘ladi. Biroq, bunday relef shakllari yosh burmalangan tog‘larda uchraydi.

Ko‘pincha, burmalangan hududlarda topografik sirt va geologik tuzilish o‘rtasidagi teskari munosabatlar bilan tavsiflangan teskari yoki inversion relef rivojlanadi. Ijobiy geologik strukturalar o‘rnida salbiy relef shakllari hosil bo‘ladi va aksincha. Buni antiklinallarning yadrolari sinklinallarning aksenel qismlariga qaraganda denudasiya jarayonlari ta’sirida parchalana boshlaganligi bilan izohlash mumkin. Antiklinal yadrolari parchalangan jinslardan iborat, shuning uchun ularni ekzogen jarayonlar ta’siri ostida yo‘q qilish yanada qizg‘in.

Ko‘pincha geologik strukturalar yoriqlar bilan murakkablashadi, ular bo‘ylab yer po‘stining bloklari vertikal va gorizontal yo‘nalishda bir-biriga nisbatan siljiydi va shu bilan yuzaga keladigan relefning ko‘rinishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Intruziv va effuziv magmatizm ta’siri ostida yer po‘stining strukturalari yanada murakkablashadi.

Ko‘pincha geologik strukturalar yoriqlar bilan murakkablashadi, ular bo‘ylab yer po‘stining bloklari vertikal va gorizontal yo‘nalishda bir-biriga nisbatan siljiydi va shu bilan yuzaga keladigan relefning ko‘rinishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Intruziv va effuziv magmatizm ta’siri ostida yer po‘stining tuzilmalari yanada murakkablashadi.

3. Iqlim. Iqlim relef shakllanishining eng muhim omillaridan biridir. Bu ob-havo, denudasiya jarayonlarining tabiati va jadalligini belgilaydi, chunki mavjud ekzogen jarayonlarning jadalligi va darajasi unga bog‘liq.

Turli xil iqlim sharoitida turli xil, ko‘pincha juda o‘ziga xos relief shakllari paydo bo‘ladi. Iqlim relief hosil bo‘lish jarayonlariga bevosita va bilvosita, tabiiy muhitning boshqa tarkibiy qismlari: gidrosfera, tuproq va o‘simlik qoplami va boshqalar orqali ta‘sir qiladi. Relief hosil bo‘lish jarayonlariga o‘simlik qoplami ta‘sir qiladi. O‘simlik qoplamasiz, ob-havo jarayonlari uchun yuzalar osongina zaifdir. Iqlim va relief o‘rtasidagi to‘g‘ridan-to‘g‘ri va bilvosita aloqalar ekzogen relefnig iqlim zonalligiga bo‘ysunishiga sabab bo‘ladi. Endogen kelib chiqadigan relief azonal deyiladi, chunki uning shakllanishi iqlim zonalligiga bo‘ysunmaydi. XX-asr boshida nemis olim Albrect Penk iqlimni ularning relief hosil qiluvchi ahamiyatiga qarab tasniflashga harakat qildi. U iqlimning uchta asosiy turini aniqladi:

- 1) nival (lot. Nivalis - qor);
- 2) gumid (suyuq shaklda yog‘ingarchilikka boy);
- 3) arid (quruq va issiq).

Keyinchalik bu tasnif to‘ldirilib, batafsil bayon qilindi. Masalan, I. S. Shukin tasnifida iqlimning nival, qutb, gumid va arid turlari ajratib ko‘rsatilgan.

Nival iqlim. Nival iqlim sharoitida relief hosil qiluvchi asosiy omillar harakatlanuvchi muzliklar ko‘rinishidagi qor va muzdir. Qor yoki muz bilan qoplanmagan joylarda fizik (asosan sovuq) nurash jarayonlari jadal rivojlanmoqda. Doimiy muzlik relief shakllanishiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Nival iqlimi yuqori kengliklarga (Antarktida, Grenlandiya, Shimoliy muz okeanining orollari) va qor chegarasidan yuqoriga ko‘tarilgan tog‘larning yuqori qismlariga xosdir.

Qutbli iqlim ko‘p yillik muzlatilgan jinslar (tuproqlar) tarqalgan hududlarning iqlimi. Ushbu turdagi iqlim uchun uzoq va qattiq qish, qisqa va salqin yoz, zaif quyosh nurlanishi odatiy holdir. Qutbli iqlim sharoitida denudasiyaning eng muhim omili *solifluksiya* - muzlatilgan poydevor yuzasida yerigan botqoqlangan tuproqlar va tarqoq tuproqlarning sekin oqimi. Yozda ham past haroratlarda bu yerda jismoniy – sovuq ob-havo ustunlik qiladi. Qutbli iqlim tundraning asosiy zonasiga xosdir.

Gumid iqlimi. Yil davomida yog‘ingarchilik miqdori bug‘lanib, tuproqqa singib ketishi mumkin bo‘lganidan ko‘proq bo‘lishi. Atmosfera

suvining ko‘pligi qiyaliklarning yuzasi bo‘ylab mayda oqimlar va doimiy yoki vaqtinchalik suv oqimlari (daryolar, daryolar) shaklida oqadi, ularning faoliyati natijasida turli xil eroziya relef shakllari vodiylar, nurlar, jarliklar va boshqalar hosil bo‘ladi. Gumid iqlim sharoitida erozion relef shakllari ustunlik qiladi. Ko‘p miqdordagi issiqlik va namlik tufayli kimyoviy ob-havo jarayonlari faol davom etmoqda, yeruvchan jinslar mavjud bo‘lganda karst jarayonlari rivojlanadi. Yerdagi gumid iqlimning uchta zonasi ajralib turadi: ikkitasi shimoliy va janubiy yarim sharlarning *mo‘tadil kengliklarida*, uchinchi *ekvatorial kamar mintaqasida*.

Arid iqlimi. Kam yog‘ingarchilik, quruqlik, jadal bug‘lanish, yil davomida yog‘ingarchilik miqdoridan ortiq, kam bulutli bo‘lish bilan tavsiflanadi. O‘simlik qoplami juda kam uchraydi yoki umuman yo‘q, fizik, asosan haroratning ob-havosi jadal nurashi tarzida o‘tadi. Arid iqlimidagi eroziya faolligi zaiflashadi, shamol asosiy relef hosil qiluvchi vositaga aylanadi. Ob-havo nurashining quruqligi ularni tezda olib tashlashga yordam beradi. Natijada, ko‘proq chidamli jinslar ajratiladi va natijada arid iqlimida geologik strukturalarning relefda aniqroq aks etishi kuzatiladi. Arid iqlimi bo‘lgan hududlar qit‘alarda asosan 20 dan 30 gacha bo‘lgan shimoliy va janubiy kengliklarda joylashgan. Arid iqlimi ushbu kengliklardan tashqarida ham kuzatiladi, bu yerda ularning shakllanishi qit‘alarning kattaligi va orografik xususiyatlari bilan bog‘liq. Shunday qilib, Sharqiy Osiyoda shimoliy yarim sharda arid zonasi deyarli 50° sh.yarim sh. ga yetadi.

Iqlimning bir turidan ikkinchisiga o‘tish asta-sekin amalga oshiriladi, buning natijasida ekzogen relef shakllanishining dominant jarayonlarining o‘zgarishi ham asta-sekin sodir bo‘ladi. Ikki iqlim chegarasida ikkala turga xos bo‘lgan va o‘ziga xos xususiyatlarga ega bo‘lgan relef shakllari hosil bo‘ladi. Bunday o‘tish zonalarida iqlimning maxsus morfologik kichik turlariga ajratiladi.

Bir qator joylarda iqlim va relef o‘rtasidagi xarakterli munosabatlar buziladi. Shunday qilib, Yevropaning Shimoliy yarmida muzlik relef shakllari keng tarqalgan, garchi hozirda bu yerda muzliklar yo‘q va bu mintaqa mo‘tadil kengliklarning gumid iqlimi zonasida joylashgan.

“Nomuvofiqlik” buning sababi shundaki, nisbatan yaqinda (muzlik davrida) Shimoliy Yevropaning katta qismi muz bilan qoplangan va shuning uchun nival iqlim zonasida bo‘lgan. Bu yerda u shakllangan va saqlanib qolgan, o‘ziga xos bo‘lmagan iqlim zonasida, muzlik reliefi. Bunday relief *relikt (relictus)* deb nomlangan. Ushbu reliefni o‘rganish katta ilmiy qiziqish uyg‘otadi. Reliefni tashkil etuvchi cho‘kindi jinslar, shuningdek tog‘ jinslarida joylashgan paleontologik va o‘simlik qoldiqlari paleoklimatlarni yerning rivojlanish tarixining turli bosqichlarida tiklashga imkon beradi. Relikt shakllarining saqlanib qolishi iqlim o‘zgarishi munosabati bilan relief fauna va floraning o‘zgarishiga qaraganda ancha sekinroq ko‘rinishini o‘zgartirishi bilan bog‘liq.

Binobarin, yer yuzasi ekzogen reliefining ko‘rinishi zamonaviy iqlim va o‘tmishdagi geologik davrlarning iqlim xususiyatlari bilan belgilanadi.

4.7. Relief hosil qiluvchi jinslar

Ma’lumki, Yer po‘sti turli xil genezis va turli xil kimyoviy va mineralogik tarkibdagi jinslardan iborat. Ushbu farqlar jinslarning xususiyatlarida, ya’ni tashqi kuchlar ta’siriga nisbatan ularning barqarorligida aks etadi. Jinslar quyidagilarga ajratiladi:

- 1) nurash jarayonlariga nisbatan ancha chidamli va kamroq chidamli;
- 2) ko‘proq va kamroq egiluvchan - ularga oqayotgan suvlar, shamol va boshqa ekzogen kuchlarning ta’siriga. Turli xil tog‘ jinslarining genetik guruhlari tashqi kuchlar ta’siriga turlicha javob beradi.

Shunday qilib, cho‘kindi jinslar nurashga nisbatan ancha chidamli, ammo ularning aksariyati oqayotgan suvlar va shamollarning (lyoss, qum, sog‘ tuproqlar, mergellar, qoyatoshlar va boshqalar) yemirilishga juda mos keladi va magmatik va metamorfik jinslar oqova suvlarning eroziyasiga nisbatan zaif egiluvchan bo‘lib chiqadi, ammo ular nurash jarayonlarining ta’siri ostida nisbatan oson parchalanadi.. Buning sababi shundaki, magmatik va metamorfik jinslar Yerning chuqurligida, ma’lum bir termodinamik sharoitda va kimyoviy elementlarning ma’lum nisbatida hosil bo‘lgan. Bir marta yer yuzida ular yangi sharoitlarga tushib, beqaror

bo‘lib qoladilar va turli jarayonlar (oksidlanish, eritish, gidroliz va boshqalar) ta’siri ostida parchalana boshlaydilar.

Yemirilish jadalligi jinslarning fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan ham, o‘ziga xos fizik-geografik sharoitlar bilan ham belgilanadi, chunki turli xil tabiiy zonalarda nurash va nurash jarayonlarining xarakteri va nurash mahsulotlarini buzish jarayonlarining tabiati o‘ziga xos xususiyatlarga ega.

Tog‘ jinslari bir qator fizik va kimyoviy xossalari bilan farq qiladi, masalan:

1. Ularning qo‘shilishining bir jinsli va bir jinslimaslik;
2. Issiqlik sig‘imi va issiqlik o‘tkazuvchanligi;
3. O‘tkazuvchanlik;
4. Yoriq va slansemonlik;
5. Eruvchanlik va cho‘kuvchalik;
6. Kimyoviy barqarorlik.

(Bu omillar sezilarli xilma-xillikni anglatadi. Ularning kombinasiyasi va nurash jarayonlarining umumiy jarayonida o‘ziga xos qiymati fizik-geografik muhitning xususiyatlariga va birinchi navbatda iqlimga bog‘liq.) Shunday qilib, tog‘ jinslarining xususiyatlari relefda o‘z ifodasini topadi. Jinslarning bir jinsli va bir jinslimaslik nurash jarayonlarining rivojlanishiga katta ta’sir ko‘rsatadi. Bir jinsli qo‘shilgan jinslar, boshqa barcha teng sharoitlarda, bir jinsli bo‘lmagan jinslarga qaraganda ancha chidamli.

Misollar:

- kristalli jinslar orasida, masalan, jinslarning fizik nurashga nisbatan monomineral ancha chidamli, mayda va teng donadorli ochiq rangli massiv strukturaga ega.

Shunday qilib, granit - polimineral jins (kvarts, dala shpati, slyuda, biotit, ba’zan shox aldanchisi) kvartsitga qaraganda tezroq yemiriladi - monomineral jins; shunga o‘xshash sharoitlarda quyuproq rangga ega bo‘lgan katta va notekis donador granitlar bir muncha qora rangli va teng donli granitlarga qaraganda kamroq chidamli.

- gneys-tuzilishi va mineralogik tarkibi jihatidan granit bilan o'xshash, ammo boshqa teksturaga ega bo'lgan jins (parallel-slanets yoki ingichka chiziqli) massiv teksturasi bilan ajralib turadigan granitga qaraganda, nurashning tezroq yemirilish ta'siriga duchor bo'ladi.

- so'ngra, issiqlik sig'imi, shuningdek sirtning xarakteri (silliq yoki qo'pol), jinsning rangi farq qilishi mumkin, bu issiqlikni yutish va issiqlik nurlanish miqdorini aniqlaydi.

- fizik nurashning jadalligi jins massasining qo'shni qismlarida hajmning teng bo'lmagan o'zgarishi natijasida ichki stresslarni keltirib chiqaradigan haroratning keskin va sezilarli tebranishlari bilan belgilanadi. Bu yerda jinslarning issiqlik o'tkazuvchanligi muhim ahamiyatga ega ekanligi aniq. Bu erda jinslarning issiqlik o'tkazuvchanligi muhim ahamiyatga ega ekanligi aniq.

- tog' jinslarining o'tkazuvchanlik darajasi katta morfologik ahamiyatga ega.

Oson o'tkazuvchan jinslarda barcha yer usti suvlari tez va to'liq so'rilib, chuqurlashishi mumkin, shunda tr usti oqimi va shu bilan birga eroziyalanishi umuman bo'lmaydi. Aksincha, suvga chidamli yoki zich jinslarda atmosfera yog'inlarining katta qismi yuzaki oqadi va ularning soniga qarab ko'proq yoki kamroq zich suv oqimlari tarmog'ini hosil qiladi. Natijada, bunday jinslarda juda kuchli eroziya parchalanishi sodir bo'ladi.

Jinslarning o'tkazuvchanligi bo'shashgan, g'ovakli yoki shimgichli birikma (qumlar, qumtoshlar, vulqon tuflari, ko'plab g'ovakli lavalar, qobiqli ohaktoshlar, ohak tuflari) yoki jinsning o'zi zich bo'lganligi sababli, ko'plab yoriqlar orqali suv ichkariga kirishi mumkin. Bular vulqon qoplamini hosil qiluvchi bazaltlar va andezitlar, shuningdek ko'plab zich ohaktoshlar va dolomitlardir.

Darzligi. Har qanday jins har doim u yoki bu darajada yoriqlar tizimiga singib ketgan. Ular aniq, ko'z bilan osongina ajralib turadigan yoki yashirin bo'lishi mumkin, faqat nurash sharoitida aniqlanadi (4.1 - rasm).



4.1-rasm. Qoyaning darzlanishi ifodasi. Oltoy. Ust-Koksin rayoni.

Karbonat jinslarining darzlanishi, ularning past plastikligi, qattiq va mo‘rt ekanligi bilan izohlanadi, shuning uchun ular tektonik jarayonlar paytida kuchli parchalanishga uchraydi. Bundan tashqari, ulardagi yoriqlar aylanma suv devorlariga erituvchi ta’sir tufayli asta-sekin kengayish tendensiyasiga ega. Yoriqlar-bu nurashning jins tubiga kirib borishi mumkin bo‘lgan yo‘llar. Shu sababli, tog‘ jinslarining sirt massalarida yoriqlar kengayadi va jinsning alohida deb ataladigan turli o‘lcham va shakldagi aniq ajratilgan bloklarga parchalanishiga olib keladi.

Alohidalik shakli ko‘pincha ma’lum bir jinsga xosdir:

A) ustunli ajralish - bazalt va andezitlarda;

B) sferik yoki sharsimon ajralish - dioritlar, bazaltlar va boshqa jinslarga xosdir.

Jins sharlarga bo‘linadi, ularning diametri bir necha sm dan bir necha metrgacha o‘zgarishi mumkin. Ko‘pincha sharlar, ayniqsa nurash sharoitida, konsentrik qobiqqa o‘xshash tuzilishga ega bo‘lish uchun topiladi. Ko‘rinishidan, sharsimon ajralish suv havzasiga quyilgan lavaning tez qotib qolishi natijasida olinadi.

Krome etogo bivayet parallelepipednaya, rumboidalnaya ili kubicheskaya otdelnost, ili je poroda raspadayetsya na nepravilno-mnogogranniye glibi - poliedricheskaya otdelnost.

Bundan tashqari, parallelepiped, rumboidal yoki kubik bo‘linishlar mavjud yoki tog‘ jinslari tartibsiz ko‘pburchak xarsangparchaga – poliedrik alohidalikka bo‘linadi.

V) Granitlar uchun alohidalikning eng xarakterli shakli plita yoki matrasli ko‘rinishga o‘xshashdir. Granit jinslari bir-birining ustiga gorizontaal yoki bir oz qiyshiq to‘plangan, qirralari yumaloq bo‘lgan qalin plitalar yoki matrasli ko‘rinishdan iborat. Matras shaklidagi granit birliklari Ural, Markaziy Qozog‘iston va Oltoyda (masalan, Kolivan ko‘li, Moss ko‘li yaqinida) uchraydi (4.2-rasm).



4.2- rasm. Kolivan qishlog‘i yaqinidagi maftunkor qoya.

Ko‘pincha, granitlar ham parchalanish paytida tartibsiz yumaloq qoyatoshlarga aylanadi (4.3-rasm). Bunday tartibsiz to‘plangan qoyatoshlar katta maydonlarni qoplaydi va “tosh dengizlarni” hosil qiladi.



4.3-rasm. Moxov ko‘li yaqinidagi qoyalar (Oltoy o‘lkasi, Kurinskiy tumani, Kolivan qishlog‘i)

“Tosh matraslardan” tashkil topgan qoyalar ko‘plab sayyohlarni jalb qiladi. Bunday dam olish obyekti Belokurixa yaqinidagi qoyalardir (4.4 - rasm).

Slanessimonliak tog‘ jinslarining parallel tekisliklar bilan juda yupqa plitkalar yoki juda yupqa plastinkalar bo‘linish qobiliyatini anglatadi. Ba’zi tog‘ jinslari (gneyslar, kristall slanslar, granitlar, ba’zi ohaktoshlar) dastlab juda katta qoyatoshlarga bo‘linib, ancha tik, ammo shunga qaramay, yon bag‘irlarida barqaror uvalanib tushgan jinslarni va sochilmalarni hosil qiladi.

Boshqa jinslar, masalan, ko‘plab mergellar va ayniqsa, yupqa slanetsli gil jinslar darhol bir-biriga nisbatan osongina siljiydigan kichik va ingichka plitalar va varaqsimon jinslarga bo‘linadi. Bunday materialdan hosil bo‘lgan sochilmalar juda beqaror. Ular ko‘pincha odam yoki hayvonning oyog‘i ostida emas, balki shunchaki shamol zarbasidan, o‘q ovozi va hokazolardan pastga tushishni boshlaydilar.

Bu nurash po‘stining paydo bo‘lgan joylaridan doimiy ravishda olib tashlanishi, nurash uchun tobora ko‘proq yangi taglik qatlamlarini ochish, gil-slanets tog‘larining juda tez yemirilishiga olib keladi. Bu Katta

Kavkazning sharqiy qismida loyli slanetslardan tashkil topgan to‘rtlamchi muzlik izlarining yomon saqlanishini tushuntiradi, g‘arbiy yarmida esa granit va gneyslardan hosil bo‘lgan, ular relefda juda yaxshi saqlangan.

Yupqa jins plitalarning havo va atmosfera suvlari bilan katta aloqa yuzasi tufayli tinchlangan gil-slanets qatlamlari ham tezda kimyoviy nurashga duchor bo‘lib, tuproq massasiga aylanadi va tuproq va o‘simlik qoplami bilan qoplanadi.



4.4-rasm. Belokurixa yaqinidagi qoyalar. Oltoy (S. Lazarenko surati)

Tog‘ jinslarining eruvchanlik kabi xossasi katta morfologik ahamiyatga ega. Toza suvda yoki karbonat angidridli suvda oson va nisbatan oson eriydigan jinslarga quyidagilar kiradi: tosh tuzi, gips, ohaktosh, dolomit. Ushbu jinslarning keng tarqalgan rivojlangan hududlarida karst jarayonlari deb ataladigan maxsus morfologik komplekslar hosil bo‘ladi.

Karst relefining o‘ziga xos xususiyatlari, bir tomondan, har xil o‘lchamdagi ko‘plab yopiq chuqurliklarning erishi natijasida yer yuzasida rivojlanishida, ikkinchi tomondan, katta yoriqlar nafaqat atmosfera suvini to‘liq yog‘ingarchilik, shuningdek, qo‘shni karst bo‘lmagan hududlardan karst hududiga kiradigan muhim daryolarning suvlarini ham singdirish qobiliyatiga ega bo‘ladi.

Cho‘kuvchanlik - ba‘zi bir makrog‘ovak tuproqlar - lyoss va lyossga o‘xshagan tuproqlarning mahalliy ho‘llanganda hajmining kamayib, yer yuzasida cho‘kishiga olib kelishi. Bu, masalan, suffuziya jarayoni uchun xosdir. Cho‘kish natijasida yo yopiq chuqurliklar (dasht likopchalari) yoki mikroterrasa zinapoyalari (masalan, sug‘orish kanallari qirg‘oqlari bo‘ylab) paydo bo‘lishi mumkin.

Kimyoviy tarkibi va kimyoviy barqarorligi. Turli xil jinslar havo, suv va yerigan moddalarning tarkibiy qismlari tomonidan yer yuzasi sharoitida kimyoviy barqarorligiga qarab juda turli darajada kimyoviy o‘zgarishlarga duchor bo‘ladi. Nafaqat fizik, balki kimyoviy nurashga ham juda chidamli bo‘lgan tog‘ jinslariga kvartsit misol bo‘la oladi.

Tog‘ jinslarining morfologik ahamiyatini va ularning tashqi kuchlarga chidamlilik darajasini belgilaydigan bir qator boshqa xususiyatlar mavjud. Oxir oqibat, tog‘ jinslarining fizik va kimyoviy xossalariining uyg‘unligi tog‘ jinslarining ko‘proq chidamli bo‘lishiga olib keladi va odatda, relefning ijobiy shakllarini hosil qiladi, kamroq chidamlilari esa salbiy.

Yana bir bor ta‘kidlash kerakki, jinsning nisbiy qarshiligi nafaqat uning kimyoviy va mineralogik tarkibi bilan belgilanadigan xususiyatlariga bog‘liq. Bu asosan atrof-muhit sharoitlari bilan belgilanadi.

4.8. Geomorfologik strukturalar

Ushbu kontsepsiyaning mohiyatiga to‘xtalib va o‘ylab ko‘rish kerak: “tektonik struktura” yoki “geologik struktura” iboralari bilan cheklanib qolish kifoya qiladimi? Ko‘rinishidan, bu savolga ijobiy javob tasdig‘ini topmaydi, chunki geologik jismlarning paydo bo‘lishi va relef shakllarining moddiy to‘ldirilishi (geologik tuzilishi) shartlari va shakllari geomorfologiya uchun muhim bo‘lgan uning xususiyatlari va holatini tugatmaydi.

Yer yuzasining relef shakllarida har bir geologik jismning yoki uning alohida qismlarining litomorfik xususiyatlari, eng yangi va zamonaviy tektonik deformatsiyalar va bo‘shashgan shakllarning akkumulyativ

qalinliklarining shakllanishi har xil darajada aks etadi. Shuning uchun "geomorfologik struktura" tushunchasi "geologik (tektonik) struktura" tushunchasidan kengroq bo'lib chiqadi.

"Geomorfologik struktura" tushunchasiga geologik jismlarning barcha moddiy-morfologik xususiyatlarini va hozirgi vaqtda substratga ega bo'lgan va havo va suv qobig'idan ajratilgan bo'lsa, yer yuzida uzoq vaqt saqlanib turadigan barcha tektonik (eng yangi tektonik) shakllarni kiritish kerak. Ichki geomorfologik tuzilish (lekin relief tuzilishi emas) - bu relefda o'zini namoyon qilish uchun potensial imkoniyat va maqsad nuqtai nazaridan ko'rib chiqilishi mumkin bo'lgan barcha narsalar. U faol bo'lishi mumkin, tektonik harakatlarning yuqori sur'ati orqali denudasiya ta'sirini yengishga qodir va passiv - bitta litologiya va iqlim orqali. Geomorfologik strukturani bunday tushunish "geologik tuzilish" haqidagi umumiy tushunchaga yaqin, ammo u bilan bir xil emas. Ixtisoslashgan bo'lib, u boshqacha, chunki u kelajak uchun proyeksion elementlarni o'z ichiga oladi va zamonaviyga qaraganda boshqa denudasion bo'limlarga yo'naltirilishi mumkin.

Har qanday turdagi va tashqi ko'rinishdagi reliefning rivojlanishi geomorfologik strukturaning rivojlanishiga asoslanadi. Ushbu struktura doimiy ravishda o'zgarib turadi, murakkab o'zaro ta'sirda va shu bilan birga harakatlanuvchi geosferalarga zid keladi va turli xil relief shakllanishining paydo bo'lishi va o'zgarishini keltirib chiqaradi. Yer po'stining tektonik hayotini ma'lum bir bosqichiga to'g'ri keladigan har bir bosqich yoki davrda relief tashqi yer po'stining ichki qarama-qarshiliklarini va ularning aloqa zonasidagi ma'lum bir tuzilishdagi jinslarni aks ettiradi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Geomorfologiyaning o'rganish obyekti nima?
2. Relief qanday shakllarning yig'indisi?
3. Relief paydo bo'lishiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi. Ularga qisqacha xarakteristika bering?
4. Reliefning qanday turlarini bilasiz?

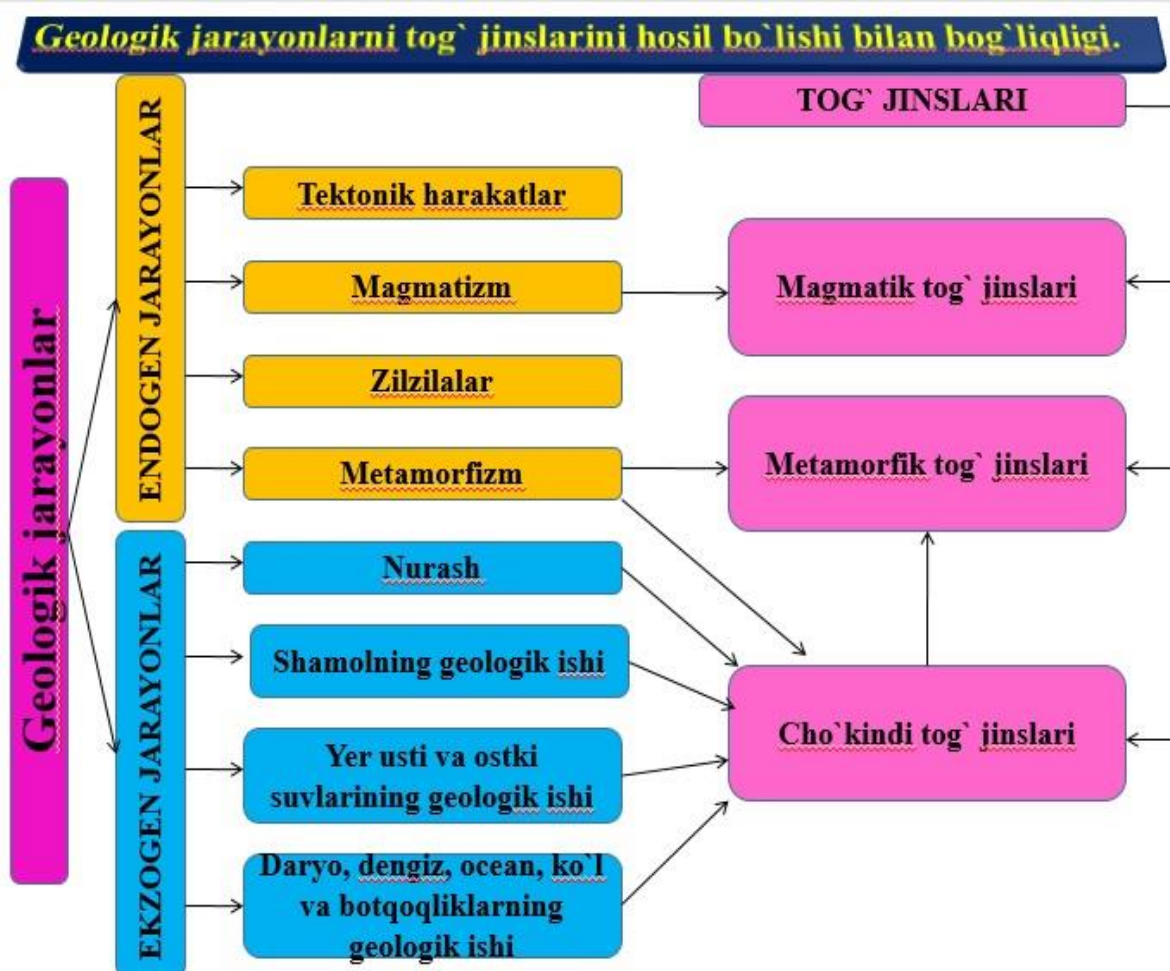
5. Relef shakli elementlariga nimalar kiradi?
6. Iqlim qanday relef hosil bo'lish sharoitlarining mavjudligi va xususiyatini belgilaydi?
7. Lanshaftlarning barcha tarkibiy qismlari bir-biri bilan qanday bog'liq bo'ladi?
8. Lanshaftlarni shakllantirishda relefning ahamiyati qanday?
9. Relefning arid va semigud rayonlari landshaftlarning biogen tarkibiy qismlariga ta'siri qanday?
10. Tundra zonasida manzara qanday?
11. Relef shakllari qanday belgi va ko'rsatkichlarga asosan tasniflanadi?
12. Relef shakllari murakkabligi bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
13. Suvayirg'ichga ta'rif bering?
14. Talveg nima?
15. Taglikka izoh bering?
16. Chet (hoshiya) nima?
17. Quruqlikdagi tugun nuqtalarining qanday turlarini bilasiz?
18. Relefning eng muhim xususiyatlari haqida fikr bildiring?
19. Gipsometrik egri chiziqda yer yuzasining qanday gipsometrik darajasi ajralib turadi?
20. O'zgarmas relef deganda qanday tushunchaga egasiz?
21. Relef morfografiyasi deganda nimani tushunasiz?
22. Relef shakllari paydo bo'lish sharoitiga ko'ra qanday guruhlarga bo'linadi?
23. Relefning genetik turlari deb nimaga aytiladi?
24. Relef hosil qilishning asosiy omillari qanday jarayonlar hisoblanadi?
25. Albert Penk iqlimning qanday turlarini aniqlagan?
26. "Tektonik struktura", "Geologik struktura", "Geomorfologik struktura" tushunalariga izoh bering?

V-BOB. ENDOGEN JARAYONLAR

5.1. Endogen jarayonlar va ularning turlari

Bizga ma'lumki, geologik jarayonlar asosan ikki turga bo'linadi: *endogen va ekzogen geologik jarayonlar* (5.1-rasm).

Yerning ichki qattiq qismidagi energiyalar natijasida sodir bo'ladigan geologik jarayonlar *endogen jarayonlar* deyiladi, yerning tashqi kuchi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar esa *ekzogen geologik jarayonlar* deb ataladi.



5.1-rasm. Geologik jarayonlarning tog' jinslarini hosil bo'lishi bilan bog'liqligi.

Endogen geologik jarayonlar magmatizm, metamorfizm va Yer po'stining deformatsiyasi ko'rinishida namoyon bo'ladi. Ular ta'sirida Yerdagi materiya qayta taqsimlanadi, foydali qazilma konlari vujudga

keladi, zilzilalar va vulqon harakatlari ro'y beradi. Endogen jarayonlar natijasida tog'lar va vodiylar yuzaga keladi, bu esa Yer po'stining kimyoviy tarkibini va Yerning shaklini o'zgarishiga olib keladi.

Endogen jarayonlarga *tektonik harakatlar, zilzilalar, magmatizm va metamorfizm* kiradi.

5.2. Endogen jarayonlarni vujudga keltiruvchi manba

Endogen geologik jarayonlarga: magmatizm, yer po'stining harakati va seysmik hodisalar kiradi. Ko'pgina olimlar endogen geologik jarayonlarni vujudga keltiruvchi manba: 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 energiya manbai deb hisoblaydilar. Yer qa'rida hosil bo'lgan bu issiqlik energiyasi 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 holatda 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 differentsiasiyasi 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 chiqib 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 nomoyon qiladi. Ko'pchilik endogen jarayonlarni uzoq vaqt o'tgandan so'ng payqab olishi mumkin. Vulqon otilishi va zilzilalarni esa ularning namoyon bo'lish vaqtida kuzatish mumkin.

5.3. Endogen jarayonlarning tasnifi

Magmatizm. Yerning ichki kuchlari taʼsiri ostida paydo boʻladigan yer qaʼrida suyulgan moddalarning litosferaga singib kirishi yoki yer yuziga oqib chiqishi bilan bogʻliq boʻlgan jarayonlar magmatizm deyiladi. Avval koʻrsatib oʻtilganidek magma jinslari sial poʻstiga singib litosferaning turli chuqurliklarida qotadi yoki yer yuziga oqib chiqadi. Bu jarayonlarning kechishi ikki xil omil, birinchidan, litosferaga taʼsir qiladigan magmaning bosim kuchi va unga qarshilik koʻrsatadigan litosfera massasining qarshilik koʻrsatish kuchlari orasidagi oʻzaro nisbati bilan litosfera qatlamlarida yoriq va darzlarning mavjudligi, ikkinchidan boshqa buzilgan mintaqalarning mavjudligi bilan bogʻliq.

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

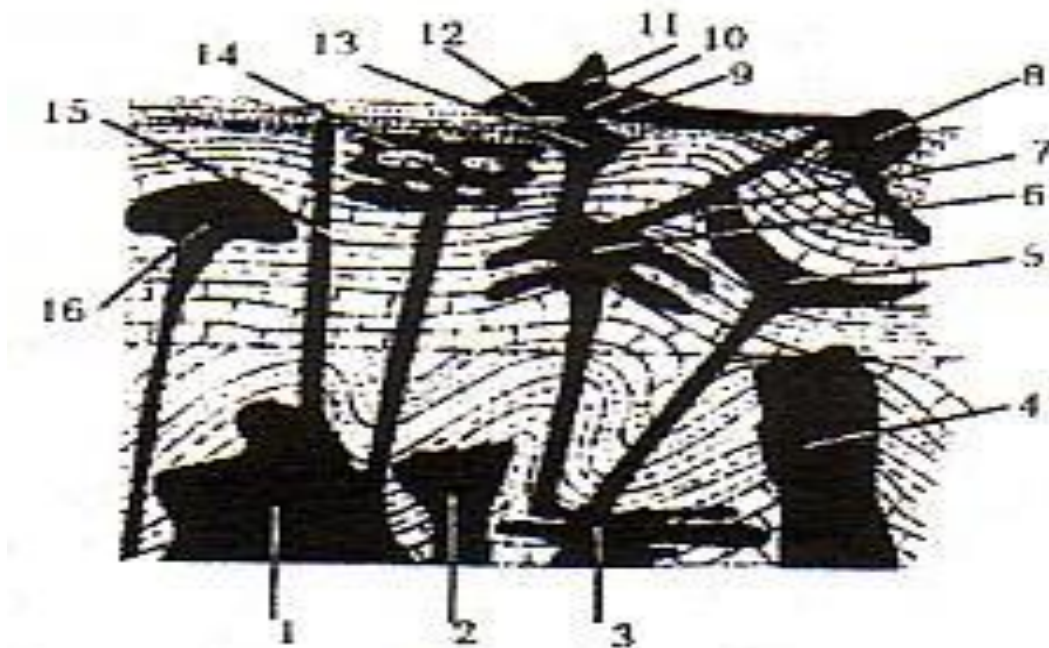
Intruziv magmatizm. Magma massasining er poʻstiga singib kirishi ikki yoʻl bilan sodir boʻladi.

Birinchidan, magmatik massa uning harakatiga toʻsqinlik qiladigan litosfera qatlamlarini qisman chetga suradi, oʻzlashtiradi yoki eritadi va harakati uchun oʻziga yoʻl ochadi. Bu jarayonda yer poʻstiga magmaning katta massasi singib kiradi va katta chuqurliklarda qotadi. Singib qotgan bu massalar odatda tekis qiyalangan deyarli tik devorlar va gumbazsimon shiplar bilan chegaralangan. Bu intruziyalarning ostki qismi butun tarqalish maydoni boʻylab tub magma oʻchogʻi bilan bogʻliq boʻladi.

Intruziyalarning bunday shakllari batolitlar va shtoklar deyiladi.

Ikkinchidan, magma litosferadagi yoriq va darzlar boʻylab koʻtariladi. Ichki bosim tashqi bosimga nisbatan katta erlarda, magma litosfera qatlamlarini chekka tomonlarga suradi va turli kattalikdagi massivlarni hosil qiladi. Bu jins massivlari shakliga koʻra lakkolitlar va fakolitlar deyiladi (5.2-rasm).

Effuziv magmatizm. Yer yuzasining uzluksiz yoki oʻqtin - oʻqtin, yuqori haroratli, qattiq, suyuq va gabsimon mahsulotlar otilib chiqib turadigan qismini vulqon deyiladi.



5.2 - 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; 6-lakkolit.

Lavalar, qattiq jism bo'laklari gazlar va bug'lar er yuziga darz va yoriqlar orqali otilib chiqadi.

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

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

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

Vulqonlarda suv bug'laridan tashqari: xlor, azot, xlorli va ftorli vodorod, oltingugurt gazi, ammiak, xlorli va uglerodli ammoniy, kislorod, CO₂ gazi, metan, brom, ftor, va qator xloridli metallar ajralib chiqadi.

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

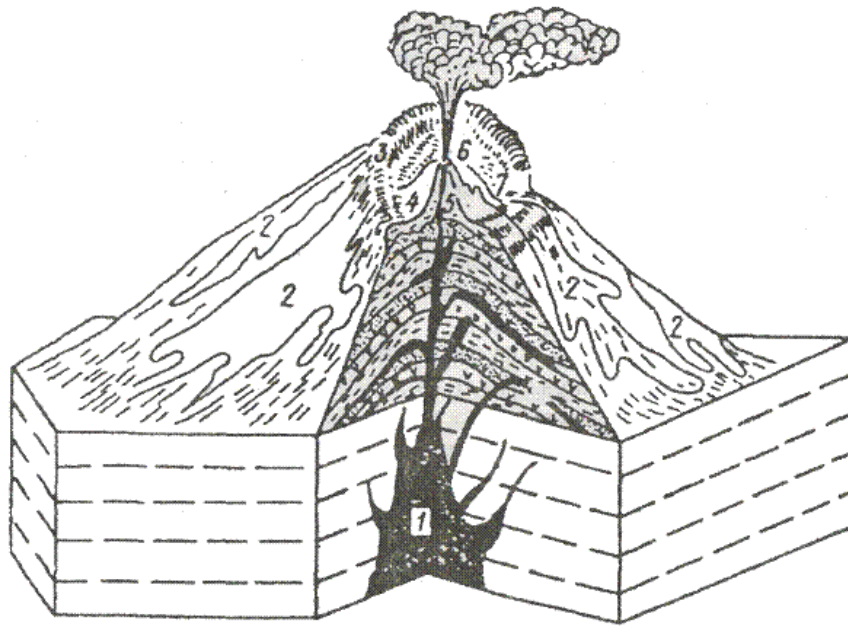
Qattiq otqindi mahsulotlarning kattaligi qanchalik kichik bo'lsa, shunchalik ular balandlikka otiladi va uzoq masofaga havo oqimi bilan olib ketiladi va yotqiziladi.

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 800-1300⁰S orasida o'zgarib turadi.

Yer yuziga oqib chiqqan suyuq lava gumbaz, oqim va qoplama shakllarini hosil qilib joylashadi (5.3-rasm).

Vulqonlarning otilishi tanaffuslar bilan bir - necha yillardan yoki bir - necha o'n yillardan so'ng, qayta takrorlanishi mumkin. Ayrim vulqonlar aktiv harakatlardan so'ng, umuman qayta otilmasligi yoki uzoq muddat tutun chiqarib turishi mumkin. Vulqonlar turli geografik sharoitlarda - quruqlikda, dengiz qirg'oqlarida va dengiz ostida uchraydi. Ularning yer yuzida tarqalishi ma'lum bir qonuniyatga bo'ysunadi va uch yirik mintaqaga joylashgan.

Birinchi mintaqa shimoliy va janubiy Amerikaning g'arbiy qirg'oqlarida, ikkinchi mintaqa Osiyo qit'asining sharqiy qirg'oqlarida joylashgan, uchinchi mintaqa esa O'rta Yer dengizi qirg'oqlari, Zakavkaziya, Kichik Osiyo va Malay arxipelagi orollarini o'z ichiga oladi.



5.3 -rasm. Vulqon o‘chog‘ining tuzilishi
(M.M.Jukov, V.I.Slavin, N. N. Dunaevalar bo‘yicha):
 1-lava o‘chog‘i; 2- lava oqimi; 3-somma; 4-konusi;
 5-bo‘g‘zi; 6-krateri; 7-kalderi.

Yer yuzidagi bunday qonuniy taqsimlanishning sababi shundaki, mintaqalarning 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.

Tektonik harakatlar. Yer po‘sti hosil bo‘lgan vaqtdan 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 er 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 bu-

kiladi, ayrim erlarda uziladi, gorizonta va vertika kesimda o'z holatini o'zgartiradi.

Tektonik harakatlar o'zaro bog'liq bo'lgan *qo'yidagi turlarga bo'linadi*:

1. Yer po'stining ayrim qismlarini asta - sekin ko'tarilishi va boshqa qismlarning pasayishi yoki bu qismlarning gorizonta yo'nalishda 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 po'stining kuchli silkinishiga va ayrim yerlarda bir lahzada tog' jinrlarining chetnab ketishiga, yorilib ketishiga sabab bo'ladi.

Yer po'stining kuchsiz va kichik amplitudali tektonik harakatlar xarakterli 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 yonatrofdagi qismlarning pasayishida o'zini namoyon qiladi. Harakat yo'nalishlari doimo o'zgarib turadi, avvallari ko'tarilgan hududlari pasayishi mumkin. Shunga muvofiq, tebranma harakatlar doimo o'zgarib turuvchi, qaytarilmaydigan to'lqinsimon jarayondir. Ko'tarilishi va pasayishi yer po'stining bir qismida bir vaqtda sodir bo'lmaydi va har safar to'lqin ko'rinishida fazoda gorizonta yuzada o'z joyini o'zgartirib turadi. Vaqt birligi ichida harakatining tezligi ham o'zgaradi. Geosinklinallarda bir santimetrdan bir necha santimetr gacha, platformalarda esa millimetrning bir qismidan bir santimetr gacha o'zgarib turadi.

Agar erlar pasaysa, dengiz va ko‘l havzalarining chegaralari o‘zgaradi, quruqliklarni va daryo vodiylarini suv bosishi mumkin. Quruqliklarda ko‘tarilsa, uning maydoni ortadi.

Daryo vodiylari joylashgan erlar ko‘tarilsa, yangi terrasalar hosil, bo‘lib ularning soni va balandligi ortadi, kengligi kichik bo‘ladi, pasaygan erlarda esa daryo terrasalarining soni bir-ikkidan ortmaydi, ularning balandligi kichik bo‘ladi va allyuvial yotqiziqlarning qalinligi katta bo‘ladi.

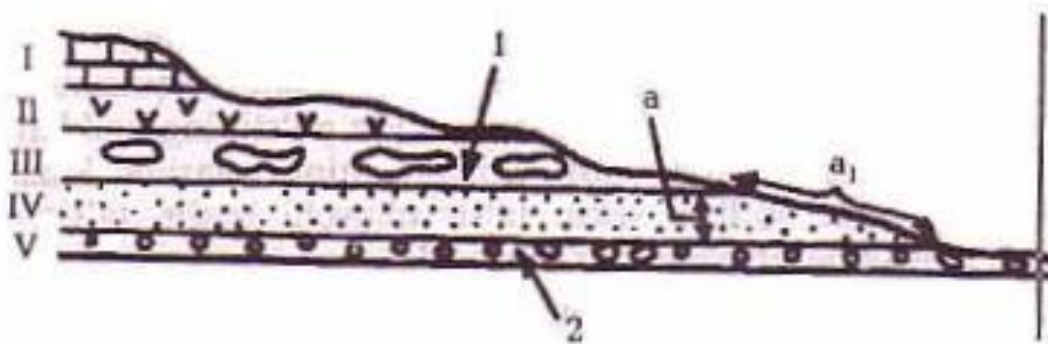
Tebranma harakatlar jarayonida er po‘stining asta - sekin surilishi fa-qat vertikal yuza bo‘yicha bo‘lmay, balki gorizontal yuza bo‘ylab ham sodir bo‘ladi. Bunday harakatlar Shveysariya va Bavariya Alplarida, Shimoliy Amerikada, Pomirda, Tyonshanda (Talas - Farg‘ona yorig‘i bo‘ylab) qayd qilingan.

Kishilar o‘zlarining amaliy ishlab chiqarish faoliyatlarida yangi va hozirgi zamon tektonik harakatlari aktivligining yo‘nalishini hisobga olishlari lozim. Ayniqsa, uzoq muddat foydalaniladigan inshootlar, dengiz portlari, kanallar, gidrostansiyalar 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 har bir qavati yoki qatlami bir-biridan qatlamlanish yuzasi bilan chegaralanadi. Qatlamning pastki yuzasini - tagi, ustki yuzasini esa tomi - tepasi deyiladi. Qatlamlar orasida joylashgan kichik qalinlikdagi qavatlar *qatlamchalar deyiladi*. Tog‘ jinslari ko‘rsatilganidan tashqari linza, qatlam siqig‘i va uzilishi ko‘rinishlarida yotadi (5.4-rasm).

Cho‘kindi tog‘ jinslarini kuzatgan vaqtimizda, ularning hosil bo‘lishida uzluksiz tartibni ko‘rish mumkin. Bu holda qatlamlarning yotishini yoshi jihatidan *muvoftiq joylanish deyiladi*.



5.4 - 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 haqiqiy qalinligi, aI -qatlamning yer yuzidan ko'rinadigan qalinligi

Agar qatlamlar orasida ma'lum davr uchun xos bo'lgan biror bir qavat tushib qolgan bo'lsa, *nomuvofiq 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 uzilma-sdan burmalansa, qatlamlar bir tomonga qiya holda yotadi.

Qatlamlar bir xil yo'nalishda, 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 yo'nalishlarining 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 (5.5-rasm).



5.5 - rasm. Qatlamning yotish burchagini tog‘ kompassi yordamida aniqlash (yotish burchagi 30%).

Qatlam yuzasida yotgan va qatlamning eng katta qiyalik tomon yo‘nalgan chiziq *yotish chizig‘i deyiladi*. Qatlamning yotishini yotish chizig‘ining azimuti ko‘rsatadi.

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

Bu yotish elementlari tog‘ kompassi yordamida aniqlanadi. Yuqorida aytib o‘tilganidek, tektonik buzilishlar - burmalangan va uzilgan ko‘rinishda bo‘ladi.

Tog‘ jinrlarining burmalar shaklida yotishi. Geosiklinal hududlarining kichik bir qismlarida tog‘ jinsi qatlamlarining gorizontall yuza bo‘ylab siqilishi natijasida burmalanish hodisasi ro‘y beradi.

Bu vaqtda qatlamlarning birlamchi yotish holati to‘lqinsimon buki-ladi va qatlamlar uzilmaydi. Bu hodisalar er po‘stining haddan ziyod bu-kilgan va maksimal darajada egilgan mintaqalarida kuzatiladi. Burmalar-ning hosil bo‘lishi sekin ta’sir qiluvchi bosim ta’siri ostida bo‘ladigan plastik deformatsiyalari bilan bog‘liq.

Eng oddiy va keng tarqalgan burmalarda antiklinal va sinklinal burma shakllari ajratiladi.

Antiklinal deb, qabariq tomoni bilan yuqoriga qaragan qatlamlari qarama-qarshi tomonga qarab yotgan burmalarga aytiladi (5.6 - rasm).



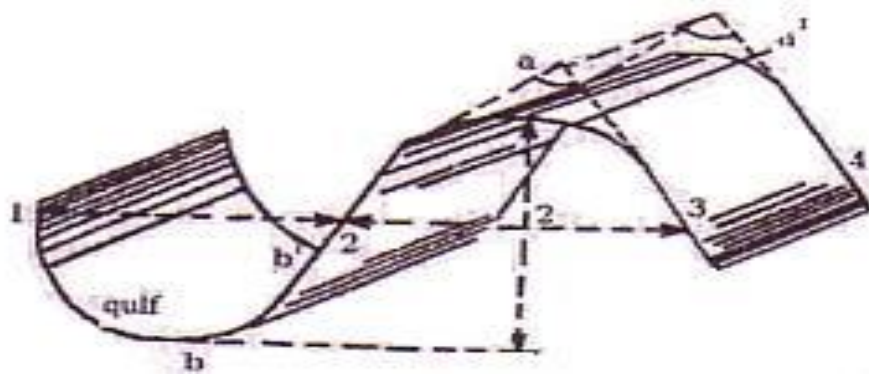
5.6- rasm. Antiklinal shaklidagi burma.

Bu burmaning yadrosida eng qadimiy jinslar yotadi. *Sinklinal deb*, qabariq 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 sinklinal qanotlarini tutashtiruvchi egilish chizig'iga, uning qulfi deyiladi. Burmani ikki qismga bo'ladigan tasavvurdagi yuzani o'q tekisligi deyiladi. Burmaning kengligi deb, er yuzasi bilan kesilgan sathdagi qanotlar orasidagi masofaga aytiladi. Burmaning balandligini uning bukilgan eridan er yuzasigacha bo'lgan masofa ko'rsatadi (5.7 - rasm).

Tog' jinslarining uzilma shaklida yotishi (uzilmali buzilishlar). Tektonik jarayonlar natijasida shunchalik katta kuchlanish hosil bo'ladiki, tog' jinslarining deformatsiyalanish qobiliyati yo'qolib, qatlamlarda uzilish paydo bo'ladi. Qatlamlar uzilishi va sinishi natijasida o'z joyini o'zgartiradi (5.8-rasm).

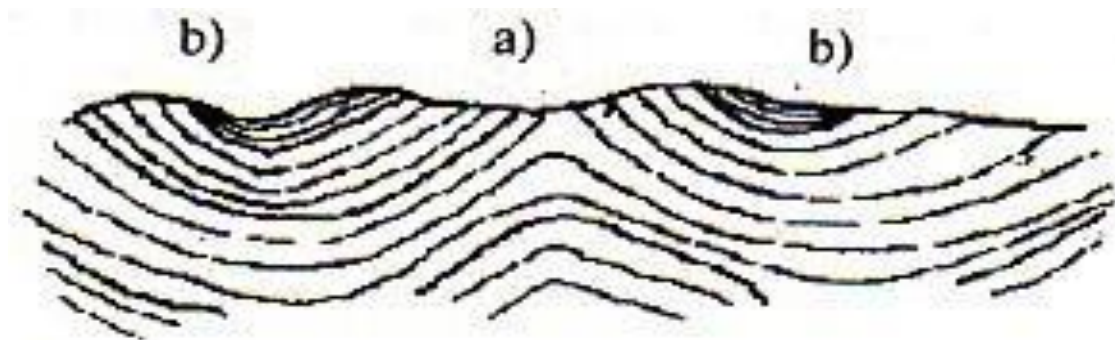
Uzilmalarning eng oddiy ko'rinishi yer po'stida keng tarqalgan yoriqlar hisoblanadi.

Yoriqlar ochilganligi darajasiga qarab berk, yopiq va ochiq yoriqlarga bo'linadi.



5.7 - rasm. Burma elementlari:

aa - antiklinalning qulfi; *bb* - sinklinalning qulfi; *v* - burmaning balandligi; *g* - antiklinal va sinklinalning kengligi; *ee* - qanotlarga parallel kesishgan yuzalarning nazariy chizigi; *a* - burma burchagi; 1,2,3,4 - burma qanotlaridagi qatlamlarning bukilish nuqtasi.



5.8 - rasm. Oddiy burma shakllari:

a-antiklinal; *b*-sinklinal

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, kalsit) 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 kattaligi 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 vertikal va gorizontal yuzada o'z o'rinlarini o'zgartirishlari mumkin. Siljigan uzilma buzilishlar *sbros*, *vzbros* (yoki *aks-sbros*), *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 vertikal yo'nalishda siljisa, uzilmaning bir tomonini ko'tarilgan qanoti, ikkinchi tomonini esa tushgan (pasaygan) qanoti 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.

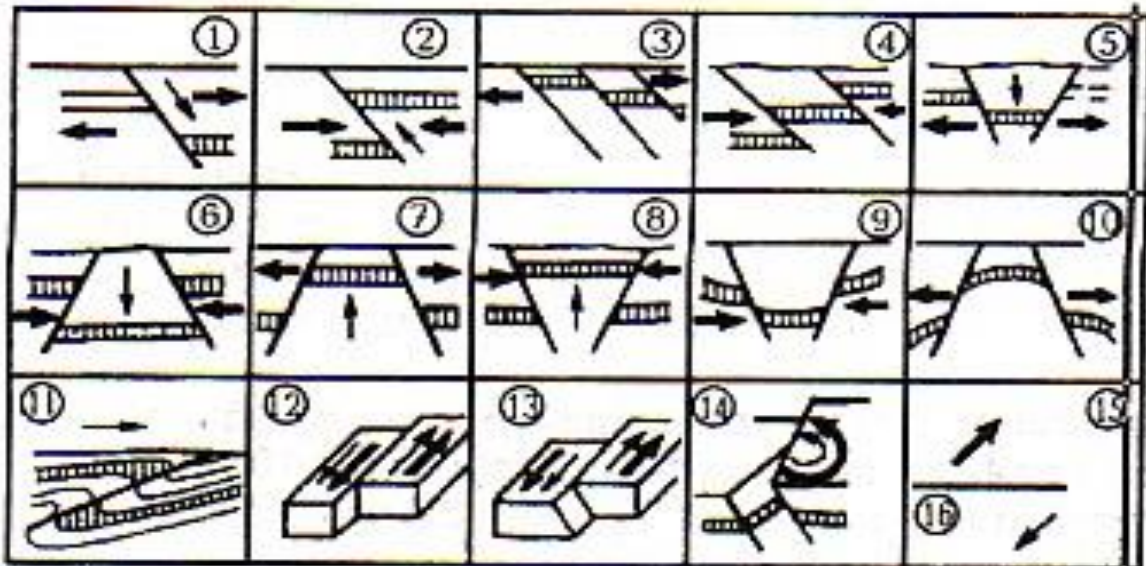
Osiq qanotlar tik yoki vertikal yo'nalishda siljish yuzasi bo'ylab pastga harakatlangan bo'lsa, (tushgan) bunday uzilma **sbros** deyiladi. Agar yotgan qanoti osiq qanotiga nisbatan ko'tarilsa, aks sbroslar yoki *vzbros*lar deb ataladi. Agar qanotlar gorizontal yuzada bir-biriga nisbatan surilgan bo'lsa, surilish deb ataladi.

Grabenlar - ikki sbros tizimi bilan chegaralangan erning cho'kkan qismini ko'rsatadi.

Aks sbros tizimi bo'ylab ko'tarilgan erning qismiga **gorst** deyiladi.

Tektonik jarayonlar natijasida tog' jinslarining burma va uzilma shaklida yotish holatini tabiiy sharoitda o'rganish murakkab vazifadir,

chunki ekzogen geologik jarayonlar natijasida er yuzasidagi notekisliklar yo‘qolib va yopilib boradi. Buzilgan joylardan ayrim vaqtlarda buloqlar oqib chiqadi, daryo suvlarining bu erlarga quyilishi natijasida sarfi kamayadi.



**5.9 - rasm. Uzilma dislokasiyalarning turli shakllari
(V.D.Voyloshnikov buyicha):**

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

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

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

Yer po'stida yoki mantiyaning yuqori qismida jins massivlarining siljishi natijasida egiluvchan to'liqlar paydo bo'ladigan joyi zilzila *gipotsentri (o'chog'i) deyiladi*. Gipotsentrning chuqurligi 700 kilometr gacha etishi mumkin.

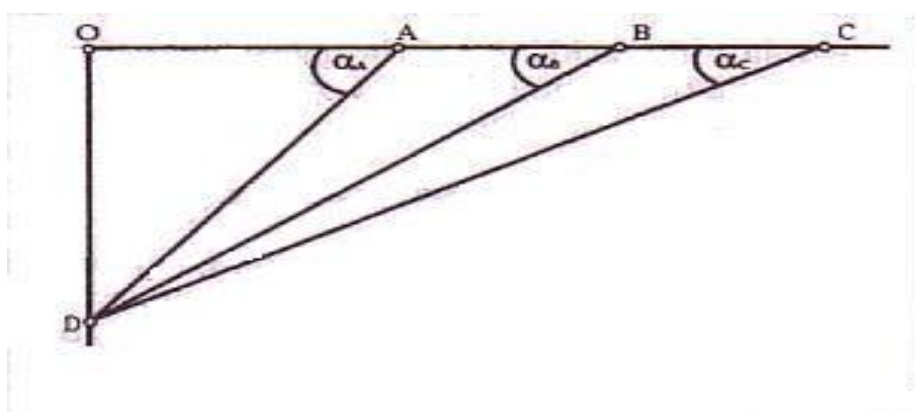
Hosil bo'lishi chuqurligi bo'yicha - yuzada (gipotsentrning chuqurligi 50 kilometr gacha), o'rta chuqurliklarda (gipotsentrning chuqurligi 50-300 kilometr gacha), katta chuqurliklarda (gipotsentrning chuqurligi 300 kilometr dan ortiq) sodir bo'ladigan zilzilalarga bo'linadi.

Agar gipotsentr orqali er radiusi o'tkazilsa, shu radiusning er yuzasi bilan kesishgan nuqtasi *epitsentr deyiladi* (5.10-rasm).

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

Epitsentrda tektonik turtki ta'siridan hosil bo'lgan egiluvchan harakat pastdan yuqoriga tik yo'nalgan bo'ladi, shuning uchun epitsentrda yer silki-nadi. Yer yuzasining boshqa nuqtalariga giposentr dan tarqalgan egiluvchan to'liqlar burchak ostida qiyalanib uriladi va epitsentr dan uzoqlashgan sari silkinma harakat silkinma - tebranma so'ngra esa tebranma harakatga aylanadi.

Gipotsentrda hosil bo'lgan egiluvchan to'liqlar ikki xil bo'ylama va ko'ndalang to'liqlar ko'rinishida tarqaladi. Bo'ylama to'liqlar ta'siridan jismlar siqiladi, cho'ziladi va hajmi o'zgaradi.



5.10 - rasm. Seysmik to'liqlarning gipotsentr dan Yer yuziga chiqish sxemasi.

Muhit zarralari to‘lqin yo‘nalishi bo‘yicha siljiydi. Ko‘ndalang to‘lqin jismlarining davriy surilishiga yoki shaklining o‘zgarishiga olib keladi. Yer yuzasida zilzilaning epitsentrida qattiq va gazsimon muhit chegarasida yuza to‘lqinlari hosil bo‘ladi.

Bu to‘lqinlar ko‘ndalang urilish (ta’sir kilish) 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‘lqin 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 (5.11-rasm).



5.11-rasm. Toshkent zilzilasi (1966 – yil, 26 - aprel).

Zilzilalar tabiiy ofatlar ichida eng dahshatlisi va katta vayronagarchiliklar keltirganligi 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. Bunga 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 mustahkamlik 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'lmasa 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 santimetrgacha, uzunligi 3-10 metrgacha bo'lgan to'liqinsimon relief hosil bo'lgan. Andijonda 1902-yilda sodir bo'lgan zilzila vaqtida temir yo'l relslari uzilgan.

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 yo'nalishdagi yoriqlarni hosil qiladi. Bunday hodisalar 1885-yilda Oqsuv (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 yuziining qismlarini seysmik viloyatlar deyiladi. Seysmik viloyatlarga Tinch okeanining chekka qismlari, O'rta Yer va Qora dengiz qirg'oqlari, Kavkaz va Eron tog'lari, Hindiqush, Pomir, Himolay, Hindixitoy va Malay yarim orollari qarashlidir.

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

Denudatsion zilzilalar tog' jinsi massivlarining qulashi ta'siridan vujudga kelgan 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 rayonlar 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 hamda 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 sabab bo'ladi. Bu turdagi zilzilalar ham kichik maydonlarga tarqaladi va ta'sir qiladi.

Seysmik hodisalarni gidrotexnik 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 qumning 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 aktivlashgan ayrim yerlarda esa seysmik hodisalarning aktivligi keskin kamaygan. Masalan, Mid-Leyk (AQSH), Vayong (Italiya), Movuazen (Shvetsariya), Koyna (Hindiston) suv omborlari qurilishi va to'ldirilishi jarayonida, ularning chuqurligi ma'lum balandlikga etganda zilzila sodir bo'la boshlagan, seysmik viloyatlarda Orovil (AQSh), Kremosta (Gresiya), Mangla

(Pokiston) suv omborlari qurilishi va to'ldirilishi jarayonida zilzila hodisasining aktivligi keskin pasaygan yoki umuman to'xtab qolgan.

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

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Geologik jarayonlar deb nimaga aytiladi?
2. Geologik jarayonlar sodir bo'lish muddatiga ko'ra qanday turlarda bo'ladi?
3. Energiya manbaiga qarab geologik jarayonlar qanday turlarga bo'linadi?
4. Ekzogen geologik jarayonlar qaerda va qanday sodir bo'ladi?
5. Ekzogen geologik jarayonlarga nimalar kiradi?
6. Endogen geologik jarayonlarga qanday o'zgarishlar kiradi?
7. Magmatizm deb nimaga aytiladi?
8. Magmatizmning qanday turlari mavjud?
9. Batolitlar va shtoklar deb nimaga aytiladi?
10. Vulqon deb nimaga aytiladi?
11. Vulqonlar otilganda uning tarkibidan nimalar ajralib chiqadi?
12. Vulqon kuli deb nimaga aytiladi?
13. Lava deb nimaga aytiladi va uning tarkibida qanday elementlar uchraydi?
14. Tektonik harakatlar deb nimaga aytiladi va qanday turlarga bo'linadi?
15. Geosinklinal deb nimaga aytiladi?
16. Tektonik harakatlarning qanday turlari mavjud?
17. Qatlamlarning antiklinal va sinklinal burma shakllari to'g'risida tushuncha bering?
18. Uzilmali buzilishlar qanday ko'rinishlarda bo'ladi?
19. Zilzila deb nimaga aytiladi?
20. Zilzilaning episentri va giposentri deganda nimani tushunasiz?
21. Zilzilalarning qanday turlari mavjud?
22. Zilzilalar odatda qanday ko'rinishlarda namoyon bo'ladi?

VI-BOB. TEKTONIK VA YANGI TEKTONIK HARAKARLAR

6.1. Tektonik harakalar va ularning turlari

Zilzilalar qabilida kechadigan jarayonlar majmuasi *tektonik harakalar deyiladi*. Tektonik harakalar uzlukli-uzluksiz ravishda kechadi, ya'ni uning intensivligi geologik vaqt davomida goh kuchayib, goh susayib turadi. Ular yer po'stining reliefi, materiklarning paydo bo'lishi, umuman Yerning paleogeografik taraqqiyotida yetakchi o'rinda turadi.

Yer taraqqiyoti tarixida tog' hosil qiluvchi kuchli tektonik harakalar ro'y bergan tog' burmalanishi epoxalari ajratiladi. Masalan, *baykal tog' burmalanishi* proterozoyning oxiri-paleozoyning boshlanishida, *kaledon va gersin tog' burmalanishlari* paleozoyning o'rtasida va oxirida, *kimbriy tog' burmalanishi* mezozoy erasida, *alp tog' burmalanishi* esa kaynozoy erasida sodir bo'lgan. Tektonik harakalar eng qadimgi, qadimgi, yangi (neotektonik) va hozirgi zamon tektonik harakalariga bo'linadi.

Eng qadimgi tektonik harakatlarga arxey va proterozoyda sodir bo'lgan tektonik harakalar kiradi. Qadimgisi - paleozoy (kaledon, gersin) va mezozoy (kimmeriy) eralaridagi, neotektonik va hozirgi zamon tektonik harakatlari esa kaynozoy (alp) erasi-dagi tog' burmalanishlarini o'z ichiga oladi. Ular asosan geologik, qisman geomorfologik usullar orqali o'rganiladi.

Yer po'stidagi tektonik harakalar qatlam yoki qatlamsiz yaxlit yotqiziqslarning dastlabki yotishini o'zgartiradi. Qatlamlar yon tomonidan siqilishidan burmalanadi, tik ta'sir qilgan kuchdan esa, sinadi, darzlar hosil qilib, bo'laklarga ajraladi va nihoyat bir qismi ko'tarilib, ikkinchi qismi cho'kishi mumkin.

6.2. Burmali, uzilmali va epeyrogen harakatlar, ulaning relief hosil bo'lishidagi ahamiyati

Tektonik harakatlar tufayli *burmali va uzilmali strukturalar hosil bo'ladi*.

Burmali strukturalar va ularning elementlari. Burma deb, tektonik va boshqa tashqi kuchlar ta'sirida cho'kindi, vulkanogen va metamorfik jinslar qatlamlarining plastik deformatsiyasi tufayli to'liqsimon buklanishiga aytiladi. Burmali strukturalar orasida ularning ikkita asosiy turi: antiklinal va sinklinal strukturalar ajratiladi.

Antiklinal burma morfologik tomondan qavariq struktura bo'lib, uning yadrosida qadimgi jinslar ochilib yotgan bo'ladi, qanotlarini esa yosh jinslar tashkil etadi.

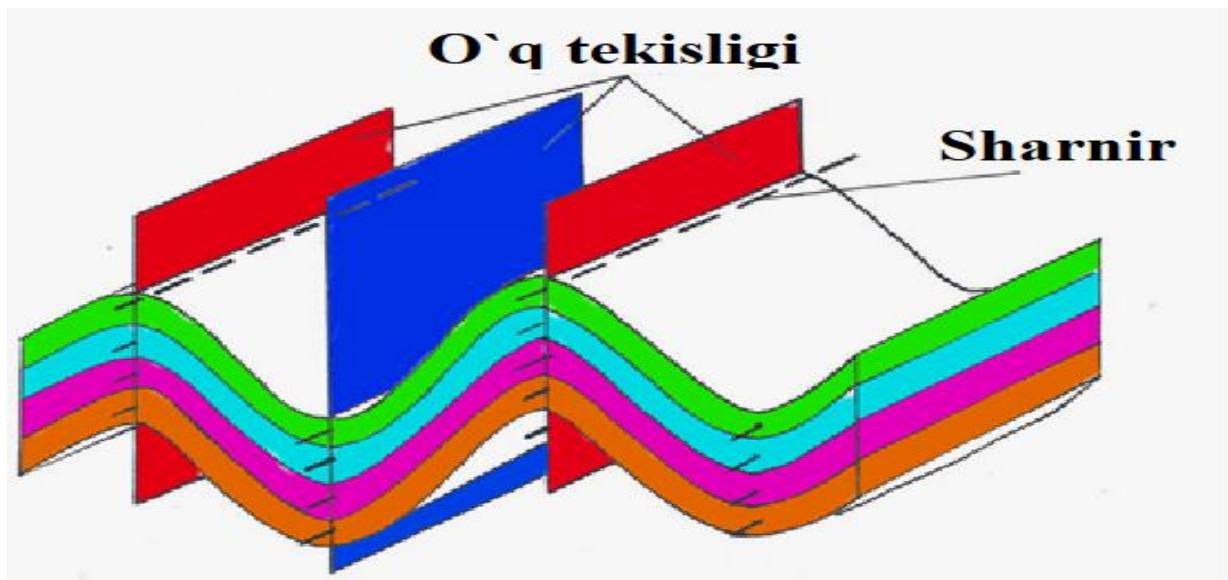
Sinklinal burma antiklinal burmaning aksi bo'lib, morfologik tomondan botiq struktura va uning muldasida yosh jinslar, qanotlarida esa qadimgi jinslar rivojlangan bo'ladi.

Burmalar yer po'stida har qanday holatda yotishi mumkin. Ular qanday holatda yotishidan qat'iy nazar ma'lum bir morfologik elementlardan iborat bo'ladi. Tabiiy holda yer yuzasida yuvilishdan to'la saqlangan burmalar kamdan-kam uchraydi. Burma elementlari holatini tahlil qilish orqali, ularning umumiy shaklini tiklash mumkin.

Burmali strukturalarning o'lchami va tartibi har xil bo'lib, ko'pgina hollarda yirik birinchi tartibdagilari mayda burmalardan tuzilgan bo'ladi. Burmalar yer yuzasida alohida-alohida yoki katta guruhlardan iborat bo'lishi mumkin. Keyingi holda ular burmali o'lkalarni tashkil qiladi.

Har bir burma ma'lum elementlardan tashkil topgan bo'ladi. Burmalarda qatlamlarning buklanish joyi burma *qulfi* yoki *yadrosi* deyiladi. Burmalarning qulfiga tutashgan qismlari burma *qanotlari* deyiladi va ular qarama - qarshi tomonga monoklinal yotgan bo'ladi. Burma yadrosi yer yuzasida, odatda, yuvilgan holda uchraydi.

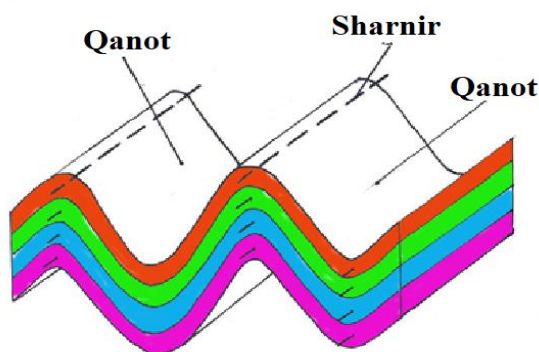
Qatlamlarning buklanish chizig'i bo'yicha burmani ikkiga bo'luvchi hayoliy tekislik burmaning *o'q tekisligi* deb yuritiladi (6.1-rasm).



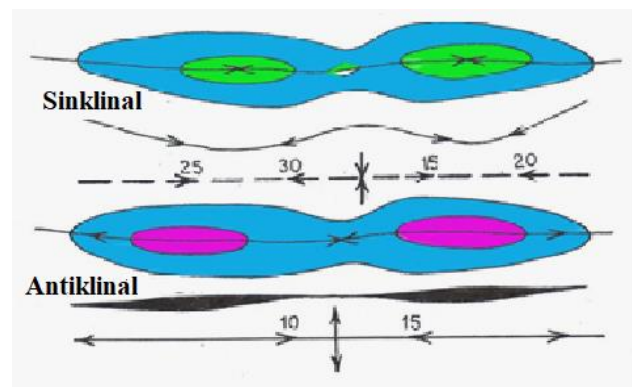
6.1-rasm. Burmaning o'q tekisligi.

Burmaning o'q tekisligi muhim elementlardan biri bo'lib, uning fazoda tutgan vaziyatiga qarab burmalarning morfologik turlari ajratiladi.

Burma o'q tekisligi bilan relief yuzasining kesishishidan hosil bo'lgan chiziq burmaning *o'q chizig'i* deyiladi. Burma o'q tekisligi bilan burmada qatnashayotgan qatlamlardan birining yuzasi kesishishi-dan hosil bo'lgan chiziq burma *sharniri* deyiladi (6.2-rasm).



6.2-rasm. Burmalarning sharniri va qanotlari.



6.3-rasm. Burmalar sharnirining planda va kesmada tasvirlanishi.

Qatlamlarning buklanish holatiga qarab burma sharniri gorizontaal, qiya, egri va to'liqsimon bo'lishi mumkin.

Burma sharniri yordamida uning fazo-da tutgan vaziyati aniq-lanadi. Burma sharnirining bo'ylama yo'nalishda bir necha bor sho'ng'ishi va ko'tarilishidan burma *undulyatsiyasi* hosil bo'ladi. Burma sharniri bilan uning gorizont tekislikka o'tkazilgan proeksiyasi orasidagi burchak burmaning sho'ng'ish yoki ko'tarilish burchagi deyiladi.

Har qanday burma o'z o'lchamlariga ega. Ularning eni, bo'yi va balandligi bo'ladi (6.3-rasm). Burmaning *eni* (kengligi) yondosh burmalar o'q tekisliklari orasidagi masofadan iborat bo'ladi.

Uning *uzunligi* qarama-qarshi tomonda burmada qatnashayotgan ma'lum qatlamning sho'ng'ish nuqtalari orasidagi masofaga teng, *balandligi* esa yondosh qarama-qarshi burmalar qulflari orasidagi vertikal masofaga teng bo'ladi.

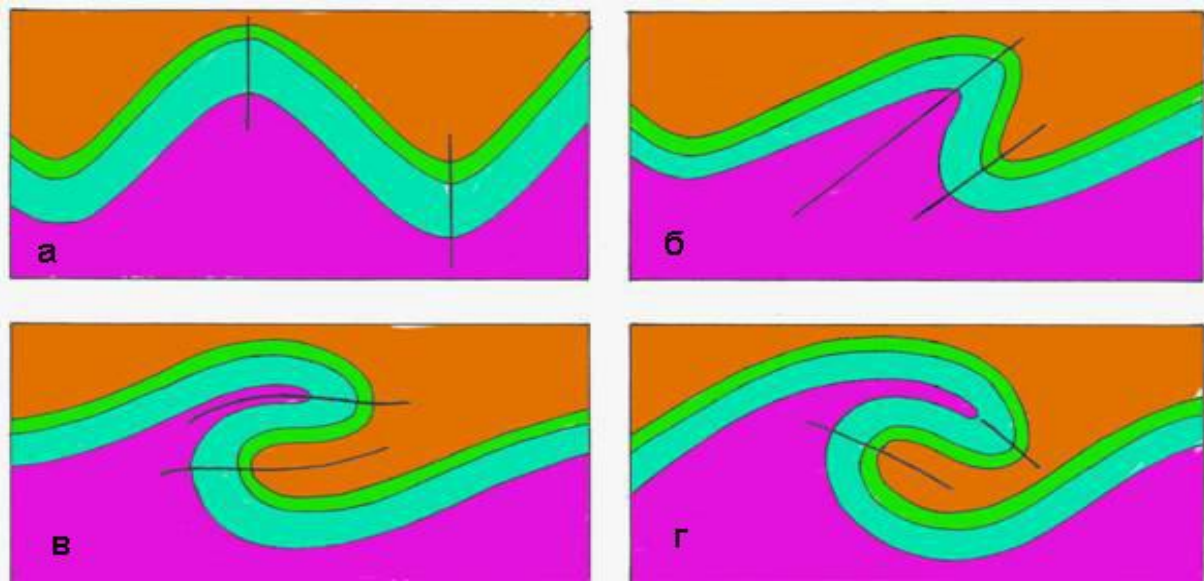
Burmalarining morfologik turlari. Burmalar gorizont tekislikka nisbatan qavariq-botiqligiga, o'q tekisligining vaziyatiga, burma qanotlari orasidagi munosabatga, qulfining shakliga, eni bilan bo'yi orasidagi nisbatga va boshqa hususiyatlariga qarab morfologik turlar-ga bo'linadi.

Burmalar o'q tekisligining vaziyatiga qarab *simmetrik* va *asimmetrik* burmalarga bo'linadi (6.4 - *a,b*-rasmlar).

