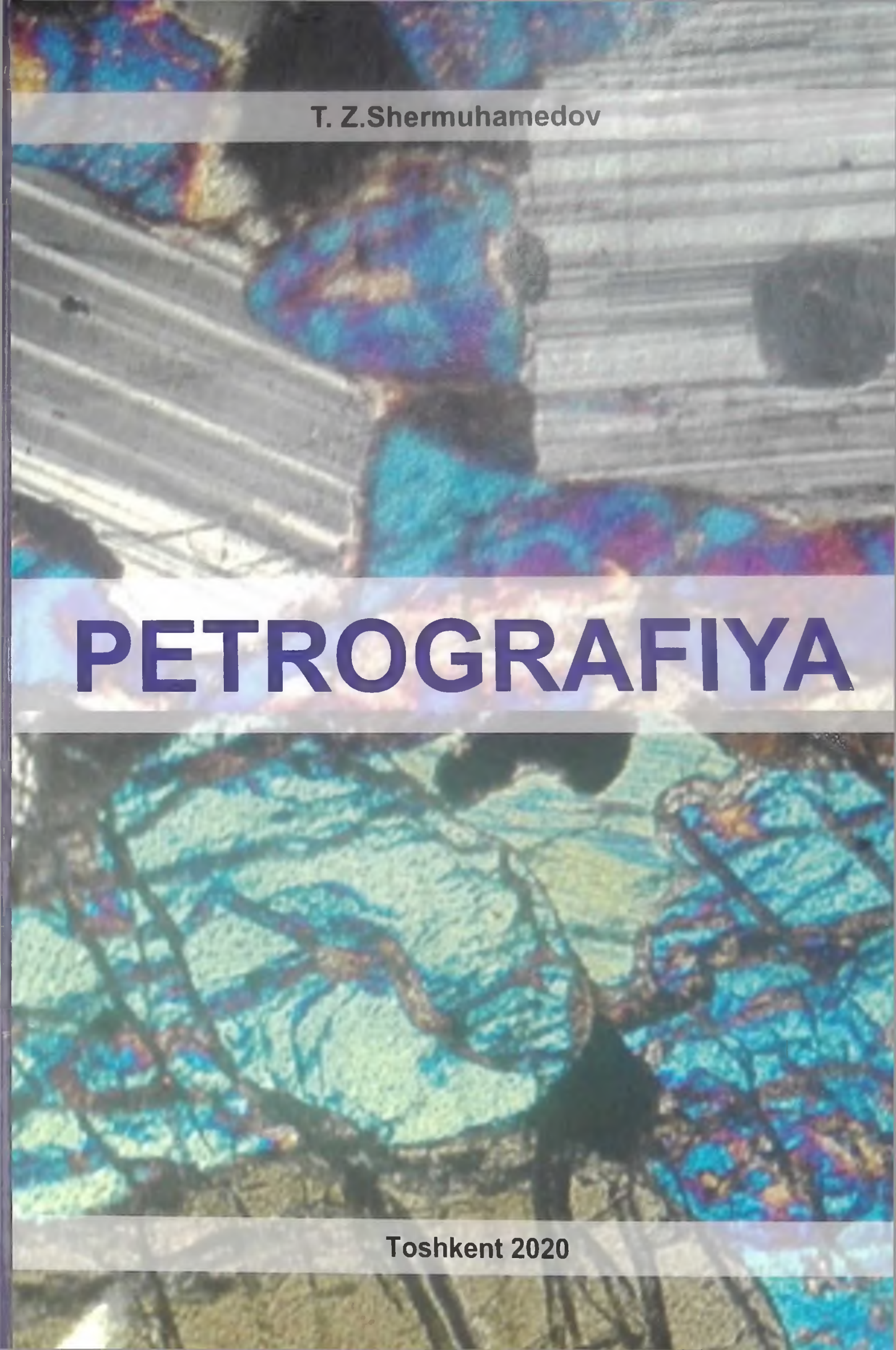




T. Z. Shermuhamedov

PETROGRAFIYA

Toshkent 2020

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

T.Z.Shermuhamedov

PETROGRAFIYA

12
8/12
2020

Toshkent 2020

UO'K 552(075.8)
KBK 26.31
Sh 48

Shermuhamedov T.Z.

Petrografiya. O'quv qo'llanma / T.Z.Shermuhamedov; nashr uchun mas'ul B.T.Toshmuhamedov; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. - T.: «MRI» DK, 2020. - 224 b.: [280] rasm, [26] jadval, [44] adabiyot.

ISBN 978-9943-364-86-8

O'quv qo'llanmada «Petrografiya» fanining asosiy mazmuni bayon etilgan. Tog' jinslari to'g'risidagi tushuncha, ularni o'rganish usullari va petrografiyaning qisqacha tarixi yoritilgan. Jins-larning hosil bo'lishi va ularning turlari-magmatik, cho'kindi, metamorfik va metasomatik jinslarning mineral va kimyoviy tarkibi, strukturasi, teksturasi, tasnifi, jinslarning ta'rifi va amaliy ahamiyati bayon qilingan. Turli tarkibli jinslarning hosil bo'lishi sabablari, fatsiya, formatsiya va provinsiyasi to'g'risida qisqacha ma'lumotlar berilgan.

«Petrografiya» o'quv qo'llanmasi 5311700 – «Foydali qazilma konlar geologiyasi, qidiruv va razvedkasi (qattiq foydali qazilmalar)» na'munaviy dasturi asosida yozilgan bo'lib, Oliy o'quv yurtlarida tahsil olayotgan bakalavriat va magistratura talabalariga darslik hamda yosh geologlar uchun qo'llanma sifatida tavsiya etiladi.

UO'K 552(075.8)
KBK 26.31

Bosh muharrir:

B.T.Toshmuhamedov

Taqrizchilar:

geologiya-mineralogiya fanlari nomzodi **X.Chinlqulov**
geologiya-mineralogiya fanlari nomzodi **M.A.Mirusmonov**

ISBN 978-9943-364-86-8

© Shermuhamedov T.Z., 2020
© DK «MRI», 2020

KIRISH

Petrografiya tog' jinslari to'g'risidagi fan bo'lib, uning nomi yunon so'zlaridan kelib chiqqan «petro»-tosh, jins va «grafos» ta'riflash ma'nosini anglatadi. Bu fanning vazifasi faqat tog' jinslari tarkibini, tuzilishini ta'riflashdan iborat bo'lib qolmasdan, balki ularning hosil bo'lish sharoitini, yer yuzida tarqalishini va ular bilan bog'liq bo'lgan foydali qazilmalarni aniqlashdir. Tog' jinslari geologik tana bo'lib, mineral donalaridan va vulqon shishasidan tashkil topgan. Ular uchun ma'lum kimyoviy va mineralogik tarkib, struktura va teksturalar, yer yuzida yotish shakli va fizik xususiyatlar xosdir. Har bir tog' jinsi bilan ma'lum foydali konlar bog'langan. Ular muayyan geologik jarayonlar tufayli hosil bo'lib, quyidagi guruhlarga bo'linadi: magmatik, cho'kindi, metamorfik va metasomatik.

1. Magmatik jinslar yer qobig'ining chuqur qismlaridan ko'tarilgan murakkab kimyoviy tarkibli magma - suyuq qaynoq massaning kristallanishi va qotishidan hosil bo'ladi.
2. Cho'kindi jinslar yerning ustki qismida hosil bo'lib, ekzogen jarayonlarning mahsulidir.
3. Metamorfik jinslar magmatik va cho'kindi jinslarning o'zgarishidan yoki qayta kristallanishidan vujudga keladi.
4. Metasomatik jinslar magmatik, cho'kindi va metamorfik jinslarning eritma va gazlarni ta'sirida o'zgarishi hisobiga hosil bo'ladi. Yuqorida qayd etilgan tog' jinslari birgalikda ma'lum nisbatda yer po'stini tashkil qiladi. Petrografiya tog' jinslarining kelib chiqishini va amaliy ahamiyatini o'rganadi.

Tog' jinslarini o'rganish katta ahamiyatga ega. Ular bilan foydali qazilmalar (temir, oltin, platina, polimetallar, kumush, uran, toriy, germaniy, siyrak-yer elementlari, qimmatbaho toshlar va boshqalar) genetik yoki yaqin masofada joylashganligi bilan bog'langandir. Tog' jinslarining ayrimlari foydali qazilmalar to'planishida ma'lum ahamiyatga ega bo'lsa (neft, yonuvchi gazlar), ayrimlari o'zlari foydali qazilmalardir. Masalan, fosforitlar, boksitlar, tuzlar, qurilish materiallari shular jumlasidandir.

Gidrostantsiya, suv inshootlari, zavod va fabrikalarning poydevori sifatida foydalaniladigan tog' jinslari ham katta ahamiyatga ega. Yuqorida keltirilgan dalillarga ko'ra gidrogeolog, neftchi, kon qidiruvchi va boshqa soha mutaxassislari ham tog' jinslarining kimyoviy tarkibini va fizik-mexanik xususiyatlarini bilishlari kerak. Buning uchun ularning mineral tarkibini, struktura va tekstura xususiyatlari hamda yer qobig'ida yotish sharoitini va hosil bo'lishini o'rganishi lozim.

Petrografiya fani mineralogiya, umumiy geologiya, stratigrafiya, geotektonika, paleontologiya, termodinamika, amaliy petrologiya, kimyo, fizikaviy kimyo va boshqa fanlar bilan chambarchas bog'liq.

Tog' jinslari dala va laboratoriya sharoitida o'rganiladi. Dala sharoitida mutaxassislar tog' jinslarining hosil bo'lishini, geologik xususiyatlarini, yotish shakllarini o'rganadilar. Ish olib borilgan maydonda tarqalgan tog' jinslaridan namunalar olinadi. Laboratoriyada qo'llaniladigan tekshirish usullari o'sha o'rganilayotgan tog' jinslarining xususiyatlariga hamda tekshirishdan kuzatilgan maqsadga bog'liq. Tog' jinsini o'rganishda har xil laboratoriya usullari qo'llaniladi. Petrografik shlifda tog' jinslarini mikroskop yordamida o'rganish asosiy usullardan biridir. Ko'p jinslarning mineral tarkibini, tuzilishini ikkilamchi o'zgarishini va boshqa xususiyatlarini bu usulda tez va yetarli darajada aniqlik bilan o'rganish mumkin. Minerallarning ayrim optik konstantlarini E.S.Fedorov va immersion usullar bilan aniqlash mumkin. Tog' jinslarining tarkibiy qismi kimyoviy, spektral, termik, radiologik va boshqa usullar bilan o'rganiladi. Uning fizik va mexanik xususiyatlari boshqa turli usullar bilan tekshiriladi.

Petrografiya fani uzoq yillar davomida geologiya fani tarkibida rivojlandi. Dastlab magmatik jinslarni o'rganish boshlanildi. 1880-1890 yillarda F.Yu.Levinson-Lessing Rossiyaning ayrim hududlari petrografiya fani bag'ishlangan asarlarida magmatik jinslarning hosil bo'lishi va nomenklaturasini yoritdi. A.N.Zavaritskiy va boshqalar magmatik jinslarni o'rganishga katta hissa qo'shishdilar.

XVII asrdan boshlab ayrim geologlar cho'kindi jinslarni o'rganish boshlagan. Ular oddiy mikroskopik usul bilan jinslarni o'rganishgan. XIX asrda Rossiyada D.I.Sokolov, N.A.Golovinskiy, Germaniyada M.Neymaer, I.Valter, AQShda D.Den, Fransiyada M.Bertran olib borgan ishlar cho'kindi jinslar faniga asos soldi. Biroq cho'kindi jinslar petrografiya fani mustaqil fan holida XX asr boshlarida ko'p miqdorda olib borilgan izlanishlar natijasida shakllandi. Cho'kindi jinslar petrografiya fani rivojlanishida A.D.Arxeangelskiy, A.P.Karpinskiy, V.I.Vernadskiy, I.M.Gubkin va boshqa mutaxassislar o'z xissalarini qo'shgan.

Ulug' fransuz olimi L.Kaye olib borgan izlanishlarni alohida ta'kidlab o'tish lozim. Uni cho'kindi jinslar petrografiya fani asoschisi deb atashadi. Bu fanning shakllanishiga G.Melner (Angliya), V.Tvenxofel, D.Barrel (AQSh), M.S.Shvesov, K.Andre (Germaniya) va boshqalar ham o'z hissalarini qo'shgan.

O'tgan asrda rossiyalik geologlar P.Usov birinchilardan bo'lib metamorfizm sohasida ish olib bordi. E.Deless, A.Dobre, J.Dyuroshe va boshqalar ham metamorfizm muammosi bilan shug'ullandilar. Metamorfik jarayonlar nazariyasining rivojlanishiga F.Bekke, K.Van-Xayz, N.D.Lukashevich, I.Sedergolm katta hissa qo'shishdilar. Keyingi paytda P.Niggli, P.Eskola, D.S.Korjinskiy, P.P.Semenenko, E.A.Kuznetsov va boshqalar metamorfizm nazariyasini rivojlantirdilar.

«Metasomatizm» termini K.F.Nauman tomonidan minerallarda psevdomorfoz hosil bo'lish jarayoni uchun qo'llanilgan. Keyinchalik bu tushuncha jinslarga qo'llanilgan. Metasomatizm jarayonini nazariy tomondan V.M.Goldschmit, V.Lindgren, P.Eskola va boshqa olimlar o'rgandilar. Keyingi yillarda metasomatik jarayonni o'rganish bilan bog'langan nazariy masalalarni hal qilishda D.S.Korjinskiy, N.I.Nakovnik va boshqalar katta ishlar olib borishdi. O'zbekistonda metasomatik jinslarni o'rganishga R.A.Musin, I.M.Mirxojayev, T.Z.Zokirov va boshqalar o'z hissalarini qo'shishdilar.

Buyuk o'zbek allomalari Abu Ali ibn Sino, Abu Rayhon Beruniylarning asarlarida mineralogiya, geologiya fanlariga oid ilmiy ishlar haqida ma'lumotlar keltirilgan. Markaziy Osiyoning geologik tuzilishini o'rganishda, foydali qazilma konlarining magmatik va cho'kindi jinslar bilan bog'liqligini aniqlashda buyuk o'zbek olimi akademik H.M.Abdullayevning hissasi ancha katta. O.M.Akromxojayev, I.H.Hamrabayev, G'O.Mavlonov, H.N.Boymuhamedov, I.M.Mirxojayev, T.N.Dolimov va boshqa mutaxassislarning olib borgan ilmiy ishlarida geologiyaga va uning tarkibiy qismi bo'lgan magmatik, metamorfik, metasomatik va cho'kindi jinslarga va ular bilan bog'langan foydali qazilmalarga alohida e'tibor berilgan.

O'quv qo'llanmani yozishda I.U.Tryogiyer, A.M.Daminova, F.Xetch, A.Uells, M.Uells, M.S.Vilyams, O.N.Belousova va V.V.Mixina, E.A.Kuznetsov, G.M.Saranchina, N.R.Shinkarov, T.L.Lapinskaya, L.B.Ruxin, N.M.Straxov, M.S.Shvetsov, R.S.Bezborodov, B.K.Proshlyakov, N.V.Logvinenko, S.K.Xalidar, Josip Tisljar, N.I.Nakovnik, N.I.Kurek, V.A.Jarikov, D.S.Korjinskiy, I.V.Kazitsin, I.M.Mirxojayev, T.Z.Zokirov, T.N.Dolimov, O.Q.Qo'shmurodov, X.D.Eshbayev, X.Chinniqulov va boshqalarning asarlaridan foydalanildi.

Mazkur o'quv qo'llanmani mazmuni, yoritilish tartibi va foydalanilgan o'zbekcha geologik atamalar to'g'risida bildirilgan tanqidiy mulohazalar, fikr va takliflar uchun muallif oldindan o'z minnatdorchiligini bildiradi.

I bob. MAGMATIK TOG' JINSLARI

1.1. Magma va uning hosil bo'lishi

Magmatik jinslar tabiiy yuqori haroratli silikat eritma - magmaning qotishi yoki kristallanishi natijasida hosil bo'ladi. Magma qadimiy yunon so'zi bo'lib «xamir» ma'nosini bildiradi hamda uning qovushoqligini ta'kidlaydi. Geologiyada magma deb chuqurda hosil bo'lgan murakkab tarkibli silikat eritmaga aytiladi. U uchuvchan komponentlarga boydir. Lava yer yuziga oqib chiqqan silikat eritma bo'lib, u birinchi magmadan uchuvchan komponentlarning ozligi bilan farq qiladi.

Magma har xil tarkiblidir, ko'pchilik mutaxassislarning fikricha magma o'ta asos, asos (bazalt) va nordon (granit) bo'ladi. Ishqorli magma bazalt yoki granit magmasining differensatsiyalanishi jarayonida, yoki atrofdagi jinslarni o'zlashtirib olishi natijasida hosil bo'lishi mumkin. N.Bouen (1929) fikricha tabiatda asosan bazalt magma bo'lib, uning kristallizatsion differensatsiyalanishi natijasida magmaning turlari hosil bo'ladi. F.Yo.Levinson-Lessing fikriga qaraganda mustaqil birlamchi ikkita - granit va bazalt magma mavjud. Keng tarqalgan fikrlarga ko'ra o'ta asos magma yuqori mantiya moddalarining erishi natijasida hosil bo'ladi. Granit magmasi esa yer qobig'ini sial qismining (granit qatlamini tashkil qiluvchi jinslar) selektiv erishi anateksis va palingenez jarayonlar hisobiga hosil bo'lgan degan fikrlar aytilmoqda. Bazalt magmasi yer qobig'ining bazalt qatlami hisobiga hosil bo'ladi. Ritman (1938) magmani ikkiga ajratishni taklif qildi. Birlamchi yoki protektik magma yerning chuqur qismida paleozoy davrigacha mavjud bo'lgan. Ikkilamchi magma bir necha turga bo'linadi. Anatektik magma jinslarning erishi va assimilyatsiya hisobiga hosil bo'ladi. Gibril magma magmalarning aralashuvi mahsulidir.

Grin va Ringvud (1938) tajriba ma'lumotlariga asoslanib quyidagi fikrga kelgan: «Bosim 18 kbar dan yuqori bo'lganda andezit magma tez eriydi. Chunonchi andezit mantiya yuqori qismining selektiv erishidan hosil bo'ladigan eng nordon jinsdir».

Magmaning hosil bo'lishi sabablari hozirgacha aniq emas. Magmatik eritmaning generatsiyalanishiga olib keluvchi sabablar odatda quyidagilar bo'lishi mumkin: radiogen issiqlik, chuqur yoriqlarning hosil bo'lishi natijasida bosimning keskin pasayib ketishi, geoizoternlarning ko'tarilishi va boshqalar.

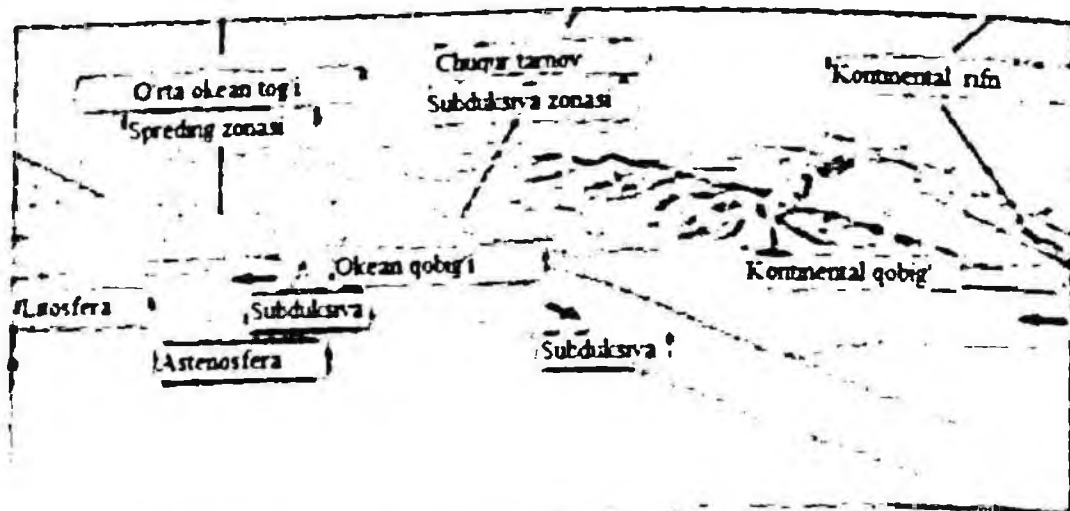
Magmaning genezisi to'g'risida har xil gipotezalar mavjud bo'lib, ularni ayrimlarining xulosalari qarama - qarshidir. Bu g'oyalarni bir necha guruhga bo'lish mumkin:

1. Birinchi guruh mutaxassislari magma paydo bo'lishini mantiya materiallarining rivojlanishi bilan bog'laydilar (ayrim mutaxassislarning fikriga qaraganda magmaning hosil bo'lish manbai yana ham chuqurroqda joylashgan).

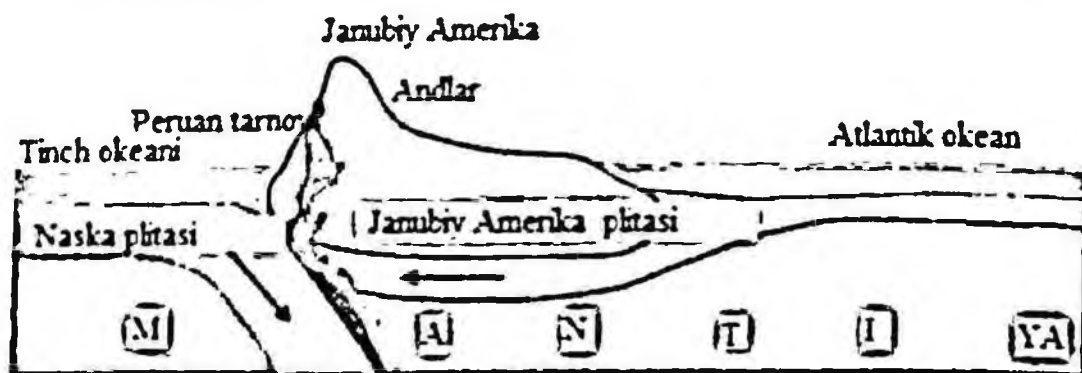
2. Ikkinchi yo'nalish mutaxassislari boshlang'ich magma hosil bo'lishini plitalarning harakatlanish natijalari bilan bog'laydilar. Olimlar magma hosil bo'lish chuqurligini litosfera plitalarining ajralishi (spreding, 1-rasm) yoki ularning to'qnashishi (subduksiya, 2-rasm) va ularning qarama-qarshi harakati natijasida chuqurlikka tushib ketishi bilan bog'laydilar.

Spreding okean yer po'stining yorilishi natijasida sodir bo'ladigan jarayonlar yig'indisidir. Spreding viloyatlarida okean yer po'stining tuzilishida asosli va o'ta asos jinslar ishtirok etadi. Ularni gabbro, bazalt, piroksenit, dunit va peridotitlar tashkil qiladi. Spreding viloyatlari o'rta okean tizmalari hosil bo'ladi.

Okean litosferasining plitalar chekkasida qit'alar tagiga surilishi va yutilishi juda faol, kuchli magmatik jarayonlarga olib keladi. Bu jarayonni subduksiya deyiladi. O'z navbatida bu magmatizm okean litosferasining hisobiga yangi qit'a po'sti paydo bo'ladi. Ma'lumki faol

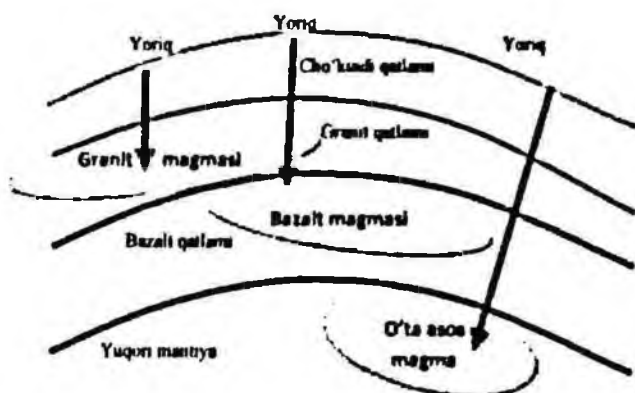


1-rasm. Yer qobig'ida magmatik jarayonning rivojlanish sxematik ko'rinishi.



2-rasm. Subduksiya jarayonida magmaning hosil bo'lishi - och rangda.

chekkalarning tuzilishida Benoff yuzasini va uning qiyaligi katta ahamiyatga ega. Benoff yuzasining ustidagi jinslar majmuasi mantiya ponasi deyiladi. Bir-biriga qarshi kelayotgan okean va qit'a plitalari to'qnashuvi natijasida juda yirik vulqonli jarayonlar sodir bo'ladi. Bu viloyatlarda ma'lum zonallik shakllanadi – chuqur suv novi-vulqonik orollar yoyi-yoyorti havzasi. Subduksiya viloyatlarida asosan granitoidlar rivojlanadi



3-rasm. Magmani hosil bo'lishi.

3. Yer qobig'i tashkil topgandan keyin uning o'zi ham magma hosil bo'lishi uchun manba bo'lib xizmat qila boshlagan. Bazalt magmasi bazalt qatlamini, granit magmasi esa granita-gneys qatlami hisobiga hosil (3-rasm) bo'ladi.

Magma uch xil usul bilan hosil bo'lishi mumkin:

a) yerning chuqurligida kristalli massa yuqori harorat va bosim ta'sirida bo'ladi. U yerga yoriqlari yetib borsa bosim kamayib, kristalli massa erib magma hosil bo'ladi;

b) yerning chuqur qismida radioaktiv elementlarning parchalanishi haroratning oshishiga olib keladi. Natijada kristalli massa erib, magma hosil bo'ladi;

d) ultrametamorfizm jarayonida katta bo'lmagan magma o'chog'i hosil bo'lishi mumkin.

O'ta asos magma 150-200 km, granit magmasi esa 5-15 km chuqurlikda hosil bo'ladi. Magmaning harorati 1800-1500°C dan (o'ta asos magma) to 500-600°C gacha (granit) bo'ladi.

Magmatik jinslarning tarkibiy qismi magmaning tarkibiga uncha to'g'ri kelmaydi. Magma kristallanib magmatik jins hosil bo'lish jarayonida undagi uchuvchan tarkibiy birikmalar chiqib ketadi.

Magma tarkibiga kiruvchi uchuvchi komponentlar *mineralizator* deb ataladi. Vulqonlar faoliyatini kuzatish shuni ko'rsatadiki, ularning miqdori ko'pdir. K. Goranssoning tajriba ma'lumotlariga qaraganda ularning miqdori 12% ga yetishi mumkin. Dj.Kennedi aniqlashicha yuqori bosim sharoitida suvda silikatlarining eruvchanligi ancha oshadi.

Mineralizatorlar tashqi bosimning yuqoriligi tufayli eritmada ushlanib turadi. Bosim pasayishi natijasida ular magmadan ajralib chiqadi. Bu portlashga, bulutlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Uchuvchan komponentlarning asosiy qismini suv bug'lari tashkil qiladi, undan tashqari CO_2 , HCl , HF , SO_2 , H_2BO_4 , CN_4 va boshqalar uchraydi. Uchuvchan komponentlarning ko'payishi magmaning qovushoqligini kamaytirib, harakatchanligini oshiradi. Katalizator vazifasini bajarib magmaning to'liq kristallanishiga, ayrim hollarda o'ta yirik kristallarning hosil bo'lishiga yordam beradi.

Magmaning kimyoviy tarkibi uning qovushoqligini belgilaydi hamda tog' jinslarining kristallanish darajasiga va donadorligiga ta'sir ko'rsatadi. Qovushoq magmalarda minerallarning o'sishi juda sekin boradi, chunki bu jarayonning rivojlanishi uchun zarur bo'lgan diffuziya ichki ishqalanishi tufayli qiyinlashadi. Bir xil sharoitda nordon magma asos magmaga nisbatan ancha qovushoqdir. A. S. Ginzburg ma'lumotiga ko'ra, tog' jinslarining tarkibida uchraydigan asosiy oksidlarning qovushoqlikka ta'sir ko'rsatish darajasiga qarab quyidagi tartib bilan joylashtirish mumkin: FeO , MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O . Ulardan keyin Cr_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 turadi. Keyingi oksidlarning mavjudligiga qovushoqlikning kamayishiga olib keladi. Magma qovushoqligining oshishi yoki kamayishi oksidlarning miqdoriga bog'liq. Bir tomondan SiO_2 ning va ikkinchi tomondan FeO , MgO , CaO miqdorining oz-ko'pligiga qarab magma turlarga bo'linadi. Qovushoq nordon magmada SiO_2 ko'p bo'lsa, yengil harakatchan asos magma esa FeO , MgO va CaO ga boydir.

Yer yuzasiga yetib kelgan suyuqlik – magmaning harorati ko'pincha $900-1100^\circ\text{C}$ oralig'ida bo'ladi, ayrim hollarda 1300°C gacha yetadi. Tajriba ma'lumotlariga qaraganda yerning chuqur qismida qotayotgan magmaning harorati ancha pastroqdir – $700-1100^\circ\text{C}$. Haroratning bunday farqi atmosferadagi kislorod ta'sirida yer yuzasida ma'lum ekzotermik reaksiyalarning shiddatli rivojlanishi bilan tushuntiriladi.

Nazorat savollari

1. Magma nimaligini tushuntirib bering.
2. Magmaning necha xili mavjud?
3. Magma necha usul bilan hosil bo'ladi?
4. Spreiding va subduksiyaning ma'nosini tushuntirib bering.
5. Spreiding jarayonida asosan qanday magma hosil bo'ladi?
6. Subduksiya jarayonida asosan qanday magma hosil bo'ladi?

1.2. Magmatik jinslarning yer yuzida tarqallishi

Yer qobig'ining tuzilishida magmatik jinslar asosiy komponent bo'lib hisoblanadi. F.Klarkning hisoblariga ko'ra magmatik jinslar litosferaning 95% ni tashkil qiladi. Kontinentda esa yer yuzining 25% ini egallaydi.

Magmatik jinslarning barcha turlari yer yuzida bir xil tarqalmagan. Ularning ichida granit-riolit va gabbro-bazaltlar eng keng rivojlangan. Ishqorli jinslarning turlari ko'p bo'lishga qaramasdan kam tarqalgan. S.P.Solovyov (1952) magmatik jinslarning MXD ni hududlarida, R.Deli (1936) esa Amerika Qo'shma shtatlarida tarqalishini keltiradi (1-jadval).

Intruziv va effuziv jinslarning o'rtacha miqdori
(umumiy yer sathidan, % hisobida)

Jinslar	Intruzivlar		Effuzivlar	
	S.P.Solovyov	Deli (1936)	S.P.Solovyov	Deli (1936)
Nordon	48,7	35,4	13,5	12,8
Asos	2,3	4,4	36,1	45
Ishqorli	0,4		(0,05)	
Jami	51,4	39,8	48,6	57,8

Jadvaldan ko'rinib turibdiki MXD hududlarida effuziv jinslardan asos tarkibli turlari (36,1%, bazalt), intruzivlardan nordon (48,7%, granit, granodiorit) turlari keng rivojlangan.

Har xil tarkibli jinslar hamma yerda bir xil rivojlanmagan. Kembriy davrigacha hosil bo'lgan platformalarning fundamentining,

yer yuziga chiqqan joylarida (Skandinaviya yarim oroli, Ukraina, sharqiy Sibir) asosan magmatik jinslar rivojlangan. Ularning asosiy qismini nordon jinslar tashkil qiladi. Ural, Kavkaz, O'rta Osiyo, Sibir va Uzoq sharqda paleozoy va mezozoy eralari magmatizmi bilan bog'liq bo'lgan asos (qisman o'ta asos ham) tog' jinslari keng tarqalgan. Sibirdagi asos tarkibli ekstruziv – gipabissal jinslar kompleksining tarkib topishi paleozoyning oxirida boshlanib quyi mezozoyda tugagan. Kavkaz, Qozog'iston va Uzoq sharqda nordon ekstruziv jinslarning ko'proq uchrashi mezozoy va kaynazoy eralarida vulqon faoliyati faolligining oshganligi bilan bog'liq.

1.3. Magmatik jinslarning kimyoviy tarkibi

Magmatik jinslarning muhim xususiyatlaridan biri ularning kimyoviy tarkibi bo'lib, to'liq kristallanmagan va shishasimon jinslarni aniqlashda katta ahamiyatga ega. Jinslarni o'rganganda kimyoviy tarkibi muhim ahamiyatga ega ekanligini F.Yu.Levinson-Lessing, A.N.Zavariskiy, Niggli, T.Bart, W.Kross, Iddings va boshqa mutaxassislar ta'kidlab o'tkanlar. Ular magmatik jinslarni kimyoviy tarkibi bo'yicha tasnif qilish usullarini ishlab chiqqanlar.

Magmatik jinslar tarkibida D.I.Mendeleyev davriy sistemasidagi barcha elementlar bor. Ular ichida keng tarqalganlari quyidagilar (Klark ma'lumoti, 1920, % hisobida): O – 47,29, Si – 28,02, Al – 7,96, Fe – 4,50, Ca – 3,47, Mg – 2,29, Na – 2,50, K – 2,47. Bu kimyoviy elementlar jins tashkil qiluvchi bo'lgani uchun ularni G.Vashington petrogen elementlar deb atashni taklif qildi.

2-jadval

Magmatik jinslarning o'rtacha kimyoviy tarkibi (Klark va Vashington ma'lumoti)

Oksidlar	Miqdori, %	Oksidlar, elementlar	Miqdori, %
SiO ₂	59,12	BaO	0,055
Al ₂ O ₃	15,34	SrO	0,022
Fe ₂ O ₃	3,08	Cr ₂ O ₃	0,055
FeO	3,80	NiO	0,025
MgO	3,49	V ₂ O ₅	0,012
CaO	5,06	Ce ₂ O ₃	0,02
Na ₂ O	3,84	S	0,052
K ₂ O	3,13	Cl	0,048
H ₂ O	1,15	F	0,03
TiO ₂	1,05	CuO	0,010
MnO	0,24	Li ₂ O	0,007
P ₂ O ₅	0,30	Qolgan elementlar	0,024
CO ₂	0,10		

Klark va Vashington magmatik jinslarning o'rtacha tarkibiy qismini hisoblab chiqishgan (2-jadval). Jadvaldan ko'rinib turibdiki SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO, CaO, Na₂O, K₂O jinslarning 96,88% ni tashkil qiladi. Bularni jins tashkil qiluvchi asosiy oksidlar deyiladi. Bu oksidlar ichida eng ko'p tarqalgani SiO₂ bo'lib, uning miqdori 35 dan 75%gacha o'zgaradi.

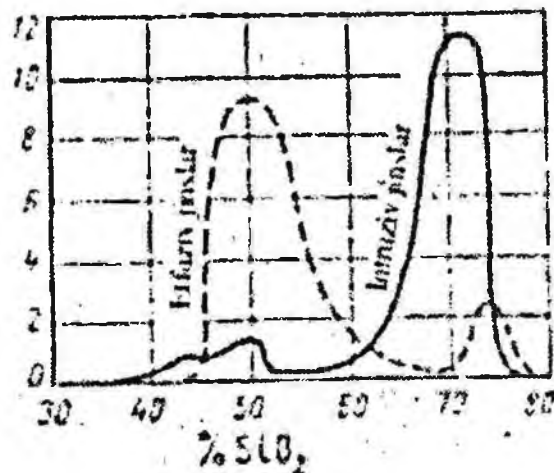
Shuni ham aytilish kerakki, har bir magmatik jinslar guruhi bilan ma'lum elementlar bog'langan. A.G.Vinogradovning ma'lumotlariga qaraganda o'ta asos jinslarga Co, Si, Ni, asos jinslarga Se, V, Cr, Co, Ni, o'rta jinslarga B, F, Y, Rb, Sr, nordon jinslarga – Li, Be, B, F, Rb, Zr, Ta, Ti, Pb, Th, U kabi elementlar uchrashi xosdir. Nodir elementlarning geokimyoviy ahamiyati katta bo'lib, ular magmatik komplekslarning metallogenik ixtisoslashganligini bildiradi. Bu esa ma'danlarni qidirishda katta ahamiyatga ega.

W.A.Richardson va Snisbi yer sharida tarqalgan magmatik jinslarning 5000 kimyoviy analizini o'rganib chiqishgan. Ular SiO₂ miqdorining o'zgarishini hisobga

olib diagramma tuzishgan (4-rasm). Rasmdan ko'rinib turibdiki SiO_2 ning miqdori 52,5% ga teng keladigan ordinata bazaltga, SiO_2 -73% - granitga to'g'ri keladi. SiO_2 - 59,03% ga teng keladigan ordinata o'rta (diorit) magmatik jinsga mos keladi.

Nazorat savollari

1. Yer yuzida qaysi magmaning intruzivlari keng tarqalgan?
2. Yer yuzida qaysi magmaning effuziv turlari keng tarqalgan?
3. Magmatik jinslarda qaysi oksidlar keng rivojlangan?
4. Intruziv jinslarning qaysi turida kremniy oksidi keng rivojlangan?
5. Effuziv jinslarning qaysi turida kremniy oksidi keng rivojlangan?



4-rasm. Tarkibida turli miqdorda kremnekislota bo'lgan magmatik jinslarning nisbiy tarqalishi (Richardson va Snisbi ma'lumoti).

1.4. Magmatik jinslarning yotish shakllari

Intruziv va effuziv jinslar yotish shakllarining turlicha bo'lishi bir qator omillarga bog'liq. A.A.Polkanovning fikriga ko'ra har bir intruziv tana shakli ko'tarilgan harakatchan magma bilan uni o'zida joylashtirgan jinsning orasidagi muvozanat holatini bildiradi. Intruziv jinsning shakli quyidagi asosiy omillarga bog'liq: magmaning yorib ko'tarilish mexanizmi va u bilan atrofidagi jinslar munosabati, magmaning fizik xususiyatlari, o'zida joylashtirgan jinsning strukturasi va kinematikasi. Kratogen va orogen viloyatlar uchun struktura va kinematika turi har xildir (Kober, 1921). Kratogenlarga qalqon va platforma kiradi. Ular kam harakatchan qattiq palaxsa bo'lib, asosan vertikal yo'nalishda harakatlanadi. Kratogenning strukturasi bir yarusli (qalqonlar), ikki yoki ko'p yarusli (platforma) bo'ladi. Kratogenlarning kinematika turi mintaqaviy xarakterga ega bo'lgan yoriqlar bilan bog'langan. Ular bo'ylab yer qobig'ining ayrim qismlari vertikal yo'nalishda harakatlanadi yoki antikliza tipidagi g'ovsimon do'ngliklarni hosil qiladi. Uning gumbaz qismida uzilish bo'lib, ular chuqur radial yoriqlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Kratogen viloyatlarda yoriqlar yerning chuqur qismidan ko'tarilayotgan magmani birdan bir yo'lidir.

Orogen hududlarga burmali qambarlari kiradi. Ular murakkab tuzilgan bo'lib, yer qobig'i vertikal hamda tangensial yo'nalishda harakatlanadi. Burmali hududlardagi intruzivlarni A.A.Polkanov orogengacha bo'lgan, orogenez bilan bir vaqtda (sinorogen) va orogendan keyingi (postorogen) turlarga bo'ladi (orogenez - burmali hududlarni palaxsali qayta qurilishi).

Orogengacha bo'lgan davrda magmaning faoliyati yer qobig'i ostidagi massaning siljishi va u bilan bog'liq bo'lgan holda yer qobig'ining cho'zilishiga qarshi reaksiya natijasida hosil bo'ladi. Sinorogen intruzivlar o'zlari yorib kirgan jinsning strukturasi ko'pincha mos shaklda yotadi. Ular asosan burmali tizimlarga bo'yama yotgan tanalarni tashkil qiladi. Sinorogen intruzivlar ko'pincha antiklinal va sinklinal burmalarning yadrosida joylashgan bo'lib, tubsiz batolit turidagi jinslarni tashkil qiladi.

Postorogen intruzivlar orogen qambarining asosiy tektonik strukturalari rivojlanganidan so'ng hosil bo'ladi. Keyinchalik tektonik taranglikning oshishi burmali tizimlarining uzilishiga va ko'ndalang intruzivlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Bu turdagi tanalar atrofidagi jinslar passivligi sharoitida hosil bo'ladi. Bu sharoitda hosil bo'lgan jinslarga birlamchi tarkibining o'zgarmaganligi va ularda deformatsiya rivojlanmaganligi xosdir.

R.Deli taklif etgan tasnifga binoan intruziv jinslarning yer qobig'ida joylashish shakllari atrofdagi cho'kindi tog' jinslarining yotishiga muvofiq (konkordantli) va nomuvofiq (diskordantli) bo'ladi. Muvofiq shakl asosan gipabissal yoki qiya yotgan cho'kindi tog' jinslarining qatlamlari orasidagi yuzaga magmaning yorib kirishi jarayonida hosil bo'ladi. Bu guruhga sillar, lakkolitlar, lopolitlar hamda fakolitlar kiradi (5-rasm).



5-rasm. Muvofiq intruziv tanalarning shakli.

Sill — qatlamsimon shaklga ega bo'lib, cho'kindi jins qatlamlari orasida joylashgan intruziv hisoblanadi. Uning usti va ostini chegaralovchi yuza uzoq masofagacha parallel bo'ladi. Sillning katta-kichikligi turlicha bo'ladi. Sibir platformasidagi trapplarning

orasida uchragan ayrim sillar bir necha ming kvadrat kilometr maydonni egallaydi. Janubiy Afrika 13000 kvadrat kilometr maydonni egallagan diorit silli ma'lum. Ularning qalinligi uzunligiga va kengligiga nisbatan kamroq bo'lib, magmatik jinslarning asos turlariga xosdir. Chunki asos magmaning qovushoqligi ancha past bo'lib, ko'proq harakatchandir. Shu sababli u cho'kindi jinslarning qatlamlari orasiga osonroq yorib kiradi.

Lakkolit qo'ziqorinsimon shaklda bo'lib, uning tubi tekis. Satixda ular doira yoki elleptik shaklga yaqin. Ularning diametri 100 metrdan bir necha kilometrgacha yetadi. Lakolitlar ko'pincha to'p-to'p holda uchraydi. Ularning o'rtacha qalinligi asos yuzasining $1/7-1/8$ qismiga teng keladi. Lakolitlar ko'proq asos tog' jinslaridan tashkil topgan bo'ladi. Agarda magmaning bosimi ustidagi jinslarning bosimidan ko'proq bo'lsa, lakolit uzilib ularni ko'taradi. Bunday lakolit bismalit deb ataladi. Bismalit qisman nomuvofiq tanadir.

Lopolitlar hovuzsimon botiq bo'lib, o'ta yirik, tekis lagansimon shaklga ega. Uni qalinligi diametrining $1/10 - 1/20$ qismini tashkil qiladi. Lopolitlar suyuq magmaning ko'p miqdorda to'planishi jarayonida ostki cho'kindi jinslarning cho'kishi natijasida hosil bo'ladi. Lopolitlar o'ta asos va asos jinslardan tashkil topgandir. Lopolitlarga misol qilib Janubiy Afrikadagi Bushvald, Kanadadagi Dyulus va Sedberi kabi yirik intruziv massivlarini ko'rsatish mumkin.

Fakolit. Burmalar hosil bo'lishi jarayonida antiklinal va sinklinallarning yadrosida cho'kindi jinslarning qatlamlari orasida rivojlanadi. Magma ularning orasiga kirib o'roqsimon intruziv tana - fakolitni hosil qiladi (5-rasm).

Xarkerni fikricha lakkolit platforia tuzilishli viloyatlarda magmani cho'kindi jinslarni qatlamlari orasiga yorib kirish jarayonida hosil bo'lsa, fakolit esa burmali viloyatlariga xosdir.

Nomuvofiq intruziv tanalar. Atrofidagi cho'kindi jinslarning qatlamlarini kesib o'tuvchi intruziv tanalarning shaklini nomuvofiq tanalar deb ataladi. Bu guruhdagi keng tarqalgan magmatik jinslarning yotish shakllariga batolit, shtok, dayka, bismolit, xonolit, etmolit, garpolit, sfenolit va boshqalar kiradi.

Batolit atrofidagi tog' jinslarini kesib o'tgan ulkan gumbazsimon tana bo'lib, chuqurliklar va o'simtalar (apofizalari) bilan murakkablashgandir. Ular granitoid tog' jinslaridan tashkil topgan bo'lib yirik antiklinal burmalarning qabariq qismida joylashgan. Batolit ko'ndalang kesimining yuzasi 100 km^2 dan katta, ayrim hollarda esa bir necha yuz ming kvadrat kilometrni tashkil qiladi. Eng yirik batolit shimoliy Amerikada bo'lib, uning uzunligi 2000 km, enining kengligi 200 km.

R.Delinng fikricha atrofdagi tog' jinslarining magma yorib chiqishi natijasida batolitlar hosil bo'lgan (6-rasm). Yuqoridagi jinslarning qulab tushgan bo'laklari magma tomonidan qamrab olibnib-eritib (assimilyatsiya) yuboriladi va unga singib ketadi. G.Kloss Afrika va Germaniyadagi batolit deb hisoblangan tanalarni o'rganib, ular formatsiyalar orasida joylashgan tanadir (lakkolit) degan xulosaga kelgan.

Shtok keng rivojlangan har xil tarkibli tana bo'lib, abissal hamda gipabissal jinslarga xosdir. U silindrik shaklga yaqin bo'lgan tik kontaktli tana. Uning sathi 100 km kvadratgacha yetadi.

Dayka parallel tekislik bilan chegaralangan yoriqni to'ldirgan intruziv jinsdir. Ular ko'p hollarda cho'kindi jinslarga nisbatan mustahkam va nurashga bardoshliroq bo'lgani uchun devor kabi chiqib turadi. Daykalaming katta-kichikligi keng doirada o'zgarib turadi. Ularning kengligi uzunligiga nisbatan ancha kam bo'ladi. Eng katta dayka Rodeziyadagi «Bolshaya dayka» bo'lib, uning uzunligi 500 km, qalinligi 5-10 kilometrni tashkil qiladi. Daykalar turli tog' jinslaridan tashkil topgan bo'lib, ko'pincha to'p-to'p holda rivojlanadi (7-rasm).

Tomirlar. To'g'ri bo'lmagan va har tarafga bo'linib ketgan yoriqlarni magma to'ldirishi natijasida tomirlar hosil bo'ladi.

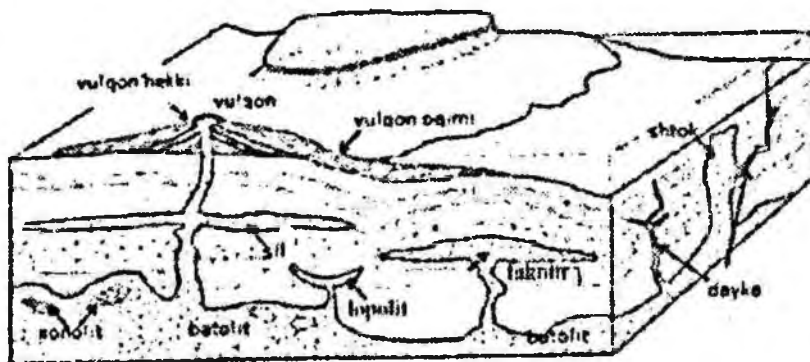
Ularning qalinligi kichik bo'lib, qiya yoki gorizontol holda joylashgan bo'ladi (6-rasm).

Etmolit - voronkasimon shaklga ega bo'lgan intruziv tana. Magma atrofdagi bo'shliqni to'ldirishi natijasida hosil bo'lgan intruziv *xonolit* deyiladi. *Akmolit* pichoq shaklidagi intruziv tana bo'lib, uning tig'i tik yotgan jinslarning ko'tarilishi bo'yicha yo'nalgan. *Garpolit* o'roqsimon intruziv tana. *Sfenolit* esa ponasimondir.

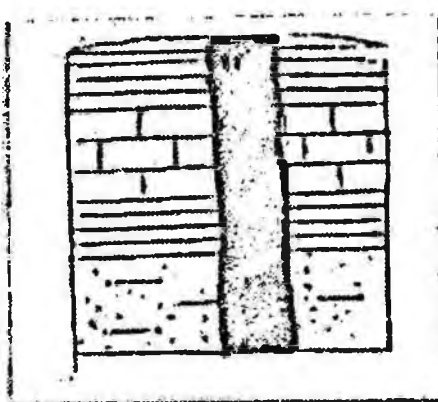
Effuziv jinslarning yotish shakllari. Vulqonogen tog' jinslarining yotish shakli yer yuziga oqib chiqqan magmaning tarkibi va joyning relyefiga bog'liq. Vulqon materiallarining qanday usulda otilishiga qarab effuziv jinslar shakli ikki guruhga bo'linadi: 1) lavaning yoriqlardan oqib chiqishi jarayonida hosil bo'lgan tanalar shaklini qoplam, oqim va dayka deyiladi; 2) lavaning markazdan otilib yoki siqilib chiqishi jarayonida oqim, gumbaz, konus, cho'kish kalderasi, nekkl va ninasimon shakllar hosil bo'ladi.

Qoplama – har tomonlama tekis tarqalgan jins shakli (8-rasm). Uning qalinligi katta bo'lmasdan, bo'yi va eni bir xil bo'lishi mumkin. Qoplama asos effuziv jinslarga xos bo'lib, gorizontol yoki qiyaligi kam bo'lgan yerlarda hosil bo'ladi. Lavaning yer yoriqlaridan bir necha marta oqib chiqishi katta qalinlikdagi qoplamalarning hosil bo'lishiga olib keladi. Hindistonning Dekan platosida qoplamaning qalinligi 1800 metr, Islandiyada esa – 300 metr. Asosli lavalalar ko'pincha bazalt platosini – lavalalar tekisligini tashkil qiladi. Bazalt platosi Kolumbiyada 500000 km², Sibirda esa 270000 km² maydonni egallagan.

Oqim uzun, kengligi katta bo'lmagan tana shakli. Uning bo'yi va qalinligi lavaning



6-rasm Magmatik jinslarning asosiy shakllarini ko'rsatuvchi blok – sxema (batolit, lopolit, xonolit, lakkolit, sill, dayka, shtok, vulqon, vulqon nekkl va lava oqimi). S.K.Haldar, Josip Tisljar, 2014.



Dayka

7-rasm. Nomuvofiq intruzivlarning ko'rinishi.



Akmolit

Garpolit

Sfenolit

Etmolit

Xonolit

qovushoqligiga, harakatchanligiga va yerning relyefiga bog'liq. Irlandiyadagi bazalt oqimini uzunligi 60-80 kilometrga yetadi. Ularning qalinligi 10 metrgacha, eni bir necha metrdan bir kilometrga boradi. Nordon lavalarning qalinligi katta, ammo bo'yi qisqa bo'ladi.

Ekstruziv jins shakli gumbaz deb ataladi (9-rasm). U o'rta va nordon lavaning vulqondan siqib chiqarilishi jarayonida hosil bo'ladi. Gumbazning balandligi odatda 1000 metrgacha yetadi. Aynm hollarda uning balandligi katta bo'ladi.

«Ninasimon» shakli. Nordon qovushoq lavaning oqib chiqishidan hosil bo'lgan va eniga nisbatan balandligi katta tanaga «ninasimon» shakli deyiladi. Klassik misol sifatida Mon – Pele cho'qqisini keltirish mumkin (10-rasm). Uning balandligi 375 m, diametri esa 100 m.



8-rasm. Lavaning oqib chiqishidan hosil bo'lgan lava qoplamasi. Laki vulqoni, Islandiya. G.V. Tirrel, 1933.



9-rasm. Traxit gumbazi bilan o'ralgan katta Sarkun. Overn, Fransiya. Tirrel, 1933.



10-rasm. Mon-Pele lava cho'qqisi. Martinka oroli. A. Lakrus, 1907.

Konus. Qovushoq lavaning vulqon krateriyadan ko'p marta quyilishi hamda uning vulqon bo'shoq mahsulotlari bilan aralashib ustma-ust yotishidan hosil bo'lgan tana shakli konus deb ataladi. Ular har xil balandlikga ega. Kamchatkadagi «Klyuchevskaya Sopka» konusining balandligi 4750 m.

Nazorat savollari

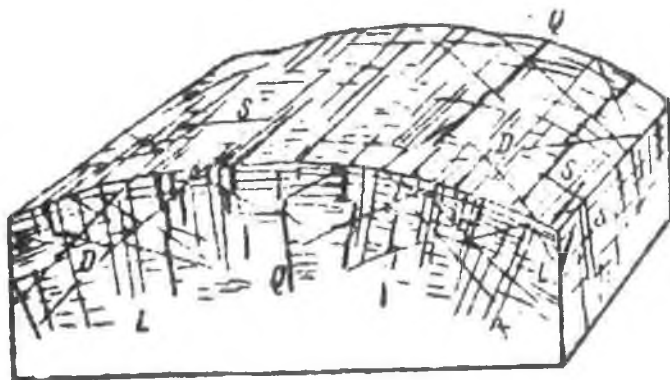
1. Intruziv jinslarning shakli qaysi omillarga bog'liq?
2. Intruziv jinslarning shakli necha turga bo'linadi?
3. Intruziv jinslarning nomuvofiq shakllarini aytib bering.
4. Intruziv jinslarning muvofiq shakllarini aytib bering.
5. Qoplama shakli qaysi magmaning effuzivlariga xos?
6. Oqim shakli qaysi magmaning effuzivlariga xos?

1.5. Magmatik jinslarning ajralish ulanishi

Magmatik tog' jinslariga hosil bo'lish davnda va keyinchalik har xil mexanik kuchlar ta'sir etadi. Tog' jinslari yaxlitligining buzilishiga olib kelgan kuchlar tabiatiga ko'ra ajralish ikki turga bo'linadi: birlamchi va ikkilamchi.

Birlamchi ajralish teksturasi oqimga nisbatan qoidali joylashgan bo'lib, magmatik tanalarda davom etgan harakatlari bilan bog'langan. Jinslarda bir necha ajralish sistemasi mavjud.

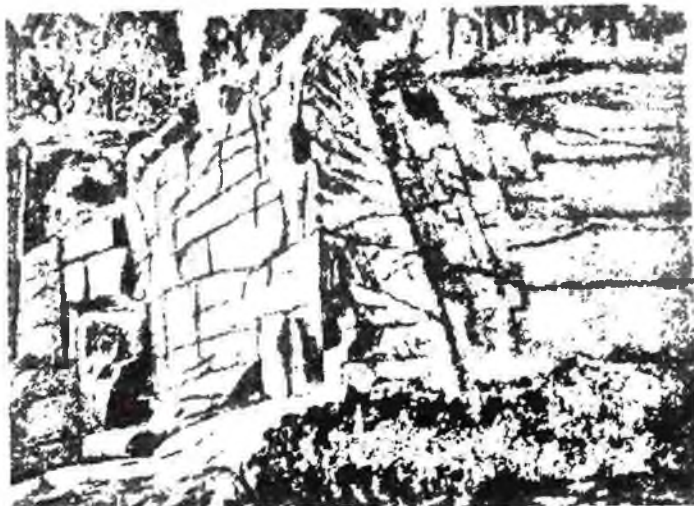
Ko'ndalang ajralish (Q) magmatik tanalarning cho'zilishiga ko'ndalang yotadi. Ular harakat yo'nalishi bo'yicha maksimal cho'zilishi hisobiga hosil bo'lishi mumkin. Bu darzlar magmatik tana sovishining boshlang'ich bosqichlarida paydo bo'ladi. Buni ular bilan tomirli jinslarning bog'langanligi dalolat beradi.



11-rasm. Granitdagi ajralish sxemasi. L – qatlamli darzlar; S – bo'yiga rivojlangan darzlar; Q – ko'ndalang darzlar, ayrimlari daykalar bilan to'ldirilgan; D – diagonal darzlar (E.A.Kuznetsov, 1970).

Qatlamli ajralish (L) birlamchi qatlamlanish tekisligida yotadi. Bo'yiga rivojlangan darzlar (S) tananing cho'zilishi yo'nalishiga mos holda yotgan bo'lib, Q va S ulanishiga perpendikulyar rivojlanadi (11, 12-rasm).

Ikkilamchi ajralish tektonik kuchlar harakati bilan bog'langan bo'lib, ular o'zaro va kuchlar yo'nalishiga diagonal holda rivojlanadi. Ular ko'pincha ajralish bo'ylab siljish oynasi va chiziqlarining borligi bilan ajralib turadi.



12-rasm. Donador granitdagi qatlamli vertikal va diagonal ajralish. Chelyabinsk (N.N.Smirmov).

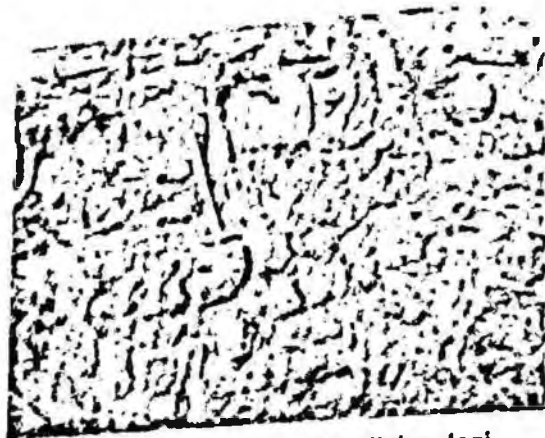
Effuziv jinslarda ko'pincha quyidagi ajralish turlari uchraydi: bazaltli (ustunsimon), sharsimon, perlitli va plitkasimon.

Bazaltli yoki ustunsimon ajralishga (13-rasm) shu narsa xoski, jinsning massasi cho'zilgan bo'lib, ko'pincha olti burchakli prizma ustunsimon tana tashkil qiladi. Ular qoplama yoki oqimaning tashqi yuzasiga perpendikulyar holda rivojlanadi. Agarda yuza gorizontal bo'lsa, ustunlar vertikal holda joylashadi. Bu turdagi ajralishlar asos tarkibli jinslarda uchraydi.



13-rasm. Bazaltdagi stolbasimon ajralish. Armaniston, Arzni kurorti. (E.A.Kuznetsov 1970).

Ekstruziv tog' jinslari orasida sharsimon lava va sharsimon ajralishni kuzatish mumkin. Sharsimon lava suyuq lavaning to'liq qotganiga qadar bir qator gigant tomchilarga, sharlarga, yostiqlarga bo'linishi natijasida hosil bo'ladi. Har xil shar (yostiq, elips) o'zining alohida sovish tekisligiga ega bo'ladi. Ko'pincha sharsimon lavalarda suv ostida lavalarning oqib chiqishi natijasida hosil bo'ladi, ayrim hollarda subayeral sharsimon lavalarda uchraydi. Sharsimon lavalarda spilit qatoridagi tog' jinslariga mansub. Sharsimon ajralish qotgan jinslarda hosil bo'ladi. U jinslarning soviganda xajmining kamayishi bilan bog'liq (14-rasm). Ajralishning bu turi nurash jarayonida yaqqol seziladi. Sharsimon ajralishning intruziv tog' jinslarida rivojlanganligini *po'choqsimon ajralish* deyiladi.



14-rasm. Gabbro-diabazdagi
sferikalimon ajralish, Konrsush
(E.A. Kuznetsov, 1970).

Plitkasimon ajralish. Tog' jinslari sovushi jarayonida tana parallel holda plitkalarga ajraladi. Yuzaga yaqin joyda ular yupqa bo'lib, undan uzoqlashgan sari qalinlashib boradi. Ularning hosil bo'lishi uch xil tekislikda rivojlangan ajralish bilan bog'liq.

Nazorat savollari

1. Intruziv jinslarda necha xil ajralish uchraydi?
2. Ikkilamchi ajralish nima ta'sirida hosil bo'ladi?
3. Effuziv jinslarda ajralishning necha xili uchraydi?
4. Stolbsimon ajralish effuzivning qaysi turiga xos?

1.6. Magmatik jinslarning mineral tarkibi

Magmatik jinslar mineral tarkibi magmaning kimyoviy tarkibiga va uni qaysi muhitda kristallanishiga bog'liq. Ma'lum kimyoviy tarkibli jinslarga jins tashkil qiluvchi minerallarning qonuniy paragenезisi muvofiq keladi. Ular jinslarning tasniflash asosini tashkil qiladi. Jinslarning mineral tarkibi ularning kristallanish sharoitiga bog'liq ekanligini intruziv va effuziv jinslarni taqqoslab o'rganish mumkin.

Intruziv jinslar magmaning asta-sekin sovishi jarayonida hamda eritmada uchuvchan komponentlarni saqlangan holda hosil bo'ladi. Shu sababli ularga minerallarning muvozanatli paragenезisi xosdir.

Effuziv jinslar magmaning tez sovishi jarayonida hosil bo'lgani uchun ularda muvozanatsiz minerallar paragenезisi hosil bo'ladi.

Magmatik jinslarda uchraydigan minerallar ahamiyatiga va genetik belgilariga qarab tasniflanadi.

Minerallar hosil bo'lish sharoitiga (genezis) asosanib birlamchi va ikkilamchi guruhlariga kiritiladi. Birlamchi minerallar magma kristallanishining mahsulidir. Ular o'z navbatida asosiy va aksessor minerallarga bo'linadi. Asosiy minerallar jinsni tashkil etuvchi minerallar bo'lib, ularga asosanib jinslarga nom beriladi. Masalan: granitni asosiy minerallari dala shpatlari, kvarts va biotit. Bu minerallardan biri miqdorining keskin o'zgarishi yoki uchramasligi jin-

3-jadval

Magmatik jinslar tarkibida uchraydigan minerallarning tasnifi

Birlamchi minerallar			Ikkilamchi minerallar
Jins tashkiluvchi asosiy minerallar		aksessor minerallar	
femik minerallar	salik minerallar		
Olivin, Piroksenlar: enstatit, gipersten, diopsid, avgit, diallag, egirin. Amfibollar: oddiy shox aldamchisi, arfvedsonit. Slyudalar: biotit, muskovit	Kvars Natriy va kalsiyli dala shpatlari – plagioklaz (albit – anortit). Natriy va kaliyli dala shpatlari: ortoklaz, mikro- klin, sanidin, anortoklaz Feldshpatoidlar: nefelin, sodalit, leysit, nozean	Apatit Sfen Sirkon Xromit Magnetit Granat Ilmenit Turmalin	Serpentin Aktinolit Xlorit Epidot Seritsit Kalsit

Eslatma. Muskovit tarkibida «Fe» va «Mg» uchramaydi. U rangli minerallar guruhiga slyuda bo'lganligi uchun shartli ravishda kiritilgan.

sning nomiga ta'sir etadi. Jinsni tashkil qiluvchi asosiy minerallar kimyoviy tarkiblariga ko'ra o'z navbatida ikkiga bo'linadi: salik va femik. Salik minerallar o'z tarkiblariga kiruvchi asosiy elementlar Si va Al bilan nomlangan. Bu minerallar tarkibida yana quyidagi kationlar uchraydi – Na, K va Ca.

Salik minerallar och rangli bo'lib, shlifda rangsiz ko'rinadi. Shu sababli ular (3-jadval) rangsiz (yunoncha «leykos» – rangsiz) mineral deb nomlanadi.

Magmatik jinslarning o'rtacha mineral tarkibi (T. Bart ma'lumoti)

Minerallar	Miqdori, %
Kvars	12,4
Ishqorli dala shpatlari (ortoklaz, mikrolin, albit)	31,0
Plagioklaz	29,2
Olivin	2,6
Piroksen	12,0
Rogovaya obmanka	11,7
Biotit	3,8
Muskovit	1,4
Magnetit, Gematit, limenit	4,1
Nefelin	0,3
Apatit	0,6
Sfen	0,3

Femik (yoki mafik) minerallarning tarkibida ko'p miqdorda «Fe» va «Mg» uchraydi. Bu atamaning sinonimlari «rangli» yoki «melanokrat» (yunoncha «melanos» – to'q qora degan ma'noni bildiradi).

Jins tashkil qiluvchi asosiy minerallardan eng ko'p rivojlangani dala shpatlaridir. Magmatik jinslar dala shpatlarini xarakteriga qarab guruhlarga bo'linadi. Har bir guruh jinslari uchun ma'lum rangli minerallar xosdir.

A.N.Zavariskiy (1955) va T.Bart (1948) magmatik jinslarda uchraydigan asosiy minerallarni o'rtacha miqdorining hisoblab chiqishgan (4-jadval).

Tog' jinsi nomini aniqlashda simptomatik minerallar muhim rol o'ynaydi. Simptomatik mineral deb shunday minerallarga aytiladiki (A.Lakrua), ularning tog' jinslarida uchrashi magmaning muhim kimyoviy xususiyatlarini va uning kristallanishi ma'lum sharoitda sodir bo'lganligini bildiradi.

Simptomatik mineral – kvarsning jins tarkibida bo'lishi SiO_2 bilan o'ta to'yinganligini, nefelinning bo'lishi esa jins SiO_2 bilan to'yinmaganligini bildiradi. Leysitning uchrashi magmaning past bosimda, biotitning bo'lishi esa yuqori bosimda kristallanganligini bildiradi.

Jinslarda uchraydigan minerallar tasodifan bo'lmay, ular ma'lum majmuani tashkil qiladi. Jins tarkibida biron bir mineralning bo'lishi boshqa mineralning uchrashi yoki uchramasligini ko'rsatadi. Bunday qonuniyatlarga quyidagilarni keltirish mumkin:

1. Kvars hech qachon feldshpatiodlar (leysit, nefelin) bilan birga uchramaydi;
2. Olivin kamdan kam ortoklaz va rogovaya obmanka bilan keladi. U kvars bilan birga uchramaydi. Ayrim hollarda (traplar va rapakivida) kvars bilan olivin birga kelishi mumkin, u holda olivin temirga boy bo'ladi;
3. Ishqorli piroksen va ishqorli rogovaya obmanka faqat ishqorli jinslarda bo'lib, ko'pincha nefelin bilan birga uchraydi.
4. Nordon intruziv jinslarda ko'pincha rangli minerallardan biotit, o'rta jinslarda rogovaya obmanka, asos jinslarda piroksen uchraydi.
5. Nordon magmatik intruziv jinslarda rogovaya obmankani oddiy yashil turi, asos jinslarda esa qo'ng'ir turi uchraydi;
6. Rogovaya obmanka ko'pincha titanit, olivin-xromit, meelit esa perovskit bilan birga uchraydi. Tarkibida titan va sirkoniy bo'lgan shorlomit va ko'pchilik silikatlar natriyga boy bo'lgan tog' jinslarida uchraydi;
7. Biotit va rogovaya obmanka effuzivlarning asosiy massasida uchramaydi. Ular faqat porfirlarni tashkil qiladi;
8. Sanidin, leysit va bazaltik rogovaya obmanka o'zgarmagan effuziv tog' jinslariga xosdir.

Jins tashkil qiluvchi asosiy minerallar bilan birga shu jinsning tarkibida kam uchraydigan aksessor minerallar ham uchraydi. Ularning miqdori odatda jins tarkibida 5% dan oshmaydi. Har bir guruh jinsining o'ziga xos ma'lum aksessor minerallari bo'ladi.

Ikkilamchi minerallar tog' jinsi kristallanib bo'lgandan keyin ikki usul bilan hosil bo'lishi mumkin: a) birlamchi minerallarning gaz va eritmalar ta'sirida o'zgarishidan; b) suv eritmaları va gaz emanatsiyalari tarkibida bo'lgan elementlar hisobiga yer yoriqlarda kimyoviy birikmalarning ajralib chiqishidan.

Magmatik jinslarni tasniflashda mineral miqdorining ahamiyati. Magmatik jinsning biron bir guruhga mansubligini undagi birlamchi minerallarga qarab aytish mumkin.

Ko'pchilik hollarda jinsning nomi jins tuzilishida ishtirok etgan salik minerallarga qarab belgilanadi. Ular ichida dala shpatlari asosiy ahamiyatga ega. Masalan plagioklaz diorit va gabbroning ko'p qismini tashkil qiladi. Bu jinslar bir-biridan plagioklazning tarkibi bilan farq qiladi. Dioritga plagioklazning andezin turi xos bo'lsa, gabbroda esa asosliroq turlari: labrador-bitovnit uchraydi.

Femik minerallarga qarab jinslarning turi belgilanadi. Masalan: gabbro guruhida rangli minerallardan piroksen uchraydi. Piroksenning monoklinal turi uchrasa, jinsni normal gabbro, rombik turi uchrasa norit deb ataladi.

Tog' jinslarini tasniflashda jins tashkil qiluvchi minerallar o'zaro miqdorini nisbatining ham katta ahamiyati bor. Bir necha magmatik jinslar bir xil mineral tarkibga ega. Masalan biotitli granit va biotitli granodiorit kvars, plagioklaz, kaliyli dala shpati va biotitdan tashkil topgan. Bu jinslar bir-biridan yuqorida keltirilgan minerallarning o'zaro nisbati va granodiorit yana plagioklazning asosliroqligi bilan farq qiladi.

Bir guruhga kiruvchi tog' jinslarida ishtirok etuvchi salik va femik minerallarning umumiy miqdori o'zgarib turadi. Bu minerallar miqdorining nisbatiga qarab jinslar leykokratli va melanokratli turlarga bo'linadi. Leykokratli deb shunday jinslarga aytiladiki, rangsiz minerallarning miqdori shu tur jinslaridagi o'rtacha miqdoridan kam bo'ladi. Melanokratli jinslarda rangli minerallarning miqdori normal jinslarnikidan ko'p bo'ladi. Masalan: normal granitda rangli minerallarni o'rtacha miqdori 10-15% ni tashkil qiladi. Agarda rangli mineralning miqdori bundan kam bo'lsa, jins leykokratli, ko'p bo'lsa, melanokratli granit deyiladi.

1.7. Minerallarning hosil bo'lish tartibi va paragenetik assotsiatsiyaning ayrim qonuniyatlari

Ko'pchilik magmatik tog' jinslari bir necha minerallardan tashkil topgan bo'lib, ularni polimineralli jinslar deyiladi (granit, granodiorit, sienit va boshqalar). Birimineralli va monomineralli jinslar kamroq rivojlangan. Keyingi jinslarga misol qilib peridotit, piroksenit va dunitni keltirish mumkin.

Monomineralli jinslar kristallizatsion differensiallanish jarayonida hosil bo'ladi. Masalan: olivinit magmaning gravitatsion fraksiyalanib kristallanish mahsulidir. U asos va o'ta asos intruzivlarining ostki qismini tashkil qiladi. Ko'p mineralli jinslarda minerallarning birga uchrashida ma'lum qonuniyat bor. Ular fizikaviy, kimyoviy qonunlarga bo'ysunib, magmatik eritmaning kristallanishini boshqaradi.

Turli geologik davrlarda hosil bo'lgan magmatik jinslardagi minerallarning paragenetik majmuasi juda yaqin bo'lib, ayrim hollarda bir-biriga juda o'xshash.

Jinslarning mineral tarkibi ko'proq birlamchi magmaning kimyoviy tarkibiga bog'liq. Masalan ishqorli magmadan hosil bo'lgan jinslarga ishqorli minerallarning uchrashi xosdir. Ko'pchilik nefelinli sienitlarda nefelin, ishqorli dala shpatlari, egirin va ishqorli amfibollar birga uchraydi.

Magmatik jinslarda uchraydigan mineral paragenezisining hamma qonuniyatlari magmatik eritma kristallanishining fizikaviy-kimyoviy sharoiti va minerallarning kristallanish tartibi bilan bog'langan.

N.L.Bouen magmatik eritmada minerallar ma'lum tartibda ajralib chiqishini aniqlagan. Bu sxema geologik adabiyotlarda «Bouening reaksiya qatori» (15-rasm) deb ataladi.

Kristallanishning chap tarmog'ida eng yuqori haroratli minerallar olivindan, o'ng tarmoqda esa anortitdan boshlanadi. Harorat pasayganda oldin kristallangan mineral qoldiq magma bilan reaksiyaga kirishishi natijasida yangi mineral hosil bo'ladi (magma tez sovuganda yoki fraksiyalanganda olivin jinsda saqlanib qolishi mumkin).

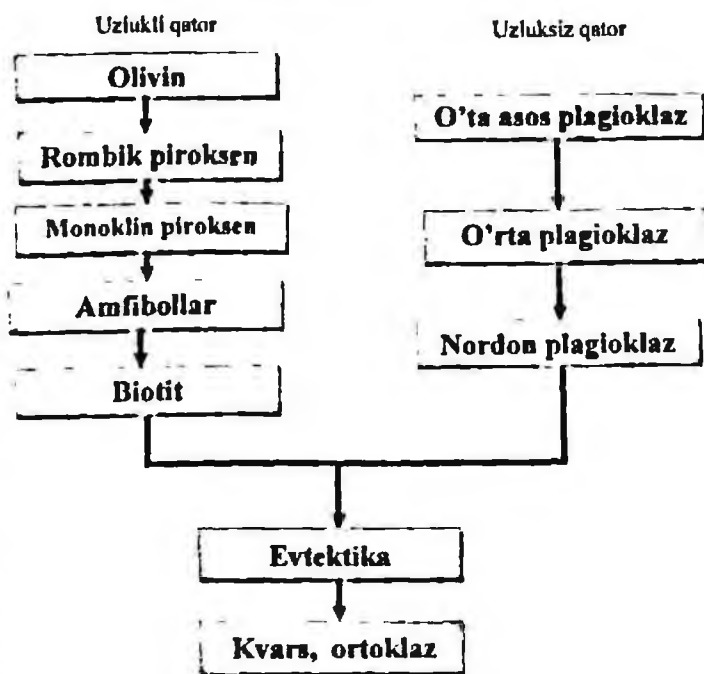
Olivinga qoldiq eritma ta'sir etganida yangi mineral piroksen hosil bo'ladi. Oldin hosil bo'lgan mineralga qoldiq magmaning reaksiyasi natijasida sifat o'zgarishi chap tarmoqqa hosdir. Bu uzlukli reaksion seriyani hosil qiladi. Shuni ham aytish kerakki, uzlukli seriya minerallardan har biri uzluksiz qatorning a'zosi bo'lishi mumkin.