Simmetrik burmalarda o'q tekisligi vertikal joylashgan bo'lib, ularning qanotlari bir xil qiyalik burchagiga ega bo'ladi. Asimmetrik burmalarda esa o'q tekisligi qiya yoki gorizont yotgan bo'lib, qanotlari turli qiyalik burchagiga ega bo'ladi. Asimmetrik burmalar orasida *qiya*, *to'ntarilgan*, *yotuvchi* va *sho'ng'uvchi* turlari ajratiladi (6.4- *b,v,g*-rasmlar).

Qiya burmalarda qanotlari qarama-qarshi tomonga yotgan bo'lib, uning yotish burchagi har xil va o'q tekisligi qiya bo'ladi. To'ntarilgan burmalarda qanotlari bir tomonga yotgan va o'q tekisligi qiya joylashgan bo'ladi. Ularda to'g'ri va to'ntarilgan qanotlar ajratiladi. Yotuvchi burmalarda o'q tekisligi gorizont yotgan bo'ladi. Sho'ng'uvchi burmalarda o'q tekisligining oldingi qismi pastga qarab engashgan bo'ladi. Ba'zi hollarda bunday burmalarining ustki qismi yuvilib ketishi natijasida ularning yadrosida, shakli bo'yicha sinklinal burmani eslatuvchi qoldiqni

kuzatish mumkin. Lekin uning markazida yosh emas, balki nisbatan qadimgi tog‘ jinslari yotgan bo‘ladi.



6.4-rasm. Burmalarning morfologik turlari: a-simmetrik burma, b- asimmetrik burma, v-yotuvchi burma, g-sho‘ng‘uvchi burma

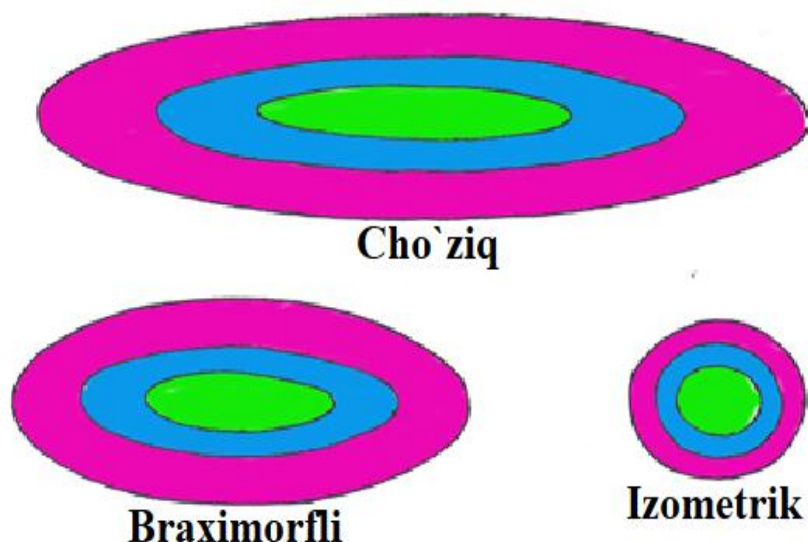
Burmalar qanotlari orasidagi munosabatga qarab *odatdagi*, *izoklinal* va *yelpig‘ichsimon* turlarga bo‘linadi.

Odatdagi burmalarda qanotlari qarama-qarshi tomonga yotgan bo‘ladi. Izoklinal burmalarda qanotlari bir-biriga paralleldir. Yelpig‘ichsimon burmalarda ularning qanotlari yelpig‘ichsimon tarzda yoki yoyilgan bo‘ladi.

Burmalar eni bilan bo‘yi orasidagi nisbatga qarab *cho‘ziq*, *braxiformali* va *gumbazsimon* turlarga bo‘linadi (6.5-rasm).

Cho‘ziq burmalarda ularning bo‘yining eniga nisbati 3 dan katta bo‘ladi. Braxiformali burmalarda bo‘yining eniga nisbati 3 dan kichik bo‘ladi. Gumbazsimon burmalarda burma eni bilan bo‘yi taxminan bir-biriga teng bo‘ladi.

Fleksuralar. *Fleksura* deb, gorizontal yoki qiya yotgan qatlamlarning tirsaksimon buklanishidan hosil bo‘lgan pog‘onali strukturaga aytiladi. Fleksuralarda ustki yoki *ko‘tarilgan qanot*, pastki yoki *cho‘kkan qanot* va *tutashtiruvchi qanot* singari elementlar ajratiladi.



6.5-rasm. Burmalarning eni va bo‘yi orasidagi munosabat bo‘yicha morfologik turlari.

Qiya yotgan qatlamlarda hosil bo‘lgan fleksuralar *muvofoiq va nomufoiq* turlarga bo‘linadi.

Mufoiq fleksuralarda ustki, pastki va tutashtiruvchi qanotlari bir tomonga qarab yotgan bo‘ladi.

Nomufoiq fleksuralarda ustki va pastki qanotlar bir tomonga, tutashtiruvchi qanotlari esa, qarama-qarshi tomonga qarab yotgan bo‘ladi. Fleksuralar substrat yotqiziqlarida uzilmali strukturalar hosil bo‘lishi va ma’lum blokning cho‘kishi natijasida paydo bo‘ladi. Lekin bunda fleksura hosil qiluvchi qatlam yaxlitligi buzilmasdan cho‘zilgan bo‘ladi.

Burmali strukturalar va fleksuralar tabiatda juda keng tarqalgan. Ular yer po‘stining tektonik rivojlanishi natijasida vujudga keladi va hududning geologik taraqqiyoti tarixini bosqichma-bosqich o‘rganish-da muhim ahamiyatga ega. Bulardan tashqari ko‘pgina foydali qazilma boyliklarning hosil bo‘lishi va to‘planishi burmali strukturalarning rivojlanishi bilan bog‘liq. Burmali strukturalarni va fleksuralarni har tomonlama o‘rganish foydali qazilma konlarini qidirishda, razvedka va eksplutatsiya qilishda katta amaliy ahamiyatga ega.

Uzilmali strukturalar va ularning morfologik turlari. Uzilmali strukturalar (yer yoriqlari) yer po'stida rivojlanadigan tektonik kuchlar ta'sirida sodir bo'lib, burmali tog'larda keng tarqalgan.

Yer po'sti yaxlitligining buzilishi orqali bir-biridan ajralgan bo'laklari o'zining fazoda tutgan o'rnini va surilishda qatnashish faolligi bilan ajralib turadi. Surilish yuzasi bilan ajralgan tog' jinslarining bo'laklari surilmali strukturalarning *bloklari* yoki *qanotlari* deb ataladi. Uzilmali strukturalar yer yuzasidagi relief shakllari bo'yicha yaqqol ko'rinib turadi.

Uzilmali strukturalarning surilish yuzasi tekis va notekis bo'lishi mumkin. Birinchi holda u odatda silliqlangan bo'ladi. Bunday silliq va yaltiroq yuza - *sirpanish oynasi* deb ataladi.

Surilish yuzasi notekis bo'lsa, o'zaro harakatda bo'lgan bloklar orasida *tektonik brekchiyalar* hosil bo'lishi mumkin. Tektonik brekchiyalarning harakatdagi bloklar orasida maydalanib ezilishi va zichlashishi oqibatida *milonitlar* hosil bo'ladi.

Tektonik brekchiyalar katta bo'shliq hajmiga ega bo'lganligi uchun ko'p hollarda ularning ichiga gidrotermal eritmalar kirib, tomirli va ma'danli mineral yotqiziqlar hosil qiladi. Shuningdek tektonik brekchiyalar orasida yer osti suvlari, gaz va neft mahsulotlari to'planishi mumkin.

Uzilmali strukturada ko'tarilgan blok yoki yotgan qanot, cho'kkan blok yoki osma qanot, surilish yuzasi, surilish yuzasining yotish burchagi, surilish amplitudasi kabi elementlar ajratiladi

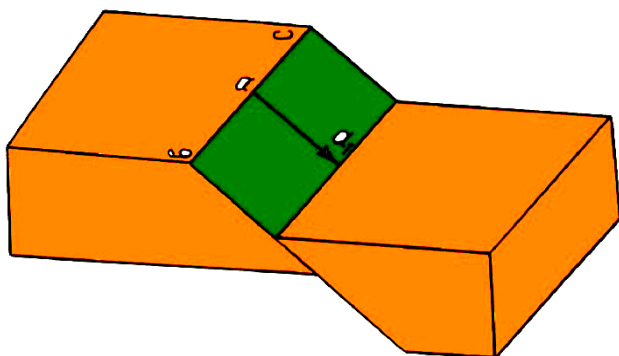
Uzilmali strukturalar o'zining xima-xilligi bilan ajralib turadi va bloklarning surilish yuzasi yo'nalish chizig'i bo'yicha (gorizontal), surilish yuzasining yotish chizig'i bo'yicha (vertikal) va ularning har ikkisi ham ma'lum burchak ostida (diagonal) harakatlanishi orqali bir-biridan farqlanadi. Bulardan tashqari, bloklarning surilish yuzasiga perpendikulyar yo'nalishdagi harakati, surilish yuzasining yotish burchagi, uning yotish tomoni va boshqa xususiyatlari ham hisobga olinadi. Ular orqali uzilmali strukturalar uzilma, aksuzilma, siljima, ustsuzilma, qoplama va ochilma singari turlarga ajratiladi.

Uzilmali strukturalarning bunday xilma-xilligi tog' jinslariga ta'sir qiluvchi tektonik kuchlarning harakat yo'nalishi va ular orasidagi munosabatga bog'liq. Tektonik kuchlar harakat yo'nalishiga qarab siquvchi, cho'zuvchi va juft kuchlarga bo'linadi

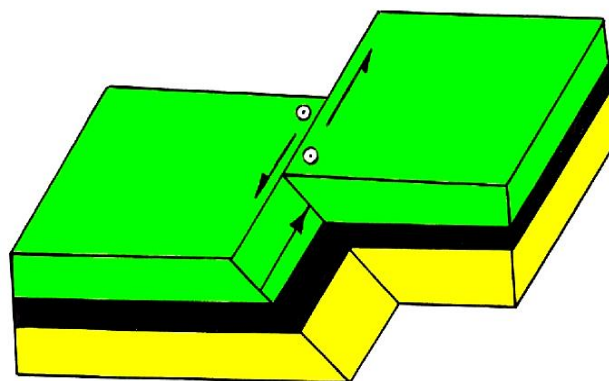
Siquvchi tektonik kuchlar bir-biriga qarshi yo'nalishdagi harakati tufayli tog' jinslarida burmali strukturalardan tashqari *aksuzilma*, *ustsurilma* va *qoplama* singari uzilmali strukturalarning paydo bo'lishiga olib keladi.

Cho'zuvchi tektonik kuchlar qarama-qarshi tomonga yo'nalgan bo'lib, ularning ta'sirida asosan uzilma (6.6-rasm), *ochilma* va *rift* strukturalari vujudga keladi

Parakuchlar esa, siquvchi tektonik kuchlar singari bir-biriga qarshi yo'nalishda harakat qilsada, lekin ular o'zaro parallel bo'ladi. Bu kuchlar ta'sirida *siljima* strukturalar hosil bo'ladi (6.7-rasm).

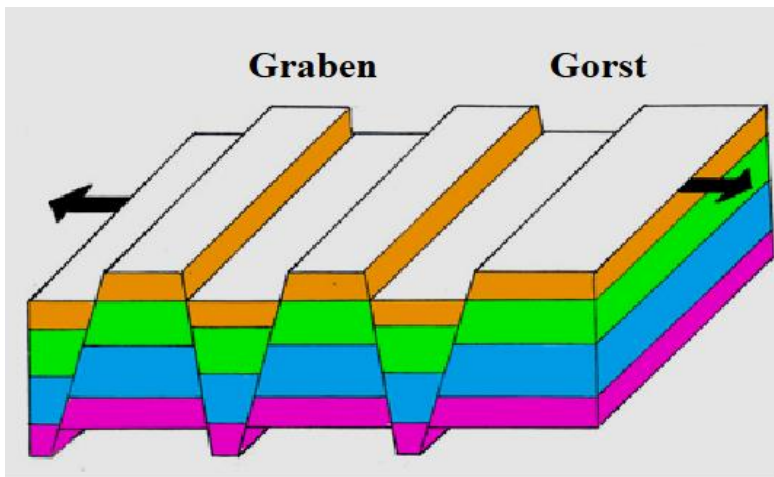


6.6-rasm. Uzilma strukturaning ko'rinishi.



6.7-rasm. Siljima strukturaning ko'rinishi.

Tektonik qoplamalar yoki sharyajlar tog' jinslari bloklarining qiyaligi kichik, gorizontaal va to'liqinsimon surilish yuzalari bo'ylab o'nlab va yuzlab kilometrlarga surilganligi bilan ajralib turadi. Qoplama struktura tagidagi surilmagan tog' jinslari bloki *avtoxton*, katta masofaga surilgan va qoplama strukturani tashkil qiluvchi jinslar *alloxton* deb yuritiladi. Alloxtonning oldingi qismi yemirilishi mumkin. Uning yemirilishidan saqlanib qolgan fragmentlari *tekonik qoldiq* deb, alloxtonning yemirilib yuvilishi natijasida avtoxtonning ochilib qolgan joylari *tekonik shog'noq* yoki *tuynuk* deb va alloxtonning oldingi qismi *sharyaj fronti* deb yuritiladi.



6.8-rasm. Murakkab tuzilgan surilmali yer yoriqlari.

Agar uzilma qanotlari bitta yoriq orqali ko‘chsa *oddiy uzilma* hosil bo‘ladi. Murakkab uzilmalar ham uchraydi. Ikki ta parallel yoriqlar bilan chegaralangan joy cho‘kkan bo‘lsa *graben* deyiladi. Agar ikkita parallel yoriqlar bilan chegaralangan joy ko‘tarilgan bo‘lsa *zorst* deyiladi (6.8-

rasm). *Oddiy graben* ikkita uzilma bilan chegaralandi.

Yuqorida ko‘rib o‘tilgan strukturalarning geologik qidiruv ishlarida ahamiyati katta. Ular turli ma‘danlarga boy gidrotermal eritmalarning harakatlanishi uchun eng qulay joy hisoblanadi. Shuning uchun ham geologlar ma‘danlarni izlashda bunday tektonik strukturalarga katta ahamiyat berishadi. Uzilmali tektonik harakatlar palaxsali tog‘larni hosil qiladi. Platolar, stolsimon tog‘lar ham, burmali - palaxsali tog‘lar ham ana shu tektonik harakatlarning hosilasi hisoblanadi.

Qatlamlarning shakli va yaxlitligining o‘zgarishi ichki harakatga bog‘liqdir. Bu harakatdan cho‘kish, ko‘tarilish, burmalanish, yer yorilishi, katta - katta palaxsalarining siljishi va boshqa xil tektonik strukturalar vujudga keladi. Tektonik harakatlar ikki xil - *orogen* va *epeyrogen* harakatlarga bo‘linadi. Orogen harakatlar o‘z navbatida *plikativ* (burmalanish) va *dizyunktiv* (uzilma) turlarga ajratiladi. Epeyrogen (tebranma) harakatlar yer po‘stining asriy tebranishida o‘z ifodasini topgan.

Dengiz yotqiziqlarining barcha qit‘alarda topilishi o‘tgan geologik davrlarda bir - necha marta yer po‘stida asriy tebrani-shlar kechganligidan dalolat beradi. Bunday harakatlar hozir ham davom etmoqda.

Epeyrogen harakatlar qirg'och chiziqlarining o'zgarishida ay-niqsa yaqqol aks etadi. Dengiz sohillarining ba'zi joylarida suvning qaytishini kuzatish mumkin. Bunday hodisa yo dengiz sathining pasayishi yoki sohilining ko'tarilishida ro'y beradi.

Quruqlikning cho'kishi yoki dengiz sathining ko'tarilishi natijasida dengiz *transgressiyasi* ro'y beradi va quruqlikning bir qismini suv bosadi. Quruqlikdan dengiz suvi qaytsa *regressiya* deyiladi.

Yer po'stining asriy tebranishi faqat dengiz sohillaridagina emas, balki materik ichkarisida ham kuzatiladi. Masalan, Fransiyaning ayrim joylari, Alp tog'larining etaklari va Boden ko'li atrofi, Shimoliy Amerikada Michigan ko'li sohillari, Tinch okeandagi ko'pchilik marjon orollari ham asta - sekin cho'kmoqda. Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin.

Yer po'stidagi hozirgi harakatlarni aniq o'lchashda geodezik asboblardan foydalaniladi. Tog' jinslari qatlamlarining yotish holati-ni o'lchash bilan epeyrogen harakatlarning yer po'stiga ko'rsatgan ta'siri aniqlanadi. Bunda geologik va geomorfologik kesmalar, tog' jinslarining yotish shakllarining tahlili ham katta yordam beradi.

1862-1932-yillardagi nivelirlashlarning natijalari tekshirib ko'rilganda, Himolay tog'lari bilan Gang daryosi o'rtasida joylash-gan Shimoliy Hindistonning ko'p qismi bir yilda 18,2 mm. ko'taril-ganligi aniqlangan. Banoras shahrining shimoliy qismi ham eng ko'p ko'tarilganligi ma'lum. 1966-yilgi Toshkent zilzilasidan keyingi seysmologlarning ilmiy tekshirish ishlari Toshkent hududining pastkam joylari (Chirchiq daryosi, Qoraqamish va Bo'zsuvning quyi oqimlari) cho'kayotgan bo'lsa, boshqa joylari (Anhor kanali o'tgan joylar, Yunusobod) ko'tarilayotganligini ko'rsatdi.

Yer po'stining tik (vertikal) tebranma harakatidan tashqari, gorizontalar harakati ham kuzatiladi. Masalan, Pomir tog'lari janub-dan-shimolga tomon asta-sekin yiliga 2-3 sm. siljimoqda. Yer tarixida va rivojlanishida tektonik harakatlar muttasil, lekin goh tez, goh sust kechgan.

Neotektonik harakatlar. Neotektonik harakatlar 40 mln yildan buyongi tektonik harakatlarni o'z ichiga. Yosh tektonik harakatlar golotsen davridan, ya'ni keyingi 10000 yildan boshlanadi, arxeologik va geomorfologik usullar yordamida o'rganiladi. Hozirgi zamon tektonik harakatlari 100 yildan buyongi harakatlarga tegishli bo'lib, ular geodezik asboblardan yordamida o'rganiladi.

Neogen va to'rtlamchi davrlardagi tektonik harakatlarni va ular hosil qilgan strukturalarni geologiyaning *neotektonika* deb ataluvchi sohasi o'rganadi.

Neotektonikani akademik V.A.Obruchev (1863 - 1956) birinchi bo'lib umumiy tektonika fanidan ajratishni taklif qilgan va buni asoslagan.

Yer po'stining rivojlanish tarixi unda muttasil tektonik harakatlardan bo'lib turganligidan darak beradi. Bunday harakatlar tog' jinsidagi qatlamlarining yotish holatini, tuzilishini, relefini o'zgartiradi. Yer qatlamlaridagi, ayniqsa yosh qatlamlardagi bunday o'zgarishlarni aniqlash, ularni o'rganish muhim ahamiyatga egadir. Chunki ular hozirgi relief shakllarini hosil qilgan bo'lib, neft, gaz, ko'mir kabi foydali qazilmalarni bashorat qilish va qidirishda yetakchi mezon hisoblanadi.

Neotektonik harakatlar kechgan joylarni bir necha xil usullar yordamida aniqlash mumkin.

Tektonik harakatlar tufayli neogen, to'rtlamchi davr yotqiziqqlarida darz ketgan, bukilgan strukturalar hosil bo'lgan va balandliklarda qadimgi tekislanish yuzalari kabi qoldiq relief shakllari uchraydigan joylar mavjud. Ana shular tahlil qilinib, neotektonik harakatlarning tezligi va yo'nalishi, qanday geologik strukturalarni hosil qilganligi hamda ularga relefning qanday shakllari mos kelishi aniqlanadi.

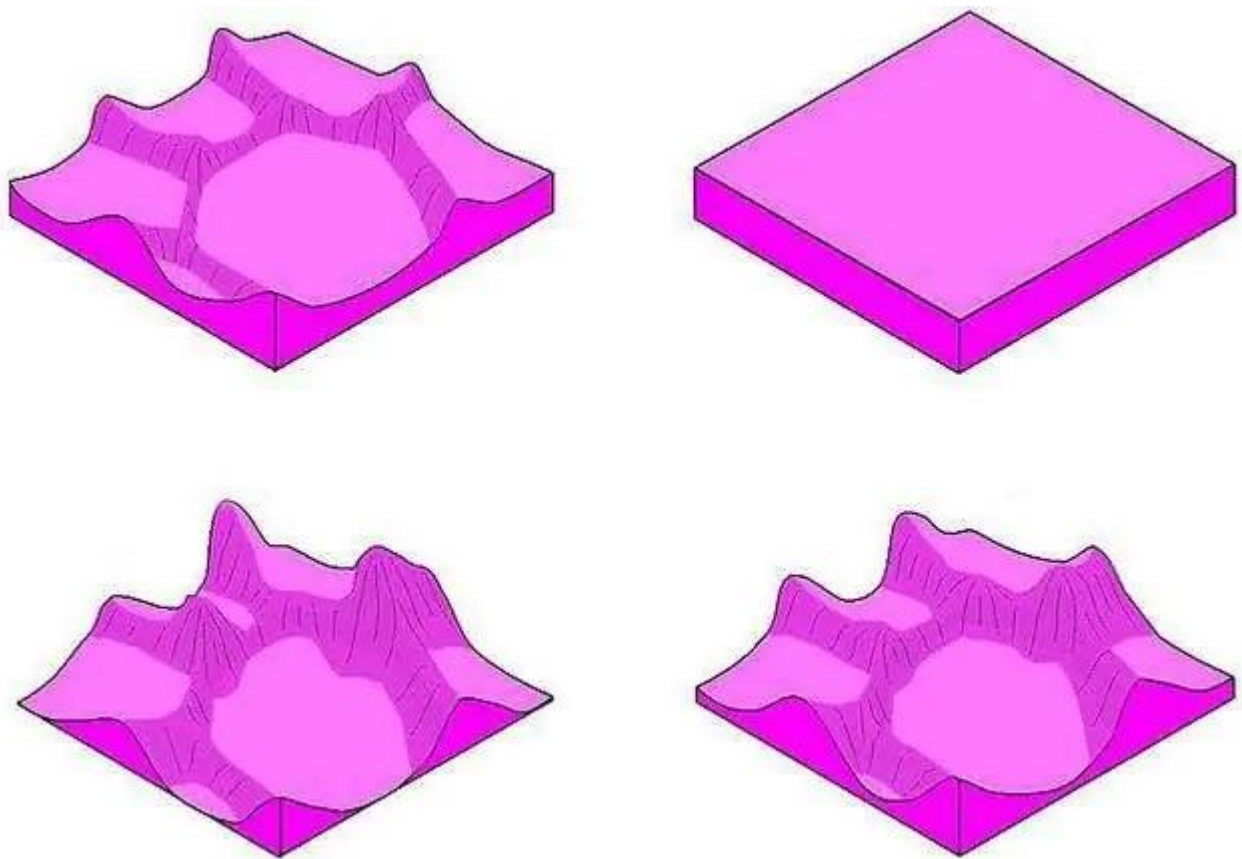
To'rtlamchi davr yotqiziqqlarining darz ketgan va uzilgan joylari Qorjontovda, Norin daryosi vodiysida va boshqa joylarda uchraydi. Yer po'stining ko'tarilishi tufayli antropogen davri yotqiziqqlari tog'larning 1800 - 2000 m. mutlaq balandliklarida, ya'ni daryo o'zani-dan 600-700 m. tepada qolib ketgan. Masalan, Pskom daryosi chap qirg'og'idagi *nanay supasi* (Q₁) bunga misol bo'la oladi. Qadimgi tekisliklarning baland tog'

oralig'ida qolib ketishi neotektonik harakat kechganligidan darak beradi. Masalan, Chotqol, Pskom tog'lari orasida-gi Maydontol (platosi) dengiz yuzasidan 2500 - 2800 m balandlikda joylashgan.

6.3. Tektonik tizimlar

Umumiy ma'lumot. Tektonik tuzilmalar geografik xaritalash, geofizik usullar (xususan, seysmik qidiruv) va burg'ulash yordamida o'rganiladi. Ushbu hududlarni o'rganish qabul qilingan tasnifga muvofiq amalga oshiriladi. Geologiya o'rta va kichik shakllarni, kesmada taxminan 10 km, tektonika - yirik shakllanishlarni, 100 km dan ortiq o'rganadi. Birinchisi har xil turdagi dislokatsiyalar deb ataladi (uzluksiz, in'eksion va boshqalar). Ikkinchi toifaga buklangan joylarda sinklinoriya va antiklinoriyalar, aulakogenlar, sineklizalar, plitalar ichidagi anteklizalar, qalqonlar va perikrater cho'kmalari kiradi. Bu turkumga shuningdek, suv osti passiv va faol materik chetlari, platformalar, geosinklinal kamarlar, okeanlar, orogenlar, o'rta okean tizmalari, riftlar va boshqalar kiradi. Bular eng yirik tektoniklardir. tuzilmalar qattiq qobiq va litosferani qoplaydi va chuqur deyiladi.

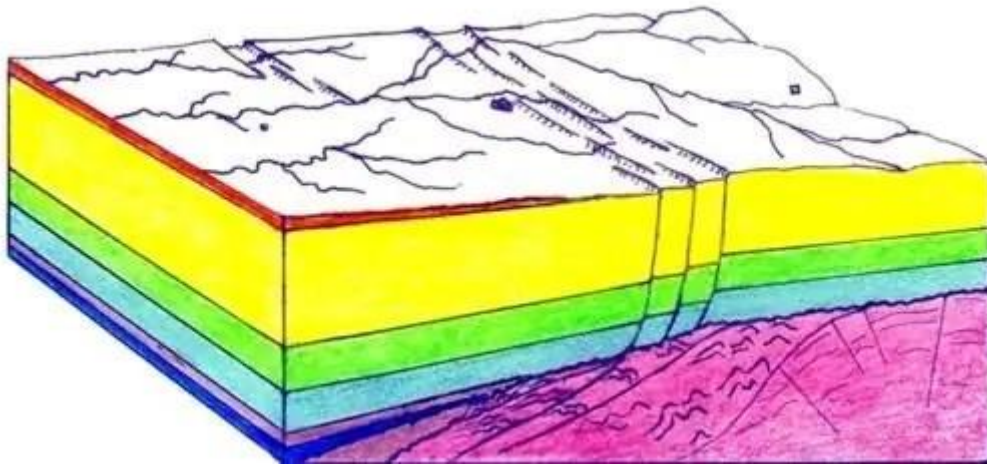
Tasnifi. Superglobal eng qadimgi tektonik tuzilmalar o'n millionlab kvadrat metrga etadi. km maydoni va uzunligi minglab km. Ular sayyora tarixining butun geologik bosqichida rivojlanadi. Global tektonik tuzilmalar - 10 million kvadrat metrgacha bo'lgan shakllanishlar. km. Ularning uzunligi bir necha ming kilometr ga etadi. Ularning mavjud bo'lish muddati avvalgi saytlarga to'g'ri keladi. Yer qobig'ining subglobal tektonik tuzilmalari ham mavjud. Ular bir necha million kvadrat metr maydonni egallaydi. km va minglab kilometrlarga cho'zilgan. Ularning rivojlanish davri 1 milliard yildan ortiq.



6.9-rasm. Aldan tog'larining tektonik tuzilishi.

Asosiy tektonik tuzilmalar. Harakatning birligi, qiyosiy mustahkamligi asosida litosfera plitalari ajratiladi. Bugungi kunga kelib, 7 ta eng katta va 11-13 ta kichikroq joylar ma'lum. Birinchisiga Yevroosiyo, Shimoliy va Janubiy Amerika, Afrika, Hind-Avstraliya, Tinch okeani va Antarktika tektonik tuzilmalari kiradi. Kichikroq tuzilmalarga Filippin, Arabiston, Karib dengizi plitalari, Kokos, Naska va boshqalar kiradi.

Rift tuzilmalari. Bu tektonik tuzilmalar litosfera plitalarini ajratib turadi. Ularning orasida, birinchi navbatda, yoriqlar ajralib turadi. Ular kontinental va o'rta okeanlarga bo'linadi. Ikkinchisi uzunligi 64 ming km dan ortiq bo'lgan global tizimni tashkil qiladi. Bunday saytlarga Sharqiy Afrikani misol qilib keltirish mumkin (sayyoradagi eng katta), Baykal. Yoriq shakllanishining yana bir turi - bu yoriqlarni perpendikulyar ravishda kesib tashlaydigan transformatsiya joylari. Ularning chiziqlari bo'ylab litosfera plitalari bo'limlarining ularga tutash gorizonta siljishi mavjud.



6.10-rasm. Xibin tog'larining tektonik tuzilishi.

Platformalar. Ular po'stloqning faol bo'lmagan qattiq bloklari. Bu hududlar ancha uzoq rivojlanish bosqichini bosib o'tdi. Platformalar uch bosqichli. Ularning strukturasi bazalt va granit-gneys qatlamlaridan hosil bo'lgan kristalli podvalni o'z ichiga oladi. Platformalarda cho'kindi qoplama ham ajralib turadi. Kristalli erto'la burmalarga maydalangan metamorfik jinslar qatlamlaridan hosil bo'lgan. Bu murakkab dislokatsiyalangan qatlamlarning barchasi intruziyalar bilan parchalanadi (asosan o'rtacha va kislotali tarkibga ega). Poydevorning shakllanish yoshiga qarab platformalar yosh va qadimgi tektonik tuzilmalarga bo'linadi. Ikkinchisi qit'alarning markaziy qismini egallagan holda yadro vazifasini bajaradi. Yosh shakllanishlar ularning chekkasida joylashgan. Cho'kindi qoplami asosan lagunal, shelf va kamdan-kam hollarda kontinental cho'kindilarning joydan joy olmagan qatlamlarini o'z ichiga oladi.



6.11-rasm. Yer po'stiningining tektonik tuzilmalari.

Qalqonlar va plitalar. Bu tipdagi tektonik tuzilmalar geologik tuzilishning o'ziga xos xususiyatlari bilan ajralib turadi. Qalqon - bu platformaning kristalli poydevori yuzasida joylashgan qismi, ya'ni ularda cho'kindi qatlam yo'q. Relefdan qalqonlar, qoida tariqasida, platolar va tepaliklar bilan ifodalanadi. Plitalar platformalar yoki ularning bo'limlari bo'lib, qalin cho'kindi qatlam bilan tavsiflanadi. Ularning shakllanishi tektonik cho'kish va dengiz transgressiyasi bilan belgilanadi. Relefdan plastinka maydonlari odatda tepalik va pasttekisliklarga to'g'ri keladi.

Antekliza. Ular eng katta ijobiy plastinka hosilalarini ifodalaydi. Poydevorlarning yuzasi konveksdir. Cho'kindi qoplamasi juda kuchli emas. Anteklizalarning hosil bo'lishi hududning tektonik ko'tarilishi bilan bog'liq. Shu munosabat bilan, qo'shni salbiy hududlarda mavjud bo'lgan ko'plab gorizontlar ularda topilmasligi mumkin.



6.12-rasm. Asosiy tektonik tuzilmalar.

Massivlar va qirralar. Ular mintaqaviy antikliza tuzilmalaridir. Massivlar ularning yuqori qismlari bilan ifodalanadi. Ularda poydevor yoki sirt yaqinida joylashgan yoki to'rtlamchi davr cho'kindi hosilalari bilan qoplangan. Protrusionlar massivlarning qismlari deyiladi. Ular diametri 100 km ga yetadigan cho'zilgan yoki izometrik podval ko'tarilishlari bilan ifodalanadi. Ko'milgan o'simtalar ham ajralib turadi. Ularning tepasida cho'kindi qoplamasi kuchli qisqartirilgan qism shaklida taqdim etilgan.

Syneclise. Ular eng katta salbiy supermintaqaviy plastinka hosil qiluvchi tuzilmalardir. Ularning poydevorining yuzasi konkavdir. Ular tekis taglik bilan ajralib turadi, shuningdek, yamaqlardagi tikuvlarning juda yumshoq cho'milish burchaklari bilan ajralib turadi. Sineklizlar hududning tektonik cho'kishi paytida hosil bo'ladi. Shu munosabat bilan, ularning cho'kindi qoplami yuqori qalinligi bilan ajralib turadi.



6.13-rasm. Tektonik tuzilmalarning turlari.

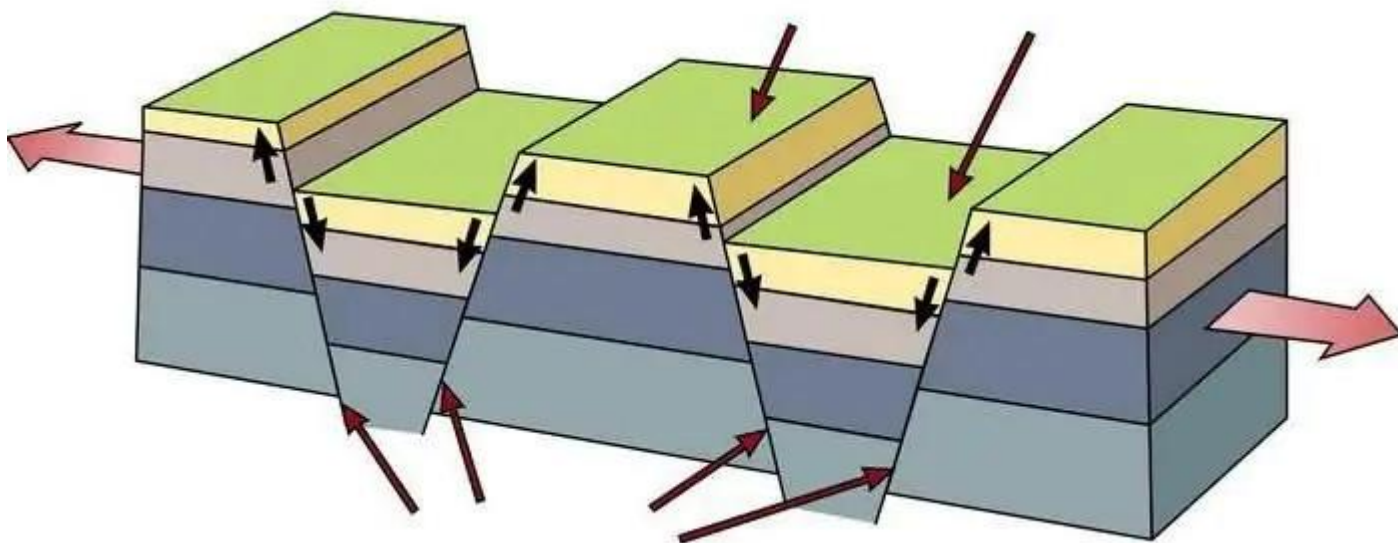
Monoklinallar. Bu tektonik tuzilmalar qatlamlarning bir tomonlama moyilligi bilan ajralib turadi. Ularning tushish burchagi kamdan-kam hollarda 1 darajadan oshadi. Monoklin chegaralari orasida joylashgan salbiy va ijobiy tuzilmalar darajasiga qarab, uning toifasi ham har xil bo'lishi mumkin. Cho'kindi qoplaminig mintaqaviy tuzilmalaridan

grabenlar, horstlar va egarlar qiziqish uyg'otadi. Ikkinchisi sirt balandligi bo'yicha oraliq pozitsiyani egallaydi. Egarlar ularni o'rab turgan salbiy tuzilmalar ustida, lekin ijobiylari ostida joylashgan.

Plisli joylar. Ular qobiq qalinligining keskin oshishi bilan tavsiflanadi. Tog' burmali hududlar litosfera maydonlarining yaqinlashishi jarayonida hosil bo'ladi. Ularning aksariyati, ayniqsa yoshlar, yuqori seysmiklik bilan ajralib turadi. Formatsiyalarning yoshi tog'li burmali hududlarni tasniflashning asosiy printsipidir. U eng yosh g'ijimlangan qatlamlarga o'rnatiladi. Tog' tizmalari shunday bo'linadi:

1. Baykal
2. Gersin
3. Kaledon
4. Alp
5. Kimmerian.

Bu tasnif o'zboshimchalik bilan qabul qilingan, chunki ko'pchilik olimlar katlamaning uzluksizligini tan olishadi.



6.13-rasm. Qadimgi tektonik tuzilmalar.

Plitli-blokli massivlar. Bu tuzilmalar ilgari shakllangan va ko'pincha vayron bo'lgan tizimlar chegaralarida gorizont va vertikal tektonik harakatlarning qayta tiklanishi natijasida hosil bo'lgan. Shu munosabat bilan, katlama-bloktuzilishi paleozoy va oldingi bosqichlar mintaqalariga

ko'proq xosdir. Massivlarning reliefi, umuman olganda, tog' jinslari qatlamlari egilishlarining konfiguratsiyasiga o'xshaydi. Biroq, bu har doim ham katlamali bloklarda aniqlanmaydi. Masalan, yosh tog'larda antiklinoriya tuzilmalari tog' tizmalariga, sinklinoriyalar tog'lararo chuqurliklarga to'g'ri keladi. Buklangan maydonlar ichida, shuningdek, ularning chekkalarida, mos ravishda, chekka va rivojlangan chuqurliklar va vodiylar ajralib turadi. Bu tuzilmalar yuzasida tog' shakllanishlarining vayron bo'lishi natijasida paydo bo'lgan qo'pol singan mahsulotlar - shinnilar mavjud. Tog' etaklarida chuqurliklarning paydo bo'lishi litosfera maydonlarining cho'kishi natijasidir.

Markaziy Rossiya. Har bir yirik tabiiy majmua katta hududning yagona geostrukturaviy maydoni sifatida ifodalanadi. Bu ma'lum bir geologik asrning platformasi yoki burma tizimi bo'lishi mumkin. Har bir shakllanish relefda tegishli ifodaga ega. Ularning barchasi iqlim sharoiti, tuproq va o'simlik qoplaminig xususiyatlari bilan farqlanadi. Avvalo, Uralning tektonik tuzilishi qiziqish uyg'otadi. Hozirgi holatida megantiklinorium bo'lib, u meridional cho'zilgan va sinklinoriyalar bilan ajratilgan bir nechta antiklinoriyalardan iborat. Ikkinchisi uzunlamasına vodiylarga, birinchisi tizmalarga to'g'ri keladi. Asosiy Ur altau antiklinoriumi butun qatlam bo'ylab o'tadi. Rifey konlarining tarkibiga ko'ra, ular to'planish davrida intensiv cho'kish sodir bo'lgan degan xulosaga kelish mumkin. Shu bilan birga, u bir necha bor qisqa muddatli yuksalishlar bilan almashtirildi. Rifeyning oxirigacha Baykal burmasi paydo bo'ldi. Kembriyda ko'tarilishlar boshlandi va kuchaydi. Bu davrda deyarli butun hudud quruqlikka aylandi. Bu quyi kembriy qatlamining yashil slanetslari, marmar va kvartsitlar bilan ifodalangan konlarning juda cheklangan taqsimlanishidan dalolat beradi. Uralning pastki qavatdagi tektonik tuzilishi Baykal burmalari bilan shakllanishini yakunladi. Buning natijasida keyingi davrda vujudga kelganlardan farq qiladigan hududlar shakllandi. Ularni Sharqiy Yevropa platformasi doirasidagi Timan-Pechora chegarasi podvalining shakllanishi davom ettiradi.

Sibir tektonik tuzilishi: Aldan tog'lari. Bu hududdagi tuzilmalar tarixdan oldingi gneyslar va proterozoy slanetslaridan tashkil topgan. Ular

Prekembriy Sibir platformasiga tegishli. Biroq, tektonik tuzilishga ega bo'lgan ba'zi xususiyatlar haqida gapirish kerak. Aldan tog'lari janubiy Shimoliy Baykal hududlari va platforma o'rtasida mezo-kaynozoy tarixida rivojlangan. Ko'pgina hududlarda kristalli poydevor jinslari sirtga yaqin joylashgan. Ular nozik taneli granitlar, qadimgi kvartsitlar, marmarlar va gneyslar bilan ifodalanadi. Shimoliy yon bag'irida yerto'lasini taxminan 1,5 km chuqurlikda joylashgan maydon bor. Uning jinslari geologik rivojlanishning turli bosqichlarida granit intruziyalari bilan kesilgan.

Yevropa qismi. Bu erda Xibini tog'lari qiziq. Tektonik tuzilma denudatsiyadan ajratilgan baland tekisliklar bilan ifodalanadi. Ular Kola yarim oroli va Kareliya hududini egallaydi. Xibin tog'larini hosil qilgan tektonik struktura intruziyalar va dislokatsiyalar ko'rinishida vujudga kelgan. Ular erni oldindan belgilab qo'yganlar. Hududning ishqoriy massivi ko'p fazali kompleks intruziyalardan biri bilan ifodalanadi. U Gney arxey majmuasi va Varzuga-Imandra to'plamining proterozoy tuzilmalari chegarasida, shuningdek, Kola - Niva daryosi daryo chizig'i bo'ylab o'tadigan asosiy ko'ndalang yoriq zonasida joylashgan.

6.4. Qadimgi, hozirgi va yangi tektonik harakatlar.

Yangi global tektonika

Neotektonik va hozirgi zamon tektonik harakatlar vulkan otilishi, zilzila harakatlarida namoyon bo'ladi. To'rtlamchi davrning boshlarida yer yorilishidan Afrikadagi Viktoriya va Tanganika ko'llari, Qizil dengiz va O'lik dengizlar hosil bo'lgan. Rossiya hududidagi Baykal ko'li ham antropogen davrida hosil bo'lgan deb hisoblanadi.

Neotektonik harakatlar tufayli hozirgi davrdagi quruqlik va okean tublaridagi asosiy relief shakllari: tog'lar, tekisliklar, daryo vodiylari paydo bo'lgan.

Hozirgi zamon tektonik harakatlarini bevosita o'rganishimiz va asboblari orqali ularning qiymatini o'lchashimiz mumkin. Shu kabi yo'nalishini ham aniqlash mumkin. Masalan: vertikal harakatlar musbat – ko'tariluvchi va manfiy – cho'kuvchi bo'lishi mumkin.

Hozirgi zamon vertikal va gorizontal tektonik harakatlarni o'rganish natijalari shuni ko'rsatadiki, ularning o'rtacha tezligi yiliga 1-2 sm. dan oshmaydi. Birinchi qarashda bu judayam arziyasdek tuyuladi. Ammo bu harakatlar yuz ming va millionlab yillar davomida to'xtovsiz kechishi mumkin. Yiliga 1 sm. dagi ko'tarilish tezligi bir million yil davomida balandligi 10 km. bo'lgan tog'ni hosil qiladi. Bu esa Himolaydan ham balanddir.

Geologik o'tmishdagi tektonik harakatlar to'g'risida ularning natijalari bo'yicha fikr yuritish mumkin.

6.5. Vertikal va gorizontal tektonik harakatlar

Tektonik harakatlar - bu Yerning chuqurroq ichki qismida sodir bo'ladigan jarayonlar ta'sirida Yer qobig'idagi moddalarning ko'chishidir. Bu harakatlar tektonik buzilishlarni, ya'ni tog' jinslarining birlamchi paydo bo'lishidagi o'zgarishlarni keltirib chiqaradi.

Bu o'zgarishlar, ayniqsa, cho'kindi jinslar misolida yaqqol ko'zga tashlanadi, ular asosan gorizontal yotuvchi qatlamlarda cho'kadi va tektonik buzilishlar tufayli ular burmalarga eziladi yoki alohida tangachali va bloklarga yoriladi. Tektonik harakatlar oxir-oqibat Yer qobig'ining kuzatiladigan tuzilishini yaratadi, ya'ni ular yaratuvchi harakatlardir (yunoncha tektonos - yaratuvchi). Ushbu harakatlar natijasida Yer yuzasi reloidagi asosiy noteksliliklar paydo bo'ladi.

Tektonik harakatlar ikki turga bo'linadi: radial - tebranishli yoki epeyrogen harakatlar, va tangensial, orogenik.

Birinchi turdagi harakatda kuchlanishlar Yer radiusiga yaqin yo'nalishda, ikkinchisida, tangensial ravishda Yer qobig'ining yuzasiga uzatiladi. Ko'pincha bu harakatlar o'zaro bog'liq yoki harakatning bir turi boshqasini keltirib chiqaradi. Ushbu turdagi harakatlar natijasida uch xil tektonik deformatsiyalar hosil bo'ladi: 1) katta chuqurliklar va ko'tarilishlarning deformatsiyalari; 2) burmali va 3) yorilgan.

Vertikal tektonik harakatlar. Yer yuzasining har qanday uchastkasi vaqt o'tishi bilan ko'tarilish va tushish tektonik harakatlarini qayta-qayta

boshdan kechirgan. Tinch okeanining janubi-g'arbiy qismida tubining katta maydonlarini cho'kishi haqida dalillar mavjud.

Biroq, dengiz sathining o'zgarishini mahalliy maydonning ko'tarilishi bilan bog'lash mumkin emas. Vertikal tektonik siljishlarning boshqa dalillari ham mavjud.

Gorizontal tektonik harakatlar. Ular ikki shaklda namoyon bo'ladi: siqish va kuchlanish.

Siqish. Burmalarda to'plangan cho'kindi qatlamlar burma o'qlariga perpendikulyar ravishda yuzaga kelgan alohida nuqtalar orasidagi gorizontal masofalarning pasayishini ko'rsatadi.

Cho'zilish. Cho'zilish deganda, asosan, rift vodiylariga xos bo'lgan teskari yoriqlar bilan bog'liq bo'lgan bu turdagi tektonik deformatsiyalar tushuniladi (riftlar – divergensiya, bo'shliqlar – yuzlab va minglab kilometrlarga cho'zilgan gorstlarning murakkab tizimlari). Barcha holatlarda cho'zilish bilan bog'liq bo'lgan vertikal siljishning tarkibiy qismi mavjud.

6.6. Geotektura, morfostruktura va morfokluptura tushunchalari

Yerning reliefi turli masshtabli va taksonomik ahamiyatga ega bo'lgan birliklarni o'z ichiga oladi.

Birinchi tartibli birliklar - geotekturalar - Yer relefining eng yirik belgilari: okean tubi, o'tish zonalari, materiklar ichidagi, tekis platformali va tog' (orogen) hududlari. Quruqlikda ular mamlakatlar yoki subkontinentlar guruhlariga mos keladi (Yevrosiyoda - Janubiy Yevropa, Sharqiy Osiyo va boshqalar).

Ikkinchi tartibli birliklar - morfostrukturalar - reliefnings asosan yirik shakllari: tog' tizmalari, massivlar, platolar, tepaliklar, qirlar, pasttekisliklar, okean tubidagi xandaklar - birinchisining yetakchi ahamiyati bilan endogen va ekzogen kuchlar ta'sirida rivojlanadi.

Uchinchi tartibli birliklari - morfoklupturalar - reliefnings mikro- va mezoformalari majmui: morena tizmalari, jarliklar, qumtepalar va boshq. -

asosan ekzogen jarayonlar natijasida hosil bo'lgan - oqimli, qurg'oqchil, muzlik va kriogen (nival).

Yerning zamonaviy relefining asosiy xususiyatlari (morfostrukturalar yoshi) geomorfologik bosqichda (mezozoy-kaynozoy) rivojlangan. Morfoskulptura yoshi to'rtlamchi davr bilan chegaralangan.

Materiklarning asosiy geotekturalari va morfostrukturalari. Materiklar ichida asosiy geotekturalar tekis platformalar va tog'li viloyatlardir.

Tekislik platformali viloyatlar umumiy yer maydonining 64% ni egallaydi. Ularning morfologik xususiyatlari va relief tarixi asosan platforma poydevorining yoshi bilan belgilanadi. Shu munosabat bilan ular yosh va qadimiy platformalar zonalariga bo'lingan (tegishli mamlakatlarning umumiy maydonining 18 va 32%). Qadimgi va yosh platformalarning morfostrukturalari turli xil.

Qadimgi platformalar tanali baland tog'lar, qatlamli balandliklar, qadimgi qalqonlar kabi morfostrukturalarning ustunligi bilan ajralib turadi va umuman, relefnig bir xil ko'rinishiga ega. Ular Rossiya tekisligi kabi past (o'rta balandlikdagi) tekisliklarga va Sharqiy Sibir platosi kabi baland tekisliklarga bo'linadi. Past va baland tekisliklar platforma relefining asosiy morfostrukturalari turlari bo'lib, ular tashqi ko'rinishi va yer usti rivojlanish dinamikasi, foydali qazilmalar majmuasi bilan yaqqol farqlanadi.

Yosh platformalar, qadimiylarga nisbatan, ko'zga tashlanadigan farqi aniqroq relief bilan ajralib turadi. Masalan, Yevropaning chekka qismlari yosh epipaleozoy platformasi doirasida juda baland massivlar va tizmalar (Vosges, Kembriy tog'lari) pasttekisliklar va havzalar (Markaziy Yevropa tekisligi, Parij havzasi) bilan keskin ko'zga tashlanadigan darajada farq qilib turadi.

Yosh platformalarning xarakterli morfostrukturalari qoldiq tog' massivlari (tizmalari), denudasion tanali, kvazi-tekisliklar, qatlamli tekisliklar va akkumulyativ pasttekisliklardir.

Reliefning ko'zga tashlanadigan farqi, qoldiq tog' tizmalari, tana tekisliklari - geomorfologik rivojlanishning oldingi bosqichi izlari bo'lib,

yosh platforma tekisligi o'rnida burmali mintaqa joylashgan. Shu bilan birga, qatlamlar va akkumulyativ tekisliklarning keng tarqalishi tipik platforma morfostrukturalari shakllanishining boshlanishini ko'rsatadi, ya'ni, morfostruktura evolyusiyasi tog'li burmali hududlardan yosh platforma tekisliklari orqali qadimgi platforma tekisliklarigacha bo'lgan.

Tog'li (orogenik) mintaqalar yer maydonining 36 foizini yegallaydi. Ular yosh yoki birlamchi (yepigeosinklinal) tog'larga va qayta tiklangan yoki ikkilamchi (yepiplatform) tog'larga bo'linadi (mos ravishda tog'larning umumiy maydonining 41 va 59%).

Kaynozoy burmachangining yosh tog'lari ularning morfostrukturaviy yevolyusiyasining ikki bosqichiga bo'linadi. O'tish zonasining tog'lari oldingi tog' -geosinklinal bosqichga tegishli. Okean qobig'ining kontinental qobiqqa aylanishining faol jarayoni mavjud. Jarayon Orol yoylari va chuqur novlar tizimlarining shakllanishiga aylanadi. Katta antiklinallarni tog' zanjirlari va Orol yoylari, geosinklinal egilishlar chuqur suvli chuqurliklar shaklida kuzatish mumkin. Relefnings keyingi yevolyusiyasi Alp-Himoloy kamarining tog' burmachan tuzilmalari orqali namoyon bo'ladi.

Shunday qilib, yevolyusiyaning yagona chizig'i (geosinklinal-platforma) kuzatiladi, uni burmachang morfostrukturaviy turlariga: kon→geosinklinal tuzilmalar va kon→burmachang tuzilmalar va yosh platformali tekisliklar va qadimgi platformali tekisliklar va qadimgi qalqonlarga to'g'ri keladi.

Tiklangan yoki yepiplatform tog'lari ushbu yevolyusion qatorga kiritilmagan. Ular tog' landshaftlarining to'liq tiklanishi yoki mavjud yeskirgan tog' relefnings yosharishi natijasida yer qobig'ining yangi yoki yaqinda harakatlari natijasida hosil bo'ladi. Ushbu tog'lar orasida quyidagilar mavjud: 1) tog'lar va baland tog'lar, asosan xarsangparcha, tokembriy burmachang-xarsangparcha joylarida hosil bo'lgan; 2) tog'lar va baland tog'lar, asosan burmachang-xarsangparcha, kaledon va gersin burmachang joylarda hosil bo'lgan; 3) tog'lar va baland tog'lar, asosan xarsangparcha-burmachang va burmachang, mezozoy burmachang joylarda shakllangan.

Yer qobig'ining so'nggi harakatlarining xususiyatlariga ko'ra, tiklangan tog'lari yosh tog'larning tektonik faol kamarlarining chekkasida joylashgan epigeosinklinal tog'lariga va okean depressiyalarining chekkalaridan uzoqda joylashgan periokeanik tog'larga bo'linadi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Tektonik harakatlar qanday sodir bo'ladi?
2. Yer taraqqiyoti tarixida tog' hosil quluvchi kuchli tektonik harakatlar qanday tog' burmalanishsh epoxalariga ajratiladi?
3. Orogen tektonik harakatlar to'g'risida qanday tushunchaga egasiz?
4. Epeyrogen tektonik harakatlar to'g'risida qanday tushunchaga egasiz?
5. Plikativ harakatlarga tushuncha bering?
6. Dizyunktiv harakatlarga tushuncha bering?
7. Dengiz transgressiyasi haqida tushuncha bering?
8. Yer po'stining qanday tebranma harakatlarini bilasiz?
9. Notektonik harakatlar haqida tushuncha bering?
10. Napay supasi (Q_1) haqida nima bilasiz?
11. Notektonik va hozirgi zamon tektonik harakatlar nimalarda namoyon bo'ladi?
12. Hozirgi zamon vertikal va gorizontal tektonik harakatlarini o'rganish natijalari nimani ko'rsatadi?
13. Tog' jinslarining deformatsiyasi deganda nimani tushunasiz?
14. Tog' jinslarining mustahkamligi deb nimaga aytiladi?
15. Tog' jinslarining elastikligi deb nimaga aytiladi?
16. Tog' jinslarining plastikligi deb nimaga aytiladi?
17. Tog' jinslarining mo'rtligi deb nimaga aytiladi?
18. Qanaqa deformatsiya turlarini bilasiz?
19. Burmali va uzilmali strukturalar qanday hosil bo'ladi?
20. Burma qulfi yoki yadrosi deb nimaga aytiladi?
21. Burma qanotlari to'g'risida qanday tushunchaga egasiz?
22. Burmaning o'q tekisligi deb nimaga aytiladi?
23. Burmaning o'q chizig'i haqida qanday tushunchaga egasiz?
24. Burmaning qanday chizig'i burma sharniri deyiladi?
25. Burma indulyatsiyasi qanday hosil bo'ladi?
26. Burmalarning morfologik turlari qanday xususiyatlariga qarab turlarga bo'linadi?

27. Simmetrik va asimmetrik burmalar qanday vaziyatga qarab bo‘linadi?
28. Assimetrik burmalarning qanday turlarini bilasiz?
29. Burmalar qanotlari orasidagi munosabatga qarab qanday turlarga bo‘linadi?
30. Fleksuralar deb nimaga aytiladi?
31. Fleksuralarning qanday elementlarini bilasiz?
32. Uzilmali strukturalar va ularning morfologik turlari haqida qanday tushunchaga egasiz?
33. Gorst deganda nimani tushunasiz?
34. Graben deganda qanday tushunchaga egasiz?

VII-BOB. MAGMATIZM, METAMORFIZM JARAYONLARI VA RELEF

7.1. Magmatizm. Intruziv va effuziv magmatizm va u bilan bog'liq bo'lgan relef shakllari

Magma - o'ta qizigan suyuq, erigan massa bo'lib, yer po'sti-ning ichki qismlarida radioaktiv elementlarning parchalanishidan ajralib chiqqan issiqlik energiyasi tufayli hosil bo'ladi. Magma murakkab tarkibli, asosan silikatli suyuqlik bo'lib, uning tarkibida erigan uchuvchan komponentlar ko'p bo'ladi. Bu komponentlar magmaning harakatchanligini oshiradi. Magma o'choqlari yer po'stining serharakat joylarida va yuqori mantiyada hosil bo'ladi. Magmadagi uchuvchan komponentlar *katalizatorlar deb ataladi*.

Mineralizatorlar minerallarni hosil qiluvchi elementlar bo'lib, bunda ularning tarkibidagi suv bug'lari asosiy ahamiyatga ega bo'ladi. Suv bug'laridan tashqari, magmada mineralizatorlardan SO_2 , NSl , NF , CO_2 , H_2CO_3 va boshqalar bo'ladi. Magma tarkibining 96,88% SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , SaO , N_2O , K_2O tashkil qiladi. Bulardan tashqari, magmada kam miqdorda P, C, Cl, S, Ba, Sr, Mn, Ni, Co, V kabi elementlar bor. Qolgan barcha elementlar magma umumiy tarkibining 0,5% ni tashkil etadi.

Demak magma turli gazsimon komponentlar bilan to'yingan murakkab silikatli suyuqlikdan iborat bo'lib, uning tarkibida kremniy oksidining miqdori 35 - 80 % gacha yetadi. Kremniy oksidining miqdoriga qarab magma nordan ($SiO_2 > 65\%$), o'rta ($SiO_2 = 65-62\%$), asosli ($SiO_2 = 52-45\%$) va o'taosli ($SiO_2 < 45\%$) guruhlarga bo'linadi.

Magmaning jinslar orasiga yorib kirish jarayonida uchuvchi komponentlarning bir qismi ajralib chiqadi va yondosh jinslarga o'z ta'sirini o'tkazib, ularning tarkibini bir-muncha o'zgartiradi. Magma tarkibida erigan uchuvchi komponentlarning qolgan qismi magmaning yer yuzasiga oqib chiqish vaqtida mavjud bosimning pasayib ketishi natijasida undan ajralib chiqadi.

Magmadan turli mineral tarkibli tog' jinslarining bosqichma - bosqich hosil bo'lish jarayonlari yig'indisiga magma *differensiatsiyasi* deyiladi.

Magma differensiatsiyasi uning kristallanish jarayonida fizik - kimyoviy sharoitining o'zgarishi tufayli ro'y beradi.

Magma tarkibidagi elementlar qulay sharoitlarda birin - ketin birikib, ma'lum tartibda kristallanadi.

Kristallanish differensatsiyasi magmaning sovushi jarayonida yaqqol namoyon bo'ladi. Magma soviy boshlaganda dastlab rangli minerallar: olivin va piroksen kristallanib cho'ka boshlaydi, so'ng asosiy, o'rta va nordon plagioklazlar, keyin esa kremniyga boy minerallar va, nihoyat, erkin kremniy oksidining kristallari (kvars) hosil bo'ladi. Magmadagi uchuvchan komponentlar yer qatlamlari orasida elementlarning harakatini va magmaning kristallanish jarayonlarini tezlashtiradi.

Kristallanish jarayoni intruziyaning sovishi tezroq kechadigan chekka qismidan boshlanadi. Shu yo'l bilan hosil bo'lgan kristallar (birinchi navbatda katta solishtirma og'irlikdagi) cho'ka boshlaydi. Magma suyuqligining yuqori qismida qolgan moddalar kremniy oksidi bilan boyiydi va tarkibi bo'yicha nordon magmalarga yaqinlashib qoladi.

Magma qotishining oxirgi bosqichida kremniy oksidi va uchuvchan komponentlar bilan boyigan qoldiq magma hosil bo'ladi. Uning kristallanib, qotishidan *pegmatitlar* vujudga keladi. Pegmatitlar tarkibida uchuvchi komponentlar mavjud bo'lgan minerallarning yirik kristallaridan tuzilgan bo'ladi.

Magma yuqoriga ko'tarilganda cho'kindi va metamorfik jinslar orasidagi bo'shliqlarga yorib kiradi. Natijada yer qatlamlari orasida magma asta - sekin uzoq vaqt davomida soviydi va nihoyatda murakkab fizikaviy, kimyoviy jarayonlar ta'sirida kristallanib, kristalli jinslarni hosil qiladi.

Shunday qilib, magma differensiatsiyasi natijasida yer po'stida intruziv, yer yuzasida esa effuziv jinslar hosil bo'ldi. Bir tarkibli magmadan hosil bo'lgan effuziv va intruziv jinslarning kimyoviy tarkibi

bir - biriga juda o'xshash bo'ladi. Lekin ular strukturasi, teksturasi va mineral tarkibi jihatidan keskin farq qiladi.

Yer po'stida magmatizm jarayoni turlicha shaklda kechishi mumkin. Magma suyuq holda tektonik zonalar bo'ylab yondosh jinslarni eritib, ularning ichiga yorib kirishi, yarimqotgan va qovushoq massalarning siqilib chiqishi natijasida yondosh jinslarga mexanik ta'sir ko'rsatishi yoki portlash darajasiga yetib, yer yuzasiga katta kuch bilan otilib chiqishi yoki lava tarzida oqib chiqishi mumkin.

Magma suyuqligining yer po'sti ichida kristallanib qotishi natijasida *intruziv jinslar* va yer yuzasiga *lava* holida quyulishi yoki atmosferaga *vulkan kuli* sifatida otilishi va cho'kishi tufayli *vulkanogen-effuziv (otqindi) jinslar* hosil bo'ladi. Ham intruziv, ham vulqon jinslari hususiyatlariga yaqin, unchalik chuqur bo'lmagan joylarda hosil bo'luvchi *subvulkan tog' jinslari* ham mavjud.

Intruziv jinslar yer po'stining ichki qismida, katta chuqurlikda magma mahsulotlarining qotishi tufayli, ularning kristallanishi katta bosim ostida va uchuvchi komponentlarning faol ishtirokida magmaning juda sekin sovushi sharoitlarida kechadi. Shuning uchun ham intruziv jinslarning strukturasi to'la kristalli va teksturasi kompaktli bo'ladi. Ularning tarkibida uchuvchi komponentlarga boy bo'lgan minerallar ko'plab uchraydi.

Subvulkan jinslari yer yuzasiga yaqin, past chuqurliklarda hosil bo'ladi. Bunda magmaning sovush jarayoni ancha tez kechadi va kristallanish sharoitida muvozanat buzilgan bo'ladi. Ularda mayda kristalli, odatda, porfirsimon struktura va minerallarning zonal tuzilganligi kuzatiladi.

Effuziv jinslar guruhiga yer yuzasiga harakatchan suyuq lavaning quyulishi yoki sust harakatli qovushoq mahsulotlarining otilib chiqishidan hosil bo'luvchi tog' jinslari kiradi. Bunda kristallanish jarayoni uchuvchi komponentlarning ishtirokisiz, atmosfera bosimiga yaqin bosim va lavaning tez sovushi sharoitlarida boradi.

Vaqtlar o'tishi bilan yer po'sti ko'tarilganda kuchli eroziya jarayoni tufayli intruziv jinslar yer yuzasida ochilib qoladi.

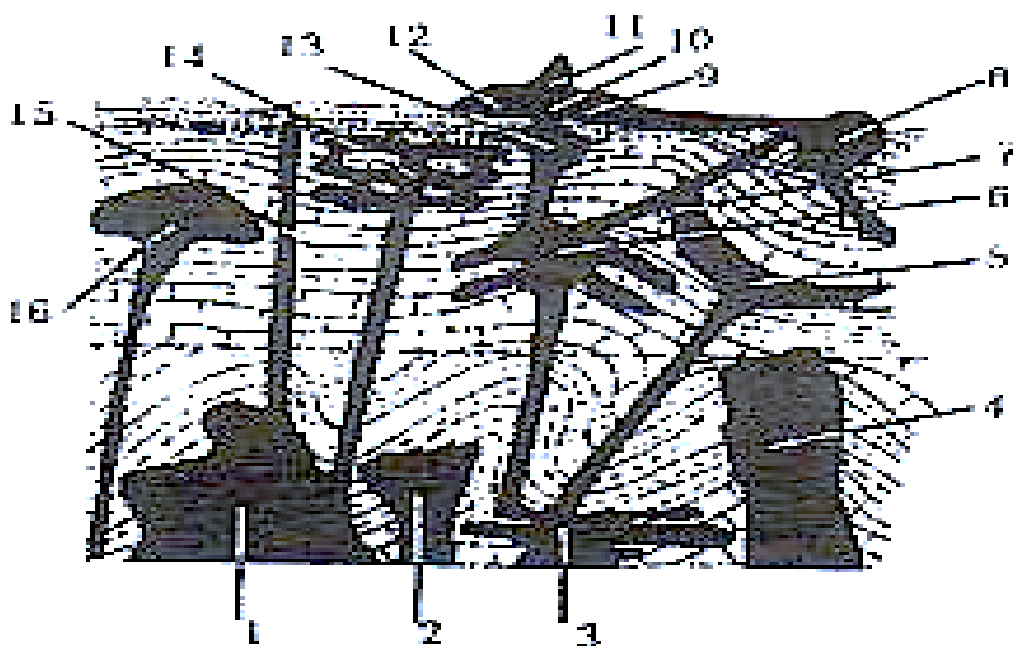
7.2. Lakkolit va batolitlar

Magma massasining yer po‘stiga singib kirishi ikki yo‘l bilan sodir bo‘ladi.

Birinchidan, magmatik massa uning harakatiga to‘sqinlik qiladigan litosfera qatlamlarini qisman chetga suradi, o‘zlashtiradi yoki eritadi va harakati uchun o‘ziga yo‘l 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. Bu intruziyalarning ostki qismi butun tarqalish maydoni bo‘ylab tub magma o‘chog‘i bilan bog‘liq bo‘ladi.

Intruziyalarning bunday shakllari batolitlar va shtoklar deyiladi.

Ikkinchidan, magma litosferadagi yoriq va darzlar bo‘ylab ko‘tariladi. Ichki bosim tashqi bosimga nisbatan katta erlarda, magma litosfera qatlamlarini chekka tomonlarga suradi va turli kattalikdagi massivlarni hosil qiladi. Bu jins massivlari shakliga ko‘ra lakkolitlar va fakolitlar deyiladi (7.1-rasm).



7.1 - 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; 6-lakkolit.

7.3. Vulkanlar va u bilan bog'liq bo'lgan relef shakllari

Hozirgi zamon tushunchasi bo'yicha vulkanizm magmatizmning tashqi effuziv shakli deb nomlanuvchi Yer qa'ridan magma massasi-ning yer yuzasiga qarab harakatlanish jarayoni hisoblanadi. Sayyora-mizning 50 - 350 km. gacha yetadigan chuqurliklarida suyuqlangan modda -magma hosil bo'ladi. Yer po'stining burdalangan va yer yoriqlar zonalari bo'ylab magma ko'tarilib chiqadi va u yer yuzasiga lava shaklida quyuladi. Magma lavadan farqli o'laroq uchuvchi komponentlarga ega bo'ladi. Bu gazlar yer yuzasida bosimning pastligi tufayli magmadan ajralib chiqib, atmosferaga qo'shilib ketadi. Magma yer yuzasiga quyulganda vulkanlar hosil bo'ladi.

Vulkanlar uch turkumga: *maydonli, yoriqli va markaziy vulkanlarga* ajratiladi.

Maydonli turkumidagi vulkanlar. Hozirgi vaqtda bunday vulkanlar uchramaydi yoki ular mavjud emas desa ham bo'ladi. Bunday vulkanlar yer po'sti hali uncha qalin bo'lmagan vaqtlarda vujudga kelgan. Bunda juda katta hajmdagi suyuq lavalar yer yuzasining yirik hududlarini qoplagan. Maydonli vulkanlar arxey va proterozoy akronlarida yerning protopo'sti rivojlanishida katta ahamiyatga ega bo'lgan.

Darzlik turkumidagi vulkanlari. Ular yer yuzasiga yirik yer yoriqlari bo'ylab otilib chiqadi. Vulkan apparati ochilib qolgan yoriq shaklida bo'ladi.

Darzliklardan chiqadigan asosli magma - bazalt mahsulotlari suyuq bo'lib, yer betiga bir tekisda quyilib, bora - bora qalqonsimon shakliga ega bo'ladi.

Yerning rivojlanishidagi muayyan bosqichlarida bu vulkanizm turi keng miqyoslarda sodir bo'lgan. Natijada yer yuzasiga juda katta miqdorda vulkan materiallari - lavalar oqib chiqqan. Hindistonda bunday maydonlar kengligi 5,105 km² va o'rtacha qalinligi 1 - 3 km. gacha boradigan Dekan platosini tashkil etadi. Ular AQShning shimoliy-g'arbida va Sibirda ham mavjud. U vaqtlarda yer yoriqlaridan quyuladigan bazalt lavalari tarkibida kremnezem (50%) kam va ikki valentli temirga boy (8-12%) bo'lgan. Lava

harakatchan, suyuq bo‘lganligi sababli oqib chiqqan joyidan yuzlab kilometr uzoqlarga yoyilib ketgan. Ba’zi vulkan lavalarining oqimi 5-15 km. ni tashkil etgan. AQShda, Hindistondagi kabi, ko‘p yillar davomida juda katta qalinlikdagi effuziv jinslar to‘plangan. Bunday yassi xarakterli pog‘onasimon tuzilishga ega bo‘lgan lava hosilalari *platobazaltlar* yoki *trapplar* deb nom olgan.

Hozirgi vaqtda darzlik vulkanizmi Islandiyada (Laki vulkani), Kamchatkada (Tolbachi vulkani), Yangi Zelendiyaning bitta orolida rivojlangan. Islandiya orolidagi eng yirik lava quyulishining uzunligi 30 km ga boruvchi Laki yer yorig‘i bo‘ylab 1783-yilda sodir bo‘lgan. Bunda ikki oy maboynida yer yuzasiga lava quyulib turgan. Shu vaqt davomida 12 km^3 bazalt lavasi oqib chiqib, atrofdagi 915 km^2 maydonni 170 m. qalinlikdagi qatlam bilan qoplagan.

Shunga o‘xshash hodisa 1886-yili Yangi Zelandiya orollaridan birida kuzatilgan. Ikki soat davomida 30 km. masofada diametri bir necha yuz metrni tashkil qilgan 12 ta kraterlardan lava otilib chiqib turgan (7.5-rasm). Vulkan otilishi portlash va kul chiqish bilan birga sodir bo‘lgan, natijada



7.5-rasm. Darzlik zonasida joylashgan vulkanlar

10 ming km² maydon vulkan mahsulotlari bilan qoplangan, darzlik yoqinida uning qalinligi 75 m. ga yetgan. Portlash samarasi darzlikka tutashgan suv havzalaridan bug‘lanish tufayli kuchaygan. Suv borligi tufayli bunday portlashlar *freatik* nomini olgan. Portlashdan so‘ng ko‘l o‘rnida uzunligi 5 km. va kengligi 1,5-3 km. bo‘lgan grabensimon botiqlik hosil bo‘lgan.

Markaziy turkumdagi vulkanlar. Bu effuziv magmatizmning eng keng tarqalgan turkumidir. Markaziy vulkanlar doimo bir kanaldan otilib turadi. Ular konus shaklida, yonbag‘ri 30 - 40°li qiyalikka ega bo‘ladi (7.6-rasm). Markaziy vulkan kraterlarining diametri ko‘pincha 500 - 2000 m. bo‘lib, ba‘zan 25 - 75 km. gacha (Afrikada), chuqurligi esa bir necha 100 m. ga boradi.



7.6-rasm. Kamchatkadagi vulkan konusi.

Hozirgi vaqtda yer sharida rivojlangan harakatdagi va so‘ngan vulkanlarning ko‘pchiligi markaziy turkumdagi vulkanlardir.

Vulkandan otilib yoki quyulib chiquvchi mahsulotlar fizikaviy va kimyoviy xossalariga qarab *gazsimon*, *qattiq* va *suyuq* bo‘ladi. *Gazsimon vulkan mahsulotlari fumarollar* va *sofionlar* bo‘lib, vulkan faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Magmaning kristallanish jarayonida ajralib

chiquvchi gazlar bosimni kritik nuqtagacha ko‘taradi va atrofqa qaynoq suyuq lavaning bo‘laklarini sachratib, portlashgacha olib keladi. Vulkanlar otilishida atmosferada ulkan zambrug‘simon gaz bulutlari vujudga keladi. 1902-yili Mon-Pele vulkani otilishida hosil bo‘lgan bunday qaynoq bulutning kul va gaz tomchilari Sen-Per shahrini vayron qilgan va uning 28 000 aholisi qurbon bo‘lgan. Fumarollarning quyidagi turlari ajratiladi:

a) quruq – harorati 500°S ga yaqin, deyarli suv bug‘lari bo‘lmaydi; xlorli birikmalar bilan to‘yingan,

b) nordon yoki xlor-vodorod-oltingugurtli – harorati taxminan $300-400^{\circ}\text{S}$,

s) ishqorli yoki ammiakli – harorati 180°S dan ortiq,

d) oltingugurtli yoki solfatarlar - harorati 100°S ga yaqin, asosan suv bug‘lari va vodorodsulfiddan tarkib topgan,

ye) karbonat angidritli yoki moferlar – harorati 100°S dan past.

Fumarol gazlar tarkibida suv bug‘lari, N_2 , HCl , HF , H_2S , CO , CO_2 va ozroq galogenlar bo‘ladi. Fumarol gazlar lava yoki piroklast jinlardan ajralgan gazlar, atmosfera gazlari va ularning lava qoplamalari tagidagi organik moddalar bilan reaksiyaga kirishishidan hosil bo‘lgan gazlar aralashmasidan iborat bo‘ladi.

Suyuq vulkan mahsulotlarining harorati $600-1200^{\circ}\text{S}$ bo‘ladi (7.7,7.8-rasmlar).



7.7-rasm. Oqayotgan lava.
www.liveinfo.ucoz.com.



7.8-rasm. Lava oqmasi yo‘lgacha chiqib ketgan.
www.liveinfo.ucoz.com.

Ular aynan lavadan iborat. Lavaning qovushoqligi tarkibidagi kremnezem miqdoriga bog‘liq. Uning miqdori yuqori bo‘lganda (65% dan ortiq) lava nordon deb ataladi, u yengil, qovushoq, sust harakatli bo‘ladi, ko‘p miqdorda gazga ega, sekin soviydi. O‘rta tarkibli lavalarda kremnezem kamroq bo‘lishi xarakterli (60-52%), ular nordon lavalardek qovushoq, lekin harorati yuqori (1000-1200°S gacha) bo‘ladi. Asosli lavalarda kremnezem 52% dan kam bo‘ladi va shuning uchun ham ular ancha suyuq, harakatchan, erkin holatda oqadi. Ularning sovish jarayonida yuzasida po‘stloq hosil bo‘ladi, ichida esa lavaning harakati davom etadi.

Lavaning kimyoviy tarkibi asosan kremnezyom (silikat kislotasi), aluminiy, temir, kalsiy, magniy, natriy va kaliy oksidlaridan iborat.

Nordon lavadan obsidian, riolit, granit porfir, felzit va boshqa nordon vulkanitlar hosil bo‘ladi. Bunday jinslar O‘rta Osiyoda – Korjantov, Chotqol - Qurama, Hisor tog‘ tizmalarida yuqori karbon, perm, quyi trias davrlari yotqiziqlari orasida uchraydi.

Asosli lava qotganda bazalt, diabaz va boshqalar, o‘rta lavadan - andezitlar, traxitlar hosil bo‘ladi.

Qattiq vulkan mahsulotlari vulkan bombalari, lapillilari, vulkan qumi va kulidan iborat bo‘ladi. Vulkan harakati vaqtida ular kraterdan 500-600 m/s tezlikda otilib chiqadi.

Vulkan bombalari - o‘lchami ko‘ndalangiga bir necha santimetrdan 1 m. va undan ortiq bo‘lgan qotgan lavaning parchalaridir (7.9-rasm). Ularning massasi bir - necha tonnani tashkil etishi mumkin (79 yili Vezuviyning otilishida vulkan bombalarining massasi o‘nlab tonnalarni tashkil etgan). Ular portlash orqali kechadigan vulkan harakati vaqtida magma tarkibidagi gazlarning juda tez ajralib chiqishi tufayli hosil bo‘ladi.

Vulkan bombalari ikki turli bo‘ladi. Ulardan birinchisi qovushoq va gazlarga to‘yinmagan lavalardan hosil bo‘ladi.

Sovish jarayonida chiniqish qobig‘i shakllanib ulgurganligi tufayli yerga urilganda o‘zining to‘g‘ri sharsimon shaklini saqlab qoladi. Ikkinchi turi suyuq lavadan shakllanadi, havoga otilib harakatlanayotgan vaqtida

turli g'aroyib shakllarga ega bo'ladi va erga urilganda shakli yanada murakkablashadi.

Lapillilar nisbatan kichik o'lchamli bo'laklar bo'ladi. Ular shlak deb ataluvchi 1,5-3sm. li turli-tuman shakllarni hosil qiladi (7.10-rasm).