O'ng qator – plagioklazning uzluksiz seriyasidan iborat. Uning o'ziga xos xususiyati to'liq izomorfizm hosil qilishdir. Kristallanish doimo anortitga boy bo'lgan plagioklazning izomorf qatori a'zosining hosil bo'lishi bilan boshlanadi. Magma sekin-asta sovuganda, hosil bo'lgan plagioklaz qoldiq eritma bilan reaksiyaga kirishib nordonroq turlariga aylanadi. Bu jarayonlar davomida mineralning

yangi turi hosil bo'lmaydi, ya'ni o'zgarish sekin kechadi. Shu sababli bu qator uzluksiz reaksion seriya nomini olgan. Kristallanishning oxirida ikkala qator qo'shiladi. Magma kristallanishining oxirgi mahsuli kaliyli dala shpati va kvarsdir.

Uzlukli va uzluksiz seriya minerallarining kristallanishi parallel davom etadi. Bunga ikkala qator minerallari orasida evtektik munosabat borligi misol bo'ladi.

Minerallarung kristallanish tartibi (Bouen bo'yicha)



15-rasm. Bazalt magmasidan N.L.Bouen qatori bo'yicha magmatik jinslarning hosil bo'lish sxemasi.

Nazorat savollari

1. Magmatik jinslardagi minerallar necha turga bo'linadi?
2. Birlamchi minerallar necha turga bo'linadi?
3. Jins tashkil qiluvchi minerallar necha turga bo'linadi?
4. Salik minerallarni aytib bering.
5. Femik minerallarni aytib bering.
6. Magmatik minerallarning hosil bo'lishida qanday tartib bor?
7. Olivin bilan kvars uchrashi mumkinmi?
8. Kvars bilan nefelin uchrashi mumkinmi?

1.8. Magmatik jinslarning strukturasi va teksturasi

Struktura va tekstura kimyoviy va mineral tarkib bilan bir qatorda tog' jinslarini aniqlashda asosiy diagnostik va tasniflash belgisi bo'lib hisoblanadi. Tog' jinslarining struktura va teksturasiga qarab ularning genezisi va hosil bo'lish jarayonidagi termodinamik muhit to'g'risida fikr yuritish mumkin. To'liq kristallangan jinslar chuqurlikda (abissal) va yer yuziga yaqin (gipabissal) sharoitda, yoki qalin lava oqimining ichki qismlarida magmaning sekin sovishi jarayonida hosil bo'ladi. To'liq kristallanmagan va shishasimon jinslar lavaning yer yuziga oqib chiqib tez sovushi, yoki hajmi oz bo'lgan magmatik tana atrofidagi jinslarni kesib chiqqanida uning chegara qismida ham hosil bo'ladi. Struktura va teksturaning turlari magmaning kimyoviy tarkibiga ham bog'liq.

Tarkibida SiO_2 ko'p bo'lgan magma qovushoq bo'lib, sekin kristallanadi. Magmaning kristallanish darajasi uchuvchan aralashmalarga ham bog'liq bo'lib, ularning ta'sirida yirik va o'rta o'lchamdagi kristallar hosil bo'ladi. Magmatik jinslarning strukturasi ularning ichki tuzilishi bo'lib, quyidagi to'rt belgi bilan aniqlanadi: 1) tog' jinslarning kristallanish darajasi, 2) mineral donachalarining o'lchami, 3) kristallarning shakllari, 4) birikish usullari.

Struktura turlarga va xillarga bo'linadi. Tog' jinsining aynan belgilariga qarab struktura turlari belgilanadi. Struktura xillari esa jinsning to'rt belgisini o'zida mujassamlashtiradi.

1.8.1. Magmatik jinslarning strukturasi

Jinsning kristallanish darajasiga qarab strukturalar bo'linishi mumkin:

1) Magmatik jinslarning tarkibida kristallar yoki vulqon shishasi yohud ularning ikkalasi ham uchrashi mumkin. Kristallanish darajasiga qarab magmatik jinslarda quyidagi strukturalar uchraydi:

a) to'liq kristallangan struktura intruziv jinslarga xos bo'lib, ularda faqat kristall donalari (16-rasm) uchraydi;

b) to'liq kristallanmagan strukturali jinslarda (17-rasm) mineral donachalari bilan birga vulqon shishasi ham bo'ladi;

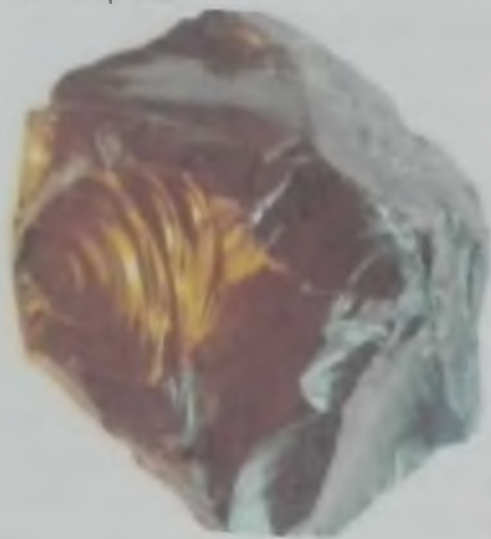


16-rasm. To'liq kristallangan struktura. Nik. +.



17-rasm. To'liq kristallanmagan struktura. Nik. +.

d) shishasimon struktura effuziv jinslarga mansubdir (18, 19-rasm). Lava yer yuziga oqib chiqqandan so'ng u tez sovishi natijasida kristallanishga ulgurmay shisha shaklida qotadi.



18-rasm. Shishasimon struktura.



19-rasm. Shishasimon struktura. Nik. +.

2) Mineral donalarining o'lchamiga qarab struktura quyidagi turlarga bo'linadi:

a) o'ta yirik donali struktura. Tog' jinsini tashkil qiluvchi donalarning o'lchami 2 santimetrdan ortiq bo'ladi (20-rasm). Yirik o'lchamli minerallarning hosil bo'lishiga sabab magmaning tarkibida uchuvchan qo'shimchalarning ko'p bo'lishi va magmaning sekin sovishidir. Bu struktura pegmatitlarda va ayrim granitlarda uchraydi;

b) yirik donali struktura (0,5-2 sm, 21-rasm);



20-rasm. O'ta yirik donali.



21-rasm. Yirik donali struktura. Struktura.

d) o'rta donali struktura (1-5mm, 22- rasm);

e) mayda donali (0,5-1 mm) struktura (23-rasm) gipabissal jinslarga xos bo'lib, yana abissal jins massivining chekka qismlarida ham uchraydi;



22-rasm. O'rta donali struktura.



23-rasm. Mayda donali struktura.

f) afanitli struktura asosan effuziv jinslarga xos bo'lib, jinsni tashkil qiluvchi minerallarning donalarini oddiy ko'z bilan aniqlab bo'lmaydi (24-rasm).

3) mineral donachalarining nisbiy o'lchamiga qarab struktura quyidagi turlarga bo'linadi:

a) teng donali strukturada jinslarni tashkil qiluvchi minerallarning o'lchami nisbati 1:1 dan 1:5 gacha bo'ladi (25-rasm);

b) teng donali bo'lmagan strukturali jinslarda mineral donalarining nisbiy o'lchami 1:6 dan to 1:10 gacha bo'ladi (26-rasm):

d) porfirimon struktura abissal jinslarga xos bo'lib, magmatik massa kristallanayotgan davrda qaysi mineralning komponentlari ko'p bo'lsa, u o'sib nisbatan yirik minerallar hosil qiladi (27-rasm).

e) Porfir strukturali jinslar ikki bosqichda hosil bo'ladi. Yerning chuqurroq qismida kristallanayotgan magmatik massa tektonik harakatlar natijasida yuqoriga ko'tariladi. Pastda



24-rasm. Afanitli struktura.



25-rasm. Teng donali struktura.



26-rasm. Teng donali bo'lmagan struktura. Nik. +



27-rasm. Porfirimon struktura.

kristallanayotgan mineral donalari yuqonda yana o'sadi - yirik bo'ladi. Uni porfir deb ataladi. Magma yuqoriga ko'tarilganda gipabissal sharoitda, end turgan magma mayda kristallarni hosil qiladi. Uni asosiy massa deb ataladi (28-rasm). To'liq kristallanmagan massa yer yuziga oqib chiqsa va uning qalinligi kam bo'lsa asosiy massa vulqon shishasidan tashkil topgan bo'ladi, qalinligi katta bo'lsa lavaning ostki qismida hosil bo'lgan jinslarning asosiy massasi tarkibida minerallarning mikrolitlari va vulqon shishasi uchraydi.

f) afir strukturaga to'liq kristallangan tog' jinslarda porfirning yo'qligi xosdir (29-rasm).



28-rasm. Porfirli struktura. Nik. +



29-rasm. Afir struktura.

4) Mineral donalarining shakliga qarab strukturalar quyidagi turlarga bo'linadi:

a) panidiomorf donali struktura jinsni tashkil qiluvchi minerallar o'ziga xos kristallografik shaklining rivojlanganligi bilan farq qiladi. Bunday struktura bitta idiomorf mineraldan tashkil topgan jinslarga taaluqlidir (dunit, piroksenit, 30-rasm);

b) gipidiomorf donali strukturada tog' jinslari tarkibidagi minerallar har xil idiomorfizmga egadir (31-rasm);



30-rasm. Panidiomorf donali struktura. Nik. +.



31-rasm. Gipidiomorf donali struktura. Nik. +.

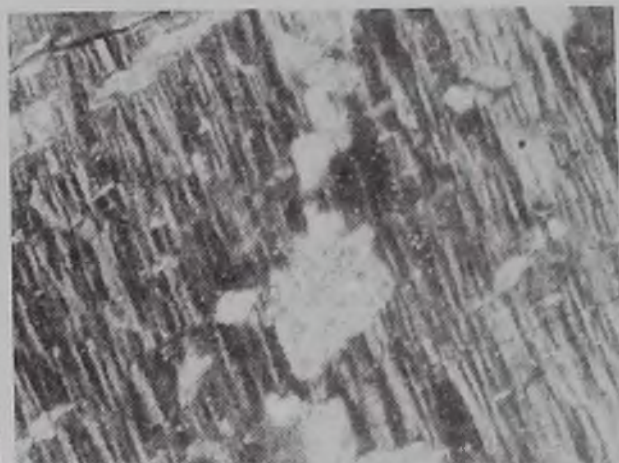
d) allotriomorf donali struktura tog' jinsini tashkil qiluvchi minerallarning o'ziga xos bo'lgan kristallografik qirralari rivojlanmaganligi bilan farq qiladi (32-rasm);

5) Mineral donalarining o'zaro birikishiga qarab jinslarda quyidagi struktura turlari uchraydi:

a) poykilit struktura. Bu strukturali tog' jinsida keyingi hosil bo'lgan mineral oldin hosil bo'lgan mineralning kichik donalarini o'ziga qamrab oladi (33-rasm). Minerallar ma'lum qoidalar bilan birikmagan bo'lib, poykilit o'simtalari har xil yo'nalishda joylashadi;



32-rasm. Allotriomorf donali struktura. Nik. +.



33-rasm. Poykilitli struktura. Nik. +.

b) birikish strukturasi minerallar ma'lum qoida bilan kristallanadi. Masalan: 1) pertit strukturasi. Kaliyli dala shpatida albit o'simtalari bo'lib, ular ma'lum qoida bilan birikadi va mikroskop stolchasini buraganda bir vaqtda so'nadi (34-rasm);

g) pegmatit strukturasi asosan nordon tog' jinslarida uchraydi, unda kaliyli dala shpatining katta donasi kvarsning bir necha donalari bilan birikadi. Kvars donalari qoidali birikkan bo'lib, mikroskop stolchasini buraganda bir vaqtda so'nadi (35-rasm);

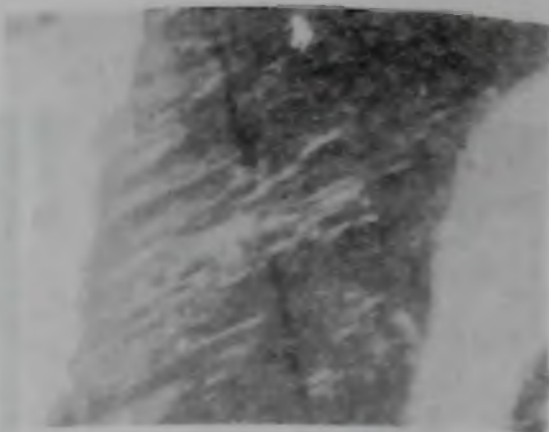
d) o'rab olish strukturasi minerallarning tartib bilan kristallanishi natijasida hosil bo'ladi. Masalan olivin donasi piroksen bilan halqacha shaklida o'ralgan bo'lib, uning atrofida esa rogovaya obmanka joylashadi.

Magmatik jinslar strukturasi xillari

To'liq kristallangan tog' jinslarida quyidagi strukturalar uchraydi: panidiomorf donali, allotriomorf donali va gipidiomorf donali (struktura turlariga qarang).



34-rasm. Perit strukturası. Nik. -



35-rasm. Pegmatit strukturası. Nik. +,

Panidiomorf donali struktura bitta mineraldan tashkil topgan tog' jinslari - piroksenit va dunitga hosdir (30-rasm).

Allotriomorf donali struktura xillariga aplit va gabbro strukturalari kiradi. Aplit strukturası leykokratli alyaskit, granit, aplitlarga xos bo'lib, u jinsni tashkil qiluvchi izometrik dala shpatlari va ksenomorf kvarsdan iborat (32-rasm).

Gabbro strukturali jinslar bir xil ksenomorf izometrik plagioklaz va piroksendan tashkil topganligi bilan ajralib turadi. U gabbro jinsiga taaluqlidir (36-rasm).

Gipidiomorf struktura magmatik jinslarda keng tarqalgan bo'lib, uning quyidagi xillari ma'lum: granit, diorit, agpait, ofit, pendotit, monsonit va boshqalar.

Granit strukturasida rangli minerallar plagioklazga nisbatan idiomorf, plagioklaz gipidiomorf, kaliyli dala shpati va kvars ksenomorf shaklda bo'ladi. Granit, granodiorit, kvarsli sienit va kvarsli dioritlarga shunday struktura xosdir.

Diorit strukturası rangli minerallarning plagioklazga nisbatan idiomorfliligi bilan ajralib turadi (37-rasm). Bu struktura dioritlarda uchraydi.

Agpait struktura. Bu struktura nefelinning natriy - kaliyli dala shpatlariga nisbatan bir muncha idiomorfligi, rangli minerallarning esa ksenomorfligi bilan ajralib turadi (38-rasm). Nefelinli sienitlar shunday strukturaga ega.

Peridotit strukturasida olivin piroksenga nisbatan ko'proq idiomorf shaklda bo'ladi. Bu struktura peridotitlarga xos.

Monsonit strukturası plagioklazning kaliyli dala shpatiga nisbatan ko'proq idiomorfligi bilan ajralib turadi. Tartibsiz joylashgan plagioklaz kristallarini yirik kaliyli dala shpatlari qamrab oladi. Bunday struktura monsonitlarda uchraydi.



36-rasm. Gabbro strukturali gabbro-norit ksenomorf monoklin va rombik piroksen va asos plagioklazdan tashkil topgan. Aksessor mineral magnetit. Nik. +,



37-rasm. Diorit. Dioritli struktura. Nik. +,

Ofit strukturasida plagioklaz piroksenga nisbatan idiomorfligi bilan ajralib turadi. Plagioklaz prizmalarining orasida rangli minerallar donachalari joylashgan. Bu strukturaning ikki turi mavjud: diabaz va dolerit. Diabaz strukturali jinslarda plagioklaz va piroksen donachalari nisbatan teng bo'lib, plagioklaz prizmalarining oralig'ida bitta piroksen donasi (39-rasm) joylashadi. Dolerit struktura piroksen donachalari plagioklazga nisbatan mayda



38-rasm. Nefelinli slenit. Agpait struktura. Nik. +.



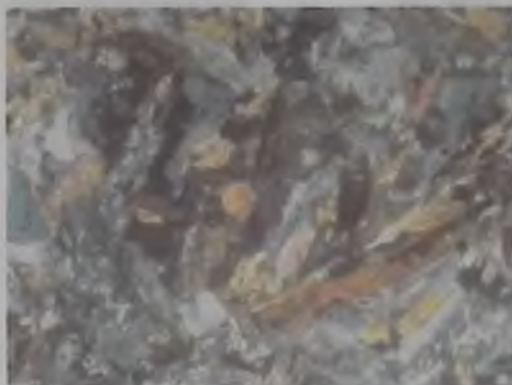
39-rasm. Diabaz. Diabazli struktura. Nik. +.

bo'lib, plagioklaz prizmalarining oralig'ida bir necha piroksen donachalari (40-rasm) joylashadi. Diabaz struktura diabazlar, dolerit struktura esa doleritlar uchun xosdir.

Lamprofir struktura to'liq kristallangan porfir strukturali lamprofirlarga xos bo'lib, rangli minerallarning fenokristallari borligi bilan xarakterlanadi (41-rasm).



40-rasm. Dolerit. Doleritli struktura. Nik. +.



41-rasm. Spessartitning strukturali lamprofirli. Nik. +.

Porfir struktura gipabissal va effuziv tog' jinslariga xosdir. Porfirlarning o'lchami 2-3 santimetrga yetishi va undan katta bo'lishi mumkin. Asosiy massa to'liq kristallangan (16-rasm) yoki to'liq kristallanmagan (17-rasm) bo'lib, uning strukturali mikrogranitli, mikrogabbrol, piloteksitli va hokazo bo'lishi mumkin.

Effuziv tog' jinslarining strukturali. Yer yuzida hosil bo'lgan magmatik jinslarga porfir yoki afir strukturalar xos. Effuzivlarning porfir strukturali gipabissal jinslarning shunday strukturalidan porfirlarning maydaligi (0,5 santimetrgacha) va asosiy massa ko'pincha to'liq kristallanmaganligi bilan ajralib turadi. Afir strukturali porfirlar uchramaydi. Mikrolitlar mineralning mayda uzunchoq donachalari, shakli va ularning joylanishiga, ular bilan vulqon shishasini o'zaro nisbatiga va vulqon shishasining qay darajada qayta kristallanganligiga ko'ra asosiy massaning strukturali quyidagi xillarga bo'linadi: shishasimon, gialopilit, pilotaksit, traxit, fonolit, felzit, sferolit va hokazo.

Shishasimon strukturali asosiy massa vulqon shishasidan tashkil topgan bo'lib, ayrim hollarda oz miqdorda mikrolitlar uchrashi mumkin. Shishasimon strukturali jinslarda

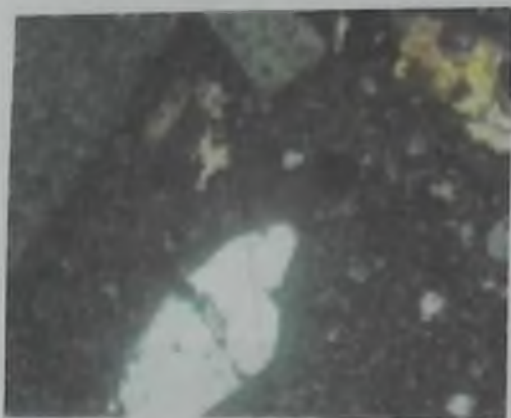
mikroskop ostida vulqon shishasi va mikrolitlarning oqim holida (flyuidal) joylashganini ko'rish mumkin. Bu struktura obsidianga xosdir (18, 19-rasm).

*Pilotaksit strukturas*i plagioklaz mikrolitlarining subparallel oqim shaklida joylashganligi bilan ajralib turadi. Mikrolitlarning orasida rangli mineral bilan vulqon shishasi ham uchrashi mumkin. Pilotaksit struktura andezit va bazaltlarga xosdir.

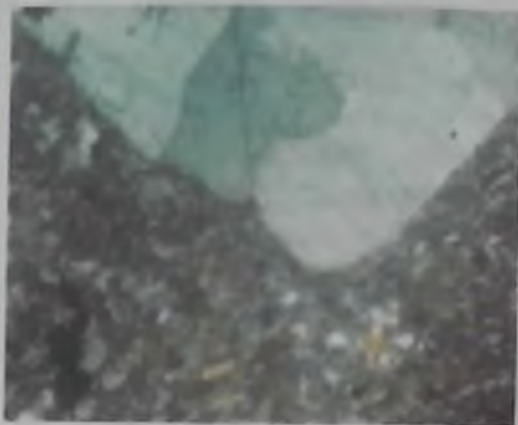
Intersertal strukturaga plagioklaz mikrolitlarining tartibsiz joylashganligi xos bo'lib, ularning burchaksimon oralig'ida vulqon shishasi yoki ularni o'zgarish mahsulotlari joylashadi. Bu struktura bazaltga xosdir.

*Gialopilit strukturas*i plagioklaz mikrolitlarining vulqon shishasi ichida tartibsiz joylashganligi bilan farq qiladi. Vulqon shishasining miqdori mikrolitlardan ko'pdir. Bu struktura andezit (42-rasm) va bazalt jinslariga xosdir.

*Traxit strukturas*i pilotaksit strukturadan mikrolitlar kaliyli dala shpatlaridan tashkil topganligi bilan farq qiladi. Mikrolitlar oqim shaklida joylashadi. Mikrolitlarning orasida vulqon shishasi ham bo'lishi mumkin. U traxitlarda uchraydi (43-rasm).



42-rasm. Gialopilit strukturali andezit-porfir. Nik. +

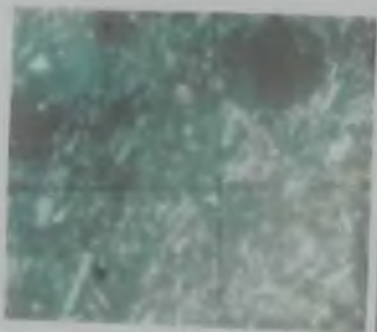


43-rasm. Traxit strukturali traxit porfir. Nik. +.

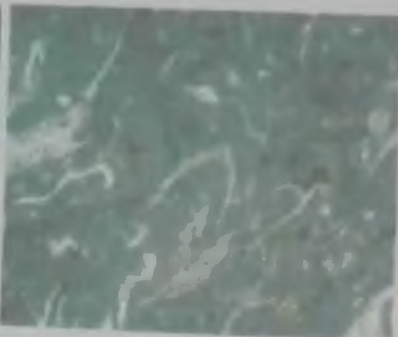
*Fonolit strukturas*i nefelinning kvadrat mikrolitlari borligi bilan ajralib turadi. Bunday struktura fonolitlarda (44-rasm) uchraydi.

*Felzit strukturas*i nordon effuziv jinslarga xos bo'lib, jinsning asosiy massasi mikroskop ostida ham aniq ko'rib bo'lmaydigan kaliyli dala shpatlari va kvarsdan tashkil topgan. Mikrofelzit struktura asosiy massada yana vulqon shishasi borligi bilan ajralib turadi (45-rasm).

Sferolit strukturasiga sferolitlarning borligi (0,1-0,3 mm) xosdir. Shunday struktura kvars va ortoklazning radial - nirsimon birkmalaridan (46-rasm) tashkil topgan. U nordon effuziv jinslarda uchraydi.



44-rasm. Fonolit strukturali fonolit.



45-rasm. Felzit struktura. Nik. +.



46-rasm. Sferolitli struktura. Nik. =.

1.8.2. Magmatik jinslarning teksturasi

Tekstura deb tog' jinslari ichki tuzilishi belgilarining yig'indisiga aytilib, uning tarkibiy qismi fazoda bir-biriga nisbatan joylanishi va tarqalishi xususiyatlari bilan belgilanadi. Teksturaning belgilari kamroq magmaning kimyoviy tarkibi bilan bog'langan. Uning tashkil topishda geologik sharoit muhim rol o'ynaydi. Masalan intruziv jinslar paydo bo'layotgan davrda harakat bo'lsa, yo'nalgan (direktiv) tekstura hosil bo'ladi.

Jinsning tarkibiy qismi joylanishiga ko'ra tekstura quyidagi turlarga bo'linadi: bir xil, taksit, sharsimon, yo'l-yo'l, yo'nalgan direktiv (chiziqli, traxitoid) va boshqalar.

Bir xil (yaxlit) tekstura tog' jinslarini tashkil qiluvchi minerallarning bir xil tarqalganligi bilan ajralib (47-rasm) turadi. Jins har xil yo'nalishda bir xil tuzilishga va rangga ega. Bunday tekstura magmaning tinch sharoitda kristallanishi natijasida hosil bo'ladi.

Taksit tekstura ayrim jinslarga xos bo'lib, uning qismlari bir-biridan rangi, strukturasi va mineral tarkibi bilan farq qiladi. Bunday teksturali jinsning hosil bo'lishi magma kristallanish jarayonida fizikaviy va kimyoviy sharoitning o'zgarishiga bog'liq.

Sharsimon teksturali jinslarda minerallar ma'lum markaz atrofida konsentrik holda joylashib, shar va ellipsoidal shakllarni hosil qiladi. Bunday tekstura asosan to'liq kristallangan jinslarga nisbatan qo'llaniladi. To'liq kristallangan jinslarning sharsimon-



47-rasm. Yaxlit tekstura.

sferolit strukturasi ko'pincha sferolit tekstura deb atashadi. Sharsimon tekstura magmatik eritmaning turli komponentlar bilan qayta o'ta to'yinishi va uni ritmik kristallanishi bilan bog'langan bo'lishi mumkin. N.G.Sudovikov shimoliy Kareliyadagi sharsimon iyolitlar konglomeratlarning metasomatik o'zgarishi natijasida hosil bo'lgan deb tushuntiradi. Lakruaning taxminicha, sharsimon tekstura magmaning ksenolitlarga yoki kristallanishning boshlang'ich fazalarida hosil bo'lgan fenokristallarga ta'siri natijasida hosil bo'ladi.

Yo'l-yo'l teksturali jinslarga har xil mineral tarkibli qismlarning borligi xosdir. Morfologik tomondan bu tekstura yo'nalgan direktiv teksturaga o'xshash bo'lib, undan minerallarning tartibsiz joylashganligi bilan farq qiladi. Yo'l-yo'l tekstura gravitatsion differensiallanishning mahsuli bo'lib, jinsni tashkil qiluvchi yengil minerallarning yuqoriga qalqib chiqishi, og'ir minerallarning esa pastga tushishi natijasida hosil bo'ladi. Odatda yo'llar - qatlamlar gorizontaal yoki ozgina qiya holda yotadi. Gravitatsion qatlamlanish uchun qatlamlarning uzoq masofaga cho'zilishi xosdir.

Yo'nalgan direktiv tekstura to'liq kristallangan hamda to'liq kristallanmagan tog' jinslarida uchraydi. To'liq kristallangan jinslarga bu teksturaning quyidagi turlari xos:

Chiziqli teksturali jinslarda prizmatik yoki ustunsimon minerallar ma'lum bir yo'nalishda yotadi. Ayrim hollarda shirlar va ksenolitlar ham subparallel yotadi. Tog' jinsini tashkil qiluvchi tarkibiy qismining joylanishini kuzatib, magma kristallanish davomida qaysi yo'nalishda harakatlanganligini bilib olish mumkin.

Traxitoid teksturali tog' jinslarida tabletkasimon va prizmatik kristallar subparallel joylashadi.

Direktiv – yo'l-yo'l teksturali tog' jinslariga har xil mineral tarkibli yo'llarning borligi xosdir. Yo'llar ko'pincha har xil qalinlikka ega bo'lib, ulardagi minerallar ma'lum yo'nalishda qonuniy joylashadi. Direktiv yo'l-yo'l tekstura nefelinli sienitlarda (Levozyero, Saybar,

Ilmausak-Grenlandiyada, Turkiston, Oloy tog'ida ishqorli massivlar), gabbroid jinslarida (Denejkin Kamen-Urolda) keng rivojlangan.

To'liq kristallanmagan jinslarda *flyuidal tekstura* uchraydi. Flyuidal tuzilish mikrolitlarning ma'lum tartib bilan joylanishida o'z aksini topadi. Ularning uzun tomoni magmaning harakat yo'nalishi bo'yicha yotadi. Agarda tog' jinsi porfir strukturali bo'lsa, mikrolitlar ularni aylanib o'tadi. Flyuidali tuzilish shishasimon jinslarda ham uchraydi.

Teksturaning *direktiv turlari* tog' jinslarining kelib chiqishini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Ko'pchilik mutaxassislarning fikricha *direktiv teksturalarning* hosil bo'lishida asosiy omil kristallanayotgan magmadagi harakatdir.

Tog' jinslarining qismlari qanday to'ldirilganligiga qarab tekstura quyidagi turlarga

bo'linadi: zich teksturali tog' jinsida magmatik massa uning hamma qismini to'liq egallaydi. Tog' jinsida bo'shliqlar va g'ovaklar uchramaydi. G'ovaksimon tekstura tog' jinslarida dumaloq yoki shaklsiz bo'shliqlar (48-rasm) borligi bilan ajralib turadi. Bunday tekstura effuziv jinslarning kristallanish jarayonida gazlarning magmadan ajralib chiqishi hisobiga hosil bo'ladi. G'ovaklarning ikkilamchi minerallar bilan to'ldirilishi hisobiga bodomsimon tekstura tashkil topadi.



48-rasm. G'ovakli tekstura.

Nazorat savollari

1. Magmatik jinslarning strukturalari deb nimaga aytiladi?
2. Struktura jinslarning kristallanish darajasiga qarab necha turga bo'linadi?
3. Struktura minerallarning mutlaq va nisbiy o'lchamiga qarab necha turga bo'linadi?
4. Struktura minerallar donalari o'zaro binkishiga qarab necha turlarga bo'linadi?
5. Magmatik jinslarning strukturalari necha xil bo'ladi?
6. Magmatik jinslarning teksturalari deb nimaga aytiladi?
7. Magmatik jinslarning teksturalari turlarni tushuntirib bering.

1.9. Magmatik jinslarning tasnifi

Hozirgi paytda magmatik jinslarning yagona tasnifi mavjud emas. Hammaga manzur bo'ladigan tasnif qilishning qiyinchiligini quyidagi sabablar bilan tushuntirish mumkin. Jinslarning turlari va xillari orasida qat'iy chegara yo'q. Ular bir-birlariga kimyoviy va mineral tarkiblari va strukturalari bilan sekin-asta o'tib boradilar. Magmatik jinslarning tasnifi quyidagi asosiy holatlar asosida ishlab chiqilgan: 1. Jinslarning yer qobig'ida hosil bo'lish sharoiti va struktura xususiyatlari; 2. Jinslarning kimyoviy tarkibi; 3. Jins tashkil qiluvchi asosiy minerallarning tarkibi va ularning miqdori orasidagi o'zaro nisbati (5-jadval).

O'quv qo'llanmada magmatik jinslarni tasnif qilish asosida genetik yondashuv bo'lib, u jinslarning yer qobig'ida va yerning ustida hosil bo'lish sharoitini aks ettiradi (Deli, 1936, Luchisskiy, 1949, Lodochnikov, 1951, Levinson-Lessing, 1936). Genetik belgilar dala sharoitida o'rganiladi. Yana ularning tekstura va struktura xususiyatlari, jinslarning mineral va kimyoviy tarkiblari hisobga olinadi.

1.9.1. Magmatik jinslarning genetik tasnifi

Jins hosil bo'lishining geologik vaziyat xususiyatlariga qarab magmatik jinslar intruziv va effuziv turlarga bo'linadi. Intruziv jinslar yer qobig'ida (yer yuziga chiqmasdan) hosil bo'ladi. Minerallarning kristallanishida uchuvchan komponentlar (B, Cl, F va boshqalar)

	Porfirli mayin kristalli shshashasimon	Kaynotip	Traxidolerit	Fonolit	Traxit	Riolit, pemza, obsidian	Datsit	Andezit	Bazalt	Aniq muqobilli yo'g
		Paleotip	-	-	Orofir, Albitofir	Riolit-porfir, kvarsli porfir, felzit	Datsit-porfir	Andezit-porfir	Diabaz, split	
		Melanokrattli								
		Diazxistli (ajralgan)	Leykokratli							
Gipabbissal	Porfiri - to'liq kristalli Mayda donali gigant-kristalli	Asxiistli (ajrilmagan)	Shonkinrit-porfirit va boshqalar	Nefelinli sienit-porfir	Sienit-porfir mikrosienit	Granit-porfir mikrogranit	Granodiorit-porfir, mikrogranodiorit	Diorit-porfir, mikro-diorit	Gabbo-ro porfir, dolerit, diabaz	Piknit
Abissal	Teng donali to'liq kristalli, ayrim hollarda porfirsimon		Shonkinrit fergusit, urtit, esseksit va boshq	Nefelinli sienit, miaskit, mariupoliti va boshq	Sienit , ishgorli sienit, kvarsli sienit	Granit, ishgorli granit, alyaskit, plagiogranit, chernokit	Granodiorit banatit , adamellit	Diorit, kvarsli diorit	Gabbrro, norit, troktolit, anortozit	Piroksenit peridotit dunit olivinit
JINS GURUHLARI		Ishgorli gabbroid lar guruhi		Nefelinli sienit guruhi	Sienit guruhi	Granit guruhi	Granodiorit guruhi	Diorit guruhi	Gabbrro guruhi	Peridotit va pirok senit guruhi
Kremnekislotaga munosobati, SiO ₂	O'rtacha SiO ₂ , % va Na ₂ O, K ₂ O	43 Ishgorli	To'yinmagan	54 Ishgorli	59 O'rta	72 Nordon	66 Nnordon	57 O'rta	48 Asossi	41 O'ta asosi
	To'yinganlik darajasi	To'yinmagan			To'yigan	O'ta to'yigan		To'yigan		To yin magan
	Kvarssiz		Kvarssiz			Kvarts bilan		Kvarssiz		Kvarssiz
Asoyiy mineral-lar	Dala shpatlari	Ko'p miqdorda rangli minerallar kalishpat yokii feldshipato id, ayrim holda plagi oklaz bilan	Asosan pla-gioklaz kam-roq ishgorli kalishpat (perfit, albit)	Ishgorli dala shpatlari ustivor bo'ladi, ohak-natriyli turlari ham bo'ladi	Ohak-natriyli dala sh patlari usli vor bo'ladi, ish qorti turlari ham bo'ladi			Dala shpatlari-plagioklaz, kali shpati-o'hlin		Rangsiz mineral-mineral-yo'g
	Plagioklazni xarakteri	Har xil	Albit (plagiok laz bo'lsa)	Oligoklaz, andezin, qisman labrador	Andezin	Labrador, bitovnit				
	Nefeilin va boshqa fel'shpaidlar.	Feldshpatoirlar bilan								
Eng xarakterli rangli mineral		Har xil	Silyudalar	Amfibol						

ishtirok etadi. Intruziv jinslar qanday chuqurlikda hosil bo'lishiga qarab abissal va gipabissal turlarga bo'linadi.

Abissal jinslar katta chuqurlikda kristallanib yirik batolitlarni tashkil qiladi. Magma-ning kristallanishi sekin-asta bir xil sharoitda sodir bo'ladi. Tog' jinslarining stukturasi o'rta va yirik donali bo'lib, minerallar bir tekis rivojlangan, ayrim hollarda porfirsimon bo'ladi (5-jadval).

Gipabissal jinslar yerning yuziga yaqin joyda hosil bo'lib lakkolit, lopolit, shtok, dayka va boshqa shakllarni tashkil qiladi. Bu sharoitda magma tez soviydi. Ular mayda donali yoki bir xil bo'lmagan (porfiri) kristallanishga olib keladi. Mayda teng donali jinslar magmaning to'xtamasdan yer yuziga yaqinlashishi hisobiga hosil bo'ladi.

Bu jinslar mineral tarkibiga qarab asxist (ajralmagan) va diasxist (ajralgan) turlarga ajraladi. Asxist jinslarga mikrogranit, mikrosienit, granit-porfir, sienit-porfir va boshqalar kiradi. Ular chuqurlikda hosil bo'lgan jinslar bilan bir xil tarkibga ega bo'lib, ulardan faqat stukturasi bilan farq qiladi. Diasxist jinslar chuqurlikda hosil bo'lgan jinslardan mineral tarkibi va stukturasi bilan farq qiladi. Diasxist jinslarning ko'p qismi kristallanib bo'lgan magmatik massaning qoldiq qismi kristallanishi mahsulidir. Qoldiq magma massivning qotgan qismida va atrofidagi jinslarda hosil bo'lgan yoriqlarga kirib qotishi jarayonida pegmatit va aplit tomirlari hosil bo'ladi. Ularga misol qilib pegmatit va aplitlarni keltirish mumkin.

Har bir magmatik jins uchun ma'lum rangli va rangsiz minerallarning ma'lum nisbati xosdir. Ayrim hollarda bu minerallarning nisbati o'zgaradi. Tog' jinslardagi bu o'zgarishni aks ettirish uchun leykokrat va melanokrat degan atamalardan foydalaniladi. Agarda rangli minerallarning miqdori ma'lum jins guruhidagi rangli minerallar miqdoridan oz bo'lsa, leykokratli, ko'p bo'lsa melanokratli deb ataladi. Masalan normal dioritlarda rangli minerallar miqdori 30% ni tashkil qiladi. Agarda ularning miqdori 15% gacha kamaysa leykokratli, 40% yetsa melanokratli diorit deb ataladi.

Effuziv jinslar lavaning yer yuziga oqib chiqishi hisobiga hosil bo'ladi. Ekstruziv jinslar qovushoq lavaning siqib chiqarilishi mahsulidir. Lava atmosfera bosimiga yaqin bosim, uchuvchi komponentlarning chiqib ketishi va pastroq harorat sharoitida kristallanadi yoki qotadi. Natijada to'liq kristallanmagan yoki shishasimon tog' jinslari hosil bo'ladi. Agar qoplama oqimlarning qalinligi ancha katta bo'lsa, ularning o'rta qismi sekin sovishi jarayonida to'liq kristallanadi.

Effuziv tog' jinslardagi o'zgarishni aks ettirish uchun ular paleotip (qadimiy) va kaynotip (yosh) turlarga bo'linadi. Paleotip jinslar kaynotiplarga nisbatan ikkilamchi jarayonlar ta'sirida ko'proq o'zgargan bo'ladi.

1.9.2. Magmatik jinslarning kimyoviy tasnifi

Petrografiyaning alohida petroximiya bo'limi bo'lib, u jinslarning kimyoviy tarkibini har tomonlama o'rganadi. Magmatik jinslar asosan quyidagi oksidlardan tashkil topgan: SiO_2 , TiO_2 , FeO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , H_2O va boshqalar. Ularning miqdori keng oraliqda o'zgarib turadi. Magmatik jinslarning kimyoviy tasnifi SiO_2 miqdorining o'zgarishiga asoslangan. Bu asosda jinslar quyidagi guruhlariga bo'linadi: o'ta asos - SiO_2 miqdori 45% dan kam; asos - 45-52%; o'rta - 52-65% va nordon - 65% dan ko'p.

Magmatik jinslarni qo'shimcha ravishda kimyoviy xarakterlaganda CaO , $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ va Al_2O_3 molekulyar miqdorining nisbati hisobga olinadi. Barcha magmatik tog' jinslari quyidagi qatorlarning biriga to'g'ri keladi:

1. Normal yoki ohak-ishqoriy qatorda oksidlar molekulyar miqdorining nisbati quyidagicha bo'ladi - $\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} > \text{Al}_2\text{O}_3$;

2. Ishqorlar bilan to'yingan qator – $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} > \text{Al}_2\text{O}_3$;

3. Glinozyom bilan to'yingan qator – $\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} < \text{Al}_2\text{O}_3$.

Magmatik jinslarning mineralogik tarkibi magmaning kimyoviy tarkibiga bog'liq. Magmaning tarkibidagi SiO_2 ning miqdori ko'p bo'lib, rangli minerallar va dala shpatlari kristallanishida ishtirok etib, yana ortib qolsa, uning hisobiga kvars hosil bo'ladi. Bunday jinslar o'ta to'yingan jinslar deb ataladi. Agarda SiO_2 ning miqdori ozroq bo'lib, u rangli minerallar va dala shpatlari kristallanishida ishtirok etib, ortib qolmasa, bunday jinslar to'yingan jinslar deb ataladi. Agarda SiO_2 ning miqdori kam bo'lib, u rangli minerallar va dala shpatlari hosil bo'lishi uchun to'liq yetmasa, ularning o'rniga feldshpatoidlar va tarkibida SiO_2 kam bo'lgan rangli minerallar hosil bo'ladi. Bunday jinslar to'yinmagan jinslar deb ataladi.

Ishqorlar bilan to'yingan jinslarda ko'p miqdorda ishqorli dala shpatlari (ortoklaz-pertit, mikroklin-pertit, anortoklaz) va ishqorli rangli minerallar (egirin, arfedsonit) va feldshpatoidlar (nefelin, sodalit, leysit) hosil bo'ladi.

1.9.3 Magmatik jinslarning mineral tasnifi

Tog' jinslarini mineral tarkibiga qarab tasniflash ancha qulaydir, chunki to'liq kristallangan jinslarning mineral tarkibini mikroskop ostida tez aniqlash mumkin. Biz keyingi paytlarda darsliklarda taklif qilingan tasnifni asos qilib oldik. Jinslarni tasnif qilganda jins tashkil qiluvchi asosiy minerallarning miqdori hisobga olinib, jinslarning kimyoviy tarkibi, strukturasi va teksturasiga e'tibor berilgan.

Asosiy tasniflash minerallaridan biri dala shpatlari (6-jadval) bo'lganda plagioklaz bilan birga natriy-kaliyli dala shpatlarining nisbati hisobga olinadi. Tog' jinslarida kvars keng tarqalgan bo'lib, ikkinchi tasniflash minerali hisoblanadi. U SiO_2 bilan o'ta to'yingan jinslarda uchraydi. Tasniflash minerallariga yana temir-magneziilli silikatlar (biotit, rogovaya obmanka, piroksen, olivin) va feldshpatoidlar (nefelin, sodalit, leysit) kiradi.

Magmatik jinsning biron bir guruhga mansubligini undagi birlamchi minerallarga qarab aytish mumkin. Ko'pchilik hollarda jinsning nomi jins tuzilishida ishtirok etgan salik minerallarga qarab belgilanadi. Ular ichida dala shpatining turlari asosiy ahamiyatga ega. Masalan, plagioklaz diorit va gabbroning ko'p qismini tashkil qiladi. Bu jinslar bir-birlaridan plagioklazning tarkibi bilan farq qiladi. Dioritga plagioklazning andezin turi xos bo'lsa, gabbroda esa asosliroq turlari: labrador-bitovnit uchraydi.

6-jadval

Magmatik jinslar mineral tarkibining o'zgarishi

Guruhlar	Ishqorli gabbroidlar	Nefelinli sienit	Sienit	Granit	Granodiorit	Diorit	Gabbro	Peridotit va dunit
Asosiy jins tashkil qiluvchi minerallarning miqdori, % da	Ortoklaz	Ortoklaz, plagioklaz	Ortoklaz 60-65	Ortoklaz 40-45	Ortoklaz 20-25	Plagioklaz 65-70	Plagioklaz 40-70	Olivin
	Feldshpatoidlar	Feldshpatoidlar		Kvars 25-30	Kvars 25-30			
	Plagioklaz	Egirin, biotit va boshq.	Plagioklaz 15-20	Plagioklaz 20-25	Plagioklaz 40-55	Rogvaya obmanka 30-35	Piroksen 30-60	
	Egirin-avgit va boshq		Rogovaya obmanka 10-30	Biotit, Rogovaya obmanka 5-10	Biotit, rogovaya obmanka 15-20			
								Piroksen

Femik minerallarga qarab jinslarning turi belgilanadi. Masalan, gabbro guruhidagi minerallardan piroksen uchraydi. Piroksenning monoklinal turi uchrasa, jins normal gabbro, rombik turi uchrasa nort deb ataladi.

Tog' jinslarni tasnif qilganda jins tashkil qiluvchi minerallarning o'zaro miqdori nisbat ham katta ahamiyatga ega. Bir necha magmatik tog' jinslari bir xil mineral tarkibiga ega. Masalan biotitli granit va biotitli granodiorit kvars, plagioklaz, kaliyli dala shpati va biotit bilan tashkil topgan. Bu jinslar bir-biridan yuqonda keltirilgan minerallarning o'zaro nisbatida granodiorit esa plagioklazning asosliroqligi bilan farq qiladi.

Bir guruhga kiruvchi tog' jinslarida ishtirok etuvchi salik va femik minerallarning umumiy miqdori o'zgarib turadi. Bu minerallar miqdorining nisbatiga qarab jinslar leykokratli va melanokratli turlarga bo'linadi. Leykokratli deb shunday jinslar aytiladiki, rangsiz minerallarning miqdori shu tur jinslaridagi o'rtacha jinslarga bo'ladir. Melanokratli jinslarda rangli minerallarning miqdori normal jinslarnikidan ko'p bo'ladir. Masalan, normal granitda rangli minerallarning o'rtacha miqdoridan ko'p tashkil qiladi. Agarda rangli mineralning miqdori bundan kam bo'lsa, jins leykokratli ko'p bo'lsa, melanokratli granit deyiladi.

Jins hosil qiluvchi minerallar miqdoriga va kimyoviy tarkibiga ko'ra magmatik jinslar sakkiz guruhga bo'linadi.

1. Peridotit, dunit guruhi-kremnezyomning miqdoriga qarab o'ta asos va to'yinmagan (giperbazit) jins

2. Gabbro-bazalt guruhi – asos, to'yingan jins.

3. Dionit-andezit guruhi – o'rta to'yingan jins.

4. Granodiorit-datsit guruhi – nordon, o'ta to'yingan jins.

5. Granit-riolit guruhi – nordon, o'ta to'yingan jins.

6. Sienit-traxit guruhi – o'rta, to'yingan jins.

7. Nefelinli sienit – fonolit guruhi- ishqorli, to'yinmagan jins.

8. Dala shpatlansiz feldshpatoidlar guruhi – ishqorli jins.

9. Ishqorli gabbroidlar guruhi – ishqorli, to'yinmagan jins.

1.10 Magmatik jinslarning ta'rifi

1.10.1 Granit-liparit guruhi

Granit-liparit guruhiga kiruvchi tog' jinslari granodioritlar bilan birga keng tarqalgan bo'lib, yer yuzida rivojlangan hamma magmatik jinslarning 60-70 foizini tashkil qiladi. Bu guruhga mansub intruziv jinslar effuziv muqobillariga nisbatan to'rt marta keng tarqalgan. Shuni ham e'tiborga olish kerakki, effuzivlar yer yuzida yupqa qatlam shaklida yotsa, intruzivlar yer qobig'ining chuqurligida ham uchraydi. Tog' jinslari kremniy oksidiga o'ta to'yingan jinslardir.

Abissal tog' jinslari. Bu turga kiruvchi tog' jinslari kimyoviy va mineral tarkibiga binoan normal (ishqoriy-yerli), plagiokiazli va ishqorli granitlarga bo'linadi.

Normal granitlar o'rta va katta donali qizg'ish-kulrangli jins. Uning strukturasi gipidiomorf donali bo'lib, granit xiliga kiradi. Aynan hollarda pegmatit, apolit va porfirsimon (49-rasm) strukturalar ham uchraydi.



49-rasm. Porfirsimon normal granit.

Granitlar bir xil teksturali, ba'zan traxitoidli. Bu tekstura cho'ziq dala shpatlarining subparallel joylashganligi bilan ajralib turadi.

Normal granitlar (50, 51-rasmlar) boshqa turlardan kvarsning ko'p (30-35%), rangli minerallarning (10%) oz miqdorda va kaliyli dala shpatining (40-45%) plagioklazga (oligoklaz, 15-20%) nisbatan ko'proq uchrashi bilan ajralib turadi.

Kaliyli dala shpatlaridan asosan ortoklaz va mikroklin uchraydi, ayrim hollarda sanidin va anortaklaz ham bo'lishi mumkin.

Ortoklaz bilan mikroklin jins tarkibida asosan alohida uchraydi, ayrim hollarda esa birga kelishi mumkin. Ularning donalari ichida albit (plagioklaz) o'simtalari (mikropertit) uchraydi. Rangli minerallar asosan biotit, kamroq rogovaya obmanka va piroksendan (gipersten, gedenbergit) tashkil topgan. Rangli minerallar temirga boyligi bilan ajralib turadi. Aksessor minerallardan apatit, kassiterit, sfen, granit, turmalin, sirkon, monasit, ksenotim, magnetit va flyuorit uchraydi.

Ikkilamchi minerallar sifatida ko'pincha seritsit, xlorit, epidotlar rivojlanadi. Granitlarning greyzenlanishi jarayonida yana muskovit, kvars, lepidolit, turmalin va topaz hosil bo'ladi.

Normal granitlar rangli minerallarning va dala shpatining qaysi xili bo'lishiga qarab bir necha turlarga bo'linadi. Uning o'ziga xos turlaridan biri *Rapakivi* (fin. «rapa» – chirigan, «kivi» – tosh) bo'lib, unga kaliyli dala shpatining yirik ovoidlari borligi xosdir. Ovoidlar bir necha santimetrga yetib, jinsning asosiy qismini tashkil qiladi. Kaliyli dala shpatining ovoidlari atrofida «jiyak» shaklida plagioklaz (oligoklaz) joylashadi. Ovoidlarning orasida kaliyli dala shpatining mayda donachalari, kvars, plagioklaz (oligoklaz), temirga boy bo'lgan biotit va rogovaya obmankalarning agregatlari joylashadi. Ayrim hollarda rogovaya obmankaning o'rtasida temirga boy bo'lgan olivin uchrashi mumkin. Aksessor minerallar sifatida magnetit, flyuorit, ayrim hollarda esa ortit va monotsit uchraydi.

Jinsning tarkibida rangli minerallardan qaysi birini uchrashiga qarab biotitli, amfibolli va piroksenli granitlarga bo'linadi.

Alyaskit (Alyaskada topilgan) leykokratli granit bo'lib, unda rangli minerallar miqdori 2-5%, ishqoriy dala shpatlari 60-65%, kvars 35% ni (52-rasm) tashkil qiladi.

Bu tog' jinsi ko'pincha granit massivining so'nggi intruziv fazasini hosil qiladi, ayrim paytlarda esa alohida intruziv kompleksi shaklida uchraydi.

Granitning o'ziga xos turlaridan biri *charnokit*dir (Kalkutta shahriga asos solgan Charnoka nomidan



50-rasm. Yirik donali granit. Porfirlar kvars, plagioklas, kalishpat, biotit va amfiboldan tashkil topgan. Asuan granit karyeri. Misrning markaziy – janubiy qismi. S.K.Haldar, Josip Tisljar, 2014.



51-rasm. Normal granit. Gipidiomorf donali struktura. Nik. +



52-rasm. Alyaskitning strukturasi yirik donali, teksturası yaxlit.

olangan). Unda rangli minerallar gipersten va diopsiddan tashkil topgan. Charnokitda plagioklaz uchramasligi mumkin, bo'lgan taqdirda esa tarkibi oligoklaz va andezinga to'g'ri keladi. Bu tog' jinsining o'ziga xos xususiyatlaridan yana biri shuki, pertitda albitning o'rniga oligoklaz va oligoklaz-andezin uchraydi. Pertit bilan birga antipertit ham bo'lishi mumkin.

Madrasdagi (Hindiston) charnokitning tarkibida kvars-40%, mikroklin 45%, oligoklaz 3%, muskovit va biotit 1%, magnetit 3% uchraydi. Kvarsni rangi ko'kimtir bo'lib, mikroskopda uning ichida rutilning mayda ninasimon kristallari uchraydi. Charnokitga yana pleoxroizm xususiyatiga ega bo'lgan giperstenning uchrashi xos. U kembriygacha rivojlangan plitalarda uchraydi (Hindiston, Seylon, Ukraina, Sibir, S.K.Haldar, S.K.Josip Tisljar, 2014).

Natriyli granitlar kam tarqalgan bo'lib Nigeriyada va Sudanda rivojlangan. Bu jinslarning o'ziga xos xususiyatlari bor. Rangli minerallar egirin va ribekitdan tashkil topgan. Jinslarning mineral tarkibi magmaning tarkibiga bog'liq. Magmada ko'proq natriy, kamroq kalsiy, alyuminiy va magniy uchraydi. Kalsiyning kamligi albitning hosil bo'lishiga olib keladi. Natriyli granitlarda biotit va rogovaya obmankaning o'rniga glinozyomsiz va kalsiysiz egirin va ribekit hosil bo'ladi (S.K.Haldar, S.K.Josip Tisljar, 2014).

Pegmatoidli granitga pegmatit struktura xosdir. U kvars bilan kaliyli dala shpatining qonuniy birikkanligi bilan farq qiladi. Ko'pincha bu granitlar leykokratlidir.

Plagiogranit normal granitdan kulrangligi va mineral tarkibi bilan farq qiladi. Bu jinsga ko'proq traxitoid va gneyssimon teksturalar xosdir. Gneyssimon teksturaga rangli mineral, dala shpati va kvarsning ma'lum yo'nalishda joylashishi xosdir. Jins granit strukturali bo'lib, unda plagioklaz ko'proq idiomorflidir.



53-rasm. Plagiogranitning strukturali yirik donali, teksturali yaxlit.

Plagiogranitning tarkibida quyidagi minerallar uchraydi, % kvars – 25-30, plagioklaz (andezin 30-40) – 50, rangli minerallar – 20-25 (53-rasm). So'nggi minerallar rogovaya obmanka va biotitdan tashkil topgan, ayrim hollarda piroksen bo'lishi mumkin. Aksessor minerallar asosan sfendan iborat.

Plagioklazli granitlar kvars miqdoriga, salik va femik minerallarning nisbatiga qarab ikki turga – *trond'emit* va *tonalit*larga (Tiroledagi Monte-Tonale dovonidan olingan) bo'linadi. Trondemit-leykokratli jins bo'lib, rangli minerallar rogovaya obmanka va biotitdan tashkil topgan (jins nomi Norvegiyadagi Trondem tog'idan

olangan). Jinsning tarkibida 70% plagioklaz va 25% kvars uchraydi. *Tonalit* melanokratli bo'lib, kvarsning kamligi bilan farq qiladi. Rangli minerallarning (rogovaya obmanka, biotit, ayrim hollarda piroksen) miqdori 35-40% ga yetadi.

Adamellit (Tiroldagi Adamella tog'idan olingan) granit bilan granodiorit oralig'idagi jins bo'lib, riolit-datsitlarning intruziv muqobili.

Ishqorli granit normal granitdan nordon plagioklazning uchramasligi bilan farq qiladi. Ishqorli granitlar dala shpatining qaysi xilining uchrashiga qarab natriyli, kaliyli va kaliy-natriyli turlariga bo'linadi (Xetch va boshqalar, 1975). Ishqorli dala shpatlar ko'proq kaliy-natriyli turlari – pertit, mikropertit, anortoklazdan tashkil topgan.

Ayrim hollarda dala shpatining biri, ya'ni bir vaqtda kristallangan ortoklaz-albit uchraydi. Bir dala shatlii granitlarning hosil bo'lishi yer yuziga yaqin joyda magmaning tez so'vishi bilan bog'langandir. Keyinchalik uning hisobiga pertit hosil bo'ladi. Ishqorli granitlarda dala shpatlarning ikki turi uchraydi – albit va ortoklaz (yoki mikroklin). Ularning hosil bo'lishi yuqori haroratli magmaning sekin asta so'vishi bilan bog'langan. Kvars ishqorli

granitlarda odatda 30% atrofida bo'lib past haroratli magmaning turidan tashkil topgan. U shaklsiz donalardan tashkil topgan bo'lib, dala shpat donalari oralig'ida rivojlanadi. Rangli minerallarni biotit yoki muskovit tashkil qiladi (Xetch va boshqalar, 1975).

Natriyli granitlarning tarkibida rangli minerallardan egirin, avgit, arfvedsonit va ribekit, kaliyli granitda odatda biotit uchraydi. Ishqorli granitlarda ishqorlarning ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) molekulyar miqdori glinozyomga (Al_2O_3) nisbatan ko'pdir.

Ishqorli granitlarning maxsus turiga charnokit kiradi. Madrasdagi (Hindiston) charnokitning tarkibida kvars – 40%, mikroklin – 48%, oligoklaz – 6%, gipersten – 3%, muskovit va biotit – 1% va magnetit – 2% uchraydi. Kvarsning rangi ko'kimtir bo'lib mikroskopda uning ichida rutilning mayda ninasimon kristallari uchraydi. Charnokitga yana pleoxroizm xususiyatiga ega bo'lgan giperstenning uchrashi xos. U kembriygacha rivojlangan plitalarda uchraydi (Hindiston, Seylon, Ukraina, Sibir).

Gipabissal tog' jinslar. Granit tarkibli kichik shtok, dayka va tomirlarni tashkil qiluvchi jinslar orasida mikrogranit, granit-porfir (asxist), aplit va pegmatitlar (diasxist) keng tarqalgan. Bu tog' jinslariga granit massivlari bilan bog'langanligi xosdir. Ularning diasxist turlari leykokratligi bilan ajralib turadi.

Granit-porfir porfir strukturali (54, 55-rasmlar) bo'lib, rangi, mineral tarkibi bo'yicha normal granit, plagiogranit va alyasitlarga o'xshash. Porfirlar granit-porfirlarda asosan kvars va kaliyli dala shpatidan, plagiogranit-porfirlarda esa plagioklaz, rogovaya obmanka va biotitdan tashkil topgan. Granit-porfirlarning ishqorli turida porfirlarda kvars bilan birga anortoklaz yoki ortoklaz, ishqorli rangli minerallar uchraydi. Jinsning asosiy massasi gipidiomorf, mikropegmatit va aplit strukturalidir.

Mikrogranit granitdan mineral donachalarining maydaligi bilan farq qiladi (56-rasm).

Aplit (yunoncha haploos oddiy) mayda dona, ayrim hollarda porfirsimon tuzilishga ega bo'lib, kulrang, sarg'ish yoki pushti rangli tog' jinsidir. U asosan kvars va dala shpatlardan tashkil topgan. Normal granitlar bilan bog'langan aplitlarda ozgina biotit, muskovit, ishqorli aplitlarda qo'shimcha holda ishqorli rogovaya obmanka va piroksen uchraydi. Plagioaplitlarda qo'shimcha mineral shaklida yashil rogovaya



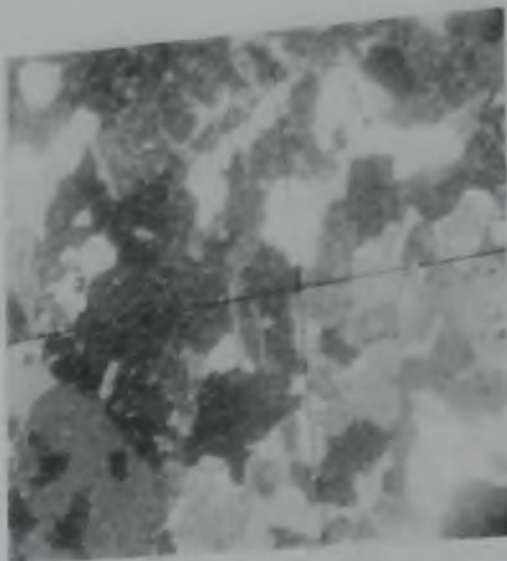
54-rasm. Granit porfirning strukturali porfirli, teksturali yaxlit.



55-rasm. Granit porfirning strukturali porfirli bo'lib asosiy massaning strukturali mikrogranitli. Nik. +.



56-rasm. Mayda donali granit kvars, plagoklas, kalishpat, biotit va amfiboidan tashkil topgan. Nik. +. Asuan granit karyeri. Misrning markaziy janubiy qismi (S.K.Haldar, Josip Tisljar, 2014).



57-rasm. Aplitning strukturası aplitli. Nik +

obmanka uchrashi mumkin. Aksessor minerallar granat, turmalin, apatit va ortitdan tashkil topgan. Tog' jinsining strukturası aplitli (57-rasm).

Aplitlar tarkibiga va yotish holatiga qaraganda ko'p qismi kristallanib bo'lgan magmatik massivning qoldiq qismi hisobiga hosil bo'ladi. Qoldiq magma massivning qotgan qismida va atrofidagi jinslarda rivojlangan yoriqlarga kirib qotishi jarayonida aplit tomirlari paydo bo'ladi. Aplitning mayda donaligi qoldiq magmadagi uchuvchan komponentlarning chiqib ketishi bilan tushuntiriladi.

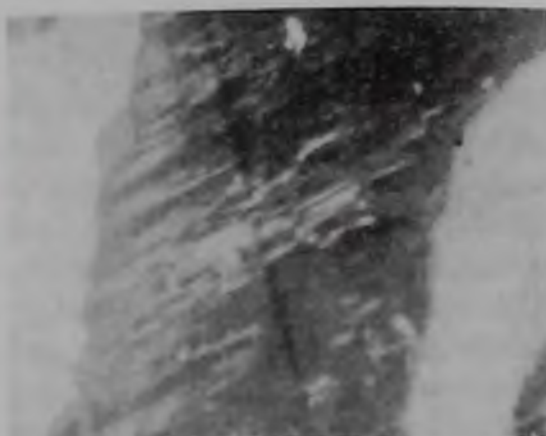
Aplitlar ona granit massivlarida va ayrim hol-larda atrofdagi jinslarda ham uchraydi. Slyudali lamprofirlar aplitlar bilan assotsiatsiya hosil qilib, undan rangli minerallarning ko'pligi bilan

farq qiladi. Aplitlarning tarkibida ko'p miqdorda kremnezyom va ishqorlarni bo'lishi hosil qiladi. (Xetch va boshqalar, 1975).

Pegmatitlar (yunon. «pegmatos» – mustahkam bog'liq) jins tashkil qiluvchi minerallarning yirikligi bilan ajralib turadi. Ortoklaz (yoki mikroklin) va kvars ko'pincha qonuniy birikib pegmatit strukturani (58, 59-rasm) tashkil qiladi. Unga yirik kristallardan to'ldirilgan mineral bo'shliqlarning borligi xosdir. Tarkibiga muvofiq pegmatitlar oddiy va murakkab turlarga bo'linadi.



58-rasm. Pegmatit. Strukturasi pegmatitli. teksturası massiv



59-rasm. Pegmatit. Strukturasi pegmatitli. Nik. +

Oddiy pegmatitlar kvars, ishqorli dala shpatlan va ozgina slyuda, aksessor minerallardan tashkil topgan. Murakkab pegmatitlar tarkibida kvars, dala shpatlari, slyudadan tashqari yana quyidagi minerallar uchrashi mumkin – apatit, berill, kassiterit, kolumbit, lepidolit, spodumen, tantolit, topaz, torit, turmalin, uraninit, sirkon va boshqalar. Pegmatitdagi bu minerallarning ma'lum qismi aksessor mineraldir, qolgan qismi ikkilamchi-pnevmatolit jarayon bilan bog'langan.

Pegmatitlarning kelib chiqishi bo'yicha ikkita gipoteza mavjud. A.E.Fersmannning fikriga qaraganda, pegmatitlar yopiq sistemada qoldiq magmatik eritma hisobiga rivojlanadi. Uning tarkibida ko'p miqdorda uchuvchan komponentlar: suv bug'i, CO_2 , F, Cl, B va boshqalar bo'lib, yirik va nodir minerallarning hosil bo'lishiga ta'sir ko'rsatadi.

A.N.Zavaritskiy fizikaviy kimyoga va geologik kuzatishlarga asoslanib granit-pegmatitlar kvars-dala shpatli tog' jinslarining metasomatik jarayonlar ta'sirida o'zgarishi mahsulidir, degan fikrga kelgan. Uning fikriga qaraganda pegmatitlar hosil bo'lishi jarayonida asosiy

omil qoldiq magma emas, balki issiq, gazli suvli eritmalar bo'lgan. Ularning ta'sirida oldin hosil bo'lgan tog' jinsi qayta kristallangan, keyinchalik birlamchi minerallarning o'zgarishi hisobiga yangi minerallar hosil bo'lgan. Pegmatitlar jila, kichik daykalar tashkil qilib granit massivlarning chekka qismida, ayrim hollarda intruzivdan uzoqroqda atrofdagi jinslarda ham uchraydi (Anderson, 1931).

Effuziv tog' jinslari. Granit guruhining effuziv turlari intruzivlarga nisbatan ancha kam tarqalgan. Tog' jinslari ko'pincha to'liq kristallanmagan va shishasimon bo'lgani uchun ular kimyoviy tahlil natijasiga qarab to'liq aniqlanadi. Effuziv jinslarni mikrosop ostida o'rgangan paytda porfir donalarining tarkibiga va vulqon shishasining sindirih ko'rsatkichiga e'tibor berish kerak.

Granitlarning effuziv turlarini *riolit* yoki *liparit* (Italiyadagi Lipar oroli nomidan olingan) va *riolit* (liparit)-*porfir* (60, 61-rasmlar) tashkil qiladi. Liparit va liparit-porfir tarkibiga ko'ra normal granit, alyaskit va plagiogranitga o'xshash bo'ladi.



60-rasm. Liparit porfir plagiogranitning effuziv muqobill. Strukturasida porfirli tekstura yaxlit.

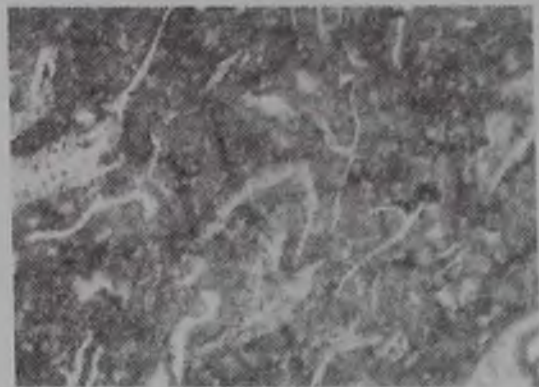


61-rasm. Liparit - porfirning stukturali porfirli, asosiy massaning stukturali felzitli. Porfirlarda plagioklaz va kvars. Nik.+.

Liparitning porfirlarida kvars bo'lsa, uni kvarsli porfir deb aytiladi. Nordon effuzivlarning fenokristallar uchramaydigan yoki juda oz uchraydigan afir turini felzit (inglizcha felspar - dala shpati) (62, 63-rasmlar) deb ataladi. Felzitlarning asosiy massaning stukturali



62-rasm. Felzit normal granitning effuziv muqobill. Uning teksturali fludalli.



63-rasm. Felzit flyuidalli. Nik. +.

riolitlarnikiga o'xshash, lekin bu jinslarda felzit stukturali ko'proq uchraydi. Jinslar kulrang, sarg'ishsimon va ayrim hollarda yashilsimon bo'lib afir va porfir stukturali, bir tekis teksturali, ayrim xollarda-flyuidallidir. Porfirlar kvars, sanidin, plagioklaz (oligoklaz-andezin), biotit, kamroq rogovaya obmankadan tashkil topgan. Mikroskop ostida asosiy massa shishasimon, sferolit, granofir, mikropegmatit, kamroq felzitsimon stukturali ega ekanligini ko'rish mumkin. Shishasimon massa yoriqlar bo'yicha o'zgaradi.

Liparit porfir-riolitdan tuzilishi va hosil bo'lishi bilan farq qiladi va odatda yana birlamchi minerallar va vulqon shishasi massasi hisobiga ikkilamchi minerallar-sentsit, xlorit, epidot, kalsit va boshqa minerallarning rivojlanishi bilan farq qiladi.

Liparit kimyoviy tarkibi bo'yicha granitlarga o'xshash ikki turga bolinadi: kaliyli va natriyli. Kaliyli riolitlarda kaliyshpatlar yuqori haroratli turi sanidindan tashkil topgan. Rangli minerallardan biotit va rogovaya obmanka uchraydi. Natriyli lipantlarda natriyli granitlarga o'xshash rangli minerallar egirin va ribekitdan, dala shpatlari esa natriyli turidan tashkil topgan (Xetch va boshqalar, 1975).

Shishasimon jinslar rangiga va tarkibidagi suvning miqdoriga qarab bir necha turlarga bolinadi. Jins tarkibida suvning miqdori 1% dan kam bo'lsa *obsidian* (latincha lapis Obsidianus. Efiopiyadan olib kelingan Obsiusa nomi bilan nomlangan) deb ataladi (64-rasm).

Agarda suvning miqdori 3-4% va perlitsimon ulanish bo'lsa, jins *perlit* deb nomlanadi. Shishasimon tog' jinsining tarkibida suvning miqdori 10% ga yetsa va chaqichsimon yaltirasa *pexshteyn* deyiladi. Shishasimon jins tarkibida suvning miqdori o'zgaruvchan bo'lib, pufaksimon tuzilgan (shaffof bo'lmagan) va ipaksimon yaltiroq bo'lsa *pemza* (65-rasm) deb ataladi.



64-rasm. Obsidianning strukturasi shishasimon. Shishasimon massa izotrop bo'lgani uchun ikki nikolda nur o'tmaydi, Nik. +.



65-rasm. G'ovak teksturali pemza.

Vaqt o'tishi bilan vulqon shishasi devitrifikatsiyaga (kristallana boshlaydi) uchraydi, natijada shisha kvars va dala shpatidan tashkil topgan kriptokristalli felzit agregatiga aylanadi.

Ishqorli granitlarning effuziv kaynotip muqobili *ishqorli riolitdir*. Bu jins pantelerit (O'rtayer dengizidagi Panteleriya oroli) nomi bilan ham yuritilgan. Ularning paleotip muqobili kvarsli keratofir va kvarsli albitofirdir. Ishqorli nordon effuzivlar kvars, ishqorli dala shpati-anortoklaz va albitdan, rangli minerallar-egirin, egirin-avgit va ishqorli rogovaya obmankadan (ribekit) tashkil topgan.

Nordon tarkibli vulqonoklastik tog' jinslan tuf va tufolavadan, ignimbritdan tashkil topgan. Ularga ochrang va piroklastik struktura xosdir. Bo'laklarning o'lchami turlicha bo'ladi.

Nordon tarkibli vulqon tuflan odatda vitroklastik strukturali bo'lib, bo'laklarda nordon shisha va vulqon kuli zarrachalarining borligi xosdir. Bo'laklarning shakli har xildir. Jinsning ayrim turlari kristalloklastik strukturali bo'lib, bo'laklar ko'proq kvars, ishqorli dala shpati va nordon plagioklazdan tashkil topgan. Tuflarda bo'laklarni birlashtiruvchi modda juda mayda kul zarrachalaridir.

Ignimbritlar tuflarning o'ziga xos turi bo'lib, keng tarqalgan, ularga yo'l-yo'l tekstura xosdir. Jinsning bo'laklari kvars, sanidin, plagioklaz, vulqon shishasidan tashkil topgan. Ignimbritlar (A.N.Zavaritskiy) nordon tarkibli lavalarning ko'p miqdorda vulqonlardan otilib chiqishi natijasida hosil bo'ladi.

Granitlarning kimyoviy tarkibi, tarqalishi va ular bilan bog'liq foydali qazilmalar. Granitlar kimyoviy tarkibiga ko'ra nordon jins bo'lib, kremnezyomga o'ta to'yingandir. Normal granitlarda SiO_2 miqdori 70-73% ni tashkil qiladi (7-jadval), plagiogranitlarda 1-3% ga kamayadi, ishqorli granitlarda u ozgina oshadi (73-74%). Al_2O_3 miqdori 14 dan 17% gacha o'zgarib turadi. Ishqorlarning yig'indisi ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) 7-8% ni tashkil qilib, ishqorli granitlarda birmuncha oshadi. CaO miqdori ishqorli va normal granitlarda 0,7-1,5% ni tashkil qilsa, plagiogranitlarda birmuncha oshadi (3,5-5%), Fe_2O_3 2-4% ga tengdir.

Nazorat savollari

1. Granit-liparit guruh jinslarining abissal, gipabissal va effuziv turlarini aytib bering.

2. Granit-liparit guruhini intruziv jinslariga qanday mineral tarkib, struktura va tekstura xos?

3. Granit-liparit guruhini effuziv jinslariga qanday mineral tarkib xos?

4. Granit-liparit guruhini effuziv jinslariga qanday struktura va tekstura xos?

1.10.2. Granodiorit-datsit guruhi

Granodiorit guruhi jinslari granit magmasi hisobiga hosil bo'ladi. Bu guruh jinslarining mineral tarkibi granit guruhi jinslarga o'xshash bo'lib, ulardan minerallari nisbati bilan farq qiladi. Ular granit, kvarsli sienit va diorit guruh jinslari bilan birlashma hosil qiladi. Bu guruh jinslari krenezyomga o'ta to'yingan nordon jinslardir. Granodiorit-datsit guruhining abissal turini granodiorit va plagiogranodiorit tashkil qiladi.

Granodioritning tarkibida plagioklaz (40-45%), ortoklaz (20-25%), kvars (20-25%), biotit va rogovaya obmanka (15-20%) uchraydi.

Plagiogranodiorit tarkibida plagioklaz (60-65%), kvars (20-25%), biotit va rogovaya obmanka (15-20%) uchraydi.

Tog' jinslari yirik, o'rta donali, teng va teng emas donali, ayrim hollarda porfirsimon (66- rasm).