7.9-rasm. Vulkan bombasi.
www.ekosistema.ru.



7.10-rasm. Vulkan lapillasi.
www.ekosistema.ru.



7.11-rasm. Vulkan qumi.
www.ekosistema.ru.



7.12-rasm. Vulkan kuli.
www.ekosistema.ru.

Vulkan qumi o'lchami 0,5 sm. atrofida bo'lgan nisbatan mayda donalardan tarkib topgan (7.11-rasm).

O'lchami 1 mm. va undan kichik bo'lgan zarralar *vulkan kuli* deyiladi, ular vulkan konusidan ancha uzoqlarda cho'kmaga o'tib, vulkan tuflarini hosil qiladi (7.12-rasm). Ba'zi ma'lumotlarga qaraganda, Tamboro vulkanidan 1815-yilda 150 km^3 , Koseguina vulkanidan (Markaziy Amerikada) 1835-yilda 50 km^3 , Taravera vulkanidan (Yangi Zelandiyada) 1886-yilda $1,5 \text{ km}^3$ chaqiq jinslar otilib chiqib, krater atrofiga to'plangan.

Vulkan krateridan otilib chiqadigan jinslar turli masofalarga tarqalib ketadi. Yirik jinslar kraterdan 500 m. dan 10 - 20 km. gacha, qum 200 - 300 km. gacha, kul va chang 600 - 700 km. va undan ham uzoqqa borib tushishi mumkin.

Vulkan jarayonlarini va mahsulotlarini muttasil kuzatish va tekshirish natijasida tarkibi har xil ekanligi aniqlangan. Otilib chiqayotgan vulkan mahsulotlarining miqdori, mahsulot turlarining nisbati (gaz, suyuq yoki qattiq) va lavaning qovushoqligi bo'yicha vulkan otilishining *gavay (effuziv)*, *stromboli (aralash)*, *gumbazli (ekstruziv)* turlari ajratiladi.

Gavay turi. Bunga Gavay orollaridagi va Islandiyadagi vulkanlar kiradi. Gavay orolida bir qancha vulkan kraterlari bor. Masalan, Xualalai (2521 m.), Mauno - Loa va boshqalar yer yorig'i ustida joylashgan. Ular orasida eng balandi Mauna - Loa vulkani bo'lib, dengiz sathidan 4366 m. baland. Bu vulkan 1843-yildan - 1896-yilgacha har 2-3 yilda, ba'zan har yili otilib, o'zidan va yon yoriqlaridan olivinli bazalt lava chiqarib turgan.

Gavay turidagi harakatdagi vulkanlarining kraterida kamroq miqdorda gazga ega bo'lgan suyuq lava bo'ladi. U kraterda qattiq qaynaydi - vulkan tepasidagi kichiroq ko'l juda ham chiroyli manzara hosil qiladi.

Xiraroq qizg'ish-jigarrang lava yuzasini davriy ravishda balandga otilib chiqayotgan lava yorqin oqimi yorib chiqadi. Vulkan harakatlangan vaqtda lava ko'lining sathi asta-sekin zarbasiz va portlashsiz ko'tarilib boradi, keyin lava krater chetidan oshib tushadi va o'nlab kilometrli keng maydonlarga yoyilib ketadi. Lava juda suyuq bo'lganligi sababli, uning tezligi 30 km/s gacha boradi. Gavay turidagi vulkanlarning davriy ravishda otilib turganligi natijasida vulkan orollarining hajmi yonbag'irlarida

yangidan otilib chiqqan lavalar qotishi hisobiga oshib boradi. Masalan, Gavay orolidagi Mauna-Loa vulkanining chiqargan mahsuloti 21103 km³ bo‘lib, bu yer sharida ma’lum bo‘lgan har qanday vulkannikidan ko‘pdir. Gavay turi bo‘yicha Afrikaning sharqiy qismidagi Samoa orollaridagi vulkanlarda, Kamchatkada va Gavay orollarining o‘zida - Mauna-Loa va Kilaueada vulkan otiladi.

Vulkanlarning geografik tarqalishi. Hozirgi vaqtda ma’lum bo‘lgan harakatdagi vulkanlar 500 dan ortiq. 1970-yillarda okeanlarni tekshirishlar natijasida vulkanlarning quruqlik va okean ostida ma’lum bir yo‘nalishda joylashganligi aniqlandi.

Vulkanlar asosan ikki qambarda tarqalgan bo‘lib, birinchisi Tinch okean «*olovli*» *halqasi* deb ataladi. Bu yerda ma’lum bo‘lgan barcha harakatdagi vulkanlarning 60% joylashgan. Tinch okeanning g‘arbida Kamchatka yarim orolidan boshlangan bu vulkan halqasi Kuril orollari orqali janubiy-g‘arbga davom etadi.



7.13-rasm. Suyuq qaynoq lavaning vulkan konusidan oqib chiqishi.

www.liveinfo.ucoz.com

Yaponiya, Filippin, Yangi Gvineyadan o‘tib, Yangi Zelandiyagacha cho‘zilib boradi. Tinch okeanning sharqidan Amerika materigining janubidagi Olovli Yer orolidan shimol tomonga -

And, Kordilera tog‘larining yonidan o‘tadi va shimolda Aleut orollari va Alyaska orqali yana Kamchatka yarim oroliga tutashadi. Bu vulkan halqasini «*Tinch okean geosinklinal mintaqasi*» deb yuritiladi.

Bundan tashqari Tinch okeanning markaziy qismida ham bir qancha harakatdagi vulkanlar bor. Masalan, ekvator yaqinidagi Galapagos orolida ikkita harakatdagi vulkan bor, undan janubda Pasxi va Xuan Fernandes, g‘arbda Samoia, Tonga, Kermadek vulkanli orollari mavjud.

Ikkinchi yirik vulkan halqasi yosh tog‘lar o‘lkasida joylashgan bo‘lib, O‘rta yer dengizi - Himolay - Janubiy-Sharqiy Osiyo mintaqasini egallaydi. Bu halqaga Vezuviy, Etna vulkanlari, Lipari orollaridagi va Egey dengizdagi vulkanlar (Santorik) va Kavkaz tog‘laridagi so‘ngan Elbrus, Kazbek, Ararat, Erondagi Demavenit vulkanlari, Malayya arxipelagi va undan janubdagi harakatlanuvchi vulkanlardan Sumatradagi 11 ta, Yavadagi 15 ta, Kichik Zont orollaridagi 3 ta vulkan kiradi. Konusi aniq ifodalangan vulkan-lardan biri Filippindagi Mayon vulkani (7.14-rasm) hisoblanadi.



7.14-rasm. Filippindagi Mayon vulkani. www.news.bbc.cj.uk.



7.15-rasm. Kilimanjaro vulkani. <http://fotoart.org.ua>.

Bulardan tashqari Atlantika okeanida 3 ta yirik vulkanli o'lkalar: shimolda Yan - Mayen, janubroqda Katta Antil orollarida mashhur Mon-Pele vulkani otilib turibdi.

Hind okeanida ham bir - necha so'nmagan vulkanlar, masalan, Madagaskar yaqinidagi Komor, Mavrikiy, Reyunon orollarida va Antarktika materigi atrofidagi orollarda ham so'nmagan (Erebus) vulkanlar bor. Hozirgi vaqtda 513 ta harakatdagi va 228 ta so'ngan vulkanlar qayd etilgan.

O'zbekistonda Qurama, Oloy, Turkiston tog'larida va Toshkentdan 80 km sharqdagi Chotqol tog' tizmasidagi Go'sh, Shovas, Oqsoqota soylari atrofida nordon vulkan jinslari ko'p. Vulkanlarning harakati va yer sharida tarqalish tarixini o'rganish ma'danli konlarni qidirishda ilmiy va amaliy ahamiyatga egadir.

Okean o'rtasidagi yoki chekka orollardagi harakatdagi vulkanlardan ko'pincha asosli lava, materik chekkasidagi va o'rtasidagilardan nordon va o'rta tarkibli lavalalar chiqadi. Bu xususiyat yer po'stining rivojlanishini o'rganishda katta ilmiy va amaliy ahamiyatga molik.

Quruqlik vulkanlari. Vulkan jarayoni faqat okeanda yoki orol, yarim orollarda sodir bo'lmasdan, balki materik orasidagi tog'lar, platolarda ham kuzatiladi va o'z mahsuloti bilan yer po'stini vulkan jinsi va foydali qazilmalar bilan boyitadi. Materikdagi vulkanlar okean va orollardagiga nisbatan paydo bo'lishi va mahsuloti bilan farq qiladi,

Quruqlikda neogen va antropogen davrida harakatda bo'lgan vulkanlardan xarakterlilari Markaziy va Sharqiy Afrika, Arabiston, Evropaning g'arbi, Osiyoning markazi, shimoliy - sharqiy va sharqiy qismida ko'proq tarqalgan.

Afrikaning markazida va sharqiy qismidagi vulkanlar asosan paleogen va antropogen davrida hosil bo'lgan katta yer yoriqlarida joylashgan bo'lib, yangi strukturalar hosil bo'lishiga olib kelgan. Afrikaning shimoliy - g'arbida 3000 km cho'zilgan tog'liklar Markaziy Afrika do'ngligidan mintaqaviy yer yorig'i bilan ajralib turadi.

Janubda Janubiy Afrika tog‘lari (eni 2,5 ming km.) bor. Materik sharqida esa 4 ming km. ga cho‘zilgan baland Afrika tog‘lari bo‘lib, u Zambiyadan boshlanib Qizil dengizgacha boradi. Yer yoriqlaridan chiqqan bazalt tarkibli vulkan jinslari qadimgi (tokembriy) tog‘ jinslari ustiga quyilgan.

Bunday vulkan faolyati ayrim joylarda hozirgi vaqtda ham kuzatiladi. Masalan Afrikadagi Kilimanjaro vulkan guruhidan Kibo 6010 m. shular jumlasidandir (7.15-rasm).

Balchiqli vulkanlar. Bizga ma‘lum bo‘lgan vulkanlar ichida balchiqli vulkanlar ham bor. Ularning mahsuloti suyuq, balchiq aralash suv va gazdan iborat bo‘ladi. Balchiqli vulkanlar Sisiliya, Yangi Zelandiya orollarida, Markaziy Amerikada, Apsheron, Taman va Kerch yarim-orollarida, Saxalinda va boshqa joylarda uchraydi. Balchiqli vulkanlar yer qatlamlari ichidagi gaz va bug‘larning turli g‘ovak qatlamlardan o‘tib, ular orasidagi gilli jinslarni yumshatib, yopishqoq balchiqqa aylantirishi natijasida vujudga keladi.

Neft konlari bor mintaqalardagi balchiq vulkanlar o‘zidan ko‘p miqdorda uglevodorod ajratib chiqaradi. Otilib chiqayotganda harorati past bo‘ladi.

Balchiq vulkanizm - bu vulkanizm viloyatlarining tektonik rivojlanishi hamda zaminning neftgazliligi bilan chambarchas aloqada bo‘lgan juda qiziqarli va sirli tabiat hodisasidir. Bunday vulkanlarning hosil bo‘lish mexanizmi juda murakkab va hozirgacha noma‘lum. «Balchiq vulkan» atamasi uzoq vaqt munozarali bo‘lib kelgan va geologik adabiyotlarda keyingi davrlardagina o‘rin oldi. Yerda ma‘lum bo‘lgan balchiq vulkanlarning umumiy soni 700 dan ortiq. Ularning ancha qismi Kavkazda joylashgan.

Grifonlar - bu balandligi 3 metrgacha boradigan, odatda 1,5 m. atrofida bo‘lgan o‘ziga xos mini-vulkanlardir. Grifonlar yer yuzasiga il, gaz, suv, neftni olib chiqadi, ammo ularda tog‘ jinslarining qattiq bo‘-

laklari uchramaydi. Odatda ular turli konsistensiyaga – qaymoqsimon quyuc eritmada suyuq sopka iligacha ega bo‘ladi (7.16-rasm).

Vulkan otilishidan oldin krater g‘ovi ancha ko‘tariladi, balchiq va gazlar chiqaboshlaydi hamda qarsillagan ovoz eshitiladi. Bu belgilar xavfli joydan oldindan chiqib ketish imkoniyatini yaratadi. Balchiq vulkanning kuch bilan otilishi - bu yer qa‘rida to‘planib qolgan uglevodorod gazlari bo‘lib, bosimdan qutulib darzliklar bo‘ylab yer yuzasiga intilishidir. Yer yuzasida ular o‘z-o‘zidan yonib ketadi. Bunda alanga balandligi 500 m., yonish harorati 1200°S ga etishi mumkin. Olov bilan birga osmonga ko‘p miqdorda balchiq, tog‘ jinslarining bo‘laklari va suv otilib chiqadi. Bu vulkan otilishining ajoyib manzarasi hisoblanadi (7.17-rasm).

Ozarbojon balchiq vulkanlar rivojlangan eng yirik hudud hisoblanadi (7.18-rasm). Bunday vulkanlar Saxalinda, Qrimda, Meksikada, Kolumbiyada, Italiyada, Hindistonda, Yaponiyada, Xitoyda va Malay arxipelagida ham tarqalgan.

Balchiq vulkanlar faol burmali tektonik harakatlarda sodir bo‘layotgan va qalin cho‘kindi yotqiziqalar rivojlangan hududlarda paydo bo‘ladi. Bu tasodif emas - ularning hosil bo‘lishida cho‘kindi jinslar orqali gazlarning otilib chiqishi uchun imkoniyat yaratuvchi yer yoriqlari, yer qa‘rida



7.16-rasm. Grifon. <http://travel.gala.net>.



7.17-rasm. Balchiq vulkan mahsuloti. <http://travel.gala.net>.

anomal yuqori qatlam bosimini keltirib chiqaruvchi katta qalinlikdagi gilli jinslar va suvli gorizontlar muhim ahamiyatga ega.

Yer yoriqlari gaz va suv uchun migrasiya yo‘li hisoblanadi. Gazlar va suv gilli va qattiq jinslarni yer yuzasiga o‘zi bilan olib chiqadi.

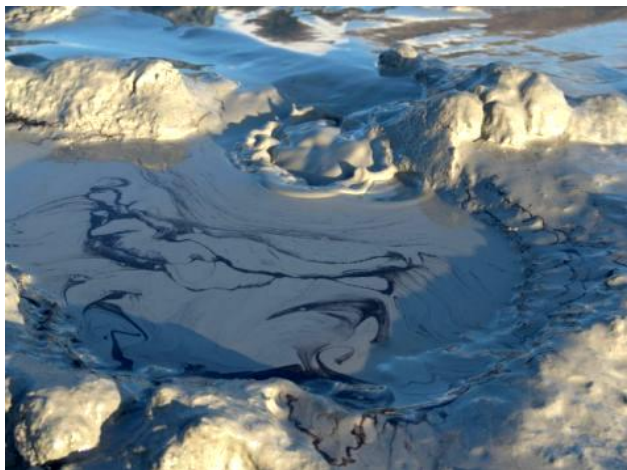
Ba’zi balchiq vulkanlar nisbatan doim, ba’zilari esa davriy ravishda faoliyat ko‘rsatadi. Balchiq vulkanlarning otilishi inson hayotiga xavf



7.18- rasm. Apsheron yarim orolidagi (Ozarboyjon) balchiq vulkanlar. <http://travel.gala.net>.

solmaydi va moddiy zarar keltirmaydi.

Balchiq vulkanlarning otilish sababi, yonuvchi gazlar hisoblanadi. Ular darzlik va burdalanish zonalari bo‘ylab yer yuzasiga ko‘tarilishida yer osti suvli gorizontlaridan o‘tadi, bosimli suvlar bilan suyuqlangan gillarni o‘zi bilan balandga olib chiqadi. Agar otilib chiquvchi materiallar orasida suv va gil ko‘p bo‘lsa, unda yer yuzasida suyuq balchiq bilan to‘ldirilgan havzalar – *salzlar* paydo bo‘ladi (7.19-rasm). Diametri 30 m dan ortiq bo‘lgan ularning eng yirigi balchiq vulkan ko‘li deb ataladi. Salzlarning o‘rta qismida loyqa otilib chiqadigan grifonlar rivojlanadi (7.20-rasm).



7.19-rasm. Salza surati.
<http://travel.gala.net>



7.20-rasm. Balchiq vulkan krateri.
<http://travel.gala.net>

Agar otilib chiqayotgan materiallar orasida tog‘ jinslarining mayda bo‘laklari ko‘proq bo‘lsa, salzlar o‘rnida past nishablikdagi konus yoki tepalik hosil bo‘ladi. Bunday balchiq vulkan tepaliklarining uchida krater yoki kaldera hosil bo‘ladi. Balchiq vulkan tepaliklarining balandligi bir - necha o‘nlab metrdan - yuzlab metrga etishi mumkin. Vulkanlarning ildizi 12-15 m. chuqurlikkacha boradi. Uglevodorod gazlari yonuvchi bo‘lganligi sababli, ko‘pincha balandligi yuzlab metrga boruvchi yong‘in alangasi ko‘tariladi.

Quruqlikdagi balchiq vulkanlardan tashqari suvosti balchiq vulkanlari ham ma‘lum. Ularning faoliyati tufayli orollar hosil bo‘ladi, ammo ular to‘lqinlar ta‘sirida tez yemirilib ketadi. Balchiq vulkanlar mavjud bo‘lgan dengiz qismlari kema qatnovi uchun havfli hisoblanadi va xaritalarda albatta qayd etiladi.

Yer yuzasiga turli tog‘ jinslari, gazlar va minerallashtirilgan suv olib chiquvchi balchiq vulkanlarning chuqurligi ba‘zan 10 - 12 km. ga boradi, bu hozircha burg‘ilash texnikasi yetib borishi uchun murakab masala hisoblanadi.

7.4. Metamorfizm tushunchasi. Metamorfizmni vujudga keltiruvchi omil (kuch)lar

Tog‘ jinslarining yuqori harorat, bosim va gaz hamda erigan komponentlar ta‘siridan o‘zgarishi *metamorfizm* deyiladi.

Metamorfizm jarayonida tog‘ jinslarining kimyoviy va mineral tarkibi, strukturasi, yotish holati o‘zgaradi. Cho‘kindi va magmatik tog‘ jinslari, ba‘zan metamorfik jinslarning o‘zi ham metamorfizmga uchraydi. Bularni *metamorflashgan jinslar* deyiladi.

Metamorfizm kechadigan yer ichida 5 km - 20 km. gacha chuqurlikdagi tabiiy-kimyoviy jarayonlarni biz bevosita ko‘ra olmaymiz, ularni faqat yer yuzasida ochilib qolgan tog‘ jinslarini kuzatish orqali o‘rganish mumkin.

Tog‘ jinslari murakkab mineral tizim sifatida o‘zlari hosil bo‘lgan muhitning tabiiy geografik sharoitlarida muvozanatda bo‘ladi. Lekin ko‘p hollarda mintaqalarning geologik evolyutsiyasida tog‘ jinslari dastlabki sharoitlardan o‘zgacha vaziyatlarga tushib qoladi. Bunday hollarda tog‘ jinslarining tarkibiga kiruvchi minerallar majmuasi yangi sharoitlarga “moslashishga” majbur bo‘ladi. Bu “moslashish” meta-morfizm deyiladi.

Metamorfizm so‘zining lug‘aviy ma‘nosi “o‘zgarish” ma‘nosini anglatadi. Shunday qilib, metamorfizm deganda, tabiiy geografik va termodinamik sharoitlarning o‘zgarishi tufayli strukturasi, teksturasi, mineral, ba‘zan esa kimyoviy tarkibining o‘zgarishiga olib keluvchi endogen jarayonlarning majmuasi tushuniladi. Bunday o‘zgarish tizim-ning qattiq holda saqlanishi bilan kechadi. Metamorfizmga barcha tog‘ jinslari - cho‘kindi, magmatik va oldin hosil bo‘lgan metamorfik hosilalar uchrashi mumkin. Dastlabki jinslar *protolitlar* deyiladi.

Metamorfik o‘zgarishlarda tog‘ jinslari to‘liq yoki qisman qayta hosil bo‘ladi. Agar metamorfizmda protolitlarning dastlabki tarkibi va tuzilishini tiklab bo‘ladigan reliktlari saqlanib qolgan bo‘lsa, bunday jinslar *metamorflashgan*, birlamchi xususiyatlari batamom yo‘qolganlari esa *metamorfik* jinslar deyiladi.

Metamorfizm omillari deganda, dastlabki jinslarning o'zgarishiga olib keluvchi sabablar tushuniladi. Ularning orasida harorat, bosim va tog' jinslari bilan o'zaro ta'sirga kirishadigan kimyoviy faol birikmalar (eritmalar, flyuidlar) asosiy o'rinda turadi.

Harorat - mineral hosil bo'lish jarayoniga ta'sir ko'rsatuvchi va paydo bo'ladigan minerallar majmuasini belgilaydigan muhim omil hisoblanadi. Tog' jinslarining metamorfik qayta o'zgarishi 250-1100°S harorat oralig'ida kechadi. Metamorfik jarayonlarning boshlanishi tog' jinslarining 250°S ortiq haroratlarda o'zgarishidan boshlanadi. Aynan shu chegarada kimyoviy reaksiyalar tezligining keskin o'zgarishi sababli diagenез va metamorfizm orasidagi chegara o'tkaziladi.

Metamorfizmning ustki chegarasi tog' jinslarining suyuqlana boshlash harorati bilan belgilanadi. Harorat oshishi bilan tog' jinslarining qayta kristallanish faolligi oshadi. Haroratning oshishi bir - qancha geologik jarayonlar tufayli amalga oshadi:

- tog' jinslarining chuqurlikka tushishi;
- soviyotgan magma;
- Yer qa'ridan kelayotgan issiqlik oqimi;
- tektonik harakatlar vaqtida ishqalanishga bog'liq issiqlik generatsiyasi.

Flyuidlar - *minerallashgan gazsimon eritmalar*. Cho'kayotgan maydonlar dengiz va okeanlar bilan qoplanib, ularning tubida cho'kin-di to'planadi va vulkanizm jarayonlari kechadi. Cho'kmalar va vulkanitlar oldin shakllangan jinslarni qoplab qoladi, vaqt o'tishi bilan ular katta chuqurliklarga ko'milib ketadi. Bu jarayonlar qancha uzoq davom etsa, shakllanayotgan yotqiziqqlarning qalinligi shuncha yuqori bo'ladi. Bunda ularning cho'kish chuqurligi o'nlab kilometrgacha boradi.

Chuqurlik oshgan sari harorat ham qonuniy ravishda oshib boradi (geotermik gradient). Tektonik faol viloyatlarda geotermik gradient 50-100 grad/km. ga boradi, qadimiy po'stloqlarda esa gradient qiymati 10-30 grad/km. tashkil etadi. Demak bir xil chuqurlikdagi cho'kkan turli mintaqadagi jinslar turlicha harorat ta'siriga uchraydi.

Arxey va proterozoy akronlarida umumiy issiqlik oqimi fane-rozoy eonidagiga nisbatan bir - necha marta ortiq bo'lgan. Shu sababli, Yer rivojlanishining dastlabki bosqichlarida shakllangan tog' jinslari faol issiqlik ta'siriga uchragan.

Yondosh jinslarning faol qizishi mantiya chuqurliklaridan yer yuzasiga ko'tarilayotgan yirik ustunsimon mantiya moddasi - *plyumlar* ta'sirida ham kechishi mumkin.

Tog' jinslarining o'lchamlari juda katta bo'lgan bo'laklari surilganda ishqalanish kuchlari vujudga keladi va bu jarayonda issiqlik energiyasi ajralib chiqadi. Bu issiqlik tektonik chokga tutashgan zonalardagi tog' jinslariga ta'sir ko'rsatadi.

Tog' jinslariga ta'sir ko'rsatuvchi bosim *litostatik (har tomon-lama) va stres (bir tomonlama)* turlarga bo'linadi.

Litostatik bosim tog' jinslarining chuqurliklarga cho'kishi bilan bog'liq. Chuqurlikdagi jinslar turli tomondan, shu jumladan ustida yotuvchi jinslarning bosimiga uchraydi. Umumiy holda litostatik bosim chuqurlik sari oshib boradi.

Stress bosim aniq ifodalangan yo'nalish vektoriga ega bo'ladi, uni tashkil etuvchilaridan biri ikkinchisiga nisbatan qiymati bo'yicha yuqoridir. Stress bosimning sababi, tektonik harakatlar ta'sirida yer po'stining yirik bloklari surilishi hisoblanadi. Bosim kattaligi mineral-lar metamorfizmi davomida shakllangan tarkibiga va ichki strukturasiga ta'sir qiladi.

Odatda yuqori bosimda hosil bo'luvchi minerallarning butun bir guruhi (glaukofan, omfatsit va shunga o'xshashlar) ajratiladi. Bosim ancha yuqori haroratlarda ham metamorfizm jarayonlarida qatna-shuvchi, kimyoviy faol moddalarni keltiruvchi suvning suyuq holatda bo'lishini ta'minlaydi. Bosimning o'zgarishi kimyoviy reaksiya muvozanatining u-yoki bu tomonga siljishiga olib keladi.

Bosim tartibli tekstura shakllanishiga sababchi bo'ladi. Plastin-kali, tabletkali, varaqli yoki uzunchoq shakllarga ega bo'lgan minerallar bir tekislikda mo'ljallanib yo'l-yo'lli, gneysli va slanesli teksturalarni hosil qiladi.

Yuzaga yaqin va kam chuqurliklarda bir tomonlama bosim tartibsiz tekstura shakllanishiga olib kelishi mumkin. Bunda tektonik brekchiya hosil bo'lish bilan kechadigan tektonik buzilish zonalaridagi tog' jinslarining burdalanishi tushuniladi. Yuqori bosimda va uzoq vaqt davomida ta'sir ko'rsatishida tog' jinslarining maydalanishi tufayli unga va talqonga aylanishi mumkin.

Metamorfizmda tog' jinslariga ta'sir ko'rsatuvchi kimyoviy faol moddalar bo'lib, birinchi navbatda, deyarli barcha tog' jinslarida u-yoki bu miqdorda mavjud bo'lgan suv va karbonat angidrit sanaladi. Ulardan tashqari, K_2O , Na_2O , O_2 , Cl , F va ba'zi shunga o'xshash komponentlar ham katta ahamiyatga ega. Ularning manbasi bo'lib magmaning sovushida ajralib chiqadigan magma eritmalari, chuqurlik flyuidlari, yondosh jinslarda eritib olingan kimyoviy birikmalarga ega issiq yer osti suvlari hisoblanadi. Kimyoviy birikmalarning manbasi o'tmishdagi dengiz va okeanlarning ko'milib ketgan qoldiq suvlari ham bo'lishi mumkin.

Metamorfik jinslar uchun odatda faqat metamorfizm jarayonlarida vujudga keladigan o'ziga xos (tipomorf) minerallar xarakterli bo'ladi. Ularning orasida xloritlar, aktinolit, tremolit, epidot, disten, andaluzit, sillimanit, grafit, serpentin, granat, kordierit, stavrolit, diopsid va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

Birlamchi magmatik va cho'kindi minerallardan kvars, biotit, muskovit, dala shpatlari, rogovaya obmanka, piroksenlar, kalsit hamda bosim va haroratning keng oraliklarida barqaror bo'lgan boshqa minerallar uchrashi mumkin. Yuqori harorat sharoitlarida kimyoviy faollik keskin oshadi va ba'zi minerallar o'rtasida kimyoviy reaksiya ketib, yangi minerallar hosil bo'ladi.

Metamorfik jinslarning mineral tarkibi tashqaridan moddalar qo'shilmaydigan va tashqariga chiqib ketmaydigan yopiq tizimda ham, tashqarida moddalar qo'shiladigan (chiqib ketadigan) ochiq tabiiy kimyoviy sharoitlarda ham o'zgarishi mumkin.

Metamorfizmning boshlang'ich bosqichlarida haroratning oshishi minerallarning degidratatsiyasiga (konstitutsion suv chiqib ketadi) olib keladi. Bu jarayon bir-necha yuz gradusga qizigan va bosim ta'sirida

bo'lgan katta hajmdagi suvning ajralib chiqishi bilan birga kechadi. Bunday holatda suv kimyoviy tomondan faol bo'ladi va tog' jinslarining komponentlarini eritib olib, boshqa joyga yotqizadi.

Ichki harorat nafaqat metamorfizm jarayonida ajralib chiqadigan suvga ta'sir ko'rsatadi, balki ustki suvlardan kelib chiqqan yer osti suvlarining ham faollashishiga olib keladi. Metamorfizimga olib keluvchi eritmalarda erigan moddalarning umumiy miqdori 50-60 massa % yetishi mumkin.

Tog' jinslari kimyoviy tarkibining o'zgarishi o'rin olish va ion almashish reaksiyalari natijasida sodir bo'ladi va u psevdomorfozaga olib keladi.

7.5. Metamorfizm turlari. Regional va kontakt metamorfizm

Tog' jinslariga ta'sir ko'rsatuvchi omillar, ularning jadalligi va geologik sharoitlari majmuasi bo'yicha metamorfizmning 6 ta: *mintaqaviy, ultrametamorfizm, dinamometamorfizm, kontaktli, metaso-matik va avtometamorfizm turlariga ajratiladi.*

Mintaqaviy (dinamotermal) metamorfizm yirik maydonlarni qamrab olib, deformatsiya va burmalanish mintaqalarida sodir bo'ladi. Undagi tog' jinslarini tashkil etuvchi minerallarning turlari chuqurlikka tomon o'zgarib boradi. Bu jarayon davomida yengilroq bo'lgan suvli mineral jinslari og'ir suvsiz mineral jinslari bilan o'rin almashinadi.

Metamorfizm jarayoni ustida juda ko'p ilmiy ishlar olib borilgan va ancha masalalar yechilgan. Ko'pchilik olimlar metamorfizmni chuqurlik bo'yicha 3 ta asosiy zonalarga ajratishgan: *yuqori - epizona, o'rta - mezozona va chuqur -katazona.*

Epizonada - bosim va harorat past bo'ladi. Bu zonaga xos mineralllar ko'proq gidrooksidlar, xloritlar, epidot, soizit, seritsit, biotit, aktinolit, rogovaya obmanka va glaukonitdan iborat bo'lib, bulardan tashqari, uning tarkibida albit va granat kabi bardoshli minerallar ham uchraydi.

Mezozona o'rtacha bosim va haroratga ega bo'ladi. Bu zonada yuqoridagi gidrooksidli minerallardan tashqari, disten, stavrolit, almandin, pirop, plagioklaz uchraydi. Jinslari slanesli strukturaga ega bo'ladi, lekin bu struktura epizonaga nisbatan kuchliroq rivojlangan.

Katazonadagi metamorfizm jarayoni yuqori gidrostatik bosim va haroratda (minerallar erish nuqtasiga yaqin bo'ladi) kechadi. Jinsda slanesli tekstura kamayadi, u plastik holatga keladi va tarkibida sillimanit, almandin, piroksen, olivin, pirop, kordierit, shpinel, anortit, albit, dala shpati, biotit, egirin, andaluzit, vezuvian va boshqa ko'p minerallar uchraydi. Yuqori bosim va haroratga bardoshli minerallar ham uchraydi. Bularga kvars, rutil, titanit, magnetit, kalsit, albit va boshqlar kiradi. Bu minerallar tarkibida gidrooksidlar bo'lmaydi.

Mintaqaviy metamorfizm jarayonlari progressiv va regressiv xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin. Har ikkala holda ham bu jarayonlar ultrametamorfizmga olib keladi.

Progressiv metamorfizm bosim va harorat ko'rsatkichlarining oshishi sharoitlarida amalga oshadi va past haroratli mineral majmu-asi o'rniga yuqori haroratlisining paydo bo'lishida namoyon bo'ladi.

Regressiv metamorfizm yoki *diaftorez* magmatik yoki metamorfik jinslarning yangi sharoitlarga moslashishidan paydo bo'lgan mineral hosilalarni o'z ichiga oladi. Bunda yuqori haroratli minerallar o'rmini past haroratlilari egallaydi. Bunday jarayonlarda hosil bo'lgan metamorfizm mahsulotlarini *diaftoritlar* deyiladi.

Arxei va proterozoy yoshidagi metamorfik hosilalardan tuzilgan mintaqalar uchun *polimetamorfizm* xarakterli bo'ladi. Polimorfizm deganda metamorfizm jarayonlarining polixron ustama tushishi tufayli tog' jinslarining ko'p bosqichli o'zgarishi tushuniladi.

Mintaqaviy metamorfizmning eng keng tarqalgan jinslari bo'lib, yashil va kristalli slaneslar, gneyslar, amfibolitlar, marmarlar, kvarsitlar sanaladi. Ular odatda faol deformatsiyalangan, murakkab burmalangan qatlamlar, linzalar va qatlamalar shaklida yotadi.

Ultrametamorfizm juda chuqurda (15 - 20 km.), geosinklinal viloyatlarning orogen bosqichida vujudga keladi.

Ultrametamorfizm mintaqaviy metamorfizmning xususiy holi bo‘lib, muayyan tabiiy-kimyoviy sharoitlarda kechadi. Bu sharoitlar migmatitizatsiya va granitizatsiyadan iborat. Ultrametamorfik jinslar suyuqlangan moddalarning sezilarli ta‘sirida hosil bo‘ladi. Ultrametamorfizmning omillari bo‘lib, yuqori harorat, suvning kimyoviy faolligi hamda uchuvchi komponentlar (K, H₂O, HF, P₂O₅) keltirilishi sharoitlari sanaladi.

Migmatitizatsiya – bu yondosh metamorfik jinslarga yoki ishqorli metasomatozga granitli magmaning kirishi tufayli aralash tarkibli (migmatit) jinslarning vujudga kelish jarayoni hisoblanadi.

Granitizatsiya - tog‘ jinslarining kimyoviy va mineral tarkibi o‘zgarib granitlarga aylanish jarayoni hisoblanadi.

Ultrametamorfizmda asosan migmatitlar, granitlar va gneys-granitlar paydo bo‘ladi.

Avtometamorfizm. Magmatik tog‘ jinslaridagi haroratning pasa-yishi natijasida ulardagi uchuvchi va tez harakatlanuvchi komponent-lar hamda gidrotermal suyuqliklar ta‘sirida o‘zgarish jarayoniga *avtomorfizm* deyiladi.

Dinamometamorfizm yer yoriqlari zonasida yuqori harorat sharoitida yo‘nalgan bosim (stress) ostida vujudga keladi va tog‘ jinslarining qayta kristallanmasdan turib burdalanishi va talqonga aylanishidan iborat bo‘ladi. Dinamometamorfizm mahsulotlarining burdalanish darajasi bo‘yicha tektonik brekchiyalar, kataklazitlar va milonitlar ajratiladi.

Termal metamorfizm. Magma litosferaning yuqori qatlamlariga ko‘tarilishida cho‘kindi va boshqa jinslarni yorib chiqib, atrofdagi tog‘ jinslarini o‘zining yuqori harorati bilan qizitadi, bir qismini eritadi va ular bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, o‘zgartiradi. Bu jarayon *termal metamorfizm* deyiladi Termal metamorfizmning muhim xillaridan biri kontakt metamorfizm hisoblanadi. Bu hodisa intruzivga yondosh jinslar bilan vujudga kelgani uchun *kontakt metamorfizmi* deb yuritiladi. Kontakt metamorfizm o‘z navbatida ikkiga: *kontakt metamorfizmga* va *metasomatik metamorfizmlarga* bo‘linadi.

Kontakt metamorfizimida magma suv va karbonat kislotasi bilan birga boshqa elementlarni berib yoki qabul qilib, atrofdagi jinslarning kimyoviy tarkibini o'zgartiradi. Bu jarayonda skarnlar, ma'danli, metasomatik jinslar paydo bo'ladi. Termal metamorfizmning minta-qaviy metamorfizmdan farqi, bosimning kuchsizligi va magmaning yondosh jinslarga qisqa vaqt ta'sir etishidir. Shuning uchun o'zgargan tog' jinslarining zonasi uncha keng bo'lmay, u faqat ikki jins kontakti bo'ylab rivojlanadi.

Kontakt metamorfizmi natijasida magma yonidagi cho'kindi jinslar qayta kristallanadi, ba'zan hatto kimyoviy tarkibi o'zgarib ketadi. Masalan, kontaktga yaqin joydagi ohaktosh qatlami kristallanib marmarga aylanadi. Gil va qumtoshli jinslar rogovik va kristalli jinslarga aylanadi. Magma massasidan uzoqlashgan sari, cho'kindi jinslardagi metamorfizm jarayonining intensivligi va ta'sir darajasi kamayib boradi. Bunday jinslarni yer yuziga chiqib qolgan va yemirilgan joylarda uchratish mumkin. Masalan, O'zbekistonning g'arbidagi Qoratepa va Zirabuloq tog'laridagi granit intruzivi kontaktidagi jinslar bunga juda yaxshi misol bo'la oladi.

Kontakt metamorfizmining mineral tarkibi intruziv tana kontak-tidan uzoqda hosil bo'luvchi past haroratli gidrooksidli majmuadan intruziya yaqinida yuqori haroratli majmuagacha o'zgaradi. Kontakt-termal metamorfizm turlari birlamchi jinslarning moddiy tarkibi va jarayon kechgan sharoitlarga bog'liq bo'ladi. Bunda muskovit-rogo-vikli, amfibol-rogovikli va piroksen-rogovikli majmualar ajratiladi.

Metasomatik metamorfizm (metasomatoz) - bu tog' jinslarining kimyoviy va mineral tarkibi o'zgarishiga olib keluvchi bir elementlar-ning chiqib ketishi, boshqalarining esa kirib kelishi jarayonidir. Metasomatoz jarayonida minerallarning erishi va bir-birining o'rnini egallashi tog' jinslarining qattiq holatida hajmi deyarli o'zgarmasdan turib birgalikda kechadi.

Metasomatozda bosh agent bo'lib, ko'pincha magmatik va post-magmatik faoliyat bilan genetik bog'liq bo'lgan kimyoviy faol eritmalar va gazlar hisoblanadi. Ularning kirish yo'llari tektonik burdalanish zonalari bo'lib, unda eritmalarining faol sirkulyatsiyasi - filtratsion

migratsiya kechadi; bundan tashqari, tog' jinslarining metasomatik o'zgarishi granulalar orasidagi bo'shliqlarga eritmalarning diffuziyasi bog'liq bo'lishi mumkin.

Tog' jinslarining o'zgarish faolligi va xarakteri metamorfizmga olib keluvchi eritmalarning kimyoviy tarkibi (ishqorli, kislotali, asosli), ularning konsentratsiyasi, harorati, umumiy bosimi hamda metamorfizmga uchrayotgan tog' jinslarining tarkibi va strukturasi bog'liq bo'ladi. Metasomatik jarayonlarning mahsulotlari *metasomatitlar* deyiladi va o'ziga xos mineral tarkibi, strukturasi va teksturasi bilan farq qiladi. Ular uchun quyidagilar xarakterli:

- birlamchi shakli saqlanib qolgan holda bir mineralning ikkin-chisi bilan o'rin almashinish natijasi hisoblanuvchi *pseudomorfozaning* rivojlanishi;

- markaziy qismida monomineral va minerallar soni kam bo'lgan jinslar shakllanuvchi metasomatik tanalarning zonal tuzilishi;

- turli o'lchamli yirik kristalli struktura va dog'li teksturaning rivojlanishi.

Metamorfizmning bunday turida shakllanuvchi amaliy tomondan muhim hisoblangan va eng keng tarqalgan tog' jinslari bo'lib skarnlar, greyzenlar, ikkilamchi kvarsitlar, propilitlar, berezitlar va listvenitlar sanaladi. Bu metasomatitlarda nodir elementlarning konsentratsiyasi kuzatiladi, ular polimetallar, qalay, volfram, molibden, oltin va boshqa foydali qazilmalarning muhim qidiruv belgilar bo'lib xizmat qiladi.

Metamorfizm jarayonlari bilan ko'pchilik foydali qazilma konlari bog'liq. Bunda, ayniqsa, mintaqaviy metamorfizm va metasomatoz-ning ahamiyati katta bo'ladi.

Progressiv mintaqaviy metamorfizm sharoitlarida polimetalli, oltin ma'danli, uranli va b. konlar shakllanadi. Bunda metamorfizmning ma'dan hosil qiluvchi ahamiyati yondosh jinslardan ma'danli elementlarni yig'ib olishi va ularni nisbatan kichik joylarda to'plab sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan konlarni hosil qilishidir.

Metamorfizm jarayonida sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan mine-rallar - talk, asbest, grafit; qimmatbaho toshlar - rubin, safir, granat konlari

hosil bo‘ladi. Metamorfik jinslarning o‘zi ham ko‘pincha foydali qazilmalar hisoblanadi. Marmarlar, temirli kvarsitlar, glinozemli gneyslar, misli qumtoshlar va b. shular jumlasidandir.

Ko‘pchilik metasomatitlar ma‘dandor jinslar hisoblanadi. Masalan, skarlarda temir, polimetall ma‘danlar, molibden, volfram, mis, kobalt, flogopit, vermikulit konlari; greyzenlarda - topaz, turmalin, flyuorit, qalay, volfram, molibden; ikkilamchi kvarsitlarda - oltingugurt, oltin-kumushli, sura-margimushli, mis-kolchedanli ma‘danlar; berezit va listvenitlarda oltin va polimetall ma‘dan konlari uchraydi. Ma‘danli komponentlar gidrotermal eritmalar va flyuidlar yordamida tashqaridan keltiriladi yoki metasomatozga uchragan yondosh jinslardan o‘zlashtiriladi. Metasomatitlarda ma‘danli mineralizatsiya sinxron yoki ustama tushgan bo‘lishi mumkin.

Ma‘dan cho‘kmaga o‘tishiga asosiy sabab, eritmalarning neytralizatsiya jarayonlari hisoblanadi. Neytralizatsiya haroratning o‘zgarishi, ishqorli-kislotali sharoitlar yoki yondosh jinslar bilan o‘zaro ta‘siri tufayli sodir bo‘ladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Endogen geologik jarayonlar deb nimaga aytiladi?
2. Cho‘kindi tog‘ jinslarining hosil bo‘lishi qanday geologik jarayonlar bilan bog‘liq?
3. Magmatik tog‘ jinslarining hosil bo‘lishi qanday geologik jarayonlar bilan bog‘liq?
4. Metamorfik tog‘ jinslarining hosil bo‘lishi qanday geologik jarayonlar bilan bog‘liq?
5. Yer sharidagi eng yirik vulkanlarni bilasizmi?
6. Vulkan qurilmalari haqida tushuncha bering?
7. Kalderlar qanday hosil bo‘ladi?
8. Maydonli turkumdagi vulkanlar qanday sodir bo‘ladi?
9. Darzlik vulkanlar haqida qanday tushunchaga egasiz?
10. Markaziy turkumdagi vulkanlar qanday shaklda va qanday qiyalikdki ega bo‘ladi?
11. Vulkan otilish jarayonini tushuntiring?

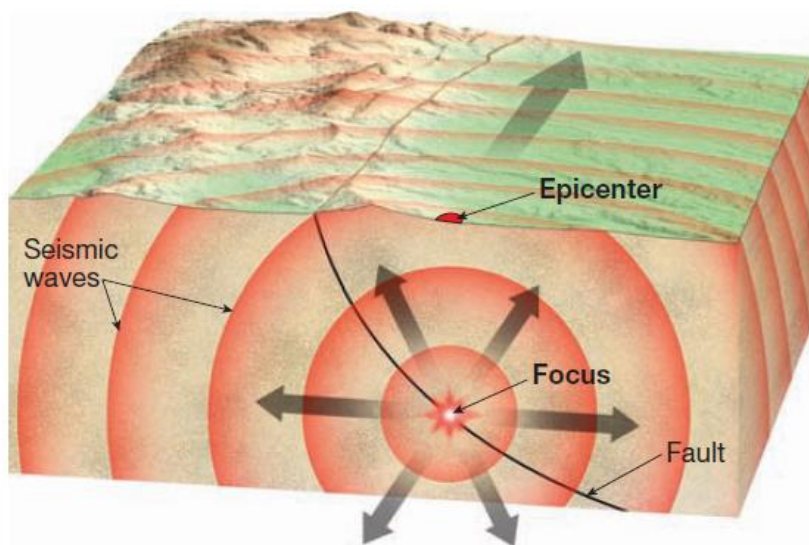
12. Fumarolarning qanday turlari mavjud?
13. Suyuq vulkan mahsulotlariga tushuncha bering?
14. Vulkan bombalari haqida qanday tushunchaga egasiz?
15. Vulkan lapillilari qanday o'lchamga ega?
16. Vulkan qumi qanday o'lchamga ega?
17. Vulkan kuli deb nimaga aytiladi?
18. Qanday vulkan turlarini bilasiz?
19. "Olovli halqa" deb nimaga aytiladi?
20. Ikkinchi vulkan halqasi tshg'risida qanday tushunchaga egasiz?
21. Quruqlik vulkanlari qayerlarda ko'proq tarqalgan?
22. Balchiqli vulkanlarning tarkibi qanday va qayerlarda sodir bo'ladi?
23. Grifonlar to'g'risida tushuncha bering?
24. Mineralizatorlar deganda nimani tushunasiz?
25. Intruziv jinslar qayerda sodir bo'ladi?
26. Effuziv jinslar qayerda sodir bo'ladi?
27. Metamorfizm deb nimaga aytiladi?
28. Metamorflashgan jinslar deb nimaga aytiladi?
29. Metamorfizm omillarini bilasizmi?
30. Tog' jinslarining metamorfik qayta o'zgarishi qancha harorat oralig'ida sodir bo'ladi?
31. Metamorfizmning suyuqlana boshlanishi haroratning oshishi qanday jarayonlar tufayli amalga oshadi?
32. Flyuidlar qanday moddalar hisoblanadi?
33. Yer rivojlanishining dastlabki bosqichlarida shakllangan tog' jinslari nima sababdan faol issiqlik ta'siriga uchragan?
34. Plyuimlar deganda nimani tushunasiz?
35. Tog' jinslariga qanday bosim turlari ta'sir ko'rsatadi?
36. Metamorfizmda tog' jinslariga birinchi navbatda qanday kimyoviy faol moddalar ta'sir ko'rsatadi?
37. Mtamorfik jinslar uchun odatda qanday minerallar xarakterli bo'ladi?
38. Minerallarning degidratatsiyasi deganda qanday tushunchaga egasiz?
39. Tog' jinslari kimyoviy tarkibining o'zgarishi qanday sodir bo'ladi?
40. Metamorfizmning qanday turlarini bilasiz?
41. Yepizona, mezozona va katazona tushunchalariga izoh bering?

VIII-BOB. ZILZILA JARAYONI VA UNING RELEF HOSIL BO‘LISHIDAGI O‘RNI

8.1. Zilzila. Seysmologiya, seysmik to‘lqinlar tushunchasi

Zilzilalarni o‘rganuvchi fan *seysmologiya* deyiladi. Seysmologiya fani uchga bo‘linadi. Ularni har biri har xil turdagi Yer tebranishlarini o‘rganadi. Bu tebranishlar kuchiga qarab ular mikro-seysmologiya, makro-seysmologiya (makro-seysmik) va mego-seysmikaga bo‘linadi. Mikro-seysmik zilzilalar faqat kuchli asboblarga bilan o‘lchanadi. Makro-seysmik zilzilalarni inson organizmlari sezadi. Mego-seysmik zilzilalar esa katta vayronagarchiliklarga olib keladi.

Olimlarning hisob - kitoblariga qaraganda Yer sharida bir yilda bitta katastrofik, o‘nta juda kuchli, yuzta kuchli, mingta inshootlarga zarar keltiradigan zilzilalar bo‘ladi.



8.1-rasm. Zilzila o‘chog‘ida seysmik to‘lqinlarning tarqalishi

Yer po‘stining silkinishi *zilzila deb* ataladi. Bir necha yuz yil davomida to‘plangan ma‘lumotlar g‘oyat vahimali bu hodisani Sayyoramizning, ayrim joylarida bo‘lib turishini ko‘rsatadi. Yer yuzasini emiruvchi, buzuvchi zilzilalarning 68% ga Yaqini Pireneya, Alp, Apennin, Karpat, Bolqon, Kavkaz tog‘lariga va O‘rta Osiyoning tog‘ tizmalariga,

himolay tog'lariga, qolgan 28% Tinch okean halqasiga to'g'ri keladi. Bular seysmik rayonlardir. Ba'zi joylar borki, ularda butunlay yoki deyarli butunlay zilzila bulmaydi, bunday yerlar (Germaniya - Pol'sha pasttekisligi, Rossiya tekisligi, Finlyandiya, Koda yarim oroli, Kanada, Braziliya va h.k.) seysmik o'lkalar deb ataladi.

Zilzila Yer qobig'ining ichki kismidagi massalarning juda kuchli harakatga kelishidan paydo bo'ladi va zilzila to'lqinlari markazdan atrofga tarqaladi. Zilzilaning birinchi harakatidan keyin ham yer ichida saqlanib qolgan kuchlar yana o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Zilzila to'lqini hamma vaqt har xil kuchdagi ketma-ket yo'naluvchi bir necha to'lqinlardan iboratdir. Yer sirtining tebranishi, unga ichki qatlam-lardan o'tib keluvchi egiluvchan to'ltqinning urilishidan kelib chiqadi. Agar to'lqin tikka urilsa,, ya'ni zilzila to'lqini Yer sirti bilan to'g'ri yoki qiyaroq burchak hosil qilsa, Yer ustidagi narsalar Yuqoriga ko'tarilib, pastga tushadi. Agar to'lqin qiya urilsa, Yer ustidagi narsalar gorizon-tal suriladi, ba'zan ular qayiqqa o'xshab tebranadi. Daraxtlar og'ib, yana tiklanadi, imorat bezaklari, haykallar va boshqalar qulaydi.

Zilzila vaqtidagi har bir to'lqin faqat bir necha sekund davom etmaydi, ba'zan to'lqin ayrim o'lkalarda bir necha kun, oy va yillar dashomida to'xtab-to'xtab goh kuchli, goh kuchsiz bo'lib turadi, bu davrda bir necha yuzlab zarba qayd etiladi. Masalan, 1887-yil 28-mayda Olmaotada va 1966-yil 26-aprelda Toshkentda bo'lgan zilzilada 3 oy davomida 600 ga yaqin zarba qayd qilingan.

1870-yil 28-iyunda Gretsiyada yuz bergan zilzilaning birinchi 3 kunida 86 zarba, ya'ni har 3 sekundda bir to'lqin bo'lgani aniqlangan. Bu erda ham zilzila 3 yil davomida 750 000 ga etgan, bundan 300 tasi emiruvchi zarba bo'lib, so'ng zilzila to'xtagan.

Zilzila vaqtida ba'zi to'lqin zarbalarini kishilar sezmaydi, faqat maxsus asbobgina sezadi, bunday kuchsiz zilzila harakati mikroseysma, asboblarsiz seziladigan zilzila makroseysma deyiladi.

Zilzila to'lqinlarini hisobga oluvchi asboblari o'rnatilgan 500 ga yaqin stantsiya Yer sharida har yili 9000 tacha zilzilani, ya'ni soatiga bir marta

zilzila bo'lishini hisobga oladi. Buning yarmidan ko'prog'i kuchli va xavfli zilziladir. 1931-yilda olingan statistik ma'lumotga qaraganda yanvarda 11



8.2-rasm. Filipindagi zilzila (2022-yil 17-iyun)

ta, fevralda 11 ta, martda 13 ta va aprelda 12 ta halokatli zilzila bo'lgan. Yerning ichidagi zilzila boshlangan *markaz - gipotsentr*, uning Yer yuziga tikka chiqqan joyi - *fokusi - epitsentr* deb ataladi. Tektonik jarayonlar natijasida gipotsentrda mexanik energiya hosil bo'ladi. Yer qattiq jism bo'lganligidan gipotsentr atrofidagi qatlamlarga bu energiya egiluvchan to'lqin tarzida yoyiladi. Bu to'lqinni dengizda suv ko'tarilishi va qaytishi natijasida bo'ladigan to'lqin bilan almashtir-maslik kerak. Dengiz to'lqinida shamol kuchi bilan o'z holatini o'zgartirib to'lqin cho'qqisiga ko'tarilgan suv erning tortish kuchi natijasida pastga tushadi. Har bir tomchi suv qo'shni tomchiga og'irligi bilan ta'sir kiladi va og'irlik kuchi ta'sirida aylanma shajldagi harakat hosil bo'ladi. To'lqin harakatining egiluvchanligini rezinka misolida yaqqol ko'rsa bo'ladi: agar rezinkani tarang tortib, keyin bo'shatib yuborilsa, uning har bir zarrachasi oldin cho'ziladi, keyin asliga qaytadi, har ikki holatda ham to'g'ri chiziq yo'nalishini saqlaydi. Rezinka zarrachalarining bunday harakati boylama tebranish bo'ladi. Agar rezinkani ikkita predmetga mustahkamlab, so'ng uni Yuqoriga tortib, qoyib yuborilsa, u holda rezinkaning har bir zarrachasi ko'ndalangiga to'g'ri chizikli harakat qiladi. Bu harakat ko'ndalang egiluvchan to'lqinga to'g'ri keladi. Rezinkaning bunday tebranishi bilan qattiq jinslar orasida bo'ladigan farq shuki, rezinkada ikkala: ko'ndalang

va boylama to'liqin har xil vaqtda hosil bo'ladi, qattiq jinslarda esa egiluvchan jismlar orasidagi mexanik energiya birlashishi natijasida ikkala to'liqin bir vaqtda bo'ladi.

Zilzilalarning Yer sharida tarqalishi. Yer sharida quruqlik va dengizlarda roy beradigan zilzilalar o'ziga xos ma'lum bir qonuniyat asosida tarqalgan. Yer sharida zilzilalar asosan ikki yirik poyasda roy beradi.

1. Tinch okean poyasi (hamma zilzilaning 68% i). Tinch okean-meridional zilzila poyasiga Kamchatka, Kuril orollari, Yaponiya va Avstraliyaning sharqiy kislmlari hamda AQSh ning g'arbiy qismida joylashgan - Tinch okean halqasidagi yerlar kiradi.

2. O'rta dengiz poyasi (barcha zilzilaning 20% i). Urta dengiz - ekvatorlar poyasi Rossiyaning Vladivostok shahridan boshlab himolay tog'lari orqali (Irkutsk, Ulan-Bator va h.k.), Tyanshan' va Pomirga (Tojikiston, O'zbekistan, qozog'istonning janubiy qismi, qirg'iziston, Turkmanistan), Afg'oniston, Eron orqali Kavkaz tog'lariga borib etadi va bu erda qora dengiz sohillari boylab ikkiga bo'linadi: bir kismi shimoli-g'arbga qrim, Karpat, Alp; Pireneya tog'lari orqali Atlantika okeaniga chiqadi, ikkinchi qismi esa janubi-g'arbga tomon yunalib, Turkiya sohillari, Urta dengizning janubiy va shimoliy sohillari boylab u ham Atlantika okeaniga chikadi. Zilzilaning yana qolgan 12% ikki kenja poyasga bo'linadi. Buning biri Shimoliy Amerika, Osiyo va Yevropaning katta qismini o'z ichiga oladi; ikkinchisi Janubiy Amerikani, Afrikani, Arabistonni, hindistonni o'z ichiga oladi. Bulardan tashqari, Atlantika okeani ostidagi poyas (vulqonli) Shpitsbergen va Islandiyadan Bush orologacha cho'ziladi. Ikkinchi poyas Afrika qit'asida Nil daryosidan boshlanib, qit'aning sharqiy, markaziy qismidagi uzilma va grabenlardan o'tadi. Umuman olganda, butunlay zilzila bulmaydigan joy Yer sharida yo'q desa bo'ladi. Bunday joylar geologiyada platforma o'lkalari kuchli va tez-tez zilzila bo'ladigan joylar geosinklinal o'lkalar deb ataladi.

Seysmik tebranishlarda uch xil seysmik to'liqin ajratiladi: bo'ylama – (tezligi 3,5 - 6,5 km/sek) jins zarralarining tebranishi to'liqin tarqalish yo'nalishida sodir bo'lib, qattiq, suyuq, va gaz

holdagi moddalardan o'tadi; ko'ndalang - (tezligi 4,5 km/sek) tebranishlar to'liq tarqalish yo'nalishiga ko'ndalang holda amalga oshadi. Bunday to'liqlar suyuq va gaz holatdagi moddalardan o'tmaydi. Yuza to'liqlari (tezligi 3 - 3,5 km/sek) yer po'stining ustki qismida harakatlanib, tez so'nadi. Seysmik tebranishlar seysmograf tasmasida o'z aksini topgan bo'ladi.

8.2. Zilzila – endogen relief hosil qiluvchi omil sifatida

Boshqa endogen omillar singari, zilzilalar ham relief hosil qiluvchi ahamiyatga ega. Zilzilalarning geomorfologik ahamiyati yoriqlar paydo bo'lishida, yer qobig'ining bloklarini yoriqlar bo'ylab vertikal va gorizontal yo'nalishda, ba'zan burmchang deformatsiyalar siljishida namoyon bo'ladi. Masalan, Ashxobod zilzilasi (1948) paytida yer yuzida kuchli silkinishlar natijasida ko'plab yoriqlar paydo bo'lganligi ma'lum. Ulardan ba'zilari mavjud relief bilan ko'rinadigan aloqadan tashqarida yuzlab metrlarga cho'zilib, tepaliklar va vodiylarni kesib o'tadi.

Ularda massalarning amplitudasi 1 m gacha bo'lgan vertikal yo'nalishda harakatlanishi sodir bo'ldi. Belovodskiy zilzilasi paytida (1885, Qirg'iziston) yer qobig'i bloklarining yoriqlari bo'ylab vertikal siljish natijasida balandligi 2,5 m gacha bo'lgan qirralar hosil bo'ldi. Portugaliyadagi zilzilada (1775) Lissabon qirg'og'i darhol suv ostida qoldi va uning o'rnida Ko'rfaz chuqurligi 200 m ga yetdi. Yaponiyadagi zilzila paytida (1923) Sagami ko'rfazining bir qismi (Tokio shahridan Janubiy tomonga) 150 km² maydonga ega bo'lib, tezda 200250 metrga ko'tarildi, ikkinchisi esa 150200 metrga cho'kdi.

Ko'pincha zilzilalar natijasida graben turidagi tuzilmalar hosil bo'ladi, ular mos ravishda relefda salbiy shakllar shaklida ifodalanadi. Shunday qilib, Gobi-Oltoy zilzilasi paytida (1957) epitsentral zonada kengligi 800 m, uzunligi 2,7 km, yoriqlar bo'ylab harakatlanish amplitudasi 4 m gacha bo'lgan graben paydo bo'ldi, zilzila paytida paydo bo'lgan qirg'oq 500 km dan oshdi, bo'shliq yoriqlarining kengligi 20 ga etdi va ba'zi joylarda 60 m. Baykalbo'yi zilzilasi (1862) natijasida Kudar cho'lining (Selenga deltasining shimoli-Sharqiy qismida) 260 km²

maydonga ega bo'lgan katta qismi cho'kdi va bu joyda chuqurligi 8 m gacha bo'lgan Proval ko'rfazi hosil bo'ldi.

Ba'zida zilzilalar paytida o'ziga xos ijobiy relief shakllari paydo bo'lishi mumkin. Shunday qilib, Meksikaning shimolidagi zilzila paytida (1887) balandligi 7 m gacha bo'lgan ikkita chiqindilar o'rtasida tepaliklar paydo bo'ldi va Hindistondagi Assam zilzilasi paytida dengizda bir qator orollar paydo bo'ldi, ulardan biri uzunligi 150 m, kengligi 25 m. ba'zi hollarda zilzilalar paytida hosil bo'lgan yoriqlar bo'ylab suv ko'tarilib, yuza qismiga qum va loyni olib chiqdi. Natijada, balandligi 1-1,5 m bo'lgan, miniatyura loy vulqonlariga o'xshash kichik quyma konuslar paydo bo'ldi. Ba'zida zilzilalar paytida burmachang buzilishlar kabi deformatsiyalar hosil bo'ladi. Shunday qilib, Yaponiyadagi zilzila paytida (1891) yer yuzasida balandligi 30 sm gacha va uzunligi 3 dan 10 m gacha bo'lgan to'lqinlar paydo bo'ldi, zilzilalar paytida yuzaga keladigan ko'plab relief shakllari nisbatan kichik bo'lganligi sababli, ular ekzogen jarayonlar ta'siri ostida tezda yo'q qilinadi.

Shunga qaramay, zilzilalar va ular bilan bog'liq bo'lgan ba'zi jarayonlar relief hosil qiluvchi ahamiyatga ega. Zilzilalar paytida tog'larning tik yon bag'irlarida, daryolar va dengizlarning qirg'oqlarida kuchli silkinishlar natijasida *ag'darilmalar, uvalanib tushishi, osovalar (fizik nurash va maydalangan jins mahsulotlarining yonbag'irdan to'satdan siljishi)* paydo bo'ladi va faollashadi, kuchli namlangan jinslarda esa *surilma va yoyilib surilishi* paydo bo'ladi. Masalan, Tojikistondagi Xait zilzilasi paytida (1949) katta qulashlar va to'kilishlar sodir bo'ldi, Xait qishlog'i esa deyarli butunlay ko'chkilar ostida ko'milgan bo'lib, uning quvvati bir necha o'n metrga yetdi. Pomirda 1911-yildagi zilzila natijasida ulkan qulash yuz berdi, qulab tushgan massa Murg'ab daryosi vodiysini to'sib qo'ydi, kengligi 5 km dan ortiq va balandligi 600 m gacha bo'lgan to'g'onni tashkil etdi, bu Kavkazdagi Baksan daryosi vodiysining yuqori oqimidagi ulkan to'g'onning kelib chiqishi deb taxmin qilinadi. Ko'pincha tog'larning tik yon bag'irlarida zilzilalar sodir bo'lganda, ular ustida to'plangan barcha bo'shashgan materiallar harakatga keladi, bu esa etagida kuchli talus plyuslarini hosil qiladi. 1911-yilda Olma-Ota zilzilasi

natijasida Zailiy Alatauning Shimoliy yonbag'ida 400 km² dan ortiq maydon egallab olingan.

Yuqorida tavsiflangan jarayonlar natijasida tog' yonbag'irlari etagida, daryo vodiylarida va vaqtinchalik suv oqimlarida to'plangan bo'shashgan materiallar sellarning paydo bo'lishi uchun manba bo'lib xizmat qilishi mumkin. Vodiylar bo'ylab shoshilib, sellar juda katta halokatli ishlarni amalga oshiradilar va tog'lardan chiqib ketganda, ular keng maydon konuslarini hosil qiladilar.

Сурилма, аг'дарилмалар, қобиқ блокларининг ёриқлар бо'йлаб ҳаракатланиши гидротармоқда о'згаришларга олиб келади: ко'ллар ҳосил бо'лади, уанги булоқлар пайдо бо'лади ва ески булоқлар йо'қолади. Андижон zilzilаси пайтида (1902) Қорадарё дарёси водийсида лойли вулқонлари пайдо бо'лди.

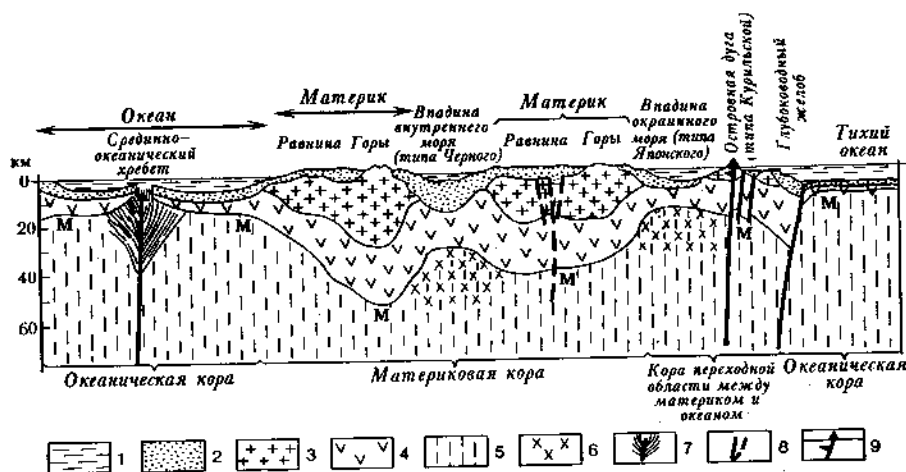
Zilzilalar ham ma'lum bir relief hosil qiluvchi ahamiyatga ega, ularning o'choqlari dengizda joylashgan yoki ba'zan ular dengiz zilzilalari deyiladi. Ularning ta'siri ostida, hatto dengiz tubining yumshoq yon bag'irlarida ham bo'shashgan, suv bilan to'yingan cho'kindi jinslarning katta massalari harakatlanadi. Dengiz zilzilalari ulkan dengiz to'lqinlari – sunamilarining paydo bo'lishiga olib keladi. Sunamilar qirg'oqqa tushib, nafaqat odamlar tomonidan yaratilgan aholi punktlari va inshootlarga katta zarar yetkazadi, balki ba'zi joylarda dengiz qirg'oqlari morfologiyasiga ham sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Vulkanlar singari, yer yuzidagi zilzilalar ham bir tekis taqsimlanmagan: ba'zi hududlarda ular tez-tez sodir bo'ladi va katta kuchga erishadi, boshqalarida ular kam va zaifdir. Gibraltaryadan Malay arxipelagigacha va Tinch okeanining periferik qismlarigacha bo'lgan burmachang inshootlarning o'rta dengiz mintaqasi yuqori seysmiklik bilan tavsiflanadi. O'rta okean tizmalari, Sharqiy Afrika yoriqlar tizimi mintaqasi va boshqa ba'zi hududlar sezilarli seysmiklik bilan ajralib turadi.

Agar siz vulqonlar va zilzilalarning tarqalish xaritalarini taqqoslasangiz, zilzilalar asosan faol va yo'q bo'lib ketgan vulqonlarning aksariyati to'plangan hududlarga to'g'ri kelishiga ishonch hosil qilish oson. Albatta, bu oddiy geografik tasodif emas, balki Yerning ichki

kuchlari namoyon bo‘lishining birligi natijasidir. Ushbu birlik vulqonlar va zilzilalarning tarqalish xaritasini eng yangi tektonik harakatlar xaritasi bilan taqqoslashda yanada aniqroq aniqlanadi. Taqqoslash shuni ko‘rsatadiki, vulqonlar ham, zilzilalar ham eng qizg‘in tektonik harakatlar bilan chegaralangan.

Zilzila episentrlarining chiziqlar shaklida to‘planishi litosfera plitalarini ajratish va ular orasidagi chegaralarni chizish uchun asos bo‘lib xizmat qildi.



8.3-rasm. Qit‘alar va okeanlardagi yer qobig‘ining tuzilishi
(M. V. Muratov bo‘yicha):

- 1-suv; 2-cho‘kindi jinslar; 3-granit qatlami; 4-bazalt qatlami; 5-yer mantiyasi (M-Mohorovichich yuzasi); 6-yuqori zichlikdagi jinslardan tashkil topgan mantiya qismlari;
- 7-past zichlikdagi jinslardan tashkil topgan mantiya qismlari; 8-chuqur yoriqlar;
- 9- vulkanik konus va magma kanali

8.3. Tsunami. Seysmik rayonlashtirish

Tsunamining tarkibi. Tsunami – tabiiy xavfli va halokatli hodisalardan biri bo‘lib, u hali ham mutaxassislar tomonidan to‘liq o‘rganilmagan. Ushbu hodisa nima, nima uchun u paydo bo‘ladi va qanday oqibatlariga olib keladi? Shuningdek, tsunamining tasnifini va tarixdan eng qo‘rqinchli bo‘lgan holatlarini ko‘rib chiqamiz.

“Tsunami” yaponcha so‘zdan olingan bo‘lib, ko‘rfazdagi to‘lqinni anglatadi. Boshqacha qilib aytganda, bu okean yoki dengizdagi suv

ustuniga kuchli ta'sir qilish natijasida hosil bo'lgan katta to'lqinlardir. Ushbu tabiiy hodisaning oddiy yuqori to'lqinlardan asosiy farqi, ularning tabiatda kelib chiqishidir. Agar oddiy to'lqinlar faqat suv yuzasida hosil bo'lsa, unda tsunami uning butun qalinligini qamrab oladi. To'lqinlarning kattaligi suv omborining hajmiga bog'liq. To'lqinlarning o'rtacha balandligi 10-40 metrni tashkil qilib, soatiga 900 km tezlikda tarqaladi. Ular turli shakllarga ega bo'lishi mumkin. Ko'pincha, bu ma'lum bir vaqt oralig'ida – 3 daqiqadan 2 soatgacha bo'lgan qirg'oq chizig'iga o'ralgan bir nechta to'lqinlardir. Ba'zida bu ofat navbatma-navbat pasayishi va oqimga ega bo'lishi mumkin.



8.4-rasm. Sunami to'lqinlari. <https://kipmu.ru/tsunami>.

Tsunami paytida qayd etilgan to'lqinlarning maksimal balandligi 500 metrdan oshadi. Tsunami va tayfunni bir-biriga aralashtirmaslik lozim, chunki bu ikki xil tabiiy hodisa. Ular orasidagi umumiylik - faqat tarqalish tezligidadir. Tayfunlar faqat suv yuzasida paydo bo'ladi va kuchli shamollardan kelib chiqadi. Tsunami esa yanada kuchli va bir nechta zararli omillar bilan ajralib turadi.

Tsunamining paydo bo'lish sabablarini - eng keng tarqalgan va ehtimoliylarga bo'lish mumkin. Ko'pgina hollarda, bu hodisa bir vaqtning o'zida bir nechta omillar ta'siri ostida sodir bo'ladi. Tsunami, agar uni

faollashtiradigan omil etarli kuchga ega bo'lsa, sodir bo'ladi. Tsunamining paydo bo'lishiga sababchi bo'lgan eng keng tarqalgan omillar quyidagilar bo'lishi mumkin:

- suv osti zilzilasi;
- ko'chkilar;
- vulqon otilishi.



8.5-rasm. Tsunamining paydo bo'lish sxemasi.

<https://kipmu.ru/tsunami>.

Zilzilaning 85% paydo bo'lish holatlarida tsunamiga sababchi bo'ladi. Bunday hollarda, o'zgarishlar suv havzasining pastki qismida, ya'ni siljishida sodir bo'ladi. Natijada, pastki qismning bir qismi pastga tushadi, ikkinchisi esa yuqoriga ko'tariladi. Bu siljish suvning vertikal yo'nalishda tebranishiga olib keladi. U o'zining asl holatini - o'rtacha darajani topishga intiladi, shuning uchun to'lqinlar hosil bo'ladi. Har bir zilziladan keyin tsunami sodir bo'lmaydi. Faqat o'choqlari sayoz joylashgan silkinishlar kuchli to'lqinlarni keltirib chiqarishi mumkin.

Mutaxassislar hali ham tsunamigen zilzilalarini maksimal aniqlay olmasligi qiyinchilik tug'diradi. Ko'chkilarning 7% tsunamiga olib keladi, garchi ilgari bu omil juda kam baholangan edi. Ular zilzilalar bilan

birgalikda hosil bo‘ladi, aniqrog‘i, kuchli silkinishlar tufayli ko‘chkilar ko‘pincha sodir bo‘ladi. Bunday holda, massiv jinslar ko‘pincha muz bilan birga qulab tushadi. Vulqon otilishi umumiy tsunamining 5% ni tashkil qiladi. Ular titroq bilan bir xil ta’sirni yaratadilar. Bundan tashqari, vulqon otilish paytida suv krater devorlarining qulashi paytida paydo bo‘lgan bo‘shliqlarni to‘ldirishi mumkin. Ushbu hodisa tsunami to‘lqinining uzunligini faol ravishda o‘shishiga imkon beradi.

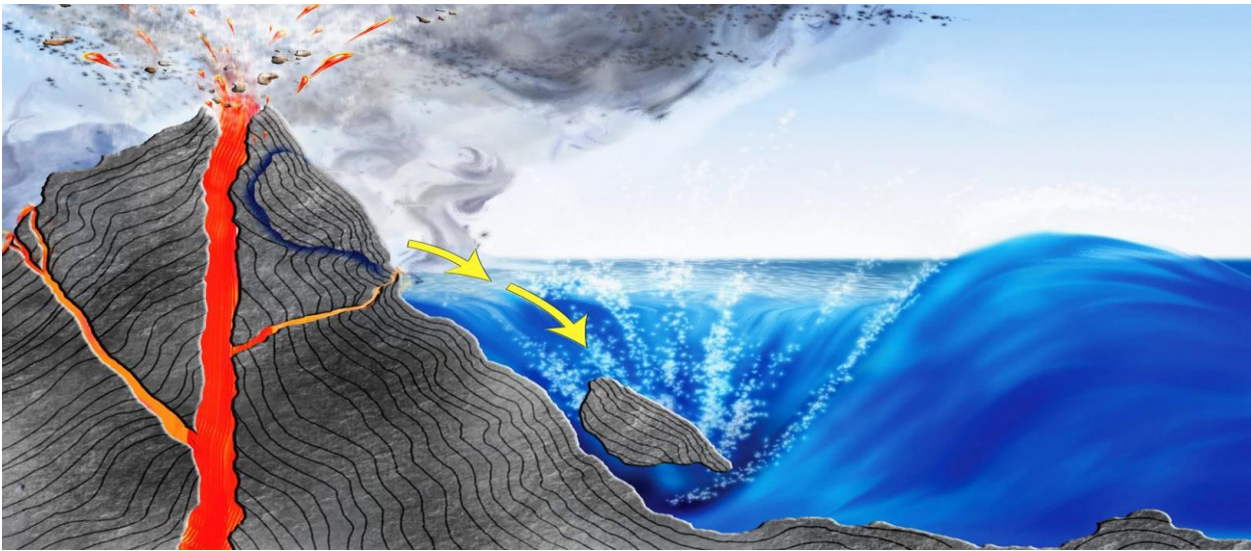
Tsunami bundan tashqari quyidagi sabablar ta’sirida ham paydo bo‘ladi:

- meteoritlarning tushishi;
- kuchli shamol;
- inson faoliyati.

Agar etarlicha katta meteorit suv havzasiga tushsa, u to‘lqin hosil qilishi xususiyatiga ega bo‘ladi. Ammo u dumaloq shaklga ega bo‘lsa, tsunamiga aylanmasdan tezda kuchini yo‘qotadi. Haqiqiy falokat faqat kosmik jism qirg‘oqqa yaqin - 10-20 km masofaga tushib qolsagina sodir bo‘lishi mumkin.

Yuqorida aytib o‘tilganidek, shamol balandligi 21 metrgacha bo‘lgan to‘lqinlarni yaratadi, ammo ularni tsunami deb atash mumkin emas. Biroq, atmosfera bosimining keskin sakrashi bo‘lsa, meteotsunami paydo bo‘lishi mumkin. Inson faoliyati tabiiy sharoitlarga ham salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu bilan birga, ular sun’iy tsunamilarning paydo bo‘lishi haqida gapirishadi. Bunga atom portlashlari, vodorod bombalarini faollashtirish va boshqalar ko‘rinishidagi turli sinovlar kiradi, shuning uchun suv havzalarida bunday sinovlarni o‘tkazish, ba’zi xalqaro shartnomalarda taqiqlangan.

Tsunami bir necha mezonlarga ko‘ra tasniflanadi, masalan, paydo bo‘lish sabablari, hodisaning jadalligi va zararlangan odamlar soni. Sunami kelib chiqishiga ko‘ra 4 turga bo‘linadi: suv ostidagi zilzilalar; vulqon otilishi; ko‘chkilar va qirg‘oq bo‘yidagi zilzilalar natijasida yuzaga kelgan.



8.6-rasm.Vulqon otilishi va ko'chkidan kelib chiqqan tsunami

<https://kipmu.ru/tsunami>.