Granodiorit-datsit guruhi gipabissal turining asxist (ajralmagan) xilini mikrogranodiorit va granodiorit-porfir va diasxist (ajralgan) xilini granodiorit pegmatit va aplit tashkil qiladi. Mikrogranodiorit va granodiorit-porfir granodiorit va plagiogranodioritdan mayda donaligi va porfir tuzilishi bilan farq qiladi.



66-rasm. Granodiorit. Tog' jinsining strukturası yirik, tengdonali, teksturası yaxlit.

Granit guruhi jinslarining kimyoviy tarkibi

Oksidlar	Normal granit	Porfirsimon rapakivi	Plagiogranit-trond'emir	Ishqorli granit	Riolit
SiO_2	1	2	3	4	5
	72,08	70,67	69,30	73,23	72,80
TiO_2	0,37	0,40	0,23	0,11	0,33
Al_2O_3	13,86	13,17	16,81	12,33	13,49
Fe_2O_3	0,86	0,61	0,26	2,58	1,45
FeO	1,67	3,43	1,26	1,28	0,88
MnO	0,05	0,04	izlar	0,02	0,08
MgO	0,52	0,68	1,08	0,26	0,38
CaO	1,33	1,57	3,34	0,46	1,20
Na_2O	3,08	2,38	6,00	4,55	3,38
K_2O	5,46	5,64	1,39	4,20	4,46
P_2O_5	0,18	0,53	0,03	0,05	0,08
H_2O	0,53	1,17	0,50	0,86	1,47
Yig'indisi	100,00	100,12	100,20	99,93	100,00

Eslatma. 1 – granit, o'rta (Nockolds, 1954). 2 – porfirsimon rapakivi, Viborg massivi (Velikoslavinskiy, 1953), 3 – trondemit, Norvegiya (V.I Goldshmidt, 1916), 4 – ishqorli granit (Deli, 1936), 5 – riolit, o'rta (Deli, 1936).

Granodiorit pegmatit va aplit granit guruhining pegmatit va aplitiga o'xshash. Granodioritlarning effuziv muqobili datsit va datsit-porfir. Bu jinslarning nolitdan ajratish ancha qiyin, ayniqsa porfirar jinsda oz bo'lsa. Datsitlar sekin asta nolitga o'tib boradi. Ularda kremnezyomning miqdori nolitlarga nisbatan kamdir. Odatda datsitda kremnezyomning o'rtacha miqdori 68% deb olinadi (Xetch va boshqalar, 1975). Datsitlar mineral tarkibi bo'yicha nolitdan kvars miqdorining ozroqligi, fenokristallarda ayrim hollarda sandin uchraydi, rangli minerallari va plagioklazning ko'proqligi bilan farq qiladi (67, 68-rasm).



67-rasm. Datsit porfir
plagiogranodioritning
muqobili. Strukturasi porfiri.

68-rasm. Datsit porfir normal
granodioritning effuziv
muqobili. Strukturasi porfiri.

Plagioklazning tarkibi o'zgarib turadi, ko'pincha u andezitdan tashkil topgan bo'ladi. Aksessor minerallar magnetit, apatitdan iborat bo'lib, ayrim hollarda sirkon, titanit uchraydi. Datsitlarning g'ovaklarida ko'pincha tridimit, kristobalit agregatlari uchraydi.

Granitlar bilan granodioritlarning tarqalishi. Granitlar bilan granodioritlar birga eng ko'p tarqalgan intruziv jinslar bo'lib, barcha tektonomagmatik bosqichlarda rivojlangan. Ularning asosiy qismi arxey va proterozoy eralarida hosil bo'lgan qadimiy platformalarning 90% ni tashkil qiladi.

Granitlar asosan harakatchan viloyatlarda va kamroq kratogenlarda rivojlangan. Ular yirik batolitimon shakllarni tashkil qiladi. Ularning maydoni ayrim hollarda 200000 km² ga (Alyaska) yetadi. Orogen hududlarda granitlarning uch turi uchraydi. Ular bir-birlaridan hosil bo'lish vaqti, tarkibiy qismi, atrofdagi jinslarga ta'siri, yotish shakllari va boshqa belgilari bilan farq qiladi. Ularning birinchi turi muvofiq intruziv (konkordant) shakllarni tashkil qilgan bo'lib, burmali strukturalarning yo'nalishi bo'ylab cho'zilgandir. Jinslar asosan plagioklazli granit va kvarsli diorit tarkibli bo'lib, o'rtacha nordon granitoidlar kompleksini tashkil qiladi. Bu turdagi jinslar tarkibiy qismining atrofdagi jinslarga yaqinligi va kimyoviy passivligi xosdir.

Ikkinchi tur – normal granitlar asosiy davridan burmalanishdan keyin hosil bo'lib yoriqlarda joylashadi. Ular nomuvofiq (diskordant -ko'ndalang plutonlar) jinslarni tashkil qilib, mintaqadagi burmali strukturalarni kesib o'tadi. Bu turdagi jinslarga o'ta nordonlik, kaliyga ixtisoslashganligi va kimyoviy aktivlik xosdir. Kimyoviy faollik atrofdagi jinslarning metasomatik o'zgarishga sabab bo'ladi, ayrim hollarda esa ularning granitizatsiyalanishiga olib keladi.

Granitlarning uchinchi turi geosinklinal rivojlanishning keyingi bosqichida hosil bo'lgan granitlar lakkotit, batolit, shtok, halqasimon tanalar va daykalarni tashkil qiladi. Ular gipabissal sharoitda paydo bo'lgan bo'lib, bu belgi tarkibiy qismida va tuzilishida o'z aksini topadi. Ayrim hollarda bu tanalar sekin- asta effuzivlarga o'tib boradi.

Granitlar hamma tekto-magmatik bosqichlarda rivojlangan bo'lib, ularning asosiy qismi yoshi kembriygacha bo'lgan davrga to'g'ri keladi. Ular qadimiy platformalar

fundamentining asosiy qismini tashkil qiladi. Qadimiy platformalarning boshlang'ich bosqichida rapakivlar (Fennoskandiya, Ukraina) hosil bo'lgan. Ular yirik massivlarni (Viborg – 18000 km², Korost'enskiy – 5000 km²) tashkil qiladi.

Paleozoy granit va granodioritlari O'rta Osiyo, Altay, O'rol, Chexoslovakiya va boshqa regionlarda ma'lum. Mezozoy va mezo-kaynazoy yoshlilari Uzoq sharqda (Chukotka, Sixote-Alin), Kavkaz, Alp, Pireney va Janubiy Amerikada keng rivojlangan.

Nordon effuzivlar va vulqonoklastlar markaziy turdagi vulqonlarning mahsulidir. Ular riolit formatsiyasini (Kuznetsov, 1964) tashkil qilib, andezitlar bilan birga uchraydi. Vulqonogen viloyatlarning tuzilishida ingimbritlar muhim ahamiyatga ega. Ular shimoliy Amerikada, Avstraliyada, Yaponiyada, Uzoq Sharqda, Qozog'istonda va O'rta Osiyoda yirik maydonlarni egallaydi.

Granitlar bilan foydali qazilmalarning kompleksi bog'langan. Ular ichida volfram, oltin, kumush, molibden, qo'rg'oshin, rux, berilliy va boshqa nodir elementlar konlari uchraydi, barit, flyorit, muskovit, biotit alohida o'rin tutadi. Granit va pemza yaxshi qurilish materiallari bo'lib, ularga ishlov berish osondir. Obsidian va perlit to'ldiruvchi modda sifatida ishlatiladi. Obsidian yana shisha ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Jinslarning fizik-mexanik xususiyatlari. Tog' jinslarining fizikaviy va mexanikaviy xususiyatlari strukturasi, mineral tarkibi va keyingi jarayonlar ta'sirida qaysi darajada o'zgarganiga bog'liq. Bir tekis donali, mayda va o'rta donali jinslar yuqori darajada mustahkamdir. Biotit miqdorining oshishi tog' jinsining mustahkamligini kamaytirsa, kvarsning ko'payishi esa oshiradi. Yirik donali, porfir va shishasimon strukturalar, jinslarda ulanish va xloritizasiya, seritsitizatsiya jarayonlari keng rivojlanganligi tog' jinsining pishiqligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Granit guruhidagi tog' jinslariga quyidagi fizikaviy xususiyat xosdir. Granitning hajm og'irligi 2,8-3,3 g/sm³, riolit va kvarsli porfirniki – 2,4-2,6 g/sm³. Granitlarning siqilishiga vaqtinchalik qarshiligi 1500-2000 kg/sm², riolit va kvarsli porfirlarniki 2500-3500 kg/sm² teng bo'lsa, jinslarning ayrim turlariniki 3700 kg/sm² gacha yetadi. Jinslar ikkilamchi jarayonlar bilan o'zgargan bo'lsa, siqilishga bo'lgan vaqtinchalik qarshiligi ancha kamayib ketadi – 500-1100 kg/sm².

Granitlarning hosil bo'lishi. Granitoidlar yer qobig'ining bir qismini egallaydi, bu ayniqsa qadimiy platformalarning zaminida yaqqol kuzatiladi. Granitlar magma hisobiga hosil bo'lgan deb faraz qilsak, ular egallab turgan joydagi jinslar qaysi tomonga siqib chiqarilgan degan savol tug'iladi.

Granitlarning hosil bo'lishi to'g'risida har xil fikrlar mavjud. Ayrim mutaxassislarining fikricha (N.L.Bouen) granitlar bazalt magmasining kristallizatsion saralanishini mahsulidir. Ammo olib borilgan kuzatuvlar va tajribalar shuni ko'rsatadiki, bu usul bilan ko'p miqdorda granitlar hosil bo'lmaydi.

Granitlar ayrim turlarining geologik va petrografik xususiyatlari ular cho'kindi jins hisobiga metasomatik usul bilan paydo bo'lgan degan gipotezani yaratishga olib keldi. Keyingi paytda ayrim viloyatlarda metasomatizm jarayonida granitlarning hosil bo'lganligi isbotlangan. Metasomatik granitlar bilan birga nordon magmaning kristallanish mahsuli bo'lgan granitlar keng tarqalgan.

Granitlarning yer qobig'ida yotish shakliga ko'ra ikki turga ajratish mumkin: 1. Qadimiy platformalarning zaminida kristallik slanetslar orasida granitlar migmatit-pluton shaklida uchrab, keng maydonni egallaydi; 2. Granitlar (granitoidlar ham) burmali viloyatlarida yirik batolitlar, platformada esa daykalarni tashkil qiladi.

Migmatit-plutonlarning tuzilishida uchta elementni: granit-migmatit-kristallik slanetslarni ko'rish mumkin. Ular navbatma-navbat uchraydi. Granitning ko'p miqdordagi tomirlari kristallik slanetslarning qatlamlarini yorib kirgan. Ayrim hollarda granit materiallari atrofdagi jinslar bilan aralashib ketadi, ayrim joylarda esa ular toza granitlarga sekin-asta o'tadi.

Migmatit-plutonlarning hosil bo'lishi ko'p bahslarga olib keladi. Bu to'g'risida uchta fikr bor.

1. Magmatistlarning (N Bouen, P.Niggli, Levinson-Lessing) fikricha, magmatit-plutonlar nordon magmaning kristallik slanetslar qatlamlari orasiga yorib kirishi (inyeksiya) natijasida paydo bo'lgan. Bu fikrning isboti tariqasida inyeksiya zonasining ostki qismida yirik granit intruzivlari borligi ko'rsatiladi.

2. Transformistlarning (D.S.Korjinskiy) fikriga qaraganda migmatit metasomatoz jarayonining mahsulidir. Yerning ichki qismidan ko'tarilgan flyuidlar bilan atrofdagi jinslar orasida ion almashinishi jarayonida metasomatoz rivojlanadi. Granit "sharbati", "eritmasi" yoki "emanatsiyasi" flyuid deb ataladi. U yerning ostki qismidan ko'tarilib magma bilan bog'lanmagan bo'lishi mumkin. Har xil tarkibli tog' jinslari hisobiga granit hosil bo'lishi K_2O , Na_2O , SiO_2 ning eritmalar yordamida olib kelinishi va CaO , MgO va FeO larning chiqib ketishi jarayoni bilan bog'langan. Granitlarning hosil bo'lishi taxminan quyidagicha jarayonning boshlang'ich davrida rangli minerallar yemirilib, ularning o'rniga plagioklaz hosil bo'lgan. Oldiniga, harorat bilan bog'langan holda, asos plagioklaz rivojlanadi, u keyinchalik nordon turi bilan almashinadi. Entmalarda K_2O ning olib kelinishi natijasida plagioklaz ortoklaz bilan o'nn almashina boshlaydi. Korroziya strukturali jins hosil bo'ladi. Metasomatozning so'nggi bosqichida ko'proq kvars rivojlanadi.

3. Uchinchi fikr bo'yicha (D.S.Korjinskiy) migmatit-plutonlar cho'kindi jinslarning differensial erishining-"anataksis" mahsulidir. Bu jarayon natijasida past haroratli granit magmasi hosil bo'ladi. Keyinchalik bu magma harakatchan bo'lib yuqoriga ko'tarilishi mumkin.

Burmali viloyatlarida granit batolitlari migmatit-plutonlarga qaraganda yuzaroq joyda hosil bo'ladi. Tahminlarga ko'ra batolitlar yer qobig'ining 10-15 km chuqurligida hosil bo'ladi. Batolitlarning shakllanishi ko'p bosqichli bo'lib, burmalanish davrida va undan keyin rivojlanishi mumkin. Granitning turlarini kuzatish shuni ko'rsatdiki, magmatik va metasomatik granitlarga ma'lum geologik va petrografik belgilar xosdir.

Granitlar magmatik usul bilan hosil bo'lganligi quyidagi belgilar asosida isbotlanadi:

a) intruziv granit massivlarning bir xil kimyoviy tarkibli effuziv jinslar bilan bog'langanligi;
b) granit massivlarining atrofdagi jinslar bilan chegarasi keskin bo'ladi. Jinsning keskin chegarasining strukturasida afanitli yoki mayda donalidir. Atrofdagi jinslarda metamorfizm jarayoni rivojlanadi.

d) granitning strukturasida gipidiomorf donali bo'lib metamorfik jinslarning kristalloblast strukturasidan farq qiladi;

e) plagioklazning zonal tuzilganligi.

Metasomatik usul bilan hosil bo'lgan granitlar quyidagicha belgilar asosida isbotlanadi:

a) magmatik jinslar yondosh jinslarning strukturasiga mos keladi va massiv ichida ularning izlari saqlanib qoladi;

b) granit massivlarining ichida atrofdagi jinslarning kichik qatlamlari uchraydi. Ular yuz metrlarga cho'zilgan bo'lib, ko'pincha o'zgarmagan;

d) atrofdagi jinslarda kaliyli dala shpatlan bo'lib, ular granitlardagi yirik donalarga o'xshash bo'ladi;

e) granit sekin-asta atrofdagi jinslarga o'tib aralash jins migmatit tashkil qiladi.

Granitlarning tarkibiy qismi va strukturasida o'zgarib turadi hamda cho'kindi jins strukturasining izlari saqlanib qoladi.

Nazorat savollari

1. Granodiorit-datsit guruhi jinslarining abissal, gipabissal va effuziv turlarini aytib bering.
2. Granodiorit-datsit guruhi jinslariga qanday mineral tarkib, struktura va tekstura xos?

3. Granodiorit-datsit guruhi jinslariga qanday mineral tarkib xos?
4. Granodiorit-datsit guruhi jinslariga qanday struktura va tekstura xos?
5. Granodiorit-datsit guruhi jinslari bilan qanday konlar bog'liq?

1.10.3 Diorit- andezit guruhi

Diorit-andezit guruhiga kiruvchi tog' jinslari nordon magmatik jinslarga nisbatan kam tarqalgan. Dioritlar butun magmatik jinslarning 1,3%ini, effuziv turlari esa barcha effuzivlarning 23%ni tashkil qiladi. Bu guruhga kiruvchi tog' jinslari kremnezyomning miqdoriga qarab o'rta turga kiradi. Ular kremnezyom bilan to'yingan bo'lib, ayrim turlari esa o'ta to'yinganganligi uchun ularda kvars uchraydi.

Abissal jinslar. Intruzivlar orasida kvarssiz jinslar - asl dioritlar va kvarsli dioritlar bir xil tarqalgan. Diorit kulrang, teng va o'rta donali, ayrim hollarda porfirsimon tuzilgan. Tog' jinsining tarkibida 60-65% plagioklaz, 30-35% rangli minerallar uchraydi. Plagioklazning o'rtacha tarkibi andezinga (№ 35-41) to'g'ri keladi. U ko'pincha zonal tuzilgan bo'lib, kristallning o'rta qismini labrador, chekka qismini esa oligoklaz tashkil qiladi. Rangli minerallar asosan rogovaya obmankadan, kamroq biotitdan va piroksendan tashkil topgan. Asl dioritlarda kvars uchramaydi, ayrim hollarda kvars va ortoklaz bo'lishi mumkin. Odatda ularning har birining miqdori 5% dan oshmaydi. Aksessor minerallar asosan apatit va magnetitdan, kamroq sfen, sirkon va ilmenitdan iborat. Ularning miqdori 5% dan oshmaydi.

Dioritning strukturasida gipidiomorfdonali bo'lib (69, 70-rasmlar), unga plagioklazning rangli minerallarga nisbatan idiomorfliroqligi xosdir. Agarda kvars bilan ortoklaz bo'lsa, ular plagioklaz va rangli minerallarning oralig'ida joylashadi. Dioritlarning teksturasida bir tekis, kamroq taksitli yoki sharsimon bo'lishi mumkin.



69-rasm. Diorit. Tog' jinsi yirik, tengdonali teksturasida yaxlit.



70-rasm. Dioritning strukturasida gipidiomorfdonali bo'lib, plagioklaz (kulrang) va biotitdan (rangli) tashkil topgan. Nik. +.

Jinslar tarkibida rangli minerallarning miqdori o'zgarib turadi. Agarda ularning miqdori 30% dan kam bo'lsa leykokratli, 35% dan ko'p bo'lsa melanokratli diorit deb ataladi. Melanokratli diorit tashqi ko'rinishidan leykokratli gabbroga o'xshash. Ular plagioklazning tarkibiga ko'ra bir-biridan farq qiladi. Dioritda uning tarkibi andezindan, gabbroda esa labradordan tashkil topgan.

Diorit massivining o'rta qismidan chekkasiga borgan sari jins tashkil qiluvchi minerallarning donalari kichiklashib boradi. Ayrim hollarda porfirsimon strukturaga o'tib boradi.

Kvarsli diorit dioritdan kvars 5 dan 15% gacha uchrashi bilan farq qiladi. Dioritlar rangli minerallarning qaysi birining uchrashiga ko'ra biotitli, biotit-rogovoobmankali, biotit-giperstenli, avgitli va rogovobmanrli turlarga bo'linadi. Biotit kvarsli dioritda odatdagi mineral

bo'lsa, dioritda esa kamdan-kam uchraydi. Kaliy shpatining miqdori kvarsli dioritlarda asi dioritlarga nisbatan ko'proq bo'lib, 10% gacha yetishi mumkin.

Petrografik va geologik tomondan diorit ko'pincha granodiorit orqali granitga o'tib boradi. Dioritdan granitga o'tganda kvars bilan ishqorli dala shpatining miqdori oshib boradi. Plagioklaz va rangli minerallarning miqdori esa kamayadi. Dioritlarda rangli mineral rogovaya obmanka bo'lsa, granitda u biotit bilan almashinadi.

Tabiatda dioritlar yana sienit-diorit orqali sienitga va gabbro-diorit orqali gabbroga o'tib boradi.

Dioritlar ko'proq granitoid massivlarning chekka fatsiyasi holida uchraydi, ayrim hollarda esa mustaqil kichik shtok va daykalarni tashkil qiladi. Dioritlar granitlarga nisbatan oldin kristallanganligi uchun ayrim paytlarga ularga granitlar tomir shaklida yorib kiradi.



71-rasm. Diorit porfirining strukturali porfiri.

Gipabissal jinslar. Diorit- andezit guruhining gibbissal turlari dioritlarga nisbatan ko'proq rivojlangan. Asxist tog' jinslarini mikrodiorit, diorit porfirit (71-rasm), kvarsli diorit-porfiritlar tashkil qiladi. Ularning mineral tarkibi diorit va kvarsli dioritlamikiga o'xshash. Asxist tog' jinslari abissal turlardan mikrodonaligi yoki porfir strukturaligi bilan farq qiladi. Diorit-porfirit va kvarsli diorit porfiritda porfirlar plagioklaz (u ko'pincha zonal tuzilgan), rogovaya obmanka va kamroq piroksendan tashkil topgan. Jinsning asosiy massasi to'liq kristallangan bo'lib strukturali mikrokipidomorf donali.

Leykokoratli tomirsimon jinslar – diorit-aplit va diorit-pegmatitlar (diasxist) kamdan-kam uchraydi. Diasxist tog' jinslari orasida lamprofirlar keng tarqalgan. Diorit-aplit asosan plagioklazdan (andezin yoki oligoklaz) tashkil topgan. Oz miqdorda (5%cha) rogovaya obmanka va biotit, ba'zan ortoklaz uchraydi. Jinsga aplitli struktura xosdir. Diorit-pegmatit yirik donali jins bo'lib, plagioklaz (andezin yoki oligoklaz-andezin), rogovaya obmanka, biotitdan tashkil topgan. Ayrim hollarda kvars (5-20%), ba'zan piroksen uchraydi. Lamprofir melanokratli tog' jinsi bo'lib, mayda donali, to'q kulrang. Uning strukturali lamprofirli. Ular geologik tomondan granitoid massivlari bilan bog'langan yoki mustaqil dayka holida uchraydi. Tog' jinsi plagioklaz (andezin-labrador) va rangli minerallardan tashkil topgan. Jinsning tarkibida qaysi rangli mineralning uchrashiga qarab lamprofirlar kersantit va spessartit turlariga ajratiladi.



72-rasm. Kersantitning strukturali lamprofirli. Tog' jinsi biotit (rangli) va plagioklazdan(kulrang) tashkil topgan. Nik. +.

Kersantitda rangli minarallar biotitdan iborat bo'lib, ko'pincha yirik kristallarni – porfirsimon shakl hosil qiladi. Porfirlarda ayrim hollarda piroksen, olivin uchrashi mumkin. Asosiy massa biotit, plagioklazdan (andezin-labrador) tuzilgan bo'lib, bazida ortoklaz bo'lishi mumkin. Aksessor minerallar apatit va magnetitdan iborat. Kersantit (72-rasm) ko'pincha har xil jarayonlar ta'sirida o'zgaradi. Ikkilamchi minerallardan seritsit, xlorit, karbonat va boshqalar uchraydi.

Spessartit kersantitdan biotit o'rniga oddiy yashil rogovaya obmanka borligi bilan farq qiladi. Uning qolgan belgilari-kersantitga o'xshash.

Effuziv jinslar. O'rta tarkibli effuzivlar-andezit uzunlaksiz ravishda asos tarkibli jinslarga – bazaltlarga

o'tib boradi. Mikroskopik usul bilan har doim andezitni bazaltdan ajratib bo'lmaydi. O'rta tarkibli effuzivlarning kaynotip turi-andezit, paleotip turi esa andezit-porfiritdir. Andezitlar kulrang, to'q kulrang bo'lgani uchun uni oddiy ko'z bilan bazaltdan ajratish ancha qiyin. Andezit porfir strukturali bo'lib (73-rasm), porfirlar plagioklaz va rangli minerallardan tashkil topgan. Plagioklazning fenokristallari va mikrolitlari har xil tarkibli. Porfirlar ko'pincha zonal tuzilgan bo'lib, uning o'rta qismi (№ 55-70) chekka qismiga qaraganda (№ 30-40) asosliroq bo'ladi. Plagioklaz mikrolitlari andezindan iborat.



73-rasm. Andezit-porfirit. Nik. +.

Porfirlarda ko'pchilikni tashkil qilgan femik minerallarga qarab andezitlar rogovoobmankali, avgitli, giperstenli va slyudali turlarga bo'linadi. Rogovaya obmanka bazaltik turidan tashkil topgan. Rogovaya obmanka va biotit faqat fenokristallarni tashkil qiladi.

Andezitlarda uchraydigan gipersten odatda ma'lum pleoxroizmga ega bo'lib, faqat fenokristall holida uchraydi. Ayrim hollarda uning donalari monoklinal piroksen bilan o'ralgan bo'ladi. Monoklinal piroksen porfirlar va mikrolitlar tashkil qiladi.

Andezitning asosiy massasida ko'proq plagioklaz mikrolitlari, oz miqdorda rangli mineraldar va magnetit uchraydi. Ko'pincha mikrolitlarni vulkon shishasi qamrab oladi. U och qo'ng'ir rangli bo'lib, sinish ko'rsatkichi 1,54 atrofida. Aksessor minerallardan apatitning ninasimon kristallari uchraydi. Nordon andezitning bo'shliqlarida ayrim hollarda tridimit va kristobalitning agregatlari bo'lishi mumkin. Jins asosiy massasining strukturasida gyalopilitli yoki pilotaksitli bo'lib, ayrim paytlarda vitrofirli. Andezitlarning teksturasida bir tekis, kamroq g'ovakli.

Andezit-porfirit andezitdan tashki ko'rinishi bilan farq qiladi. Jinsning asosiy massasi yashil yoki qo'ng'ir-yashil rangli. Andezit-porfiritda jins tashkil qiluvchi mineralarning barchasi muayyan darajada o'zgargan bo'ladi. Plagioklaz sossyurit agregatiga aylanadi yoki seritsitlanadi. Rogovaya obmanka va biotit xlorit, kalsit, leykoksen va temir minerallari bilan, piroksen esa uralit bilan o'rin almashinadi. Vulqon shishasi bo'yicha ko'pincha xlorit rivojlanadi.

Diorit-andezit guruhi jinslarining kimyoviy tarkibi. SiO₂ ning miqdoriga ko'ra diorit-andezit jinslari o'rta jinslarga kiradi. Uning miqdori 52-58% ni tashkil qiladi (8-jadval). Kvarsli dioritda SiO₂ miqdori biroz oshadi (4% atrofida). Bu guruh tog' jinslarida qolgan oksidlarning miqdori ko'p o'zgarmaydi Al₂O₃ – 17%, Fe₂O₃ + FeO – 7%, ishqorlar – 5% bo'lib, Na₂O ning miqdori doimo K₂O dan ko'p bo'ladi. Sienodioritda ularning miqdori 7% ga yetishi mumkin. MgO 3-5%, CaO 5-7% atrofida bo'ladi. Diorit va andezitlar A.I.Zavaritskiy tasnifiga ko'ra normal qatorga to'g'ri keladi, ayrim turlari esa glinozyomga boydir.

Diorit va andezitga quyidagi fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlar xos. Ularning hajmiy og'irligi 2,9 g/sm³

8-jadval

Diorit-andezit guruhiga kiruvchi tog' jinslarining kimyoviy tarkibi (% hisobida)

Oksid-lar	Diorit	Kvarsli diorit	Sienodiorit	Andezit
SiO ₂	56,67	61,59	58,51	52,59
TiO ₂	0,76	0,66	0,92	0,77
Al ₂ O ₃	16,67	16,21	14,97	17,31
Fe ₂ O ₃	3,16	2,54	2,18	3,33
FeO	4,40	3,77	3,91	3,13
MnO	0,13	0,13	0,11	0,15
MgO	4,17	2,80	5,35	2,75
CaO	6,14	5,38	6,16	5,80
Na ₂ O	3,39	3,37	3,38	5,53
K ₂ O	2,12	2,10	3,48	2,04
P ₂ O ₅	0,25	0,25	-	0,26
H ₂ O	1,36	1,22	0,76	1,26

Eslatma. Diorit, 70 analizdan o'rtachasi (Deli, 1936). Kvarsli diorit, 55 analizdan o'rtachasi (Deli, 1936). Sienodiorit, G'arbiy Sibir (Struve, 1940). Andezit, o'rtacha (Deli, 1936).

va $2.7-3.1 \text{ g/sm}^3$ ga teng, dioritning siqilishga vaqtinchalik qarshiligi $1800-2400 \text{ kg/sm}^2$ andezitniki $1400-2500 \text{ kg/sm}^2$. Jinslarning fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlari jinsni tashkil qiluvchi minerallarning tarkibiga va ularning donachalari o'lchamiga bog'liq. Mayda va o'rta donachali hamda massiv teksturali jinslar eng mustahkamdir. Jinslarning rogovaya obmankali turlari biotitli turlarga nisbatan mustahkamroqdir. Ikkilamchi jarayonlar (seritsitizatsiya) rivojlanishi jinslarning mustahkamligini kamaytiradi.

Diorit jinslarining tarqalishi va foydali qazilmalar. Bu guruh jinslari orasida andezitlar keng tarqalgan bo'lib, ular okean va kontinentlarda rivojlangan. 1910 yilda Marshal Tinch okeani G'arbiy-Janubiy qismida okeanik turdagi bazalt tarkibli vulqon mahsulotlari bilan kontinentoldi andezit hosilalari orasida «andezit chizig'i» borligini ko'rsatgan edi. Keyinchalik okeanning barcha joylarida ularning rivojlanganligini aniqladi. Rossiyada andezit qambari Kamchatka-Kuril yoyidan o'tgan. Unga simmetrik holda Tinch okeanining sharqida andezit provinsiyasi Kaskad tog'larida joylashgan.

Andezitlar kontinentlarda (asosan burmali qambarlari ichida) vulqon faoliyatining mahsulidir. Ular burmali qambarlari rivojlanishining boshlang'ich bosqichida (Zakavkazy, Tuva) hamda ular konsolidatsiyalangan keyin hosil bo'ladi (Sharqiy Zabaykale). Mustaqil diorit massivida mayda shtok va daykalari keng rivojlangan (Qozog'iston, Urol). Dioritlarning subvulqonik shtoklari diorit-plagiogranit formatsiyasi tarkibida burmali qambarlari rivojlanishining o'rta bosqichida hosil bo'ladi (O'rta Osiyo, Uro ta'skil I, Qozog'iston). Andezitlar katta lava oqimlari, konus (Kamchatkadagi Shivelich cho'qqisi), ninasimon cho'qqilar (Martinika orolidagi Monpele cho'qqisi) hosil qiladi.

Hosil bo'lish sharoiti. Dioritlar har xil sharoitda hosil bo'ladi, bu o'z aksini jinslarning tarkibida, strukturasida va intruzivlarning shaklida topgan. Dioritlar uchta genetik guruhlarga bo'linadi.

1. Asosliroq dioritlar ozroq miqdorda psevdostatifikatsiyalangan plutonlarning tarkibida asos magmaning nordon differensiyati shaklida hosil bo'ladi. Bunga misol qilib O'roldagi Tagil massivini keltirish mumkin.

2. O'ziga xos va barqaror tarkibli, strukturali dioritlarning turlari kichik lakkolitlar, shtoklar, daykalar hosil qiladi. Bu esa ularni katta bo'lmagan mustaqil o'rta tarkibli magmaning kristallanishini mahsulidir deyishga imkon beradi.

3. Diorit va kvarzli dioritlar granit va granodiorit massivlarining chekka fatsiyasini tashkil qilishi mumkin. Ular atrofdagi karbonatli yotqiziqlarini qamrab olgan granit magmasining mahsulidir. Bu jarayon granit magmaning kalsiy bilan boyishi, undagi muvozanatning buzilishiga, kremnezyomning kamayishiga, rogovaya obmankaning va asosliroq plagioklazning hosil bo'lishiga olib keladi. Jinslarning bu genetik turlari keng tarqalgan.

Piroksenli andezitlar va andezit-porfirlarning bazaltlar bilan bog'langan tabiiy birlashmasi harakatdagi va qadimiy burmali viloyatlardagi vulqonlar faoliyati bilan bog'liq. Bu esa andezit va bazalt magmalarning genetik qardoshlaridir deb tahmin qilishga va andezit magmasi asos tarkibli magmaning kristalizatsion differensiallanishi mahsuli sifatida qarashga imkon beradi. Andezit magmasi yana asos va nordon tarkibli ikki magmaning aralashishi natijasida hosil bo'ladi degan fikr bildiriladi.

Foydali qazilmalari. Diorit-andezit guruhiga kiruvchi tog' jinslari bilan oz miqdorda foydali qazilmalar bog'langan. Ular bilan mis va temir konlari (O'rolda Turin koni) bog'langan bo'lib, ma'dan tanalari diorit bilan ohaktosh chegarasida joylashgan. Oltin, qo'rg'oshin va rux konlari andezitlar bilan bog'langan. Diorit va andezitlar qurilish materiallari ham hisoblanadi.

Nazorat savollari

1. Dioirit-andezit guruh jinslarining abissal turlariga qaysi jinslar kiradi?
2. Dioirit-andezit guruh jinslarining gipabissal turlariga qaysi jinslar kiradi?
3. Dioirit-andezit guruh jinslarining effuziv turlariga qaysi jinslar kiradi?
4. Dioirit-andezit jinslariga qanday mineral tarkib, struktura va tekstura xos?
5. Dioirit va andezitlarning yotish shakli qanday?
6. Dioirit-andezit jinslari bilan qanday konlar bog'liq?

1.10.4. Gabbro-bazalt guruhi

Asos jinslarning effuziv turlari keng tarqalgan bo'lib, ular qolgan barcha effuziv jinslardan to'rt marta ko'pdir. Gabbro – bazalt guruhining gipabissal turlari abissal turlariga nisbatan ko'proq rivojlangan. Ular o'ta asos jinslar bilan birga barcha intuziv jinslarning yer yuzida tarqalgan maydonining 2% ini tashkil qiladi.

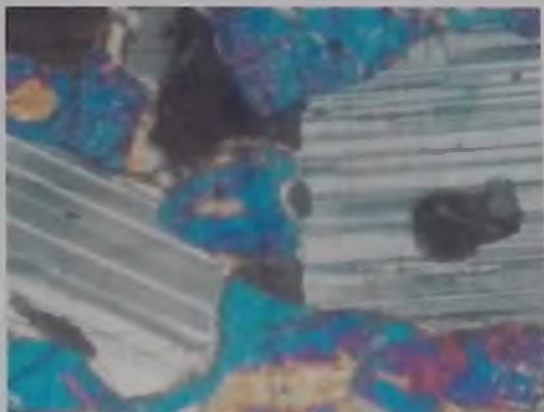
Gabbroidlar geologik va petrografik tomondan asta-sekin peridotit, sienit-monsonit, kvarsli diorit, granit va ishqorli gabbroidlar guruhi jinslariga o'tib boradi.

Abissal jinslar. Gabbro teng, o'rta va yirik donali jins bo'lib, asosan plagioklaz va piroksendan tashkil topgan. Ikkinchi darajali minerallar olivin, shox aldamchisi va biotitdan, aksessor minerallari magnetit, ilmenit, apatitdan iborat bo'lib, ahyon-ahyonda pirrotin, xromit uchraydi. Normal gabbro tarkibida 35-70% piroksen bo'lib, leykokratli gabbroda uning miqdori 15-35% gacha kamayib, melanokratli turida esa 70-85% gacha ortib boradi.

Gabbroning tarkibida rombik va monoklin piroksenlar uchraydi. Monoklin piroksen asosan diallag, ayrim hollarda avgitdan tashkil topgan. Diallag ichida rombik piroksen, yashil yoki qo'ng'ir shox aldamchisining parallel o'simalari uchraydi. Rombik piroksen bronzit va giperstendan tashkil topgan bo'lib, yumaloq shakldagi kristallar hosil qiladi. Ayrim hollarda esa ularning idiomorf kristallari ham uchraydi. Ahyon-ahyonda olivin donasi atrofida piroksen reaksiya halqa hosil qiladi. Olivin ikkinchi darajali mineral holida uchraydi. Rogovaya obmankaning gabbroda bo'lishi epimagmatik bosqichda jins sovishi jarayonida piroksen o'rniga amfibollarning rivojlanishi bilan bog'langan.

Plagioklaz tarkibi labrador-bitovnit – anortit qatoriga to'g'ri keladi. Jins tarkibida plagioklazning ko'p miqdorda uchrashiga qaramasdan, labrador to'q kulrang va to'q yashil bo'lgani uchun gabbro ham to'q kulrangdir. Jins tarkibida qaysi rangli mineralning uchrashiga qarab gabbro bir necha turga bo'linadi:

Normal gabbroda (74-rasm) rangli minerallardan monoklin piroksen-diallag, avgit uchraydi. Norit normal gabbrodan rombik piroksen turlari-bronzit va giperstenning mavjudligi bilan farq qiladi. Gabbro-noritda (75-rasm) piroksenning ikkala turi ham



74-rasm. Gabbro strukturali normal gabbro monoklin piroksen va asos plagioklazdan tashkil topgan. Nik. +.



75-rasm. Gabbro strukturali gabbro-norit monoklin va rombik piroksen hamda asos plagioklazdan tashkil topgan. Nik. +.

uchraydi. Agarda jins tarkibida olivin uchrasa, olivinli gabbro va olivinli norit deb ataladi. Shox aldanchili gabbroda rangli minerallar oddiy shox aldanchisidan tashkil topgan. Olivin va labrador (biotovnit) tarkibli jins *troktolit* deb nomlanadi.

Traktolit ayrim hollarda olivin donasi atrofida rombik piroksenning reaksiya hosiliyati kuzatiladi. Balxelvidagi troktolitda olivin atrofida rombik piroksen xosiliyati roqovaya obmankasi bilan almashinib venosovaya strukturasini hosil qiladi (Xetch va boshqalar, 1975).

Anortozit leykokralli tog' jinsi bo'lib, tarkibida asosli plagioklaz (№ 50-90) uchraydi. Uning tarkibida oz miqdorda piroksen va olivin (10-15%) uchrashishi mumkin. Plagioklaz labradordan (№ 50-70) tashkil topgan bo'lsa, tog' jinsi *labradorit* (76, 77-rasmlar) deb nomlanadi.



76-rasm. Labradoritning tekstura-rasi yaxlit panidimorfdonal.



77-rasm. Labradoritning struktura-rasi. Nik +.

Kvarsli gabbroda 5% kvars uchraydi. U mayda va shaklsiz donalarni tashkil qiladi. Bu mineralning paydo bo'lishi jinsning ma'lum darajada SiO_2 bilan to'yinganligini yoki minerallarning kristallanish sharoitida muvozanatning buzilishini bildiradi.

Gabbro-sienit yoki monsonit bir xil miqdorda plagioklaz (labrador) va ortoklaz yoki anortoklazning uchrashishi bilan ajralib turadi. Plagioklazning idiomorf kristallarini ortoklazning yirik ksenomorf donalan qamrab oladi. Dala shpatlarning bunday munosabati o'ziga xos poykilit strukturani hosil qiladi. Bu monsonit struktura deb nomlanadi. Rangli minerallar gipersten, avgit, olivin va boshqalardan tashkil topgan bo'lishi mumkin.

Gabbroidlar o'rta donali, labradorit va pegmatoidli gabbro turi yirik va gigant kristallidir. Gabbroidlarga ko'proq gabbro struktura xosdir. Plagioklaz va piroksen prizmatik va kalta ustunsimon kristallar hosil qiladi, ularga bir xil idiomorfizm darajasi xosdir. Piroksen va plagioklaz ko'pincha ksenomorf shaklida uchraydi. Gabbroidlarda yana poykilit va sideronit strukturalari bo'lishi mumkin. Tog' jinsining tekstura massiv va yo'l-yo'lli.

Gabbroidlarni tashkil qiluvchi minerallar jins hosil bo'lgandan keyingi jarayonlar ta'sirida o'zgaradi. Bu guruh jinslarga uralitizatsiya va sossyuritizatsiya jarayonlari xosdir. Uralitizatsiya jarayonida piroksen tolasimon yashil roqvaya obmanka bilan, plagioklaz esa albit bilan o'rin almashinadi. Sossyuritizatsiya jarayonida piroksen o'rnida yashil roqvaya obmanka, plagioklaz o'rnida esa epidot, soizit bilan birga albit, seritsit, kvars, prenit va boshqa minerallar rivojlanadi.

Gabbro va peridotit jinslari o'zaro genetik bog'langan bo'lib, geosinklinal hududlarda umumiy gabbro-piroksenit-dunit formatsiyasini, qadimiy platformalarda esa differensiatsiyalangan gabbro-norit intruziv formatsiyasini tashkil qiladi.

Gabbroidlar odatda lopolit, lakkolit (Ukraina, Sayan), kamroq dayka shaklida uchraydi. Gabbroidlar differensiatsiyalangan massivlarning asosiy qismini tashkil qiladi. Ular ayrim hollarda bir necha yuz ming km^2 maydonni egallaydi.

Gipabissal jinslar. Gabbro-bazalt guruhining gipabissal turlari-mikrogabbro (78-rasm), dolerit, diabaz va gabbro-porfirit (asxist), gabbro-pegmatitlarning (diasxist) mineral tarkibi gabbrofikiga mos keladi. Birinchi jins gabbrodan mikrogabbroli strukturasi bilan farq qiladi. Gabbro-porfirit porfir strukturali bo'lib, fenokristallarni piroksen va plagioklaz tashkil qiladi.

Diabaz (39-rasm) va doleritlar (40, 79-rasm) mayda va o'rta donali jins bo'lib, ular tarkibida asosan plagioklaz va avgit bor. Asosliroq diabazlarda (olivinli diabaz) idiomorfliroq



78-rasm. Gabbro porfirda yirik deformatsiyasiz uchragan plagioklazning porfiri ferromagnezli mineralni (piroksen) orasida. Nik. +. (S.K.Haldar, Josip Tisljar, 2014. Manba: professor Arijit Ray).



79-rasm. Doleritda plagioklazning (Labrador, kamroq bitovnit) oralig'ida joylashgan klinopiroksenning mikrofotografiyasi. Nik. +. (S.K.Haldar, Josip Tisljar, 2014. Manba: professor Arijit Ray).

olivin ham uchraydi. Ayrim hollarda kvars ham uchrashi mumkin (kvarsli diabaz). Jins tarkibida ahyon-ahyonda kvars bilan birga ortoklaz bo'lib, ular mikropegmatit birikmani hosil qiladilar (kongodiabaz).

Dolerit deb, odatda ikkilamchi jarayonlarda o'zgarmagan kaynotip jinslarga aytiladi. Diabaz esa ko'pincha o'zgargan paleotip tog' jinsidir. Tog' jinslari ofit, poykiloofit strukturali bo'lib, plagioklaz piroksenga nisbatan idiomorfligi bilan ajralib turadi.

Diabaz va doleritning mineral tarkibi bir xil bo'lib, ular bir-biridan ofit strukturasi har xil turlariga mansubligi bilan farq qiladilar. Diabaz tog' jinsiga diabaz struktura (39-rasm) xosdir. Unda plagioklaz va piroksen donalarining olchami bir xil bo'lib, plagioklaz donalarining orasida piroksenning bitta kristalli joylashadi. Dolerit jinsiga dolerit strukturasi (40-rasm) xos bo'lib, plagioklaz donalari orasida piroksenning bir necha kristallari uchraydi.

Gabbro-pegmatit – yirik va gigant kristalli tog' jinsi. Uning tarkibida plagioklaz (labrador), avgit, amfibol, titano-magnetit uchraydi. Tog' jinsida yana oz miqdorda ortoklaz va kvars bo'lib, ular mikropegmatit birikmasini hosil qiladi.

Gabbro-bazalt guruhiga mansub gipabissal tog' jinslari burmali hududlarda dayka va katta bo'lmagan lakkolit, lopolit shaklida uchraydi. Platformalarda ular trapp formatsiyasining komponentlaridan biri bo'lib, sill, dayka va tomirlarni tashkil qiladi.

Effuziv jinslar. Asos tarkibli intruziv jinslarning effuziv muqobilini bazalt (80-rasm), bazalt-porfirit (81-rasm) va spilit (paleotip) tashkil qiladi. Bazalt qora rangli, benihoya zich va nihoyatda mayda kristalli, asosan porfirlari bo'lmagan afanit tog' jinsi, magmani to'xtamasdan ko'tarilishi hisobiga



80-rasm. Bazalt. Nik. +. Gialopilitli struktura. Nik. +.



81-rasm. Bazalt porfir. Nik +.

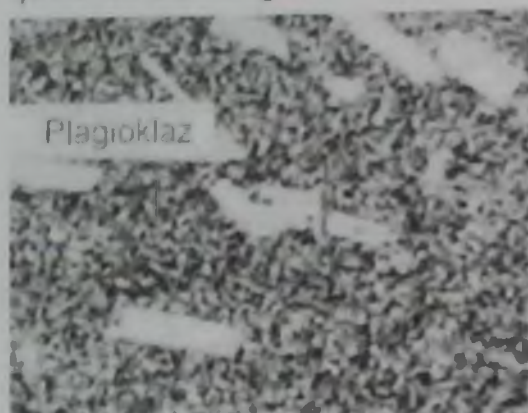
hosil bo'ladi. Bazalt-porfir magmaning ko'tarilishi natijasida hosil bo'lib, u porfir tuzilishiga ega. Porfir strukturali jinslarda porfirar avgit, plagioklaz (bitovnit), kamroq olivin, giperstan va rogovaya obmankadan tashkil topgan. Plagioklazning yirik donalan idiomorf, qisqa prizma holida uchraydi. U ko'pincha zonal strukturali. Avgitning yirik donalan idiomorf, qisqa prizma holida uchraydi. U ko'pincha rangsiz va zonal strukturali. Bazaltning asosiy massasi bir xil miqdordagi plagioklazning (bitovnit) mikrolitlaridan va avgitdan tashkil topgan bo'lib, magnetitning ko'pgina mayda donachalari ham uchraydi. Qora, qo'ng'ir vulqon shishasi

asosiy massaning oddiy qo'shimchalaridir. Bazaltga intersertal struktura xos bo'lib, yana gyalopilit, pilotaksit, mikroderit va mikrodiabaz strukturalan uchraydi.

Tog' jinsi bir tekis teksturali bo'lib, kamroq g'ovaksimon va bodomsimon ko'rinishga ega. G'ovaklar shakli yumaloq, ayrim hollarda uzunchoq va naychasimon. Ko'pincha ular ikkilamchi minerallar bilan to'ldirilgan bo'ladi.

Xetch va boshqalar (1975) kremnezyomning miqdoriga qarab bazaltlarni ikki turga ajratadilar to'yingan va to'yinmagan.

Keyingi paytda bazaltni birlamchi magmaning tarkibi bilan farq qiladigan uch turga ajratilmoqda toleit, yuqori glinezyonli bazalt va ishqorli olivinli bazalt. Uchta differentsiyanmagan birlamchi magmani ajratishda tamoyil qilib bazaltdagi qo'shimchalar olingan.



82-rasm. Shlifda toleitli basalt porfir oqimida plagioklazning ko'rinishi. Nik +. (S.K.Haldar, Josip Tislar, 2014. Manba: professor Anjit Ray).

Toleitga magnezialli olivin bilan kalsiyli piroksenning (ortopiroksen yoki pijonit) reaksiya munosabatlari xosdir. Shu sababli magnezialli olivin bazaltlarning asosiy massasida uchramaydi. Toleit bazaltning afir turi bo'lib, unda piroksen (pijonit, avgit, gipersten), yana rogovaya obmanka, plagioklaz (labrador) va ba'zan olivindan tashkil topgan. Toleitning (82-rasm) tarkibiga vulqon shishasi xos bo'lib, u qayta kristallanganda kvars-kaliyshpat granofirlari hosil bo'ladi. Bazaltning toleit turiga ishqorli (olivinli) bazaltni qarama-qarshi qo'yadilar. Unga ko'p miqdorda magniy va ishqorlarning (K, Na) uchrashi va SiO_2 bilan to'yinganligi xosdir.

Ishqorli olivinli bazalt jinsi olivin bilan piroksen orasida reaksiya munosibat yo'qligi bilan ajralib turadi. Piroksen kalsiyga boy bo'lgan klinopiroksendan tashkil topgan. Yuqoridagi sabablarga ko'ra olivin asosiy massada saqlanib qoladi.

Ishqorli olivinli bazaltlar (83-rasm) boshqa jinslardan ishqorlarning (ayniqsa Na) ko'pligi bilan ajralib turadi. Bu o'z navbatida normativ nefelinning hosil bo'lishiga olib keladi. Ishqorlarni oshib borishi natijasida ishqorli olivinli bazaltlar feldshpatoidli bazaltlarga o'tib borishiga olib keladi (Xetch va boshqalar, 1975).

Yuqori glinezyomli bazalt yuqoridagi ikki turdan Al_2O_3 ning ko'pligi ($>16,5\%$) va ishqorlarni ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) yig'indisining qiymati oldingi ikki tur oralig'ida joylashganligi xosdir. Bu turdagi bazaltning mineral tarkibi toleit bilan ishqorli olivinli bazaltning oralig'igiga to'g'ri keladi.

Bazalt-porfiritda (paleotip) plagioqlaz o'rnida albitizatsiya rivojlanadi, piroksen esa aktinolit, xlorit, epidot va kalsit bilan, vulqon shishasi xlorit bilan almashinadi.

Variolit bazalt porfiritning o'ziga xos turidir. Bu jins sferolit va variolit strukturali bo'lib, unga har xil rangli sferolitlarning borligi xosdir. Variolitning hosil bo'lishi to'g'risida har xil fikrlar mavjud. Ko'pchilik mutaxassislar fikricha variollar vulqon shishasining devitrikifikatsiyalanishi natijasida hosil bo'ladi. F.Y.Levinson-Lessing va boshqa mutaxassislar variolitda bir qator petrografik belgilar aniqladilarki, bu belgilar ularning likvatsiya (ajralish) mahsuli ekanligini tasdiqlaydi. Bu fikrga dalil qilib variollar bilan uni saqlab turgan jinsning mineral va kimyoviy tarkibi har xilligini keltirish mumkin.

Spilit yashil, kulrang afanit tog' jinsi bo'lib, lavaning suv ostida oqib chiqishidan hosil bo'lgan bazalt porfiritning o'ziga xos turidir. U ko'pincha sharsimon ko'rinishga ega (84-rasm). Spilit tartibsiz yoki radial-nursimon joylashgan albitning (№ 5-10) mikrolitlari, tarqoq joylashgan magnetit donalari va mayda avgit kristallaridan tashkil topgan. Ular har xil darajada ikkilamchi minerallar (xlorit, epidot, kalsit) bilan o'rin almashinadi. Tog' jinsining tarkibidagi vulqon shishasi o'zgarib, uning o'rnida xlorit rivojlanadi (85-rasm). Spilit tog' jinsiga intersertal yoki spilit struktura xosdir. U xlorit, kalsit, xalsedon, kvarts bilan to'ldirilgan bodomchalari bilan ajralib turadi.



83-rasm. Ishqorli bazalt porfiritni mayda donali asosiy massasida orasida zonal olivinining porfirini ko'rinishi. Nik.+ (S.K.Haldar, Josip Tislar, 2014. Manba: professor Arijit Ray).



84-rasm. Sharsimon teksturali spilit.



85-rasm. Spilit. Nik. +.

Tog' jinslarining yer qobig'ida yotish sharoiti va hosil bo'lishi. Bazalt lavasining qovushoqligi kam bo'lgani uchun yer yuziga oqib chiqib, oqimlarni va qoplamlarni tashkil qiladi. Ular ko'pincha katta qalinlikda bo'lib, juda keng maydonni egallaydi.

Asos tarkibli jinslarni effuzivi keng tarqalgan bo'lib, ularning hosil bo'lishidagi tektonik va magmatik tanalarining yotish shakllari ham turlichadir. Ular okean va kontinentlarda rivojlangan.

Okean ichidagi orollarda bazaltning olivin-toleitli turi rivojlangan bo'lib, materikka borgan sari ishqorli turi bilan almashinadi. Asos lavalarining oqib chiqishi ko'proq geosinklinal qambarlar rivojlanishining boshlang'ich bosqichlariga xosdir. Bu vaqtda asos tog' jinslarining ko'p formatsiyalari hosil bo'ladi: spilit, porfirit, gabbro-diabaz va boshqalar.

Asos tarkibli effuziv jinslar geosinklinal zonlarda spilit-diabaz formatsiyasini tashkil qiladi. Spilit-diabaz formatsiyasi hamma qit'alarda keng tarqalgan. MXDda bu formatsiya

O'rol, Qozog'iston, Oltoy va boshqa mintaqalarda keng rivojlangan. Spilit-diabaz formatsiyasiga kiruvchi tog' jinslari bir hil kimyoviy va mineral-tarkibga ega bo'lganligi bazalt magmasini saralanishiga uchramasdan kristallanganligi bunga dalildir. Gabbro intruzivlari geosinklinal rivojlanishining orogen boqishida hosil bo'ladi. Ular fakolit, lakkolit, lopolit, linzasimon shakllarni hosil qiladi. Ko'pincha gabbro o'ta asos jinslar bilan birga uchraydi. Bunga O'roldagi gabbro-pendotit formatsiyasi misol bo'ladi. Massiv konsentrik tuzilgan bo'lib, uning o'rtasida pendotit, chekkasida esa gabbro joylashgan.

Platformalarda asos tarkibli jinslar yirik intruziv tanalarning (lopolit) tuzilishida ishtirok etadi. Ular massivning markaziy va yuqori qismlarida joylashadi (Rossiyadagi Norilsk, Afrikadagi Bushvald, Kanadadagi Dyulus va Syodberi va boshqalar).

Gabbro-bazalt guruhining intruziv va effuziv turlari platformalarda keng tarqalgan. Platforma sharoitida bazalt lavasi yer yoriqlaridan ko'p miqdorda oqib chiqishi natijasida keng maydonda qalin qoplamalarni tashkil qiladi. Ular subvulqon, qatlamsimon dolerit va diabaz intruzivlari bilan majmuani tashkil qilib, trapp formatsiyasini hosil qiladi. Trapplar Sibir, Janubiy Amerika, Afrika va Hindiston platformalarida keng tarqalgan. Sibir platformasida trapplar 1000-3300 m qalinlikka ega bo'lib, 1,5 mln. km² maydonni egallaydi. Trapplar gorizontal yotgan cho'kindi, tufogen, bazalt, dolerit va diabazlarning ketma-ket yotgan qatlamlari yig'indisidir. Tog' jinslarining barcha seriyalarida qatlamsimon intruzivlar va daykalar asosan dolerit va diabazdan tashkil topgan.

Asos tog' jinslarining effuziv turlari keng rivojlangan bo'lib, boshqa tog' jinslari bilan ma'lum majmuani tashkil qiladi. Bu esa boshlang'ich bazalt magmasi borligidan dalolat beradi.

Sharqiy Osiyoda to'rtlamchi davrda rivojlangan tog' jinslari o'rganilganda, ulardagi bazalt turlarining rivojlanishida ma'lum qonuniyat borligi aniqlangan. Yaponiyaning sharqiy hududlarida toleit bazaltlari rivojlangan bo'lib, ular fokusi 50-200 km chuqurlikda bo'lgan zilzilalar bilan bog'liqdir. Xitoy va Koreyada ishqorli bazaltlar keng rivojlangan bo'lib, u yerda zilzila fokusi 200 km chuqurlikda joylashgan. Glinozyomga boy bazaltlar esa oraliqdagi o'rinni egallaydi (H.Kuno, 1960).

Gabbro-bazalt guruhi jinslarining kimyoviy tarkibi. Kimyoviy tarkibi bo'yicha gabbro-bazalt guruhiga kiruvchi jinslar asos jinslaridir. Ular tarkibida 48-49% SiO₂

9-jadval uchraydi (9-jadval). Tog' jinsining olivinli turlaridan SiO₂ miqdori 46% gacha kamayadi. Bu guruhga kiruvchi tog' jinslarining asosiy belgilaridan biri rangli minerallar tarkibiga kiruvchi komponentlarning ko'p miqdorda uchrashidir: MgO – 6-14%, CaO – 2,5-11%, Fe₂O₃ + FeO – 9-12%, Al₂O₃ – 14-17% atrofida o'zgarib turadi. Spilitlarda ularning miqdori yanada oshadi. Shuni qayd qilib o'tish kerakki, jinslarning ayrim turlarida MgO miqdori 26,7% ga etgan taqdirda qolgan oksidlarning miqdori mos ravishda kamayadi. Anortozitning kimyoviy tarkibi qolgan jinslarnikidan keskin farq qiladi.

Gabbro-bazalt guruhiga kiruvchi tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatlari qolgan jinslarnikidan farq qiladi. Shu

Gabbro-bazalt guruhiga kiruvchi tog' jinslarining kimyoviy tarkibi (Deli ma'lumoti)

Oksidlar	Gabbro (hammasi)	Anortozit	Diabaz	Dolerit	Bazalt
SiO ₂	48,24	50,40	50,48	49,74	49,06
TiO ₂	0,97	0,15	1,45	1,57	1,36
Al ₂ O ₃	17,88	28,30	15,34	14,50	15,70
Fe ₂ O ₃	3,16	1,06	3,84	3,74	5,33
FeO	5,95	1,12	7,78	8,01	6,37
MnO	0,13	0,05	0,20	0,33	0,31
MgO	7,51	1,25	5,79	6,93	6,17
CaO	10,99	12,46	8,94	9,71	9,95
Na ₂ O	2,55	3,67	3,07	2,65	3,11
K ₂ O	0,89	0,74	0,97	0,97	1,52
H ₂ O	1,45	0,75	1,89	1,28	1,62
P ₂ O ₅	0,28	0,05	0,25	0,37	0,45

guruhga kiruvchi intruziv jinslarning zichligi $2,99 \text{ gr/sm}^3$ dan oshmaydi. Qisilishiga vaqtinchalik qarshiligi $2000-2800 \text{ kg/sm}^2$ bo'lib, effuziv turlarniki keng chegarada o'zgarib turadi ($1100-5000 \text{ kg/sm}^2$). Gabbroning katta zichligi va yetarli darajada mustahkamligi nurashga chidamliligining asosidir. Effuziv tog' jinslarida vulqon shishasi va ko'p miqdorda g'ovaklar borligi ularning mustahkamligini kamaytiradi.

F o y d a l i q a z i l m a l a r. Asos tarkibli tog' jinslari bilan titan-magnetit, nikel, mis va kolchedan konlari genetik bog'langan. O'rolda gabbro-plagiogranit formatsiyasi bilan magnetitning kontakt metamorfik koni (Rossiyada, Visokaya Blagodat) bog'liq. Ayrim intruzivlarda apatit-magnetit ma'danlari kuzatiladi. Bu guruh jinslari bilan bog'langan sulfid va titanning magmatik konlari katta ahamiyatga ega. Norilsk va Talnax mis-nikel konlari Sibir platformasida trapplar orasida joylashgan. Trapp magmasi bilan bog'langan, postmagmatik eritmalar ta'sirida tog' jinslarining bo'shliqlarida katta ahamiyatga ega bo'lgan muhim optik xomashyo – island shpati uchraydi. Mayda donali gabbro yodgorliklarini tayyorlashda va monumental qurilmalar sirtini qoplashda ishlatiladi. Bazalt va diabazlar qurilishida tayoqchalarni tayyorlashda va suniy tog' jinsini olishda xomashyo sifatida qo'llaniladi.

Nazorat savollari

1. Gabbro-bazalt guruh jinslarining abissal turlarini ta'riflab bering.
2. Gabbro-bazalt guruh jinslarining gipabissal turlarini ta'riflab bering.
3. Gabbro-bazalt guruh jinslarining effuziv turlarini ta'riflab bering.
4. Gabbro-bazalt va peridotit guruh jinslariga qanday mineral tarkib, struktura va tekstura xos?
5. Gabbro-bazalt guruhi jinslari bilan qanday konlar bog'liq?
6. Gabbro-bazalt guruhi jinslarining hosil bo'lish sharoitini tushuntirib bering.

1.10.5. Peridotit guruhi

Peridotit (giperbazit) guruhiga kiruvchi tog' jinslari kam tarqalgan bo'lib, butun magmatik jinslarning 0,4% ini tashkil qiladi. Bu guruh tog' jinslarining asosan abissal fatsiyalari rivojlangan bo'lib, gipabissal va effuziv turlari esa kamdan-kam uchraydi. Peridotit guruhiga taalluqli bo'lgan jinslar o'ta asos jinslar bo'lib, har xil sharoitda hosil bo'ladi. Ko'pincha ular bazalt magmasining differensiatsiyalanishi mahsuli bo'lib, gabbro massivining chekka fatsiyasini tashkil qiladi. Ayrim hollarda ular ishqorli gabbroidlar bilan bog'langan bo'lib, uning belgilari ishqoriy xususiyatga egaligidir. Kamdan-kam peridotit guruhiga kiruvchi tog' jinslari o'ta asos magma mahsuli hisoblanadi.

Magmaning kimyoviy tarkibi tog' jinsining mineral tarkibini belgilaydi. Tog' jinsini tashkil qiluvchi minerallar: olivin, piroksen, rogovaya obmanka – temir-magnezial silikatlaridir. Ma'danli minerallar esa ayrim jins turlariga xosdir.

Intruziv jinslar. Peridotit guruhiga kiruvchi tog' jinslarining 60 turi mavjud bo'lib, ular bir-birlaridan tog' jinsi tarkibiga kiruvchi minerallarning o'zaro nisbati bilan farq qiladilar.

Ular ichida asosiy tog' jinslaridan: *dunit*, *olivinit*, *peridotit*, *piroksenit* uchraydi. Keyingi jins bilan *gornblendit* bog'langan. O'ta asos guruh jinslaridan peridotit eng keng tarqalgan bo'lib, u bu guruhni tashkil qilgan barcha tog' jinslaridan 40 barobar ko'p rivojlangan. Peridotit guruhiga kiruvchi jinslarda, ayniqsa olivinli tog' jinslarida, ko'pincha temir-magnezial slyudalar uchraydi. Ular jinslarga ishqoriy tus beradi.

Dunit va *olivinit* jinslarining rangi to'q yashil, yashil-kulrang va deyarli qora (86-rasm). Ularning nuragan qismida o'ziga xos temir qobig'i hosil bo'ladi. Tog' jinsi teng donali, mayda va o'rta donali, bir tekis teksturaga ega. U asosan olivindan tarkib topgan bo'lib, tarkibida ikkinchi darajali minerallardan magnetit va xromit uchraydi.

Olivinli jinslar tarkibida qaysi aksessor ma'danli mineral mavjudligiga qarab ular ikki turga bo'linadi: Dunitda idiomorf xromit, olivinit da esa ksenomorf magnetit uchraydi. Shlifda



86-rasm. Dunit. Olivin bo'yicha serpentinning ajralib chiqishi. Nik +

dunit va olivin it izometrik olivin donalarining agregatlardan iborat ekanligini ko'rish mumkin. Tog' jinsining strukturasi panidiomorf donali. Ayrim hollarda magnetit miqdori ko'payib, olivin donalarning oralanga kirib kristallanadi va sideronit strukturasi hosil qiladi.

Bu tog' jinslari ko'pincha o'zgarib, ularning o'rnida serpentinit hosil bo'ladi. Olivin serpentin bilan o'rin almashganda magnetit mayda changsimon yig'indi holida ajralib chiqadi. Serpentinitlarda yana quyidagi ikkilamchi minerallar talk, karbonat, tremolit uchraydi. Dunit magma suyuqligida magmatik suv bo'lishi mumkin. Ajralib chiqqan suv ta'sirida tog' jinsi

o'zgaradi, shu sababli serpentinitizatsiya magmatizmdan keyingi jarayon deyiladi.

Serpentinitlar xrizotilli, antigoritli bo'lishi mumkin. Xrizotilli serpentinitlarga halqasimon, antigoritli tog' jinsiga esa plastinkasimon struktura xosdir.

Peridotit qora, ayrim hollarda yashilsimon tusli bo'lib, odatda o'rta va yirik donali, bir tekis tuzilishga ega. Tog' jinsi 30-70% olivin va 30-70% piroksendan tashkil topgan (87-rasm). Ayrim hollarda shox aldamchisi magnezial biotit yoki flogonit, ma'danli minerallardan magnetit, xromit, qo'ng'ir pikotit va yashil pleonast uchrashi mumkin. Tog' jinsi peridotit strukturali bo'lib, olivinning piroksenga nisbatan idiomorf holda uchrashi xosdir. Ayrim peridotitning turlarida poykilito-pendotit strukturasi uchrashi mumkin. Unda bir necha olivinning donalarni piroksen qamrab oladi. Magnetitga boy bo'lgan peridotitlarga sideronit struktura xosdir.

Peridotit tarkibida uchragan mineralga qarab quyidagi turlarga bo'linadi. Piroksen monoklinal turdan (diopsid, avgit, diallag) tashkil topgan bo'lsa, u verlit deb nomlanadi. Rombik piroksenli peridotitning nomi *garsburgit*. Tog' jinsi tarkibida monoklinal hamda rombik piroksenlar uchrasa *lersolit* deyiladi. Rogovaya obmanka peridotit *shrisgeymit* deb nomlanadi. Ayrim hollarda slyudali va plagioklazli peridotitlar ham uchrashi mumkin.

Piroksenit qora rangli, o'zgargan turlari esa yashil tuslidir. U o'rta va yirik donali, bir tekis teksturali. Tog' jinsini tashkil qiluvchi asosiy minerallar rombik yoki monoklinal piroksen bo'lib, tarkibida ikkinchi darajali minerallardan rogovaya obmanka, olivin, biotit uchrashi mumkin (88-rasm). Aksessor minerallar magnetit, ilmenit, ayrim hollarda esa xromitdan tashkil topgan. Bu tog' jinsining tarkibida monoklin piroksendan diallag, rombik piroksendan esa gipersten, enstatit va bronzit uchraydi.

Kola yarim orolida bir mineralli egirinit aniqlangan. Bu yagona jins bo'lib, bitta ishqorli (natriyli) piroksendan tashkil topgan (Xetch va boshqalar, 1975).



87-rasm. Peridotit. Nik. +



88-rasm. Piroksenit. Nik. +

Gornblendit yashil, yirik donali, bir tekis teksturali tog' jinsi bo'lib, u ko'pincha shubhasiz, piroksenitning amfibolizatsiyalanishi hisobiga hosil bo'lgan (89-rasm). Amfibolizatsiya epimagmatik jarayon bo'lib, magmaning kristallanish davrida ajralib chiqqan qoldiq eritmalarning ta'sirida rivojlanadi. O'rolda va boshqa mintaqalarda piroksenitning asta-sekin gornblenditga o'tishi qayd qilinadi.

Gipabissal, effuziv va vulqonogen jinslar. Peridotit guruhining gipabissal turi pikrit va pikrit-porfirit, effuziv – meymechit va vulqonogen turi kimberlitdan iborat. Pikrit porfirit (90-rasm) ko'pincha gabbro guruhining gipabissal va effuziv turlari bilan majmua tashkil qiladi, kamroq peridotitlar bilan birga uchraydi. Tog' jinslari qora, zich, mayda donali bo'lib, olivin va piroksendan (avgit, gipersten) tashkil topgan. Ayrim hollarda



89-rasm. Gornblendit. Nik. +.



90-rasm. Pikrit porfirit. Nik. +.

uning tarkibida rogovaya obmanka, biotit va asos plagioklaz bo'lishi mumkin. Aksessor minerallardan magnetit, apatit va shpinel uchraydi. Pikrit-porfiritga birlamchi minerallar bo'yicha ikkilamchi minerallarning yuqori darajada rivojlanishi xosdir.

Meymechit birinchi marta Sibir platformasining shimolida Meymechit daryosi havzasida aniqlangan. Tog' jinsi qora rangli bo'lib, porfir teksturali. Porfirlar olivindan tashkil topgan, asosiy massa vulqon shishasidan iborat.

Kimberlit jinsini tashkil qiluvchi minerallar olivin, flogopit, bronzit, perovskit, pikotit, apatit, ilmenitdan iborat. Unda piroksenit, peridotit, dunit, eklogit va boshqa jinslarning bo'laklari uchrashi mumkin. Kimberlitlar trubkasimon tana hosil qiladi. U portlash trubkasini - diatermani tashkil qiladi. Ular chuqurda peridotit daykalari bilan qo'shiladi. Bu tog' jinslari katta geologik ahamiyatga ega bo'lib, yer qobig'i barqaror viloyatining (kraton) o'ziga xos mahsulidir. Portlash trubkalari Sibirning shimoliy-sharqida, shimoliy Kareliyada, Afrika va boshqa mintaqalarda mavjud.

Tog' jinslarining yer qobig'ida yotish sharoiti va hosil bo'lishi. O'ta asos tog' jinslari burmali viloyatlarda va platformalarda hosil bo'ladi. Burmali viloyatlarida ular ko'pincha uzun hamda burmali tektonik strukturalar bilan bog'langan bo'lib, linzasimon yoki tikka yotgan shaklni tashkil qiladi. Ular asosan olivin, piroksen tarkibli tog' jinslari bo'lib, asos va o'ta asos magmalarining yer qobig'ini bir necha marta yorib chiqishi jarayonida hosil bo'lgan murakkab tanalardir. Ularning uzun strukturalar bilan bog'langanligi asos va o'ta asos tog' jinslarining birgalikda rivojlanishiga olib kelgan. Ular yer po'stining ko'p qismida tarqalgan bo'lib, bir necha yuz kilometrgacha kuzatilgan.

MHD da O'rol platinali gabbro-piroksenit-dunit mintaqasi eng katta qambar bo'lib uning uzunligi 700 km, kengligi 10 km dan 30 kilometrgacha o'zgarib turadi. Xuddi shunday majmuadagi tog' jinslarining kichikroq mintaqalari Zakavkazyeda, Sayan tizmasida va boshqa joylarda ma'lum. Yirik peridotit mintaqasi AQSh da (Appalachi) kuzatilgan.

Ko'p mutaxassislar o'ta asos tog' jinslarining yirik tana va mintaqalari hosil bo'lishini mustaqil o'ta asos magmaning yer qobig'ini yorib chiqishi jarayonida hosil bo'ladi deb

tushuntirib, ularni giperbazit formatsiyaga kiritadilar. Bir necha marta yorib chiqqan magma o'zaro genetik bog'langan birlamchi magmatik qatlamsimon plutonlar tuzilishida ishtirok etadi. Ular lakkolit va lopolit shaklida uchraydi. Bu turdagi tana Kola yarim orolida rivojlangan. Klassik namuna shaklida janubiy Afrikadagi Bushvald platinali lakkolitni keltirish mumkin. U 25000 km² maydonni egallaydi.

O'ta asos tog' jinslari hosil bo'lishi yana bazalt magmasining gravitatsion differentsiatsiyalanishi bilan bog'langan. Olivin, piroksen va plagioklazning ketma-ket hosil bo'lgan donachalari magmatik kamera tubiga tushishi natijasida o'ta asos va asos tog' jinslari hosil bo'ladi. Bu genetik tur qadimiy platformalar rivojlanishining boshlang'ich bosqichlarida hosil bo'lib, differentsiatsiyalangan gabbro-norit intruziv formatsiyaga kiradi.

Olivinitni yirik qatlamlar komplekslarida fagat qatlam holda uchramasdan ulardan uzoqlashgan holda yana trubkasimon jism va daykalar ham hosil qiladi. Bunga misol qilib Bushvalddagi qatlamlangan kompleks lopolitidagi ko'p gorizontlarni kesuvchi olivinitning trubkasimon jismni keltirish mumkin (Xetch va boshqalar, 1975).

O'ta asos ishqorli jinslar karbonatit massivlarida o'ta asos va ishqorli jinslar birga uchraydi, ular magmatizm va tektonika bilan bog'langan geotektonik strukturalarning riftogen zonalarini bilan bog'langan. Massivlarning hosil bo'lishi o'ta asos bosqichining tugashi bilan platformalarda navbatdagi tektonik sikl faollashuvi uzoq vaqt davom etadigan yoriqlarning qaytadan tiklanishiga olib keladi. Bu yerda boshqa termodinamik va geokimyoviy sharoitda ishqorli magma o'choqlari paydo bo'ladi. U kristalli matrisadan ajralgandan so'ng yuqori mantiya va yer qobig'ida strukturalar va magmatik kanallardan ko'tarilgan.

Jinslarning kimyoviy tarkibi. Peridotit guruhiga kiruvchi tog' jinslarining kimyoviy tarkibi jins tashkil qiluvchi minerallar tarkibiga qarab keskin o'zgaradi. Bu guruh jinslari o'z miqdorda SiO₂ (40-43%) va yuqori darajada ko'p MgO (34-46%) uchrashi bilan boshqa magmatik guruh jinslaridan farq qiladi. Fe₂O₃ + FeO miqdori 10-12%, intruziv jinslar uchun ishqorlarning (Na₂O + K₂O), CaO o'z miqdorida (1%) uchrashi xosdir. Kimberlitda ko'p miqdorda CaO (5-7%) uchrashini karbonatizatsiya jarayoni rivojlanishi bilan tushuntirish mumkin. Al₂O₃ keng oralikda o'zgarib turadi (0,8-9,4%).

Foydali qazilmalari. O'ta asos tog' jinslari bilan ko'p foydali qazilma konlari genetik bog'langan. Bunga misol qilib xromit, titano-magnetit, talk, asbest konlarini keltirish mumkin. Kimberlitlar bilan bog'langan olmos konlari g'oyat katta ahamiyatga ega (MDHda - Yoqutiston, Afrikada-Pretoriya, Avstraliya).

Nazorat savollari

1. Peridotit guruh jinslarining abissal turlarini ta'riflab bering.
2. Peridotit guruh jinslarining gipabissal va effuziv turlarini ta'riflab bering.
3. Peridotit guruh jinslariga qanday mineral tarkib, struktura va tekstura xos?
5. Peridotit guruhi jinslari bilan qanday konlar bog'liq?
6. Peridotit guruhi jinslarini hosil bo'lish sharoitini tushuntirib bering.