To‘lqinlarning jadalligi, ularning balandligi va kuchi jihatidan kuchli tabiiy ofatning bunday turi ajralib turadi, ular ballar tizimi bilan farqlanib turadi:

- 1 ball – bunday to‘lqinlarni maxsus asboblarda yordamida aniqlash mumkin. Ular xavfli emas deb hisoblanadi;

- 2 ball - qirg‘oq chizig‘i qisman suv ostida bo‘ladi;

- 3 ball - o‘rtacha jadallik to‘lqinlari 2 metrga yetadi. Suv havzasi sohilidagi kichik kemalar, inshootlar uchun xavf tug‘diradi;

- 4 ball - jadallik to‘lqinlarning balandligi 3 metrgacha boradi. Bunday tsunami kichik kemalarni qirg‘oqqa tashlab, keyin okeanga sho‘ng‘itishi mumkin. Sohil bo‘yidagi inshootlar o‘rtacha darajada zararlanadi;

- 5 ball - ayniqsa balandligi 8-23 metr bo‘lgan kuchli to‘lqinlar. Vayronagarchilik darajasi obektlarning qirg‘oq chizig‘iga yaqinligiga bog‘liq. Hatto og‘ir kemalar ham quruqlikka tashlanadi;

- 6 ball - bu eng kuchli turdagi hodisa tabiiy kataklizm deb hisoblanadi.

Natijada, ko‘plab odamlar azob chekmoqda, qirg‘oq bo‘yi suv ostida qolmoqda, inshootlar deyarli butunlay vayron bo‘lmoqda. Tsunami tasnifi qurbonlar soni bo‘yicha 5 guruhdan iborat:

- 1 – jabrlanganlar bo‘lmaydi;
- 2 – jabrlanganlar soni 50 kishigacha;
- 3 – jabrlanganlar soni 50 dan 100 gacha;
- 4 – jabrlanganlar soni 100 dan 1000 gacha;
- 5- jabrlanganlar soni 1000 dan ortiq.

Eng kuchli tsunamilardan biri Hind okeanida (2004) suv osti zilzilasi sodir bo‘lgan. Bu kuchli tabiiy ofatdan 11 ta mamlakat hududlari zarar ko‘rdi. To‘lqinlar 30 metrdan oshib ketdi. Kuchli tabiiy ofat juda yuqori tezlikda harakat qildi - unga 2 soat ichida okeanning bir qirg‘og‘idan ikkinchisiga qarab masofani bosib o‘tgan. Tsunami belgilari to‘satdan paydo bo‘ladigan va dinamik ravishda tarqaladigan tabiiy hodisalarga tegishlidir. Ammo diqqat bilan kuzatganda, tabiiy ofatning ko‘rsatadigan quyidagi ba’zi belgilarini ko‘rish mumkin: qirg‘oq zonasidan tezda chiqib ketishga intilayotgan hayvonlarning g‘ayrioddiy hatti-harakatlari; suvda yashovchilarning chuqurlikka borishga harakat qilishi; zilzilalar shovqini; suvning suv havzvsiga qarab bir necha kilometr kirib ketishiga olib keladigan kutilmagan pasayish yoki oqim; qishda faslidagi kabi yorilib ketayotgan muz tovushlarining eshitilishi, shuningdek, bunday hodisalar xarakterli bo‘lmagan joylarda g‘ayrioddiy siljigan muz plitalari. Suv osti zilzilasi yoki suv havzasi yaqinidagi quruqlikda sodir bo‘lgan voqea allaqachon ommavmy-axborot vositalari orqali ogohlantirishi kerak.



8.7-rasm. Okean suvining ko'tarilishi va pasayishi:
<https://kipmu.ru.tsunami>.

Tsunamining birinchi to'lqini quruqlikka tushishdan oldin qirg'oqdan uzoqlashadi. Bundan tashqari, okean tubi qanchalik kuchli ochilsa, suv oqimi shunchalik kuchli bo'ladi. To'lqin past oqimdan bir necha daqiqa o'tgach qaytadi. Ba'zida halokatli sunami to'lqinlari hali ko'rinmaydi, lekin ularni eshitish mumkin – uzoqdan ular momaqaldiroqqa o'xshaydi.

Xavf nafaqat to'lqinlar, balki ular yaratadigan kuchli havo oqimidir. Ularning ta'siri ostida zaif qirg'oq tuzilmalari yo'q qilinadi. Odamlar jabrlanadi. Qishloq xo'jaligi hududlarini suv bosishi (hosilni yo'q qilish), turar-joy binolari va ishlab chiqarish poydevorini yuvish; sohil qoyalarini, portlarni yo'q qilish; transport vositalarini dengizga yuvib, kemalarni quruqlikka tashlash; sohil bo'yidagi hududlarning aksariyati turli sabablarga ko'ra (shu jumladan sayyohlarni jalb qilish maqsadida) aholi zich joylashganligini hisobga olsak, tsunami bu zonalarga katta zarar etkazadi. Har bir toshqin va unga bog'liq oqibatlardan so'ng, bu joylarni qayta qurishga to'g'ri keladi.



8.8-rasm. Sunami oqibatlari. <https://kipmu.ru.tsunami>.

Ikkilamchi sabablar to'g'ridan-to'g'ri sanoat obyektlarining yo'q qilinishi bilan bog'liqdir. Bunday holda, biz texnogen tabiatning oqibatlari haqida gapiramiz. Masalan, tsunami kemalar, neft omborlari, turli xil mahsulotlarni qayta ishlash korxonalarining yaxlitligiga zarar etkazadi. Shuningdek, ular atom elektr stansiyalarida halokatlarga sabab bo'lishi mumkin. Bunday favqulodda vaziyatlarning barchasi atrof-muhitning turli xil ifloslanishi va yong'inlari ko'rinishidagi oqibatlarga olib keladi. Lekin tsunami dengizda qo'rqinchli emas. Tsunami faqat qirg'oq hududlari, ko'rfazlar (qo'ltiqla) uchun xavf tug'diradi. Dengiz yoki okean o'rtasida ular kemalar uchun dahshatli emas. Ushbu xususiyat ofatlarning tabiati va tarqalish mexanizmi bilan izohlanadi.

Yaqinlashib kelayotgan tsunami haqida ogohlantirgandan so'ng, ba'zi qoidalarga rioya qilgan holda iloji boricha tezroq ishga kirishish lozim. Birinchi navbatda vahimaga tushmaslik; vaziyatni xolisona baholash; elektr va gazni o'chirgandan so'ng binodan chiqish; qirg'oq chizig'ini tark etish va qirg'oqqa 3-4 km dan yaqinroq yaqinlashmaslik (baland joylar afzalroq) lozim. Tsunami xabarchilari (zilzilalar, suv toshqini va boshqalar) mavjud bo'lgan holatlar bo'lishi mumkin, ammo bunday hollatlarda rasmiy ogohlantirish olinmaydi. Bunday holda, ular oldindan yaxshiroq harakat qilishlari darkor. Potensial xavfli hududlarda yashovchi odamlar falokat rejasini oldindan tuzishlari va unga qat'iy rioya qilishlari talab etiladi. Yaqinlashib kelayotgan ofat haqida boshqalarni ham ogohlantirish kerak.

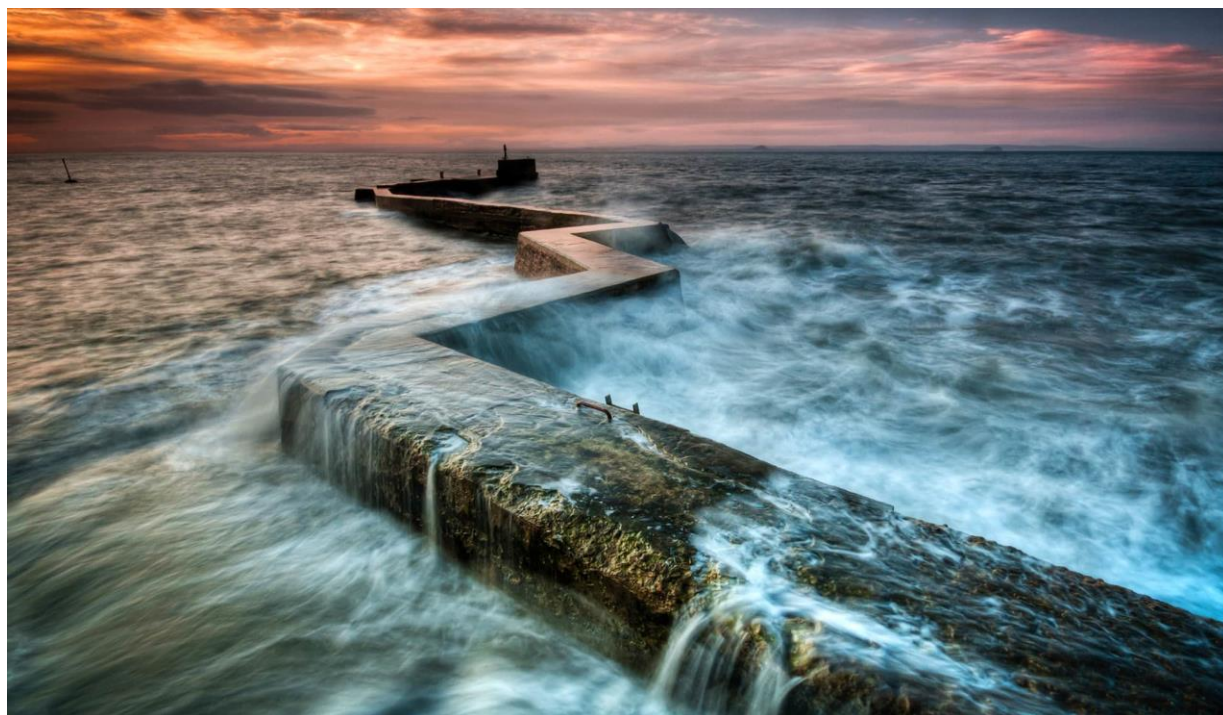
Agar vaqt va joriy sharoitlar imkon bersa, hujjatlar, boshqa narsalar, suv, quruq kiyim va bularning barchasini suv o'tkazmaydigan sumkaga solib qo'yish tavsiya etiladi. To'lqinlar kamida 40 m balandlikda kutilishi mumkin, tsunami ba'zan to'satdan paydo ham bo'ladi. Bunday holda, yuqoridagi harakatlar uchun etarli vaqt bo'lmasligi mumkin. Tabiiy hodisaning episentrida qirg'oqqa chiqqandan so'ng, eng kuchli tuzilmani yoki daraxtni topib, uni mahkam ushlab olish talab etiladi (suvning qalinligida bo'lmaslik uchun). Agar binoda to'lqinlar ushlanib qolsa, yuqori qavatga o'tish va boshpana topishga harakat qilinadi. Tegishli variantlar – derazasiz xonalar, eshiklar, burchaklar. Suvda bo'lganlar

uchun quyidagi amallarni bajarish tavsiya etiladi: poyabzal va og‘ir kiyimlardan xalos bo‘lish; guruhlash; katta, ishonchli buyumni topish va unga yopishib olish. Birinchi to‘lqindan keyin darhol qirg‘oqqa qaytmaslik muhimdir. Tsunami ko‘pincha ikkinchi, uchinchi va keyingi to‘lqinlar shaklida yanada kuchliroq bo‘ladi. Tahdid o‘tganligi haqida xabar paydo bo‘lishi bilanoq, eski binolarni tekshirish boshlanadi.



8.9-rasm. Sunami bo‘lishi mumkinligini ogohlantirish
<https://kipmu.ru/tsunami>

Tsunami ta‘sirini minimallashtirish uchun himoya choralari tizimi ishlab chiqilgan: mutaxassislar seysmik faollikni doimiy ravishda kuzatib boradilar va quyidagi qisqa/uzoq muddatli prognozlarni tuzadilar: sirenalar, televidenie va radioeshittirishlar yordamida aholini qisqa vaqtda xabardor qilish; xavfli qirg‘oqlarda binolar qurishni yoki yuqori quvvatli binolarni qurishni taqiqlash; gidrotexnika inshootlarini qurish (to‘lqin keskichlar, to‘g‘onlar); daraxtlar ekish orqali qirg‘oq chizig‘ini mustahkamlash; kemalarni ochiq dengizga yuborish; tsunami holatlarida mahalliy aholi o‘rtasida harakatlar rejalarini tuzish va tarqatish, shuningdek muntazam mashqlar olib borish; barcha zarur narsalar bilan jihozlangan evakuasiya vositalari va joylarini oldindan tayyorlash; yong‘indan himoya qilish choralari ishlab chiqish.



8.10-rasm. To‘lqin kesuvchi. <https://kipmu.ru/tsunami>.

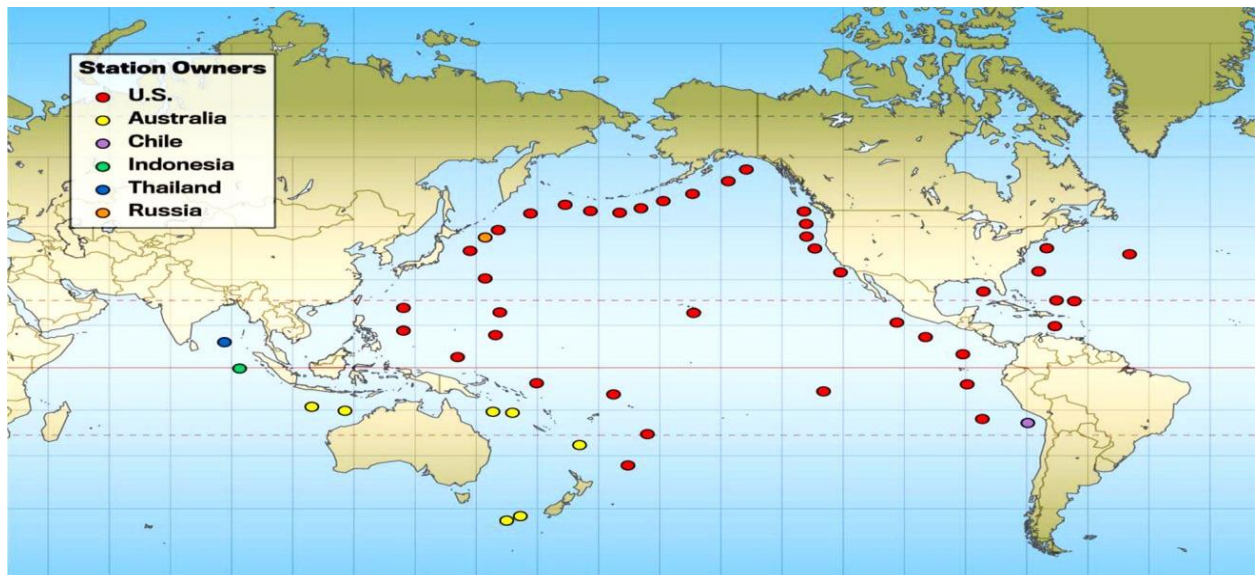
Mutaxassislar tsunamini uzoq muddatli va qisqa muddatli bashoratlash turlariga ajratishgan. Uzoq muddatli bashoratlash ma’lum hududlar uchun xavflarni baholashdan iborat. Tsunami, to‘lqinlarning tezligi, balandligi va boshq. ehtimoli qanday? qisqa muddatli yoki tezkor bashorat tsunami aslida paydo bo‘lganida paydo bo‘lganligini bilib olishga imkon beradi. Seysmologlar silkinishlar haqida ma’lumot olishadi va shu ma’lumotlardan tsunami sodir bshlishi mumkinmi yoki yo‘qmi, agar shunday bo‘lsa, bu qanchalik xavfli ekanligini hal qilishadi. Muammo shundaki, sunami kataklizmlar boshqa sabablarga ko‘ra yuzaga keladi. Zamonaviy asboblar va ilmiy yutuqlar natijalari tsunamini aniqroq bashorat qilishga imkon beradi. Masalan, DART-rusumli chuqur dengiz qurilmalari.



8.11-rasm. Sunamini aniqlash qurilmasi. <https://kipmu.ru/tsunami>.

Tsunami eng ko‘p - Tinch okeanida yuqori seysmik faollik kuzatilganligi sababli uchraydi. Aholi yashaydigan orollar, ushbu zonada suvga chiqish imkoniyati bo‘lgan hududlar uchun eng yuqori xavf chegarasi o‘rnatilgan. Bu suv osti zilzilalariga tegishli. Agar tsunami ko‘chkililar natijasida yuzaga kelsa, bu har qanday qirg‘oq uchun xavf tug‘diradi.

Turli mintaqalarni o‘rganish natijalariga ko‘ra, Alyaska, Shimoliy Kaliforniya, Janubiy Amerikada sunami sodir bo‘ladi.



8.12-rasm. Tsunamini-rayonlashtirish. <https://kipmu.ru/tsunami>.

Yaponiya, Rossiya, AQSh mutaxassislari tomonidan tsunami sabablari ko‘proq o‘rganilgan, ammo umuman olganda bu sohada butun dunyo bo‘ylab tadqiqotlar olib borilmoqda. S. Solovev va Y. Izrail akademiyalari ushbu sohada Rossiya Federasiyasida birinchilardan bo‘ldi. Ular uzoq Sharqda yaqinlashib kelayotgan tsunami haqida ogohlantirish tizimini yaratishga hissa qo‘shdilar.



8.13-rasm. Ogohlantirish tizimi. <https://kipmu.ru/tsunami>.

Ushbu hodisani o‘rganish murakkab vazifadir. Birinchidan, mutaxassislar tsunamini aniqlash, aholini xabardor qilish jarayonini tezlashtirishga, shuningdek, ofat keltiruchi xabarchilar ro‘yxatini kengaytirishga intilishadi. Tarixdagi eng mashhur tsunami tabiiy hodisalar bo‘lib, ular juda katta zarar etkazgan. Ular orasida quyidagi tsunamilarni ta’kidlash kerak: Hind okeanining qirg‘og‘i, 2004 - yilda dengiz tubidagi yoriq yuz berdi, shundan so‘ng 30 metr balandlikdagi to‘lqinlar paydo bo‘ldi. Bundan Tailand, Hindiston, Shri-Lanka, Sharqiy Afrika qirg‘oqlari zarar ko‘rdi.



**8.14-rasm. Hind okeanidagi sunami hodisasi (2004).
<https://kipmu.ru.tsunami>.**

Yaponiyaning shimoli-Sharqiy qismi. Sunami 2011-yilda qirg‘oqqa chiqdi. Miyagi prefekturasi eng ko‘p zarar ko‘rgan. To‘lqinlarning balandligi 40 metrga yetdi. moddiy zarar bir necha yuz milliard dollarni tashkil etdi. Shuningdek, AESda halokatlar yuz berdi.



8.15-rasm. Yaponiyadagi sunami (2011) <https://kipmu.ru.tsunami>.

Alyaska, Lituya Fyordida 1958-yilda zilzila va ko‘chki yuz berdi. Muz va tuproqning katta massasi ko‘rfazga 1 km masofadan qulab tushdi, natijada kuchli to‘lqin paydo bo‘ldi, u tezda qarama-qarshi qirg‘oqqa yetib, 500 metrdan oshdi.



8.16-rasm. Alyaskadagi sunami (1958). <https://kipmu.ru.tsunami>.

Papua - yangi Gvineya (shimoli-g‘arbiy). 1988-yilda 15 metrlik to‘lqinlarni keltirib chiqargan ko‘chki yuz berdi. Bir nechta aholi qo‘rg‘onlari suv bilan yuvilgan.



8.17-rasm. Papua-yangi Gvineyadagi tsunami (1988).
<https://kipmu.ru.cunami>.

Seysmik rayonlashtirish. Seysmik nurlanish bo'yicha so'nggi tadqiqotlarga ko'ra, aholisi 20 milliondan ortiq bo'lgan Rossiya hududining to'rtidan bir qismidan ko'prog'i potensial seysmik ta'sirlarga duchor bo'lib, mamlakatning 300 dan ortiq shahar va aholi qo'rg'onlarida seysmik qarshi choralarni talab qiladi. Seysmik jihatdan eng xavfli Shimoliy Kavkaz, Sibirning butun janubi va uzoq Sharq bo'lib, u erda seysmik silkinishlar jadalligi 8-9 va 9-10 ballgacha yetishi mumkin. Rossiya Federatsiyasining zich joylashgan Evropa qismidagi 6-7 balli zonalar ham ma'lum bir xavf tug'diradi.

Mumkin bo'lgan zilzilalarning kuchiga qarab, Rossiya hududi rayonlashtirildi va aniq muhandislik-geologik sharoitlarga qarab mikrorayonlashtirish amalga oshirildi.

Zilzilaga moyil bo'lgan ko'pgina mamlakatlarda (Rossiya, Ukraina, Moldova, AQSH, Yaponiya, Xitoy, Tojikiston, Indoneziya, Germaniya va boshqalar) hudud turli seysmiklikka ega zonalarga bo'linadi.

Mamlakat hududining seysmik qurilishga bo'lgan talablari jihatidan farq qiladigan mintaqalarga bo'linishi seysmik rayonlashtirish (SR) deb ataladi.

Yerdagi epitsentr taqsimoti ma'lumotlari asosan uchta seysmiklik kamarini ajratishga imkon berdi:

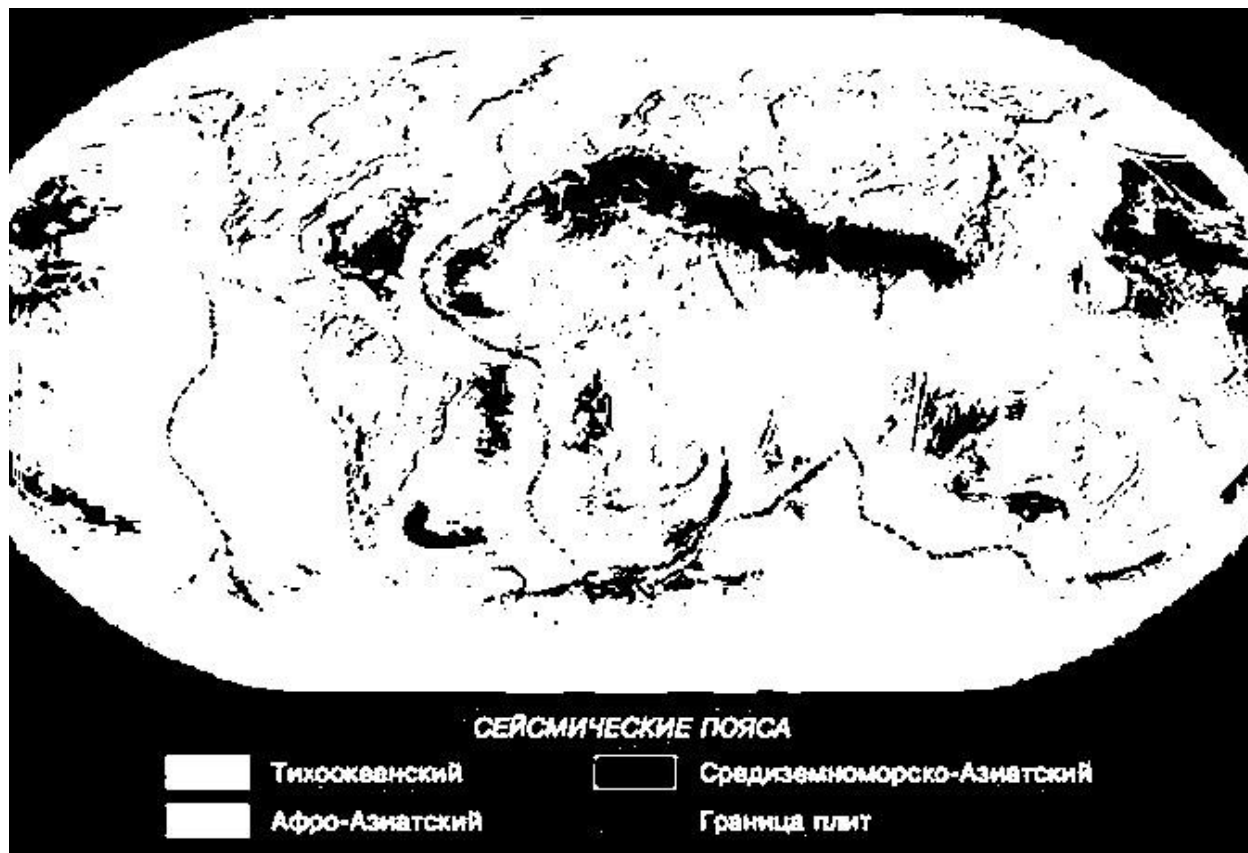
1) barcha zilzilalarning taxminan 80% sodir bo'ladigan tinch okeani mintaqasi eng faol hisoblanadi. U tinch okeanining hoshiyalarini chegaralaydi. Alyaska, Kaliforniya, Chili va Yaponiyada eng kuchli zilzilalar, falokatlarga qadar bo'lgan suv toshqini kuzatilmoqda;

2) O'rta Yer dengizi yoki trans-Osiyo kamari, bu erda zilzilalarning taxminan 15% sodir bo'ladi. Ushbu kamar Sharqiy Osiyo, Pomir, Qora va O'rta Yer dengizi havzalari, Atlantika okeani va Azor rayonlarini egallaydi;

3) Afro-Osiyo kamari Afrikaning Sharqiy qirg'og'ini va Janubi-Sharqiy Osiyoni qamrab oladi.

Boshqa seysmiklik kamarlari ham mavjud. Masalan, Lena daryosining og'zidan boshlanadigan Arktika - Atlantika kamari Grenlandiya, Islandiya, Markaziy Atlantika okeanining janubidan o'tadi va

Azor orollarida O'rtta Yer dengizi kamari bilan bog'lanadi. Ushbu kamarlar nisbatan past faollik bilan ajralib turadi.



8.18-rasm. Dunyoning seysmik xavfli rayonlari.

Dunyo hududini kamarlarga bo'lish o'tmishdagi zilzilalar ma'lumotlariga asoslangan. Ushbu kamarlarning zonalarida joylashgan seysmik stansiyalar seysmik rayonlashtirish uchun zarur bo'lgan zilzila epitsentrlari to'g'risida instrumental ma'lumotlarni beradi. Instrumental vositalar bilan bir qatorda, seysmik rayonlashtirishda yer yuzasida zilzilalarning namoyon bo'lishi to'g'risidagi ma'lumotlar katta ahamiyatga ega. Zilzilalarning mikroseyismik ma'lumotlari asosida, shu jumladan inshootlarga etkazilgan zararning xususiyatlari va tuproqdagi qoldiq deformatsiyalar, yer yuzidagi silkinishlarning tarqalish joylari va epitsentrdan masofa oshishi bilan silkinish jadalligining susayish darajasi aniqlanadi.

Seysmik rayonlashtirish uchun geologik ma'lumotlar muhim ahamiyatga ega. Biroq, hududning seysmikligini tavsiflash uchun geologik

ma'lumotlarni o'rganilayotgan har bir hudud uchun muhandislik va seysmometrik ma'lumotlar bilan birgalikda ko'rib chiqish zarur.

Qoida tariqasida, hududni seysmik rayonlashtirish ikki bosqichni o'z ichiga oladi:

- birinchisi, seysmiklik bashorati xaritalarini tuzish, ya'ni zilzila zonalarini seysmometrik va geologik ma'lumotlar asosida ajratish;

- ikkinchisi-seysmik ta'sirlar hajmini bashorat qilish xaritalarini qurish, ya'ni seysmorayonlashtirish xaritalarini tuzish. Seysmorayonlashtirish xaritasida rayonning izoseystlari yordamida ajratiladi, unda o'rta tuproq sharoitida yer yuzida seysmik shkala bo'yicha 6, 7, 8 yoki 9 ballga mos keladigan silkinishlar bo'lishi mumkin.

Seysmorayonlashtirish xaritalarini tuzish uchun zilzila o'choqlarining chuqurligi, o'choqdagi energiya va epitsentrdagi ball o'rtasidagi munosabatlar, magnituda va ball o'rtasidagi munosabatlar, masofa bilan nuqta pasayishi to'g'risidagi ma'lumotlar va boshqalar hisobga olinadi.

Har bir seysmik zonaning o'ziga xos shartlari, seysmik rejimning o'ziga xos xususiyatlari, raenning o'rganish darajasi, zilzila o'choqlarining tarqalish naqshlari, zilzilalarning maksimal darajasi, geologik tuzilmalar va o'choqlarning aloqasi, izosist konfiguratsiyasi 1: 5,000,000 masshtabli seysmik nurlanish xaritasini aniqroq tuzishga yordam beradi.

Muhim ahamiyatga ega bo'lgan alohida uchastkalar uchun, masalan, yirik qurilish maydonlari uchun kattaroq 1: 1 000 000 yoki undan kattaroq xaritalar, batafsil seysmoratsiya xaritalari (DSR) tuziladi, ular ushbu uchastkalar uchun SP xaritalarini almashtiradi.

Seysmik rayonlashtirish xaritalarini tuzishda ma'lum yutuqlarga qaramay, ularni yaratishda ba'zi xatolar ham mavjud. Masalan, Janubiy Karolina singari AQShning an'anaviy aseysmik deb hisoblangan rayoni 1886-yilda Charleston zilzilasi katta zarar ko'rganini ta'kidlash mumkin. Niigata (1964) halokatli zilzilasi rayonida Yaponiyaning boshqa rayonlariga qaraganda seysmikligi pastroq bo'lgan. Yangi Zelandiyada bir qator rayonlar uchun seysmik talablar kamaytirildi, bu erda ikkita katta shahar joylashgan, ulardan biri shahar ostida joylashgan kichik fokusli zarbadan aziyat chekishga muvaffaq bo'lgan.

Antiseysmik qarshi qurilishning amaliy maqsadlari uchun birinchi marta sobiq ittifoq hududini seysmik rayonlashtirish o'tgan asrning 40-yillarida professor G. P. Gorshkov tomonidan amalga oshirildi. Mamlakatimiz hududining umumiy seysmik bosqichi umumiy seysmik rayonlashtirish USR-37 ning birinchi meyoriy xaritasidan boshlab, bunday xaritalar muntazam ravishda tuzilib, o'rtacha har 10 yilda yangilanib turila boshlandi, chunki mahalliy va yaqin zilzilalar to'g'risida yangi ma'lumotlar to'planib, uslubiy asoslar takomillashtirildi. Seysmik rayonlarda kapital qurilish hajmi oshgani sayin, seysmik rayonlashtirish asta-sekin takomillashib bordi.

8.1-jadval

Ayrim sunamilardan misollar

Sodir bo'lgan sanasi	TSunami sodir bo'lgan joy	TSunamining sodir bo'lish sabablari	Maksimal qoplama balandligi	TSunami oqibatlari
1	2	3	4	5
Eramizgacha XV-asrga yaqin	O'rta Yer dengizi	Santorin vulqonining portlashi	–	Minoy tsivilizatsiyasi halokati (Krit oroli)
21.7.365	Krit (Gresiya)	Zilzila	–	5 mingdan ortiq qurbonlar
20.9.1498	Ensui Noda Dengizi (Yaponiya)	Zilzila	10 m	30 mingdan ortiq qurbonlar
30.9.1512	Tokushima Prefekturasi (Yaponiya)	Noma'lum	–	3,7 mingdan ortiq qurbonlar
18.1.1586	Ise Ko'rfazi (Yaponiya)	Zilzila	6 m	8 mingdan ortiq qurbonlar
3.2.1605	Xokkaydo (Yaponiya)	Zilzila	10 m	5 ming qurbonlar
20.10.1687	Peru Janubi	Zilzila	8 m	5 ming qurbonlar
30.12.1703	Boso yarim orolining janubi-g'arbiy qirg'og'i (Yaponiya)	Zilzila	10 m	5 mingdan ortiq qurbonlar
28.10.1707	Xokkaydo (Yaponiya)	Zilzila	25 m	30 ming qurbonlar
29.10.1746	Peru	Zilzila	24 m	4,8 ming qurbonlar

1	2	3	4	5
1.11.1755	Evropa va Shimoliy Afrika sohillari	Zilzila	18,3 m	60 mingdan ortiq qurbonlar
30.5.1765	Janubiy Xitoy dengizi	Noma'lum	9 m	10 ming qurbonlar
24.4.1771	Ryukyu (Yaponiya)	Zilzila	85 m	13 mingdan ortiq qurbonlar
21.5.1792	Kyusyu Oroli (Yaponiya)	Vulqon otilishi	55 m	4,3 ming qurbonlar
24.12.1854	Xokkaydo (Yaponiya)	Zilzila	28 m	3 ming qurbonlar
13.8.1868	Chili	Zilzila	18 m	25 ming qurbonlar
27.8.1883	Hind okeani	Krakatoa vulqonining otilishi	35 m	36 ming qurbonlar
15.6.1896	Sanriku (Yaponiya)	Zilzila	38 m	30 mingdan ortiq qurbonlar
6.12.1917	Gavan Galifaks (Kanada)	Portlovchi moddalar bilan kemalarning to'qnashuvi	10 m	1800 qurbonlar
26.6.1941	Andaman dengizi, Hindistonning Sharqiy qirg'og'i	Zilzila	1,5 m	5 ming qurbonlar
4.11.1952	Tinch okeani	Kuril orollari yaqinidagi zilzila, $M=9, M=9$	18 m	Shimoliy Kurilsk shahri yuvildi, 2000 qurbon
1.3.1954	Tinch okeani, atoll Bikini	Vodorod bombasi sinovi	28 m	–
9.7.1 958	Tinch okeani	600 m balandlikdan Lituya ko'rfaziga (Alyaska) qor ko'chkisi	Ko'rfazdan chiqishda 20 m; qarama-qarshi qirg'oqqa 524 m suv sepilishi	2 qurbonlar
22.5.1960	Tinch okeani	Chili sohilidagi zilzila, $M=9,4, M=9,4$	Chilida 25 m va Rossiya qirg'oqlarida 6 m	Chili, Gavayi orollari va Yaponiyada 1200 dan ortiq qurbonlar
9.10.1963	Vayont Suv Ombori (Italiya)	Tor vodiya to'g'on qurilishi paytida 260 million m^3 toshning qulashi	Qarama-qarshi qirg'oqqa 250 m suv sepilishi	2000 qurbonlar
27.3.1964	Tinch okeani, Shimoliy Amerika sohillari	Shahzoda Uilyam ko'rfazidagi zilzila, $M=9,2, M=9,2$	30 m	O'n minglab qurbonlar

1	2	3	4	5
17.8.1976	Celebes dengizi, Filippin qirg'og'i	Zilzila, $M=7,9M=7,9$	8,5 m	4,5 minga yaqin qurbonlar
16.10.1979	O'rta Yer dengizi	Nissa sohilidagi texnogen suv osti ko'chkisi	3 m	6 ta qurbonlar
12.12.1979	Tinch okeani, Kolumbiya, Ekvador qirg'og'i	Zilzila, $M=7,9M=7,9$	6 m	250 dan ortiq qurbonlar
12.7.1993	Tinch okeani, Okushiri oroli (Yaponiya)	Zilzila, $M=7,8M=7,8$	30 m	250 ta qurbonlar
4.10.1994	Janubiy Kuril orollari	Zilzila, $M=8,1M=8,1$	10 m	Aholi evakuatsiya qilindi
17.7.1998	Papua-yangi Gvineyaning Shimoliy qirg'og'i	Zilzila, $M=7,1M=7,1$	15 m	2000 dan ortiq qurbonlar
30.12.2002	O'rta Yer dengizi	Stromboli vulqonining otilishi	10 m	6 kishi zarar ko'rdi
26.12.2004	Hind okeani	Sumatra sohilidagi zilzila, $M=9,3M=9,3$	51 m	Indoneziya, Tailand, Hindiston, Shri-Lanka, Keniya va Somalida 230 ming qurbon
9.1.2005	Tinch okeani, Izu va Miyake orollari (Yaponiya)	Zilzila, $M=6,8M=6,8$	30–50 m	O'z vaqtida ogohlantirish tufayli xavfli rayon aholisi evakuatsiya qilindi
17.7.2006	Java Oroli	Zilzila, $M=7,7M=7,7$	7 m	600 dan ortiq qurbonlar
15.11.2006	Markaziy Kuril orollari	Zilzila, $M=8,3M=8,3$	20 m	To'lqin AQShga etib bordi va zarar etkazdi
2.4.2007	Tinch okeani, Solomon orollari	Zilzila, $M=8,1M=8,1$	10 m	50 dan ortiq qurbonlar
29.9.2009	Samoa Oroli	Zilzila, $M=8,1M=8,1$	15 m	100 dan ortiq qurbonlar; aholining katta qismi evakuatsiya qilingan
27.2.2010	Tinch okeani, Chili qirg'og'i	Zilzila, $M=8,8M=8,8$	11 m	200 dan ortiq qurbonlar
11.3.2011	Tinch okeani	Yaponiya sohilidagi zilzila, $M>9M>9$	37 m	Fukusima-1 atom elektr stansiyasidagi halokat, 21 mingga yaqin qurbon

1	2	3	4	5
27.6.2014	Odessa sohilidagi Qora dengiz	Ob-havoning ko'rinishi yoki suv osti ko'chkisi	2 m	6 kishi zarar ko'rdi

Shunga qaramay, zilzilalar va ular bilan bog'liq bo'lgan ba'zi jarayonlar relief hosil qiluvchi ahamiyatga ega. Zilzilalar paytida tog'larning tik yon bag'irlarida, daryolar va dengizlarning qirg'oqlarida kuchli silkinishlar natijasida *ag'darilmalar, uvalanib tushishi, osovalar* paydo bo'ladi va faollashadi, kuchli namlangan jinslarda esa *surilma i oplivinlar (oqova qavat (yoyilma)* paydo bo'ladi. Masalan, Tojikistondagi Xait zilzilasi paytida (1949) katta qulashlar va to'kilishlar sodir bo'ldi, Xait qishlog'i esa deyarli butunlay ko'chkilar ostida ko'milgan bo'lib, uning quvvati bir necha o'n metrga yetdi. Pomirda 1911-yildagi zilzila natijasida ulkan qulash yuz berdi, qulab tushgan massa Murg'ab daryosi vodiysini to'sib qo'ydi, kengligi 5 km dan ortiq va balandligi 600 m gacha bo'lgan to'g'onni tashkil etdi, bu Kavkazdagi Bak-san daryosi vodiysining yuqori oqimidagi ulkan to'g'onning kelib chiqishi deb taxmin qilinadi. Ko'pincha tog'larning tik yon bag'irlarida zilzilalar sodir bo'lganda, ular ustida to'plangan barcha bo'shashgan materiallar harakatga keladi, bu esa etagida kuchli talus plyuslarini hosil qiladi. 1911- yilda Olma-Ota zilzilasi natijasida Zailiy Alatauning Shimoliy yonbag'ida 400 km² dan ortiq maydon egallab olingan.

Yuqorida tavsiflangan jarayonlar natijasida tog' yonbag'irlari etagida, daryo vodiylarida va vaqtinchalik suv oqimlarida to'plangan bo'shashgan materiallar sellarning paydo bo'lishi uchun manba bo'lib xizmat qilishi mumkin. Vodiylar bo'ylab shoshilib, sellar juda katta halokatli ishlarni amalga oshiradilar va tog'lardan chiqib ketganda, ular keng maydon konuslarini hosil qiladilar.

Ko'chki, ag'darilmalar, qobiq bloklarining yoriqlar bo'ylab harakatlanishi gidrotarmoqda o'zgarishlarga olib keladi: ko'llar hosil bo'ladi, yangi buloqlar paydo bo'ladi va eski buloqlar yo'qoladi. Andijon zilzilasi paytida (1902) Qoradaryo daryosi vodiysida loyli vulqonlari paydo bo'ldi.

8.4.Zilzilani bashorat qilish muammolari. Seysmograf

Zilzilani bashorat qilish seysmologlarning dolzarb vazifasi hisoblanadi. Zilzilalarni oldindan aytish yoki bashorat qilish olimlar oldida turgan muhim vazifalardan biridir.

Zilzila insonlar hayotiga, ular barpo etgan inshootlariga, moddiy boyliklarga naqadar katta xavf tug'dirishini ko'z oldimizga keltirsak, bu masalaning nechog'lik olamshumul amaliy ahamiyatga egaligini tushunish qiyin emas. Agar zilzila sodir bo'lishini biroz bo'lsada oldinroq bilish imkoniga ega bo'lganimizda edi, insonlarni bunday halokatdan saqlash chora - tadbirlari ko'rilgan bo'lar edi.

Zilzilani bashorat qilish muammosi, ya'ni zilzila joyi va kuchini aniqlash yoki zilzila bo'ladigan maydonlarni bilish bir qarashda hal bo'lgandek. Bu muammo yangi geologik va seysmik ma'lumotlarni qayta ko'rib chiqish evaziga yuzaga keladi. Shunday ma'lumotlar asosida ma'lum joylarda zilzilaning kuchi qanday bo'lishligini aytish va ballar bo'yicha hududlarni rayonlashtirish mumkin.

Bunday xaritalar tuzilishdagi asosiy kamchilik u-yoki bu maydonlardan olinayotgan ma'lumotlarning bir xil emasligidir. Shuning uchun seysmik rayonlashtirishga tayyorlanayotganda har bir joyning geologik tuzilishi va zilzila natijasida olingan izoseystlar joylashuvi inobatga olinishi shart.

Bunday xaritalarni tuzish bizning respublikamizda 1966-yildan so'ng amalga oshirilgan. Hozirgi kunda mamlakatimizning barcha hududlari bo'yicha seysmik rayonlash xaritalari tuzilgan, yirik shaharlar bo'yicha esa mukammal seysmik rayonlash xaritalari mavjud.

Zilzila bo'lish vaqtini bashoratlash borasida olib borilayotgan tadqiqotlar hozirgi kunda ham bu masalaning yechimi topilmaganligini ko'rsatadi.

Zilzilalar muammosi bilan shug'ullanuvchi mutaxxislarning barchasi bunday dahlashli tabiat hodisasini bashorat qilish borasida tadqiqotlar olib borishadi. Bu tadqiqotlarning asosiy maqsadi bo'lishi mumkin bo'lgan zilzilaning kuchini, ro'y berish vaqtini va joyini oldindan aytib berishdan iborat.

Agar sodir bo'lishi mumkin bo'lgan zilzilalarning kuchi va joyini aniqlash masalalari ma'lum ma'noda yechilsada, uning vaqtini aytish hozirgacha muammo bo'lib qolmoqda. Bu borada ko'plab mamlakatlarda tadqiqotlar davom etmoqda. Gap shundaki, ulkan talofatlar birinchi navbatda, yer osti silkinishlarining hozircha fanga noma'lum bo'lgan kutulmaganda, favqulodda sodir bo'lishi natijasidir.

Zilzilalarning ilgari sodir bo'lgan hududlarda yana takrorlanish ehtimolligi katta bo'ladi. Yer yoriqlari bilan bog'liq bo'lgan seysmik zarbaga uchragan joylar muayyan vaqt davomida «kuch yig'adi», yillar, o'nlab va yuzlab yillar o'tib yangi halokatga duch keladi. Masalan, Gazlidagi zilzila sakkiz yildan so'ng yana takrorlangan.

Zilzilalarning ko'pchiligi yirik yer yoriqlari zonasida joylashgan. Sodir bo'lishi mumkin bo'lgan zilzilaning o'rni va kuchini maxsus seysmik (mikroseysmik) rayonlashtirish xaritalari bo'yicha hisoblab topiladi. Bunday xaritalarda muayyan balli zonalar, izoseystlar, yer yoriqlari zonalari va geologik tuzilishining boshqa xususiyatlari, grunt tarkibi, yer osti suvlarining yotish chuqurligi, relefning parchalanganligi, oldin sodir bo'lgan zilzilalarning episentrlari, giposentrining joylashish chuqurligi, seysmostansiyalar o'rni va boshqalar ko'rsatiladi (8.19-rasm).



8.19-rasm. 1948-yil 5-oktabrda sodir bo'lgan Ashgabad zilzilasiining izoseyst va balli zonalari xaritasi.

Bunday xaritalarni kompleks tahlil qilish ma'lum darajadagi ehtimollik bilan bashorat qilinayotgan zilzilaning o'рни va kuchini aniqlash imkonini beradi.

Sodir bo'lishi taxmin qilinayotgan zilzilaning ro'y berish vaqtini aniqlash ancha murakkab masala hisoblanadi. Olimlarning bir qismi bunday bashorat qilish mumkin emas deyishadi.

«Faqat tovlamachilar va esi pastlarga zilzilalarni oldindan aytib berishi mumkin», - degan taniqli geofizik professor Emil Vixert.

Shu bilan bir qatorda ko'plab davlatlarning olimlari zilzila xabarchilarini qidirishni davom ettirmoqdalar. Bunday darakchilarni bir necha guruhga bo'lish mumkin.

Birinchi navbatda seysmologik darakchilar - sust zilzilalar yoki forshoklar (inglizcha «for» - oldin va «shok» - zarba) sonining keskin oshishi hisoblanadi.

Geofizik belgilarga tog' jinslari elektr qarshiligining pasayishi, magnit maydoni to'liq vektori modulining o'zgarishi va boshqalarni kiritish mumkin.

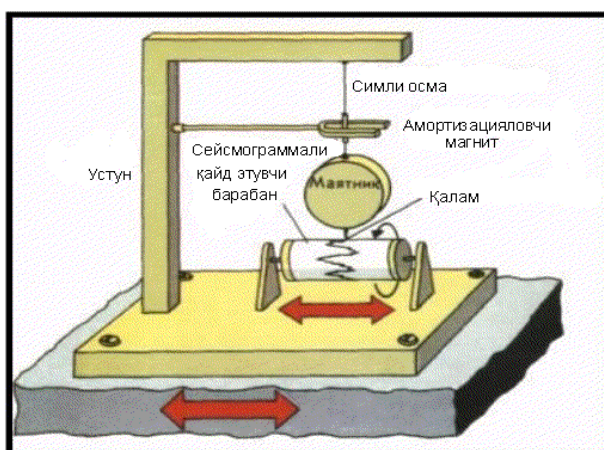
Zilzilaning gidrogeologik darakchilaridan burg'i quduqlarida va xo'jalik quduqlarida grunt suvlari sathining oldin pasayishi va keyin keskin ko'tarilishi, suv haroratining o'zgarishi, suvda radon, karbonat

angidrit gazi va simob bug‘lari miqdorining oshishini ko‘rsatish mumkin.

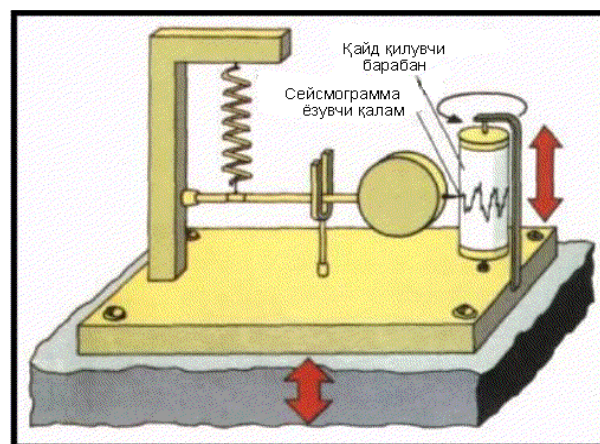
Hayvonlarning bezovtalanishini ham zilzila darakchisi qatoriga kiritish mumkin. Zilzila ro‘y berishidan oldin itlarning uvullashi, mushuk va tovuqlarning binolardan qochib chiqishi, ilonlarning inlarini tashlab ketishi, tabiiy suvlarda va akvariumda baliqlarning bezovtalanishiga kishilar e‘tibor berishgan.

Yuqorida sanab o‘tilgan darakchilarning bir qismidan o‘rtacha muhlatli (yil, oylar), boshqalaridan esa qisqa muddatli (kunlar) bashoratlashda foydalanish mumkin. Bunday ma‘lumotlarni qayta ishlash va bir qarorga kelishdan oldin zilzila darakchilarining barchasidan birgalikda foydalanish lozim.

Sesmograf. Zilzilalar ko‘p sodir bo‘ladigan har bir mamlakatda **seismograflar** bilan jihozlangan seymostansiyalar qurilgan bo‘ladi. Seymostansiyalarda uchtdan seismograflar o‘rnatilgan bo‘ladi. Ulardan ikkitasi o‘zaro prependikulyar bo‘lgan gorizontal yo‘nalishdagi, uchinchi esa vertikal yo‘nalishdagi tebranishlarni qayd etadi (8.20,8.21-rasmlar).



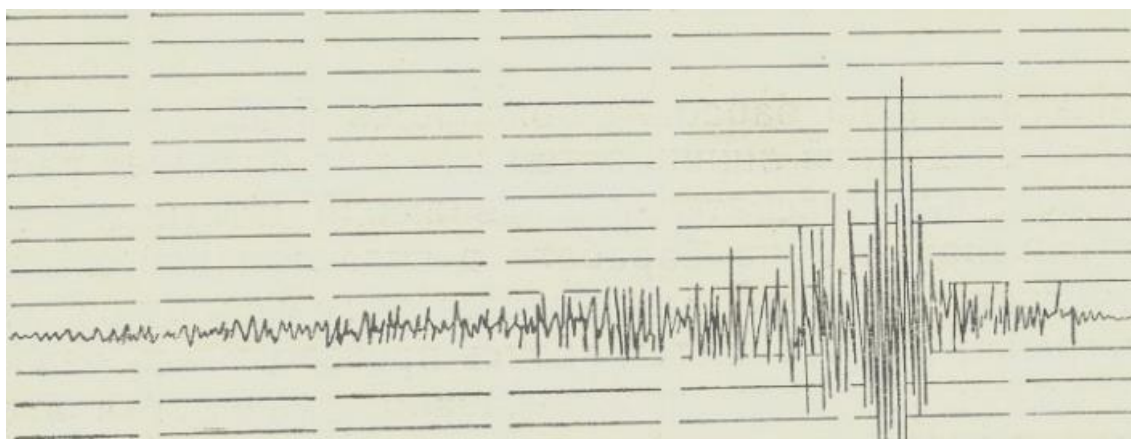
8.20-rasm. Grizontal tabranishlarni qayd etuvchi seismograf.



8.21-rasm. Vertikal tabranishlarni qayd etuvchi seismograf.

Ular zaminga mustahkam o‘rnatilgan shtativdagi mayatnik va barabandan iborat. Seismograflar tebranishlarni yorug‘lik yoki elektr

signallariga aylantirib, magnit tasma-siga uzluksiz yozib boradi. Seysmik tebranishlar yozuvi **seysmogramma** deyiladi (8.22-rasm).



8.22-rasm. Magnit tasma-siga yozilgan seysmogramma.

Seysmik tebranishlarda uch xil seysmik to‘lqin ajratiladi: bo‘ylama – (tezligi 3,5 - 6,5 km/sek) jins zarralarining tebranishi to‘lqin tarqalish yo‘nalishida sodir bo‘lib, qattiq, suyuq, va gaz holdagi moddalardan o‘tadi; ko‘ndalang - (tezligi 4,5 km/sek) tebranishlar to‘lqin tarqalish yo‘nalishiga ko‘ndalang holda amalga oshadi. Bunday to‘lqinlar suyuq va gaz holatdagi moddalardan o‘tmaydi. Yuza to‘lqinlari (tezligi 3 - 3,5 km/sek) yer po‘stining ustki qismida harakatlanib, tez so‘nadi. Seysmik tebranishlar seysmograf tasma-sida o‘z aksini topgan bo‘ladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Zilzila deb nimaga aytiladi?
2. Qanday mintaqalar eng seysmofaol hududlar hisoblanadi?
3. O‘lkamizda sodir bo‘lgan zilzilalar haqidagi dastlabki ma’lumotlar haqida nimalarni bilasiz?
4. “Toshkentning yangi tarixi” asari haqida qanday tushunchaga egasiz?
5. Zilzilaning hosil bo‘lish mexanizmi nimalardan iborat?
6. Zilzila uchog‘i nima?
7. Zilzila gipotsentri haqida tushuncha bering?
8. Zilzila epitsentri haqida tushuncha bering?
9. Izoseyst deganda nimani tushunasiz?

10. Zilzila kuchini aniqlaydigan eng ommaviy shkalalar haqida nimalarni bilasiz?

11. MSK-64 shkalasi haqida nimalarni bilasiz?

12. Zilzila kuchi necha ballarda hisoblanadi?

13. Rixter shkalasiga tushuncha bering?

14. Respublikamizda sodir bo'ladigan zilzilalar kuchini aniqlashda qanday shkaladan foydalaniladi?

15. Har bir stansiyada nechtdan va qanday seysmograflar o'rnatiladi?

16. Zilzilalar o'chog'ining joylashishi bo'yicha qanday fokusli bo'ladi?

17. Eng chuqur zilzila o'chog'i qancha chuqurlikda joylashgan?

18. Seysmik tebranishlarda necha xil seysmik to'lqinlar ajratiladi?

19. Qanday zilzila turlarini bilasiz?

20. Seysmik o'choqlar chuqurligi bo'yicha zilzilalar qanday turlarga bo'linadi?

21. Sunami nima?

22. Vulqonli zilzilalar qanday sodir bo'ladi?

23. Denudatsion zilzilalar qanday sodir bo'ladi?

24. Texnogen zilzilalar qanday sodir bo'ladi?

25. Yerga tushgan meteoritlar natijasida qanday silkinishlar sodir bo'ladi?

IX-BOB. EKZOGEN JARAYONLAR. NURASH VA RELEF

9.1. Ekzogen jarayonlar. Ekzogen jarayonlarni vujudga keltiruvchi manba

Yer po'stida va uning yuza qismidagi barcha o'zgarishlarga sababchi bo'lgan ikkita qudratli kuch bor. Ularga *endogen va egzogen kuchlar yoki jarayonlar* deb nom berilgan. Birinchisining harakatga keltiruvchi manbai *Yerning ichki energiyasi* bo'lsa, ikkinchisniki tashqi, asosan - *Quyosh energiyasidir*.

Endogen kuchlar bunyod etuvchi xususiyatga ega bo'lsa, *ekzogen kuchlar* barbod etuvchi vazifasini bajaradi. Masalan endogen kuchlar Yer yuzasining barcha notekisliklarini bunyod etsa, egzogen kuchlar ularni tekislashga harakat qiladi.

Ekzogen (yunoncha - *yexo* - tashqi, *depon* - kelib chiqish, paydo bo'lish) jarayonlar Yer yuzasida sodir bo'ladigan tabiiy hodisalar bo'lib, ularni harakatga keltiruvchi manba *quyosh energiyasidir*. Shuningdek egzogen jarayonlar litosferaning atmosfera, gidrosfera va biosferalar bilan o'zaro ta'siri natijasida sodir bo'ladigan tabiiy hodisalardir. Ekzogen jarayonlar asosan Yer po'stining yuza qismini o'zgartiradi.

Barcha egzogen jarayonlar tog' jinslarini yemiradi (nurash, eroziya, denudatsiya, abraziya, ekzaratsiya), yemirilgan jinslarni tashiydi (ko'chiradi) va to'playdi (akkumulyatsiya). Ana shu tabiiy hodisalar tufayli yer yuzasining relefini tekislaydi. Lekin egzogen jarayonlarning faolligini ko'p holatlarda endogen jarayonlar belgilab beradi va har ikkalasi qarama-qarshiliklar kurashi va birligi qonuni asosida namoyon bo'ladi. Masalan, tog'lar (vulkanik, tektonik) qanchalar tez va baland ko'tarilsa, ularning yemirilishi shunchalar tezlashadi. Bunda Yer po'stida modda va energiya almashinuvi kuzatiladi: tog'lar yemirilib, pasaya boradi, tekisliklar esa, cho'kindi jinslar bilan to'lib, ko'tarila boshlaydi. Yer po'stidagi mavjud muvozanat buzilib, tektonik harakatlar

yangidan faollashish bosqichiga o'tib, vulkanlar harakatlanishi, dahshatli zilzilalar sodir bo'lishi mumkin.

Demak, bu ikkala kuchlar o'zaro dinamik birlikda rivojlanadi. Shuning uchun ham geologik - geomorfologik tadqiqot ishlarining uslubiy asosi endogen va ekzogen kuchlarining o'zaro nisbatini tahlil qilish hisoblanadi.

Quyosh energiyasi va boshqa tashqi kuchlar ta'sirida sodir bo'ladigan, yer po'stining yuza qismidagi barcha tabiiy hodisalarni ekzogen jarayonlar deb ataladi.

9.2. Ekzogen jarayonlarning turlari va tasnifi

Ekzogen jarayonlar litosferaning atmosfera, gidrosfera va biosfera (ya'ni tirik organizmlar va o'simliklarning yashash muhiti) bilan o'zaro ta'siridan kelib chiqadi. Ushbu jarayonlarni *uchta katta guruhga* bo'lish mumkin.

1. Tog' jinrlarining nurashi, ularning yer yuzasi sharoitlariga moslashishi natijasida tog' jinrlarining yemirilishida namoyon bo'ladi. Nurash jarayonlari asosan tog' jinrlarining mexanik yemirilishiga, ularning bo'shashishiga va kimyoviy xususiyatlarining o'zgarishiga olib keladi;

2. Denudatsiya - asosan nurash natijasida hosil bo'lgan tog' jinrlarining yemirilgan mahsulotlarini buzish jarayonlari to'plami.

3. Akkumulyatsiya (denudatsiya bu – quruqlik yuzasida yoki suv havzasida tubida mineral moddalarning yoki organik cho'kindilarning to'planish) *yoki denudatsiya (yemirilish)*. Shuni ta'kidlash lozimki, nurash jarayonlari faqat denudatsiya va *akkumulyatsiya* uchun material tayyorlaydi, ularning asosiy agentlari shamol, oqayotgan yer usti suvlari, yer osti suvlari, dengiz suvlari, ko'llar, botqoqlar, muzliklar va tortishish kuchi.

9.3. Quruqlikdagi va suvli muhitdagi ekzogen jarayonlar

Ekzogen jarayonlarni ikkita yirik guruhga: *quruqlikdagi va suvli muhitdagi jarayonlarga ajratish mumkin.*

Quruqlikdagi ekzogen jarayonlarga - nurash, shamol, vaqtincha va doimiy oqar suvlar va muzliklar kiradi.

Suvli muhitdagilardagi ekzogen jarayonlarga - dengiz va okean suvlari, ko'l va botqoqliklar, yerosti suvlarining faoliyati tegishlidir.

Suv oqimi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar tog' jinslarining yemirilishi, yerilgan materiallarning tashilishi, daryo, delta yotqiziqlari, umuman eroziya, ko'chirish va to'plash jarayonlari majmuasidan tashkil topadi.

Ekzogen jarayonlarning vaqt davomida rivojlanishiga asosan uchta (tektonika, iqlim, antropogen) omillar ta'sir etadi va to'rtta bosqichdan iborat bo'ladi. Birinchi bosqichda ekzogen jarayonlar kuchayadi va unga mos holda landshaftlarning o'zgarishi jadallashadi. Ikkinchi bosqichda ekzogen kuchlarning zaiflasha borishi va landshaftlarning o'zgarishi o'rtasida muvozanat yuzaga keladi. Bu mutanosiblik ma'lum vaqt davom etadi. Uchinchi bosqichda ekzogen jarayonlarning tobora zaiflashuvi uzoq muddatlarda davom etishi hisobiga landshaft tiplari yangi sharoitga moslasha boradi. To'rtinchi bosqichda dinamik muvozanat holatida rivojlanish muhiti shakllanadi. Bu holat biror kuch ta'sir etmasa, uzoq geologik vaqt davomida ekzogen jarayonlar bilan landshaft tiplarining mutonasibligi o'zgarmaydi.

Quyida ekzogen jarayonlarga tegishli bo'lgan nurash, nurash turlari, tog' jinslarining nurashi va relief shakllarining hosil bo'lishi, nurash po'stlog'i, fizikaviy, kimyoviy va biologik nurash, nurash turlari geografiyasi, nurash mahsulotlari va ular bilan bog'liq bo'lgan foydali qazilmalar haqida ma'lumotlar keltiramiz.

9.4. Nurash tushunchasi. Nurash turlari

Cho'kindi hosil bo'lish muhiti ko'p omilli bo'lib, unda hududning iqlimi, reliefi va geotektonik rejimi muhim ahamiyatga ega. Ulardan har

birining o'zgarishi cho'kindi hosil bo'lish jarayoni xususiyatlariga keskin ta'sir etadi. Demak, turli iqlim, relef va geotektonik rejimda nurash jarayoni turlicha kechadi.

Yer yuzasida ochilib yotgan birlamchi tog' jinslarining havo, suv va muzlik, haroratning o'zgarishi va boshqa tabiiy-kimyoviy hodisalar hamda organizmlar ta'sirida parchalanishiga *nurash* deyiladi. U nurash omillariga qarab fizik, kimyoviy va biologik nurashga bo'linadi.

Fizik nurash haroratning keskin o'zgarishi, suv va havo oqimlari, muzlarning harakati natijasida tog' jinslarining mexanik parchalanishi orqali amalga oshadi.

Tog' jinslarini tashkil etuvchi minerallarning issiqlikdan kengayish xususiyatlari turlicha bo'lganligi tufayli ular haroratning keskin sutkalik o'zgarishida turli miqdorda kengayadi va torayadi. Bu tog' jinslarida dastlab juda mayda darzliklar rivojlanishiga olib keladi. Darzliklarga suv singib, muzlaydi. Natijada darzliklar yanada kengayadi. Yirik kristall donali jinslarda minerallarning dezintegratsiyasi – donalarning bir-biridan ajralib ketishi sodir bo'ladi.

Tog' jinslarining genetik turi, moddiy tarkibi, struktura-teksturaviy xususiyatlariga bog'liq holda nurash turlicha kechadi. Masalan, intruziv tanalar ustida fizik nurash tufayli yirik harsanglar to'plami hosil bo'lishi mumkin (9.1-rasm).



9.1- rasm. Granitli jinslarning mexanik nurashi

Suv va havo oqimlari, urinma to'liqlar ham katta yemirish kuchiga ega bo'ladi. Suv oqimlarining yemiruvchi kuchi relefnishabligiga bevosita bog'liq bo'lsa, urinma to'liqlarniki esa shamol energiyasi bilan belgilanadi. Quruqlikda shamol qoyali jinslarni yemirib, deflatsiya va korraziyaga uchratadi. Fizik nurash natijasida tog' jinslari va minerallarning turli o'lchamdagi mexanik bo'laklari hosil bo'ladi.

O'z navbatida fizik nurash ikkiga: *haroratli va mexanik nurashga* bo'linadi. *Haroratli nurash*. Tog' jinslarining bir xilda isitilmasligi sababidan sodir bo'ladi. Bunda asosan, haroratning sutkalik tebranishi katta ahamiyatga ega bo'ladi. Monomineral tog' jinslarining yuza qismi bilan pastki qismi o'rtasida, polimineral tog' jinslarida turli qattqlik va rangdagi minerallar o'rtasida harorat amplitudasining ta'siridan siqilish va kengayish kuzatiladi. Natijada tog' jinsida darzlar paydo bo'lib, asta-sekin parchalana boradi.

Haroratli nurash keskin kontinental arid iqlimli o'lkalarda va arktikada kuchli kechadi.

Mexanik nurash suv va havo oqimlarining kuchi, gravitatsion jarayonlar, tog' jinslarining muzlashi va o'simliklar tomiri ta'sirida yemirilishidan namoyon bo'ladi.

Shamollar ta'sirida yemirilgan tog' jinslarida turli-tuman g'aroyib shakllar vujudga keladi.

Suv oqimlari ta'sirida mexanik nurash tufayli jarliklar tizimi, oqim o'zanlari, vodiylar rivojlanadi (9.2-rasm).

Qoyali relefda bu vosita gravitatsiya kuchlari ta'sirida tog' jinslarini mexanik parchalab, turli shakllar va burdalangan material hisobiga kollyuviy hosil qiladi (9.3-rasm).

Suv muzlaganda o'z hajmini 11% ga oshiradi. Natijada tog'larning qor chizig'idan yuqorisida, arktika, subarktika, dengiz qirg'oqlarida sovuqdan nurash yuz beradi. Tog'larda *qurumlar*, baland tog'larning tekis yuzalarida *toshloq sahrolar* shu yo'l bilan hosil bo'lgan. Elyuviy, delyuviy, kollyuviy nurash mahsulotlaridir.



9.2 - rasm. Suv eroziyasi tufayli shakllangan dara
www.artphotoclub.com



9.3 - rasm. Gravitatsion nurash. *www.artphotoclub.com*

Kimyoviy nurash. Suv, karbonat angidrid, kislorod, organik va anorganik kislotalar ta'sirida beqaror minerallarning o'zgarishiga kimyoviy nurash deyiladi. Kimyoviy nurash kislotali-ishqorli va oksidlovchi-tiklovchi muhitlarda amalga oshadi.

Kislotali-ishqorli muhit suvdagi vodorod ionlarining konsentratsiyasi bilan belgilanadi. U muhitning *vodorod ko'rsatkichi* (pH) deyiladi.

Kimyoviy toza suv ham oz miqdorda bo'lsada H^+ va OH^- ionlariga parchalangan bo'ladi. $22^\circ C$ haroratli 1 litr suvda ushbu ionlarning konsentratsiyasi 1×10^{-7} gramm-ionga teng bo'ladi. Bunday kichik miqdorni ifodalash qulay bo'lishi uchun uning o'nlik logarifmini teskari ishora bilan yozish qabul qilingan. Neytral muhitda $pH=7,0$ ga teng bo'ladi. Bu kattalik suvli muhitning muhim ko'rsatkichi hisoblanadi. Shuni yodda tutish lozimki, rN o'nlik logarifmda olinganligi uchun uning 1 birlikka o'zgarishi vodorod ionlari konsentratsiyasining o'n martaga o'zgarganligini bildiradi.

Neytral muhitda vodorod va gidroksil ionlarining konsentratsiyasi o'zaro teng, ya'ni $pH=OH=7,0$ bo'ladi. pHning qiymati 7 dan kichik bo'lsa, muhitning nordonligini, 7 dan katta bo'lsa, aksincha, ishqoriyligini bildiradi.

Eritmaning pH ko'rsatkichi undagi barcha kislota, tuzlar va asoslarning dissotsiatsiyasi yoki gidrolizi tufayli hosil bo'lgan vodorod ionlarining umumiy konsentratsiyasini ifodalaydi.

Tabiiy suvlarning pH ko'rsatkichi unda erigan karbonat angidridning umumiy miqdoriga bog'liq. Suvda erigan CO_2 kuchsiz va beqaror karbonat kislotani (H_2SO_3) hosil qiladi. Karbonat kislotaning dissotsiatsiyasi (H^+ va HSO_3^-) muhitning nordonligini oshiradi.

Havoda karbonat angidridning miqdori 0,03% ga teng. Suvda u o'nlab va yuzlab marta ko'p erigan bo'ladi. Karbonat kislota muhitning pH ko'rsatkichini pasaytiradi, ya'ni uning nordonligini oshiradi. Nordon suvlar karbonatli birikmalarni eritadi va silikat asoslarini siqib chiqaradi.

Karbonat angidridning manbai bo'lib tirik organizmlarning hayot-faoliyati, organik qoldiqlar va karbonatli birikmalarning parchalanishi va

vulkanizm jarayonlari hisoblanadi. Karbonat kislotaning miqdori botqoq suvlari va torfyaniklarda yuqori bo‘ladi.

Kimyoviy nurashda sulfidlarning oksidlanishidan hosil bo‘lgan sulfat kislota va organik materiallarning chirishi tufayli vujudga kelgan gumin kislotalari ham katta ahamiyatga molikdir.

Oksidlovchi-tiklovchi muhit. Muhitning oksidlash yoki tiklash xususiyatlari oksidlovchi–tiklovchi imkoniyati (Eh) bilan belgilanadi. Oksidlangan moddalar kam elektronlarga ega va shuning uchun ham ular tiklangan moddalarga nisbatan yuqoriroq elektr potensialiga (imkoniyatiga) ega bo‘ladi. Muhitning Eh ko‘rsatkichi millivoltlarda (mv) o‘lchanadi.

Tabiiy suvlarning Eh ko‘rsatkichi gaz rejimi bilan tartibga solinadi. Yuza suvlarining Eh ko‘rsatkichi -300 mv dan +500 mv gacha o‘zgaradi. Vodorodsulfidli il cho‘kindilarida u 0 dan past bo‘lib, - 300 mv gacha kamayadi.

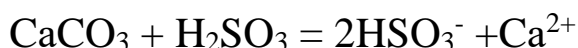
Birikmaning Eh ko‘rsatkichi qancha past bo‘lsa, uning boshqa moddalarni tiklashda faolligi shuncha yuqori bo‘ladi va o‘zi oksidlanish xususiyatiga ega bo‘lgan kuchli tiklovchidir. Aksincha, Eh ko‘rsatkichi qancha yuqori bo‘lsa, u shuncha kuchli oksidlovchidir. Shu o‘rinda tiklangan moddalar oksidlovchilar bo‘lib sanaladi. Binobarin, ular oksidlash jarayonida boshqa moddalardan kislorodni biriktirib olish xususiyatiga egadir.

Neftli suvlarda tiklovchi bo‘lib vodorodsulfid, ikki valentli temir ionlari va uglevodorodlar (neft, gaz) hisoblanadi. Neftli suvlarda Yeh ko‘rsatkichi past, manfiy bo‘ladi.

Kimyoviy nurash kimyoviy jarayonlarning 5 turini: 1) erish, 2) gidroliz, 3) ion almashuv, 4) oksidlanish va 5) organik reaksiyalarni o‘z ichiga oladi.

Erish minerallarning ion yoki kolloid eritmaga o‘tishidan iborat. Ko‘plab minerallarning eruvchanligi juda past. Jins hosil qiluvchi minerallarning katta qismi kam miqdorda eriydi. Keng tarqalgan minerallar galit (NaCl) eng yuqori eruvchanlik darajasiga ega. Gipsning eruvchanligi galitnikiga qaraganda 40 marta kam. Kalsit toza suvda

yomon eriydi. Ammo kalsitning erishi suvda erigan karbonat anhidrid, ya'ni karbonat kislota evaziga amalga oshadi:



Karbonat anhidrid tabiiy suvlarga atmosferadan va organik moddalarning parchalanishidan o'tadi. Suvda karbonat anhidrid qancha ko'p bo'lsa, unda shuncha ko'p kalsit eriydi. Kalsit, aragonit, magnezit va dolomitning suvda erishi o'xshash holda kechsada, magnezit va dolomit kalsit va aragonitga nisbatan sekin eriydi.

Gidrolizda kimyoviy birikmalar suv bilan reaksiyaga kirishib, kuchsiz kislotalar (masalan, H_2CO_3) yoki kuchsiz asoslar (masalan, NH_4OH) hosil qiladi. Silikatli minerallarning nurashi gidroliz reaksiyasining shu turiga bog'liq bo'ladi.

Gidroliz reaksiyasi kechishida ajralib chiqqan kremnezyomning bir qismi H_4SiO_4 mahsulotlari holida emas, balki kolloidlar shaklida eritmaga o'tadi. Kremnezyomning qolgan qismi nurash qobig'ida mayda amorf zarrachalar kabi cho'kmaga o'tadi. Yuqorida keltirilgan karbonat anhidrid qatnashuvi reaksiyasidan ko'rinib turibdiki, ularning odatdagi mahsuloti bikarbonat-ion (HCO_3^-) bo'ladi. Shuning uchun ham chuchuk suvlarda bikarbonat-ion ko'p bo'ladi.

Ion almashuv reaksiyalari gil minerallarida qatlamlararo va sirtqi ionlarining (kationlar va anionlar) eritma ionlari bilan faol almashinishida sodir bo'ladi. Ammo ion almashuv silikatlar nurashining dastlabki bosqichida ham kechishi mumkin. Bunga yuqorida keltirilgan reaksiya tenglamasida kremniy kislota hosil qiluvchi silikatlar strukturasiidagi metal kationlarining vodorod ionlari bilan o'rin almashinishini misol qilib ko'rsatsa bo'ladi. Huddi shunday biotitdan gil minerallarining hosil bo'lishida ham kechadi. Ion almashuv reaksiyasida gil minerallaridan tashqari organik moddalar va kolloidlar ham qatnashishi mumkin.

Oksidlanish - bu kimyoviy reaksiya jarayonida elektron berishdir. Faqatgina birdan ortiq oksidlanish darajasiga ega bo'lgan besh element

yuza sharoitida kechadigan oksidlanish-tiklanish reaksiyalarida faoldir. Ulardan birinchisi – kislorod ko‘plab oksidlanish jarayonlarida qatnashadi. Boshqa element – temir nurash mahsulotlariga rang beruvchi birikmalar hosil qiladi.

Sulfidlarga boy bo‘lgan cho‘kindi jinslarda temir va oltin-gugurtning oksidlanishi va gidratasiyasi kuzatiladi. Temir, shuningdek boshqa metallarning suvli va suvsiz sulfatlarga o‘tishi amalga oshadi. Ikki valentli metallarning sulfatlari kislorod, suv va sulfat kislotali muhitda oksidlanadi va uch valentli metal sulfatlariga aylanadi. Bunda bir qator minerallar hosil bo‘ladi.

Sulfatli birikmalar hosil bo‘lish jarayonida sulfat kislota ham paydo bo‘ladi. Uning bir qismi ikki valentli metal sulfatlarining uch valentli sulfatlargacha oksidlanishiga sarf bo‘ladi. Ko‘p hollarda sulfatlar oson eriydigan birikmalar bo‘lib, grunt suvlari bilan eritmalar shaklida olib ketiladi. Faqat sahro va yarimsahrodagi quruq iqlim sharoitidagina metal sulfatlari nurash qobig‘ida saqlanib qoladi va to‘planadi.

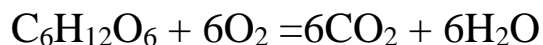
Uch valentli temir sulfatlari yuqori eruvchanlikka ega bo‘lishidan tashqari turg‘un bo‘lmagan (beqaror) birikmalardir. Ular asosan gidrolizlanadi va eritmalardan temir gidrooksidlari tarzida cho‘kmaga o‘tadi.

Sulfidlarning oksidlanishidan hosil bo‘lgan sulfat kislota boshqa birikmalar, xususan karbonatlar hamda kaliy, kalsiy, natriy, magniy, alyuminiy va temirli eritmalar bilan reaksiyaga kirishib, kamroq eruvchanlikka ega bo‘lgan sulfatlar: gips, achchiqtoshlar, yarozit, alunit, alyuminit va boshqalar hosil bo‘ladi.

Shunday qilib, sulfidli tog‘ jinslarining nurash jarayonida quyidagi minerallar: temir gidrooksidlari, melanterit, gips, achchiqtoshlar, yarozit, alunit va boshqa og‘ir metallarning sulfatlari vujudga keladi.

Sulfatlarning hosil bo‘lishi nordon muhitda ($\text{pH} < 7$) kechadi. Bunda karbonatlar va fosfatlar to‘la erish darajasigacha parchalanadi va sulfatlar, ba’zan kremnezyom bilan o‘rin almashinishi kuzatiladi.

Oksidlanish reaksiyasida qatnashuvchi beshinchi element – uglerod organik moddalar hisobiga vujudga keladi va karbonat anhidrid hosil qiladi:



Ushbu reaksiya natijasida hosil bo‘lgan CO_2 keyinchalik erish va gidroliz jarayonlarida qatnashadi.

Organik uglerodning oksidlanishi mikroorganizmlar (bakteriyalar) ta’sirida kechadi va reaksiya natijasida ajralib chiqqan energiyadan foydalanadi. Mikroorganizmlar temir, marganes va oltingugurtning oksidlanishida qatnashadi. Ular nurash bilan bog‘liq bo‘lgan boshqa reaksiyalarning ko‘pchiligida ham bevosita yoki bilvosita ishtirok etadi. Lishayniklar, suvo‘tlari va moxlar nurashning faol omillari hisoblanadilar. Ular silikatli minerallardan kationlarni o‘zlashtirib olishi mumkin hamda erigan va amorf kremnezyomni siqib chiqaradi. Minerallarning parchalanishi qisman o‘simlik ildizlarida hosil bo‘ladigan organik kislotalar ta’sirida kechadi. Organik kislotalar chiriyotgan organik materiallarda bakteriyalar faoliyati tufayli hosil bo‘ladi.

Nurash muhitining nordon sharoiti dala shpatlari, slyudalar va gidroslyudaning kaolinitlashishiga va ba’zi hollarda erkin kremnezyom gidratlarining hosil bo‘lishiga olib keladi.

Xususiy holda gidratasiya jarayoni anhidridning gipsga aylanishida kuzatiladi. Temir minerallarining (gematit, gyotit, lepidokrokit va b.) gidratasiyasida temir gidrooksidlari vujudga keladi.



9.4- rasm. Tufogen jinslarning kimyoviy nurashi

Gipergenez zonasida moddalarning erishi va eritma tarzida yuza va erosti suvlari bilan olib chiqib ketilishi ham muhim ahamiyatga ega. Galogenlar, sulfatlar, nitratlar oson eruvchi, karbonatlar va fosfatlar kam eruvchi birikmalar sanaladi. Bunga organik va anorganik kislotali suvlar ayniqsa faol ta'sir ko'rsatadi.

Kimyoviy nurash mahsulotlarini 4 guruhga bo'lish mumkin: 1) nurash qobig'idan chiqib ketadigan eruvchi komponentlar (Na^+ , Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Cl^-), 2) reaksiyada qatnashmaydigan birlamchi qoldiq minerallar, 3) reaksiya tufayli hosil bo'ladigan yangi barqaror minerallar va 4) organik moddalarning parchala-nishidan vujudga keladigan organik birikmalar.

Birlamchi qoldiq minerallar bo'lib kvarts, sirkon, magnetit, ilmenit, rutil, granatlar, turmalin va monasit hisoblanadi.

Nurash jarayonida kaolinit, montmorillonit, illit, xlorit, gematit, gyotit, gibbsit, byomit, diaspor, amorf kremnezyom, pirolyuzit hosil bo'lishi mumkin.

Organik birikmalar organik kislotalardan, gumus moddalari va kerogendan iborat bo'ladi.

Kimyoviy nurash ta'sirida nurash qobig'i rivojlanadi. Uning qalinligi bir necha sm dan 100 m gacha boradi. Tropik va subtropiklarda nurash qobig'i ancha qalin bo'ladi (Janubiy Amerika, Afrika, Avstraliya, Osiyo).

Biologik nurash tabiatda ko'pincha kimyoviy nurash bilan birga sodir bo'ladi. Noorganik moddalarning organik moddalarga aylanishida va unga teskari jarayonlarda atom migrasiyasi bosh sababchi hisoblanadi. Quruklikni bundan 100 mln. yil avval dastlab o'simliklar, so'ngra hayvonlar zabt etgan. Organizmlar atmosferaning 6 km tepaligida, gidrosferaning eng chuqur (11022 m) qismida ham uchraydi. Birinchi navbatda organizmlarning faoliyati nurash jarayonini kuchaytiradi. Tog' jinslarining parchalanishida bakteriyalar, chuvalchanglar, kemiruvchilar, o'simliklar muhim ahamiyatga ega bo'lib,

elyuviiy, delyuviiy va tuproq qatlamining hosil bo‘lishida faol qatnashadi. Qoyatoshli yonbag‘irlarda o‘sadigan daraxt o‘simliklar siniq jinslarning vujudga kelishida etakchi o‘rinni egallaydi. O‘simlik va hayvonot olami qoldiqlari ham chirib, kimyoviiy nurashni tezlashtiradi.

Demak nurash tog‘ jinslarining mustahkamligini zaiflashtiradi, parchalaydi, tuproq qatlamini, nurash po‘stlog‘ini, zirhli sirtlarni, g‘aroyib relef shakllarini, sochilma foydali qazilmalarni hosil qilishda ishtirok etadi.

9.5. Tog‘ jinslarining nurashi va relef shakllarinig hosil bo‘lishi. Nurash po‘stlog‘i

O‘zaro murakkab bog‘liqlikda bo‘lgan fizik, kimyoviiy va organik nurash jarayonlarida ikki xil: *qoldiq va harakatchan mahsulotlar* yuzaga keladi.

Nurashning harakatchan mahsulotlari eritma tarkibida nurash profilini tark etadi.

Nurashning qoldiq mahsulotlari - ellyuviiy kontinental yotqiziqlarning bir genetik turini tashkil etadi.

Elyuviiyning tuzilishi va qalinligi bir qator omillarga bog‘liq bo‘lib, ularning orasida tub jinslar tarkibi, iqlim, o‘simliklar miqdori, joyning relefi va nurash jarayonining davomiyligi asosiy hisoblanadi.

Elyuviiy hosil bo‘lish uchun eng qulay sharoitlar bo‘lib tekislangan relefda yuqori harorat, namlik va o‘simliklarning zichligi sanaladi.

Past harorat sharoitlarida nurash jarayonlari sekinlashadi, minerallarning kimyoviiy parchalanishi deyarli sodir bo‘lmaydi, tog‘ jinslarining mexanik parchalanishi ustuvorlik qiladi.

Elyuviiyning tuzilishi, qalinligi va uni tashkil etuvchi hosilalar tarkibi juda turli-tuman bo‘ladi. Turli iqlim sharoitlarda elyuviiy tuzilishidagi muayyan ketma-ketlik nurash jarayonlarining bosqichli xarakteridan dalolat beradi.

Nurash bosqichliligi nurash zonasida tog‘ jinslarining ketma-ket qayta o‘zgarishida ifodalangan. Nurash qobig‘ining yakuniiy mahsuloti

bo‘lib yer yuzasining muayyan iqlim zonalarida barqaror bo‘lgan minerallar hisoblanadi, ya’ni nurash bosqichlari boshqa teng sharoitlarda iqlim bilan bog‘liq.

Nurash bosqichlari magmatik jinslarda ayniqsa yaqqol ifodalangan bo‘ladi. B. B. Polinov bunda quyidagi bosqichlarni ajratadi:

- bo‘lakli;
- siallitli ohaksizlangan;
- nordon siallitli;
- allitli.

Bo‘lakli bosqich fizik nurash ustuvorligi bilan xarakterlanadi va natijada turli o‘lchamdagi bo‘laklar to‘planadi. Bunda mineral tarkib o‘zgarmaydi yoki juda sust o‘zgaradi. Elyuviyning bunday turi qutbiy viloyatlarda, sahro va yosh tog‘li rayonlarda rivojlangan.

Siallitli ohaksizlangan bosqich kimyoviy nurashning boshlang‘ich bosqichi bo‘lib, unda silikatlar va alyumosilikatlarning parchalanishi boshlanadi, nurash kesmasidan kationlar qisman chiqarib ketiladi. Bu sharoitlarda montmorillonit guruhidagi oraliq gil minerallari, qisman gidroslyuda hosil bo‘ladi va karbonatlar bilan boyiydi. Bunday elyuviy quruq kontinental iqlimda hosil bo‘ladi.

Nordon siallitli bosqich barcha kationlarning va qisman kremnezemning nurash kesmasidan chiqarib ketilishi bilan xarakterlanadi. Kaolinit guruhidagi minerallar hosil bo‘ladi, karbonatlar olib chiqib ketiladi. Bunday jarayonlar nam mo‘tadil sharoitlarda tez kechadi.

Allitli bosqichda gil minerallarining parchalanishi chuqurlashadi, yuza sharoitlarida barqaror bo‘lgan alyuminiy, temir va kremniyning oksidlari va gidrooksidlari, asosan boksitlarning tarkibiy qismi bo‘lgan gibbsit va bemit, getit, gidrogetit va opal vujudga keladi.

Silikatlar va alyumosilikatlar tropik va subtropik sharoitlarida to‘liq (allit bosqichi) parchalanadi, mo‘tadil iqlim sharoitlarda esa faqat kaolinit hosil bo‘lish bosqichigacha boradi, xolos.

Elyuviyning kesmasida tog‘ jinslari turli darajada o‘zgargan vertikal tabaqalanish kuzatiladi. Uning ustki qismidan pastki qismiga

qarab qimyoviy o'zgarish darajasi pasayib boradi. Vertikal tabaqalanish tropik va subtropiklardagi elyuviyda yorqin ifodalangan.

Kimyoviy nurashga uchragan elyuviy *nurash qobig'i* deyiladi. Uning qalinligi pastki zonalar hisobiga, pastki zonalari esa tub jinslar hisobiga oshib boradi.

Nurash qobig'ining qalinligi 30 - 40 m ni tashkil etadi, ba'zan 100 - 200 m ga etishi mumkin. Eng qalin nurash qobig'i tropik va subtropiklarda issiq va nam iqlim sharoitlarida rivojlanadi. Nurash qobig'ining chuqur o'zgargan ustki qismida nurashning yakuniy mahsulotlari - Al, Fe va qisman Si oksidlari va gidrooksidlari hosil bo'ladi. Al va Fe oxralari elyuviyga qizil rang beradi va quruq holda g'ishtni eslatuvchi qattiq bo'ladi. Bunday nurash qobig'i *laterit* (lotincha later - g'isht) deyiladi.

Cho'kindi jinslarda nurash qobig'i odatda uncha katta bo'lmagan qalinlikka ega. U 5 - 10 m ni tashkil etadi, ammo darzlashgan zonalarda o'nlab metrga etishi mumkin.

Cho'kindi jinslar (karbonatlar, galoidlar va sulfatlar), ayniqsa suv karbonat angidritga boyigan bo'lsa, qisman yoki to'liq erib, suv bilan chiqib ketadi. Uning o'rnida karst deb ataluvchi bo'shliq hosil bo'ladi. Bu jinslar to'liq eriganda bo'shoq karbonatli material - karbonatli un yoki erimaydigan gilli minerallarning qoldiqlari shakllanadi. Nurash qobig'ining morfologiyasi, tarkibi va qalinligi juda xilma-xil bo'ladi. Nurash qobig'ida yangi hosil bo'lgan mineralning ustuvorligi bo'yicha kaolinli, montmorillonitli, gidro-slyudali, lateritli va boshqa turlari ajratiladi.

Maydonli va cho'zinchoq nurash qobiqlari ajratiladi.

Maydonli nurash qobiqlari yirik maydonlarda qoplama shaklida rivojlangan bo'ladi. Ular tektonik tinch viloyatlardagi yassi tog'liqlar va keng suvayirg'ichlardagi tekislangan maydonlarda rivojlanadi. Bu turdagi nurash qobig'ining qalinligi o'nlab metrlarga boradi.

Cho'zinchoq nurash qobiqlari darzlashgan zonalar, turli tarkibdagi jinslar kontakti, tomirlar va daykalar bo'ylab cho'zinchoq tanalarni hosil qiladi. Bunda nurash qobiqlari parchalangan relefli burmali tog'larda

vujudga keladi, ularning qalinligi yuzlab metrga borishi mumkin. Ba'zan maydonli nurash qobiqlari o'zining pastki qismida cho'zinchoq nurash qobiqlariga o'tib, qalinligi keskin oshadi.

Yerning geologik tarixida arxey va proterozoydan boshlab hozirgacha nurash qobig'i shakllanishi uchun qulay bo'lgan sharoitlar bir necha bor vujudga kelgan. Katta qalinlikdagi nurash qobiqlarining hosil bo'lishi turli maydonlarda kontinental sharoitlarning uzoq vaqt davom etganligi bilan bog'liq. Sust tektonik faollikda keng tekislangan yuzalar vujudga kelgan.

Hosil bo'lish vaqti bo'yicha qadimiy va zamonaviy nurash qobiqlari ajratiladi.

Qadimiy nurash qobiqlari ko'pincha o'zidan yoshroq cho'kindi jinslar bilan qoplangan. Ko'pchilik nurash qobiqlari esa qisman yuvilib ketgan. Yura va paleogen davrida shakllangan nurash qobiqlari juda keng tarqalgan.

Zamonaviy nurash qobiqlarining shakllanishi hozirgi kunlarda ham davom etmoqda. Ushbu kimyoviy nurash jarayonlari hali nihoyasiga etmagan, qalin emas va ustki qismida tuproq qatlami mavjud.

9.6. Nurash po'sti va elyuvial yotqiziqlar

Nurash natijasida jinslar ma'lum bir chuqurlikkacha - odatda bir necha metr va tropik iqlim zonalarida 100 metrgacha o'zgaradi. Tuproq bilan birga juda o'zgargan jinslarning bu zonasi nurash po'sti deb ataladi. Nurash po'stining yirik chaqiqtosh va qum-loy jinslari elyuvial yotqiziqlari yoki elyuviydir.

Hosil bo'lish sharoitlariga asoslanib, elyuvial yotqiqlar katta yirik chaqiq toshli, qumli va loyli jinslar bilan ifodalanadi va quyidagi xususiyatlar bilan tavsiflanadi:

- qatlam mavjud emas, bir zonaning boshqasiga bosqichma-bosqich o'tishi mavjud;
- jinslarning mexanik tarkibini bir jinslimasligi;
- elyuviyning mineralogik tarkibi asosiy ona jins bilan bog'liq;

- elyuvining eng keng tarqalishi va qalinligi baland bo'lmagan yassi suvayirg'ich va salbiy relef shakllari (pastliklar) uchun xosdir, bu yerda denudatsiya kuchsiz namoyon bo'ladi;

- elyuvining pastki chegarasi nurashga ta'sir qiluvchi omillarning xilma-xilligi tufayli odatda notekis bo'ladi.

Elyuviyni strukturaning asosi sifatida ishlatish imkoniyati gruntning qalinligi va turiga, uning tarkibi va holatiga, shuningdek harakatdagi yuklarga bog'liq. O'rtacha yuklarga ega binolar va inshootlar elyuvial gruntlarda, ayniqsa ularning keng tarqalgan hududlarida (Ural, Uzoq Sharq) muvaffaqiyatli qurilmoqda. Boshqa tomondan, og'ir yuklangan, ayniqsa mas'uliyatli inshootlar (to'g'onlar, ko'prik tayanchlari va boshqalar) nurash jinslarini to'liq olib tashlashni talab qilishi mumkin. Masalan, Bratskaya GES to'g'onini qurishda diabaz qatlamining yuqori qismi – to'g'onning asosi 1,5 metr olib tashlandi.

Kotlovanlarda, qiyaliklarda, yer osti konlarida sodir bo'ladigan glinli jinslarining nurashi alohida xarakterga ega. Namlikning oshishi sementlash aloqalarining buzilishi bilan jinsning bo'rtishiga olib keladi. Quritish yoriqlar paydo bo'lishi bilan cho'kishga olib keladi. Shunga o'xshash natijalar tabiiy yukning bir qismini olib tashlash mumkin (masalan, kotlovanni ko'chirishda). Bunday o'zgarishlarning barchasi gruntning qattiqlashishiga va keyinchalik yemirilishiga olib keladi. Bu yarim qoyatosh jinslar argillitlar, glinli slanetslar, mergellar, opoka va shunga o'xshashlar uchun xarakterli. Shuning uchun qurilish texnologiyalarida kotlovan qazin va poydevorni fundamentlash o'rtasida uzoq vaqt o'tishiga ruxsat etilmaydi.

Nurash - bu sun'iy inshootlarning materiallariga, qazish va qirg'oqlarning yonbag'irlariga va boshqalarga ta'sir qiluvchi umumiy jarayon. Nurashdan himoya qilish jinslar va materiallar yuzasiga chidamli qoplamalarni qo'llash yoki ularni turli xil biriktiruvchi moddalar bilan singdirish orqali erishiladi.

9.7. Nurash mahsulotlari va ular bilan bog'liq bo'lgan foydali qazilmalar

Nurash qobiqlari bilan ko'plab foydali qazilmalar bog'liq. Ularning orasida alyuminiy, temir va marganes oksidlari va gidrooksidlari, kobalt va vanadiyga ega bo'lgan minerallar hamda kaolin, olovbardosh gillar, oxra, opal va boshqalar uchraydi.

Nurash qobiqlari bilan oltin, platina, kassiterit, titanli temirtosh, sirkon, monasit, qimmatbaho toshlarning sochilma konlari bog'liq.

Tuproq yerning ustki unumdor qatlami bo'lib, unda dehqonchilik qilinadi.

Tuproq bir vaqtda kechadigan nurash va tuproq hosil bo'lish jarayonlari tufayli vujudga keladi. Bunda tub tog' jinslariga suv, havo, quyosh energiyasi, o'simliklar va hayvonlar birgalikda ta'sir ko'rsatadi.

Tuproq asosan bo'shoq jinslardan iborat bo'lib, magmatik, cho'kindi va metamorfik jinslarning o'z joyida qolgan yoki muayyan masofalarga ko'chirilgan materiallarining nurash mahsulotlari hisoblanadi. Tuproq uning hosildorligini belgilovchi bo'shoq mineral birikmalardan va organik modda - gumus (lotincha humus - tuproq) yoki chirindidan tarkib topgan bo'ladi.

Tuproq hosil bo'lishda biologik omil, asosan o'simliklar ustuvorlik qiladi.

Tuproq hosil bo'lishdagi hayvonlarning roli tuproqda yashovchi mayda organizmalarning hayot-faoliyati bilan bog'liq. Ular organik moddalar bilan oziqlanib, ularni parchalaydi, tuproqni aralashtiradi va uning strukturasi yaxshilaydi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

- 1.Yer po'sti va uning yuza qismidagi barcha o'zgarishlarga qanday kuchlar sababchi bo'ladi?
- 2.Yendogen va ekzogen jarayonlar qanday xususiyatga ega?
- 3.Ekzogen jarayonlar deb nimaga aytiladi?
- 4.Quruqlikdagi ekzogen jarayonlarga nimalar kiradi?

- 5.Suvli mintaqadagi ekzogen jarayonlarga nimalar kiradi?
- 6.Nurash deb nimaga aytiladi?
- 7.Nurash omillariga qarab qanday turlarga bo‘linadi?
- 8.Fizik nurash qanday sodir bo‘ladi?
- 9.Fizik nurash qanday turlarga bo‘linadi?
- 10.Kimyoviy nurash qanday sodir bo‘ladi?
- 11.Neytral muhitda vodorod va gidroksil ionlarining konsentratsiyasi nimaga teng bo‘ladi?
- 12.Oksidlovchi-tiklovchi muhit deganda qanday tushunchaga egasiz?
- 13.Kimyoviy nurash kimyoviy jarayonlarning qanday turlarini o‘z ichiga oladi?
- 14.Gidrolizda kimyoviy birikmalar suv bilan reaksiyaga kirishib, nima hosil qiladi?
- 15.Kimyoviy nurash mahsulotlarini qanday guruhlarga bo‘lish mumkin?
- 16.Biologik nurash qanday sodir bo‘ladi?
- 17.O‘zaro murakkab bog‘likda bo‘lgan nurash jarayonlarida qanday mahsulotlar yuzaga keladi?
- 18.V.V.Polinov magmatik jinslarda qanday nurash mahsulotlariga ajratadi?
- 19.Hosil bo‘lish sharoitlariga asoslanib, elyuvial yotqiziqlar qanday xususiyatlari bilan tavsiflanadi?
- 20.Nurash qobiqlari bilan qanday foydali qazilmalar bog‘liq?

X-BOB. YONBAG'IRLAR VA RELEF

10.1. Yonbag'ir tushunchasi, yonbag'irdagi jarayonlar va yonbag'ir reliefi

Qiyaligi 2° va undan katta bo'lgan yuzalar *yonbag'irlar deyiladi*. Ular *genezisi bo'yicha qiyaligi, uzunligi, profildagi shakli*, turlarga bo'linadi.

Qiyaligi bo'yicha: juda yotiq (qiyalik $2-4^\circ$), yotiq ($4-8^\circ$), o'rtacha tik ($8-15^\circ$), tik ($15-35^\circ$), juda tik (35° dan katta) turlarga bo'linadi. Yonbag'irlarning qiyaligi shahar, yo'llar qurilishida, ekin erlarini baholashda alohida e'tiborga olinadi. 10.1, 10.2-jadvallarda turli sohalar bo'yicha yonbag'ir qiyaligi bo'yicha baholashlar keltiriladi.

10.1-jadval

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

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

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

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

Obikor dehqonchik uchun		Lalmi dehqonchik uchun
Yer yuzasining qiyalik darajasi gradus	Baholsh ballari	Yer yuzasining qiyalik darajasi gradus
0-1,5	100	0,2
1,3-3,0	80	2,0-5,0
3,0-5,0	60	5,0-8,0
5,0-7,0	40	8,0-11
7,0-10	20	11-15
10 dan katta	0	15 dan katta

Yonbag'irlarning profildagi shakli bo'yicha: to'g'ri, qavariq, botiq, qavariq-botiq zinali (pog'onali), terrasalangan, murakkab relefli (to'lqinsimon) bo'ladi.

To'g'ri yoki tekis yonbag'ir yuqorisidan tagigacha bir xilda qiya bo'ladi, etagi tekislikdan yaqqol ajralib turadi. Qabariq yonbag'irning yuqori qismi suyrik (qiyaligi kam) bo'lib, pastga tomon tiklashib boradi.

Botiq yonbag'rda yuqori qismi tik, pastga tushgan sari tikligi kamayib, etagi tekislikka asta-sekin qo'shilib ketadi.

Murakkab relefli (to'lqinsimon) yonbag'rida tekis, qavariq, botiq shakllar birgalikda uchraydi. Yonbag'irlarning yuzalari turli jarayonlar ta'sirida murakkablashadi. Ularning shakllarini o'rganish orqali shu hududda yuz berayotgan endogen va ekzogen jarayonlarining xarakteri to'g'risida xulosa chiqarish mumkin.

10.2. Yonbag'irlar hosil bo'lishidagi omillar. Ularning tasnifi

Yonbag'irlarning ginezisi (kelib chiqishi) bo'yicha tektonik, vulkanik va ekzogen yonbag'irlarga ajratiladi. Tektonik yonbag'irlar burmali va yoriqli tektonik harakatlar oqibatida hosil bo'ladi. Vulkanik yonbag'irlar vulkanlarning konuslarida kuzatiladi. Ekzogen yonbag'irlar

quruklik yuzasida eng keng tarqalgan. Ular oqar suvlar, ko‘l va dengiz suvlari, muzliklar, shamol, yer osti suvlari, muzloqlar, organizmlar (marjon riflari) va kishilarning xo‘jalik faoliyati natijasida hosil bo‘ladi. O‘zbekistonning tekislik qismida asosan ekzogen yonbag‘irlardan flyuvial (vodiylar, konussimon yoyilmalarning yonbag‘irlari), eol (barxan, do‘ng va marza qumlarning yonbag‘irlari), antropogen (karerlar, qo‘rg‘onlarning yonbag‘irlari) yonbag‘irlar kuzatiladi. Bu yonbag‘irlar bir necha xil jarayonlar ta‘sirida o‘zgarib turadi, jarayonlar yonbag‘ir hosil qilgan jarayonlar bilan yaqin aloqada bo‘ladi.

10.3. Yonbag‘ir yoshi va rivojlanishi, morfologiyasi

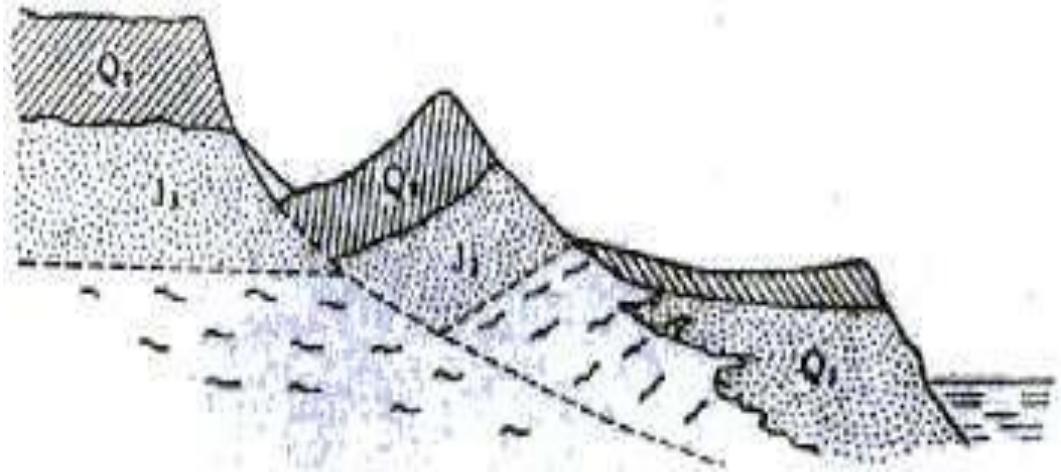
Har bir yonbag‘irning morfologik qiyofasi yonbag‘ir hosil qiluvchi va yonbag‘ir jarayonlarining birgalikdagi ta‘siri natijasidir. Ekzogen va vulkanik yonbag‘irlar *denudatsion (yotqiziqqlarni olib ketilishi)* va *akkumulyativ (yotqiziqqlarni to‘planishi)* yonbag‘irlarga bo‘linadi.

Denudatsion yonbag‘irlar o‘z navbatida *strukturali* va *astrukturali* yonbag‘irlarga ajratiladi. Strukturali yonbag‘irlar yonbag‘ir hosil qiluvchi tog‘ jinslarining yotishga mos keladi, astrukturali yonbag‘irlarda buning aksi kuzatiladi. Tog‘lar hududidagi yonbag‘irlarda *qulash, sochilmalar, qor ko‘chkilari, surilmalar, qurumlar, soliflyuktsiya, deflyuktsiya* va boshqa jarayonlar rivojlangan.

Qiyaligi 35-400 va undan katta bo‘lgan yonbag‘irlarda qulash jarayonlari hosil bo‘ladi. Bunda asosiy tog‘ jinslarining massasidan yirik palaxsalar uzulib yonbag‘irning quyi qismi tomon qulab tushadi. Qulashning dastlabki bosqichida tog‘ jinslarida yoriqlar hosil bo‘ladi. So‘ngra yoriqlar bo‘ylab katta harsanglar pastga tomon qulaydi. Yonbag‘irning yuqori qismida qulash devori, quyi qismida esa qulash mahsulotlari to‘planadi. Qulashlar tog‘larda va tekisliklarda (ko‘proq daryo vodiylari yonbag‘irlarida) kuzatiladi. Tog‘larda juda ulkan qulashlar bo‘lib turadi. Masalan, 1911-yil 18-fevralda G‘arbiy Pomirda yuz bergan 9 balli er qimirlash natijasida Usoy tog‘ining yonbag‘rida 4500 m balandlikdan tushgan hajmi 2,2 km³ bo‘lgan qulash mahsulotlari

Amudaryoning Murg'ob irmog'ini to'sib Sarez ko'lini hosil qilgan. Daryo vodiysiga qulab tushgan tog' jinslarining massasi 7 mlrd t ga yaqin bo'lgan. Bu jinslarni olib kelish uchun Volga daryosi 280 yil oqishi zarur bo'ladi. Kavkazdagi Ritsa, Shohimardonsoy havzasidagi Ko'liqubbon, Orqa Ili Olatog'idagi Issiq va boshqa ko'llar ham tog' yonbag'rining qulashidan hosil bo'lgan. Kattaligi 1 m³ dan katta bo'lmagan tog' jinslarining qulashi tish tushishi deyiladi. Farg'ona vodiysining tik qirg'oqli daryo vodiylaridan duimi pastga tomon toshchalar tushib turadi. M.I. Ivernovning ma'lumotlari bo'yicha, Tyanshan tog'larida toshlarning tushib turishidan yuz beruvchi denudatsiyaning tezligi yiliga 0,17 mm ga tengdir.

Sochilmalar - tog' jinslarining fizikaviy nurashi natijasida hosil bo'lgan yonbag'irlardagi g'ovak nuroq jinslar to'plamidir. Sochilmalar mergel yoki gilli slanetsdan tuzilgan yonbag'irlarda aniq ifodalangan bo'ladi. Ular sochilmali yonbag'ir, sochilma tarnovi (chuqurligi 1-2 m, kengligi bir necha metr) va sochilma yoyilmasidan tashkil topgan bo'ladi. Yuqoridan pastga tomon tushgan jinslar yonbag'ir etagida katta yoyilma hosil qiladi. *Bu yotqiziqnlarni kollyuviy* (lotincha-to'planish) deyiladi. Qulash va sochilmalarning hosil bo'lishida suv va og'irlik kuchi asosiy rolni o'ynaydi. Tog' yonbag'irlaridan sirg'anib tushuvchi va o'z yo'lida uchragan yangidanyangi qor massalarini hamda nurash muxsulotlarini birga olib tushuvchi qor to'plami *qor ko'chkisi* deb ataladi. Qor ko'chkisi qiyaligi 150 dan ortiq bo'lgan va barqaror qor qoplami hosil bo'ladigan yonbag'irlarda vujudga kelishi mumkin. Bir qor ko'chishda 1.5-75 mln m³ gacha qor keltiriladi. Ularning zarbi 100 t/m² ga etadi. Qor ko'chkilari, O'zbekiston, jumladan Farg'ona vodiysining tog' yonbag'irlarida ham kuzatiladi. *Surilmalar deb*, daryo, ko'l, dengiz, jar, shuningdek, suv omborlari, karer va kanallarning qiyaligi 150 dan ortiq bo'lgan yonbag'irlarida tog' jinslari massasining pastga surilib (sirg'altib) tushishiga aytiladi (10.1-rasm). *Surilmalar* ko'pincha suvli va suv o'tkazmaydigan gilli qatlamlar ustma-ust joylashgan, yonbag'ir ostini suv yuvib ketgan, kesib yo'l o'tkazilgan joylarda ro'y beradi.



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

Yonbag'irlarning geologik tuzilishi xususiyatlariga qarab sirg'anma va o'tirma surilmalar hosil bo'lishi mumkin. Sirg'anma surilmalar geologik tuzilishiga ko'ra qatlam-qatlam bo'lgan qirg'oq yonbag'irlarida ro'y beradi. Oldinma-keyin surilgan bo'laklar zinopoyasimon shakl hosil qiladi. o'tirma surilmalar suv o'tkazadigan qatlamsiz jinslarda hosil bo'ladi. Ular suvga bo'kkach o'tiradi va tsirkosimon botiqlarni vujudga keltiradi. Yonbag'irdagi tuproq qoplami yoki 0,3-1,5 m qalinlikkacha bo'lgan tog' jinslarining surilishini suyilma deyiladi. Bunda tuproq va g'ovak tog' jinslari juda namlanib suyulgan holatda bo'ladi. Surilmalar xalq xo'jaligiga juda katta zarar etkazadi, ular yonbag'irlardagi katta er maydonlarini ishdan chiqaradi, bino va turli xil inshootlarni vayron qiladi. o'zbekiston hududidagi tog'larda surilmalar ko'p kuzatiladi. Ayniqsa, Ohangaron daryosi vodiysi ulkan surilmalari bilan dunyoga tanilgan. Masalan, 1973-yilning aprelida Ohangaron daryosining chap sohilida Qurama tog'ining yonbag'rida (Teshiktosh shahari yaqinida) hajmi 700 mln m³ bo'lgan va 8 km² maydonni egallagan gigant surilma faollashib qolganligi kuzatildi. Surilmaga qarshi olib borilgan tadbirlar natijasida surilma mayda qismlarga ajratib yuborildi va katta halokatning oldi olindi. Bu surilma tarixga "asr surilmasi" nomi bilan yozildi. Tuproq-o'simlik qoplami ostidagi kam namlangan gruntli massani yonbag'ir bo'ylab sitib

chiqarilgan ko‘rinishdagi plastik harakatiga deflyuktsiya (lotincha-oqmoq) deyiladi. Uning vujudga kelishiga haroratning tebranishidan gruntli massa hajmining davriy o‘zgarishi, davriy muzlashi va erishi, gilli gruntlarning namlanishi va qurishidan, ularning bo‘kishi yoki cho‘kishi, o‘simlik tomirlarining rivojlanishi va qurishi kabi omillar muhim rol o‘ynaydi. Deflyuktsiya jarayoni Farg‘ona vodiysining adirlari yonbag‘irlarida sutka davomida havo haroratining keskin o‘zagirib turishi oqibatida yuz berib turadi (10.1-rasm). Kunduzi yonbag‘ir gruntlarining zarralari qizib, o‘z hajmini kengaytiradi. Buning natijasida ular yuza yaqinida biroz ko‘tariladi. Muvozzanti buzilgan zarralar og‘irlik kuchi ta‘sirida yonbag‘ir bo‘yicha ma‘lum masofaga siljiydi, ya‘ni havo sovuganda zarralar pastga tushadi, lekin o‘zining avvalgi joyiga emas, balki biroz quyi tomonga tushadi. Bu hodisani ko‘plab takrorlanib turishi natijasida nurash mahsulotlari (nurash po‘sti ham) yiliga 0,2 sm dan 1,0 sm tezlikda quyi tomon harakatlanadi. Qurumlar tog‘ yonbag‘irlaridagi va yassi tepalardagi qattiq tog‘ jinslarining fizikaviy nurashidan hosil bo‘lgan yalang nuroq tosh (ko‘ndalang kesimi 1 metr va undan ortiq) uyumlari va sochilmalaridir. Uzun masofaga cho‘zilgan qurumlarni “toshli daryolar” deyiladi. Yonbag‘ir yuzasidagi nuroq jinslarni yomg‘ir yoki qor suvlari ta‘sirida yuvilib, yonbag‘irning quyi qismida to‘planishidan hosil bo‘lgan uvoq yotqiziqlar delyuviy (lotincha-yuvmoq) deyiladi. Delyuviy ko‘pincha qumoq yoki qumloqlardan tashkil topadi. Bu jarayon natijasida tuproqning yuqori, eng unumdor qismining yuvilishi yuz beradi. Delyuvial yuvilish tuproq qoplamiga katta zarar keltiradi. Uning zo‘rayishi yonbag‘irning qiyaligi va shakliga, tog‘ jinslarining tarkibiga, yog‘inlarning rejimiga, bahorgi qor erishining tezligiga, o‘simlik qoplamiga va boshqa omillarga bog‘liq. Yuvilish haydalgan yonbag‘irlarda qiyalik 2-3 o bo‘lganida ham kuchli bo‘ladi. Yonbag‘irlarning noto‘g‘ri haydalishi, o‘simlik qoplaminig yo‘qotilishi, tartibsiz chorva mollarini boqish ham yuzlama eroziyani kuchayishiga olib keladi. Tuproq-gruntlarni fasliy muzlashi kuzatiladigan tekislik va tog‘larda, ayniqsa ko‘p yillik muzloq erlarda soliflyuktsiya (lotincha-tuproqning oqishi) jarayoni kuzatiladi. U faol

qatlama, ya'ni muzloq issiq faslda erib, sovuq faslda muzlaydigan qatlama yuz beradi. Faol qatlamning qalinligi 20 sm dan, 1,5 m gacha boradi. Bu qatlam muzloqlarning erishidan hamda yog'inlardan to'yinib suyuq massaga aylanadi va og'irlik kuchi ta'sirida pastga tomon (qiyalik 30 dan oshganda) oqadi. Suyuq massaning qalinligi 20-60 sm, tezligi yiliga 3 metrdan 10 metrgacha bo'ladi. Yonbag'ir etagida suyuq massaning qalinligi II metrdan oshiq bo'ladi. Yuqorida keltirilgan yonbag'ir jarayonlardan soliflyuktsiya, deflyuktsiya, delyuviylar ma'lum tabiat zonalarida kuzatiladi. Qulash, sochilmalar, surilmalar, cho'kish va boshqalar barcha tabiat zonalarida rivojlangan.

10.4. Peneplen, pediment, pediplen va tekislangan yuzalar to'g'risida tushuncha

XIX asrining oxiri-XX asr boshlarida geomorfologiyada V. Devis va V. Penklarning «uch qismlik» ilmiy kontseptsiyalari mashhur bo'ldi. V. Devisning «Struktura – jarayon - bosqich» ta'limoti Yer to'g'risidagi fanlarda evolyutsion nazariya sifatida muvoffaqiyat qozondi. Yonbag'ir jarayonlari yonbag'irlarning pasayishiga, relefning tekislanishiga, bir relef shaklini ikkinchisiga asta-sekinlik bilan o'tishiga olib keladi. Agar yer yuzasining biror hududi ko'p vaqt davomida tektonik turg'unlik holatida bo'lsa, endogen yoki ekzogen yonbag'irlar yonbag'ir denudatsiyasi agentlari tomonidan emirilishi yer yuzasining avvalgi baland va kesilgan relefi o'rnida baland bo'lmagan, to'liqinsimon tekislik, ya'ni V. Devis bo'yicha *peneplen* (lotincha-deyarli tekislik) hosil bo'ladi.

Peneplen geografik erozion tsiklning keksalik bosqichiga to'g'ri keladi. Peneplenlanish jarayonining yo'nalishini V. Devis yuqoridan pastga, ya'ni yonbag'irlar va suv ayirgichlarining yassilanishi, pasayishi hamda o'zanlarning meandralanishi hisobiga daryo vodiylarining kengayishi bilan izohlaydi. Peneplenlarning hosil bo'lishi uchun eng qulay sharoit mo'tadil gumid iqlimi va tinch tektonik rejimli platformalar hisoblanadi. Peneplen yuzalar o'rta Osiyoda, Tyanshan

tog'larida (sirtlar), Jungoriya Olatovida, Oltoyda, Farg'ona, Oloy va Qozog'iston past tog'larida o'rganilgan. XX asrning 40-50 yillarida pediplenlarning hosil bo'lish kontsepsiyasi vujudga keldi. Uning rivojlanishiga V.Penk, L. King va boshqa olimlarning tadqiqotlari muhim rol o'ynadi. V.Penkning «Endogen jarayonlar - ekzogen jarayonlar, ularning o'zaro aloqasidagi geomorfologik natija» ta'limotida V.Devisga nisbatan strukturaning roliga etarlicha e'tibor berilgan, lekin V.Penk relief hosil bo'lishidagi davriylikni V. Devisdek tushintirib beraolmagan. Pediplenlanish jarayonida yassilanish va pasayish penepenga o'xshab yuqoridan pastga emas, balki yondan ichkariga, ya'ni bir vaqtda yonbag'irlarni bir biriga nisbatan paralel ravishda chekinishdan yuz beradi. Bu darayonda dastlab pedimentalar (lotincha - etak, asos) hosil bo'ladi.

Pediment qiyaligi 3-5° dan ortiq bo'lmagan, odatda siyrak o'simliklar bilan qoplagan tog' va balandliklarni tik yonbag'irlaridagi etagidagi qiya denudatsion tekislikdir. U yonbag'ir etaklaridan o'zoqlashgan sari pasayib va tekislanib boradi gorizontali yon denudatsiya va nurash natijasida turli ekspozitsiyadagi yonbag'irlar emirilib va o'zo'ziga nisbatan paralel ravishda chekinib borishda pedimentning yuzasida g'ovak jinslarning yupqa qatlami hosil bo'ladi. Chunki vaqti-vaqti bilan bo'lib turadigan sel oqimlaridan hosil bo'lgan yuza eroziyasi nurash mahsulotlarini doimo yuvib turadi. Agar tektonik harakatlar jonlanib qolsa zinali pedimet hosil bo'ladi. Penepelenlanish jarayonining yo'nalishini V.Devis yuqoridan pastga, ya'ni suv ayirg'ichlarning pasayishi, V.Penk, D.Kinglar esa chekkadan ichkariga, ya'ni yonbag'irlarning yassilanishi va chekinishi bilan isbotlaydilar. Bu jarayonlar ta'siri natijasida ko'plab tog'li o'lkalarda turli xil mutloq balandliklarda gorizontali, salgina qiya, to'liqinsimon yoki ancha tekis yuzalar hosil bo'ladi. Ular tekislangan yoki denudatsion yuzalar deb nomlanadi (10.1-rasm). Tog' oldi rayonlarida tog'lardan emirilib tushgan mahsulotlarning to'planishidan tog' etaklarida keng bo'lmagan tekis yuzalar-pedimentlarning kengayib va kattalashishidan hamda qo'shilishidan pediplen (inglizcha-tekislik) denudatsion yuzalar hosil

bo'ladi. Bu xol ko'proq fizikaviy nurash intensiv bo'lgan va qulash, sochilmalar va boshqa gravitatsion jarayonlar yuz beradigan arid o'lkalarning chala cho'llarida kuzatiladi. Lekin pendiplen yuzalar peneplen yuzalaridan farq qilib, ular arid, gumid va nival iqlimli o'lkalarda ham hosil bo'ladi. Pediment, pediplen va peneplenlar ekzogen jarayonlarni endogen jarayonlardan ustun bo'lgan sharoitda hosil bo'ladi. Bunda nisbiy balandliklarning umumiy kamayishi va yonbag'irlarning yassilanishi yuz beradi. Ayrim tog'li o'lkalarda tekislangan yuzalar bir necha zinapoyani hosil qiladi, chunki tog'li o'lkalar doimo ko'tarilish tendentsiyasiga ega bo'lishiga qaramasdan, tog'larning ko'tarilishi vaqtincha to'xtab qolishi va pasayishi ham mumkin. Ko'tarilish va pasayish o'qtin-o'qtin takrorlanib turadi. Nisbatan turg'unlik davrida denudatsiya jarayonlari kuchayib zinapoyali tekislangan yuzalarni vujudga keltiradi. Yangi ko'tarilish o'z navbatida eroziyani kuchaytiradi, u esa yonbag'ir yuzalarini emirib yuboradi. Buning natijasida turli balandlikka va qiyofaga ega bo'lgan denudatsion yuzalar hosil bo'ladi (10.1-rasm). I.P. Gerasimov (1986) tekislangan yuzalarni planetamiz bo'yicha tarqalishini o'rganishda morfostruktura-morfoskulptura ilmiy yondashuvni qo'llash asosida. Yer tarixida «geomorfologik bosqich» yangi kontseptsiyani ilgari surdi. Uning fikricha, hozirgi zamon relefining qadimgi yoshi mezozoy va kaynazoyi o'z ichiga oladi. I.P. Gerasimov geomorfologik bosqichni uchta planetar mikro davrga bo'ladi. Birinchisi, materiklarni nisbatan barqarorligidagi yura peneplenining rivojlanishi, ikkinchisi-materiklarning ajralishi va tektonik harakatlarning faollanishi sharoitida denudatsion va yarusli (pog'onali) relefining shakllanishi, hozirgi uchinchi bosqich terrasali tekisliklar va muzlik bosish hodisalarining rivojlanishi. Bu kontseptsiya mustaqil geomorfologik xronologiyaning uslubiyotini yaratishda ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Denudatsion yuzalarning o'rganilishi nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Ular aynan shu tog'larning geologik taraqqiyot tarixi bosqichlarini aniqlashga yordam beradi. Denudatsion yuzalar hudud relefining taraqqiyotini "keksalik" bosqichini Devis bo'yicha bildiradi. Bu vaqtda barcha

ekzogen jarayonlar susayadi. Bunday yuzalarda qalin nurash po‘sti hosil bo‘ladi. Ularni o‘rganish orqali foydali qazilma konlarni, hududning paleogeografik rivojlanish tarixini bilib olish mumkin.

10.5. Kollyuviy va delyuviy

Kollyuvial va delyuvial yotqiziqlar tog‘ jinslari etagida va ularning yon bag‘irlarida ag‘darilmalar, surilma, qulash, shuningdek, yomg‘ir va erigan suvlar bilan chaqiqtoş materialining aralashishi natijasida hosil bo‘ladi (10.2-rasm). Ularning shakllanishi ko‘pincha quruq iqlim va o‘simliklarning ozgina rivojlanishi bilan bog‘liq bo‘lib, bu qiyaliklarni mustahkamlaydi va ularni yemirilishdan saqlaydi. Ushbu yog‘ingarchilikning pastki jinslar bilan aloqasi keskin, moddiy tarkibi qiyalikdan yuqorida joylashgan jinslarga o‘xshaydi. Parchalangan relef va tik qiyaliklarda qo‘pol brekchiyalar, yumshoq qiyaliklarda esa nozikroq shag‘al-qumli yomg‘irlar hosil bo‘ladi.



10.2- rasm. Hozirgi zamon kollyuviy (a) i delyuviy (b)

Materialning qatlamliligi va saralanishi, qoida tariqasida, mavjud emas yoki juda zaif ifodalangan. Singan bo‘laklar, ayniqsa majmuaning ko‘tarilgan qismida, umuman silliqanmagan jinslar, o‘tkir burchakli. Allyuvial va delyuvial yotqizilarning kuchi qisqa masofalarda keskin o‘zgaradi, ko‘tarilishlarda ular ko‘pincha butunlay chiqib ketadi.

10.6. Yonbag'irlarni o'rganishning ahamiyati

Yonbag'irlarga materialning harakati asosan tortishish ta'siri ostida sodir bo'ladigan yuzalar kiradi. Yerning deyarli butun yuzasi turli xil tiklik yonbag'irlarining kombinatsiyasidir. Agar gorizont va ularga yaqin yassi yuzalarni istisno qilsak, yonbag'irlar quruqlik yuzasining taxminan 90% ni egallaydi. Bunday keng tarqalish bilan inson hayoti va amaliy faoliyati yonbag'irlar bilan bog'liqligi aniq. Yonbag'irlarda ko'plab turli xil muhandislik inshootlari va qishloq xo'jaligi yerlari joylashgan. Shu bilan birga, yonbag'irlarda bir qator xavfli ekzogen jarayonlar mavjud: ag'darilmalar, surilmalar, ko'chkilar, tekislik qismining yuvilishi, tuproq eroziyasiga olib keladi va hokazo. Yonbag'ir denudatsiyasi yonbag'irlarda sodir bo'ladi – chaqiqtosh materialning ijobiy relief shakllaridan salbiy shakllarga o'tishi, bu yerda ushbu material to'planadi yoki boshqa tashish yekzogen agentlariga: daryolar, dengizlar, muzliklar, shamolga o'tkaziladi. Material sifatida harakatlanadigan mahsulotlarning aksariyati nurashdir. Yonbag'irlarda va ularning bazasida to'planish natijasida hosil bo'lgan chaqiqtosh materialga kollyuviy deyiladi (lotincha colluvio - to'planish). Nurash mahsulotlari bilan bir qatorda ba'zi foydali minerallar ham harakatlanmoqda, shu jumladan metallar - oltin, qalay va boshq., - yonbag'ir sochilmalarini shakllantirish yoki allyuvial yoki qirg'oq - dengiz sochilmalarini to'ldirish. Shuningdek, ular sochilmalarning mumkin bo'lgan manbalarini - yonbag'irlarga ta'sir qiladigan mahalliy konlarni ko'rsatadi.

Shunday qilib, yonbag'irlarni o'rganish muhandislik inshootlarini xavfsiz qurish va ulardan foydalanish, yerdan qishloq xo'jaligida foydalanish (tuproq eroziyasi tufayli) va minerallarni qidirishda alohida ahamiyatga ega. Yonbag'irlar turli xil ekzogen jarayonlar ta'siri ostida hosil bo'ladi, ularning majmuasi har bir joyda va ma'lum bir vaqtda iqlim sharoiti, so'nggi tektonik harakatlar (ular yer relefining asosiy shakllarini, uning sirtining nosimmetrikliklarini va shunga mos ravishda

yonbag'irlarni yaratadi) va nishablarni tashkil etuvchi geologik substratning moddiy va tarkibiy xususiyatlaridir.

Iqlim ob-havo va denudatsiya jarayonlarining turi va tezligini belgilaydi, ya'ni suvayirg'ichlar va yonbag'irlarda hosil bo'lgan chaqiqtoosh materialning turi va miqdori va uning yonbag'ilar bo'ylab harakatlanish jarayonlaridir. Ular, shuningdek, geologik tuzilishga - jinslarning moddiy tarkibiga va ularning paydo bo'lishiga bog'liq. Shunday qilib, yonbag'irlarning shakllanishi asosiy yonbag'ir relefini shakllantirish jarayonlari va relief shakllarini belgilaydigan ushbu omillarning o'zaro ta'sirida sodir bo'ladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Yonbag'ir deb nimaga aytiladi?
2. Morfoskulptura shakllariga qanday relief shakllari kiradi?
3. Fizikaviy va kimyoviy nurashlar o'rtasida qanday farqlar bor?
4. Yonbag'irlar genezisi bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
5. Yonbag'irlar qiyaligi bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
6. Ko'p qavatli binolar uchun yonbag'irlarga Zvonkova bo'yicha qanday qiyosiy baho berilgan?
7. Qulashlar, sochilmalar, surilmalar o'rtasida qanday farqlar bor?
8. Deflyuktsiya nima va u qanday sharoitda yuz beradi?
9. Qanday yotqiziqlar delyuviy deyiladi?
10. Denudatsion yuzalarni o'rganishni qanday amaliy ahamiyati bor?
11. Yonbag'irlarning uzunligi bo'yicha Voskresenkiy ma'lumotlari bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
12. Yerlardan qishloq xo'jaligida foydalanish uchun Zikirov bo'yicha yonbag'irlar qiyaligi qanday baholanadi?
13. Yonbag'irlarning profildagi shakli bo'yicha qanday releflarga bo'linadi?
14. Ekzogen va vulkanik yonbag'irlarda qanday jarayonlar rivojlangan?
15. Tog'lar hududidagi yonbag'irlarda qanday jarayonlar rivojlangan?
16. Qiyaligi qancha bo'lgan yonbag'irlarda qulash jarayonlari sodir bo'ladi?
17. Sochilmalar qanday sodir bo'ladi?
18. Qor ko'chkisining sodir bo'lishiga sabab nima?
19. Surilmalar deb nimaga aytiladi?
20. Tarixda "asr surilmasi" nomi yozilgan jarayon qanday sodir bo'lgan?
21. Pepelen degan tushunchaning mazmuni nimani anglatadi?

22. Kolyuviy va delyuviy yotqiziqalar qanday hosil bo‘ladi?
23. Yonbag‘irlar taxminan quruqlik yuzasining necha foizini egallagan?
24. Yonbag‘irlarni o‘rganishning ahamiyati nimada?

XI-BOB. FLYUVIAL JARAYONLAR VA RELEF SHAKLLARI

11.1. Flyuvial jarayonlar

“Flyuvial” atamasi lotincha *fluvius* - daryo, oqim soʻzlaridan olingan boʻlib, suv oqimi bilan bogliq geomorfologik jarayonlar *flyuvial jarayonlar* deb ataladi. Flyuvial jarayonlar Yer yuzasida turli relef shakllarini keltirib chiqaruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Daryolarda suv oqimi, asosan, uch xil ishni bajaradi: eroziya (yemirilish), transportirovka (yemirilgan togʻ jinslarini bir joydan ikkinchi joyga olib borish), *akkumulyatsiya* (yemirilgan togʻ jinslarini yotqizish). Bular bir-biri bilan chambarchas boglangan holda sodir boʻladi.

11.2. Suv oqimi geomorfologik ishlarining ayrim umumiy qonuniyatlari

Daryolarning bajargan ishini faniga munosib hissa qoʻshgan vatandoshimiz al-Beruniy Amudaryo misolida ilmiy asosda oʻrganib chiqqan. U Qizilqum va Qoraqum hududining paydo boʻlishida Amudaryoning hissasi katta ekanligini, daryo suvining qirgʻoqni yuvishi, yotqizishlarni (Oʻrta Osiyodagi eng loyqa daryo hisoblanadi) tashishi va toʻshash hodisalarini tahlil qildi. Hozirgi kunda Beruniy qonuni deb olimlar tan olgan qonuniyatni yaratdi. Beruniy qonunining mohiyati: “Daryo suv oqimi choʻkindi jinslarning kattaligi shu daryodagi suv oqimining tezligiga toʻgʻri proporsionaldir”. Beruniy qonuni quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$v = \sqrt{15gd + 6gmm/s}$$

Bu yerda v - suv oqimining tezligi, g - oqim tezlanishi, d - jinslarning (allyuvial) oʻrtacha diametri, m - suvning massasi.

Demak, daryoda qanchalar suv massasi koʻp va qiyalik katta boʻlsa, suv oqimining energiyasi va togʻ jinsini yemirish imkoniyati

kuchli bo‘ladi. Lekin suv massasi katta, qiyalik kichik bo‘lsa, suv oqimi sekin oqadi va yotqiziqnlarni to‘shaydi.

11.3. Suv oqimining tirik kuchi

Atmosfera yog‘inlari kun yuzasiga tushib, turli yo‘llar bilan taqsimlanadi. Ularning bir qismi chuqurlikka kirib, yer osti suvlarini to‘ldirish uchun ketadi, bir qismi atmosferaga bug‘lanadi, boshqa qismi esa sirt ustida oqib, sirt oqimini hosil qiladi, u *maydonli va chiziqlilarga* bo‘linadi. Yer usti suyuqliklarining geologik ishi suvning massasiga va uning harakat tezligiga bog‘liq. Suvning massasi va uning oqim tezligi qanchalik katta bo‘lsa, bajarilgan ish shunchalik katta bo‘ladi. Suvning ishni ishlab chiqarish qobiliyati uning *tirik kuchi* deb ataladi va quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$K = \frac{mv^2}{2} \quad (11.1)$$

bu yerda, K – suvning tirik kuchi, m – massa, v - oqim tezligi yer usti oqar suvlarining geologik faoliyati quyidagilardan iborat:

- 1) yuvish;
- 2) eroziya;
- 3) yemirilgan mahsulotlarni tashish (transportirovka);
- 4) yemirilgan mahsulotlarni to‘plash (akkumulyatsiya);

11.4. Allyuvial yotqiziqqlar

Allyuviy - kontinental to‘rtlamchi yotqiziqqlarning eng muhim genetik turlaridan biridir. U daryo vodiylarida vaqtincha yoki doimiy daryo oqimlari bilan to‘planadi, eng katta hajm va toshqinlar davrida hosil bo‘ladi. Allyuviy qayir usti akkumulyativ terrasasi va suv ustidagi akkumulyator teraslari va qayirlardan iborat.

Allyuviyning tarkibi va paydo bo‘lishiga asosiy ta’sir etuvchi geologik, geomorfologik, iqlimiy omillarga bog‘liq. *Allyuviyning to‘rtta genetik kichik turi mavjud: tekis daryolar, periglyatsial zonalarning tekis daryolari, tog‘ daryolari va mavsumiy qurib borayotgan daryolar.*

Geologik omil allyuviyning litologik va mineral tarkibini tog' jinslarining petrografik tarkibi bilan chambarchas bog'liqligida namoyon bo'ladi. Eroziya va to'planishning jadalligi tub tog' jinslariga bog'liq.

Geomorfologik omil daryoning gidrodinamik ko'rsatkichlarini aniqlaydi – ularga allyuvial jarayonlarning jadalligi, daryo vodiysining tuzilish xususiyatlari, yotqiziqslarning tarkibi va paydo bo'lishi, ularning teksturasi, qalinligi va boshqalarga bog'liq.

Iqlim nurash jarayonlariga, demak allyuviyning litologik tarkibiga ta'sir qiladi. Qutb atrofida fizik nurash hukmronlik qiladi - tekislikdagi allyuviyda qumlar ustunlik qiladi. Mo'tadil kengliklarda kimyoviy nurashning roli muhim ahamiyatga ega -allyuviyning tarkibi qum tuproqlar yoki sog' tuproqlardir. Nam tropikda kimyoviy nurash ustunlik qiladi – gilli va qattiqlashgan allyuviy to'planadi. Daryoning suvliligi, rejimi va dinamikasi, allyuviyning tarkibi, tuzilishi va iqlimga bog'liq. Mu'tadil zonadagi tekisliklarda to'rtlamchi allyuviy muzliklararo va golotsen davrida, shuningdek, glatsial oldi zonadagi muzliklar paytida hosil bo'lgan. Bu yerdagi daryo yotqiziqslari ikki a'zoli tuzilishga ega: pastki gorizont dag'al periglatsial allyuviydan, yuqorida esa ingichka zamonaviy cho'kindilardan iborat.

Allyuviyning litologik tarkibi va teksturasi daryo oqimining gidrodinamikasiga bog'liq. Tog' daryolarida, ularning ulkan tirik kuchi bilan, faqat eng yirik singan bo'laklar yotqizilgan.

Tekis, asta-sekin oqadigan daryolar qum, qum tuproqlar qum va hatto sog' tuproqlarni to'playdi. Allyuviy tarkibidagi dag'al bo'laklanuvchan material har doim o'ralgan va shu bilan birga shag'alning shakli juda xilma-xil bo'ladi. Shag'al namlab bo'laklangan holda qabul qilmoqchi bo'lgan oxirgi shakl uch o'qli ellipsoidga yaqinlashadi. Sekin oqim bilan shag'al oqim yo'nalishiga perpendikulyar uzun o'q bilan yotqiziladi.

Tashish tezligining o'zgarishi shag'allarni harakat yo'nalishiga burchak ostida uzun o'q bilan ko'chishiga olib keladi.

Muallaq holatda maksimal tezlikda ko‘chishiga mos keladigan shag‘allar, oqim va tortishish markaziga parallel ravishda uzun o‘q bilan joylashadi. Bunda yassi qoldiqlar oqimga qarab egiladi.

11.5. Gumid o‘lkalarda flyuvial relief shakllari

Yuzaki oqadigan suvlar – quruqlikdagi eng keng tarqalgan ekzogen relief hosil qiluvchi vositadir. Agar boshqa ekzogen jarayonlarning faoliyati mahalliy (ma’lum bir joyda tarqalgan) bo‘lsa, unda oqayotgan suvlarning faoliyati deyarli hamma joyda namoyon bo‘ladi. U faqat muzliklar bilan qoplangan hududlarda mavjud emas va cho‘llarda cheklangan. Yer usti oqova suvlari va ular yaratgan relief shakllari tomonidan amalga oshiriladigan geomorfologik jarayonlar flyuvial (lot. *fluvius* - oqim, daryo).

Har bir suv oqimi denudatsiya ishlarini – eroziyani bajaradi (lot. *erodere* - korroziya), materialni tashish va yig‘ish, erozion (ishlov berilgan) va akkumulyativ flyuvial relief shakllarini yaratadi. Shu bilan birga, erozion va akkumulyativ fluvial jarayonlar vaqt va makonda bir-biri bilan chambarchas bog‘liqdir.

Shuning uchun faqat shartli ravishda eroziya (jarliklar, balka (qadimiy jar), tog‘lardagi daryo vodiylari) va akkumulyativ relief shakllarini (jarliklar va balkalarni olib tashlash konuslari, poyma va daryo deltalari) sof shaklda ajratish mumkin. Tekislikdagi daryo vodiylari aslida eroziya-akkumulyativ shakllardir. Erozion va erozion-akkumulyativ shakllar akkumulyativ shakllariga qaraganda kengroq tarqalgan, chunki cho‘kindilarning katta qismi daryolar tomonidan dengiz va okeanlarga olib boriladi.

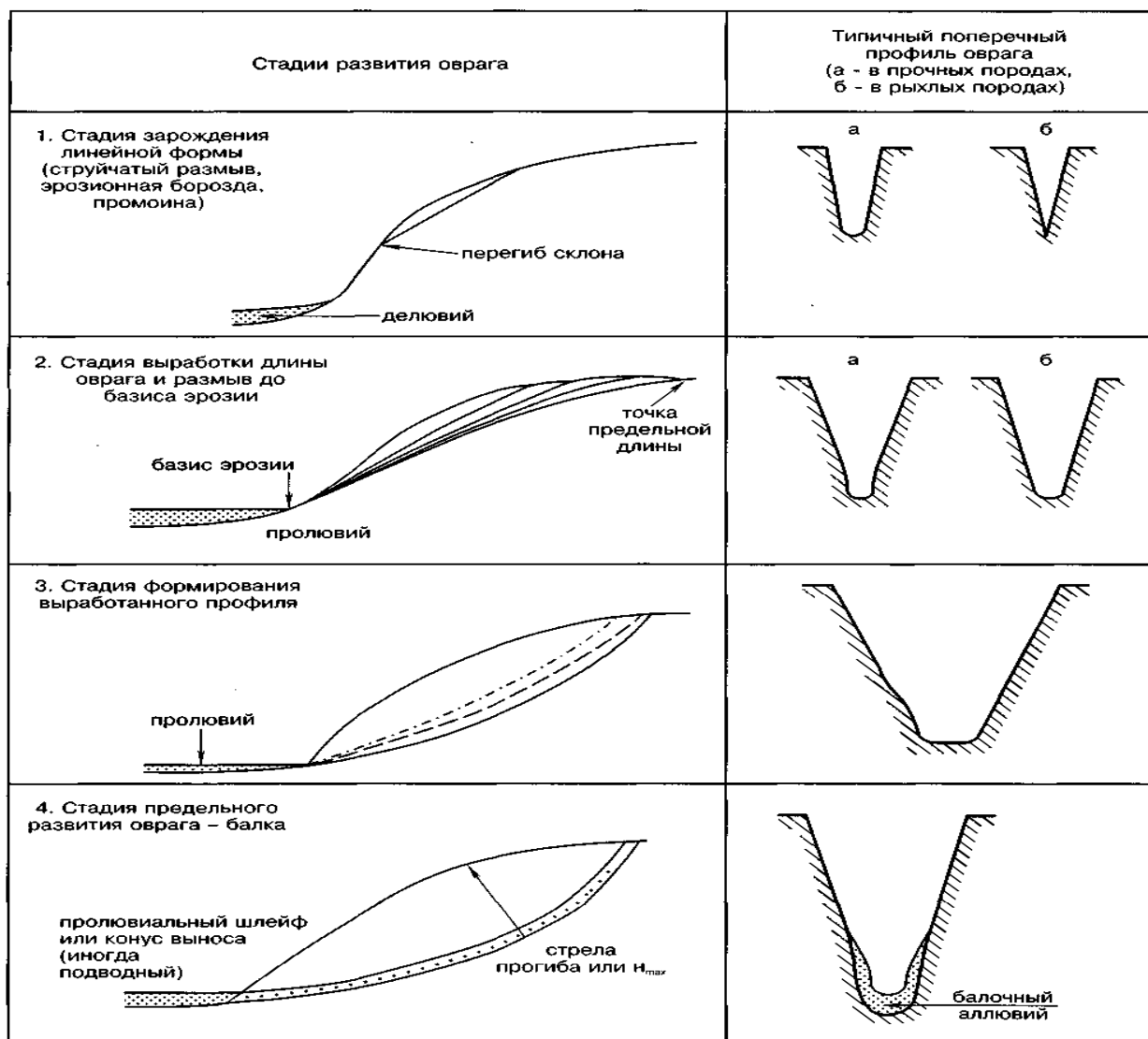
Eroziya jarayonlarining namoyon bo‘lish jadalligiga ko‘ra eroziyaning ikkita modeli ajratiladi: normal (tabiiy) va tezlashtirilgan (tabiiy-antropogen).

Oddiy eroziya - uzoq geologik davrlarda tabiiy omillar majmuasi ta’siri ostida yuzalarni oqayotgan suvlar bilan yuvish. Tabiiy omillar orasida ham mintaqaviy, ham mintaqaviy bo‘lmagan omillar muhimdir.

Zonal omillar orasida - *iqlim sharoiti* asosiy hisoblanadi. Eroziyaga yog‘ingarchilikning katta miqdori, yomg‘irning bo‘ronli tabiati, qorning katta kuchi va qor qalinligidagi katta suv zaxiralari, qor erishi paytida harorat rejimi yordam beradi, bu uning jajalligi va davomiyligiga bog‘liq. *O‘simliklar* – ham o‘rmon, ham o‘tloq-tuproqni yuvish va eroziyadan himoya qiladi. Bunday holda, yerning yuza qismini o‘t bilan loyihaviy qoplash darajasini hisobga olish kerak. Tuproqning xususiyatlaridan suv o‘tkazuvchanligi va tuzilishi eng muhimdir. Nozonal omillarga quyidagilar kiradi. *Jinslarning moddiy tarkibi* ularning eroziyaga chidamliligini aniqlaydi (less ayniqsa oson yuviladi).

Neotektonik, shu jumladan zamonaviy harakatlar o‘zan va qiyalik jarayonlarining xususiyatlariga ta’sir qiladi. Ko‘tarilishlar oqim qiyaliklari va qiyaliklarning tikligini oshirishga va oxir – oqibat qiyin yuviladigan jinslarning yuza qismga tez paydo bo‘lishiga, kesilgan vodiylarning shakllanishiga -chuqur daralar, to‘siqlar, kanyonlarning shakllanishiga olib keladi. Cho‘ktirish teskari samara olib keladi, shu jumladan kuchli bo‘shashgan qatlamlarning to‘planishiga olib keladi. Neotektonik harakatlar qiyaliklarning tikligi va uzunligini, suv havzasining maydoni va xususiyatini aniqlaydi (suv havzasining yig‘ish turi bilan eroziya yanada jadal bo‘ladi).

Yon bag‘irlarning xususiyatlari orasida eroziyaga ekspozitsiya shakli, mikrorelief ta’sir qiladi. Nishab jarayonlarining ekspozitsiyasi qiyalik jarayonlarining tezligi, shu jumladan tuproq eroziyasiga bog‘liq (quyosh ta’sirining yon bag‘irlarida qor erishi faolroq davom etadi). Yon bag‘irlarning shakli va mikroreliefi yuvishga ham ta’sir qiladi (qavariq va tekis u botiq va do‘ngliklarda qaraganda jadal).



11.1-рasm. Tekislik hududlaridagi vaqtinchalik suv oqimi relief shakllarining genetik qatorlari (A. A. Ajigirov bo'yicha)

Tezlashtirilgan eroziya (ba'zan antropogen deb ataladi, bu aniq emas) – bu tarixiy davr mobaynida insonning beparvo iqtisodiy faoliyati natijasida yuzaga kelgan tabiiy hodisa.

Bu tuproq eroziyasi shaklida namoyon bo'ladi - tuproq chirindi gorizontining yuzaki yuvilishi va faol jarlik shakllanishidir. Bu o'rmonlarning qisqarishi, yon bag'irlarda shudgorlash va bo'ylama haydash, ayniqsa tik, yon bag'irlarda haddan tashqari yaylovlar, yon bag'irlari mustahkamlanmagan va kyuvetlar (ariq yoni) betonlanmagan yo'llar qurilishi va boshqalar bilan osonlashadi. Sug'oriladigan yerlardan suv oqishi ko'pincha sug'orish eroziyasini keltirib chiqaradi; u

Rossiyaning janubida, Markaziy (O'rta) Osiyo mamlakatlarida keng tarqalgan.

Eroziya ikki asosiy shaklda namoyon bo'ladi; tekislik (yon bag'irlarda) eroziyasi avvalroq, delyuvial yonbag'irlar bo'limida qayd qilingan edi.

Chiziqli (o'zan) eroziya qor erishi paytida va yomg'irdan keyin paydo bo'ladigan vaqtinchalik suv oqimlari va doimiy daryolar tomonidan amalga oshiriladi.

Bunday holda, erozion-akkumulyativli faoliyati bir xil emas, shuning uchun turli xil flyuvialb morfoskopura yaratiladi.

11.6. Prolyuvial yotqiziqlar. Vaqtinchalik suv oqimlarining geologik ishi

Prolyuvial qatlamlar birinchi marta 1903-yilda A. P. Pavlov tomonidan mustaqil genetik tipga ajratilgan. *Prolyuviy* – quruqlik yuzasida qurib borayotgan o'zan oqimlari og'zida to'plangan kontinental deltalar, olib tashlash konuslari va tog' oldi shleyflari majmui.

Kontinental delta yotqiziqlari majmuasi, tog' oldi shleyflari olib chiqish konusi bo'lib, daryo oqimi og'zida quruqlik yuzasida to'plangan.

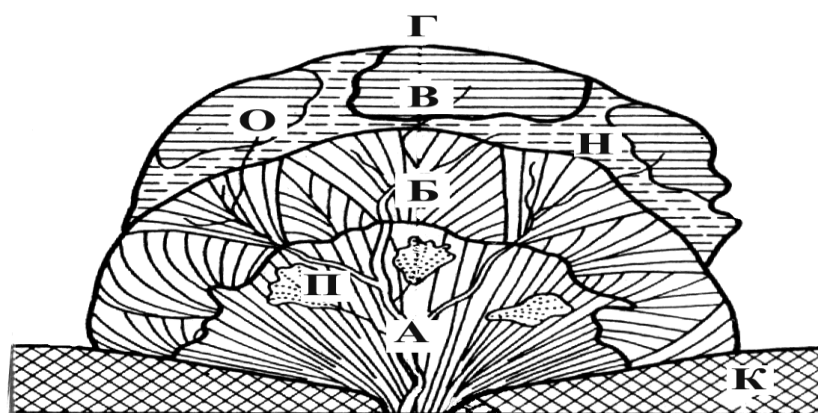
Prolyuvial normal suv sarfi bo'lgan oqimlar tomonidan hosil bo'ladi (sel kabi ekstremal emas).

Prolyuviy tekislikdagi jarlik oqimlari kabi vaqtinchalik oqimlar va doimiy tog' daryolari tomonidan hosil bo'ladi, ularning suvlari tekislikka chiqqandan so'ng tezda bug'lanadi va sirt tuproqlari tomonidan so'riladi. Prolyuviy to'planishining asosiy omili suv oqimining gidrodinamikasidir. Iqlimning ahamiyati, reliefi, tog' jinslarining tarkibi muhimdir.

Prolyuvial yotqiziqlar tuzilishining asosiy xususiyati konsentrik zonalligidir (11.2-rasm). Singan bo'laklar qonuniyat bo'yicha kattaligiga qarab taqsimlanadi: suv oqimi kuchli bo'lgan konusning tepasida eng katta zarralar yotqiziladi, atrofga yaqinlashganda ularning diametri

kamayadi. Shunday qilib, prolyuviy zonalari hosil bo‘ladi, ular turli fasiyalardan iborat va rejada bir-biriga joylashtirilgan yarim doira shaklida bo‘ladi. Zonalar orasidagi chegaralar rejada ham, vertikal qismda ham qirrali konturlarga ega. Bunga oqimning tirik kuchining tez va sezilarli tebranishlari va oqimlarning, ayniqsa kichiklarning doimiy siljishi sabab bo‘ladi.

Prolyuviyning ikkita kichik turi mavjud: vaqtinchalik suv oqimlarini olib tashlash konuslari prolyuviysi va doimiy daryolarning kontinental daltalari prolyuviysi.



11.2-rasm. Doimiy daryo kontinental daltasining tuzilishi sxemasi (E.V.Shanser bo‘yicha):

A– oqim fasiyalaridan tashkil topgan tepalik zonasi (P– kichik yon irmoqlar quyilish joyidan chiqadigan qum tuproqlar va sog‘ tuproqlar); B– yuqori fasiyalar to‘planishining o‘rta zonasi; S – turg‘un suvli fasiyalarining rivojlanish zonasi (O – ko‘l shaklidagi toshqinlarning cho‘kindilari, N - botqoq– sho‘rxok cho‘kindilari).

G - tog‘ oldi tekisliklarining prolyuvial bo‘lmagan yotqizilari.

Vaqtinchalik suv oqimlarining olib tashlash konuslari prolyuviysi mavsumiy yoki vaqti-vaqti suv oqimlari bilan shakllanadi. Eng keng tarqalgani shundaki, bu yotqiziqlar tog‘ etaklarida keng tarqalgan bo‘lib, ular ko‘pincha shleyflarga qo‘shilib ketadigan konuslarni hosil qiladi. Vaqtinchalik oqimlar turli vaqtlarda kuch bilan farq qilganligi sababli, ular to‘plagan materiallar ham har xil bo‘ladi. Shuning uchun, chiqib

ketish konusining vertikal qismida, odatda, oldinga siljish kuzatiladi: yuqoridan pastgacha katta va kichik bo'laklarning qatlamlari almashinadi.

Tekisliklarning prolyuvial yotqiziqlari jarliklar tarqalgan hududlarda rivojlangan. Jarlik prolyuviy kam quvvatli va qisqa vaqt oqimlari bilan to'planadi - uning maydoni va qalinligi bir oz kam. Jarlik prolyuviysining tarkibi yuvilishga uchragan jinslar bilan belgilanadi: ko'pincha u maydalangan chaqiqto'sh, qum va alevritning yomon saralangan aralashmasidan iborat.

Yuqori zonada qo'pol singan bo'laklar yotadi, chetlarida sog'lom tuproqlarning ulushi ortadi. Yotqiziq qatlamlari kam ko'rinishga ega, ko'pincha qatlamlar konus yuzasiga parallel ravishda egilgan.

Jarlik konuslari ko'ndalang kesimda qabariq shaklga ega. Nishablarning tikligi qanchalik baland bo'lsa, singan bo'laklar shunchalik dag'al bo'laklanuvchi bo'ladi.

Jarlik hosil bo'lish jarayonlari genetik jihatdan delyuvial jarayonlar bilan bog'liq. Jarlik hosil bo'lishining sharti tabiiy o't o'simliklarini yo'q qilishdir, ularning ildizlari maysazor hosil qiladi va nishabning bo'shashgan jinslarini mustahkamlaydi.

Vaqtinchalik suv oqimlari tog'li hududlarda chuqur daralarni, tekisliklarda esa jarlarni hosil qiladi.

Tog' yonbag'rlarida davriy ravishda vaqtinchalik suv oqimlari vujudga kelib turadi. Ular ko'ndalang kesimi V shakldagi va bo'ylama profili katta nishablikka ega bo'lgan notekis o'zanlarni hosil qiladi. Kuchli yomg'ir va jala vaqtida ushbu o'zarlardan to'lib suv oqadi. Bu oqimlar o'zi bilan ko'p miqdorda qattiq va turli o'lchamdagi nurash mahsulotlarini oqizib ketadi. Juda katta zichlikka ega bo'lgan bunday oqimlar o'zanni ham yuvadi. Tekislikka chiqqandan keyin oqimning tezligi keskin kamayadi va olib keltirilgan barcha bo'lakli material cho'kmaga o'tib, planda konus shaklidagi prolyuvial yotqiziqlarni hosil qiladi. Bunday yotqiziqlar o'zining differentsiyalanmagani bilan xarakterlanadi va ular *chiqaruv konuslari* deb ataladi (11.3-rasm).

Tekislik hudud-larda yumshoq lyossi-mon jinslarning yuvilishi natijasida *jarlar* hosil bo‘ladi. Jarlar yumshoq jinlarda juda tez rivojlanadi, ular bir-biriga tutashib jarliklar tizimi-ni hosil qiladi. Jarliklar tizimining rivojlanishi qishloq xo‘jaligiga katta ziyon yetkazadi, ularning rivojlanishi tufayli ko‘plab ekin maydonlari ishdan chiqadi. Bunday joylardagi o‘simliklar, qalin o‘rmonlar, ayniqsa tropik o‘rmonlar va hatto, tik yonbag‘irdagi yuvish jarayonlarini ham bir-muncha sekinlashtiradi. O‘simliksiz va o‘simlik siyrak o‘sadigan yerlarda eroziya kuchli bo‘ladi.



11.3-rasm. Chiqaruv konusi

O‘rta Osiyodagi tog‘larning etaklarida hosil bo‘lgan prolyuvial yotqiziqlar vaqtincha o‘zanli oqar suvlar hosilasidir. Tog‘ etagida hosil bo‘lgan chiqaruv konuslari ustida qishloq, shaharlar barpo etilgan. Masalan, Marg‘ilon, Qo‘qon, Konibodom shaharlari huddi shundaylardan.

Daryo vodiysining vujudga kelishi va rivojlanishida ham o‘zanli vaqtincha oqar suvlar katta ahamiyatga ega. O‘rta Osiyo daryolarining o‘rta va yuqori oqimlarida o‘zanli oqar suv keltirgan cho‘kindilar eroziya bazasiga, ya‘ni daryo o‘zaniga yoki tog‘ etagiga ko‘plab to‘planadi. Tog‘ etagida yig‘ilgan prolyuvial yotqiziqlar bir - necha yuz ming m² maydonni qum, shag‘al, xarsang va lyossimon jinlar bilan to‘ldirib, ustki ko‘rinishi konus shaklini hosil qiladi. Umuman, o‘zanli

vaqtincha oqar suvlar mahsuloti - prolyuvial yotqiziqlar deyarli yaxshi saralanmagan va lyossiga nisbatan og'irroq, 1,4-1,5 g/sm³, g'ovakligi taxminan 46%, tarkibida oson eriydigan tuzlar eol lyossidagiga nisbatan kam, donadorligi va mineralogik tarkibi esa, eol lyossiga o'xshab ketadi.

Prolyuvial lyossimon jinslar vaqtincha oqar suvlar keltirgan mayda zarrali jinslar bo'lib, uning tuzilishi eol jarayonida paydo bo'lgan jinslarga o'xshab, ko'pincha qatlam - qatlam bo'ladi. Ba'zan unda qum qatlamchalari, linzalari va yirik donali materiallar uchraydi. Lyossimon jinslar uzoq vaqt namlansa, g'ovakligi kamayadi. Prolyuvial lyossimon jinslar tog' etagida va keng vodiylarda to'planadi. Qalinligi bir - necha 10 m - 100 m gacha boradi, ular tub jins va shag'al ustida yotadi.