1.10.6. Sienit-traxit guruhi

Bu guruhga kiruvchi tog' jinslari kam rivojlangan bo'lib, barcha magmatik tog' jinslari rivojlangan maydonning 0,6% egallaydi. Sienitlar kremniy kislotaning miqdoriga ko'ra ikki turga bo'linadi: 1. Kremniy kislotaga o'ta to'yingan - kvarsli sienitlar. Ular namunalarda sienitlarga o'xshash bo'lib mikroskopda ko'rganda shilfda kvarsni (15% gacha) uchratish mumkin. 2. Kremniy kislotaga to'yinmagan. Ularda kvars uchramaydi. Bu jinslarni Xetch va boshqalar (1975) uch turga bo'ladi: a) kaliyli dala shatli; b) kaliy-natriyli dala shpatli; c) natriyli plagioklazli.

Bu guruh jinslari normal (ohak-ishqorli) va ishqorli sienit qatorlariga bo'linadi. Ular ichida ishqorli turlari keng rivojlangan.

Abissal tog' jinslari. Normal sienitlar qizg'ish rangli, o'rta va yirik donali, ayrim hollarda porfirsimon yaxlit teksturali tog' jinsi (91-rasm). Uning ko'p qismi (60-70%) ishqorli dala shpatlaridan-ortoklaz, mikroklindan iborat. Plagioklaz (oligoklaz-andezin) tog' jinsining 10-30% ni tashkil qilishi mumkin. Rangli minerallar (20-30%) asosan rogovaya obmankadan iborat bo'lib, kamdan-kam biotit va piroksen uchraydi. Kvars sienitlarda oz miqdorda (5%) uchragani uch-



91-rasm. Sienit. Nik. +

hun uni faqat mikroskop ostida ko'rish mumkin. Aksessor minerallar apatit, sfen va titanit, magnetitdan iborat. Ikkilamchi minerallardan ishqorli dala shpatlarining o'zgarishi mahsuli bo'lgan pelitsimon minerallar, seritsit, xlorit, kalsit va boshqa minerallar uchraydi.

Ishqorli sienitlar asosan ishqorli dala shpatlaridan: kaliyli-ortoklaz, mikroklin, natryli-albit yoki kaliy-natryli-anortoklaz, pertit va mikroperitdan (80-95%) tashkil topgan. Kaliyli dala shpatlar va albit birga, yoki alohida uchrashi mumkin. Rangli minerallar (15-20%) ishqorli piroksen (egirin, egirin-avgit, egirin-diopsid) va ishqorli rogovaya obmankadan (arfvedsonit, ribekit, barkevikit), slyudalardan tashkil topgan. Slyudalardan biotit va lepidomelan uchraydi. Ishqorli sienitda aksessor minerallar sfen, siron, ortit, titanit, magnetitdan tashkil topgan. Tog' jinsining ayrim turlarida kvars uchrashi mumkin. Agarda kvarsning miqdori oshsa, ishqorli sienit bilan ishqorli granitning o'rtaqidagi jinsni granosienit deb ataladi.

Feldshpatoidli sienitlar bilan genetik bog'langan ishqorli sienitlarda nefelin, sodalit va kankrinit uchraydi. Jins tarkibida uchraydigan asosiy minerallarning belgilariga, strukturasining xususiyatlariga ko'ra ishqorli sienitlar bir necha turlarga bo'linadi: ishqorli kvarsli sienitni nordmarkit deb ataladi. Ishqorli sienitning tarkibida titanli lepidomelan, egirin-avgit, egirin, barkevikit, arfvedsonit va ekkermanit bo'lsa, pulaskit deyiladi. Anortoklazli ishqorli sienitni laurvikit, arfvedsonit va egirinli turini umptekit deb nomlanadi. Ishqorli sienitning ayrim turlarida dala shpati faqat albitdan tashkil topgan bo'lib, uni albitit deyiladi. Ayrim hollarda albitit natryli metasomatoz natijasida hosil bo'ladi.

Sienitlarning strukturasida odatda gipidiomorfli, porfirsimon va monsonitli. Monsonit strukturali jinslarda kaliyli dala shpatlari oxirida kristallanib plagioklaz va rangli minerallarni qamrab oladi. Dala shpatlari odatda tabletkasimon tuzilgan bo'lib, ular ko'pincha ma'lum tartib bilan joylashib traxitoidli tekstura hosil qiladi. Agarda kvars bo'lsa, u ksenomorf shaklga ega, boshqa minerallar oralig'ida joylashadi.

Sienitlar sekin-asta gabbro-diorit, granit va nefelinli sienitlarga o'tib boradi. Ularning oraliq jinslari quyidagilardan iborat: Gabbro – sienit yoki monsonit belgilari xosdir: plagioklaz labradordan, kamroq andezitdan tashkil topgan bo'lib, ularning miqdori kaliyli dala shpatning miqdoriga teng (30-35%). Rangli minerallar (35%) asosan rogovaya obmanka, biotit, kamroq gipersten va olivindan iborat. Aksessorlardan titanit, apatit va magnetit uchraydi. Jinsning strukturasida monsonitli.

Sienito-diorit sienitdan dala shpatlari orasida plagioklazning ko'proqligi bilan farq qiladi. U andezin yoki oligoklazdan iborat. Plagioklaz sienodioritda ko'pincha zonal tuzilgan. Rangli mineraldan yashil rogovaya obmanka uchraydi.

Granosienit sienitdan kvarsning ko'proqligi (10-20%) bilan farq qiladi.

Gipabissal jinslar. Gipabissal jinslar mikrosienit, sienit-porfir (asxit), sienit-aplit va sienit-pegmatit va lamprofirdan (diasxit) tashkil topgan.



92-rasm. Sienit porfirining strukturasi porfirli. Mik +

Mikrosienit va sienit-porfir (92-rasm) sienitdan mayda donaligi va porfir strukturaligidan tashqari dala shpatlari yuqori haroratli modifikatsiyasining (anortoklaz) nvojlanganligi bilan farq qiladi.

Sienit-aplit leykokratli tog' jinsi bo'lib, uning normal va ishqorli turi bor. Normal sienit-aplitda ishqorli dala shpatlari bilan birga nordon yoki o'rta plagioklaz uchrasa, ishqorli turida esa u uchramaydi. Ikkinchi darajali minerallarni kvars, feldshpatoidlar va rangli minerallar tashkil qiladi. Sienit-aplitlar mayda donali jins bo'lib,

strukturasi allotriomorf donali. Uning o'ziga xos turiga bostonit kiradi. Jins mayda donali bo'lib, unga bostonit struktura xosdir. Bostonit kaliyli dala shpatidan tashkil topgan, uning donalari ingichka, uzun, qirrali arrasimon ko'rinishga ega, ko'pincha ma'lum tartib bilan joylashadi.

Sienit-aplitlarni G.Rozenbush (1921) birinchi bo'lib o'rgangan bo'lib uni bostonit deb nomlagan.

Sienit – pegmatit yirik va gigant donali tog' jinsi. Uning tarkibida asosan dala shpatlari bo'lib, oz miqdorda rangli minerallar ham uchraydi.

Sienit-traxit guruhining melanokratli turini lamprofir tashkil qiladi. Ularning ikki turi mavjud. Minetta mayda donali, zich, ayrim hollarda porfirli tog' jinsi. Uning o'zgarmagan turi qora, nuragani qo'ng'ir rangli. Porfirilar biotitdan tashkil topgan. Tog' jinsi tarkibida ikkita asosiy mineral - idiomorf biotit va ksenomorf kaliyli dala shpati bor. Ikkinchi darajali minerallardan plagioklaz, rogovaya obmanka, kvars, aksessorlardan – apatit va magnetit uchraydi. Ko'pincha ikkilamchi minerallardan – xlont, kalsit, seritsit va pelit zarrachalari rivojlanadi. Odatda minetta ko'pincha o'zgargan bo'lib, uni diontning lamprofiri - kersantitdan ajratish qiyin.

Vogezitning tashqi ko'rinishi minettaga o'xshash. Asosiy rangli minerallardan qo'ng'ir yoki yashil rogovaya obmanka uchraydi. Dala shpatlari ko'proq kaliyli turidan tashkil topgan bo'lib, ozroq plagioklaz uchraydi. Aksessor minerallar apatit, magnetit va titanitdan tashkil topgan.

Lamprofirlarning strukturasi lamprofirli bo'lib, teksturasi bir tekis. Minetta va vogezit daykalar, ayrim hollarda normal sienit va granitlarda shlr hosil qiladi. Sienit va diorit guruhiga mansub lamprofirlar bir-birlariga asta-sekin o'tib boradilar.

Effuziv jinslar. Sienitlarning effuziv muqobili *traxit (kaynotip)* va *traxit-porfir (paleotip)*. Traxit och kulrang, traxit-porfir esa qo'ng'ir rangli. Effuziv tog' jinslari sienitlarga o'xshab normal va ishqorli turlarga bo'linadi.

Normal traxitlar fenokristallar sanidin, plagioklaz (№ 30-40), biotit, qo'ng'ir yoki yashil rogovaya obmanka, diopsid, giperstendan tashkil topgan. Tog' jinsida bitta yoki bir necha rangli minerallar uchrashishi mumkin.

Ishqorli traxitlarda plagioklaz uchramaydi, rangli minerallar ishqorli piroksen va amfiboldan (egirin, egirin-avgit, arfvedsonit, ribekit) tashkil topgan.

Traxitlarning asosiy massasida ko'proq kaliyli dala shpati bo'lib, uzun mikrolitlari oqim shaklida joylashadi. Asosiy massaning tuzilishi traxitlarga xos bo'lib, u traxit struktura

deb nomlanadi. Ayrim hollarda kaliyli dala shpatlarning mikrolitlari qisqa tabletkasimon ko'rinishga ega. Ko'ndalang kesimi izometrik shaklli. Bu ortofirli struktura deb nomlanadi.

Normal traxitlarning asosiy massasida ayrim hollarda ozroq plagioklazning mikrolitlari hamda piroksen, magnetit va apatit donachalari uchraydi. Bodomchalarda kvars-tridimit bo'lishi mumkin.

Ishqorli traxitning asosiy massasida sanidinning mikrolitlari bilan birga egirin va ishqorli amfibollar uchraydi. Ikkinchi darajali minerallardan ozroq magnetit, apatit, ayrim hollarda feldshpatoidlar bo'lishi mumkin.

Traxit-porfir traxitdan birlamchi minerallarnin o'zgarganligi bilan farq qiladi. Sanidin pelitlangan ortoklazga yoki pertitga aylanadi. Plagioklaz seritsitlanadi, rangli minerallar xlorit, aktinolit, karbonatlar, temir va titanning oksidlari bilan o'rin almashinadi.

Ishqorli sienitlarning effuziv paleotip turlari quyidagilarga bo'linadi: a) ortofirda (93-rasm) ishqorli dala shpatlaridan odatda ortoklaz uchraydi; b) keratofir yoki albitofirda ishqorli dala shtatlari asosan albitdan tashkil topgan bo'lib, ma'lum miqdorda mikroperitit yoki anortoklaz uchraydi. Keratofirlarga split va pikritlar bilan genetik bog'langanligi xosdir.

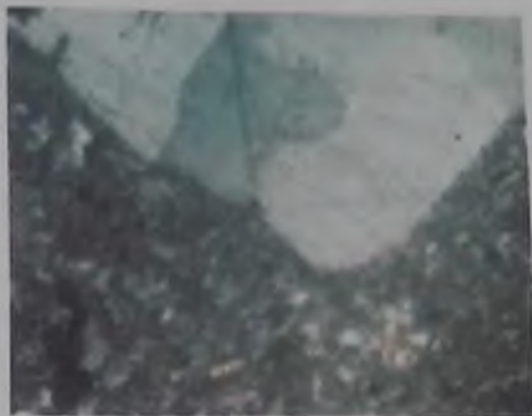
Jinslarning kimyoviy tarkibi. Sienit-traxit guruhiga mansub jinslarning kimyoviy tarkibi yetarli darajada doimiydir. SiO_2 miqdori 60% atrofida bo'lib, ular to'yingan o'rta jinslardir (10-jadval). Al_2O_3 miqdori 16-18% ni tashkil qiladi. Ishqorlar ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) normal sienitlarda 8-9%, ishqorli turlarida esa 11% atrofida. MgO ning miqdori normal sienitlarda 3% atrofida bo'lib, ishqorli turlarida esa kamayadi. Normal sienitlarda $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} - 4-5\%$, $\text{CaO} - 2-4\%$ bo'lib, ishqorli turlarida kamayadi. Monsonitlarda SiO_2 miqdori kamayadi, MgO , Fe_2O_3 , FeO , CaO esa oshadi.

Sienit-traxit guruhiga mansub tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatlari granit-liparitlarnikiga yaqinroqdir.

Tog' jinslarining yer qobig'ida yotish sharoiti va hosil bo'lishi. Normal sienitlar granit massivlarining chekka qismlarini tashkil qiladi, ayrim hollarda katta bo'lmagan mustaqil shtok va daykalar shaklida uchraydi.

Alohida rivojlangan sienit massivlari Ural tizmasida (yuqori Blagodat tog'larida) bor. Ularning egallagan maydongi 150-200 km^2 ga yetadi.

Ishqorli sienitlar nefelinli sienitlar bilan genetik bog'langan bo'lib, ular Uralda, Kola yarim orolida, Ukrainada, Sayan, Oltoy va O'rta Osiyoda tarqalgan. Monsonitlar gabbro, ishqorli gabbroidlar bilan birlashma hosil qiladi hamda kaliyga boy bo'lgan ishqorli jinslar bilan birga uchraydi.



93-rasm. Ortofir. Nik. +.

10-jadval

Sienit-traxit guruhiga kiruvchi jinslarning kimyoviy tarkibi

Oksidlar, %	Normal sienit	Ishqorli sienit	Monsonit	Traxit	Ishqorli traxit
SiO_2	58,65	61,86	55,38	60,68	62,63
TiO_2	0,86	0,58	1,12	0,38	0,62
Al_2O_3	16,38	16,91	16,58	17,74	17,06
Fe_2O_3	3,65	2,32	2,57	2,64	3,01
FeO	3,09	2,63	4,58	2,62	3,01
MnO	0,15	0,11	0,13	0,06	0,13
NgO	3,06	0,96	6,67	0,12	0,63
CaO	4,45	2,54	6,76	3,09	1,51
Na_2O	3,48	5,46	3,51	4,48	6,26
K_2O	4,79	5,91	4,68	5,74	5,37
P_2O_5	0,31	0,19	0,44	0,24	0,09
H_2O	1,13	0,58	0,60	1,26	0,71

Eslatma. 1) 1 – normal sienit, 2 – ishqorli sienit, 2) 3 – monsonit - Nokkolds, 1954. 4 – traxit, 5 – ishqorli traxit – Deli, 1933.

Traxit magmasi yopishqoq bo'lgani uchun traxit-bazalt lavasiga o'xshash kamdan-kam oqimni tashkil qiladi (Xetch va boshq., 1975) hamda gumbaz va daykalarni tashkil qiladi.

Sienitlarning yotish sharoiti va boshqa magmatik jinslar bilan bo'lgan munosabatiga qarab nordon hamda asos magmaning murakkab differensiatsiyalanishi va assimilyatsiya jarayonlari natijasida hosil bo'lgan degan fikrga kelishi mumkin. Bu jarayonlar birinchi holda jins qotayotgan joyda, ikkinchi holda chuqurlikda sodir bo'ladi. Chuqurlikda bo'lgan jarayonlar natijasida yuqoridagi sienit magmasi ko'tariladi va mustaqil sienit massivlari hosil bo'ladi.

Gabbro-sienit monsonit formatsiyasiga kiruvchi sienitlar yer qobig'ining barqaror qismlarida joylashgan bo'lib, tektonik yoriqlar bilan bog'langan holda uchraydi. Bu formatsiyaga kiruvchi sienitlar Kavkaz, Ural, sharqiy Sayan, Norvegiya va boshqa viloyatlarda keng rivojlangan. Granitlar bilan bog'langan klassik sienitlar Plaudada (Germaniya) kuzatilgan.

Traxitlar ikki xil muhitda hosil bo'ladi. Birinchisi kontinentdan uzoqda okean orollarini hosil qiladi. Masalan Atlantika okeanidagi Azorskiy, Vozneseniya va Svyataya Yelena va Tinch okeandagi – Gavayskiy. Ikkinchisi - kontinent regionida nftogen tektonika bilan bog'langan. Ikkala holatda ham traxit va unga yaqin jinslar orasida ozmi - ko'pmi o'xshashlik mavjud. Biroq miqdorlarning munosabati va ayrim turlarni yoshi bo'yicha ketma-ketligigida farq mavjud. Okean orollarida rivojlangan vulkanitlar orasida traxitlar kam rivojlangan bo'lib, bazaltlar vulkanitlarning asosiy qismini tashkil qiladi. Okean orollaridagi kabi kontinentda hosil bo'lgan traxitlarda ham kremnezyomga to'yinmaganlik xos. Traxitlar traxitli fonolitlar orqali sekin asta fonolitlarga o'tib boradi (Xetch va boshq., 1975).

Nefelinli sienitlar bilan genetik bog'langan ishqorli sienitlar Uralda, Kola yarim orolida, Ukraina, Sayan va Oltoyda rivojlangan. Alohida rivojlangan sienit massivlari O'rol tog'larida (Visokaya Blagodat) bor.

Foydali qazilmalar. Sienit-traxit jinslari bilan temir va mis ma'danlari bog'liq. Uralda (Visokaya Blagodat) bu ma'dan jinslari sienit massivi bilan ohaktoshning kontaktida joylashgan. Kiruna, Vara (Shvesiya) temir ma'dan viloyatida magnetit-apatit ma'dan intruziv orasida joylashgan.

Shimoliy Ontario va Kvebekda (Shimoliy Amerika) oltin ma'danlari sienit-porfirlarda joylashgan. Traxitlar bilan alunit koni bog'liq. Sienitlarning ayrim turlari va traxit qurilish materiallari sifatida ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Sienit-traxit jinslarning abissal turlarini aytib bering.
2. Sienit-traxit jinslarining gipabissal turlarini aytib bering.
3. Sienit-traxit jinslarining effuziv turlarini aytib bering.
4. Sienit-traxit guruh jinslariga qanday mineral tarkib, struktura va tekstura xos?
5. Sienit-traxit guruhi jinslari bilan qanday konlar bog'liq?
6. Sienit-traxit guruhi jinslarining hosil bolish sharoitini tushuntirib bering.

1.10.7. Nefelinli sienit-fonolit guruhi

Ishqorli tog' jinslari yer qobig'ida kam tarqalgan, ammo ular boy mineral tarkibga ega. Bu jinslarning juda ko'p turlari mavjud. Ishqorli granit va ishqorli sienitlarga yuqorida qisqacha ta'rif berilgan edi. Quyida kremnezyomga to'yinmagan va tarkibida feldshpatoidlar bo'lgan ishqorli jinslar yoritilgan. Mineral tarkibiga ko'ra feldshpatoidli jinslar uch guruhga bo'linadi:

1. Nefelinli sienitlar guruhi. Bu guruhga kiruvchi jinslarda rangsiz minerallarning asosiy qismini ishqorli dala shpatlari va feldshpatoidlar tashkil qiladi;

2. Dala shpatlarisiz feldshpatoidlar guruhiga kiruvchi jinslarda rangsiz minerallardan faqat feldshpatoidlar uchraydi,

3. Ishqorli gabbroidlar guruhi jinslarida feldshpatoidlar va ishqorli dala shpatlari bilan birga plagioklaz ham uchraydi.

Nefelinli sienit-fonolit guruhiga kiruvchi tog' jinslari yer yuzida kam rivojlangan bo'lib, ular butun magmatik jinslarning 1% ini tashkil qiladi. Ularning intruziv turlari effuzivlariga nisbatan ko'proq rivojlangan.

Nefelinli sienitlarning (94-rasm) tarkibida ishqorli dala shpatlari (65-70%) va feldshpatoidlarning (20%) birga uchrashi xosdir. Jins tarkibida ishqorli dala shpatlarining quyidagi turlari uchrashi mumkin; 1) sanidin yoki anortoklaz. Bu minerallar yuqori haroratli subvulqonik jinolarga xos; 2) ortoklaz-pertit gipabissal, nisbatan yuqori haroratli nefelinli sienitlarda uchraydi; 3) mikroklin mustaqil albit donalari bilan past haroratli intruzivlarda kuzatiladi va metasomatik genezisga ega bo'lgan jinslarga xosdir.



94-rasm. Nefelinli sienit. Nik. +.

Rangli minerallar (10-25%) ishqorli amfibollardan (arfvedsonit, gastingsit, kataforit) va ishqorli piroksenlardan (egirin-avgit, egirii-diopsid) tashkil topgandir. Ular yuqori haroratli genezisga ega bo'lgan jinslarga xos. Past haroratli bosqichda temirga boy bo'lgan slyuda, ribekit, turli amfibol va toza egirin hosil bo'ladi. Egirin uzun prizmatik yoki ksenomorf donalarni hosil qiladi. Ayrim hollarda uning uzun, ingichka kristallarini nefelinning yirik donalari qamrab oladi.

Aksessor minerallar turlicha, ularning miqdori odatda boshqa jinslardagiga qaraganda ko'pdir. Ular apatit, titanit, sirkon, ilmenit, flyuorit, shorlomit va titano-sirkono-silikatlardan (evkolit, evdialit, astrofillit, lamprofillit) tashkil topgan. Ulardan tashqari ikkinchi darajali minerallardan magmatik kalsit ham bo'lishi mumkin. Ikkilamchi minerallardan sodalit, kankrinit, analsim, seolit, liberit uchraydi.

Nefelinli sienitlarga tekstura va strukturaning barqaror emasligi xos, hattoki ular bir shtufda ham o'zgaradi. Ko'pincha jinslarda taksit, yo'l-yo'l, traxitoid, chiziqli, kamroq bir tekis tekstura uchraydi. Ularning strukturasida gipidiomorfdonali va allotriomorfdonali. Nefelin kaliyli dala shpatlaridan oldin, ayrim hollarda keyin kristallanadi. Albit doimo oxirida hosil bo'ladi. Mutaxassislarining fikricha albit magmatik bosqichdan keyin hosil bo'ladi. Rangli minerallar nefelininga qadar kristallanadi. Ayrim hollarda nefelin egirinning mikroskopik donalarini o'ziga qamrab oladi. Ko'pincha rangli minerallar rangsiz minerallardan keyin hosil bo'lib, ularning oralig'ida joylashadi (agpait struktura).

Ishqorli feldshpatoidli tog' jinslarini tashkil qiluvchi minerallar miqdorining barqaror emasligi, struktura va teksturasining tez o'zgarib turishi ularning ko'p turlarga bo'linishiga olib keladi.

Dala shpatlari miqdorining oshishi bilan dala shpatli urtit – melteygit va yuvit – malinit qatorlari hosil bo'ladi. Rangli minerallarning miqdori 25-30% dan oshmaydi.

Nefelinli sienitlarning ko'p turlari mavjud. Quyida ularning eng keng tarqalgan turlari berilgan:

Foyait nisbatan leykokratli nefelinli sienit bo'lib, tarkibida nefedin (20-25%), ko'p miqdorda dala shpati (55-57%), rangli minerallardan (10-15%) egirin, ishqorli amfibol

uchraydi. Kaliyli dala shpatining miqdori albitdan keskin ko'pdir. Tog' jinsini strukturasi gipidiomorfdonali, teksturasi ko'pincha traxitondli.

Xibinit yirik donali yashilsimon – kulrang tog' jinsi. U ishqorli dala shpatining (30-40%) cho'ziq leystsimon kristallardan to'g'ri burchakli nefelindan (30-40%) va rangli minerallardan (15-20%- egirin amfibollarning arfedsonit qatori) tashkil topgan. Xibinitga ma'lum miqdorda qizil rangli evdialitni uchrashi xosdir.

Miaskit slyudali nefelinli sienitdir. Tog' jinsining tarkibida 20% nefelin, dala shpatlardan ortoklaz, mikroklin albit uchraydi. Rangli minerallar asosan lepidomelandan tashkil topgan. Ayrim hollarda ishqorli amfibol uchrashi mumkin. Miaskitning strukturasi gneyssimon.

Mariupolitga dala shpatlaridan albitning uchrashi xos bo'lib, uning miqdori 50-70% ni tashkil qiladi. Nefelinning miqdori 15-20%. Rangli minerallardan asosan egirin uchraydi, ayrim hollarda lepidomelan va ishqorli amfibol bo'lishi mumkin. Aksessor mineral piroxlardan iborat.

Luyavrit yashilsimon – qora jins bo'lib, unga traxitoidsimon tekstura xosdir. Bu tog' jinsi nefelin (45-50%), mikroklin-pertit (25%) va rangli (25%) minerallar (egirin) ko'proq uchrashi bilan ajralib turadi. Aksessor minerallardan evdialit uchraydi.

Feldshpatoidli sienitlarning kankrinitli, sodalitli, analsimli va psevdoleytsitli turlari mavjud bo'lib, ular kam tarqalgan.

Gipabissal jinslar. Feldshpatoidli sienitlarning asxist turlarini nefelinli mikro-sienit va nefelinli sienit-porfir, diasxist turlarni esa nefelinli sienit-pegmatit va nefelinli sienit-aplit tashkil qiladi.

Nefelinli mikrosienitli turi tinguat deb ataladi. U afanitli mayda donali kulrang jins bo'li, dala shpati va nefelinning va egierinning uzun ingichka kristallaridan tashkil topgan. Oz miqdorda ishqorli amfibol va lepidomelan uchraydi.



95-rasm. Nefelinli sienit-porfir, Nik +

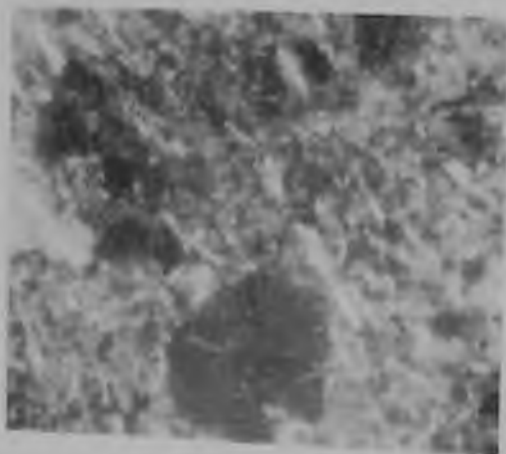
Nefelinli sienit-porfirga porfir struktura (95-rasm) xosdir. Porfirlarda ortoklaz, ayrim hollarda sanidin va nefelindan tashkil topgan bo'lib, asosiy massa egirin-avgit, ishqorli amfibol va dala shpatidan iborat.

Nefelinli sienit pegmatitda asxist jinslar orasida keng tarqalgan bo'lib nefelinli sienitlar massivida tomir va shir holida uchraydi. Tog' jinsi yirik donali bo'lib, unda nodir minerallar (evdialit, piroxlor, astrofillit, lamprofillit va boshqalar) ko'p uchraydi. Nefelinli sienit-aplitlar juda kam tarqalgan.

Effuziv jinslar. Feldshpatoidli sienitlarning effuziv muqobili minerallar quyidagi turlarga bo'linadi: nefelinli fonolit, leysitli fonolit va leysitofir.

Nefelinli fonolit och kulrang, qizg'ish, ayrim hollarda yashilsimon jins bo'lib, afir strukturali. Porfirlarda sanidin, nefelin, piroksen, ishqorli amfibollar, ayrim hollarda gayuin, nozean, sodalit uchraydi. Nefelinli fonolit porfirda sanidinning o'rniga ortoklaz, mikroklin, yoki pertit uchraydi. Tog' jinsida ikkilamchi minerallardan seolit, kaolinit, karbonat seritsit rivojlanadi.

Leysitli fonolitga (96-rasm) porfirlarda sanidin bilan birga leysitning uchrashi xosdir. Nefelin bu



96-rasm. Leysitli fonolit. Jinsning strukturasi fonolitli. Nik +

jinslarda faqat asosiy massada uchraydi. Rangli minerallar ishqorli piroksen va ishqorli amfibollardan tashkil topgan. Leysitofir leysitli fonolitdan feldshpatoidlardan faqat leysitning uchrashi bilan farq qiladi. Rangli mineral eierindan tashkil topgan bo'lib, u oz miqdorda uchraydi.

Tog' jinslarining yotish shakli va hosil bo'lish sharoiti. Nefelinli sienitlar katta bo'lmagan tanalarni-lakkolit, lopolit, shtoklarni tashkil qiladi. Ular planda yumolaq va ellipsoidal shakllarni hosil qiladi. Odatda ko'p massivlar konsentrik va qatlamsimon tuzilgan. Feldshpatoidli sienitlar ko'pincha murakkab massivlarning tuzilishida ishtirok etadi. Ular ishqorli sienit va ishqorli granitlar yoki ishqorli gabbroidlar bilan birlashma hosil qiladi.

Feldshpatoidli sienitlarga yer qobig'ining platforma qismida uchrashi ko'proq xosdir. Burmali viloyatlarida ular kamroq tarqalgan bo'lib, geosinklinal rivojlanishning oxirgi bosqichlari bilan bog'liq. Odatda nefelinli sienitlar yirik yer yoriqlari bo'ylab joylashadi. R.Deli ko'pincha nefelinli sienitlar karbonatli tog' jinslari bilan chegaralanganligiga e'tibor bergan. Ishqorli tog' jinslari provinsiyasi Hamdo'stlik davlatlarida, Kola yarim orolida, Uralda, Tuvada, Oloy-Turkiston tog'larida, chet elda Norvegiya, Grenlandiya, Braziliya, Janubiy Afrika va boshqa hududlarda ma'lum.

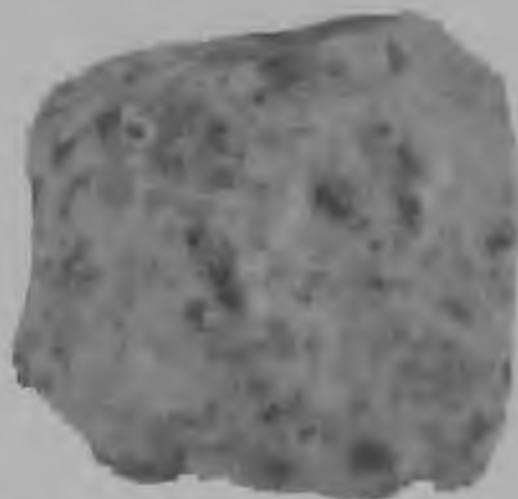
Nefelinli sienitlarning kam tarqalganligi normal qatorga mansub tog' jinslari bilan yaqin aloqada bo'lishidandir. Bu dalillarga asoslanib petrograflar ishqorli magmatik eritma ohakli ishqorli magmaning mahsuli bo'lishi mumkin degan fikrga kelishdi. Ishqorli magmaning hosil bo'lish sharoiti to'g'risida turli gipotezalar mavjud. Ularning har biri nefelinli sienitlarning geologik va mineralogik belgilariga asoslangan.

Jinslarning hosil bo'lishi to'g'risidagi assimilyatsion gipoteza ko'pchilik tomonidan tan olingan. Bu gipoteza R.Deli, S.Shend, D.S.Belyankin V.A.Kuznetsov va boshqa olimlar tomonidan ishlab chiqilgan.

R.Deli fikriga qaraganda ishqorli magma bazalt yoki granit magmasi karbonatli tog' jinslarini qamrab-eritib olinishi jarayonida desilikatsiyalanishi, kremnezyom miqdorining kamayishi natijasida hosil bo'ladi. Bu jarayon davomida kalsiy va magniyning metasilikatlari hosil bo'ladi, keyinchalik ular gravitatsion saralanish natijasida ajralib chiqadi. Qolgan magma kremnezyomga to'yinmaganligi uchun keyinchalik kristallanish davrida dala shpati o'rniga nefelin hosil bo'ladi. R.Delini ma'lumotiga ko'ra ishqorli tog' jinslarining 70% karbonatli jinslarining chekkasida joylashgan.

Kimyoviy tarkibi. Nefelinli sienitlarga ko'p miqdorda alyuminiy (Al_2O_3 – 20-29%), ishqorlar ($Na_2O + K_2O$ – 13-16%) va kamroq kremnezyomning (SiO_2 – 50-55%) uchrashi xosdir. Bular o'z navbatida dala shpatlari o'rniga feldshpatoidlar va ishqorli rangli minerallarning hosil bo'lishiga olib keladi. Temir va kalsiy miqdori keng chegarada o'zgarib turadi $Fe_2O_3 + FeO$ – 25-10%, CaO – 5-10%. Nefelinli sienit-fonolit guruhiga kiruvchi tog' jinslariga uchuvchan komponentlarning ko'p miqdorda uchrashi xosdir.

Foydali qazilmalar. Tarkibida nefelin bo'lgan tog' jinslari bilan apatit ma'danlari (97-rasm) bog'liq. Jahon ahamiyatiga ega bo'lgan apatit koni Kola yarim orolidagi Xibin intruzivi bilan bog'langan. Ishqorli jinslar bilan grafit, temir, siyrak-yer elementlarining konlari ham genetik aloqaga ega. Tog' jinsining tarkibida ko'p miqdorda nefelin va leysit uchrasa, u alyuminiy olishda, shisha va keramika sanoatida ishlatiladi.



97-rasm. Apatitlashgan nefelinli sienit.

1.10.8 Dala shpatlarisiz feldshpatoidli jinslar guruhi

Dala shpatlarisiz feldshpatoidlar ishqorli jinslar bilan ma'lum majmua hosil qilgani uchun ularni ayrim mutaxassislar nefelinli sienitlar guruhiga kiritsa (A.N. Zavaritskiy, 1955), ikkinchi guruh mutaxassislari esa ishqorli gabbroidlar guruhiga kiritishni taklif qiladilar (X. Vilyams, F.Dj. Terner, Ch.M. Gilbert, 1957).

Bu tog' jinslari feldshpatoidlar – nefelin, leysit, sodalit, melilitdan tashkil topgan bo'lib, dala shpatlari uchramaydi. Rangli minerallar ishqorli-yer va ishqorli piroksenlar, amfibol va biotitdan tashkil topgan.

Dala shpatlarisiz jinslar feldshpatoidlarning qaysi biri uchrashiga qarab to'rt: 1) nefelinli, 2) leysitli, 3) sodalitli, 4) melilitli turlarga bo'linadi. Intruziv jinslar orasida nefelinli, effuzivlar orasida esa leysitli tog' jinslari ko'proq tarqalgan.

Nefelinli abissal jinslar tarkibida rangsiz minerallardan asosan nefelin uchraydi. Rangli minerallar egirin, egirin-avgit, ayrim hollarda titanli avgit, ishqorli amfibol va biotitdan tashkil topgan. Bu guruh jinslariga aksessor minerallardan apatit, sfen, sirkon, evdialitning uchrashi xosdir.

Ayrim hollarda nefelinli tog' jinslarning tarkibida oz miqdorda dala shpatlari uchrashi mumkin. Agarda ishqorli dala shpati miqdori orta borsa, unda nefelinli tog' jinslari asta-sekin nefelinli sienitlarga, plagioklaz o'sha ishqorli gabbroidlarga o'tadi.



98-rasm. Urtit. Nik *

Tog' jinslarini tashkil qiluvchi nefelin va rangli minerallar miqdoriga qarab nefelinli jinslar quyidagi turlarga bo'linadi (98-rasm, 11-jadval).

Leysitli jinslar Tog' jinsi tarkibida rangsiz minerallardan asosan leysit, rangli minerallardan esa egirin-avgit, diopsid, egirin-diopsid uchraydi. Ikkinchi darajali minerallar olivin, biotit, nefelindan, aksessor minerallar apatit va sfendan iborat. Leysitli tog' jinsi turlaridan bin i t a l i t bo'lib, u 93% leysit, 3% egirin-avgit, 2% nefelin va 2% melanit, biotit, apatit va ma'danli minerallardan tashkil topgan.

Sodalitli jinslar tavit deb nomlanib, birinchi marta Kola yarim orolida topilgan. Uning tarkibida asosan sodalit va egirin, ozroq nefelin, kankrinit, evdialit uchraydi. Sodalitli tog' jinslari O'rta Osiyo sodalitli sienitlar bilan genetik bog'langan holda rivojlangan.

Melilitli jinslar kam rivojlangan bo'lib, alohida intruziv hosil qilmaydi. Ular Kola yarim orolida

birinchi marta topilgan bo'lib *teralit* deb nomlangan. Tog' jinsi tarkibi 45% gacha melilit, 20% nefelin, 20% slyuda uchraydi. Ma'danli minerallar, melanit, perovskit va kalsit oz miqdorda bo'lishi mumkin.

Gipabissal va effuziv jinslar. Bu tog' jinslarini iyolit-porfir, missurit, alyonitlar tashkil qiladi. Iyolit-porfir porfirsimon tuzilishga ega bo'lib, porfirlar nefelindan, asosiy massa esa nefelin va egirin-avgitdan tashkil topgan, ozroq miqdorda melilit uchrashi mumkin.