Delyuvial lyossimon jinslar tog' yonbag'irlarida, gumbazsimon tepaliklarda, jar va daryo supalarining yonbag'irlarida keng tarqalgan. U sarg'ishsimon, mallasimon bo'z tuproqdir. Gorizont bo'yicha bir xil, vertikal bo'yicha esa, turlicha o'zgarish (tovlanish) xususiyatiga ega. Uning bunday o'zgarish xususiyatiga ega bo'lishi o'zi paydo bo'lgan ona jinsning tarkibiga bog'lik. G'.O.Mavlonov delyuvial lyossimon jinslarni ikkiga ajratadi; birinchisi asosan mayda donali tuproqlardan iborat: unda chaqiq, yirik donali mahsulotlar (yirik qum, chag'iqtoosh, shag'al va qum linzalari) aralashgan bo'ladi. Bunday jinslar tog'li va baland tog'li o'lkalarning yonbag'irlarida keng tarqalgan.

Delyuvial lyossimon jinslar yonbag'irdagi yog'in suvlari surib, sidirib keltirishidan to'planadi. Ularning qalinligi bir - necha santimetrdan bir - necha o'n metrgacha boradi. Ikkinchi xil delyuvial lyossimon jinslar asosan changsimon va gil zarralardan iborat bo'lib, ularda chaqiq jinslar uchramaydi. Ular asosan yalangliklarda tarqalgan lyoss va lyossimon jinslardan iborat bo'lib, ko'hna supalarning yemirilib, qayta yotqizilishidan vujudga kelgan.

Ellyuvial lyossimon jinslar sarg'ish - bo'z yoki malla - bo'z rangda bo'ladi. Ular asosan g'ovak, mayda donali, ko'pincha saralanmagan, o'zi paydo bo'lgan tub jins ustida yotadi, ostida va orasida siniq jinslar bo'ladi. Ellyuvial lyossimon jinslar tog'lardagi kichik maydonchalar, masalan, suvayrg'ichlarda, qirlar ustida va suv yuvmaydigan joylarda

uchraydi. Ularning qalinligi bir - necha santimetrdan 2 - 3 m. gacha boradi.

11.7. Doimiy oqar suvlarning geomorfologik ishi

Flyuvial jarayonlar hosil qilgan relief shakllari *ikki guruhga bo'linadi*. Birinchisi, *vaqtinchalik oqar suvlar hosil qilgan relief shakllari* bo'lsa, ikkinchisi, *doimiy oqar suvlar hosil qilgan relief shakllaridir*.

Vaqtincha oqar suvlar oqimlari (soylar) hosil qilgan relief shakllariga mavsumiy daryolar, ya'ni bahor faslida to'ib-toshib oqadigan, yozda qurib qoladigan daryo (soy)larni tushunamiz. Arid iqlimli o'lkalar uchun xos bo'lgan bu daryolarning havzasini *uchta geomorfologik zonaga* bo'lish mumkin:

1. Suv yig'ish voronkasi.
2. Oqim kanali.
3. Yoyilmasi.

Suv yig'ish voronkasi kichik o'yiqlik jo'yaklar, jarlar, vodiylar yuqori darajali kichik irmoq havzalaridan tarkib topadi. Havzaning bo'ylama kesmasi tog'li o'lkalarda ancha tik bo'lsa, past tog' va qir-adir mintaqasida biroz yassilanadi. Soylarning manbai qismida ko'p holatlarda (agar cho'kindi jinslardan tuzilgan bo'lsa) o'yiqlik joylar, jo'yaklar va jarlar uchraydi. Suv ayirg'ich yassi bo'lsa, suv oqimi quyidagi bosqichlarni o'z boshidan kechiradi: sidiq'asiga qoplama oqim, juda mayda o'yiqlik jar, kichik jo'yakchalar, jarlar, irmoq yoki mustaqil soy vodiysi, havza. Mayda o'yiqlikchalar va kichik jo'yakchalarda mustaqil o'zan bo'lmaydi. Chunki ular denudatsiya natijasida tekislanib ketishi ham mumkin. Jarlar - soylarning birinchi bosqichi. Shu bois ularda turg'un o'zanlar mavjud.

Vaqtincha oqar daryolarning vodiysi geografik o'rni, tog' jinslari va qaysi relief shakli hamda iqlim mintaqasida joylashganligiga bog'liq holda turlicha ko'rinishga ega bo'ladi. Arid iqlimli o'lkalarning tekisligi yassi, tog'orasimon ko'rinishda bo'lib, ko'pincha ikkilamchi jarliklar

vodiyning tag qismida tarkib topadi. Masalan, Toshkent shahridan oqib o'tadigan Qoraqamish kanalining vodiysidan ko'ndalang kesma o'tkazsak, vodiyyassi shaklida, lekin tag qismi jarlar bilan qiymalangan, o'zan 10-15 m chuqurlikdagi va kengligi 30-100 m atrofida bo'lgan "kanyon"dan oqadi. Oqim kanali geomorfologik zonasi havzaning eng qisqa va eng tor joyi. Odatda, bu yerda irmoqlar bo'lmaydi hisobi. Vodiyyonbag'irlari tik bo'lib, suv toshqin paytlari ana shu "kanyon"dan shiddat bilan kuchli tezlikda oqib chiqadi. Sel hodisasi deb ataladigan bu oqim o'zi bilan katta-kichik xarsang toshlar, qum loyqalami aralashquralash holatda oqizib ketadi. Ba'zan daraxt, binolar qoldig'i, ko'prik parchalari bilan yoyilmaga chiqishi bilan oqim tezligi kamaya boradi va qorishma tarzidagi yotqiziqlarni to'shaydi. Yoyilmadasi yotqiziqlar qonuniy to'shaladi. Yoyilmaning tepa qismi (oqim kanaliga tutash joylari) yirik xarsangtoşlar uyumi bilan qoplangan bo'lsa, yoyilmaning chekkasi tomon qiyalik yassilanib shag'altoshlar maydalashib boradi-da, qum va loyqa jinslar bilan tugaydi. Bir nechta soylarning yoyilmalari bir-biriga ulanib, tog' etagidagi (yoki tog'oldi) tekisliklarini barpo etadi. Ular kelib chiqishiga ko'ra, *prolyuvial tekislik* deb ataladi. Jar - vaqtinchalik oqar suvlar uyumi o'yib yuvib ketishidan hosil bo'ladigan turli kattalikdagi chuqurlik. Jar yonbag'irlari tik katta chuqurlar bo'lib, ular jala yoki qor suvlarining yon bag'irlarini yuvib ketishi natijasida vujudga keladi. Jar, asosan, yumshoq jinslar (lyoss, lyossimon qumoq)dan tuzilgan baland tekisliklarda, tog' etagi qiyaliklarida ko'p uchraydi. Jarlarning paydo bo'lishi va yanada o'sishiga tabiiy omillar ham, insonning xo'jalik faoliyati ham sabab bo'ladi. Tabiiy omillarga quyidagilar kiradi:

1) balandlik reliefi, buning natijasida suv oqimining qiyaligi va kuchi ortadi;

2) yozgi yomg'irlarning jala tarzida yog'ishi va qorning bahorda jadal erishi. Buning natijasida kuchli suv oqimlari vujudga kelib, o'yiqlarni yanada kuchli chuqurlashtiradi;

3) joylarning oson yuviluvchi, ayni vaqtda, tik jarlik hosil qiluvchi tog' jinslaridan (lyosslar va lyossimon qumolardan) tarkib topganligi.

Sun'iy omillarga quyidagilar kiradi:

- 1) oqova va tashlama suvni oqizib qo'yish;
- 2) o'rmonlarni kesib yuborish;
- 3) agrotexnika qoidalariga xilof ravishda yerlarni haydash;
- 4) tartibsiz mol boqish.

Jarning uzunligi bir nechta o'n kilometrgacha, kengligi va chuqurligi bir nechta o'n metrgacha bo'ladi. Jarlar, odatda, yuqori qismining o'yilishi hisobiga o'sadi tagi yer osti suviga yetgandan keyin chuqurlashishdan to'xtaydi. Denudasiya jarayonlari kuchayib, jar yonbag'ining tikligi kamaya boradi. Jar balkaga - yassi jarga aylanadi. Jarlar O'rta Osiyoda (Farg'ona vodiysi), Volgabo'yining o'rmondasht va dasht zonalarida, Xitoyning lyosli viloyatlarida, AQSH va tropik mamlakatlarda ko'proq tarqalgan. Ular ekinzorlarni parchalab katta zarar keltiradi. Jar ko'payib ketmasligi uchun daraxtlar o'tqaziladi, to'g'on va to'siqlar, tarnovlar, suv omborlari quriladi.

11.8. Daryo vodiysining morfologik, genetik va tektonik turlari

Doimiy daryo oqimlari – daryolar - o'z faoliyati davomida daryo vodiylari deb ataladigan chiziqli salbiy relief shakllarini ishlab chiqaradi.

Daryo vodiylarining morfologik turlari (ko'ndalang profil shakli bo'yicha):

1.Qisiqlik (tor dara) - shovun qiyaliklar (daryo ustida osilgan bo'lishi mumkin). Odatda daryo vodiylari faqat ba'zi joylarda shovun chiziqli shaklga ega.

2.Dara – ko'ndalang kesimda o'tkir (kamdan-kam hollarda to'g'ri) burchak hosil qiladigan tog' soyligi – deyarli shovun qiyaliklar, pog'onali bo'lishi mumkin. Asosan arid iqlimida tarqalgan (tik qiyaliklar saqlanib qolgan). Kolorado daryosining katta Kanyoni (uzunligi 380 km, chuqurligi 1800 m gacha).

3. *V* - shaklidagi vodiylar - yog'ingarchilik ko'p bo'lgan joylarda, yonbag'irlar jadal ravishda yemiriladi. Kanyondan farqli o'laroq, yassiroq qiyaliklar.

4. *U* – shaklidagi qayir vodiysi. Keng yassi chuqurlikdan iborat (oqim-qayir), yonbag'irlari qayir usti terrasasi. Daryo vodiysining kengligi oqimga nisbatan 10 marta keng. Bunday vodiylar *V*-shaklidagi vodiylarda daryolarning meandrlanish natijasida kengayishi hisobiga paydo bo'lgan.

Qayir vodiysi *ishlov berilgan vodiylarga; qisiqlik (tor dara), dara – ko'ndalang kesimda o'tkir, V - shaklidagi vodiylar esa ishlov berilmagan vodiylarga* kiradi.

Ishlov berilgan vodiylarda ko'ndalang profilni tuzishdan tashqari, ishlov berilmagan shaklidan bo'ylama profildan farqlanadi.

Daryoning bo'ylama profili – oqim bo'ylab chuqurlik o'tmetkasining o'zgarish grafigi. Oqim bo'ylab nishablikning taqsimlanish xarakteri bo'yicha *bo'ylama profil 4 ta asosiy turga ajratiladi:*

- *pog'onali* – qattiq tog' jinslari yoki ko'llar (oqim) shaklida yaxshi aniqlangan oraliq eroziya ko'rinishda mavjud bo'lganda. Ostona, sharsharalar bor, nishablik har xil uchastkalarda o'zgaradi.

- *qabariq* – (uzilma) – daryoning yuqori oqimlarida kichik va pastki oqimlarda katta qiyaliklarga ega. Bu kamdan-kam uchraydi, masalan, platformalar qalqonlarida (Kola daryosi, Kareliya).

- *to'g'ri chiziqli* - daryoning butun uzunligi bo'ylab nisbatan bir xil qiyalik.

- *silliq botiq* yoki muvozanat profili – botiq egri giperbolik ko'rinishda, irmoqlar birmuncha tik va quyilish oldi birmuncha yassi. Bu eroziyaning eng yuqori darajasi bo'lib, unda daryoning eroziya va akkumulyativ faoliyati o'zaro muvozanatlanadi. Muvozanat profilini faqat uzoq tektonik tinish sharoitida ishlab chiqish mumkin.

Ishlov berilgan daryo vodiysi profili yassi qavariq, ishlov berilmaganda – bosqichli yoki yassi ko'rinishga ega bo'ladi.

Qatlamlarning gorizontal yotadigan joylarida daryo tarmog‘i tasodifiy yoki relefdagi qiyalik bilan belgilanadi, ya’ni, ularda tektonik tuzilish kuzatilmaydi - atektonik yoki neytral vodiylar.

Tektonik tuzilmalar daryo vodiylarining shakllanishiga ta’sir qiladigan joylarda *tektonik vodiylar* deb ataladi.

Tektonik vodiylarning turlari quyidagilardan iborat:

1.*Bo‘ylama* – daryo vodiylari burmalanish o‘qi yo‘nalishi, uzilma chizig‘i bilan mos keladi.

2.*Ko‘ndalang* – daryo vodiylari burma o‘qi bilan yoki uzilma chizig‘i bilan kesishadi.

Bo‘ylama daryo vodiysi.

A. *Sinklinal*. Daryo vodiysi sinklinal o‘qiga to‘g‘ri keladi. Qarama-qarshi tomonlardagi jins qatlamlari oqim tomon tushadi. Nishablarda grunt suvlarining chiqishi, ko‘chkilar kuzatilishi mumkin. Vodiylar ko‘pincha simmetrikdir.

B. *Antiklinal*. Daryo vodiysi antiklinal burmalar o‘qlari bo‘ylab joylashgan. Qarama-qarshi yon bag‘irlardagi jins qatlamlari daryodan qarama-qarshi tomonga tushadi. Bosqichlar paydo bo‘lishi mumkin (agar qatlamlar turli xil mustahkamlikka ega bo‘lsa). Grunt suvlarining chiqishi yo‘q. Vodiylar ko‘pincha simmetrikdir.

B. *Monoklinal*. Ular antiklinal yoki sinklinal burmalarning qanotlarida yoki bir tomonga tushadigan cho‘kindi tog‘ jinslari qatlamlaridan tashkil topgan yuzada hosil bo‘ladi. Vodiy odatda assimetrikdir. Vodiyning bir qiyaligi daryodan, ikkinchisi daryoga tushadi. Bir qiyalik tik, ikkinchisi yassi.

G. Vodiylar - grabenlar. Keng tekis chuqur, to‘g‘ri yoki pog‘onali qiyaliklar. Vodiy odatda simmetrikdir (yuqori Reyn).

D. Vodiy – uzilma. Ko‘pincha nosimmetrik.

Ko‘ndalang daryo vodiysi.

Antetsedli vodiy (lot. *antecedens* - oldingi), o‘sib borayotgan balandlikni kesib o‘tuvchi va geologik yoshi ikkinchisidan katta bo‘lgan daryo vodiysi. Antetsed daryo tarmog‘i allaqachon yotqizilgan yer

yuzasining bir qismi ko'tarilganda paydo bo'ladi va daryo eroziyasi tezligi yerning ko'tarilish tezligidan oshib ketadi.

A. Antecidli - daryo kesib o'tgan balandlikdan qadimgi. Balandlik ko'tarilayotganda daryo bilan kesiladi. Daryo vodiysi ko'pincha simmetrikdir. Masalan, Hind va Brahmaputra asta-sekin ko'tarilgan tog' tizmasiga qulab tushishdi (garchi bu misol uchun regressiv eroziya nazariyasi mavjud bo'lsa ham).

B. Epigenetik. Daryo oqib o'tadigan hududdan yoshroq. Daryo vodiysi gorizontaal yotgan qatlamlarga yotqizilgan. U asta-sekin chuqurlashdi. Vodiy qadimiy ko'milgan relefni ochib berdi, ya'ni, qadimiy poydevorga yotqizilgan. Natijada, qadimiy relefning ko'tarilishi daryo yo'nalishi bo'yicha kesiladi. Qadimgi poydevorga mo'ljallangan daryo tarmog'i burmalar o'qlarini to'g'ri yoki boshqa burchak ostida kesib o'tishi mumkin.

Tog'li daryo vodiylari ko'pincha bo'ylama va ko'ndalang qismlarning almashinishidan iborat.

11.9. Daryo o'zani, meandra, qayir, terrasa, vodiy, havza

O'zan suv oqimlari o'zining geologik faoliyatida *daryo vodiylarini* hosil qiladi. Daryo asosiy daryo va uning irmoqlari, irmoqlarining soylari, soylarining jilg'alaridan tarkib topgan tizimni tashkil etadi. Daryo tizimi egallagan maydon *daryo havzasi* deyiladi. Daryo havzalari bir-biridan suvayirg'ichlari bilan chegaralanadi.

O'zan. O'zan deb, daryo vodiysining suv oqayotgan chuqur qismiga aytiladi. Daryolarning ko'p qismi meandr hosil qilib oqadi. Meandrlar planda turlicha shaklda bo'lishi mumkin. Daryo o'zanining vodiy tubida ilon izi hosil qilib oqishi daryo qirg'oqlaridan birining yuvilishi va ikkinchisida yotqiziqalar yotqizilishi hisobiga amalga oshadi.

Qirg'oq yuvilishining faolligi oqim o'zagining qirg'oqqa yondoshuv burchagi (va oqimning eng yuqori tezligi) qancha katta bo'lsa, yuvilish tezligiga ham shuncha katta bo'ladi. To'g'ri chiziqli o'zanlarda

oqim o‘zagi uning markaziy qismida joylashgan bo‘ladi, qirg‘oq tomon tezlik susayib boradi. Bunday sharoitlarda qirg‘oq yuvilmaydi.

Qirg‘oqning yuvilish tezligi vodiy shakllangan tog‘ jinslarining mustahkamligiga bog‘liq.

Qattiq tog‘ jinslaridan oqib o‘tayotgan daryolarda oqim o‘lchamiga bog‘liq bo‘lmasdan qirg‘oqning yuvilish tezligi keskin pasayadi. Qirg‘oqning eng yuqori yuvilish tezligi Amudaryoda qayd etilgan bo‘lib, yiliga 1000-1200 m. ni tashkil etadi. Amudaryo qirg‘og‘ining yuvilishi bir kecha-kunduz va hatto soatlar davomida o‘zgarib turadi.

Qayir. Daryoning vaqti - vaqti bilan suv bosadigan qirg‘oqlarini qayirlar deb ataladi. Ulardagi to‘planadigan yotqiziqlar uzan fatsiyasinikidan anchagina maydaligi bilan farq qiladi va o‘ziga xos tekstura va strukturaga ega bo‘ladi. Qayir yotqiziqlari asosan saralanmagan alevrolitlarda, pelo-alevritlardan va gillardan iborat bo‘ladi. Qayirlarda botqoqliklar va to‘qayzorlar rivojlanadi.

Qayirlar quruqlikning 3 % ga yaqinini tashkil etadi, ammo ularning inson hayotidagi ahamiyati juda katta.

Qayirlar uzoq vaqt davomida kechadigan yon eroziya bosqichida shakllanadi.

Oqim to‘liq bo‘lgan vaqtlarda suv o‘zanidan toshib, butun vodiyni qoplab oladi va qayirlarda ham cho‘kindi to‘planadi. Bunda mayda alevritli, gilli va qumli material cho‘kmaga o‘tadi.

Qayir usti supalari (terrasalar, lotincha “*terra*” so‘zidan olingan bo‘lib, tuproq degan ma’noni anglatadi). Tektonik harakatlarning uzlukli-uzluksizlik xususiyati qayir usti supalarining shakllanishiga olib keladi. Ma’lumki, yer po‘stida tektonik harakatlar to‘xtovsiz davom etadi. Ammo ularning yo‘nalganligi va tezligi vaqt bo‘yicha o‘zgarib turadi. Hududning umumiy ko‘tarilishida tektonik harakatlar tezligi o‘zgarib turishi natijasida chuqurlatish va yon eroziyalar o‘zaro almashinib turadi. Buning natijasida qayir usti supalari shakllanadi. Qayir usti supalarining yuzasi daryo oqimi va daryo vodiysi tomon ozroq qiyalangan bo‘ladi. Ular har doim daryo o‘zani va qayiridan gipsometrik balandda joylashgan bo‘ladi va shuning uchun ham

qayirusti supasi deyiladi (11.4-rasm). Daryo o‘zanining meandrlanishi tufayli bunday supalar yuvilib ketishi orqali ularning faqat fragmentlari qolishi mumkin.



11.4-rasm. Buyuk Kanondagi qayirusti supalari.

www.fototerra.ru.

Qayir usti supalari subgorizontal tekisliklardan tarkib topgan bo‘ladi; ular o‘zidan pastdagi supa yoki qayirdan zina orqali ajralgan bo‘ladi, daryo tomondan supalarning chegaralovchi qoshlar aniq ifodalangan yoki tekislangan bo‘lishi mumkin, orqa tomoni esa ustidagi zinaga qarab ko‘tarilgan yoki tub jinslarga yondoshgan bo‘ladi. Supalar siklli va mahalliy turlarga ajratiladi.

Siklli supalar daryoning butun vodiy bo‘ylab, mahalliy supalar esa uning muayyan uchastkalarida rivojlangan bo‘ladi. Supalar tog‘li rayonlarda aniq ifodalangan bo‘ladi.

Siklli supalar erozion-akkumulyativ siklda shakllanadi va quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi:

- chuqurlatish eroziyasi;
- yon eroziya;
- akkumulyatsiya;
- dinamik muvozanat.

Erozion-akkumulyativ sikl davomida cho‘kindi to‘plangan va usti qayir bilan qoplangan chuqurlik hosil bo‘ladi. Chuqurlatish bosqichidan boshlangan yangi erozion sikl jarayonida qayir asta-sekin supaga

aylanadi. Uning yuzasi o‘zan oqimi ta’sir zonasidan tashqarida joylashgan bo‘ladi. Uning yuzasida qoplama hosila deb ataluvchi prolyuviy, kollyuviy, soliflyuksion yotqiziqalar, lyosslar va boshqalar to‘planishi mumkin. Ularning qalinligi o‘nlab metr ga boradi.

Allyuviy qalinligi va ostidagi jinslar munosabati bo‘yicha *akkumulyativ (to‘planish supalari)*, *erozion (yuvilish supalari)* va *erozion-akkumulyativ (aralash) supalarga ajratiladi*.

Akkumulyativ supalarda allyuviy qalinligi o‘nlab va yuzlab metr ga borishi mumkin (yirik daryolarda 20-30 m. ni tashkil etadi).

Erozion supalarda allyuviy qalinligi yuqori bo‘lmaydi, u faqat o‘zan yotqiziqalaridan iborat. Bunday supalar yuzasida yo tub jinslar, yoki boshqa genezisdagi bo‘shoq jinslar ochilib yotadi.

Erozion-akkumulyativ supalarda allyuviyning barcha fatsiyalari rivojlangan, yuzasi gorizont bo‘ladi.

Supalarning vujudga kelish sabablari. Supalarning shakllanishi iqlimning o‘zgarishi va tektonik harakatlar bilan bog‘liq. Iqlim supalar shakllanishida asosiy omil hisoblanadi.

Oqimning harakat kuchi suv hajmiga bog‘liq. Namgarchilikning oshishi oqim suvining hajmini va uning kuchini oshiradi. Uning erozion qobiliyati oshadi, bungacha tiklangan muvozanat buziladi, chuqurlatish eroziyasi boshlanadi. Daryo o‘zining yangi muvozanat profilini hosil qila boshlaydi. Oldingi qayir suv ko‘p bo‘lgandagi sathdan chiqadi va qayir usti supasiga aylanadi.

Bosh eroziya bazisining tutgan o‘rni daryodagi suv oqimining faoliyatini nazorat qiladi. Eroziya bazisining o‘zgarishi tektonik harakatlar yoki Dunyo okeani sathining evstatik tebranishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Muzlik bosish davrlarida Dunyo okeani sathi pasayadi va uning chekinish davrlarida ko‘tariladi. Eroziya bazisining ko‘tarilishi vodiylarda allyuviy akkumulyatsiyasi jarayonini to‘xtatadi. Eroziya bazisining cho‘kishi vodiylarda chuqurlatish eroziyasiga olib keladi. Tog‘li rayonlarda bu jarayonlar tektonik harakatlar tufayli vujudga keladi.

Vodiylarining asimmetriyasi. Daryo vodiylarining betlari simmetrik yoki asimmetrik bo'lishi mumkin. Ko'p hollarda betlaridan biri nishab va baland, ikkinchisi keng va past nishablikdagi asimmetrik vodiylar kuzatiladi. O'zan nishabligi yuqori bo'lgan betga tomon surilgan bo'ladi. Daryo vodiylari ko'ndalang kesmasining bunday asimmetriyasi quyidagi sabablar tufayli vujudga kelishi mumkin:

- yer sharining o'z o'qi atrofida aylanishi bilan bog'liq sayyorar;
- tektonik;
- ekzogen jarayonlar faoliyati.

Yer yuzasining barcha joylarida Yerning aylanishi bilan bog'liq Ber - Babine qonuni bo'yicha meridional yo'nalishda oquvchi barcha daryolarning vodiysi asimmetrik tuzilishga ega bo'ladi. Bunda shimoliy yarim shardagi daryolar vodiyning o'ng betini, janubiy yarim shardagilar esa chap betini ko'proq yuvadi (Koriolis qoidasi). Bunday daryolar o'zining rivojlanishi davomida o'ngga suriladi. Shu tufayli ularning o'ng beti baland va tik, chap beti esa keng, supalangan bo'ladi. Bunday asimmetriya Volga, Dnepr, Dona, Ob, Yenisey, Lena singari yirik daryolarning vodiylarida yaqqol kuzatiladi.

Vodiylarning asimmetriyasi tektonik sabablar tufayli ham kelib chiqishi mumkin. Bunday strukturaviy asimmetriya bir tomonga qiyalanib yotuvchi qatlamlar bo'yicha oqadigan daryolarda kuzatiladi.

Vodiylarning asimmetriyasi ularning har ikkala betida yuviladigan tog' jinlarining eroziyaga turlicha bardoshligi tufayli ham shakllanadi (11.5-rasm).

Daryo vodiylari antetsedentli va qo'shib oluvchi bo'lishi mumkin. Antetsedentli - bu daryo qirqib o'tadigan struktura shakllanmasdan oldin rivojlangan vodiidir. Bunda struktura qanday tezlikda o'ssa, uni daryo shu tezlikda qirqadi.

Daryo boshlanishidagi qo'shib olish bir-biri tomon progressiv o'sib boruvchi daryolarda kuzatiladi. Masalan, Ortoloy tizmasidagi Tersog'ar soyi ikkiga bo'linib, bir tarmog'i janubga qarab oqib, Oltindarada Muksuvga quyuladi. Ikkinchi tarmog'i esa shimolga qarab oqib, Qizilsuvga quyuladi.

Daryolarning geologik ishi natijasida hosil bo'lgan relef shakllaridan eng yiriklari vodiylar va havzalardir.

Daryo vodiylarining shakli. Daryo vodiylarining tuzilishi tog' jinslarining qattiq yoki yumshoqligiga bog'liq bo'ladi.



11.5-rasm. Asimmetrik daryo vodiysi

Qattiq tog' jinslaridan tashkil topgan maydonlardan oqadigan daryolar tik yonbag'irli va tog' vodiylarini hosil qiladi. Bunga tabiiy darvozalar: Temirlang, Temir, Boum, Jung'ariya tipik misoldir. Yumshoq tog' jinslardan tashkil topgan maydonlarda daryo vodiylari keng va yassi yonbag'irli, ularda o'simliklar ko'p taraqqiy qilgan bo'ladi. Bunday vodiylar Farg'ona va Hisor tog'larining janubiy qismlarida keng tarqalgan.

Ba'zi olimlar daryo vodiylarini genezisiga ko'ra erozion (yuqoridagi xillar tegishli) va tektonik turlarga bo'ladilar.

Antiklinal, sinklinal, monoklinal, graben, yer yoriqlari bo'ylab rivojlangan vodiylarda allyuvial yotqiziqlar juda kam bo'ladi yoki umuman uchramaydi.

Daryo vodiylari planda ko'rinishi yoki morfologik tuzilishiga ko'ra *dara, qisiq, kanon, tog'arasimon, yashchiksimon, U va V shakllarda bo'ladi.*

Tog' daryolari suvi kam bo'lishiga qaramasdan nihoyatda katta geologik ish bajaradi. Oqimi har doim turbulent xususiyatga ega bo'ladi. Ularda chuqurlatish eroziyasi daryolarning yuqori va o'rta oqimlarida o'zan tagini o'yib, lotincha V harfiga o'xshash chuqur daralarni hosil

qiladi (11.6-rasm). Bunday daralar Norin, Chirchiq, Ohangaron daryolarining yuqori oqimida ko‘p uchraydi. Bahor va kuz fasllarida chuqurlatish eroziyasi yana ham kuchayadi. Tog‘ daryolari yumshoq jinslardan o‘tganda U shakldagi vodiylarni hosil qilishi mumkin (11.7-rasm).

Dunyodagi eng chuqur dara AQSh dagi Kolorado kon‘oni hisoblanadi. *Buyuk Kanon (Grand Canyon)* AQShning Arizona shtatidagi Kolorado platosida joylashgan.



11.6-rasm. V shaklidagi vodiylar.



11.7-rasm. U shaklidagi vodiylar.

Grand Kanon Kolorado daryosi faoliyati tufayli hosil bo‘lgan, kengligi 29 kilometr ga boradi, suv sathi bo‘yicha esa bir kilometr ga yaqin. *Buyuk Kanonning* uzunligi 446 kilometr bo‘lib, chuqurligi 1600 metrni tashkil etadi.

Buyuk Kanonning shakllanishi tektonik harakatlar va Kolorado platosining ko‘tarilishi bilan bog‘liq. Shu tufayli daryoda oqim tezligi kuchaygan, ohaktoshlar va qumtoshlardan iborat tubini yuvib, chuqurlatish eroziyasi tufayli hozirgi ko‘rinishini olgan. Bunday yirik kanonga Janubiy Amerikadagi Fish-River kanonini ham misol qilib ko‘rsatsa bo‘ladi. U butun oqimi davomida meandr hosil qilgan (11.8-rasm).

Daryolar gidrodinamik rejimi bo‘yicha tog‘ va tekislik daryolariga bo‘linadi.

Tog‘ daryolari. Tog‘li hududlarda daryo o‘zani oqim tezligining yuqoriligi tufayli asosan to‘g‘ri chiziqli va vodiysi tor bo‘ladi. Buning

asosiy sababi chuqurlatish eroziyasining faolligidir. O‘zan va butun vodiya to‘plangan allyuvial jinslar barqaror emas, ba‘zan yuvilib turadi. Eroziyaga uchraydigan tub jinslarning qattiq yoki yumshoqligi daryo vodiylarining shu joyda bir-muncha kengayishi, torayishi va burilishiga olib kelishi mumkin.



11.8-rasm. Fish-river kanoni-ning fazodan ko‘rinishi.
www.fototerra.ru.

Vodiylarning kengaygan joylarida daryo o‘zani tarmoqlanishi, kam egrilikdagi meandr hosil qilishi, takomillashmagan qayrga ega bo‘lishi mumkin.

Tekislik daryolari. Ularda asosan yon eroziya kuchli rivojlangan bo‘ladi. Vodiyning ko‘ndalang kesmasi U harfiga o‘xshaydi, tog‘orasimon, yassilangan, keng supali shakllardan iborat bo‘ladi.

Tekisliklarda daryo oqimlari to‘g‘ri chiziqli, meandrli yoki tarmoqlangan bo‘lishi mumkin. Tekislik daryolarining buralib - buralib oqishini *meandr* (Kichik Osiyodagi Meandr daryosi nomidan olingan) deyiladi (11.9-rasm).

Meandrlar meandrlanish qambarini hosil qiladi. Ular burilishining tashqi yoyida o‘zan qirg‘og‘i yuvilib boradi va ichki yoyida qumli qoshlar (kosalar) hosil bo‘ladi. Oqimning tarmoqlanishi tufayli oqim bo‘yicha cho‘zilgan qum orollari shakllanadi.

Vaqt o‘tishi bilan tekislik yuzasida meandrlanish qambarining migratsiyasi sodir bo‘ladi. Bu jarayon oqim keltirgan cho‘kindi materiallarning meandrlanish qambarida to‘planib borishi natijasida uning sathi ko‘tarilib, oqim qo‘qqisidan pastroq bo‘lgan allyuvial tekislikka siljiydi. Meandrlanish qambarining hosil bo‘lishiga va

migratsiyasiga Sirdaryo va Amudaryoning Turon pasttekisligidan oqib o'tishini misol qilib ko'rsatsa bo'ladi.



11.9-rasm. Missisipi daryosining meandrlanishi.

<http://fotoart.org.ua>

Meandrlanish qambarining kengligi 25-30 km. ga boradi. Vaqt o'tishi bilan meandrlanish qambarining tekislik yuzasi bo'ylab migratsiyasi tufayli allyuvial yotqiziqlarning kengligi yuzlab kilometrarga oshadi.

Ba'zi meandrlar keyinchalik rivojlanib qoldiq ko'llarni, botqoqliklarni, to'qayzorlarni vujudga keltirishi mumkin.

Daryolarning quyulish qismi. Daryolarning quyulish qismining shakllanishiga turli omillar: daryodagi suv sarfi va uning vaqt davomida o'zgarishi, daryo keltiradigan bo'lakli materialning miqdori va tarkibi, eroziya bazisi havzasi suvining sho'rliigi va tektonik harakatlar hisoblanadi. Ularning orasida tashib keltirilayotgan materiallar hajmi va tektonik harakatlar yetakchi sanaladi, nisbatiga ko'ra daryolarning quyulish joyida delta yoki estuariy hosil bo'ladi.

Deltalar. Daryolarning tashib keltirgan terrigen materiallar eroziya bazisi hisoblangan dengiz yoki ko'llarga quyulish joyida cho'kmaga o'tishi tufayli grekcha Δ (delta) harfiga o'xshash shakldagi yotqiziqlar

vujudga keladi. Daryolar deltasi ular keltirgan choʻkindilar hisobiga dengiz maydonining anchagina qismini egallab, kengayib boradi. Masalan, Volga daryosining deltasi 19000 km², Lena daryosiniki 29500 km², Amudaryoniki 9000 km².

Yer usti deltasi suv osti deltasiga (avandelta), u esa oʻz navbatida suv havzasining ichkarisiga qarab choʻkindi toʻplanish faqat muallaq zarralar hisobiga sodir boʻladigan prodeltaga almashinadi.

Agar eroziya bazisi koʻtarilsa, eroziya ishi sustlashadi va choʻkindi materiallar choʻkmaga oʻtadi.

Estuariylar. Daryo vodiysi boʻylab ancha masofaga kirib boruvchi havza qoʻltigʻi estuariy deyiladi. Uning hosil boʻlish sabablari turlicha. Estuariylar dengiz sathining koʻtarilishi yoki daryo quyulish qismining choʻkishi orqali vujudga kelishi mumkin. Keyingi holda daryolarning havzaga quyulish qismidagi sohillar suv ostida qolib ketadi (Ob, Yenisey daryolari).

Estuariylar dengiz sohilidagi priliv va otlivlar bilan ham bogʻliq boʻladi. Priliv vaqtida dengiz daryolarning quyulish qismini ham qamrab oladi.



11.0-rasm. Zimbabvedagi Viktoriya sharsharasi.
<http://fotoart.org.ua>

Sharsharalar. Tog‘ daryolari va platolardan oqib o‘tadigan deyarli barcha daryolarda sharsharalar kuzatiladi. Sharsharalarning vujudga kelishi daryo vodiysidagi tub jinslarining mexanik xossalari va yotish sharoitlari hamda geologik strukturalar bilan bog‘liq. Dunyodagi eng yirik va baland sharsharalar - Venesueladagi Angela, Zimbabvedagi Viktoriya, AQShdagi Niagaralar hisoblanadi (11.10-rasm).

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Flyuvial atamasi nimani anglatadi?
2. Flyuvial jarayonlar deb nimaga aytiladi?
3. Daryolarda suv oqimi qanday ishlarni bajaradi?
4. Beruni qonuni qanday formula orqali ifodalanadi?
5. Suv oqimining tirik kuchi deb nimaga aytiladi?
6. Yer usti oqar suvlarining geologik faoliyati nimalardan iborat?
7. Allyuviy tushunchasi nimani anglatadi?
8. Allyuviy qanday hosil bo‘ladi?
9. Allyuviy nimalardan iborat bo‘ladi?
10. Allyuviyning tarkibi va paydo bo‘lishiga asosiy qanday omillar ta’sir qiladi?
11. Allyuviyning qanday genetik turlarini bilasiz?
12. Geomorfologik omil daryoning qanday gidrodinamik ko‘rsatkichlarini aniqlaydi?
13. Allyuviyning litologik tarkibi va teksturasi nimaga bog‘liq bo‘ladi?
14. Quruqlikda eng keng tarqalgan ekzogen relief hosil qiluvchi vosita nima?
15. Suv oqimi qanday denudatsion ishlarni bajaradi?
16. Eroziya va akkumulyativ relief shakllarini shartli ravishda qanday shakllarga ajratish mumkin?
17. Eroziya jarayonlarining namoyon bo‘lish jadalligiga ko‘ra qanday modellarga ajratiladi?
18. Prolyuviy tushunchasi nimani anglatadi?
19. Prolyuviyning qanday ikkita kichik turi mavjud?
20. Ko‘ndalang profil bo‘yicha daryo vodiylarining qanday morfologik turlarini bilasiz?
21. Qayir vodiysi ishlov berilgan va ishlov berilmagan vodiylarga nimalar kiradi?

22.Oqim bo‘ylab nishablikning taqsimlanish xarakteri bo‘yicha bo‘ylama profilning qanday turlari ajratiladi?

23.Tektonik vodiylarning qanday turlarini bilasiz?

24.Daryo havzasi deb nimaga aytiladi?

25.O‘zan deb nimaga aytiladi?

26.Qayir deb nimaga aytiladi?

27.Qayir usti supalari deb nimaga aytiladi?

28.Siklli supalar deb nimaga aytiladi?

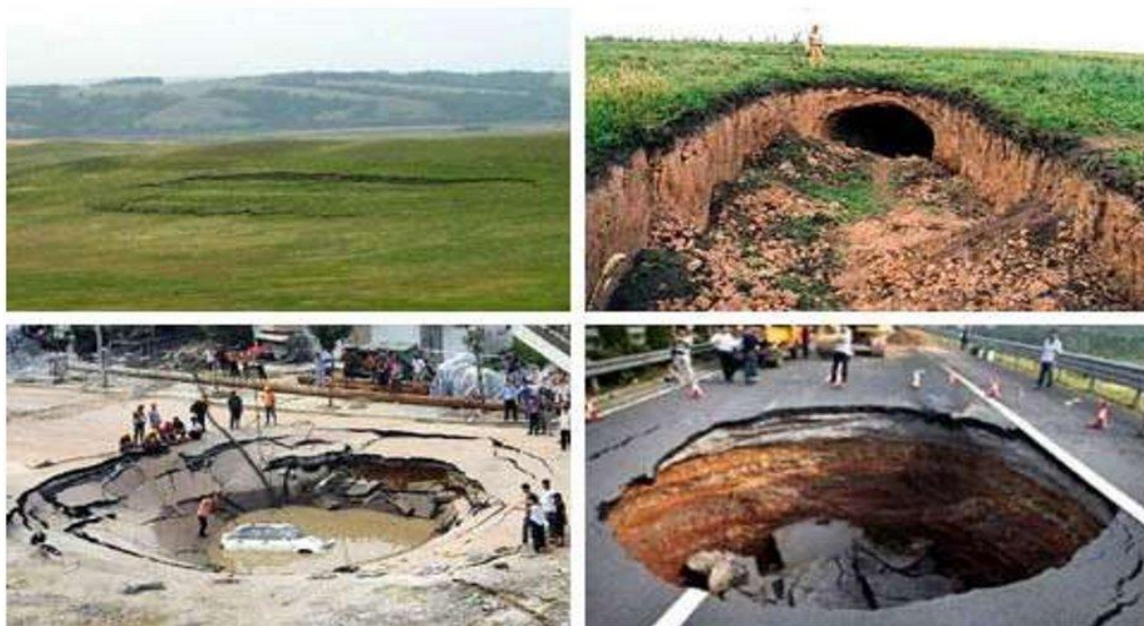
29.Daryo vodiylari planda ko‘rinishiga yoki morfologik tuzilishiga ko‘ra qanday shakllarda bo‘ladi?

30.Meandr deb nimaga aytiladi?

XII-BOB. SUFFOZION VA KARST YARAYONLARI VA RELEF SHAKLLARI

12.1.Suffoziya jarayonlari va uning karst yarayonlaridan farqi. Suffozion jarayonlarga moyil tog' jinslari

Suffoziya lotincha soʻzdan olingan boʻlib, “*kavlash*” degan maʼnoni bildiradi. Togʻ jinslari gʻovak va yoriqlardagi suv oqimi maʼlum bir sharoitda, ularning tarkibidagi oʻta mayda zarralarni harakatga keltirishi va turli masofalarga tashib ketishi mumkin. Toʻldirilgan yoriq va boʻshliqlar, qum, shagʻallar orasidan mayda zarralarning yer osti suvlari bilan yuvilishi *suffoziya deb yuritiladi*. Suffoziyaning rivojlanishi, togʻ jinslarining yoriq hamda boʻshliqlarini toʻldirgan jinslarning filtratsion mustahkamligini xarakterlaydi.



12.1-rasm. Suffoziya

Suffoziya ikki xil xarakterga ega jarayondir. Suvlar taʼsirida jinslarning erishi va tashilishini xarakterlovchi *kimyoviy suffoziya* va yer osti suvi oqimining taʼsiri natijasida mayda jins zarrachalarining yuvilishini xarakterlovchi *kimyoviy suffoziya* va yer osti suvi oqimining

ta'siri natijasida mayda jins zarralarining yuvilishini xarakterlovchi *mexanik suffoziyadan* iboratdir. Odatda, mexanik suffoziya qumli, qumli-shag'alli, gilli (gil, gilli tuproq, qumoq tuproq, lyossimon) 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 turli-tuman ko'rinishida 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 yoriqlarning hosil bo'lishiga va qiyalik turg'unligining buzilishiga olib keladi. Agar suffoziya inshoot asosining tagida sodir bo'lsa, katta miqdorda va notekis deformatsiyaga sababchi bo'ladi, oqibatda inshootlar buzilishi mumkin.

Suffoziya tog' jinslarining suv o'tkazuvchanligini keskin o'zgartirishi, yoriqlar orasida yuvilgan yo'llar hosil qilishi mumkin, natijada qurilish kotlovanlariga va yer osti inshootlariga ko'p miqdorda suv quyilishi, kanallardan, suv omborlaridan, sug'orish dalalaridan va ko'p miqdorda suv yo'qotilishi mumkin.

Suffoziya jarayoni zovurlarning samarali ishlash rejimini, suv yig'uvchi inshootlar suzgichlarini va beton ariqchalarini buzadi. 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, 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), A.N.Patrashov (1938-1945) va V.S.Istominalarning (1957) tadqiqot ishlari natijasiga ko'ra, suffoziya jarayoni asosan granulometrik tarkibi, turli-tumanlik (notekislik)

koeffitsiyentining qiymati 20 dan ortiq, gidravlik gradient $J > 5$ bo'lganda rivojlanadi:

$$K_H = \frac{d_{60}}{d_{10}} > 20 \quad \text{va} \quad J > 5, \quad (12.1)$$

bu yerda d_{60} - zarralarning nazorat qiluvchi diametri; d_{10} - zarralarning effektiv diametri.

Eruvchan tog' jinslarida rivojlanadigan kimyoviy suffoziya - karst hodisasini vujudga keltiradi. Bu hodisa asosan, ohaktosh, dolomit, gips, osh tuzi, angidrit va bo'r jinslarida keng tarqalgan.

Suffoziya - bu karstga juda yaqin jarayon bo'lib, tuproqning cho'kishiga olib keladi. Suffoziyada suv qatlamida V - shaklidagi voronkalar paydo bo'ladi. Erimaydigan tog' jinslarda bo'shliqlar hosil bo'ladi. Ushbu bo'shliqlarning ko'payishi tufayli, ularning shiplari beqaror bo'lib, qulab tushadi. Karstlash va suffoziya jarayonlarining tezligi yer osti suvlarining kimyoviy tarkibiga va ularning haroratiga bog'liq.

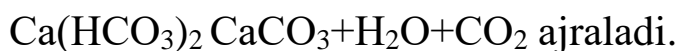
Suffoziya - Yer osti suvlari ta'sirida tog' jinslari massividan mayda mineral (xlorli, sulfat, karbonat tuzlar va boshq.) zarrachalarining mexanik ravishda yuvilish jarayonidir. Suffoziya ko'proq qumli, lyosli va shunga o'xshash dispersli jinslarda sodir bo'ladi. Suffoziya massivning tuzilishi va tarkibiga nisbatan: turli tarkibli jinslarning qatlamlarida va bu qatlamlarning ulanish joylarida; tektonik buzilish zonalaridagi darzliklardagi bir jinsli bo'lmagan to'ldirgichlarda; tog' jinslarining ulanish joylarida va sun'iy inshootlar (filtr, drenaj va boshyaq.) dan to'kilgan materiallarda rivojlanadi. Tog' jinslarining granulometrik tarkibi turlilik darajasini kupayishi, yer osti suvlari harakati tezligining oshishi suffoziyani vujudga kelishiga imkon tug'diradi. Suffoziya tog' jinslari tarkibi va strukturasi o'zgarishiga, ularning g'ovakliligi va suv o'tkazuvchanligining ortishiga, mahkamliligining pasayishiga olib keladi. Natijada ustki qatlam cho'kib, yuqorida diametri 10 m gacha, ba'zan 100 - 500 m gacha bo'lgan mayda

va yirik halqasimon chuqurlar hosil bo'ladi. Suffoziya natijasida yumshagan jinslar tog' yon bag'irlarida ko'chki hosil bo'lishiga imkon yaratadi. Inshootlar asosidagi tog' jinslarda suffoziya ularning notekis cho'kishiga, shaklini o'zgartirishiga va buzilishiga olib keladi.

Suv yer yuzasidagi jinslar orasiga kirib, tuproq zarrachalari va eritmalarni tog' yonbag'riga, jar, zovur, daryo, ko'l tagiga chiqarib tashlaydi. Cho'l sharoitidagi suffozion jarayon ta'sirida yer qisman cho'kadi va buning natijasida cho'l tovoqchalari hosil bo'ladi. Cho'kish jarayoni asosan qayirlar, yumshoq tog' jinslari, lyosslarda namgarchilik ko'tarilishi natijasida, suvning vertikal sirkulyasiyasidan hosil bo'ladi. Cho'l tovoqchalari ko'p uchraydigan joylar *podlar* deyiladi. Cho'l tovoqchalarining ostki qismi atrofga nisbatan 2-3 m, ba'zan 7 m gacha cho'kkan bo'ladi, diametri 100 m ga yetadi. Cho'l tovoqchalari quruq lyosli va qumli cho'llarda ko'p uchraydi. Bu relief shakli tekis bo'lmagan yuzada vujudga kelib, ba'zi joylarda yog'in suvlarining to'planib qolishi va shundan so'ng asta-sekinlik bilan suvda eruvchi mayda zarrachalarni olib ketaveradi, shu yerning cho'kishiga sharoit yaratadi.

Tog' jinslari orasidan asta - sekin o'tib boradigan suv sust harakatlanishiga qaramay, ma'lum darajada va ancha sezilarli darajada geologik ish bajaradi; yer osti suvlarining erituvchanlik xossasi orqali bo'ladigan kimyoviy ishi ayniqsa sezilarlidir. Suffoziya jarayoni natijasida yer yuzasida turli xil chuqurliklar hosil bo'ladi. 1 litr yer osti suvida 300 g gacha har xil erigan tuzlar bo'ladi. Yer osti suvlarining' tog' jinslari tarkibidagi birikmalarni eritib olib ketishiga *ishqorlanish* deyiladi. Tog' jinslari orasidagi tosh tuzi tez eriydi, agar suv harorati normal bo'lsa, u 35% ga qadar eriydi, shuning uchun tosh tuzi konlari faqat suv o'tib, yuvilib ketmaydigan qatlamlardagina saqlanib qolishi mumkin. Shuningdek, gips va angidrid, ohaktosh, bo'r, dolomit, mergel jinslari ham suvda yaxshi eriydi. Yer osti suvlarida erigan minerallar bo'lganligidan, ular turlicha erituvchanlik qobiliyatiga egadir. Sof distillangan 1 litr suv CaCO_3 (ohaktosh) ni. 10,5 mg/l ni eritsa, tarkibida 1 mg/l karbonat angidrid bo'lgan 1 l suv 50-60 mg/l erita oladi. Buning

sababi CO₂ gaziga to‘yinganligidan yer osti suvida atmosferaga nisbatan CO₂ gazi 20 marta ko‘p bo‘ladi. CO₂ gazi ko‘p bo‘lsa, suv H⁺ va OH⁻ ioniga ajraladi, natijada suvni erituvchanligi ortadi bunda: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ bu havoda turg‘unsizligidan



Yer osti suvida NaCl eritmasi ko‘p bo‘lsa, gips 2,5-3,5 baravar ko‘p eriydi, agar oltingugurtli magniy kislotasi bo‘lsa, gips erimaydi. Gipsli, ohaktoshli rayonlarda g‘or va chuqurliklar vujudga keladi. Qrim yaylalari, Ustyurt va boshqa ohaktoshli massivlar yuzasida ko‘p uchraydigan voronkasimon chuqurliklar va boshqa suvga to‘lgan voronkalar gips voronkalariga juda o‘xshaydi. Bularning diametrlari 100 m va bundan sal kattaroq bo‘ladi; ular yuza qatlamning yuvilishidan, erishidan, ba‘zan qulashidan ham vujudga keladi. Ohaktoshdagi voronkalar tagida yoriqlar hamda kanallarni uchratish mumkin, bular *ponorlar* deb ataladi.

12.2. Suffozion jarayonlar natijasida kelib chiqqan relief shakllari

Suffozion varonkalar - yer osti va yer usti suvlari ta‘sirida, zarralarning olib ketilishi natijasida hosil bo‘lgan bo‘shliqlardir. Bu varonkalarining diametri bir necha metrgacha bo‘ladi. Ular asta-sekin birlashib suffozion jarlarni hosil qiladi, ba‘zan esa suffozion o‘pirilishlar hosil bo‘ladi. Suffozion varonkalar, suffozion jarlar, suffozion o‘pirilishlar bo‘lsa bu yerlar *suffozion dalalar* deyiladi. Bunday hodisalar sug‘orish orqali ham quruq iqlimli rayonlarda hosil bo‘ladi.

Psevdokarst – lyosslarda va doimiy muzlik yerlarda hosil bo‘ladi. Ayniqsa, o‘lkamizning tog‘ oldi lyosli tekisliklarida psevdokarstlarni *suffozion karst deb yuritiladi*, va xo‘jalik yuritishga katta ziyon yetkazadi.

Termokarst hodisasi doimiy muzlik yerlarning erishi oqibatida voronkasimon, yoriq yoki o'pirilish yuzalari tarkib topadi, ularda kichik ko'llar hosil bo'ladi.

Suffoziya voronkalari O'rta dengiz, Qora dengiz sohillarida, Leningrad va Arxangelsk oblastlarida, Uzoq Sharq hamda Ural (Perm shahri) da ko'p. O'zbekistonda Qoratepa tog'ida, Surxon tog'larida, Piskom, Chotqol, Oloy tog'larida ko'p uchraydi. Bu g'orlar paleozoy ohaktoshlari orasida hosil bo'lgan.

Rossiyadagii Kungur g'ori 1730-yillardan beri ma'lum, u Silva daryosining o'ng sohilida joylashgan. Bu g'orning uzunligi 4,6 km. G'op ohaktosh va dolomit jinslari orasida vujudga kelgan, g'orning ichida 30 ga yaqin ko'l bo'lib, eng kattasining maydoni 200 m²; chuqurligi 4-6 m. Ko'l suvi sathining balandligi Silva suvi sathiga bog'liqdir.

12.3. Suffozion jarayonlarning salbiy oqibatlari

Suffozion jarayoni yer osti suvlari ta'sirida tog' jinslari massividan mayda mineral (xlorli, sulfat, karbonat tuzlar va boshq.) zarrachalarining mexanik ravishda yuvilish jarayoni. Suffoziya ko'proq qumli, lyosli va boshqalar dispers jinslarda sodir bo'ladi. Suffoziya massivning tuzilishi va tarkibiga nisbatan: turli tarkibli jinslarning qatlamlarida va bu qatlamlarning ulanish joylarida; tektonik buzilish zonalaridagi darzliklardagi bir jinsli bo'lmagan to'ldirgichlarda; tog' jinslarining ulanish joylarida va sun'iy inshootlar (filtr, drenaj va boshq.)dan to'kilgan materiallarda rivojlanadi. Tog' jinslari granulometrik tarkibining turlilik darajasini kupayishi, yer osti suvlari harakati tezligining oshishi suffoziyani vujudga kelishiga imkon tug'diradi. Suffoziya tog' jinslari tarkibi va strukturasining o'zgarishiga, ularning g'ovakliligi va suv o'tkazuvchanligini ortishiga, mahkamliligini pasayishiga olib keladi. Natijada ustki qatlam cho'kib, yuqorida diametri 10 m gacha, ba'zan 100-500 m gacha bo'lgan mayda va yirik halqasimon chuqurlar hosil bo'ladi.

Suffoziya natijasida yumshagan jinslar tog' yon bag'irlarida ko'chki hosil bo'lishiga imkon yaratadi. Inshootlar asosidagi tog' jinslarda Suffoziya ularning notekis cho'kishiga, shaklini o'zgartirishiga va buzilishiga olib keladi. Yer osti suvlarining ishi bu tog' jinslarini eritish, uni oqizib olib borib ma'lum joylarga yotqizishdan iboratdir.

Suffoziya ikki xil kuch yordamida amalga oshiriladi:

1) mexanik;

2) eritish yo'li orqali.

Mexanik va eritish hollari yer osti suvlarida bir vaqtning o'zida bir muhitda o'tishi mumkin. Biroq mexanik usul mustaqil holda ham bo'lishi mumkin.

Yer osti suvlari mexanik kuch ta'sirida tog' jinslarni oqizib olib ketish bilan ko'pincha qum-gilli, qum-shag'al tuproqli muhitlarda uchraydi va shu xildagi joylarda o'ziga xos relefni hosil qiladi. Relefning paydo qilishda yer osti suv o'zanining og'ish burchagi o'ziga xos ahamiyatga ega, agar qancha og'ish burchagi tik bo'lsa, mexanik kuchning foydali koeffitsienti sezilarli bo'ladi, aksincha og'ish burchagi kichik unda oqish kuchi bo'lmaydi, yer osti suvlari zaxob shaklida qolishadi. Birinchi holatga tog' yonbag'ridagi jarlarni misol qilib keltirsa bo'ladi. Tekis bo'lgan joylarda, suffoziya jarayoni ta'sirida turli xildagi releflar hosil bo'ladi, bularni xar tomondan o'ragan "xovuzchalar", "taqsimsimon" cho'kislardir. Bu shakllarning hosil bo'lgan maydondagi tog' jinslarni tekshirib chiqilganda, ular asosan yumshoq, tez erib ketuvchi jinslardan tuzilganligini shohidi bo'lamiz. Bundan shuni xulosa qilish kerakki relef hosil qiluvchi suffoziya jarayonining rivojlanishi tog' jinslarining yumshoq yoki qattiqligiga bog'liqdir.

Suffoziya ayniqsa, relef tuzishda ohaktosh, tuz gillari, tuztosh, qum va qumtosh jinslari keng tarqalgan viloyatlarda yaxshi rivojlanadi va uning ta'sirida turli xil shakllari uchraydi. Atmosfera suvlari yog'gan yer sathi kam og'ish burchagiga ega bo'lsa, joylarda yomg'ir-suvning singishi sekin-asta o'tadi va o'zi bilan birga mayda zarracha tog' jinslarini yer qa'riga olib ketadi. Bu jarayonda yer osti suvlari o'zanida

gorizontal harakat qilib eritilgan mayda jinslar bilan, suv o‘tadigan yo‘llarni berkitadilar, ya’ni fil’trasiyani susaytiradilar, buning oqibatida tog‘ jinslari orasidagi mayda kovaklar bekitilib, tovoqsimon Relef shakldagi pastliklar xosil qiladilar. Vakt o‘tishi bilan tovoqsimon Relef shakllarda suv to‘ldiriladi va ular sekin-asta, botqoqliklarga, ko‘llarga aylanadilar. Bu esa suffoziya jarayoni susayishi holatiga keladi.

12.4. Karst tushunchasi. Karst hodisasining hosil bo‘lishidagi geologik va tabiiy geografik omillar

Karst - bu tabiiy hodisa, buning natijasida jinslarning yaxlitligi buziladi. Jarayon suvning tabiiy materiallarning eruvchan massalariga ta’siri tufayli sodir bo‘ladi. Karst hodisasi ikki turdagi jinslarga ta’sir qiladi: karbonat - bo‘r, marmar, ohaktosh, dolomit va boshqalar; karbonatsiz - tosh tuzi, gips, angidrit. Karstlangan karbonat jinslari materiklarda 40 million kvadrat km gacha egallaydi. Ulardan 7 million kvadrat kilometrni gipslar va angidritlar egallaydi, 4 million tosh tuzini tashkil etadi.

Karstning hosil bo‘lish sharoiti va uning rivojlanishi. Karst hodisasi hamma yerda ham hosil bo‘lavermaydi, buning uchun ma’lum shart-sharoitlar zarur. Bulardan eng muhimlari: suvda eriydigan tog‘ jinslarining mavjudligi; yetarli miqdorda suvlarning bo‘lishi; qulay relef shakli; iqlim sharoiti va boshqalar. Suvda eriydigan tog‘ jinslariga ohaktosh, gips, dolomit, tuzlar, angidrit, bo‘r, marmar, mergellar kiradi. Yer sharida eng ko‘p tarqalgani ohaktoshli karstdir. Bo‘r, dolomit va boshqa tog‘ jinslari suvda oson erisada, lekin ular qalin qatlam hosil kilmasdan, linza shaklida tarqalgan. Karst hodisasining rivojlanishi uchun suvda eriydigan tog‘ jinslari qalin, yoriqlarga boy bo‘lishi va bu yoriqlar bo‘yicha suvning harakati yuz berishi mumkin bo‘lsin. Bu jinslar qanchalik qalin bo‘lsa suvlar shunchalik chuqurga singadi va karst holisasi keng rivojlanadi. Tog‘ jinslarini eritish uchun yuza va yer osti suvlarining miqdori yetarli va bu suvlar karbonat angidrit gazi bilan to‘yingan hamda iliq bo‘lishi muhim. Suvda karbonat angidrit gazi ko‘p

bo'lsa, u kimyoviy jihatdan agressiv bo'lib, karbonatli jinslarni tez eritadi. Shuning uchun, ayrim g'orlarda (kishilar ko'p kiradigan) karbonat angidrid miqdorini aniqlab turiladi. Chunki kishilar g'orga qancha ko'p kirishsa va uzoq vaqt bo'lishsa havoda bu gazning miqdori keskin ortadi, natijada g'orda karst hodisasi faollashib, uning kengayshiga va g'ordagi ajoyib shakllarni yo'kolishiga sabab bo'ladi. 12.1-jadvalda tog' jinslarining erishi suvning haroratiga va CO₂ gazining miqdoriga bog'liqligi ko'rsatilgan.

12.1-jadval

Tog' jinslarining erishi suvning haroratiga va CO₂ gazining miqdoriga bog'liqligi

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

Bu jadvaldan ko'rinadiki ohaktosh, marmar, bo'r distillangan suvda dolomit singari amalda erimas ekan. SO₂ li suvda esa bu jinslar gips, angidrid, tosh tuziga nisbatan kamroq erisada, lekin distillangan suvdagiga nisbatan ikki barobar ko'p eriydi. Suvlarning kimyoviy agressivligi kislotali yog'inlarga, o'simlik qoplarning xarakteriga bog'liq. Keyingi yillarda kislotali yog'inlar suvning erituvchilik qobiliyatini keskin oshirishidan karst hodisalari bu rayonlarda ancha faollashganli kuzatilmoda.

Karstning rivojlanishiga yassi relief shakllari qulaylik tug'diradi. Chunki, bunda yuzada suv boshqa joyga oqib ketmasdan to'planadi. Bu tog' jinslarini erishi uchun muhimdir. Hududning iqlimi yog'inli, iliq bo'lsa karst faol rivojlanadi. Sovuq, muzloq yerlarda tog' jinslarining erishi yuz bermaydi. Qalin o'simlik qoplami suvlarning kimyoviy

agressivligini oshirib, karst hodisasini tezlashtiradi. Tog' jinslarining erishi juda sekinlik bilan yuz beradi. Yer osti bo'shliqlarining hosil bo'lishi uchun bir necha ming yillar kerak bo'ladi. Karst hodisasining rivojlanishi uchun muhimi yer osti suvlarining erkin sirkulyatsiyasidir. Karst oblastida karst hodisasining rivojlanishi uchun muhim bo'lgan uch zona ajratiladi (12.2 - rasm). Yuqori chegarasi - grunt suvlarining eng quyi sathi va suv o'tkazmaydigan qatlam. Grunt suvlari deyarli gorizontol ravishda harakatlanadi. Karst oblastlarining chekkalarida bu zona ko'pgina karst buloqlarini hosil qiladi. D.S. Sokolov karst massivida yer osti suvlari sirkulyatsiyasi sharoitiga ko'ra *to'rt zona (qavat)ga ajratadi: yuqori yoki aeratsiya (yunoncha-havo) zonasi* yer yuzasidan to grunt suvlari sathigacha bo'lgan qatlamni o'z ichiga oladi. Bu zonada gravitatsiya (og'irlik kuchi) ta'sirida shimilgan suvlarning vertikal yo'nalishida harakat qilishdan turli vertikal va qiyalangan bo'shliqlar hosil bo'ladi. *Davriy buloqlar bilan namlanib turadigan zonada* grunt suvlarining eng yuqori va eng past sathi yer yuzasidagi shimilib kelgan suv miqdoriga bog'liq holda o'zgarib turadi. Bu zonada suvning gorizontol sirkulyatsiyasi hukmronlik qiladi va yirik gorizontol g'orlar hosil bo'ladi. *Davriy to'liq namlanib turadigan zona* grunt suvlari eng past g'orlar sathidan quyida joylashadi. Bu yerda ham suvlarning gorizontol harakati hukmronlik qiladi. Suv oqimlari g'orlar, tonnellar va boshqa yer osti karst shakllarini vujudga keltiradi. Karst massivining chekkalarida karst buloqlari, daryolar shu zonadagi yer osti suvlaridan to'yinadi. Yer osti suvlari chuqur harakatlanish zonasida chuqurliklar tomon suvlarning sekin harakati kuzatiladi. Bu qatlamda karstlanish jarayoni to'xtaydi.

Karst hodisasining hosil bo'lishidagi geologik va geografik omillar. Ohaktosh, dolomit, gips, angidrid, osh tuzi va shu kabi kimyoviy cho'kindilar suvda eruvchanligi jihatidan boshqa tog' jinslaridan farq qiladi. Erigan jinslarning olib ketilishi natijasida relefda bo'shliqlar paydo bo'ladi. Relif bilan birga gidrografik tarmoqlar ham o'zgaradi: daryolar ko'pincha yer ostiga tushib ketadi, bir qancha vaqt yer ostida oqgach yana yer betiga chiqadi. Kimyoviy cho'kindilarning

bu xossalari karst hosil bo'lishiga olib keladi. *Karst* deganda, yer yuzasining turli joylaridagi yer usti va yer osti suvlarining faoliyati natijasida yemirilgan va eritib olib ketilgan tog' jinslari tushuniladi. Karst so'zi Shimoli-g'arbiy Yugoslaviyadagi karst platosi nomidan olingan, chunki u yerda o'pirilish hodisalari ko'p uchraydi. Bu plato Yuliy Alpining janubida joylashgan. O'pirilishlar natijasida hosil bo'lgan chuqurliklar *karst* deb yuritiladi. XIX-asrning o'rtalarida xorvat geograflari karst atamasini fanga kiritganlar. Karst so'zi janubiy slavyanacha "karst"- "qoyatosh" degan ma'noni anglatadi. Rus olimi G.A.Maksimovichning hisoblashicha karbonatli va sulfatli karst reliefini hosil qiluvchi jinslar butun quruqlik maydonining 50 mln km² yoki 34%ini egallagan. M.Abdujabborov, O.Y.Poslavskaya, M.M.Mamatqulov va A.Mamatov kabi olimlar O'zbekistondagi karst relief shakllarini paydo bo'lishi va geografik tarqalishini o'rganganlar. Karst hodisasini *spelologiya* fani, tadqiq etuvchi mutaxassislarni esa *spelologlar* deyiladi.

12.5. Karstning ochiq va yopiq (tiplari) turlari. Ularning morfologiyasi va geografiyasi

Karstshunos olimlar suvda tez eriydigan jinslarning joylashishiga qarab ikki tipga bo'lganlar. Agar suvda oson eruvchi jinslar yer sirtida bo'lsa, ularda hosil bo'lgan karst *ochiq, yuza karst yoki O'rta dengiz bo'yi tipidagi karst* deyiladi. Agar ma'lum chuqurlikda suvda eruvchi jinslar joylashib, suvda erimaydigan qum-gil yotqiziqlari bilan qoplangan bo'lsa, *yopiq, yoki O'rta Yevropa tipidagi karst* deyiladi. Yopiq karst ochiq karstga nisbatan keng tarqalgan.

Karst hosil bo'ladigan maydonlardagi ohaktosh va dolomitlar o'zidan suv o'tkazmaydi, biroq ularda har doim katta-kichik yoriq va darzlar bo'ladi. Yog'in yer osti va yer usti suvlari bu yoriqlarga kirib kalsiy karbonatni eritadi. Qattiq karbonat kalsiy eritmasiga o'tadi va yuvilib ketadi. Natijada ohaktoshlarning ochiq yuzasida chuqurligi bir necha millimetrdan ikki metrgacha keladigan jo'yaklar hosil bo'ladi.

Jo‘yaklar orasidagi qirralar - *karrlar* deyiladi. Karrlar o‘tkir taroqsimon va nayzatoshli qirralar bilan bir-birovidan ajralib turadigan jo‘yaklar sistemasidir. Bular ohaktosh qoyalarining nishablari yuzasida yomg‘ir, qor suvlarining tez oqib o‘tishi natijasida ohaktosh qoyalarining kimyoviy erishi bilan vujudga keladi. Karr keng tarqalgan dalalarda o‘simlik qoplami ancha siyrak, qor chizig‘iga yaqinroq yerlarda uchraydi, yopiq karstda esa karr dalalari bo‘lmaydi. Erozion jo‘yaklar vaqt o‘tishi bilan kattalashib, suv to‘planib muzlashi mumkin. Yoriqlar kengayadi va karr yoriqlarini hosil qiladi, suvda erimaydigan jinslar qatlamgacha borib etadi. Yer yuzasida deyarli oqim bo‘lmaydi, chunki hamma suv yer ostiga qarab ketadi. Karr yoriqlari rivojlanib karr varonkalarini hosil qiladi. G‘or va bo‘shliqlarga ustki qatlamlarning qulab tushishi natijasida yer yuzasida varonkalar deb ataluvchi chuqurliklar hosil bo‘ladi. Bunday varonkalarni hosil qiluvchi hodisa o‘pirilish deyiladi. Qalin ohaktosh qatlamlaridagi ochiq karst varonkasi tovoq yoki qozon shaklida bo‘ladi, ularning tagida chuqur yoriqlar va kanallarni uchratish mumkin, bular orqali suv yerning chuqur qismiga o‘tib ketadi, bu yoriqlar *ponoralar* yoki *o‘pqnli karstlar* deb ataladi. Bunday varonkalar uncha katta bo‘lmaydi, kamdan-kam hollarda diametri 100 m ga yetadi. O‘pirilma varonkalar juda katta bo‘ladi. Bolqon yarim orolining janubidagi shunday varonkalardan birida Oxrida ko‘li joylashgan. Uning uzunligi 30 km, eni 15 km. Yopiq karstda surilish varonkalari hosil bo‘ladi. Suv yer osti jinslarini yemirib, g‘orlar hosil qiladi. Baland tog‘lar ustidagi ko‘llarni ko‘pchiligi karr cho‘kmalari va botiqlarida hosil bo‘lgan. Yer osti suvlarining sathi pasayaversa karr ko‘llarining suvi ham pasayadi. Qor chegaralarida va muzlik zonalari oralig‘ida ham karr ko‘llari hosil bo‘ladi.

Ohaktoshlar juda qalin bo‘lgan, ayniqsa suv juda chuqurga siziladigan tog‘li rayonlarda ochiq karst varonkalari quduq yoki shaxtalar shaklini oladi. Bunday shaxtalar chuqurligi Qrim yaylovlarida 100 m ga, Karst platosida esa 450 m ga, O‘zbekistondagi Kili shaxtasi 1082 m ga teng (Chaqilkalon tog‘ining g‘arbidagi Qirqtog‘ platosida).

Yer yuzasidagi eng chuqur karst shaxtasi Per-Sen-Morten (Fransiya va Ispaniya chegarasida) 1428m.

Vaqt o'tgan sari voronkalar orasidagi to'siq qisqarib, qo'shni varonkalar bir-biriga qo'shilib ketadi. Buning natijasida cho'ziq chuqurlik - karst vannasi vujudga keladi. Yopiq karstlar bir-biriga qo'shilib ketishi natijasida karst varonkalari jarlar hosil qiladi; karst jarlari erozion jarlardan yonbag'rining juda tikligi bilan farq qiladi. Karst vannalariga qaraganda ancha katta va atrofi berk chuqurliklar *polelar* (*yugoslav tilida "pole" -dala*) deb ataladi. Polelar qo'shni vanna va varonkalarni qo'shilishidan hosil bo'lib, maydoni bir necha o'nlab kvadrat kilometrgacha bo'ladi. Karst hosil qiluvchi jinslar qatlamlarida g'orlar vujudga keladi. Yer osti bo'shliqlarini yer yuzasiga chiqib qolishi g'or deb ataladi. Karst g'orlari uzun yo'laklarga o'xshash cho'zilib ketadi, ba'zi joylari juda keng bo'ladi.

12.6. Karst jarayonlari va ularni o'rganishning ilmiy va amaliy ahamiyati

Karst jarayonini tekshirish xalq xo'jaligida juda katta ahamiyatga ega. Chunki ular yordamida Yer qatlamlari orasidagi suvlarning tarkibi, holati, chuqurligi, miqdori, eruvchanligi va boshqalar haqida kerakli ma'lumotlar olish mumkin. Bu esa o'z navbatida gidrotexnika qo'rilishlarida – to'g'on, suv omborlari va kanallar qazishda hamda ularni loyihalashda katta rol o'ynaydi. Karstlar mavjud bo'lgan rayonlarda oqar suvlar yerga shimilib yo'qoladi va yer ostida bir qancha kilometr yo'l bosib yana yer yuzasiga chiqadi. Karst hodisasi taraqqiy etgan hududlarda yer osti suvini hosil qiladi, bu suv qatlamlar orasidagi bo'shliqlardan o'tib, yer yuziga chiqib, yana daryoni hosil qiladi. Masalan, Qrim daryolarining shunday xususiyatga ega ekanligini A.A.Kruber yaxshi tekshirgan. Dunyo daryosining yuqori oqimida va Sankt-Peterburg, Sverdovsk rayonidagi daryo va ko'llarda bunday hodisalar ko'plab uchraydi. Bunday hodisani O'rta Osiyo tog'larida ham ko'rish mumkin. Masalan, Piskom va Chotqol daryolari va ularning

iryoqlari (Mozorsoy) ba'zan 4-5km masofada yer tagiga kirib ketib yana yer yuziga chiqadi.

Karst landshaftining paydo bo'lishi sharoitiga qarab ularni quyidagi shakllarga ajratish mumkin:

- 1. Tog' jinslarini yuvilish jarayonidagi shakllar.*
- 2. Yer yuzasi jinslarining o'pirilishi va cho'kishi natijasida yuzaga keladigan shakllar.*
- 3. Eroziya jarayonidan yuzaga keladigan qiyofalar.*

Karst yer yuzasiga yaqin bo'lsa asta - sekinlik bilan o'z taraqqiyoti natijasida biror joyidan chiqib qoladi. Yer osti bo'shliqlari gidrotexnik qurilishlarda katta qiyinchilik tug'diradi. Karstlarni tadqiq qilish yo'llarining turli xidagi qurilishlar uchun shu jumladan binolar qurishda katta ahamiyati bor. O'zbekiston hududining tekislik qismi cho'l zonasiga kiradi, bu yerda yog'in miqdori kamligi sababli karst hodisasi sust boradi.

Karst tarqalgan joylarda gidrotexnik inshoot, ko'p qavatli imorat, temir yo'l qurish uchun noqulay. Gidrotexnik inshoot (Norak, Chorvoq va boshq. GES)lar, binolar, yo'llar qurishdan oldin karst hodisasi sinchiklab o'rganiladi. Karst turli qazilma boyliklarni qazib olishda ham ancha qiyinchiliklar (shaxtalar qazishda tog' jinslari mustahkamligini bo'shashtiradi, shaxtalarni suv bosib ketadi) tug'diradi.

12.7. G'or sistemasi. Odamlar va g'or.

O'zbekistondagi g'orlar

G'orlar - suvlarning gorizonta harakati natijasida tog' jinslarining erishi va erigan moddalarni olib ketishidan hosil bo'lgan yer osti bo'shliqlaridir. Tekshiruvchilar g'orlarning rivojlanishini bir necha bosqichga ajratishadi. Birinchi bosqichda, yoriqlar va teshiklar hosil bo'ladi. Ularning kengayishidan bu shakllarga ko'proq suv kira boshlaydi. Buning natijasida karst hodisasi tezlashadi. G'or kanal bosqichiga o'tadi. Kanallarning kengayishi natijasida suvning turbulent harakati vujudga kelib tog' jinslarining erishi va eroziyasi kuchayadi. Bu

yer osti daryosi yoki voklyuza bosqichidir. Bunda yer osti kanalini suv bilan to'lishi va yer yuzasiga suvning buloq shaklida chiqishi, g'or shiplarining qulashi va g'or zallarining (grotlarini) kengayishi kuzatiladi. Yer osti kanalini yuvilishidan suv karstlanuvchi jinslarning yoriqlaridan pastga shimilib g'orning quyi qavatlarini hosil qiladi. Yer osti kanallari kengaya boshlaydi. Suv oqimi asta-sekin massivning quyi qismiga shimilib ketib, g'or quruq bo'lib qoladi. Unga shipidan va yoriqlardan shimilgan suvlar o'tib turadi. Bu grotli - yo'lakli bosqichdir. Bu bosqichda kimyoviy va mexanik akkumulyasiya kuchayadi (gipsli g'orlarda esa bu bosqich kuzatilmaydi). G'orning shiplari va devorlari xilma-xil kaltsit quyilmalari bilan qoplanadi. G'or shipidan tomayotgan suv tomchilari bug'lanib boshlaydi va ularning tarkibidagi minerallar huddi tarnovda hosil bo'lgan sumalaklar singari osilib tusha boshlaydi, bular *stalaktitlar deb ataladi*. G'or tagidan yuqoriga o'sayotganlarini *stalagmitlar deyiladi*. Ko'pgina g'orlarda stalaktit va stalagmitlar birbirlari bilan tutashib, stalagonlar (stalagnitlar-ustunlar) hosil qiladi va yillar o'tishi bilan juda yo'g'onlashadi. Chuqur g'orlarda yuqoridagi shakllar hosil bo'lmaydi. Suv oqimining ozayishi natijasida g'orning rivojlanishi ancha sekinlashadi. G'orning o'sishi asosan yuqoridan shimilgan va kondensasiya suvlarining ishlariga bog'liq bo'ladi. G'orlar rivojlanib yo'lakli-grotli o'pirilish bosqichiga o'tadi. Bunda g'or shipining qulashidan, uning ayrim joylari ochilib qoladi. Qulamagan joylarida karst ko'priklari va g'or arklari hosil bo'ladi. Agar g'or tomining qalinligi 100-200 m dan oshiq bo'lsa, qulash yuz bermaydi. Yer osti bo'shlig'i shipidan tushgan jinslarning bo'laklaridan to'lib, g'or bir necha alohida bo'shliqlarga aylanadi. Bunday vaqtda g'orlarning rivojlanishi yo'lakli-grotli qulash bosqichi bilan tugaydi. G'orlarning har bir rivojlanish bosqichlari bir necha o'n va yuz ming yillarga to'g'ri keladi.

G'orlar berk (bir og'izli), ochiq (ikki og'izli) va iliq, sovuq g'orlarga ajratiladi. Iliq g'orlarning og'zi quyida, sovuq g'orlarniki esa yuqorida joylashgan bo'ladi. Og'zi yuqorida joylashgan g'orlarga qishdagi sovuq havo joylashib olib, yozda ham ular saqlanadi, buning

natijasida g'orning yozgi havosi juda salqin bo'ladi. Iliq g'orlarda qadimgi kishilarning yashash manzilgohlari topilgan. G'orlar turli shakllarda va har-xil uzunlikda bo'ladi. Yer sharidagi eng uzun g'or AQ Shning Kentuki shtatidagi Flint-Rij-Mamont g'ori bo'lib, uning umumiy uzunligi 362,1 km dir. Ukrainaning Podoliya qirlaridagi Optimisticheskaya g'ori uzunligi jihatdan ikkinchi bo'lib, uzunligi 147 km. Farg'ona vodiysida - Koniyut (Kon-i-Gut) (3 km) (7.2.3- rasm), Chilustun (150 m), Oqtuproq (150 m), Katta Qalmoq (80 m) g'orlari mavjud. Zarafshon tog'laridagi Kapqo'ton g'ori (6 km) O'rta Osiyodagi eng uzun g'or hisoblanadi. Maqsadli foydalanilayotgan g'orlarga- Novoafon (Abxaziya) g'ori misol bo'ladi.

G'orlarni o'rganadigan fan spelologiya (yunoncha "spelon"- g'or, "logos"- fan degani) fanidir. Bu atamani 1890-yilda fransuz arxeologi I.River fanga kiritgan. Yer osti yo'lak va zallarining vujudga kelishi yer ustidagi bo'shliqlar singari suvning erituvchanlik ishiga bog'liq. Suvning harakat yo'nalishi tektonik yo'l bilan hosil bo'lgan bo'ylama va ko'ndalang yoriqlar yo'nalishiga bog'liqdir. Agar g'or unchalik chuqur bo'lmasa, ko'pincha uning ustidagi yer o'pirilib tushib tabiiy quduqlar va chuqurlar paydo bo'ladi; shuning uchun qator varonkalarga qarab ko'pincha g'orlarning qaysi tomonga qarab ketganligini ko'rish mumkin. Hozirgi davrda AQShda 11000, Italiyada 8950, Fransiyada 7008, O'zbekistonda 100 dan ortiq g'orlar borligi aniqlangan. Dunyodagi eng katta g'or AQShning Kentukki shtatidagi Flint Mamont g'ori - 290 km, Shveysariyadagi Xelo -119 km, Podoliya qirlaridagi Ozyornaya g'ori- 26 km, Qrimdagi Qizil g'ori -18 km. Uraldagi Qo'ng'ir muz g'ori dunyodagi eng katta muzli g'orlardan biri. Muz g'orlari tog'larning baland qismlarida salqin, sovuq o'lkalarda uchraydi. Yog'in suvlari varonka va yer yoriqlaridan yer ostiga tushib suvda eriydigan jinslar necha qavat bo'lsa, shunchalik g'orlar qatlamli bo'ladi, bularni har biridan daryolar o'zan hosil qilib oqadi, ko'l havzasi yuzaga keladi. Shundan so'ng daryo yer betiga voklyuza deb ataluvchi katta buloqlar tarzida yer ustiga oqib chiqadi. G'or ichki qismidagi mikroreleflardan *stalagmitlar* (yunoncha "stalagma"- tomchi) –

g'orlarning tagida uzun sumalak shakllarida cho'kkayib turgan mineral hosilalar. Stalagmitlar kaltsiy karbonatga to'yingan suvning g'or tepasidan tomib tushib, bug'lanib ketishi va kaltsiy karbonatning cho'kib qolishidan paydo bo'ladi. *Stalaktitlar* (yunoncha "stalaktos"-tomchilab tushib qotgan) – g'orlarning shipi va devorlarining yuqori qismida sumalak naycha popuk shakllarida osilib turgan mineral hosilalar kaltsiy va karbonat angidridga to'yingan suvning g'or tepasidan sizib o'tib bug'lanib ketishi va kaltsiy karbonatning to'planib qolishidan hosil bo'ladi. Stalakmitlar va stalaktitlar birlashib g'or ichida har xil qalinlikdagi oppoq ustunlarni yuzaga keltiradilar. G'orlarni o'rganish orqali odamlarni birlamchi avlodlarini hayot tarzi bilan tanishamiz. Bunga O'zbekistondagi Odamtosh va Omonqo'ton g'orlari misol bo'ladi. Hozirgi davrda ba'zi tuzli g'orlardan davolanishda va turizm maqsadida foydalanilmoqda.

O'zbekiston tabiati o'zining ajoyib go'zalligi va noyob tabiat yodgorliklari, jumladan, tog' daralarining ajoyib burchaklari, qamishzorlar, g'alati qoyalalar, baland sharsharalar va chuqur g'orlar bilan ajablantiradi.

O'zbekiston hududida juda chiroyli va kam o'rganilgan g'orlar mavjud.

O'zbekistonda jami mingga yaqin turli g'orlar ma'lum bo'lib, ular chuqurligi, soni va hajmi jihatidan diqqatga sazovordir, ular Markaziy Osiyodagi barcha g'orlardan ustundir.

1. Baysun tog'laridagi Teshik-Tosh g'ori.

Surxondaryo viloyatida, Boysunning Janubiy yon bag'irlarida mashhur Teshik-tosh g'ori va grot (og'zi keng, uncha chuqur bo'lmagan g'or bo'lib, ko'pincha shamol ta'siridayumshoq jinslarning yalanib ketishidan hosil bo'ladi) joylashgan. G'or Zovtalashsoy darasida joylashgan bo'lib, u yerda katta teshikli ulkan toshni ko'rishingiz mumkin. Bu joy XX-asrning 30-yillarida olimlar 9 yoshli neandertal bolasi va qadimgi hayvonlarning qoldiqlarini: echki shoxlari, yovvoyi ot va leopard qoldiqlarini topgani bilan mashhur. Yaqin atrofda tosh asriga oid asboblari topilgan. Bugungi kunda Teshik-tosh O'zbekistondagi eng

noyob arxeologik qo‘riqxonalaridan biri hisoblanadi. Mamlakatimizning ming yillik madaniyatini asrab-avaylayotgan mahalliy viloyatning go‘zal tabiati ko‘zni qamashtiradi.

2. Amir Timur g‘ori

G‘or Qashqadaryo viloyatida, “Kalla-I-Shiron” traktida joylashgan bo‘lib, “Sher qal‘asi” degan ma‘noni anglatadi. Bu vertikal ikki yuz metrli dara va tog‘ daryosining tinimsiz kuchli oqimi, u yerga faqat tor yo‘l bilan borish mumkin. G‘orga yuqoridan qarab, nima uchun bunday nomlanganligi aniq bo‘ladi. Bu haqiqatan ham qal‘aga o‘xshaydi. Tosh bo‘shlig‘i ikkita g‘ordan iborat: asosiysi, uzunligi 750 metr va **skvoznoy**, uzunligi esa 190 metr. Ehtimol, ilgari bu yerda vayron bo‘lgan bitta g‘or bor bo‘lgan. Uning dengiz sathidan balandligi 2550 metrni tashkil qiladi. Mahalliy afsonaga ko‘ra, Amir Temur va uning qo‘shini Qashqadaryo bosib olinishidan oldin bu g‘orda qishlagan.

3. Kiyev g‘ori

Samarqand viloyatida, Zarafshon tizmasi etaklarida Kiyev g‘ori joylashgan bo‘lib, u haligacha insoniyat uchun sir bo‘lib qolmoqda. U 1972-yilda Kiyev speleologik tadqiqotlar ilmiy laboratoriyasining speleologlari tomonidan kashf etilgan. 1972-yildan beri bu yerda har yili ilmiy ekspedisiyalar o‘tkazilib, ular har safar ushbu g‘orning yangi chuqurliklarini o‘rnatadilar. 1977-yilda Butunittifoq speleologik ekspedisiyasi g‘or milining aniq chuqurligini - 990 metrni tashkil etdi va deyarli 2 metr chuqurlikdagi oqayotgan ko‘llar zanjirini topdi. Kanalizasiya 10 metr chuqurlikdagi bitta chuqur suvli ko‘lga oqadi, bu g‘orga chinakam ajoyib ko‘rinish beradi.

4. Yer osti Everst Osiyo – Qorong‘u yulduz g‘ori.

Hozirgacha sakkizta ekspedisiya Surxondaryo viloyatidagi *Qorong‘u yulduz g‘orini* o‘rganib chiqdi. Uning qanchalik uzoqqa cho‘zilganini hech kim bilmaydi. Qorong‘u Yulduzning noyob yer osti ko‘llari tadqiqotning chuqurligi va rang-barangligi bilan hayratga soladi. G‘or ichida yalang‘och qoyatoshlarga chuqurroq yo‘l beradigan ko‘k muz bor. G‘or 1984-yilda kashf etilgan, ammo 1990-yilda ingliz speleologlari tomonidan tadqiqot ishlari olib borilgan. Bugungi kunga

qadar sakkizta ekspedisiya qariyb 11 mil qorong‘u Yulduz yo‘llarini aniqladi, ularning eng chuquri yer yuzasidan taxminan 3000 fut pastda.

5. *Peshagor G‘ori.*

Peshagor g‘ori Jizzax viloyatida, Peshagor tog‘ darasida, xuddi shu nomdagi tog‘ qishlog‘i yaqinida joylashgan va to‘rtta g‘ordan iborat tabiiy majmuaning bir qismidir. “Peshagor” nomi “**preddveriye** vestibyl” yoki “g‘orga kirish” degan ma‘noni anglatadi. Bu barcha g‘orlarning eng kattasi va unga kirish uchun kirish joyidan o‘tish kerak, uning o‘lchami 1x1,5 metrga yetadi. G‘orda qadimgi odamlar yashagan, buni ko‘plab artefaktlar va hayotiy faoliyat izlari tasdiqlaydi. Markaziy zalning devorlari va gumbazi qurum bilan qoplangan. Miloddan avvalgi IV-asrga oid kemalar, uy-ro‘zg‘or buyumlari, tosh o‘ymakorligi, dafn va suyaklar topilgan. G‘orning o‘zi juda chuqur, uning tubida hali speleologlar tomonidan o‘rganilmagan zallar mavjud.

6. *“Xo‘jaikon” tabiiy tuz g‘ori.* Salomatlik uchun foydali bo‘lgan bu ajoyib maskan Surxondaryo viloyatida, Sherobod tumanidagi Kugitangtau tizmasi etaklarining janubi-Sharqiy yonbag‘rida joylashgan. U dengiz sathidan 1200 metr balandlikda joylashgan va 1989-yilda ochilgan. Tashqi tomondan, bu katta tuzli monolit bo‘lib, uning ichida galereyalar tizimi mavjud. Galereyalar ichida harorat, namlik, bosim va iz elementlari bilan bir-biridan farq qiladigan beshta davolash xonasi mavjud. G‘orning devorlari noyob tarzda bir santimetrdan uch santimetrgacha bo‘lgan tuz qatlami bilan qoplangan va o‘tish joyida sho‘rlangan eritma bo‘lgan buloq bor. Xo‘jaikon g‘orida qolish allergiya nafas yo‘llari kasalliklari, uzoq muddatli o‘tkir va surunkali bronxit, astma, pnevmoniya asoratlari, immuniteti pasaygan bemorlar va teri kasalliklarini davolashda foydali qo‘shimcha bo‘ladi.

7. *Xazrati Dovud g‘ori.* Samarqanddan 40 kilometr uzoqlikda, Oqsay qishlog‘ida arxeologik yodgorlik – ziyoratgoh - Xazrati Dovud yoki Avliyo Dovud g‘ori joylashgan. G‘orga borish uchun 1303 bosqichni yengib, yuqoriga ko‘tarilish kerak. Tog‘ning eng cho‘qqisida qadimiy masjid bor va agar 200 qadam pastga tushilsa, avliyoning g‘origa kirish mumkin. G‘or uzun tunnelga o‘xshaydi, uning oxirida

Xazrati Dovudning qo‘l izlari va oyoq izlari saqlanib qolgan. Agar ularga tegilsa, hatto eng aql bovar qilmaydigan istak ham albatta amalga oshadi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

- 1.Suffoziya qanday jarayon?
- 2.Suffoziya deb nimaga aytiladi?
- 3.Suffoziya qanday xarak terdagi jarayon?
- 4.Suffoziya jarayoni N.B.Bochkova, A.N.Patrashov, V.S.Istominlar bo‘yicha qachon rivojlanadi?
- 5.Ponorlar deb nimaga aytiladi?
- 6.Suffozion voronkalar tushunchasi nimani anglatadi?
- 7.Suffozion dalalar deb nimaga aytiladi?
- 8.Psevdokarst qayerlarda hosil bo‘ladi?
- 9.Termokarst hodisasi qanday hosil bo‘ladi?
- 10.Suffozion voronkalar qayerlarda uchraydi?
- 11.Suffoziya qanday kuchlar yordamida amalga oshiriladi?
- 12.Karst qanday sodir bo‘ladi?
- 13.Karst hodisasi qanday turdagi jinslarga ta’sir qiladi?
- 14.D.S.Sokolov karst massivida yer osti suvlari sirkulyatsiyasi sharoitiga ko‘ra qanday zonalarga bo‘lgan?
- 15.Ochiq va yopiq tipdagi karst deb nimaga aytiladi?
- 16.Karrlar deb nimaga aytiladi?
- 17.O‘pqnli karstlar deb nimaga aytiladi?
- 18.Karst vannasi, rolelar tushunchasi nimani anglatadi?
- 19.Karst landshaftining paydo bo‘lishi sharoitiga qarab, ularni qanday shakllarga ajratish mumkin?
- 20.G‘or deganda qanday tushunchaga egasiz?
- 21.Stalaktitlar deb nimaga aytiladi?
- 22.Stlagmitlar deb nimaga aytiladi?
- 23.G‘orlar qanday turlarga ajratiladi?
- 24.Hozirgi vaqtda Dunyoda qanday g‘orlar borligi aniqlangan?
- 25.O‘zbekistonda nechta g‘orlar borligi aniqlangan?
- 26.O‘zbekistondagi asosiy g‘orlarga qisqacha tushuncha bering?

XIII-BOB. GLYATSIAL JARAYONLAR VA MUZLOQ RELEF SHAKLLARI

13.1. Muzlarning hosil bo'lishi va ularning geofrafik tarqalishi

Muzlik yillab, asrlab qor yig'ilishi, uning ablatsiyasidan (erish va sublimatsiya) oshib ketgan yerlarda shakllanadigan doimiy katta muz jismidir (13.1- rasm).



13.1-rasm.Muzlik

Muzlik yuzasi kamida $0,1 \text{ km}^2$, qalinligi esa 50 m bo'ladi, u bunday vazn ostida asta-sekin deformatsiyalanadi va oqadi, unda darz va teshiklar paydo bo'ladi. Muzlik oqishi natijasida kar va morenalar yuzaga keladi. Muzliklar quruqlikda vujudga keladi, suv havzalaridagi katta muz bo'laklari esa dengiz muzi deyiladi. Muzliklarni o'rganuvchi fan sohasi glatsiologiya deyiladi. Muzliklar global kriosfera uchun muhimdir.

Muzlik - sharoit qulay joylarda qor to'planishidan hosil bo'lib, qiya tomonga siljib turuvchi muz massasi. Qor chegarasidan yuqorida reliefning botiq joyida to'planadigan qorning zichlanishidan vujudga keladi. Yer yuzasida hozirgi vaqgdagi muzliklar maydoni $16,1 \text{ mln. km}^2$ dan ortiq. Muzliklar joylashgan o'rni va shakliga ko'ra tog' muzliklari va tekislik muzliklarga bo'linadi. Muzliklarni - chap tomonga surilib turadi. 1° qiyalikda yerda muzliklari siljishi uchun qalinligi $55 - 60 \text{ m}$ bo'lishi kerak. 45° qiyalikda $1,5 - 2 \text{ m}$ qalinlikdagi muz siljiydi.

Muzliklarning siljish tezligi muz haroratiga, joyning qiyaligiga va muz qalinligiga bogʻliq. Muzliklar kuniga bir necha mm dan 2–3 m gacha siljishi mumkin. Togʻ muzliklari daryolarni suv bilan toʻyintiruvchi manbadir. Baʼzan siljib borib, vodiylarni toʻsib qoʻyadi va suv toshqinlariga sabab boʻladi.

Yer sayyorasidagi muzliklarning 99% i qutb mintaqalarida yotadi, biroq muzliklarni har qitʼadagi togʻlarda va baʼzi baland orollarda ham uchratish mumkin. 35°S shimoliy va 35°S janubiy kengliklar orasida muzliklarni faqat Himoloy, And, Sharqiy Afrikadagi baʼzi baland togʻlar, Meksika, Yangi Gvineya va Eronda topish mumkin.

Muzliklar Yerdagi eng katta chuchuk suv zahiralaridir, ulardagi suv dunyo aholisining uchdan bir qismiga yetadi. Aksariyat muzliklar suvni bir fasl davomida saqlab, boshqa faslda erib chiqaradi, bu erigan suv oʻsimlik va hayvon dunyosi uchun kerakli suv manbaidir.

Muzliklar yogʻin, harorat va bulut qatlami kabi uzoq vaqtli iqlim oʻzgarishlariga sezgir boʻlib, iqlim oʻzgarishidan xabardor etadi va dengiz sathi oʻzgarishiga hissa qoʻshadi.



13.2-rasm. Perito Moreno muzligi, gʻarbiy Patagonia, Argentina

Muzliklar - siljib turadigan tabiiy muz toʻplamlari. Bir sutkada bir necha sm dan oʻnlab m gacha siljiydi. Muzliklar koʻp yillar davomida toʻplangan krrlardan paydo boʻladi. Qutb oʻlkalarida (Antarktida, Grenlandiya va shim. orollarda) kalinligi 2 – 3 km ga yetadigan muz qatlamlari hosil boʻladi. Muzliklar *morfologik jihatdan 3 turga: yer usti*

muzligi, tog' muzligi va qirg'oqdagi dengizga tomon yastanib yotgan shelf turidagi muzlikka bo'linadi. Tog' muzligining yiriklari: Alyaskadagi Bering (170 km), Pomirdagi Fedchenko (77 km), Qoraqurumdagi Siachen (75 km) va boshqa Eng yirik tog' muzligi O'rta Osiyo tog'larida. Yer yuzidagi Muzliklarning umumiy maydoni 16,1 mln. km² dan ko'proq (quruklikning taxminan 11%), hajmi taxminan 30 mln. km³. Shundan 15 mln. km² qutb muzligi hisoblanadi. Tyanshanda 8622 km², Pomirda 8400 km², Kata Kavkazda 1430 km², Frans-Iosif yerida 13735 km², Novaya Zemlyada 22423 km². Severnaya Zemlyada 12472 km², Kamchatkada 866 km², Oltoyda 800 km² dan ko'proq muzlik bor.

Muzliklar ko'rinishi va xususiyatlari jihatidan ham turlarga bo'linadi. Masalan, ostki qavati qattiq muzdan iborat firn muzligi, so'ngan vulkan kraterlarida joylashgan kaldera muzligi, yuqori qismiga qor to'planadigan havza, quyi qismi muzlik tilidan iborat vodiy muzligi va h.k. Bulardan tashqari, vodiya sharsharaga o'xshab osiliv turgan osma vodiy muzligi, tog'ning ikki yon bag'riga oqib tushgan xurjun shaklidagi muzlik (Pomirdagi Nalivkin muzligi), yassitog'larda joylashgan Skandinaviya tipidagi muzlik, materikni qoplab olgan Grenlandiya tipidagi materik muzligi (Arktika va Antarktidada) bor. Muzliklar chuchuk suv manbai hisoblanib, ayniqsa, qurg'oqchil rayonlarda (masalan, O'rta Osiyoda) katta ahamiyatga ega. O'rta Osiyo tog'larida 7000 ga yaqin katta - kichik muzliklar bor. Ularda taxminan 2000 km³ suv bo'lib, u O'rta Osiyo daryolaridan deyarli 12 yil davomida oqadigan suv miqdoriga teng. O'zbekistondagi ko'pgina yirik daryolar, masalan, Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon, Chirchiq, So'x va boshqa muzliklardan boshlanadi va Respublika xalq xo'jaligidagi shirkat va dehqon fermer xo'jaliklari yerlarini suv bilan ta'minlashda katta ahamiyatga ega. Muzliklardagi suv resurelaridan to'g'ri va ratsional foydalanish uchun muzlik rejimini, tashki va ichki jarayonlarini bilish lozim. Bu ishlar bilan asosan, glyasiologiya fani shug'ullanadi. O'rta Osiyodagi muzliklar asosan, O'zbekiston FA, O'rta Osiyo

Gidrometeorologiya instituti va qo‘shni mamlakatlar ilmiy markazlari tomonidan o‘rganilmoqda.

13.2. Glyatsial, xionosfera, qor generatsiyasi va boshqa tushunchalar

O‘z-o‘zidan siljib turadigan va yoqqan qorning quruqlikda to‘plana borib muzga aylanishidan vujudga kelgan tabiiy muz massasiga *muzlik* deyiladi. Muzlik faoliyati bilan bog‘liq bo‘lgan jarayonlar *glyatsial* (lotincha-muzlik) *jarayonlar* deyiladi. Bu jarayonlar yer yuzasining uzoq vaqt davomida muz massalari hosil bo‘ladigan hududlarida rivojlanadi.

Muzlik ikki yo‘l bilan: suvning muzlanishidan va qorning metamorfiklashuvidan, ya’ni uning tuzilishining fizik sabablar ta’sirida o‘zgarishidan hosil bo‘ladi. Muzliklar geografik qobiqning xionosfera (yunoncha xion-qor, sfera-qobiq) deb ataluvchi qismida tarqalagan. Xionosferaning yuqori chegarasi atmosferaning troposfera qatlamidan boshlanib, ostki chegarasi qor chizig‘igacha, ya’ni yoqqan qor bilan erigan qor teng bo‘lgan chegaragacha cho‘ziladi.

Ko‘p yillik yoki “abadiy” qor va muz bo‘lgan Yerning qobig‘i xionosfera (yunoncha xionos - qor). deyiladi. Uni birinchi marta M. V. Lomonosov sovuq atmosfera nomi bilan ajratib ko‘rsatdi. “Xionosfera” atamasi 1939-yilda S. V. Kalesnik tomonidan kiritilgan.

Xionosfera Yerning uchta asosiy qobig‘ining o‘zaro ta’siri natijasida hosil bo‘ladi: qor va muz hosil bo‘lishi uchun namlikni ta’minlaydigan gidrosfera; bu namlikni olib yuradigan va uni qattiq fazada saqlaydigan atmosfera; litosfera, uning yuzasida qor qobig‘i paydo bo‘lishi mumkin. Shunday qilib, xionosfera intervalgacha – u faqat qor to‘plash uchun sharoit mavjud bo‘lganda o‘zini namoyon qiladi.

Xionosferaning pastki chegarasi *qor chegarasi* yoki *qor chizig‘i* deb ataladi. Qor chegarasi - bu qattiq atmosfera yog‘inlarining yillik

oqimi, ularning yillik iste'moliga teng bo'lgan balandlik yoki yiliga qancha qor yog'sa, shuncha ko'p qor erib ketadi.

Qor chegarasi balandligidagi kenglik farqlari havo haroratiga va zonaviy ravishda tarqaladigan yog'ingarchilik miqdoriga bog'liq. Harorat qancha past bo'lsa va yog'ingarchilik qancha ko'p bo'lsa, qor to'planishi va muzlash uchun sharoit shunchalik qulay bo'ladi, shuning uchun qor chegarasi shunchalik past bo'ladi.



13.3-rasm. Qor chegarasi balandligining kenglik qonuniyatlari:

ShQ-shimoliy, qutb, JQ-janubiy qutb, QD-qutb doirasi, Tr-tropiklar, Ek-ekvator

Yerning ekvatorga nisbatan dissimetriyasi qor chegarasining balandligida ham namoyon bo'ladi: shimoliy yarim sharda tropik kamardan tashqarida, iliqroq bo'lgani kabi, u balandroq, janubda pastda esa sovuqroq.

Muzlik - bu o'z dinamikasiga ega bo'lgan qattiq atmosfera yog'inlarining uzoq muddatli to'planishi va gipergenezi natijasida hosil bo'lgan firn va muz massasi.

13.3. Tog' va materik muzliklarining reliefi va relef hosil qilishdagi ahamiyati

Materik muzliklari - qutb o'lkalarida tarqalgan bo'lib, ular tog'larni ham, tekislik va pasttekisliklarni ham yoppasiga qoplab yotadi. Bunga sabab qutblarda va qutb atrofidagi joylarda harorat-ning yil boyi juda past bo'lishidir. Antraktidani va Grenlandiyani qoplab yotgan muz qalqoni bunga misoldir (13.4-rasm).



13.4-rasm. Materik muzligi. <http://www.segodnya.ua>.

Vodiy muzliklari - tog' tizmalari orolig'idagi vodiylarni egallab, tog'lardagi eng katta muzliklarni vujudga keltiradi. Ular daryo vodiylarining yuqori qismlarida joylashadi. Vodiy muzliklari oddiy (alp tipida) va murakkab yoki sertarmoq, (Himolay tipida) bo'ladi. Oddiy vodiy muzliklari bitta yaxlit muzlik oqimidan iboratdir (13.5-rasm).



13.5-rasm. Vodiy muzligi. <http://www.segodnya.ua>

Ba'zan bir qancha muzliklar bir - biriga qo'shilib sertarmoq yoki daraxtsimon muzliklarni tashkil etadi. Bunda ikkita tog' tizmasi orasidagi asosiy muzlikka har ikki yondan kichik muzliklar kelib qo'shiladi. Sertarmoq tog' muzliklariga dunyodagi eng katta vodiy muzliklaridan Qoraqar tog'ligidagi Siachen muzligi (uzunligi 75 km), Pomir tog'idagi Fedchenko muzligi (98 km.), Tiyon-Shon tog'laridagi Inilchik muzligi (uzunligi - 80 km.) misol bo'laoladi. Ba'zan vodiy muzliklarining bir qismi pastga tushib keladi.

Tog' muzliklari Yer yuzida muz bilan qoplangan barcha hududning salkam 2% ni egallaydi. Tog' tepalarining yassilanib qolgan joylarida paydo bo'ladigan muzliklar o'ziga xos tog' muzligini tashkil etadi.

Tog' muzliklari materik muzliklariga qaraganda ancha kichik bo'lib, shakli ham xilma - xildir. Tog'larda muzliklarning paydo bo'lishiga asosiy sabab, yuqoriga ko'tarilgan sari yog'in - sochin miqdori ortib, harorat esa pasaya borishidir. Tog' muzliklarining shakli - asosan tog'lardagi relief shakllariga bog'liqdir. Ular ko'pincha tog' vodiylari va cho'kmalarning yuqori qismini egallaydi.

Yil boyi baland tog'larga yoqqan qor tobora to'plana boradi va o'z og'irlik kuchi ta'siri ostida zichlashib firnga aylanadi. Firn siqilib, uning kristallari bir - biriga yopishadi va natijada g'ovakli muz vujudga keladi.

Bora - bora g'ovaklar yo'qolib, zich havorang muz hosil bo'ladi. Muzlik hosil bo'ladigan va toyinadigan joy *firn havzasi* deb atalib, u baland tog'lar viloyatida sirk shakliga ega bo'ladi (13.6-rasm).

Tog' muzligi sertarmoq murakkab shaklga ega bo'lgan butun bir tizimni tashkil etishi mumkin (13.7-rasm).

Muz tog' relefining tekis, yassi, qor ko'p yog'adigan joylarida to'plana boradi. Alp - Kavkaz - Pomir tog'lari mintaqasida O'rta dengiz tipidagi nam iqlim o'lkalardan sharqqa qarab O'rta Osiyo cho'llariga tomon qor chizig'ining ko'tarila borishini yaqqol ko'rish mumkin. Yog'in miqdori ham shu yo'nalishda kamayib boradi.

Muzlikdagi muz yuqori plastiklikka - egilish, cho'zilish bilan birga sinish xususiyatiga egadir. Mo'rtlik xususiyati plastiklik xossasiga qarama - qarshidir. Plastiklik holati qancha kuchli bo'lsa, mo'rtlik shuncha past bo'ladi. Muzning plastiklik xususiyati ularning o'zlariga xos bo'lgan donador kristallik strukturasi bilan kelib chiqadi.



13.6-rasm. Firn havzasi va tog' muzligi



13.7-rasm. G'arbiy Pomirda muzliklarning tarqalishi

Muzlik tanasida darzliklar ko'plab uchraydi. Darzliklarning ba'zilari muz harakati davomida vodiy yonbag'riga qadalib qolganligi sababli paydo bo'ladi.

Ko'ndalang va boylama darzliklar ko'pincha vodiyni qiyaligi keskin oshgan joylarda hosil bo'ladi. Bunday joylarda muzning

egiluvchanligi ham bardosh beraolmaydi. Muzlik alohida bo'laklarga bo'linib ketadi. Muzlikdagi bunday joylarni «muz sharsharasi» deyiladi. «Sharsharadan» pastda nishablik kamaygan joyda muz bo'laklari yana bir-biri bilan payvandlanib ketadi. Muzlikdagi darzlarning kengligi 1-2 m., chuqurligi 200 m. gacha boradi.

13.4. Qadimgi va hozirgi muz qoplash bosqichlari

Muzliklarga ega bo'lgan tog' o'lkasi o'zining reliefi va muzning qalinligiga qarab, uch xil muz qoplashni boshidan kechirgan bo'lishi mumkin. Agar tog'larning usti yalang'och tosh cho'qqilaridan iborat bo'lib, shu bilan birga vodiy muzliklariga ham ega bo'lsa, bu turdagi muz qoplamini *Alp turidagi muz qoplanishi* deyiladi. Bu muz shu xildagi muzliklar taraqqiy etgan Shveysariyadagi Alp tog'larining nomidan olingan.

Ba'zi tog'larning usti yassi bo'lib, qor bilan qoplangan bo'ladi va firn havzasini tashkil etadi. Bulardan ancha katta muzliklar hosil bo'ladi. Bu holat Skandinaviyaning shimolida kup taraqqiy etganligi uchun *Skandinaviya turidagi muz qoplanish* deb ataladi.

Agarda yassi tog'larning keng sathi yaxlit muz bilan qoplanib, uning ostidan cho'qqilar kamdan-kamgina chiqib tursa, buni *yalpi muz qoplash turi* deb ataydilar.

Hozirgi zamonda yalpi muz qoplash o'lkalariga misol qilib Grenlandiyani, Shpisbergenni, Frans Iosif orollari, Yangi Yerni va Antarktika materigidagi muz sahrolarini ko'rsatish mumkin. Shu xildagi muzliklar bir zamonlar Yevropa, Osiyo va Amerika materiklarining shimoliy qismini butunlay qoplagan edi. Bizning Yer to'rtlamchi davri davomida o'z boshidan muzlik, to'g'rirog'i, ketma-ket to'rt muzlanish epoxalarini kechirgan edi. Har bir muzlanish (muz qoplash) epoxalarida turli qalinlikdagi muz qatlami hosil bo'lar, keyin u sekin-sekin eriy boshlab, qisqarar yoki tamomila yo'q bo'lib ketib, so'ng yana qayta o'saboshlar edi.

Muz qoplash epoxalari o'rtasidagi muddatni muz qoplash orasi deb ataladi. Ular uch marta yuz bergan. Oxirgi muz qoplash tugagandan keyingi vaziyatni muz davridan so'nggi davr deb yuritiladi. Bu davr hozirgacha davom etmoqda, chunki oxirgi muz qoplashning qoldiqlari haligacha yo'qolib ketmagan. Ularni biz Arktikada, Yevropaning shimolida, Alpda, Kavkaz, Oltoy va boshqa bir qator tog'larda hozirgi zamon muzliklari sifatida uchratamiz.

Muz davrida shimoliy yarim sharning iqlimi hozirgi zamondagiga nisbatan ancha sovuq edi, yog'inlar ko'p bo'lib, ular asosan qor holida tushar, ammo yoqqan qorlarning barchasi o'sha zamonning qisqa va salqin yoz mavsumida erib ulguraolmasdi.

Oxirgi geologik davrda materiklarning kattagina maydoni muz bilan qoplanganligi aniqlangan. Bu materik muzliklari erib ketgandan keyin yotqiziqlar qoldirgan.

Morena amfiteatrlari, markaziy chuqur qismi ko'ldan iborat bo'lib, bir tomoni konussimon tekislikka tutashib ketadi, yon tomon-lari muzlik va daryolar keltirgan shag'allar bilan qoplangan bo'ladi.

Ozlar, katta va uzun marzalar bo'lib, yonlari yaqqol ko'rinib turadi. Ular muz osti suvlari keltirgan yotqiziqlardan iboratdir. Shuningdek morena tepaliklaridan kam, drumlin, to'lqinsimon qir - adirlarni hosil qiladi.

Harsang aralash gillar muzlik surib kelgan harsang va gildan iborat, qatlami aniq bo'lmagan jinlardir.

Flyuvioglyatsial yotqiziqlar muzlik suvlari olib keltirgan yotqiziqlar bo'lib, ular qalin qatlamli qum va gillardan iborat.

Qoy peshanalar va silliq qoya toshlar yuzasi chiziqlar bilan qoplangan. Bu chiziq'larga qarab qadimgi muzlikning harakat yo'nali-shini aniqlash mumkin, Ular Skandinaviya yarim orolida ko'p uch-raydi.

To'rtlamchi davr muzliklarning vujudga kelishi sabablari. Yevropa materigida to'rtlamchi davrda iqlimning bir - necha marta o'zgarganligi olimlarimiz tomonidan aniqlangan. Tadqiqot natijalariga qaraganda, muzliklarning vujudga kelishiga sayyoramiz miqyosida iqlimning o'zgarishi, vulkanlarning ko'proq harakatga kelishi,

atmosfera­dagi kimyoviy elementlar tarkibining o'zgarishi, qutblarning o'zgarishi va boshqalar sababchi ekan. Neogenning oxiri - to'rtlamchi davr boshlarida Yevropa iqlimi nihoyatda sovib ketadi. Alp va Kavkaz tog'lari muz bilan qoplanadi. Muz faqat baland tog'li o'lkalarnigina emas, balki tekisliklarni ham egallaydi. O'simlik qoldiqlarining topilishi bu muz bosish davrlari orasida uzoq vaqt iliq iqlim davom etganini ko'rsatadi.

13.5. Doimiy muzloq yerlardagi geomorfologik jarayonlar

Qish harorati salbiy bo'lgan mamlakatlarda qishda tuproq muzlaydi. Ushbu hodisa *mavsumiy muzlik deb ataladi*. Biroq, yer yuzida ulkan maydonlarda (butun yerning taxminan 25%) abadiy muzlik deb ataladigan narsa mavjud. Abadiy muzliklar hududlarida muzlatilgan tuproq hech qachon zamonaviy iqlim sharoitida erimaydi. Abadiy muzliklar egallagan eng katta maydonlar Kanada va Rossiyada joylashgan.

Muzlatilgan qatlamning qalinligi bir necha metrdan yuzlab metrgacha o'zgarib, ba'zi joylarda 1000 metrgacha yetadi (masalan, Yakutiya­da). Yozda doimiy muzlagan qatlamning eng yuqori ufqlari eriydi, qishda ular yana muzlaydi. Suvning bir fazali holatdan ikkinchisiga qayta-qayta o'tishi beqarorlik, yerning yuza qismi qalinligining harakatchanligini bildiradi. Natijada, faqat abadiy muzlik mintaqalariga xos bo'lgan tuproq harakatining turli shakllari va turli xil relief shakllari paydo bo'ladi. Qalinligi 1 dan 4 m gacha o'zgarib turadigan mavsumiy muzlash va eritish qatlami *faol qatlam deb ataladi*. Uning ostida doimiy muz qatlami yotadi. Qatlamlar yozda bir-biridan farq qiladi, qishda ular aniq belgilangan chegaraga ega emas.

Muzlatilgan gruntlardagi muz turli shakllarda mavjud: *muzli sement (muzlatilgan g'ovakli va kapillyar suvlar)*, *muz qo'shimchalari va katta muzli jismlar - linzalar yoki tomirlar shaklida*. Shakllanish shartlariga ko'ra, doimiy muzli tuproqlar *singenetik va epigenetik* bo'lishi mumkin. Singenetik muzlatilgan tuproqlar cho'kindi jinslar

bilan bir vaqtda hosil bo‘ladi. Epigenetik muzlatilgan tuproqlar - bu to‘planishdan keyin muzlab qolgan yotqiziqlar, qishda ular aniq belgilangan chegaraga ega emaslar.

Turli xil muzlatilgan relief hosil qiluvchi jarayonlar uchun yer osti yoki yer osti suvlari muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ular muzlatilgan, faol qatlamda aylanib yuradigan, muzlararo, abadiy muzlik ichida linzalar yoki eritish zonalarini hosil qiluvchi (“talik” deb ataladigan) va muz osti suvlariga bo‘linadi va muzlikning pastki chegarasidan pastda joylashgan. Muzlatilgan tuproqlarning deformatsiyalari va tegishli relief shakllarining eng xilma-xilligi muzlatilgan suvlarning faoliyati bilan bog‘liq.

Muzlatilgan deformatsiyalar va muzlatilgan relief shakllari.

Muzlatilgan tuproqlar deformatsiyasining eng keng tarqalgan turi suvning suyuq fazadan qattiq fazaga o‘tishi natijasida tuproq hajmining oshishi bilan bog‘liq bo‘lgan ko‘tarilishdir. Natijada paydo bo‘lgan ijobiy relief shakllari *ko‘tarilish* deb ataladi. Ularning balandligi odatda 2,0 m dan oshmaydi, ko‘pincha yuqori qismida ular radial sovuq yoriqlar bilan parchalanadi.

Agar yer osti suvlari (muzlararo yoki muz osti suvlari) yuzaga chiqish yo‘lini topsa, ular maxsus muzli relief shakllarini -muzlarni hosil qiladi. Muzlar ko‘pincha daryo vodiylarida daryolar tubiga muzlaganda hosil bo‘ladi. Bunday muzlar tarinlar deb ataladi. Yozning ko‘p qismida katta muzlar saqlanib qoladi. Ularning geomorfologik ahamiyati shundaki, muzliklar hududida vodiy yonbag‘irlarini tashkil etuvchi jinslarning sovuq nurashi ayniqsa kuchli oqadi, muzlarning erishi tuproqning jadal solifluksiyasiga olib keladi.

Abadiy muzlik mintaqalarining mikro va mezoreleflari *strukturaviy gruntlar* deb atalishi xarakterli bo‘lib - suv bilan to‘yingan bir jinsli bo‘lmagan grunt massasini qayta-qayta muzlatish va eritish paytida saralash natijasida yuzaga keladigan relief shakllaridir. Ular orasida: toshli ko‘pburchaklar, toshli halqalar, toshli doiralar mavjud. Eng keng tarqalgan toshli ko‘pburchaklar - tosh roliklari bilan o‘ralgan yopishqoq mayda tuproqlar (dog‘lari). Agar qo‘shni dog‘larning tosh

roliklari bir-biriga bog‘liq bo‘lmasa, tosh halqalar hosil bo‘ladi. Qutb tundrada tosh halqalar va ko‘pburchaklarning diametri ko‘pincha 1 dan 2 m gacha, tog‘larning halqali kamarida - 0,25 dan 0,5 m gacha bo‘ladi. Tosh chegarasining kengligi 30-50 sm.

Tosh halqalari va ko‘pburchaklar hosil bo‘lganda materialni saralash, kattaroq qoldiqlarni muzlatish va ularni mayda tuproqdan tashkil topgan dog‘larning chetlariga siljitish orqali sodir bo‘ladi.

Qiyali sirtlarda, solifluksiya ta‘siri ostida, tosh ko‘pburchaklar cho‘zinchoq shaklga ega bo‘lib, yuqoridan pastgacha festonlar shaklida cho‘zilib, tik tushganda ular mayda tuproq chiziqlari bilan almashinadigan tosh chiziqlarga aylanadi. Chiziqlarning kengligi sezilarli -5 sm dan 5 m gacha darajada o‘zgarishi mumkin.

Tundrada bir jinsli loy gruntlarning navbatma - navbat muzlashi va erishi bilan medalyon dog‘lari ko‘pincha hosil bo‘ladi. Bular dumaloq yoki tartibsiz shakldagi “yalang‘och” (o‘simliksiz) loy dog‘lar bo‘lib, ularning kattaligi diametri 0,5 m dan bir necha metrgacha o‘zgarib turadi, tundraning o‘simlik bilan qoplangan yuzasi bo‘ylab ko‘p miqdorda tarqaladi. Dog‘larning yuzasi tekis yoki dag‘al joylardan 5-20 sm balandlikda ko‘tariladi, bunday relefli tundra *dog‘li yoki medalyon* deb ataladi. Dog‘larning paydo bo‘lishi ikki muzlatilgan, asta - sekin bir-biriga yaqinlashgan muzlik qatlamlari-mavsumiy va ko‘p yillik o‘rtasida joylashgan suyuq loy gruntlarning yuzasida yoriqlar yorilishi bilan bog‘liq. Shunday qilib, medalyon dog‘lari miniatyura loy vulqonlariga o‘xshaydi.

Qutbli mamlakatlarda boshqa turdagi strukturaviy gruntlar, shu jumladan ko‘pburchakli gruntlar uchraydi. Bular diametri bir necha metrgacha bo‘lgan, yoriqlar bilan ajratilgan muntazam ko‘pburchaklar (ko‘pincha besh va olti burchakli) bo‘lgan mikrorelef shakllari. Poligonal gruntlarning paydo bo‘lishi bir jinsli mayda gruntlar sharoitida sovuq yoriqlar paydo bo‘lishi bilan bog‘liq. Poligon ichidagi mayda gruntlarninghar tomondan siqilgan massasi biroz qavariq yuzani hosil qiladi. Sovuq yoriqlar relefdagi pasayishlarga mos keladi. Bunday

shakllar yoriqlar gruntning mavsumiy muzlash qatlamidan chuqurroq kirmasa paydo bo‘ladi.

Agar sovuq yoriqlar chuqurroq kirib borsa, ularda yilning issiq mavsumida erishga vaqt topolmaydigan muz ponalari hosil bo‘ladi. Vaqt o‘tishi bilan ular o‘sib boradi (chuqurlikda ham, kenglikda ham), muzlatilgan jinsni alohida bloklarga ajratadi. Agar o‘sayotgan ponalarni ushlab turadigan jins yetarlicha plastik bo‘lsa, u muz ponalari bilan aloqa bo‘yicha yon tomonlarga va yuqoriga siqilib, rulonlarni hosil qiladi.

Shunday qilib, rolikli qabariq ko‘pburchaklar paydo bo‘ladi. Roliklarning balandligi 0,2 dan 0,75 m gacha, bloklarni ajratib turadigan yoriqlar kengligi 1,0 m ga yetadi va poligon ko‘ndalangigi 25-30 m ni tashkil qiladi. Qayirning tekis yuzasi, daryo va dengiz teraslarining bo‘shashgan tuproqlarida, shunga o‘xshash katta shakllar - tetragonal gruntlar kuzatiladi. Ularning valga o‘xshash tizmalari balandligi 2,0 m ga etadi va poligonlarning tekis maydonlarining ko‘ndalangigi 100-200 m ni tashkil qiladi. A. I. Popov g‘arbiy Sibir pasttekisligi va Bolshezemelsk tundrasida tetragonal bloklarni kuzatgan, ularning o‘lchamlari 300, 500 va hatto 1000 m ga etgan. Bu endi mikro emas, balki mezorelef shakllaridir.

Abadiy muzlik gruntlari bo‘lgan hududlarning shaklli reliefini ko‘rib chiqish muz yoki parcha materialining to‘planishi bilan bog‘liq va shuning uchun ularni muzlatilgan relief shakllarining to‘planishi deb hisoblash mumkin. Bunday shakllanishlarning qoldiqlari quruqlikdagi muzlik zonalarining periglatsial zonalarida, shu jumladan qazilma holatida, shunday krioturbatsiyalar deb nomlanadigan ko‘rinishda uchraydi.

Muzlagan reliefnings denudatsion shakllari muzning erishi, abadiy muzlikning degradatsiyasi bilan bog‘liq. Bunday holda, turli xil cho‘kish shakllari hosil bo‘ladi. Termokarst shakllarining kattaligi katta chegaralarda o‘zgarib turadi: ko‘ndalangiga bir necha metrdan o‘nlab kilometrgacha va metrning bir qismidan o‘nlab metr chuqurlikgacha. Abadiy muzliklar tarqalish sohasidagi termokarst jarayonlari ba’zi

hollarda inson faoliyati ta'siri ostida rivojlanadi: o'rmon kesilgandan so'ng, haydaladigan yerlar ostida, o'rmon yong'inlari joylarida va boshqalar. Abadiy muzliklar sharoitida odatiy karst shakllari kamdan-kam uchraydi, kam faol qatlamli tekisliklarda esa yo'q. Termoabraziya va termoeroziya shakllari muzliklarning erishi bilan bog'liq.

Termoabraziya - bu dengiz to'lqinining abadiy muzli gruntlardan tashkil topgan qirg'oqlarga termal ta'siri. Shu bilan birga, qirg'oq chizig'i yaqinida eritish makoni hosil bo'ladi. Eritish makoni chuqurlashganda, uning ustiga osilgan korniz qulab tushadi, termoabraziya klifi hosil bo'ladi. Termal abraziya har doim solifluksiya jarayonlari bilan birga keladi.

Termoerozion shakllar - bu nafaqat mexanik va kimyoviy, balki yer usti suv oqimlarining tub va qirg'oqlarga termal ta'siri tufayli paydo bo'lgan, muzlatilgan gruntlardan iborat bo'lgan bo'shliqlar, jarliklar, vodiylardir. Shuni ta'kidlash kerakki, abadiy muzlik sharoitida chuqurliklar va jarliklar kabi erozion shakllar juda tez o'sadi. Erozion shakllari ko'pincha termokarst bo'ylab pastga yoki ko'pburchak gruntlarning uchlariga yotqiziladi. Ikkinchi holda, muzlatilgan poligonning yadrosini (blokini) tashkil etgan muzlatilgan gruntning juda o'ziga xos relief shakllari – bayjaraxi - ostansi hosil bo'ladi. Bayjaraxlarning o'lchamlari balandligi bir metrdan ko'p metrgacha va balandlik diametri 3 dan bir necha o'n metrgacha bo'ladi.

Doimiy muzli gruntli mintaqalar daryolari ham o'ziga xosdir. Yozda ular ko'p suvli. Ularning ko'p suvliligi bir tomondan muzlatilgan gruntlarning erishi va boshqa tomondan yerga suv filtrlanishining yo'qligi (muzliklarning oldini oladi) bilan bog'liq. Ko'p suvliligi tufayli daryolar katta tirik kuchga ega, shuning uchun ular vodiysini jadal ravishda kengaytiradilar. Bunga qirg'oqlarni tashkil etuvchi muzlatilgan gruntlarga suvning termal ta'siri ham yordam beradi. Daryolarning daydi oqimi va ular bilan bog'liq vodiylarning kengayishi, shuningdek, tubiga muzlagan joylardan yuqorida yog'ingarchilikning to'planishi natijasida yuzaga keladi.

Vodiylarning tez kengayishi daryoning toshqin tekisliklari hatto baland toshqinlarda ham suv bosishni to'xtatishiga va past toshqinli teraslarga aylanishiga olib keladi. Daryolarning kenglik oqimi uchastkalarida ta'sir qilish natijasida vodiylar qiyaliklarining assimetriyasi aniq ifodalangan: shimoliy va janubiy ekspozitsiya qiyaliklarida qiyalik jarayonlari turli jadallikda sodir bo'ladi.

Solifluksiya jarayonlari, altiplanatsiya va ular yaratgan relef shakllari doimiy muzlagan gruntli hududlarda keng tarqalgan.

Shunday qilib, abadiy muzlikning tarqalish joylari mikro va mezorelef shakllarining o'ziga xosligi va xilma - xilligi bilan ajralib turadi.

13.6. Morenalar

Muzlik harakati natijasida yig'ilgan yotqiziqlar *morenalar* deb ataladi. Bu yotqiziqlar saralanmagan bo'lib, ular tarkibida gildan tortib katta hajmli jinslargacha bo'ladi. Firn havzasidagi firning usti doim toza va oppoq; uning ustiga yon-atrofidagi qoyalardan toshlar to'kilib tursada, yangitdan yog'ayotgan qor uni qoplab qoladi. Muzliklar boshlanishda ancha toza bo'ladilar, ammo keyinchalik ularning ustida morenalar to'planib, o'zining oq rangini yo'qotadi (13.8-rasm).



13.8-rasm. Morenaning shakllanishi. <http://www.segodnya.ua>.

Muzlik vodiy boylab pastga tushgan sari vodiyning yonbag'ridagi qorlar tobora kamayib boradi va undagi qoyatoshlar ochilib qoladi. Bu

qoyalardan goho-goho muzlik ustiga tosh parchalari qulab tushadi. Qulab tushgan tosh parchalarini siljiyotgan muzlik o'zi bilan olib ketadi, uning o'rniga muzlikning toza qismi siljib keladi. Ular ham o'z navbatida tosh parchalar bilan qoplanadi. Shu yo'sunda muzlikning chekkalarida mayda va yirik tosh parchalardan iborat uzun joyaksimon tizmalar vujudga keladi. Ularning balandligi va kengligi tog' yonbag'irlarining balandligi hamda morenalarning qanday mahsulotlardan iboratligiga bog'liq. Bu xildagi joyaklar *chekka morenalar* deb ataladi. Vodiyning yoni qanchalik nishab bo'lsa, shuncha ko'p jins bo'laklari muz ustiga qulab tushadi.

Ko'p muzliklar murakkab tuzilgan bo'ladi. Ular alohida firn havzalaridan oqib chiqqan bir - necha kichik muzliklarning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Ikkita muzlikning qo'shilishidan bitta kattaroq muzlik vujudga kelgach, ularning bir-biriga yondosh tarafdagi chekka morenalari ham qo'shib yangi, murakkab muzlikning o'rta qismida qoladi. Bunday morenalarga *o'rta morenalar* nomi berilgan. Murakkab muzlik qancha ko'p mayda muzliklarning qo'shilishidan payda bo'lsa, u shu qadar ko'p o'rta morenalarga ega bo'ladi (13.9-rasm).



13.9 - rasm. Murakkab muzlik tizimi

Muzlikning yuzida yot-gan barcha morenalar *ustki morenalar* deb ataladi. Un-dan tashqari muzliklarda ichki morenalar ham mavjud

bo'ladi. Muzlik yorilib, darz-lik hosil bo'lganda ustki mo-reنالarning bir qismi darzlikning ichiga kirib qoldi va *ichki morenalarni* tashkil etadi.

Undan tashqari, firnning orasida qolib qor bilan qo'milgan toshlar ham muzlikka qo'shilib, uning ichida qolib ketadi. Vodiy ichidan surilayotgan og'ir muz massasi oqar suvdek vodiyning osti va yonlarini emiradi, ajralib qolgan tosh parchalarini olib ketadi. Bularga darzliklar ichiga tushib qolgan toshlar ham muzlagan holatda qo'shilib, umumiy muzlikning harakatida ishtirok etadi. Ularning bir qismi vodiy tubidagi chuqurliklarni to'ldirib, to'xtab qoladi. Agar muzlik erib ketsa, uning izini shu belgilar orqali tiklash mumkin. Shu xilda to'plangan materiallar *tub (ostki) morenalar* deb ataladi (13.10-rasm).



13.10-rasm. Tub (ostki) morenalar. <http://www.segodnya.ua>.

Tub morenalar ustki va ichki morenalardan olib ketayotgan jins bo'laklarining o'zaro, vodiyning tagiga va yoniga ishqalanib, silliqalanib borishi bilan farq qiladi.

Tub morenalarni tashkil qiluvchi yirik toshlarning silliqlangan sirtida tirnash chiziqlarini ko'rish mumkin. Ba'zan ularning chuqurligi ancha katta bo'ladi. Bu chiziqlar muzda qotib qolgan toshning ikkinchi o'tkir qirradi bilan tirnashi orqali vujudga keladi. Bunday tirnash chiziqlari *muz yamoqlari* deyiladi.

Tog'larda muzliklar doimiy qor chizig'i chegarasidan ancha pastga tushib boradi. Bunday sharoitda muzlik ham sekin-sekin eriydi. U qancha pastga tushsa erish tezligi shuncha kuchayadi. Oxiri u kichrayib, batamom yo'qolib ketadi.

Muz erigandan keyin undagi mavjud jins bo'laklari to'planib qoladi. Bu uyumlar *oxirgi morena* deyiladi (13.11-rasm).

Firn havzasidagi eski qor qatlamlari ketma-ket hosil bo'lib turgan yangi qor qatlamlarining siqishi ostida firnga aylanadi va zichlashib yupqalashadi. Qatlamlangan firn qatlamli muzga aylanadi. Muzning qatlamli tuzilishi ko'pincha uning yoriqlari orasidan ko'rinib turadi.



13.11-rasm. Oxirgi morena. <http://www.segodnya.ua>.

Agar muzlikning sirtida ustki morenalar mo'l bo'lsa, uning «tili», ya'ni pastki qismi shu morenalar tagida ko'milib qoladi. Bunday vaktida chekka va o'rta morenalarning qushiluvidan hosil bo'lgan, mayda va yirik toshlarning betartib to'dalarini ko'rgan kishi ularning ostida muz borligini hayoliga ham keltirmaydi. Faqat vodiyning yuqoriroq qismiga borgandan keyingina, unda-munda toshlar tagidagi muzni ko'rib qoladi.

Agarda muz qalin, ustki morenalar siyrak bo'lsa, muz jarligini va uning etagida yorilib parchalangan muz bo'laklarini ko'ramiz; jarlikning tagida kattagina suv oqimi, ba'zan esa butun bir daryo oqib turadi. Muzlikning ustidan erigan suvlar yoriqlar boylab uning ichiga oqib tushadi (13.12-rasm).

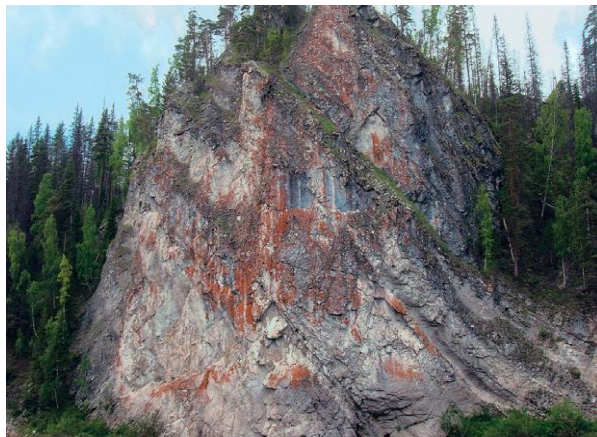


13.12-rasm. Muz yorig'i boyicha shakllangan o'zan.
<http://www.segodnya.ua>.

Daryochaning kuchi keskin o'zgarib turadi. Qishda muz erimaydi, suv ham oz, kuz va bahor paytlarida erish ozgina kuchayib, daryochada suv ancha ko'payadi; yozda muz erishi avj olgan paytlarda esa, suvi ko'payib ketadi.

Muzlik oxiridan ma'lum masofagacha, ba'zan bir-necha kilometrgacha, ancha joy suv olib kelib yotqizgan qum, shag'al va g'o'latoshlar bilan qoplangan bo'ladi.

Bunday yotqiziqlar *flyuvioglyasial* yotqiziqlar deb ataladi. Muz erishidan hosil bo'lgan suv oqimlari yon, ustki va ichki morenalarni yuvib, ko'chirib yotqizadi. Bunda turli o'lchamdagi aralashgan materiallar hosil bo'ladi va ular tillitlar deb ataladi (13.13-rasm).



13.13-rasm. Qadimiy tillit yotqiziqlari.

Eratik g'o'latoshlar, ya'ni qadimgi qoplama muzliklar keltirgan g'o'latoshlar, turli kattalikdagi tog' jinslarining siniqlaridan iborat bo'lib, ularning tarkibi shu yerdagi tub jinslar tarkibiga o'xshamaydi (13.14-rasm).

13.7. Muzloq yerlar tushunchasi. Nunatak, trog, sirk, kar. Subglyatsiyal va glyatsiaflyuvial relef shakllari

Muzliklar faqat qor chegarasidan yuqorida paydo bo'lishi mumkin, garchi dinamika jarayonida muzlik undan pastga tushishi ham mumkin. Katta massalardagi muz plastiklikni oladi va oqishi xususiyatiga ega. Nishabning kattaligi va muzning qalinligi, uning harakatining eng muhim shartidir. Sirt qiyaligining kattaligi ham, muzning to'planishi ehtimoli ham tog'larda eng qulay bo'lganligi sababli, qutb zonasidan tashqari barcha zonalarda zamonaviy harakatlanuvchi muzliklarning paydo bo'lishi faqat baland tog'li relef sharoitida mumkin.

Muzlikning oziqlanishi, uning yuzasiga tushadigan qattiq atmosfera yog'inlari, qorni shamol orqali o'tkazish hisobiga amalga oshiriladi, tog' yonbag'irlaridan qorning qulashi va muzlik yuzasida havo bug'larining kondensatsiyasi.

Suvning qattiq fazasi (ya'ni, qor, firn, muz) muvozanati shartlariga ko'ra, muzliklarni *muzlik to'planish zonasi* va *ablyatsiya zonasiga* bo'linishi mumkin. Ablyatsiya deb - erish va bug'lanish orqali muz sarfiga aytiladi. Ablyatsiya muzlikning chekka qismi qalinligini pasayishiga olib keladi. Ablyatsiya jadalligi havo haroratiga bevosita bog'liq. Haroratning o'zgarishi ablyatsiya o'zgarishlarini keltirib chiqaradi, shuning uchun muzlik chetining holati doimiy bo'lib qolmaydi. Muzlik chetidagi kichik o'zgarishlar *osilatsiya* deb ataladi.

Avvalo, *qoplama muzliklari* yoki *tog'li materik muzliklari* ajralib turadi. Ikkinchisi bir qator turlarga bo'linadi - *vodiy, karrlar, vulqon konuslari, kalder, plato* va boshqalar. Ushbu asosiy turlar bilan bir

qatorida zinapoyali tog‘ muzliklari va shelfli muzliklarga ham ajratish mumkin. Hozirgi vaqtda Yerda faqat ikkita qit‘a muzliklari mavjud - bular Grenlandiya va Antarktidaning muz qatlamlari. Ushbu turdagi muzlikning o‘ziga xos xususiyatlari muzning ulkan maydoni (Antarktidaning muzlik maydoni taxminan 13,2 million kvadrat kilometrni tashkil etadi) va uning juda katta qalinligi - 4 km gacha. Muzlik qoplaminig maksimal qalinligi markaziy qismida bo‘ladi. Muzlikning qalinligi chekka qismida kamayadi va bu yerda uning tosh to‘shagining alohida do‘ngliklari ko‘rinadi. Antarktidadagi mahalliy lojaning bunday chiqishlari “vohalar” deb nomlanadi (“Mirniy” Antarktika stansiyasi yaqinidagi Banger vohasi). Agar qoldiqlar relefda aniq ifodalangan bo‘lsa, ular *nunataklar* deb ataladi.

Grenlandiya va Antarktidaning qoplangan muzliklari qirg‘oq relefidagi ular egallagan pastliklar orqali dengizga oqib tushadi. Bunday muz oqimlari *chiqish muzliklari* deb ataladi. Suvga yetib borgan muz suzadi, parchalanadi, natijada suzuvchi muzning ulkan bloklari - *aysberglar* hosil bo‘ladi.

Antarktida atrofidagi katta muz massalari shelfda yotadi yoki qisman suzadi. Bu muz shelflari.

Tog‘larda muzliklarning paydo bo‘lishi qor bosqichidan boshlanadi. Ba’zi joylarda qishda to‘plangan qor yozda erishi uchun vaqt yetishmaydi. Keyingi yili bu yerda qorning yangi qismi to‘planadi. Qor asta-sekin firnga, keyin esa muzga aylanadi. Muzning barqaror to‘planishining mavjudligi u yotadigan jinslarning kuchli sovuq nurashini keltirib chiqaradi va erigan suvlar nurash mahsulotlarini olib tashlashni ta’minlaydi.

Asta-sekin *sirk shaklidagi* (kreslo shaklidagi) tik chuqurlashgan, ko‘pincha tik va yassi devorlari, botiq chuqurlik – *kar* hosil bo‘ladi. Muzlik rivojlanishning yangi bosqichiga - *karli muzlik* bosqichiga kiradi. Faol karlar, ya’ni muzliklar egallagan karlar qor chegarasidan biroz yuqoriroq joylashgan.

Muzlik rivojlanishining keyingi bosqichi *vodiy muzligining* shakllanishidir. Muz massasi endi karga to‘g‘ri kelmaydi va asta-sekin

pastga tusha boshlaydi. Oqim yo‘li sifatida muz odatda qandaydir eroziya shaklidan foydalanadi, uni asta-sekin ishlab va kengaytiradi. Muzlik harakatlanadigan vodiy корытообразную форму chuqurchaga o‘xshash shaklga ega bo‘ladi. Bunday muzlik vodiysi *trog* deb ataladi.

Agar qor chegarasi pastda joylashgan bo‘lsa, muzliklarga duchor bo‘lgan tog‘lar etagi darajasida bo‘lsa, muzlik tog‘ oldi tekisligiga qaraydi va etagiga tarqaladi. Rivojlanishning ushbu bosqichida bo‘lgan muzliklar *muzlik etagi* deb ataladi. Muzlik etagi odatiy muzlik Alyaskadagi Malaspina muzligi bo‘lib, tog‘lar etagidagi bir nechta vodiy muzliklarining birlashishi natijasida hosil bo‘lgan.

Tog‘ muzliklarining boshqa turlari, asosan, yuqorida muhokama qilingan qoplama, kar va vodiy muzliklarining turlaridir. Yer yuzasida jami 16,2 million kvadrat kilometrdan ortiq muzliklar qoplangan, shundan 13,2 million kvadrat kilometr Antarktidaga to‘g‘ri keladi. Afrikadagi eng kam muzliklar 23 km² ni tashkil etadi.

13.8. O‘zbekistondagi muzliklar

Muzliklarning yillik qisqarishi 0,3-0,6% ni tashkil qiladi. Bu, o‘z navbatida, baland tog‘li muzlik ko‘llarining yorilishi va sellarning yaqinlashishi xavfini tug‘diradi.

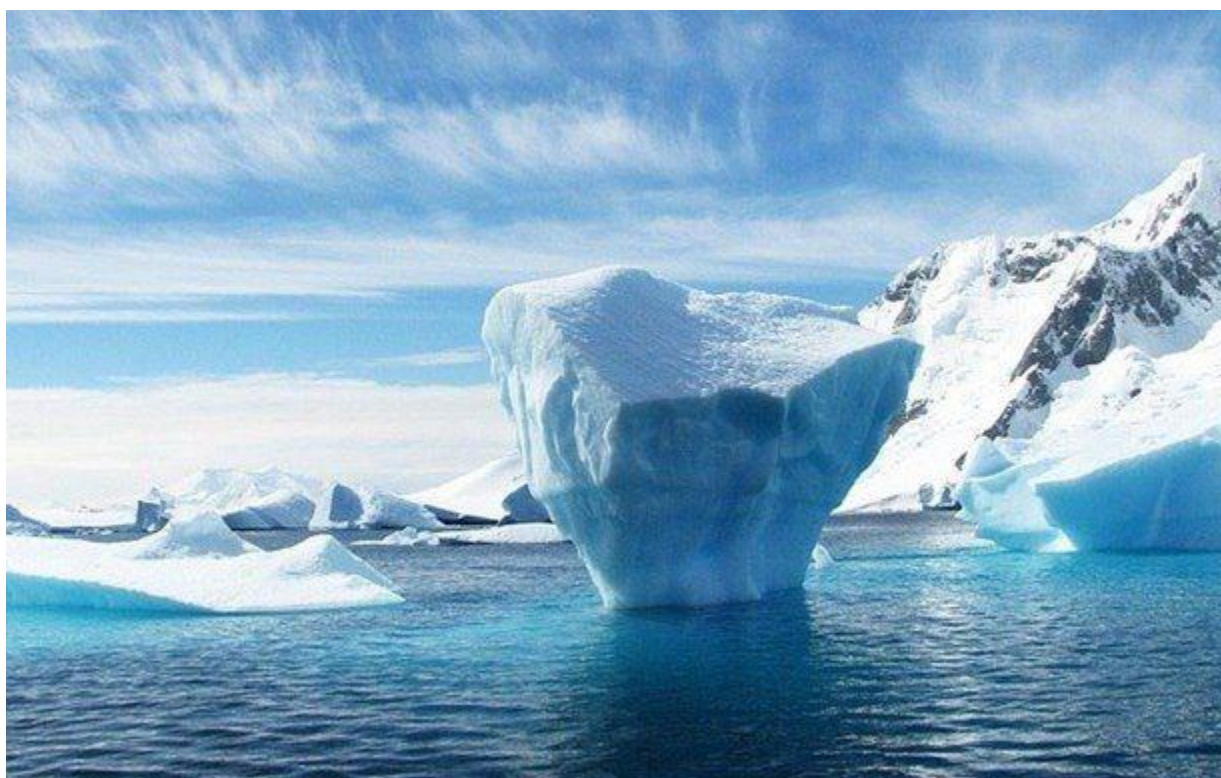
O‘zbekistonning geografik joylashuvi, keskin kontinental, issiq va qurg‘oqchil iqlimi asosan tog‘li va pasttekisliklarda suv resurslarining taqsimlanishini belgilaydi. Suv resurslarining asosiy iste‘molchisi respublikaning tekis qismidagi yashayotgan aholisi. Asosiy suv to‘plash maydoni, mintaqadagi ko‘plab daryolar tog‘li va baland tog‘li joylarda joylashgan. Daryolar mavsumiy qor qoplaminin erigan suvlari, muzliklar va yomg‘ir suvlari bilan oziqlanadi. Iqlim o‘zgarishi O‘zbekistonning tog‘li hududlarida muzliklar ioplamiga salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda.

Respublikada olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, tog‘larning nival-glyatsial kamari muzliklardagi suv zaxiralari keskin kamayib bormoqda. Bu Tyan-Shan, Pamir - Alay va boshqa tog‘ tizimlarida muzliklarning kamayishi bilan isbotlangan. Masalan,

ma'lumotlarga ko'ra, Tyan-Shan hududida 8000 dan ortiq muzliklar mavjud edi. Muzlik maydoni 7,3 ming km² ni tashkil etdi. Tog' muzliklarida saqlanib qolgan toza suv zaxiralari 650 mlrd m³ ga baholangan. 1960-2005 yillar davomida Zailiy Alatauda (Tyan-Shanning shimoli-g'arbidagi tog' tizmalari) 100 ga yaqin muzliklar yo'q bo'lib ketdi, G'arbiy Tyan-Shan (Pskov tog' tizmasi) muzlik zonasi 20 yil ichida 16,8 foizga kamaydi. Pamir-Alayda 9820 km² maydonda 10000 dan ortiq muzliklar mavjud edi.

Jami 43 yilda, ya'ni 1957-2000 yillarda Pomir-Oloy muzligida suv zaxirasi 25% qisqardi (boshqa ma'lumotlar bo'yicha 1960-2005 yillarda Pomir-Oloyda 1000 dan ortiq muzliklar yo'q bo'lib ketdi.

Orol dengizi havzasi muzliklari 1957-1980 yillar davrida 115,5 km³ muzlar yo'qolib ketgan (bu taxminan 1957 yilda 104 km³ suv hajmiga teng), bu esa 20% muz zaxirasini tashkil etadi.



13.15-rasm.Aysberglar

Muzliklar ko'p yillar davomida to'plangan karlardan paydo bo'ladi. Qutb o'lkalarida (Antarktida, Grenlandiya va shimoliy

orollarda) qalinligi 2 - 3 km ga yetadigan muz qatlamlari hosil bo‘ladi. Muzliklar *morfologik jihatdan 3 turga: yer usti muzligi, tog‘ muzligi va qirg‘okdagi dengizga tomon yastanib yotgan shelf turidagi muzlikka bo‘linadi*. Tog‘ muzligining yiriklari: Alyaskadagi Bering (170 km), Pomirdagi Fedchenko (77 km), Qoraqurumdagi Siachen (75 km) va boshq. Eng yirik tog‘ muzligi O‘rta Osiyo tog‘larida. Yer yuzidagi muzliklarning umumiy mayd. 16,1 mln. km² dan ko‘proq (quruklikning taxm. 11%), hajmi taxminan 30 mln. km³. Shundan 15 mln. km² kugb muzligi hisoblanadi. Tyanshanda 8622 km², Pomirda 8400 km², Kata Kavkazda 1430 km², Frans-Iosif yerida 13735 km², Novaya Zemlyada 22423 km². Severnaya Zemlyada 12472 km², Kamchatkada 866 km², Oltoyda 800 km² dan ko‘proq muzlik bor.

Olimlar guruhi so‘nggi o‘ttiz yil ichida sayyoramiz muz qatlamining rekord darajada erishini qayd etdi va buni «halokatli yo‘qotish» deya baholadi.

Britaniyalik tadqiqot guruhi 1994-yildan 2017-yillar davrida Yer muzlarining erish darajasi 65 foizga oshganligini aniqladi.

Shunday qilib, 23 yil ichida sayyora taxminan Buyuk Britaniyaning kattaligicha keladigan 100 metr qalinlikdagi muz qatlamiga teng bo‘lgan 28 trillion tonna muzni yo‘qotdi. Erish darajasi yiliga (1994 yilda) 0,8 trillion tonnadan 1,3 trillion tonnaga (2017 yilda) oshdi. Yo‘qotishlarning aksariyati Antarktida va Grenlandiya muz qatlamlari erishi natijasida yuzaga keldi. Muz erishining tezlashishi dunyo okeani sathini ko‘taradi va qirg‘oq bo‘yidagi shahar va ekotizimlarga halokatli toshqinlar bilan tahdidi soladi.

Olimlar sayyoraning turli nuqtalaridagi 215 ming tog‘ muzliklar, Grenlandiya va Antarktidaning qutbli muz qatlamlari, Antarktida va Shimoliy muz okeanlarida suzib yuruvchi dengiz muzlarini o‘rgandi. Tadqiqot xulosalari butun sayyora bo‘ylab muzlar yo‘q bo‘lishi darajasi ayanchli va tashvishli ekanligini ko‘rsatdi. Tadqiqotchilarning ta’kidlashicha, muzlar erishining 68 foizi atmosferaning va 32 foizi esa okeanlarning isishi natijasida yuzaga kelgan.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Dengiz muzi deb nimaga aytiladi?
2. Muzliklarni qanday fan o'rganadi?
3. 1° va 45° qiyalikda qanday qalinlikdagi muzliklar siljiydi?
4. Muzliklarning siljishi qanday omillarga bog'liq?
5. Qutb muzliklari necha foizni tashkil etadi?
6. Muzlikda qanday suvzaxirlarishakllangan?
7. Muzliklar morfologik jihatdan qanday turlarga bo'linadi?
8. Yirik tog' muzliklariga misollar keltiring?
9. Glyatsial jarayonlar deb nimaga aytiladi?
10. Xionosfera deb nimaga aytiladi?
11. Qor chegarasi deb nimaga aytiladi?
12. Yer sharida muzliklar qanday taqsimlangan?
13. Materik muzliklari haqida qanday tushunchaga egasiz?
14. Vodiy muzliklari haqida tushuncha bering?
15. Tog' muzliklari nima?
16. Firn havzasi deb nimaga aytiladi?
17. Muz shargarasi deb nimaga aytiladi?
18. Alp turidagi muz qoplinishi deb nimaga aytiladi?
19. Yalri muz qoplash turi deb nimaga aytiladi?
20. Mavsumiy muzlik deb nimaga aytiladi?
21. Morenalar deb nimaga aytiladi?
22. Chekka morenalar deb nimaga aytiladi?
23. O'rta morenalar deb nimaga aytiladi?
24. Nunatak, trog, sirk, kar haqida tushuncha bering?
25. O'zbekistonda muzliklar yiliga necha % qisqarmoqda?
26. Muzliklarning qisqarish sabablari nimada?

XIV-BOB. EOL JARAYONLARI VA RELEF SHAKLLARI

14.1. Iqlim mintaqalari va shamollar turi

Arid iqlimi (lotincha “aridus”- qurg‘oqchil) *tropik, subtropik, o‘rta kenglik mintaqalaridagi cho‘l va chala cho‘llar iqlimidir*. Bu atamani fanga kiritgan olim A.Penkdir. U iqlimlarni geomorfologik jihatdan tabaqalashtirishda arid so‘zini qo‘llagan. Arid iqlim namlanish miqdori o‘simliklar vegetatsiya uchun yetarli bo‘lmagan (150-200 mm), quruq, issiq kontinental (qurg‘oqchil) iqlim. Iqlim quruqligi sababli erozion relief shakllari kam yoki sust rivojlangan, kimyoviy nurashdan fizik nurash ustun turadi. Olinadigan radiatsiyaning asosiy qismi tuproq va havoning isishiga sarflanadi, yoqqan yog‘in miqdorining bug‘lanishga juda oz qismi ketadi. Bug‘lanishga nisbatan bug‘lanuvchanlik ancha katta. Arid iqlim sharoitida mumkin bo‘lgan (potensial) bug‘lanishga nisbatan 10-20 barobar va undan ham ortiq bug‘lanuvchanlik bo‘ladi, shuning uchun yozi jazirama issiq bo‘ladi. Doimiy oqadigan daryolar deyarli yo‘q, asosan tranzitlari kesib o‘tadi. Arid iqlimli o‘lkalarni yuzaga kelishida (Sahroi Kabir, Arabiston, Janubiy Eron, Avstraliya va boshqa cho‘llarda) issiqlik miqdorining kattaligi va yog‘in miqdorining kamligiga sabab, yil bo‘yi, mavsumiy yoki fasliy subtropik antitsiklonlarining kirib kelishi, dengiz - okeanlardan uzoqligi, nam havolar yo‘lini tog‘lar to‘sishi, yoki qirg‘oq yaqinida bo‘lsa sovuq dengiz oqimining o‘tishi oqibatlarida qurg‘oqchil o‘lkalar yuzaga keladi. Bunday sharoitda yashovchi aholi dehqonchilik qilmoqchi bo‘lsa, faqat sug‘oriladigan yerlardagina qilishi mumkin. Arid o‘lkalarning oqimsizligi, avvalo ularda bir-biridan alohida va turli balandlikda joylashgan, atrofi berk botiqlar yog‘in yetishmasligi sababli suvga to‘lmaydi. Ularni bir-birovidan ajratib turadigan to‘siqlar yuvilib ketmaydi. Eng chuqur quruq botiqlar - Turfon -154 m, Liviya cho‘lidagi Kattara-133 m, Mang‘ishloq yarim orolidagi Qoragiyo -132 m, Kaliforniyadagi Ajal vodiysi okean sathidan -85 m pastdadir. Shamol

cho'llarning tasodifiy yo'lovchisi - mehmoni emas, balki uning xo'jayinidir, quyosh chiqishi bilan boshlangan yengil shabada asta-sekin kuchayadi, chunki havoda nisbiy namlik kamayib havo quruqlasha boradi, kunning ikkinchi yarmida juda kuchayadi, bu chang to'zonli sharoitni yuzaga keltiradi, kechga tomon yana pasayadi, kechasi butunlay to'xtab qoladi. Bu doimiy shamollardan tashqari *advektiv shamollarning* kirib kelishi, shamol faoliyatini yanada oshiradi.

Havo bosimi bir xilda bo'lmaganligidan shamol paydo bo'ladi. Ekvatorda bosim kamayganda subtropikdan ekvatorga tomon havo oqimi yo'nalib *passat shamollarini* vujudga keltiradi. Shimoliy yarim sharda passatlar shimoldan janubga harakat qilmay, shimoli-sharqdan janubi-g'arbga tomon esadi. Janubiy yarimsharda janubdan shimolga emas, balki janubi-sharqdan shimoli-g'arbga tomon harakatlanadi. Bu hol Yerning o'z o'qi atrofida aylanishidan kelib chiqadi. Passat shamoliga qarshi esuvchi, uning ustida harakatlanuvchi shamolga *antipassat deyiladi*. Bu shamol 2,5-3,0 km balanddikda bo'ladi. Antipassat zkvatordan ko'tarilgan issiq havo oqimidan hosil bo'ladi, bu shamol yerning aylanishi ta'sirida shimoliy yarim sharda o'ngga, janubiy yarim sharda esa chapga burilib esadi.

Briz - quruqlik bilan suvning har xil isishidan paydo bo'lgan shamol. Quruqlik kunduz kuni tez, suv esa sekin isiydi, natijada suv yuzasidan shamol quruqlikka tomon harakatlanadi, bu *dengiz brizi deyiladi*. Kechasi quruqlik tez, dengiz sekin soviydi, natijada havo oqimi quruqlikdan dengizga tomon harakatlanadi, bu *qirg'oq brizi* deyiladi.

Musson - havoning kecha-kunduzlik isishi va sovishidan emas, balki mavsumiy o'zgarishidan hosil bo'ladi; dengiz bilan quruqlik o'rtasida shunday hodisa bo'lib turadi. Mussonlar Afrika, Avstraliya va boshqa materik oralarida sodir bo'ladi. Bundan tashqari, *siklon va antitsiklon* nomi bilan yuritiluvchi havo oqimlari ham bor.

Siklon havo oqimlari (issiq va sovuq) soat strelkasiga qarama-qarshi tomonga qarab yo'naladi. Chunki havo bosimi markazda kam bo'ladi. Antitsiklonda havo oqimlari soat strelkasi bo'ylab harakatlanadi. Siklon uchun bosimning chekka tomonlardan markazga

tomon kamayib borishi, antitsiklonda esa, aksincha markazdan chekka tomonlarga shamolning ko'payishi xarakterlidir. Siklon shamollari juda kuchli harakatlanib, vaqt-vaqti bilan dengiz qirg'og'ida, dengizdan daryo ichkarisiga suvni teskari oqizib, quruqlikni suv bosadi, ba'zan suvning sathi 3-5 mm gacha ko'tariladi. Shamol kuchi juda katta tezlikda harakatlanganda og'irligi 80 kg dan 160 kg gacha bo'lgan toshlarni dumalata oladi. Masalan: siklon shamolining harakat tezligi 25 m/sek dan 70 m/sek gacha, ba'zan 190-260 m/sek ham bo'ladi. Shunday qilib passat, musson, briz va siklon havo oqimlari (shamollar) Yer sharidagi quruqlik, dengiz va organik dunyoga fizik ta'sir etadi va ularni harakatga keltiradi, bir holatdan ikkinchi holatga o'tishiga yordam beradi.

Shamollarning geomorfologik ishi. Shamol yer yuzasiga ishqalanib, yer yuzasini yemirganda va mineral zarralarni bir joydan ikkinchi joyga uchirib borganda u geomorfologik (relef hosil qiluvchi) va geologik omillarga aylanadi. Geomorfologik kuchi bo'lgan shamolning xususiyatlari quyidagilardir:

1. *Shamol keng maydonda ish bajaradi* (daryo esa o'zani bo'ylab tor yerda ish bajaradi).

2. *Shamol tog' jinslarining nihoyatda mayda bo'laklarini yumalatib va uchirib olib ketadi* (bu bo'laklarning o'lchami shamol kuchiga qarab turlicha bo'lishi mumkin).

3. *Shamolning geomorfologik ta'siri* yer sharining quruq va o'simlik qoplamagan joylaridagina samarali bo'ladi. Cho'l va chala cho'llarda shuningdek suv havzalarining qumli sohillarida shamolning ishi ayniqsa sezilarlidir. Bunday yerlarning umumiy maydoni 35 mln. km² ga yetadi.

Eol (yunoncha eolos - shamol xudosi, ma'budasi) jarayonlarining turlari: shamol ta'sirida relief hosil bo'lish jarayoni. Shamollar faoliyati bilan bog'liq bo'lgan geomorfologik jarayonlarni *eol jarayonlar*, hosil bo'lgan relief shakllarini esa *eol relief* deb ataladi. Shamol yemirilgan jinslarni bir joydan ikkinchi joyga olib boruvchi kuch. Shamolning jinslarni uchirishi, uning tezligigagina emas balki, yuqoriga ko'tarilma

havoning kuchiga bog'liq. O'rtacha kuchga ega bo'lgan shamol (4-7 m/sekund) diametri 0,25 mm dan yirik bo'lmagan zarralarni uchiradi, 10 m/sekundgacha tezlikda esadigan shamol esa diametri 1 mm gacha bo'lgan jinslarni uchiradi, faqat dovul qum va mayda toshlarni uchirib ketadi. Mayin jinsli yer yuzasi tozalanadi va qaytadan nurash faoliyatini yuzaga kelishiga imkon yaratiladi. Toshloqlar ustida va orasidan barcha mayin jinslar ko'chiriladi. Tog' jinslarining shamol ta'sirida yemirilishi va ularni boshqa joylarga olib ketishi hodisasi *deflyatsiya* (lotincha *deflyatsiya* - puflash, uchirish) deyiladi.

Karroziya (lotincha *karrosio* - yemirish, uyib yuborish, taras'halash) shamolning o'zi va u ko'tarib borayotgan zarrachalar qoya toshlarga urilib qoya toshlar yuzasini silliqalaydi, bunda qoya toshlarning barcha qirralari o'tmas bo'lib qoladi, chuqur joylari yanada o'yiladi. Yumshoq jinslar tez yemirilib ketib, qattiq jinslar chiqib qoladi. Shamol olib borayotgan qum odatda yer yuzasidan 2-3 m balandda uchadi (qumli yuzalardan shamol oqimi 90% gacha bo'lgan chang, qum va gil zarrachalarini 11-40 sm gacha yer yuzasidan balandlikda olib ketadi). Shuning uchun ham karroziya qoya toshlarning tagini ko'p o'yadi va eol yoki *shamol qozonlari* deb ataladigan *chuqurliklar relief shaklini* hosil qiladi. Bunda quyun shamollari aylantirib uchirganda qozonsoylarni yuzaga kelishi tezroq davom etadi. Bunday relief shakllarini qumli va tog'li rayonlarda uchratamiz. Shamol ko'p esadigan o'lkalardagi ayri-ayri turgan qoyalarning shakli ko'ziqoringa o'xshab qolishi (qoya toshlarning tagi o'yilishidan) va enlama joylashgan jinslardan tuzilgan qoldiq tog'lar shaklini supaga o'xshash bo'lishi shundandir.

Karroziya gilli tekis yuzaga ham ta'sir ko'rsatadi, tekis yerlarni silliqalaydi va yumshoq jinslardan tuzilgan joylarni o'yib, bir-biroviga *paralel devorlar - yardanglar* bilan ajralgan jo'yaklar hosil bo'ladi (turkcha yardang - tik tepalik, baland pushta). Shamol ko'p esadigan tomonga cho'zilgan qator-qator jo'yaklar hosil qiladi, jo'yaklar chuqurligi 1 m dan 6 m gacha bo'ladi. Markaziy Osiyo cho'llarida ko'proq uchraydi. Karroziya qoya toshlarni yemiradi, ba'zan toshlarning yuzasidagi qattiq jinslar yemirilmay cho'tir bo'lib qoladi. Agar qoya

toshlardagi cho‘kindi jinslar (ohaktosh, qumtoshni) ni o‘ysa kichik-kichik chuqurliklar hosil qiladi. Ular tashqi ko‘rinishidan panjaraga o‘xshaydi yoki *tosh turlari deyiladi*. Ba‘zan bu xildagi o‘yiqlar lyosli ko‘tarilmalar devorlarida tokchasimon o‘yiqlar hosil qiladi.

Relefning shamol vujudga keltiradigan akkumulyativ (lotincha akkumulyatsio - to‘planish) shakllari ancha xilma-xildir. Bunday relef shakllarining xarakteri ko‘p jihatdan shu joydagi kuchli shamollar rejimiga bog‘liq. Shamol olib borayotgan jinslarini uchragan to‘siqlarda tashlaydi, cho‘ktiradi, uning natijasida cho‘lning yoki *arid o‘lkaning akkumulyativ relef turi* paydo bo‘ladi.

Qumlar paydo bo‘lishiga ko‘ra ham bir-birovidan farq qilishi mumkin, akkumulyativ yo‘l bilan hosil bo‘lgan qumlar Qoraqum cho‘lining qumini paydo bo‘lishi Amudaryo faoliyatiga, Kampirakqum Zarafshon faoliyatiga, g‘arbiy va shimoli-g‘arbiy Qizilqum, Sirdaryo faoliyati bilan bog‘liq. Prolyuvial yo‘l bilan hosil bo‘lgan qumlar Markaziy Qizilqum tog‘lari atrofidagi, Gobi, Sahroi Kabir, Arabiston, Avstraliya va Alashandagi qumlar asosan tog‘ toshlarni nurashidan va ularni shamol ko‘chirib tog‘ oldi rayonlarida to‘planishidan hosil bo‘lgan qumlardir.

14.2. Deflyatsiya, korraziya, eol jinslarini tashish, akkumulyatsiya tushunchasi

Deflyatsiya – shamol ta’sirida yer yuzasining ochilib qolishi va nuragan bo‘shaq jinslarning bir joydan boshqa joyga ko‘chishi. Deflyatsiya cho‘llarda ayniqsa kuchli namoyon bo‘ladi (14.1-rasm).



14.1-rasm. Chilidagi Atakama cho‘lining bir qismi.

Korraziya – tog‘ jinslarining suv, shamol, muz va shu kabilarning ko‘chirib yuradigan bo‘laklanuvchan material bilan charxlanish, silliqanish, jilolanish va o‘yilish (teshilish) jarayoni. Korraziya ishi shamol uchirib keladigan qumlar, muzlik o‘zanida g‘o‘latosh va qattiq muz, daryo o‘zanida suv yumalatadigan jins bo‘laklari, yonbag‘irlarda – gravitatsion ko‘chish harakati tufayli sodir bo‘ladi.



14.2-rasm. Avstraliyadagi cho‘l cho‘qqilari

Eol jinslarini tashish. Shamol tomonidan olib boriladigan zarrachalarning tarkibi juda xilma-xildir. Qum va changli bo‘ronlarda kvars, dala shpati, kamdan-kam hollarda gips, tuz, glinli changlar va ohak zarralari, tuproq zarralari va shu kabi donalari ustunlik qiladi. Ularning aksariyati yer yuzida ochilgan jinslarning parchalanishi natijasida hosil bo‘ladi. Changning bir qismi vulqon otilishi (vulqon kuli va qum), kosmik qismi (meteor changlari). Shamol olib yuradigan changning katta qismi dengizlar va okeanlar yuzasiga tushadi va u yerda hosil bo‘lgan dengiz yog‘ingarchiliklariga aralashadi; kichikroq qismi quruqlikka tushib, eol yotqiziqlarini hosil qiladi.

Eol yotqiziqlari orasida glin, chang va qum ajralib turadi. Qumli eol yotqiziqlari ko‘pincha deflyatsiya va korraziya hududlariga yaqin joyda, ya’ni ochiq tog‘lar etagida, shuningdek daryo vodiylarining pastki qismlarida, deltalarda va dengiz qirg‘oqlarida hosil bo‘ladi. Bu yerda

shamol esadi va dengiz plyajlarining allyuviyini va cho'kindilarini tashiydi va o'ziga xos do'nglik relef shakllarini hosil qiladi. Glin va changli eol cho'kindilari tebranish joyidan ancha uzoq masofada cho'kishi mumkin. Karbonat, shuningdek tuz va gipsli eol yotqiziqlari juda kam uchraydi.

Zamonaviy eol yotqiziqlari asosan bo'shashgan jinslardir, chunki ularning sementlanishi va siqilishi suv yog'ingarchiliklariga qaraganda sekinroq sodir bo'ladi. Eol yotqiziqlarining rangi har xil. Sariq, oq va kulrang ranglar ustunlik qiladi, ammo boshqa ranglarning yotqiziqlari ham mavjud.

Masalan, Shunday qilib, 1755-yilda Janubiy Yevropada 2 sm qalinlikdagi qizil chang qatlami tushdi. Qora tuproqlarining deflyatsiya mahsulotlarini o'tkazishda qora chang tushadi. Eol yotqiziqlari ko'pincha parallel emas, balki qiya yoki to'liq qatlamlarni aniqlaydi. Bunday qatlamlarga *qiyshiq qat-qatlik deyiladi*.

Qiyshiq qat-qatlik yo'nalishi bo'yicha, ularni hosil qilgan shamol yo'nalishini aniqlash mumkin, chunki qiyshiq qat-qatlik har doim shamol oqimlari yo'nalishi bo'yicha egilgan. To'planish tezligi eol yotqiziqlari juda farq qiladi.

Masalan, bir marta yarim cho'kib ketgan kemanding pastki qismida 1,76 m qalinlikka ega chang qatlami topildi, u 63 yil ichida hosil bo'lgan ya'ni, yiliga o'rtacha 3 sm. Bir necha santimetr qalinlikdagi qatlam 1 kun ichida to'plangan holatlar bo'lgan.

Shamol tomonidan olib boriladigan parchalanuvchi materialning massalari parvoz paytida ham saralanadi. Kattaroq qum zarralari ingichka loy zarralariga qaraganda ertaroq tushadi va Shuning uchun qum, lyoss, glin va boshqa eol yotqiziqlarining alohida to'planishi sodir bo'ladi. Quruqlikdagi eol yotqiziqlari orasida eng katta maydonni qumli joylar egallaydi. Ularning yonida tez-tez chang zarralari to'planishi mumkin, ular siqilganda lyoss hosil bo'ladi.

Lyoss yumshoq, g'ovakli sarg'ish-jigarrang, sarg'ish-kulrang jinslar bo'lib, 90% dan ortiq changli kvars donalari va boshqa silikatlar, loytuproq; taxminan 6% kalsiy karbonat bo'lib, u ko'pincha lyossda

notekis shakldagi konkretsiyalarni (konkretsiyalar - bu biron bir markaz (organik qoldiq yoki boshqa mineral) atrofida mineral moddalarning kristallanishi (bog‘lanishi) natijasida hosil bo‘lgan sharsimon, tekislangan yoki tartibsiz shakldagi mineral agregatlar) hosil qiladi. Lyoss tarkibidagi donalarning kattaligi chang va loy fraksiyalariga va kamroq darajada qum fraksiyalariga to‘g‘ri keladi. O‘rmonda ko‘plab teshiklar mavjud bo‘lib, ular bu yerda o‘simliklarning ildizlari tufayli hosil bo‘lgan ichi bo‘sh naychalar shaklida bo‘ladi.

Lyosslarning eng ko‘p soni to‘rtlamchi davrda Ukrainadan Janubiy Xitoygacha cho‘zilgan hududda shakllangan. Ushbu jinslarning kelib chiqishini V. A. Obruchev quyidagicha tushuntirdi: to‘rtlamchi davrda Yevrosiyaning shimolida doimiy muz qoplami mavjud edi. Muzliklar oldida bu yerga muzliklar tomonidan olib kelingan har xil o‘lchamdagi tog‘ jinslaridan tashkil topgan toshli cho‘lbor edi. Muzlikdan janubga doimiy sovuq shamollar esdi. Morena ustidan uchib o‘tgan shamol undan mayda chang-loy zarralarini olib, janubga olib bordi. Issiqlik bilan shamol zaiflashdi, zarralar yerga tushdi va lyossa qalinligining yuqori chizig‘ida hosil bo‘ldi. Oddiy lyossning qatlamliligi yo‘q, u kam to‘kiladi, shuning uchun oqova suvlar bilan yuvilganda juda tik devorlari bo‘lgan jarliklarni hosil qiladi. Xitoyda qadimgi lyoss qatlamlarining kuchi 100 metrga yetadi. Lyoss va lyossoid jinslari O‘rta Osiyo va Kavkaz Respublikalarida, Ukraina va Afg‘onistonda keng tarqalgan. Eol yotqiziqlarini quruqlikning deyarli har qanday qismida, har qanday landshaft zonasida topish mumkin. Ammo eol materialining yirik va qalin to‘plamlari eol jarayonining barcha turlarining rivojlanishi uchun qulay bo‘lgan arid iqlim zonalarida hosil bo‘ladi.

Akkumulyatsiya tushunchasi. Akkumulyatsiya (lot. *accumulatio* - to‘plash) - quruqlik yuzasida va suv havzalari tubida bo‘shashgan mineral materiallar va organik qoldiqlarni to‘plash jarayoni.

To‘plash yon bag‘irlari etagida, vodiylarda va boshqa o‘lchamdagi boshqa salbiy relief shakllarida sodir bo‘ladi: karst kraterlaridan tortib to tektonik kelib chiqadigan katta burmalar va cho‘kmalargacha, bu yerda to‘plangan cho‘kindi jinslar asta-sekin cho‘kindi jinslarga aylanib, qalin

qatlamlarni hosil qiladi. Okeanlar, dengizlar, ko‘llar va boshqa suv havzalarining tubida to‘planish eng muhim ekzogen jarayondir.

Katta tog‘ etaklarida to‘plangan cho‘kindilarining qalinligi bir necha kilometrdan oshadi. Bo‘shashgan cho‘kindi jinslarning qalinligining uzoq vaqt to‘planishi (akkumulyatsiya) natijasida hosil bo‘lgan tekisliklarga *akkumulyativ deyiladi*. Ular turli xil kelib chiqishi mumkin: dengiz (dengiz to‘planishi tekisliklari yoki birlamchi), daryo (allyuvial tekisliklar), ko‘l (ko‘l tekisliklari), muzlik (morena, flyuvioglatsial yoki zander tekisliklari). Eng keng akkumulyatorli tekisliklarga quyidagilar kiradi: G‘arbiy Sibir, Amazon, Kaspiy, Markaziy Yakutiya. Okeanlar tubining chuqur dengiz tubidagi tubsiz tekisliklari, shuningdek, qit‘alarni o‘rab turgan shelflarning katta qismi ham akkumulyativdir.

14.3. Eol relief shakllari. Eol yotqiziqlar. Arid o‘lkalardagi eol jarayonlar. Cho‘llarning turlari.

Eol relief shakllari. Dyunalarning hosil bo‘lishi. Bu relief shakli arid zonadan ko‘ra asosan gumid zonada yuzaga keladi, shuning uchun qumli relief shaklini cho‘lga xos bo‘lmagan o‘lkalarda uchratamiz. Dyuna qumlari cho‘l iqlimiga nisbatan namliroq sharoitida ya‘ni daryo, ko‘l va dengiz sohillarida rivojlanadi. Dyunaning hosil bo‘lishini daryo misolida qarasaq, oqim tezligi kichik bo‘lgan joylarda loyqa ko‘proq cho‘kadi. Loyqa vaqt o‘tishi bilan qurigach o‘zandan sohilga qarab esadigan shamol, o‘zan atrofidagi qurigan loyqa ya‘ni qumni sohilga tomon ko‘chira boshlaydi. Kechqurun quruqlik ichkarisidan daryo o‘zaniga qarab esgan shamol qumni “*pushtasimon*” ya‘ni uzun qum tepaligini hosil qiladi. Bunday qum tepaliklari daryo sohilida bir necha qator bo‘lib cho‘zilib yotadi. Dengiz va ko‘l sohilidaga qum tepaliklar qirg‘oq bo‘yi urilma to‘lqinlarining sayoz qirg‘oqlarni to‘ldirishi oqibatida hosil bo‘lgan. Dengiz va ko‘l sohilidagi hosil bo‘lgan ayrim qum tepalar uzoq vaqt saqlanib qolmaydi. Chunki to‘lqinlar surib chiqargan qumlarning shamol bilan harakat qilishi natijasida yakka-yakka tepalar bir-birlari

bilan qo‘shilib ketadi. Suvdan ma’lum uzoqlikda, biroq qirg‘oqqa bo‘ylama (paralel) ravishda paydo bo‘lgan cho‘zinchoq tepaliklar tizmasini dyuna deb atashadi (14.3-rasm). Dyunaning shamolga qaragan tomoni sal qiya, teskari tomoni tik bo‘ladi.



14.3-rasm. Dyunalar

Daryo o‘zani, ko‘l, dengiz tomonidan dyunaning ko‘ndalang kesmasiga e’tibor bersak, tikkasiga tushgan dengiz tomon va yassi yonbag‘irli teskari tomoni borligini ko‘ramiz. G‘arbiy Sahroi Kabirda (Atlantika okeani sohillarida) dyuna balandligi 100 m gacha etadi.

Dyuna shamol ta’sirida yiliga bir necha metr siljib turadi. Qarama-qarshi yo‘nalishdagi shamollardan biri kuchliroq bo‘lsa, uzunasiga ketgan dyunaning uchlari egila boshlaydi va taqa shaklini oladi. Bu taqalarning ikki uchi kuchli shamollarda ro‘para bo‘lib *xalqasimon dyunani* hosil qiladi. Shamollar asosan bir tomonga esadigan bo‘lib qolsa *parabolik (yoysimon) dyuna* hosil bo‘ladi. Dyunaning tepa qismi bo‘linib ketishi va bir-biriga paralel bo‘lgan ikkita bo‘ylama dyunaga aylanishi mumkin. Dyunalarning uzunligi tepasidan hisoblaganda bir necha kilometr ga yetadi, o‘rta qismi ingichka, ikki uchi uzun, qavariq yon bag‘ri tik, botiq yonbag‘ri yotiq bo‘ladi, ularga nisbatan barxanlar juda kichik. Qumli cho‘llarning o‘simlik qoplamiga qarab 3 turga bo‘lamiz:

1. Mahkamlangan yoki mustahkamlangan qumlarda o‘simlik qoplami 50% dan ko‘p.

2. Yarim mahkamlangan yoki yarim mustahkamlangan qumlarda o‘simlik qoplami 25-50% gacha.

3. Mahkamlanmagan yoki mustahkamlanmagan qumlarda o‘simlik qoplami deyarli yo‘q bo‘ladi. O‘rta Osiyo cho‘llarini faqat 10 % maydonida o‘simlik qoplami deyarli yo‘q. Shunga ko‘ra qumli cho‘llarning quyidagi shakllari uchraydi: *tekis qumlar, do‘ng qumlar, pushtali qumlar yoki qum tepalar, chuqurchali yoki ko‘zoynakli qumlar, barxanlar.*

Eol yotqiziqlari – qumli va changli mahsulotlarini o‘tirindi holatda shamol uchirib ko‘chirishi va ularni havodan yerga yog‘dirishi yoki yer yuzasi bo‘ylab ilashtirib, yumalatib uchirishi natijasida hosil bo‘ladi. Eol qumlari mexanik tarkibining nisbatan bir xilligi, 0,15-0,30 mm li fraksiyasining ko‘pligi, ancha miqdordagi dogalarni yuqori darajada yumalatilganligi va boshqa ko‘pgina xususiyatlari – bo‘shliqlari, silliq yueasi va shu kabilan bilan xarakterlanadi. Asosan arid viloyatlarida (qum, lyosslar) tarqalgan, ammo boshqa tabiiy zonalarda ham uchraydi. Shamol oqimi bo‘ylab harakatlanayotganda, qum donalari sakrash yoki dumalab harakatlanadi. Quyqa holatda chang zarralari ko‘tarilgan havo oqimlari bilan 3-6 ming m gacha ko‘tarilib, yuzlab va ming km ga yetkazilishi mumkin. Shamol energiyasi qumli va changli zarrachalarning tashilishini ta‘minlash uchun yetarli bo‘lmaganda, ular havodan tushadi va to‘planadi, ayniqsa ko‘pincha orografik to‘siqlardan oldin. Havo muhitidan, shu jumladan yomg‘ir tomchilari va qor bilan birga cho‘kkan chang zarralari turli xil kelib chiqadigan dengiz va kontinental yog‘ingarchiliklarga aralashib, bunday hollarda mustaqil eol birikmalarini hosil qilmaydi. Rus geologi A. P. Lisitsin, havodan tushgan chang zarralari okean tubidagi yog‘ingarchilikning 20 -75 foizini tashkil qiladi; ular bilan birga turli xil (karbonat, xlorid va boshqalar) tuzlar ham havo muhitidan cho‘kadi. Qumli eol yotqiziqlar cho‘llardan tashqari, dengiz va ko‘llar sohillarida, daryolar terrasalarida

uchraydi; sobiq qoplama muzlik hududlariga tegishli bo'lgan eol qumlari ma'lum.

Ko'p hollarda o'rmonlar va qoplangan loylarni keltirib chiqargan changli eol cho'kindilari deyarli hamma joyda uchraydi. Odatda eol yotqiziqlar dengiz, delta, allyuvial, prolyuvial, ko'l va flyuvioglsial genezisning qumli qatlamlari tufayli hosil bo'ladi. Dastlabki qumlar bilan taqqoslaganda, cho'kindi jinslar yaxshi saralanadi, oson tozalanadigan minerallar bilan qashshoqlashadi va qattiq va yangi hosil bo'lgan minerallar donalari bilan boyitiladi, sariq-jigarrang rangga ega. Qattiq minerallarning donalari yiri va o'rta (0,25 mm dan ortiq) fraksiyalar ularda yaxshi o'ralgan; nozik taneli fraksiyada burchakli-o'ralgan donalar ustunlik qiladi; uzoq muddatli eol bilan ishlov berish jarayonida faqat eng chidamli minerallarning (kvars, siron, granat, kamdan-kam magnetit va boshqalar) yaxshi o'ralgan sayqallangan donalardan tashkil topgan qum yotqizilari hosil bo'ladi.

Ba'zi eol yotqizilari faqat bitta komponentdan iborat (qumlar ohak, eolit, marjon, chig'anoqtoshlar va boshqalar). Qumli eol yotqiziqlar, qoida tariqasida, diagonal - to'liqinli yoki pona – buralma shaklidagi qiyalik qatlamlari bilan ajralib turadi; ularning kuchi kichik (metr, o'nlab m) va faqat vaqti-vaqti bilan bir necha yuz m ga yetadi, bu katta akkumulyativ eol relief shakllarining balandligiga mos keladi. Dastlabki materialni eol bilan qayta ishlash xarakteriga va darajasiga qarab, qum yotqizilari almashtirilmagan va aralashtirilganlarga bo'linadi; birinchisi, keng tarqalgan, asosiy boshlang'ich qum bilan fazoviy aloqani yo'qotmagan; ular uchun nisbatan katta fraksiyalarning ustunligi (1,0 - 0,25 mm) va og'ir minerallar bilan boyitish (boshlang'ich qum bilan taqqoslaganda) odatiy holdir, bu ba'zan minerallarning konsentratsiyasiga olib keladi (masalan, Saxara, Florida va boshqalarda nodir metallarning eol sochilmalari). Eol yotqizikli qumlar ona jinslari bilan fazoviy aloqadan bo'lmaydi va boshqa substratda yotadi; ular mayda donali (0,25-0,1 mm) material va yengil fraksiyalarning minerallari bilan boyitilishi bilan ajralib turadi.

Zich tuproqli eol yotqiziqlari (qum yetarli bo‘lmagan taqdirda) yakka va guruhli bo‘ladi. Odatda past (0,5 dan bir necha m gacha), ammo vaqt o‘tishi bilan ular 100 m dan yuqori balandlikka erishishlari mumkin, ular uzun yumshoq ($5-14^\circ$) shamol qiyaligi va qisqa tik ($30-33^\circ$) bilan rejada xarakterli yarim oy yoki o‘roqsimon konturlarga ega. Qattiq qum hududlarida kichik va o‘rta o‘lchamdagi oddiy barxan relief shakllari (balandligi 10-20 m gacha) va murakkab bo‘ladi.

Rus geologi A. V. Sidorenko tomonidan taklif qilingan genetik tasnifga ko‘ra, eol faoliyatining xarakteri, boshlang‘ich materialning kelib chiqishi va eol differentsiatsiyasi darajasini hisobga olgan holda quyidagilar ajratiladi: shamol eroziyasining ustunligi mintaqasining eol yotqiziqlari - tog‘, qutb va tog‘ tekis cho‘llarining shamol bilan ishlov berilgan bloklari,

Eol yotqiziqlarida shamol eroziyasi ustunlik qiladigan viloyatlar – xarsangli, chaqiqtosh va toshloq jinslarning to‘planishi, tog‘, qutb va tekis cho‘llarning ular uchun shamol bilan ishlov berilishi xarakterlidir; shamol eroziyasi, qayta ishlash va to‘planish viloyatining cho‘kindilari - eol-ellyuvial (daryolar bo‘yida hosil bo‘lgan eng keng tarqalgan va qurg‘oqchil sharoitda - keng daryo toshqini mintaqalarida); eol-delta; eol-prolyuvial yotqiziqlar; eol-qirg‘oq-dengiz; eol-qirg‘oq-ko‘l; eol-flyuvioglatsial.

Shamol to‘planishi mintaqasining eol yotqiziqlari – “issiq” turdagi chang zarralarining to‘planishi (quruq cho‘llarning bo‘shashgan materialini ko‘chirish paytida chiqarilgan chang tufayli) va “sovuq” turdagi (materik muzligi davrida muzlik mintaqalarida qum to‘planishi tufayli) sodir bo‘ladi.

Arid o‘lkalardagi eol jarayonlar. Arid iqlimi (lotincha “aridus”- qurg‘oqchil) tropik, subtropik, o‘rta kenglik mintaqalaridagi cho‘l va chala cho‘llar iqlimidir. Bu atamani fanga kiritgan olim *A.Penkdir*. U iqlimlarni geomorfologik jihatdan tabaqalashtirishda arid so‘bzini qo‘llagan. Arid iqlim namlanish miqdori o‘simliklar vegetatsiya uchun yetarli bo‘lmagan (150-200 mm), quruq, issiq kontinental (qurg‘oqchil) iqlim. Iqlim quruqligi sababli erozion relief shakllari kam yoki sust

rivojlangan, kimyoviy nurashdan fizikaviy nurash ustun turadi. Olinadigan radiatsiyani asosiy qismi tuproq va havoning isishiga sarflanadi, yoqqan yog'inni bug'lanishiga juda oz qismi ketadi. Bug'lanishga nisbatan bug'lanuvchanlik ancha katta. Arid iqlim sharoitida mumkin bo'lgan (potentsial) bug'lanishga nisbatan 10-20 barobar va undan ham ortiq bug'lanuvchanlik bo'ladi, shuning uchun yozi jazirama issiq bo'ladi. Doimiy oqadigan daryolar deyarli yo'q, asosan tranzitlari kesib o'tadi. Arid iqlimli o'lkalarni yuzaga kelishida (Sahroi Kabir, Arabiston, Janubiy Eron, Avstraliya va boshqa cho'llarda) issiqlik miqdorining kattaligi va yog'in miqdorini kamligiga sabab yil bo'yi, mavsumiy yoki fasliy subtropik antitsiklonlarini kirib kelishi, dengiz - okeanlardan uzoqligi, nam havolar yo'lini tog'lar to'sishi, yoki qirg'oq yaqinida bo'lsa sovuq dengiz oqimini o'tishi oqibatlarida qurg'oqchil o'lkalar yuzaga keladi. Bunday sharoitda yashovchi aholi dehqonchilik qilmoqchi bo'lsa faqat sug'oriladigan yerlardagina qilishi mumkin. Arid o'lkalarning oqimsizligi, avvalo ularda bir-biridan alohida va turli balandlikda joylashgan, atrofi berk botiqlar yog'in yetishmasligi sababli suvga to'lmaydi. Ularni bir-birovidan ajratib turadigan to'siqlar yuvilib ketmaydi. Eng chuqur quruq botiqlar - Turfon - 154 m, Liviya cho'lidagi Kattara-133 m, Mang'ishloq yarim orolidagi Qoragiyo - 132 m, Kaliforniyadagi Ajal vodiysi okean sathidan - 85 m pastdadir.

Shamol cho'llarning tasodifiy yo'lovchisi - mehmoni emas, balki uning xo'jayinidir, quyosh chiqishi bilan boshlangan yengil shabada asta-sekin kuchayadi, chunki havoda nisbiy namlik kamayib havo quruqlasha boradi, kunning ikkinchi yarmida juda kuchayadi, bu chang to'zonli sharoitni yuzaga keltiradi, kechga tomon yana pasayadi, kechasi butunlay to'xtab qoladi. Bu doimiy shamollardan tashqari *advektiv shamollarni* kirib kelishi shamol faoliyatini yanada oshiradi.

Havo bosimi bir xilda bo'lmaganligidan shamol paydo bo'ladi. Ekvatorda bosim kamayganda subtropikdan ekvatorga tomon havo oqimi yo'nalib passat shamollarini vujudga keltiradi. Shimoliy yarim sharda passatlar shimoldan janubga harakat qilmay, shimolisharqdan

janubi-g'arbga tomon esadi. Janubiy yarimsharda janubdan shimolga emas, balki janubi-sharqdan shimoli-g'arbga tomon harakatlanadi. Bu hol Erning o'z o'qi atrofida aylanishidan kelib chiqadi. Passat shamoliga qarshi esuvchi, uning ustida harakatlanuvchi shamolga antipassat deyiladi. Bu shamol 2,5-3 km balanddikda bo'ladi. Antipassat zkvatordan ko'tarilgan issiq havo oqimidan hosil bo'ladi, bu shamol yerning aylanishi ta'sirida shimoliy yarim sharda o'ngga, janubiy yarim sharda esa chapga burilib esadi.

Briz - quruqlik bilan suvning har xil isishidan paydo bo'lgan shamol. Quruqlik kunduz kuni tez, suv esa sekin isiydi, natijada suv yuzasidan shamol quruqlikka tomon harakatlanadi, bu dengiz brizi deyiladi. Kechasi quruqlik tez, dengiz sekin soviydi, natijada havo oqimi quruqlikdan dengizga tomon harakatlanadi, bu *qirg'oq brizi* deyiladi.

Musson - havoning sutkalik isishi va sovishidan emas, balki mavsumiy o'zgarishidan hosil bo'ladi; dengiz bilan quruqlik o'rtasida shunday hodisa bo'lib turadi. Mussonlar Afrika, Avstraliya va boshqa materik oralarida sodir bo'ladi. Bundan tashqari, tsiklon va antitsiklon nomi bilan yuritiluvchi havo oqimlari ham bor.

Siklon havo oqimlari (issiq va sovuq) soat strelkasiga qarama-qarshi tomonga qarab yo'naladi. Chunki havo bosimi markazda kam bo'ladi. Antisiklonda havo oqimlari soat strelkasi bo'ylab harakatlanadi. Siklon uchun bosimning chekka tomonlardan markazga tomon kamayib borishi, antitsiklonda esa, aksincha markazdan chekka tomonlarga shamolning ko'payishk xarakterlidir. Siklon shamollari juda kuchli harakatlanib vaqt-vaqti bilan dengiz qirg'og'ida, dengizdan daryo ichkarisiga suvni teskari oqizib, quruqlikni suv bosadi, ba'zan suvning sathi 3-5 mm gacha ko'tariladi. Shamol kuchi juda katta tezlikda harakatlanganda og'irligi 80 kg dan 160 kg gacha bo'lgan toshlarni dumalata oladi. Masalan: siklon shamolining harakat tezligi 25 m/sek dan 70 m/sek gacha, ba'zan 190-260 m/sek ham bo'ladi. Shunday qilib passat, musson, briz va tsiklon havo oqimlari (shamollar) Yer sharidagi quruqlik, dengiz va organik dunyoga fizik ta'sir etadi va ularni harakatga keltiradi, bir holatdan ikkinchi holatga o'tishiga yordam

beradi.

Cho'llarning turlari. Cho'l deyarli daraxtlar bo'lmagan ajoyib tabiiy zonadir, ammo juda ko'p turli xil o'tlar va kam o'sadigan bo'talar mavjud. Gullash davrida bu haqiqatan ham juda chiroyli, bunday joylar diqqatga sazovordir bo'lgan joylar hisoblanadi. Cho'l - bu Shimoliy va Janubiy yarimsharda joylashgan tekis tabiiy zona. U mo'tadil va subtropik iqlim sharoitida, o'rmon-dasht va yarim cho'llar orasidagi oralig'ida joylashgan. Afsuski, bunday landshaftlar soni asta-sekin kamayib bormoqda. Bu inson faoliyati bilan bog'liq: dashtlar qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishitirish uchun ishlatiladi. Bundan tashqari, bu joylarning o'tli qoplamasi chorva mollari uchun eng sevimli joy hisoblanadi.

Issiq yoz va kam yog'ingarchilik tufayli bu yerdagi daraxtlar deyarli o'smaydi. Daryolar kam va ular tez-tez quriydi. Bu dashtlarning tabiatini belgilaydi - mahalliy o'simliklar qurg'oqchilikni ham, qattiq sovuqni ham ko'radi. Flora asosan zich qoplama hosil qiluvchi o'tlar va kam o'sadigan bo'talar bilan ifodalanadi. Daraxtlar kamdan-kam uchraydi, ko'pincha bu sun'iy ko'chatlar bo'lib, ular suv havzalari, temir va avtomobil yo'llari yaqinida joylashgan. Bundan tashqari, bunday joylar chorva mollari uchun yaylov uchun joy ham hisoblanadi.

Cho'llar, turli xil o'simlik turlarining ustunligiga qarab, quyidagi turlarga bo'linadi:

- *tog'* – ular oziqa o'simliklari uchun xarakterli, Kavkaz va Qrim cho'llari bilan ajralib turadi – bu turning yorqin namunasi hisoblanadi.

- *o'tloq* - bunday joylarda o'simlik dunyosining eng xilma-xilligiga duch kelish mumkin. Ushbu zonalar o'rmonlar bilan chegarada joylashgan bo'lib, ularning tuprog'i unumdorroq. G'arbiy Sibir dashtlari bu turga kiradi. Infuzion yoki kovil – donli o'simliklar ustunlik qiladi, ko'pincha kovil.

1. Qumli cho'llardagi qum zarrachalarining kattaligi 0,01 mm dan 2 mm gacha bo'lgan qirrali yoki silliqlangan (yumaloq) zarra toshlardan iborat g'ovak cho'kindi tog' jinsi. Qumlar hosil bo'lishiga qarab dengiz, ko'l, daryo, cho'l, muzlik qumlariga bo'linadi. Qum tarkibida

minerallardan kvars ko‘p bo‘ladi, undan tashqari tog‘ shpati, gilli slanets va boshqa mineral zarralar uchraydi. Qumli cho‘llar allyuvial oqiziqlardan tuzilgan juda katta botiqlarda vujudga keladi, ular katta maydonlarni qoplagan va O‘rta Osiyoda *qum*, Afrikada *erg*, Arabistonda *nefud* deyiladi. Qizilqum va Qoraqumda turli joylarda kesib o‘tgan Sirdaryo, Zarafshon, Amudaryo, Taklamakan cho‘lini kesib o‘tgan Tarim daryosi, Avstraliya qumli cho‘llarini esa Ko‘per-Krik va boshqa daryolar allyuvial oqiziqalaridan tarkib topgan. Kalaxari cho‘li ko‘l-daryo qumlaridan tashkil topgan, Sahroi Kabir erklarini to‘rtlamchi davrdagi suv oqiziqalari keltirib yotqizgan (14.4-rasm). Toshloq cho‘llarda tog‘- toshlarni fizikaviy nurashidan hosil bo‘lgan qum massivlari bor, ularni eol va prolyuvial yo‘l bilan hosil bo‘lgan qumlar ham deyish mumkin. Shunday qum massivlari Markaziy Qizilqumda, Gobi cho‘lida (14.5-rasm) va boshqa yuzalarda uchraydi.



14.4-rasm. Sahroi Kabir cho‘li



14.5-rasm. Mo‘g‘ilistonning Gobi cho‘li

Qumli cho‘llar toshloq cho‘llarga qaraganda o‘simliklar o‘sim rivojlanishi uchun tuproq hosil bo‘lishi, chorvachilik va dehqonchilikda o‘zlashtirilishi uchun qulaydir. Mo‘tadil mintaqa cho‘llarida yog‘inlarning har yili yog‘ishi qumlarda o‘simlik o‘shini osonlashtiradi. Yog‘in ahyon-ahyonda yog‘adigan tropik cho‘llarda to‘zima qumlar ancha ko‘p. O‘zbekiston hududidagi qumli cho‘llardan noto‘g‘ri foydalanish oqibatida qadimgi madaniy vohalar undagi qishloq va shaharlar qum ostida qolib ketgan. Masalan: Qorako‘lni qum bosishidan XIX-asr oxiriga kelib bu shahar o‘rnida kichkinagina qishloq qolgan. Vardanzi shahri XIX-asr boshida katta va obod shahar bo‘lgan, asr oxiriga kelib qum ostiga ko‘milib ketgan. Aynan shu vaqtlarda Romitan hududlarini ham qum bosgan, bunday ahvol 1925-30 yilgacha davom etgan va 16 mingdan ortiq aholi boshqa yerlarga ko‘chib ketgan.

2. *Gilli cho‘llar* - dengiz, ko‘l, daryo va prolyuvial gilli yotqiziqalarda vujudga keladi. Ular daryolarning quyi qismida yirik yotqiziqalar yetib kelmaydigan yerlarida yotqiziladi. Gil zarrachalarining kattaligi 0,01 mm dan va undan kichik, qadimda Zarafshon daryosi Olot tumani hududida ko‘plab ko‘llar hosil qilgan, shular tubida gil zarrachalari cho‘kishidan, gilli qatlam yer betiga yaqin, shuning uchun ham hozirgi davrda ham yoqqan yog‘indan ko‘plab ko‘llar hosil qiladi. Bu suvlar yog‘insiz davrda bug‘lanib ketadi. Ko‘lni qattiq tubi yuzasida

tuzlar to‘plangan. Bunday yotqiziqlardan gilli cho‘llar hosil bo‘ladi.

3. *Taqir-cho‘l va chala cho‘l o‘lkalarda* pastlik joylarini egallagan ancha keng deyarli tep-tekis maydon. Yer yuzasi, asosan gil jinslardan tarkib topgan. Yog‘ingarchilik vaqtida ko‘pincha suv to‘planib sayoz ko‘llarga aylanadi. Kunlar isishi bilan suv bug‘lanib ketib, taqir yuzasida betartib yoriqlar hosil bo‘ladi. Taqirlar qum tepaliklari orasidagi botiqlarda, tekis pastlik yerlarda bo‘ladi. Ko‘pincha qadimgi daryo vodiylarida, deltalarda tog‘ oldi tekisliklarida uchraydi. Taqirlar odatda ikki xil bo‘ladi:

- *berk taqir* asosan gildan iborat bo‘ladi, unda o‘simlik bo‘lmaydi, yer yuzasi yorilib ketgan bo‘ladi;

- *buzloq taqirda* gil bilan qum aralashgan bo‘ladi, yer yuzasi uncha yorilib ketmaydi.

Koklar. O‘rta Osiyo cho‘llaridagi taqirlarda uchraydigan tabiiy sayoz botiqlar. Koklarda bahorgi yog‘ingarchilik vaqtida suv to‘planadi. Yoz kelishi bilan suv qurib, yer yuzasi tuz qatlami bilan qoplangan taqirga aylanadi. Turkmaniston va O‘zbekistonda gilli jinslardan tarqalgan joylarda bahorgi suvini to‘plash uchun qurilayotgan hovuzlar (suv omborlari) ni ham *koklar* deyish mumkin. Suvidan chorva mollarini sug‘orishda vaqtincha foydalaniladi.

4. *Sho‘rxok - cho‘l va chala cho‘llarda* ustki qatlamlarida tuz ko‘p bo‘lgan tuproqlardir. Yer osti suvlarining bug‘lanishi natijasida tuzlar yer ustiga chiqib qatqaloq hosil qiladi. Ustki qatlamida 10-15 % gacha tuz bo‘lishi mumkin.

Sho‘r - qurg‘oqchil o‘lkalarda yerning pastqam joylarida (gilli-sho‘rxok cho‘llar sho‘rlar deyiladi) minerallashtirilgan yer osti suvlarini chiqishi, ko‘llarni yozda qurib qolishi natijasida hosil bo‘ladigan botqoq sho‘r yerlar. Masalan: Ustyurtdagi Borsakelmas sho‘rlari.

5. *Lyoss* - (nemischa lyoss – g‘ovak) sarg‘ish yoki och sariq rangli, kalsiy karbonatga boy mayda donador cho‘kindi tog‘ jinsidir. Lyoss mayda chang zarralaridan (diametri 0,05-0,01 mm) va biroz gil zarralaridan (diametri 0,01 mm dan kichik) iborat. Lyoss Xitoyda, O‘rta Osiyoda, Ukrainada ayniqsa keng tarqalgan, qalinligi bir necha o‘n

metrga yetadi. Lyosli yerlar tashqi ko‘rinishidan qumoq va qumloq jinslarga o‘xshaydi, bu oxirgi ikki jismda oz bo‘lsa ham qat-qatlighi ko‘rinadi, tashkil qilib turgan zarrachalar yirikroq rangi qoramtir va oqish bo‘ladi, jar hosil qilsa devorlari lyosnikiga o‘xshab tik bo‘lmaydi.

6. *Toshloq cho‘llar yoki hamadalar* (Shimoliy Afrikadagi toshloq cho‘llarni mahalliy xalqlar shunday nomlagan, bu atamani shu tipdagi hamma cho‘llarga nisbatan qo‘llash mumkin) kristalli tub jinslar yer betiga yaqin joylashgan va shu sababli, ular baland bo‘lgani uchun allyuviy yotqizilmagan qirli massivlarga xosdir. Ularning usti nurash mahsulotlari yirik toshlar bilan qoplanib yotadi. Hamadalar Mang‘ishloqdagi, Qizilqumdagi, Afrikadagi, Avstraliyadagi tog‘ massivlari va qirlarida, Nurota, Zarafshon, Hisor cho‘llarida keng tarqalgan. Shamol toshlar orasidagi yoriqlarga kirib mayda jinslarni uchirib ketib, qoyalarni uzluksiz yalang‘ochlab, yana isib sovishiga sabab bo‘ladi. Natijada qoyalar minora, sandon, ustunlar shaklini oladi (bular ko‘pincha magmatik jinslar yer betiga chiqib qolishidan hosil bo‘ladi). Shamol biron mexanik to‘siqqa - tepalikka kelib urilsa quyunlar (uyurma) hosil bo‘ladi. Hamma tomoni berk chuqurlarni hosil qilishda quyun shamollarini faoliyati katta, quyun ba‘zan o‘z joyidan aylana boshlaydi, so‘ng atrofqa qarab harakat qiladi. Quyun yerning o‘z o‘qi atrofida aylanishi ta‘sirida soat strelkasi bo‘yicha aylanadi. Yuqoriga ko‘tarilayotgan havo oqimi o‘zi bilan qum va changlarni osmonga olib chiqib ketadi va joyida chuqurliklar hosil bo‘ladi. Ustyurt platosini Mang‘ishloq yarim orolidan ajratib turadigan Qorniyoriq sho‘rxogi shamol ta‘sirida hosil bo‘lgan. Uni uzunligi 145 km, kengligi 15-85 km, chuqurligi 100-412 m gacha maydoni 5000 ming km² bu tektonik yoriqdan oqar suvlar faoliyati bilan shamol ham katta ish bajargan. B.A.Fedorovichning hisobicha, shamol bu massani 1 mln yil mobaynida olib chiqib ketgan. Shu bir mln. yilni 412 m ga bo‘lsak, shamol 1 yilda 0,4 mm massani olib chiqib ketganligi ma‘lum bo‘ladi. Ba‘zan qozonsoylar va tokchasimon o‘yiqlar (toshlar ichidagi tuz, gips, ohak, dolomit va boshqa jinslarni yemirilishidan aylana, tuxumsimon qing‘ir-qiyshiq shaklda bo‘lib, goho tartibsiz, goho deraza panjarasiga

o'xshab qator-qator bo'lib joylashgan) tosh ko'ziqorinlar, tosh turlar ko'plab uchraydi. Toshloq cho'llarning yassi yuzasi dag'al chaqiq jinslar- tub jinslarni nuragan mahsulotlari bilan qoplanib yotadi.

7. *Gipsli cho'llar* - tog' jinslarining yuzasi karbonatli bo'lib, qalin gips qatlami bo'ladi. Bunday yerlarga suv chiqarilsa tuproq qatlamlaridagi va uning tagidagi gips erib yer osti bo'shliqlarini hosil qiladi, ular *so'ruvchi o'pqnalar deyiladi*. Sug'oriladigan yerlardagi barcha suvlar shu o'pqnalar orqali yer ostiga tushib ketadi. Bunday cho'llarga Ustyurt, Malikcho'lni, Karnab cho'lining ba'zi qismlarini, Sho'rko'l suv ombori atrofidagi yer massivlarini va hokazolarni kiritish mumkin. Yer yuzasini boshqa o'lkalardagi supasimon qirlarida va tog'

O'zbekiston cho'llari. Jazirama va cheksiz, garimselli va qaynoq quyosh ostida - O'zbekiston cho'llari joylashgan. Ular mamlakat hududining yarmidan ko'prog'ini egallaydi va Markaziy Osiyoda og'ir yashash sharoitidagi hududlar sanaladi. Cho'llar Respublikaning shimoli-g'arbidan cho'zilib, sharqqa tomon asta-sekin qisqarib boradi. Ba'zi hududlarda go'zal vodiylar va vohalar mavjud. Bunday joylarda muhim strategik obyektlarga aylangan tarixiy shaharlar paydo bo'ldi.

1. *Qizilqum*. Qizil qumtepa tizmalari bilan qumli va toshloq cho'ldan iborat. Cho'l Amudaryo va Sirdaryo oralig'ida joylashgan bo'lib, O'zbekiston hududida katta maydonni egallaydi. Shimoli-g'arbda cho'l Orol dengiziga tutashib, shimoli-sharqda Tyan-Shan tog' tizmalariga yetib boradi. Cho'lning maydoni taxminan 300000 m² tashkil qiladi (14.6-rasm).



14.6-rasm. Qizilqum

Sahroda sutemizuvchilar: jayron, dasht mushuklari, qo‘shoyoqlar, jayron, tulki, bo‘ri, quyon, ko‘rshapalaklar yashaydi. Qushlardan drof, burgut, boyqushlarni uchratish mumkin. Ilonlar, kaltakesaklar va boshqa sudralib yuruvchilar cho‘lning doimiy yashovchilaridir.

Cho‘lda “yovvoyi” yoki ko‘chmanchi sifatida dam olish uchun ko‘plab qadamjolar mavjud. Masalan, Navoiy viloyatida dam olish maskanlarida to‘xtab, uylarda yashash, tuya minish, tuya sutini tatib ko‘rish mumkin.



14.7-rasm. Navoiy viloyatida dam olish maskanlari

Buxoro viloyatida tabiiy tuz va qumni qayta ishlash markazi mavjud. U yerda sizga tabiiy tuz va qumdan davolovchi va ilonli shifobaxsh taomlar tayyorlab berishadi.

2. *Orolqum.* Afsuski, tabiat juda shafqatsiz bo‘lishi mumkin, chunki bir vaqtlar ulkan Orol dengizi tubida yangi cho‘l paydo bo‘ldi. Qumli sho‘r cho‘l O‘zbekiston va Qozog‘iston hududida joylashgan bo‘lib, tuz miqdori ko‘p bo‘lganligi uchun u o‘ziga xos oq rangga ega. Orolqum maydoni kengayishda davom etmoqda va bugungi kunda u 38 000 m² yetdi. Cho‘lning o‘simlik va hayvonot dunyosi kamayib bormoqda, chang bo‘ronlari yiliga yuz million tonnaga yaqin chang va zaharli tuzlarni bir joydan boshqa bir joyga eltadi.

Har yili bu mintaqadagi ekologik vaziyat yomonlashmoqda, ammo shunga qaramay, bu joy o‘zining jiddiyligi va rangi bilan o‘ziga jalb

qilishni to'xtatmaydi. Qoraqalpog'iston Respublikasining Mo'ynoq shahri bir vaqtlar qirg'oq bo'yidagi shahar o'zining porti va baliqchilik sanoati bilan mashhur edi. Bugungi kunda shaharda dengiz hayotining tajribali ulug'vorligidan faqat izlar qolgan. Qurigan Orol dengizi o'rnida baliq ovlovchi kemalar qolib ketgan bo'lsa, endi ular zanglagan kemalar qabristoniga aylangan. Shuningdek, Orolqum cho'li orqali Orol dengizi sohiliga chiqish mumkin. U yerda sayyohlar uchun o'tovlarda yashash, ekskursiya qilish va Orolqum qumlarida safari turidan bahraman bo'lish mumkin (14.8-rasm).



14.8-rasm. Orolqum

3. *Ustyurt platosi.* O'zbekiston hududidagi sirli va g'ayrioddiy joy mamlakatning Orol dengizi va Amudaryo deltasi oralig'idagi g'arbiy qismini egallaydi. Bir paytlar bu yerlarda jahon okeani bo'lib, ularni tashlab, jonsiz hudud - suvsiz va ko'katsiz plato qoldi. Ustyurtning umumiy maydoni qariyb 200 000 m² bo'lib, gilli va gil-shag'alli cho'l hisoblanadi. Ba'zan platoda tog' tizmalari, tik qoyali baland qoyalar, ohaktosh jinslar va yerdagi oq yoriqlar uchraydi (14.9-rasm).



14.9-rasm. Ustyurt platosi.

Platoda o‘q shaklida sirli geogliflar mavjud. Bu o‘qlar nima va ular nima uchun yaratilganligi hali ham aniq javob yo‘q. Ularni birinchi marta 1980-yillarda ekspedisiya paytida vertolyotdan ko‘rishgan. Geogliflarning yaratilish vaqti taxminan miloddan avvalgi XIV-XV asrlarga to‘g‘ri keladi.

4. *Mirzacho‘l.* Sirdaryo viloyati hududida, Sirdaryoning chap qirg‘og‘ida, daryoning Farg‘ona vodiysidan chiqadigan joyida joylashgan. Och dashtning umumiy maydoni 10 000 m² tashkil qiladi. Dastlab, cho‘l faqat ko‘chmanchi hayot uchun qulay joylar bo‘lgan keng tekis hudud edi. Janubda dasht Turkiston tizmalari, shimolda Qizilqum cho‘llari bilan o‘ralgan.

XIX-asr oxiridan Mirzacho‘l o‘zlashtirildi, sug‘orish kanallari qurila boshlandi. Asta-sekin dasht o‘zgarib, xo‘jalik ehtiyojlariga moslasha boshladi. Muhandis va olimlar tufayli taqir dasht sug‘oriladigan yerga aylanib, bu yerda paxta, poliz va boshqa ekinlar

yetishtirildi. Bugun Sirdaryo viloyatida bir paytlar Mirzacho‘l hududida yetishtirilgan qovun, tarvuz, anorning mazali navlarini tatib ko‘rish mumkin (14.10-rasm).



14.10 - rasm. Mirzacho‘l

5. *Sandiqli cho‘li*. Qumli cho‘l Buxoro va Qashqadaryo viloyatlari hududida joylashgan. Sandiqli cho‘l Qizilqum cho‘lining davomi, ammo bu cho‘lda Qizilqumdan farqli o‘laroq, qizil tepalikli qumlar emas, oltinrang qumlar bor. Cho‘lda qumli tekisliklar, qumtepalar, sho‘r botqoq takirlari, g‘ayrioddiy pasttekisliklarni uchratishingiz mumkin. Bundan tashqari, platoga o‘xshash massivlar va quruq kanallar mavjud. Sandiqli cho‘lda neft, tabiiy gaz va shifobaxsh loyga boy konlari bor.

14.4.Arid tushunchasi.O‘zbekistonning arid mntaqalari.

Havo harorati yuqori va uning kech-kunduzlik tebranishi katta, namlanish juda kam, bug‘lanish imkoniyati yillik yog‘in miqdoridan bir necha marta ko‘p bo‘lgan quruq iqlimga *arid iqlim* deyiladi. Bu iqlim sharoitida fizikaviy nurash ustun turadi, nurash po‘sti jinslari to‘zishga moyil va eol (shamol) jarayonlari yaqqol ifodalangan bo‘ladi. Arid va semiarid (chala arid, yarim arid, mo‘tadil arid) iqlimlari tropik, subtropik va mo‘tadil mintaqalardagi cho‘llarda rivojlangan. Cho‘l va chala cho‘llarda arid relefi shamol faoliyati, nurash, yuza eroziyasi, vaqtincha oqar suvlarning eroziyasi va boshqalar ta‘sirida shakllanadi.

O‘zbekiston O‘rta Osiyo markazida joylashgan va Yerning arid (qurg‘oqchil) zonasiga kiradi. O‘zbekistonning Shimoliy va g‘arbiy qismlarini Turon pasttekisligi tekisliklari, Janubiy va Sharqiy qismlarini Tyan - Shan va Pomir-Alay tog‘ tizmalari egallaydi. O‘zbekistonning landshaftlari xilma-xil-bu cho‘llar, tog‘lar, dashtlar, daryolar toshqinidagi tog‘ - qamish chakalakzorlari.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

- 1.Arid iqlim qanday iqlim sanalali?
- 2.Eng chuqur botiqlarni bilasizmi?
- 3.Passat shamollarining vujudga kelishi shima bilan bog‘liq?
- 4.Antipassat deb nimaga aytiladi?
- 5.Briz qanday shamol sanaladi?
- 6.Musson deganda nimani tushunasiz?
- 7.Siklon va antitsiklon nima?
- 8.Georfologik kuchi bo‘lgan shamolning qanday xususiyatlarini bilasiz?
- 9.Eol jarayonlar qanday sodir bo‘ladi?
- 10.Eol relyef deb nimana aytiladi?
- 11.Deflyatsiya tushunchasi nimani anglatadi?
- 12.Karroziya tushunchasiinimani bildiradi?
- 13.Shamol qfzonlari deb nimaga aytiladi?
- 14.Yardanlar tushunchasi nimani anglatadi?
- 15.Tosh turlari deb nimaga aytiladi?

16. Akkumulyativ relyef turi qanday paydo bo‘ladi?
17. Qiyshiq qat-qatlik deb nimaga aytiladi?
18. Akkumulyativ deb nimaga aytiladi?
19. “Pushtasimon” uzun qum qanday hosil bo‘ladi?
20. Xalqasimon dyuna qanday hosil bo‘ladi?
21. Parabolik dyuna qanday hosil bo‘ladi?
22. O‘simlik qoplamiga qarab qumli cho‘llar qanday turlarga bo‘linadi?
23. Eol yotqiziqalar deb nimaga aytiladi?
24. Cho‘llarning qanday turlarini bilasiz?
25. Cho‘llar turli xil o‘simlik turlarining ustunligiga qarab, qanday turlarga bo‘linadi?
26. O‘zbekiston cho‘llari haqida nimalarni bilasiz?

XULOSA

Fan sifatida “Geomorfologiya geologiya asoslari bilan” fizik geografiya va geologiya bilan chambarchas bog‘liq. Uni fizik geografiya bilan yaqinlashtiradigan narsa shundaki, uni o‘rganish obyekti Yer yuzasiga to‘g‘ri keladigan obyektlar va hodisalardir. Boshqa tomondan, reliefning rivojlanishini tushunish Yerning ichki tuzilishini va unda sodir bo‘lgan o‘zgarishlarni bilmasdan, boshqacha qilib aytganda, geologik tahlilsiz tasavvur qilib bo‘lmaydi. Shuning uchun biz ba’zi olimlar geomorfologiyani fizik geografiyaga alohida bob yoki uning tarmog‘i sifatida kiritishini, boshqalari esa unga geologiyaning bir bo‘limi sifatida qarashini ko‘ramiz. Geomorfologiya geologiyadan sezilarli darajada farq qiladi, chunki uni o‘rganish obyekti yer yuzasi va bundan tashqari, hozirgi vaqtda mavjud bo‘lgan shakllar, geologiya yer osti boyliklarini, yer ichida harakat qiluvchi kuchlarni va yerning o‘tmishdagi rivojlanishini o‘rganadi. Geomorfologiya fizik geografiyadan uning birmuncha predmetlarining torroq va qat’iy cheklangan doirasi bilan ajralib turadi: u fizik geografiya sifatida butun geografik landshaft bilan emas, balki relief shakllari bilan ifodalangan landshaftning faqat bir qismini o‘rganadi. Shunga qaramay, geomorfologiya va fizik geografiya o‘rtasida juda yaqin bog‘liqlik mavjud.

Shu bilan birga, geomorfologlar dala ishlarida materiallarni qayta ishlashda o‘ziga xos usullardan foydalanadilar. Bundan kelib chiqadiki, geomorfologiya tuproqshunoslik, mineralogiya, klimatologiya va boshqalar bilan bir xil darajada mustaqil fan sifatida tan olinishi uchun barcha asoslarga ega. Geologiya va fizik geografiya o‘rtasida oraliq pozitsiyani egallab turgan o‘rni, yuqorida aytilganlarning barchasidan ko‘rinib turibdiki, bu ikki nomlangan fan o‘rtasidagi bog‘lovchi tugun hisoblanadi.

Geomorfologiyani muvaffaqiyatli o‘rganish uchun fizika, geofizika, geobotanika, iqlimshunoslik va tuproqshunoslik kabi fanlar sohasida juda keng ma’lumotga ega bo‘lish zarurligini batafsil isbotlash qiyin. Shu bilan birga, geomorfologiyaning o‘zi hozirgi vaqtda fizik

geografiya va geologiya kabi so'nggi uchta fan uchun juda muhim yordamchi fan hisoblanadi. Kelajakda geomorfologiya ba'zi geologik muammolarni sof geologik (stratigrafik, tektonik, paleontologik) usullardan foydalanishga qaraganda ancha to'liq va har tomonlama hal qilishga imkon berishini ko'ramiz. Bundan tashqari, hozirgi vaqtda inson yer yuzini o'zgartirish uchun ahamiyatini (turli xil texnik inshootlarni amalga oshirish orqali) e'tiborsiz qoldirib bo'lmaydigan omil hisoblanadi. Katta maydonlarni shudgorlash, daryolar oqimini tartibga solish, botqoqlarni quritish, keng cho'l yoki yarim cho'l yerlarini sug'orish, bo'shashgan qumlarni o'simliklar bilan mustahkamlash, kanallar, qazishmalar, temir yo'l liniyalarini o'tkazish, to'g'onlar qurish, gidroenergetika inshootlarida daryolarda tez va nishabliklarni yo'q qilish, ochiq va yer osti konlarini yotqizish, o'rmonzorlarni yo'q qilish va boshqa tadbirlar bilan kuchli bevosita va bilvosita va - eng muhimi-har yili relef rivojlanishiga ta'siri ortib bormoqda.

Shunday qilib, insonni adolat bilan muhim geomorfologik omil sifatida tan olinishi kerak, bundan tashqari, uning roli har yili sezilarli darajada ortib bormoqda.

ADABIYOTLAR

1. Richard J.H. Fundamentals of Geomorfologiy. Second Edition. London and New York. Routledge. 2011.- 466.
2. Mamatqulov M., Egamov B.Y. Geologiya va geomorfologiya. Darslik. -T.: VneshinvestProm, 2019.
3. Макарова Н.В., Суханов Т.В. Геоморфология. Учебное пособие. -М.: КДУ, 2015. -414 б.
4. Nurjanov S.Ye., Xolbayev B.M. Injenerlik geologiyasi va gidrogeologiyasi. Darslik. – Qarshi: “Intellekt” nashriyoti, 2024. -340 b.
5. Sunnatov Z.U., Xolbayev B.M., Norinov F.Q. Umumiy va tarixiy geologiya (1-qism). Umumiy geologiya. O‘quv qo‘llanma. Qarshi: “Intellekt”, 2022. -367 b.
6. Основы геоморфологии: учебное пособие / Д.И. Щеглов, А.И. Громовик; Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. – 178 с
7. Юсупов Г.У., Холбаев Б.М. Геология ва гидрогеология асослари. Дарслик. – Т., «Янги аср авлоди» нашриёти. 2003.- 304 б.
8. Toshmuhamedov V.T., Xolbayev B.M. Geologiya va gidrogeologiya. Darslik. Darslik. -Qarshi: “Intellekt” nashriyoti, 2023.-576 b.
9. Холбаев Б.М. Геология ва гидрогеология асослари. Электрон дарслик. – Қарши: ҚМШИ, 2003.
10. Xolbayev B.M. Geologiya va gidrogeologiya asoslari. Darslik. –Т., «Yangi asr avlodi» nashriyoti. 2005. 320 b.
11. Xolbayev B.M. Injenerlik geologiyasi. Hidrologiya. Darslik. Q.:QarMII kichik bosmaxonasi, 2020. -332 b.
12. Xolbayev B.M. Geologiya. O‘quv qo‘llanma. -Qarshi: ”INTELLEKT NASHRIYOT”, 2021. -208 b.

MUNDARIJA

SO‘Z BOSHI		3
KIRISH		4
0.1.	geologiya va geomorfologiya fanining boshqa fanlar bilan o‘zaro bog‘liqligi.....	4
0.2.	geologiya va geomorfologiya fanining tarmoqlari va rivojlanish tarixi.....	4
0.3.	Fanning o‘rganish ob‘ekti va predmeti.....	7
0.4.	geologiya va geomorfologiya fanining shakllanishi hamda relief taraqqiyoti to‘g‘risida.....	8
	Nazorat uchun savollar	10
I-BOB.	YER TARAQQIYOTI VA TOG‘ HOSIL BO‘LISH BOSQICHLARI	11
1.1.	Geoxronologik jadvaj. Eonlar, eralar va davrlar.....	11
1.2.	Tog‘ hosil bo‘lish bosqichlari.....	14
1.3.	Yangi tektonik harakatlar.....	24
	Nazorat uchun savollar	27
II-BOB.	YERNING ICHKI TUZILISHI VA GEOSFERALAR	29
2.1.	Yer taraqqiyotining umumiy xususiyatlari.....	29
2.2.	Yer taraqqiyotining tashqi va ichki geosferalari, ularning o‘zaro bog‘liqligi.....	30
2.3.	Yer po‘sti.....	33
2.4.	Yer mantiyasi.....	36
2.5.	Yer yadrosi.....	39
2.6.	Substrat, Astenosfera, Gutenberg va Golitsin qatlamlari.....	40
2.7.	“Konrad”, “Moxo”, “Vixert- Gutenberg” va “Leman-Buellen” chegaralari.....	42
2.8.	Litosfera va Yer po‘stining tuzilishi.....	50
2.9.	Cho‘kindi, granit va basalt qatlamlari.....	60
2.10.	Yer po‘stining rivojlanish qonuniyatlari.....	62
2.11.	Platforma, geosinklinal, qalqon, antikliz, sinkliz, plita tushunchalari va ularning Yer shari relefida aks etishi.....	66
2.12.	Litosfera plitalari.....	71
	Nazorat uchun savollar	75
III-BOB.	TOG‘ JINSLARI VA MINERALLAR	76
3.1.	Tog‘ jinslari to‘g‘risida tushuncha. Ularning turlari, genezisi va tarkibi... 76	76
3.1.1.	Magmatik jinslarning tasnifi, kimyoviy tarkibi, rangi, strukturasi, teksturasi va alohidaligi.....	77
3.1.2.	Metamorfik tog‘ jinslarining hosil bo‘lish sharoitlari va xossalari (metamorfizm, metamorfizm omillari, strukturasi, teksturasi va alohidaligi).....	84
3.1.3.	Cho‘kindi jinslarning litogenezi, tasnifi, mineral tarkibi, strukturasi, teksturasi va boshqa xossalari.....	90
3.2.	Minerallar haqida umumiy ma‘lumotlar.....	104
3.2.1.	Minerallar va ularning kimyoviy tarkibi bo‘yicha sinflari.....	106
	Nazorat uchun savollar	108
IV-BOB.	RELEF TO‘G‘RISIDA UMUMIY MA‘LUMOT	110
4.1.	Relief – geomorfologiyaning tekshirish ob‘ekti.....	110
4.2.	Relief landshaftining etakchi komponenti.....	111

	4.3.	Relif shakllari va elementlari.....	115
	4.4.	Relif morfografiyasi va morfometriyasi.....	121
	4.5.	Relif genezisi.....	123
	4.6.	Relif hosil qiluvchi omillar.....	126
	4.7.	Relif hosil jinslar.....	133
	4.8.	Geomorfologik strukturalar.....	140
		Nazorat uchun savollar	141
V-BOB.		ENDOGEN JARAYONLAR	143
	5.1.	Endogen jarayonlar vujudga keltiruvchi manba.....	143
	5.2.	Endogen jarayonlar va ularning turlari.....	144
	5.2.	Endogen jarayonlarning tasnifi.....	145
		Nazorat uchun savollar	161
VI-BOB.		TEKTONIK VA YANGI TEKTONIK HARAKARLAR	162
	6.1.	Tektonik harakalar va ularning turlari.....	162
	6.2.	Burmali, uzilmali va epeyrogen harakatlar, ulaning relif hosil bo'lishidagi ahamiyati.....	163
	6.3.	Tektonik tizimlar.....	173
	6.4.	Qadimgi, hozirgi va yangi tektonik harakatlar. Yangi global tektonika.....	180
	6.5.	Vertikal va gorizont tektonik harakatlar.....	181
	6.6.	Geotektura, morfostruktura va morfoskulptura tushunchalari.....	182
		Nazorat uchun savollar	185
VII-BOB.		MAGMATIZM, METAMORFIZM JARAYONLARI VA RELEF	187
	7.1.	Magmatizm. Intruziv va effuziv magmatizm va u bilan bog'liq bo'lgan relif shakllari.....	187
	7.2.	Lakkolit va batolit.....	190
	7.3.	Vulkanlar va u bilan bog'liq bo'lgan relif shakllari.....	191
	7.4.	Metamorfizm tushunchasi. Metamorfizmi vujudga keltiruvchi omil (kuch)lar.....	204
	7.5.	Metamorfizm turlari. Regional va kontakt metamorfizm.....	209
		Nazorat uchun savollar	214
VIII-BOB.		ZILZILA JARAYONI VA UNING RELEF HOSIL BO'LISHIDAGI O'RNI	216
	8.1.	Zilzila. Seysmologiya, seysmik to'lqinlar tushunchasi.....	216
	8.2.	Zilzila – endogen relif hosil qiluvchi omil sifatida.....	220
	8.3.	Sunami. Seysmik rayonlashtirish.....	223
	8.4.	Zilzilani bashorat qilish muammolari. Seysmograf.....	244
		Nazorat uchun savollar	248
IX-BOB.		EKZOGEN JARAYONLAR. NURASH VA RELEF	250
	9.1.	Ekzogen jarayonlar. Ekzogen jarayonlarni vujudga keltiruvchi manba.....	250
	9.2.	Ekzogen jarayonlarning turlari va tasnifi.....	251
	9.3.	Quruqlikdagi va suvlu muhitdagi ekzogen jarayonlar.....	252
	9.4.	Nurash tushunchasi. Nurash turlari.....	252
	9.5.	Tog' jinslarining nurashi va relif shakllarining hosil bo'lishi. Nurash po'stlog'i.....	262
	9.6.	Nurash po'sti va elyuvial yotqiziqalar.....	265
	9.7.	Nurash mahsulotlari va ular bilan bog'liq bo'lgan foydali qazilmalar.....	267
		Nazorat uchun savollar	267
X-BOB.		YONBAG'IRLAR VA RELEF	269
	10.1.	Yonbag'ir tushunchasi, yonbag'irdagi jarayonlar va yonbag'ir reliefi.....	269

	10.2.	Yonbag'irlar hosil bo'lishidagi omillar. Ularning tasnifi.....	270
	10.3.	Yonbag'ir yoshi va rivojlanishi, morfologiyasi.....	271
	10.4.	Pediment, peneplen, tekislangan yuzalar.....	275
	10.5.	Kollyuviy va delyuviy.....	278
	10.6.	Yonbag'irlarni o'rganishning ahamiyati.....	279
		Nazorat uchun savollar.....	280
XI-BOB.		FLYUVIAL JARAYONLAR VA RELEF SHAKLLARI.....	282
	11.1.	Flyuvial jarayonlar.....	282
	11.2.	Suv oqimini geomorfologik ishining ayrim umumiy qonuniyatlari.....	282
	11.3.	Suv oqimining tirik kuchi.....	283
	11.4.	Alyuvial yotqiziqlar.....	283
	11.5.	Gumid o'lkalarda flyuvial relef shakllari.....	285
	11.6.	Beruniy qonuni. Eroziya, tashish, akkumilyasiya, eroziya bazisi.....	288
	11.7.	Prolyuvial yorqiziqlar. Vaqtincha oqar suvlar bunyod etgan relef shakllari.....	293
	11.8.	Doimiy oqar suvlarning geomorfologik ishi.....	295
	11.9.	Daryo o'zani, meandra, qayir, terrasa, vodiy, havza.....	298
		Nazorat uchun savollar.....	308
XII-BOB.		SUFFOZION VA KARST YARAYONLARI VA RELEF SHAKLLARI.....	310
	12.1.	Suffoziya jarayonlari va uning karst yarayonlaridan farqi. Suffozion jarayonlarga moyil tog' jinslari.....	310
	12.2.	Suffozion jarayonlar natijasida kelib chiqqan relef shakllari.....	314
	12.3.	Suffozion jarayonlarning salbiy oqibatlarini.....	315
	12.4.	Karst tushunchasi. Karst hodisasining hosil bo'lishidagi geologik va tabiiy geografik omillar.....	317
	12.5.	Karstning ochiq va yopiq (tiplari) turlari. Ularning morfologiyasi va geografiyasi.....	320
	12.6.	Karst jarayonlari va ularni o'rganishning ilmiy va amaliy ahamiyati.....	322
	12.7.	G'or sistemasi. Odamlar va g'or. O'zbekistondagi g'orlar.....	323
		Nazorat uchun savollar.....	329
XIII-BOB.		GLYATSIAL JARAYONLAR VA MUZLOQ RELEF SHAKLLARI.....	330
	13.1.	Muzlarning hosil bo'lishi va ularning geografik tarqalishi.....	330
	13.2.	Glyatsial, xionosfera, qof ghegarasi va boshqa tushunchalar.....	333
	13.3.	Tog' va materik muzliklarining relefi va relef hosil qilishdagi ahamiyati.....	335
	13.4.	Qadimgi va hozirgi muz bosish bosqichlari.....	338
	13.5.	Doimiy muzloq yerlardagi geomorfologik jarayonlar.....	340
	13.6.	Morenalar.....	345
	13.7.	Muzloq yerlar tushunchasi. Nunatak, trog, sirk, kar. Subglyatsiyal va glyatsiaflyuvial relef shakllari.....	350
	13.8.	O'zbekistondagi muzliklar.....	352
		Nazorat uchun savollar.....	355
XIV-BOB.		EOL JARAYONLARI VA RELEF SHAKLLARI.....	356
	14.1.	Iqlim mintaqalari va shamollar turi.....	356
	14.2.	Deflyasiya, korraziya, eol jinslarini tashish, akkumulatsiya tushunchalari.....	360
	14.3.	Eol relef shakllari. Eol yotqiziqlar. Arid o'lkalardagi eol jarayonlar. Cho'llarning turlari.....	365
	14.4.	Arid tushunchasi. O'zbekistonning arid mintaqalari.....	383
		Nazorat uchun savollar.....	383

XULOSA.....	385
ADABIYOTLAR.....	387
MUNDARIJA.....	388

NURJANOV SATBAY YESHJANOVICH
XOLBAYEV BAHROM MAXMUDOVICH
ESHEV SOBIR SAMADOVICH

GEOLOGIYA VA GEOMORFOLOGIYA

Darslik

Muharrir:
Musahhih:
Texnik muharrir:
Kompyuterda sahifalovchi:

Tasdiqnoma_____

Terishga berildi:
Bosishga ruxsat etildi:
Ofset qog‘ozi. Qog‘oz bichimi 60x84 1/16
Times New gar. Ofset bosma.
Hisob nashriyoti: 19,60. Shartli bosma tabog‘i: 20,0
Adadi: 100 nusxada. Buyurtma №

«Intellekt» nashriyotida tayyorlandi.
QarMII kichik bosmaxonasida chop etildi.
180100 Qarshi shahri, Mustaqillik ko‘chasi, 225-uy.
Telefon: +99891-466-80-32