Missurit tog' jinsi tarkibi leysit (15-50%), avgit (35-50%) hamda olivin va biotitdan iborat.

Alyonit melilitli tog' jinslari turiga kirib, uning tarkibida 30% dan melilit va biotit hamda avgit, olivin, montichellit va magnetitlar uchraydi.

11-jadval

Dala shpatlarisiz feldshpatoidli tog' jinslarining tarkibiy qismi

Tog' jinsi	Nefelin %	Rangli mineral %
Urtit	100-75	0-25
Iyolit	75-45	25-55
Melleygit	45-15	55-85
Yakupirangit	15-10	85-90

Bu turdagi effuziv tog' jinslari *nefelinit*, *leysit*, *nozemit*dan tashkil topgan. Ular porfir strukturali bo'lib, porfirilar feldshpatoidlardan, piroksen va olivindan tashkil topgan. Tog' jinsining asosiy massasi tarkibida asosan mikrolitlar, ayrim hollarda vulqon shishasi uchrashi mumkin.

Nazorat savollari

1. Nefelinli sienit-fonolit jinslarining abissal turlarini aytib bering.
2. Nefelinli sienit-fonolit jinslarining gipabissal turlarini aytib bering.
3. Nefelinli sienit-fonolit jinslarining effuziv turlarini aytib bering.
4. Nefelinli sienit-fonolit guruh jinslariga qanday mineral tarkib, struktura va tekstura xos?
5. Nefelinli sienit-fonolit guruhi jinslari bilan qanday konlar bog'liq?
6. Nefelinli sienit-fonolit guruhi jinslarining hosil bo'lish sharoitini tushuntirib bering.

1.10.9. Ishqorli gabbroidlar guruhi

Ishqorli gabbroidlar guruhiga kiruvchi tog' jinslari kam rivojlangan bo'lsada muhim petrologik ahamiyatga ega. Ishqorli tog' jinslari ishqorli provinsiyalarning murakkab differentsiatsiyalangan kompleksi boshlang'ich fazasi shaklida namoyon bo'lib, massivning asosiy qismini tashkil qiladi. Massiv hosil bo'lishining keyingi fazalarida ular assimilyatsiyaga va metamorfizmga uchrashi mumkin. Murakkab kompleks hosil bo'lish jarayonining oxirgi fazalarida nefelinli sienitlar, iyolit-melteygitlar yoki kvarzli sienitlar hosil bo'ladi.

Abissal tog' jinslari. Teralit (sinonimi nefelinli gabbro) tog' jinsining asosiy qismini asos plagioklaz va nefelin tashkil qiladi. Ayrim hollarda analsim, sodalit uchraydi. Jins tarkibida ozroq miqdorda ishqorli dala shpatlari – ortoklaz, anortoklaz va mikroklin uchraydi. Rangli minerallar titan-avgit, egirin-avgit, egirin-diopsid, rogovaya obmanka, barkevikit, biotitdan iborat, aksessorlar esa apatit, sfen va magnetitdan tashkil topgan.

Esseksit (sinonimi-ishqorli gabbro, nefelinli monsonit). Esseksit teralitdan feldshpatoidlarning kamroq (5-12%) uchrashi bilan ajralib turadi. Rangli minerallar titan-avgit, egirin-avgit, rogovaya obmanka, barkevikit va biotitdan, aksessor minerallar apatit, sfen va magnetitdan tashkil topgan.

Teralit va esseksitlarning strukturalari monsonitli, gipidiomorf donali, gabbro-ofitli, teksturalari esa bir tekis va taksitlidir.

Gipabissal va effuziv tog' jinslari. Asxist – tog' jinslariga esseksit-porfir, teralit-porfir, esseksit, diabaz, teralit-diabaz va teshenitlar kiradi. Esseksit-porfir va teralit-porfir jinslari esseksit va teralitlardan porfir strukturalari bilan farq qiladi. Esseksit-diabaz, teralit-diabazlar esa abissal tog' jinslaridan ofit strukturalari bilan ajralib turadi. Teshenit jinsi tarkibida asos plagioklaz (labrador), analsim, barkevikit, titan-avgit va ma'danli minerallar uchraydi.

Diasxist tog' jinslarini *kamptonit* va *monchikit* tashkil qiladi. Bu jinslar qora, to'q kulrang, porfir strukturali. Kamptonit mayda donali lamprofir turkumidagi jins bo'lib, plagioklaz (andezin-labrador) va barkevikitning prizmatik kristallaridan iborat. Ayrim paytlarda titan-avgit yoki egirin agregatlari uchraydi. Bu minerallar tog' jinsining asosiy qismini tashkil qiladi. Fenokristallar barkevikit va titan-avgitdan yoki avgit, biotitdan tashkil topadi, ayrim hollarda olivin ham uchrashi mumkin.

V.E.Tryoger ma'lumotlariga qaraganda kamptonit tarkibida plagioklaz bilan ortoklaz ma'lum birikma hosil qiladi. Plagioklaz agregat yadrosini tashkil qilib, uning atrofida ortoklaz joylashadi.

Monchikit porfir strukturali bo'lib, porfirlarda fenokristallar avgit, olivin, barkevikit va kamroq biotitdan tashkil topgan. Asosiy massa to'q kulrang bo'lib, rangsiz yoki qo'ng'ir izotrop moddadan va barkevikitning mikrolitlaridan, ozroq avgitdan, kamdan-kam biotitdan tashkil topgan. Rozenbush (Gunter, Rozenbush, 1890) fikriga qaraganda izotrop modda

vulqon shishasidan iborat. Pirsonning (1986) kuzatishiga qaraganda monchikit-porfirning asosiy massasi analsimdan tashkil topgan.

Ishqorli gabbroidlarning effuziv muqobili tefrit va tefrito-bazaltdir. Bu jinslar qora bo'lgani uchun ko'pincha ularni bazaltlardan ajratib bo'lmaydi. Tefritlarning mineral tarkibi teralitlarga to'g'ri keladi. Jins tarkibida asosan olivin, avgit, eginn-avgit, asos plagioklaz, leysit va nefelin uchraydi. Asosiy massadan yuqorida qayd qilingan minerallarning mikrolitlaridan tashqari sanidin va vulqon shishasi uchrashi mumkin. Jinsning tarkibida ko'p miqdorda olivin uchrasa, u olivinli tefritni deb ataladi. Tefrito-bazalt bazalt bilan tefrit orasidagi tog' jinsidir.

Jinslarning kimyoviy tarkibi, yotish shakli va hosil bolish sharoiti. Ishqorli gabbroid guruhiga kiruvchi tog' jinslarining kimyoviy tarkibi kremnezyom, temir, kalsiy va magniy miqdoriga ko'ra gabbro-bazaltlar tarkibiga yaqin bo'lib, ulardan ishqorlarning ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - 7-10\%$) ko'pligi bilan farq qiladi.

Ishqorli gabbroidlar ishqorli nefelinli sienitlar bilan murakkab massivlar tuzilishida ishtirok etadi, ayrim hollarda alohida shtok va daykalardan iborat. Bu guruhga kiruvchi tog' jinslar Kola yarim oroli, Aldan, Qozog'iston va Tyan-Shandagi ishqorli jinslar kompleksining muayyan qismini tashkil qiladi.

Ishqorli gabbroidlarning effuziv turlari katta bo'lmagan oqim va daykalar hosil qiladi. Ayrim hollarda esa vulqonlarning o'zagini to'ldiradi.

Ishqorli gabbroidlarning hosil bo'lish sharoiti nefelinli sienitlarning hosil bo'lish sharoitiga o'xshash bo'lib, o'zaro genetik bog'liq.

Nazorat savollari

1. Ishqorli gabbroid guruhi jinslarining abissal turlarini aytib bering.
2. Ishqorli gabbroid guruhi jinslarining gipabissal va effuziv turlarini aytib bering.
3. Ishqorli gabbroid guruhi jinslariga qanday mineral tarkib, struktura va tekstura xos?
4. Ishqorli gabbroid guruhi jinslarga qanday mineral tarkib xos?
5. Ishqorli gabbroid guruhi jinslariga qanday struktura va tekstura xos?
6. Ishqorli gabbroid hosil bo'lish sharoiti qanday bo'ladi?

1.11. Magmatik jinslar har xilligining sabablari

Magmatik jinslarni o'rganish shuni ko'rsatadiki, ularning kimyoviy va mineralogik tarkiblari bir-biridan farq qiladi. Bunga qaramasdan magmatik jinslar asosan 30-40 xil tog' jinslaridan tashkil topgan. Har xil magmatik tog' jinslari magmaning maxsus turlaridan hosil bo'lgan deb bo'lmaydi. Chunki ko'pchilik magmatik jinslar bir magmatik intruzivda ma'lum majmua tashkil qilib, bir-birlariga asta-sekin o'tib boradilar. Shu sababli petrograf olimlar «Magma yerning qaysi qismida paydo bo'ladi va magmatik tog' jinslari necha xil magmaning mahsuli?» degan savollar ustida munozara olib bormoqdalar.

Taxminlarga ko'ra magma yer qobig'ining chuqur qismlarida (50-80 km) qattiq kristallik massasining vaqti-vaqti bilan suyuqlanishidan hosil bo'ladi. Suyuqlanish sabablari unchalik aniq emas.

Ko'pchilik mutaxassislar yer qobig'ida bir tekis tarqalmagan radioaktiv elementlar ta'sirida haroratning oshib ketishi hisobiga qattiq massa suyuqlanib, magma hosil bo'ladi deb tushuntiradilar.

Ayrim mutaxassislar fikricha, o'ta chuqur yer yoriqlarining hosil bo'lishi bosimning keskin kamayishiga olib keladi. Bu esa o'z navbatida termodinamik muvozanatning buzilib qattiq massaning suyuqlanishiga olib kelishi mumkin, deb faraz qilinadi.

Yer qobig'ining chuqur qismlaridan ko'p vaqt davomida issiqlik oqim ko'tarilishi ma'lum joyda qattiq massaning suyuqlanishiga olib keladi degan tahminlar ham bor.

Keyingi vaqtda olib borilgan kuzatishlar bazalt, granit va peridotit magmalarining borligini asoslab berdi. Tog' jinslari majmuasini, ularning petrografik xususiyatlarini o'rganish hamda eksperimental tajribalar shuni ko'rsatadiki, muayyan fizik-kimyoviy jarayonlar ta'sirida birlamchi magma suyuqligi turlichaligi har xil tarkibli tog' jinslarining hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Bu jarayonlar differensiatsiya, assimilyatsiya va gibridizatsiyadir.

Magmaning differensiatsiyalanishi. Magmani differensiatsiyalanishi deb magma suyuqligining har xil tarkibli fraksiyalarga bo'linish jarayoniga aytilib, ulardan har xil kimyoviy va mineralogik tarkibli tog' jinslari hosil bo'ladi. Differensiatsiya jarayonida bitta magmatik formatsiyaga kiruvchi ma'lum majmual magmatik jinslar hosil bo'ladi.

Magmaning differensiatsiyalanishi har xil sharoitda sodir bo'lish mumkin. Differensiatsiya magmaning yuqoriga ko'tarilganiga qadar, ya'ni kristallar hosil bo'lishiga qadar sodir bo'lish mumkin. Uni kristallanishgacha bo'lgan differensiatsiyalanish deyiladi. Magmaning differensiatsiyalanishi kristallanish davrida ham sodir bo'ladi. Bu kristallizatsion differensiatsiyalanish deb ataladi.

Kristallanishgacha bo'lgan differensiatsiya likvatsiya natijasida sodir bo'ladi. Magmaning bir-biriga qo'shilmaydigan qismlariga ajralib ketishi *likvatsiya* deb aytiladi. F.YU.Levinson-Lessing, R.Deli va boshqalar bu taxminni isbot qilish uchun domna pechkasida erib turgan massaga qo'shimcha komponentlarni qo'shib, haroratni ozgina pasaytirganida uning ikki qismga – shlak va shteynga ajralishini misol qilib ko'rsatadilar. Eksperimental tajribalar shuni ko'rsatdiki, magmatik tog' jinslarining tarkibiga yaqin bo'lgan quruq silikat eritmada likvatsiya sodir bo'lmay (J.Greyga), unda uchuvchan komponentlar bo'lgan paytdagina magma qismlarga bo'linadi (D.P.Grigoryev). Sulfid ma'danli magmatogen konlarni o'rganish ma'danlar magmaning likvatsiya jarayoniga vujudga kelishi natijasida hosil bo'lishini ko'rsatdi. Sulfid eritma og'ir tomchi shaklida magmadan ajralib chiqib, magmatik kamera tubiga tushib to'planadi.

Magmada elementlarning qayta taqsimlanishi diffuziya natijasida kechadi. Bu jarayon og'irlik kuchi ta'sirida sodir bo'ladi. Magmatik kameraning chekka qismi o'rta qismiga nisbatan tez soviydi. Elementlar harorat gradiyenti hisobiga ham qayta taqsimlanadi (Sori tamoyili).

Magma moddalarining qayta taqsimlanishida ma'lum vazifani suv bajaradi. Suv ta'sirida suyuq magma differensiatsiya sodir bo'lishi mumkin (V.Kennedi). Suv ta'sirida magma moddalarining qayta taqsimlanish davrida magmatik kamerada kimyoviy potensial har doim bir xil qoladi. Natijada suv, ishqorlar va boshqa elementlar magmaning past bosim va past haroratli qismlarida to'plana boshlaydi.

Shuni aytib qo'yish kerakki, ko'p miqdorda tog' jinslarining hosil bo'lishida likvatsiya jarayoni muhim ahamiyatga ega emas.

Magmaning kristallizatsion differensiatsiyalanishi. Bu nazariya asoschisi N.Bouendir. U eksperimental ma'lumotlarga va geologik kuzatishlarga asoslanib magmaning kristallizatsion differensiatsiyalanish nazariyasini yaratdi.

Magmatik jinsni tashkil qiluvchi minerallar bir vaqtda kristallanmaydi. Ular ma'lum tartib bilan reaksiya qatorlarga muvofiq hosil bo'ladilar. Kristallanish harorati yaqin bo'lgan minerallar kristallanishi bir vaqtda fraksiyalanib hosil bo'lishi mumkin. Fraksiyalanib kristallanganda bir magmadan har xil tog' jinslari paydo bo'lishi mumkin.

N.Bouen bazalt magmasini o'rganib, undan har xil magmatik tog' jinslari hosil bo'lishi mumkin, degan xulosaga keldi. Bazalt magmasi fraksiyalanmasdan kristallanganda olivin, piroksen, plagioklaz va magnetit hosil bo'ladi.

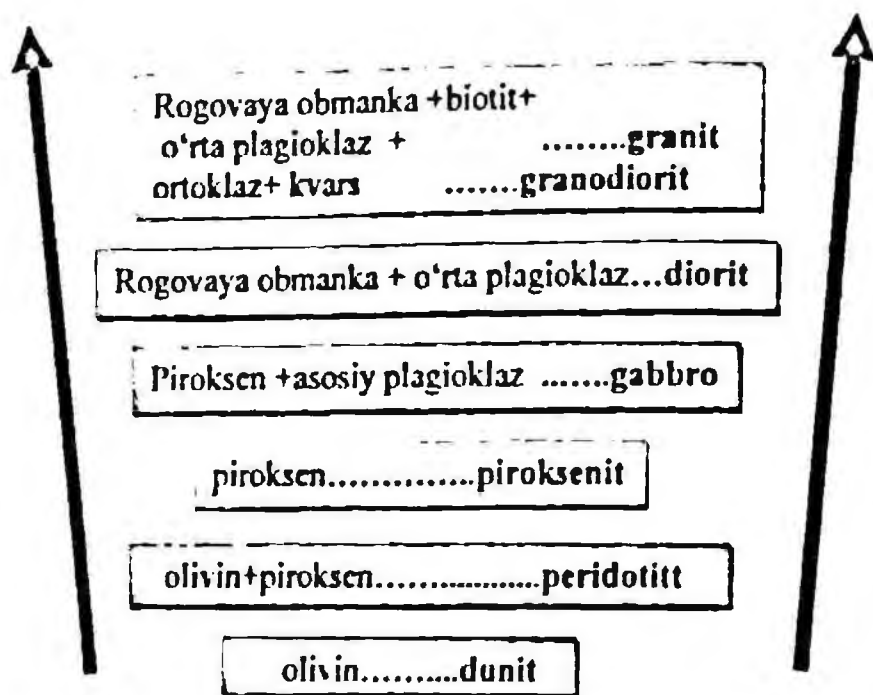
Magmadan kristallar quyidagi sabablarga ko'ra ajralib chiqadi:

- 1) magmaning tekis sovimasligi moddalarning diffuziyalanishiga olib kelishi;
- 2) tektonik kuchlar ta'sirida magma suyuqligining kristallardan siqib chiqarilishi;
- 3) suyuq-

likning kristallardan ajralib atrofdagi jinslarga siljib (fil'trasiya) chiqib ketishi; 4) og'irlik kuchi ta'sirida minerallarning ajralishi.

Bazalt magmasidan gravitatsion kristallanish jarayonida har xil tog' jinslari hosil bo'lishi N.Bouen ishlarida to'la bayon qilingan. Birinchi bo'lib olivin kristallanadi, uning zichligi katta bo'lganligi uchun magmatik kamera tubiga tushadi. Keyinchalik piroksen va asos plagioklaz ajralib chiqadi. Natijada olivinli, olivin-piroksenli, piroksenli va piroksendala shpatli tog' jinslari hosil bo'ladi. Yuqorida keltirilgan minerallarning kristallanishi jarayonida magmada magniy va temir miqdori kamayadi, ishqorlar va kremnezyom miqdori esa oshadi. Natijada magmatik tananing yuqori qismlarida o'rta (diorit), keyin nordon (granodiorit va granit) tog' jinslari hosil bo'ladi.

Magmadan ajralib chiqqan minerallar magmatik kameraning tubiga cho'kib jins hosil qiladi (99-rasm).



99-rasm. Bazalt magmasi hisobiga Bouen qatori bo'yicha magmatik jinslarning hosil bo'lish sxemasi.

N.Bouen fikricha barcha magmatik jinslar yagona bazalt magmasidan hosil bo'lgan. F.Yu.Levinson-Lessing birlamchi ikkita magma mavjud degan taxminni rivojlantirgan. U bunga dalil qilib granitlarning bazaltlarga nisbatan keng rivojlanganligini ko'rsatadi. Uning hisobi bo'yicha yirik granit massivlari bazalt magmasi differensiyalanishining mahsuli bo'la olmasligini ko'rsatadi.

Keyinchalik A.Xolms tomonidan birlamchi uchta-bazalt, granit va periodotit magmalari borligi to'g'risida taxminni ilgari surdi. U o'z taxminini quyidagi ikki omil asosida rivojlantirdi: 1) geosinklinal zonalarda o'ta asos tog' jinslarining uzoqqa cho'zilgan mintaqalari mavjud bo'lib, ular asos jinslar bilan bog'lanmagan holda rivojlangan; 2) har xil kelib chiqishga ega bo'lgan o'ta asos tog' jinslarining kimyoviy tarkibi o'ziga xos xususiyatlari bilan ajralib turadi.

Assimilyatsiya va gibrizatsiya. Assimilyatsiya deb magmaning atrofdagi tog' jinslarini to'liq o'zlashtirib olish jarayoniga aytiladi. Assimilyatsiya jarayoni sodir bo'lishi uchun yuqoriga yorib chiqqan magmaning harorati yuqori, atrofdagi tog' jinslarini suyuqlantirish uchun yetarli bo'lishi kerak.

Magma atrofidagi tog' jinslarini o'zlashtirib olish oqibatida magmaning kimyoviy tarkibi o'zgaradi, bu o'z navbatida har xil tog' jinslari hosil bo'lishiga olib keladi. Agar atrofdagi tog' jinslari bilan magmaning kimyoviy tarkibi keskin farq qilsa, bu jarayon yaqqol rivojlanganligini ko'rish mumkin. Agar bazalt magma kvars-dala shpatli tog' jinsini o'zlashtirib olsa, massivning o'rta qismi gabbroidlardan tashkil topadi. Gabbroidlar asta-sekin diorit, granodiorit orqali plagiogranitlarga o'tib boradi. Granit magmasi karbonatli jinslarni o'zlashtirib olishi ishqorli tog' jinslarining hosil bo'lishiga olib keladi.

Ishqorli tog' jinslari, odatda, yer qobig'ining rivojlanishidagi alohida sharoitda hosil bo'ladi. U asosan platforma hududlari bilan bog'langan bo'lib, effuziv va intruziv holida namoyon bo'ladi. Ayrim hollarda ishqorli jinslar shu hududlarda rivojlanadi. Bunga misol qilib Urolning Ilmen tog'larida va O'rta Osiyoning Oloy va Turkiston tog'larida rivojlangan ishqorli jinslarni keltirish mumkin. Bu jinslarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri jins tarkibida kalsitning bo'lishidir.

Delining ma'lumoti bo'yicha nefelinli sienitlarning 70% ohaktoshlar bilan birga uchraydi. Deli nefelinli sienitlar magmaning ohaktoshlarni eritishi natijasida hosil bo'lganligi to'g'risidagi konsepsiyani yaratdi. Uning fikricha, boshlang'ich bazalt magmasining intruzivlari atrofidagi karbonatli jinslarni eritib olib, CaO va CO_2 bilan boyiydi. Keyingi birikma magmadagi uchuvchan komponentlarga qo'shiladi. Agar sistema yopiq bo'lsa, magma o'chog'ida kristallanishning oxirida CO_2 kalsitning hosil bo'lishiga olib keladi. Magmada CaO miqdorining oshishi avgit tarkibli piroksen guruhining og'ir minerallarining hosil bo'lishiga olib keladi. Natijada ohaktoshni eritib olish hisobiga boyigan magmadagi barcha CaO va birlamchi bazalt magmasidagi MgO (FeO) bog'langan bo'ladi. Solishtirma og'irligi katta bo'lgan minerallar magma havzasining pastki qismiga tushib, u yerda asos jinslar yoki eritmani hosil qiladi. Magmaning chekka qismida SiO_2 miqdori CaO va MgO lar bilan birikma hosil qilishi hisobiga kamayadi.

Deli fikricha bazalt magmasining kristallanishi natijasida qoldiq magma hisobiga granit eritmasi hosil bo'ladi. SiO_2 ning chiqib ketishi hisobiga granitning o'rnida ishqorli jinslar hosil bo'ladi. Magmaning 25% SiO_2 ni yo'qotishi hisobiga jarayon ishqor sienitlar yoki nefelinli sienitlar hosil bo'lishiga olib keladi. Shuning uchun, tabiiyki, ishqorli jinslarda CaCO_3 dan tashqari granitlar bilan ohaktoshlarning chegarasida hosil bo'ladigan oddiy minerallar ham uchraydi. Nefelinli sienitlarda, ayrim hollarda, andradit-grossulyar, ohakli va temir-glinezyomli granatlar hosil bo'ladi. Bunga misol qilib Baykaldagi Svyatostnosdagi jinslarni keltirish mumkin. Ayrim hollarda nefelinli sienitlarda kontakt minerallariga xos bo'lgan vollastonit uchraydi. Shunday qilib, Delining fikricha ishqorli jinslar bazalt magmasining ohaktoshlarni assimilyatsiya qilish jarayonida SiO_2 miqdorini kamayishi hisobiga hosil bo'ladi.

Keyinchalik, Shend shu narsaga e'tibor berganki, ishqorli jinslar asos jinslarga nisbatan ko'proq granitlar bilan majmua tashkil qiladi. Bu Ilmen tog'larida, Kanadada va boshqa hududlarda uchraydi. Shu sababli Shend (1928) va A.E.Kuznetsov (1956) taxmin qildilarki, ishqorli jinslar granit magmasining ohaktoshlar bilan reaksiyasi natijasida sodir bo'ladi.

Uchinchi nuqtayi nazar Smitga tegishlidir. U ishqorli tog' jinslari har doim uchuvchan komponentlarga - mineralizatorlarga boy ekanligiga e'tibor berdi. Ular magmaning sovish jarayonida uchib ketsa ham, bir qismi tog' jinslarida OH, F, Cl, CO_2 va boshqalarni tutib turuvchi mineral holida uchraydi. Mineralizatorlar va kamyob elementlar ishqorli magmaning qoldiq xarakterga egaligini bildiradi. Shu sababli Smit ishqorli jinslar yer qobig'ida bosimining kuchli o'zgargan joyida hosil bo'ladi degan fikr bildirgan. Bu

platforma hududlariga xos bo'lib, ko'proq tizma tog'lar yaqinida ro'y beradi. Platformalarda surilib kelayotgan burmalar hisobiga kuchlar oshadi, yer yoriqlari hosil bo'ladi. Yer yonqlari bo'ylab ishqorli magma ko'tariladi. Smitning fikriga ko'ra asosiy rolni uchuvchan komponentlar o'ynaydi. Ular magma bilan birga yuqoriga ko'tariladi.

Uchuvchan komponentlar ko'pligi ishqorli magmaning differentsiatsi yallanishiga katta yordam beradi. Nefelinli sienitlarning boshqa ishqorli jinslar bilan majmua hosil qilishi muhim ahamiyatga ega. Masalan, olivinli bazaltlar, traxitlar, fonolitlar bilan. Ular olivinli bazalt-bazalt-andezit-datsit-riolit komplekslaridan farq qiladi. Shuning uchun petrograflar ishqorli jinslarni olivinli bazaltlarning differentsiatsiyasi bilan bog'laydi. Magmaning o'zida esa kremnezyom miqdori kam bo'lgan.

Bouen olivinli bazaltlar oddiy bazalt magmasining differentsiati bo'lib, olivinli kristallar ajralib chiqib, chuqurroq qismiga tushishi natijasidir, deb tushunadi. Ayrim mutaxassislarning fikriga ko'ra, olivinli bazaltlar birlamchi bazalt magmasining turidir deb biladi. Plato bazaltlar birlamchi SiO_2 bilan boyigandir. SiO_2 ning birlamchi magma tarkibida birmuncha boyiganligi uning komponentlari nordon massivlarni eritib olishni natijasidir deydlar. Okeanlarning markaziy qismlaridagi tog' jinslari (Tinch okeani akvatoriyasida) olivinli bazaltlar, andezitlar asosiy jinslarga nisbatan SiO_2 bilan to'yinmagan traxitlar va nefelinli sienitlar bilan bog'liq, orollar yoylaridagi lavalardan farqli o'laroq, Tinch okeanini halqa ravishda o'rab olgan qismda andezitlar bazaltlardan ko'proqdir. Ular andezit chizig'ini tashkil qilgan bo'lib, okean majmuasi kontinental majmualardan ajratib turadi.

M.V.Borodayev ma'lumotlariga ko'ra O'roldagi Berezovsk konida asos jinslarining orasida uzuq granit-porfir daykasi kuzatuladi. Granit magmasining atrofdagi jinslarni eritib olishi natijasida unda SiO_2 kamaygan. Natijada granit-porfir sekin-asta nefelin tarkibli jinsga o'tib borgan.

Agar magmaning harorati yetarli darajada yuqori bo'lmasa, atrofdagi tog' jinslarini to'liq o'zlashtirib olmaydi, ularning ksenolitlari - qoldiqlari saqlanib qoladi. Bu jarayon gibrizatsiya deb atalib, hosil bo'lgan jinslarni gibriddi jinslar deyiladi.

Nazorat savollari

1. Magmaning differentsiatsiyanishi sababini tushuntirib bering.
2. Kristallanishgacha bo'lgan differentsiatsiya sababini tushuntirib bering.
3. Magmaning kristallizatsion differentsiyanishini tushuntirib bering.
4. Assimilyatsiya va gibrizatsiya jarayonlarini tushuntirib bering.

1.12. Magmatik jinslarning hududlarda va vaqtda tarqalishi. Petrografik provinsiyalar va magmatik formatsiyalar to'g'risida tushuncha

Magmatik tog' jinslari vaqt davomida oqib chiqqan materiallar va intruzivlar tarkibi sekin-asta nordonlashib boradi, ayrim hollarda magmatik faoliyatidagi boshlang'ich tarkibi qaytariladi. Jarayonlar bir xil bo'lmaydi. U tektonik sharoitga va tog' jinslarining qonuniy majmuasiga bog'liq. Qonuniy majmualarning aniqlanganligi petrografik provinsiya tushunchasining paydo bo'lishiga olib keldi. Har xil hududdagi tog' jinslarining bir-biriga yaqinligi, ularning kimyoviy tarkibi, umumiy xislatlaridan ko'rish mumkin. Magmatik tog' jinslari tarkibiga ko'ra quyidagi petrografik provinsiyalarga bo'linadi: kaliyli, natriyli va ishqoriy-yerli.

Magmatik jinslarni to'liq o'rganish shuni ko'rsatdiki, MXD da va chet ellarda petrografik provinsiyalar keng rivojlangan. Misol qilib Kola yarim orolidagi ishqorli provinsiyalarni, Shimoliy Uroldagi mashhur asos va o'ta asosli jinslar provinsiyasini (platina va xromga boy bo'lgan gabbro, peridotit, dunit) ko'rsatish mumkin.

Ukrainada asosli (gabbro-norit, labrodorit) jinslar va granitoidlar provinsiyalari bor. Granitoidlar orasida pegmatitlar keng rivojlangan bo'lib, ular bilan qimmatli foydali qazilmalar (tog' xrustali, topaz va boshqalar) bog'liq. Kavkazda, O'rta Osiyoda, Uzoq Sharqda va boshqa rayonlarda o'ziga xos petrografik provinsiyalar rivojlangan.

Petrografik magmatik formatsiya magmatik tog' jinslarining ma'lum majmuasi bo'lib, yoshidan qat'i nazar, ularni umumiy kimyoviy tarkibi va hosil bo'lish sharoiti birlashtiradi. F.Yu.Levinson-Lessing quyidagi formatsiyalarni ajratgan: granit, diabaz, nefelinli sienit va boshqalar. Magmatik formatsiya deb yer qobig'ida yirik strukturalarning rivojlanish jarayoni ma'lum bosqichlarida hosil bo'ladigan tog' jinslarining tabiiy majmuasiga aytiladi. Assosiyatsiya fatslal a'zolarining kimyoviy va mineralogik tarkibida umumiylik bor. Ayrim tog' jinslarining ketma-ket hosil bo'lishi va formatsiyada ular tarkibining o'zgarishi chuqur magma o'chog'ida va konsolidatsiya joyida fizikaviy - kimyoviy jarayonlar bilan boshqarilib turadi (G.M.Saranchina, N.F.Shinkarev, 1973).

Magmatik formatsiyalar yer qobig'ining rivojlanishi bilan chambarchas bog'liq. Hozirgi vaqtda quyidagi formatsiyalar ajratiladi.

Diabaz-spilit va keratofir formatsiyalari geosinklinal rivojlanishining boshlang'ich bosqichidagi cho'kish bilan bog'liq. Bunda yer qobig'i cho'ziladi, natijada geosinklinal qanotlarida yer yoriqlar hosil bo'ladi. Yer qobig'ining ostidan ko'tarilgan massa erib, yoriqlar orqali yer yuziga oqib chiqadi. Ular diabaz va spilitlarning qoplamlarini hosil qiladi. Bundan tashqari magmaning nordon differensiatlari bo'lgan keratofir massasi suv osti sharoitida oqib chiqadi. Bu davrda gabbro va peridotitlarning intruzivlari hosil bo'ladi. Burmalar hosil bo'lishining boshlang'ich davrida katta bo'lmagan intruziv tanalar rivojlanadi. Ular oldin oqib chiqqan lavaning kristallanishi natijasida hosil bo'lgan tog' jinslarining orasiga yorib kiradi. Ular gabbro-diabaz, peridotit va nordonroq differensiatlar xillarini hosil qiladi. Bu jinslarning kompleksi ofiolitli formatsiya nomini olgan.

Geosinklinalning bukilish bosqichidan keyin bukilmaning o'rta qismi ko'tarila boshlaydi. Sekin-asta geosinklinal tog' tizmasi shakllanadi. Trogni markaziy qismi ko'tarilishining boshlang'ich davrida ishqoriy-yer tarkibli peridotit, piroksenit, gabbro va dioritlarning intruzivlari hosil bo'ladi. Ko'tarilishning boshlang'ich davridagi vulqonizm esa andezit-bazalt tarkibli bo'lib, ularni differensiatlari natijasida liparit, ko'pincha datsitlar oqib chiqadi.

Tog' tizmalari ko'tarilishining asosiy fazasida granodiorit va granit intruzivlari hosil bo'ladi. Ular oldin hosil bo'lgan andezit-bazalt tarkibli effuzivlarni yorib chiqadi.

Kontinentlarning parchalanish davrida, odatda, platobazalt lavalari oqib chiqadi. Ular bilan birga gabbro-diabaz intruzivlari hosil bo'ladi. Ular dayka va sillarni tashkil qiladi. Ular bilan birga olivinli bazaltlar va magmaning differensiatlari- liparitlar hosil bo'ladi. Ularning orasida diabaz ko'proq rivojlangan bo'lib, trapp formatsiyasini tashkil qiladi. Bunday formatsiyalar Sibir, Hindiston va boshqa joylarda rivojlangan.

Tog' qurilmalariga chegaradosh platforma qismlarida bazalt tarkibli magmaning lavalari oqib va intruzivlari yorib chiqqan bo'lib, ular ishqorli jinslarni hosil qilgan. Natriy va kaliy qatoridagi jinslar tektonik strukturalar bilan bog'liq holda turli sharoitlarda tarqalgan. Ko'pincha ular birgalikda, ayrim hollarda esa alohida uchraydi.

Yu.A.Kuznetsov magmatik jinslar majmuasini magmatik formatsiyalarga bo'ladi. Yer qobig'ining harakatchan zonalarida geosinklinal rivojlanish bosqichi bilan bog'langan magmatik formatsiyalarni birinchi guruhga kiritadi.

Birinchi formatsiya guruhi quyidagilardir.

1. Spilit-diabaz va kvars-keratofir;
2. Gabbro-plagiogranit. Ular quyidagi turlarga bo'linadi: a) gabbro-diorit-diabaz; b) gabbro-piroksenit-dunit; d) gabbro-plagiogranit; e) plagiogranit.

Keyingi formatsiyalar guruhi yer po'sti rivojlanishining oragen bosqichi, ko'proq geoantiklinal harakatlar bilan bog'liq. Bularda effuziv va intruziv formatsiyalar kuzatilib, ular 3 turga bo'linadi. Birinchi turga.

1. Andezit;
2. Traxit-andezit;
3. Liparit formatsiyalar kiradi.

Ikkinchi guruh intruzivlardan tashkil topgan:

1. Gabbro-diorit-granodiorit;
2. Gabbro-monsonit-sienit;
3. Yirik bo'lmagan granit shtoklari.

Ikkinchi formatsiya qatori batolit shaklidagi infuzivlarni tashkil qiladi: a) granitning batolit formatsiyasi; b) granodiorit batolitlari; d) har xil tarkibli granitoid batolitlari.

Uchunchi guruh formatsiyalari platforma hududlari bilan bog'liq. Ular quyidagi qatorlardir:

- 1) trapp formatsiyasi (toleit-bazalt),
- 2) kontinentlarda ishqorli olivin-bazalt formatsiyasi;
- 3) okeanlarda olivin-bazalt formatsiyasi;
- 4) ishqorli bazaltoidlar (kam rivojlangan).

Sobiq Sovet Ittifoqida ko'pchilik yetakchi petrograflar magmatik formatsiya hosil bo'lish qonuniyatlarini va ular bilan bog'liq bo'lgan foydali qazilmalarni o'rganishgan. Bu qonuniyatlarni ochishda Yu.B.Bilibin, Yu.A.Kuznetsov, G.D.Afanasyev, E.K.Ustiyev, F.Y.Levinson-Lessing, H.M.Abdullayev, I.H.Hamraboiev, T.N.Dolimov va boshqa olimlarning olib borgan ishlari katta ahamiyatga ega.

Nazorat savollari

1. Magmatik jinslarning hududlarda va vaqtda tarqalish qonuniyatlarini tushuntirib bering.
2. Magmatik formatsiyalar to'g'risida tushuncha bering.
3. Magmatik formatsiyalar to'g'risida tushuncha bering.
4. Petrografik provinsiyalar ta'rifini bering.

II bob. CHO'KINDI TOG' JINSLARI

Tog' jinslarining fizik va kimyoviy nurash mahsulotlarining yer yuzasida va suv havzasi tubida qaytadan yotqizilishi natijasida paydo bo'ladigan jinslarga cho'kindi jinslari deyiladi. Shuning uchun cho'kindi jinslarning tarkibi dastlabki tub jinslari tarkibiga bog'liq. Ularning tarkibida ma'lum miqdorda organik qoldiqlar, vulqon mahsulotlari, ayrim hollarda koinotdan yerga yetib kelgan jismlar mavjud bo'ladi.

Cho'kindi jinslar petrografiya fani cho'kindi jinslarining kimyoviy va mineralogik tarkibini, tuzilishini, ularning yer po'stida yotish shakllarini va hosil bo'lish sharoitlarini o'rganadi.

Cho'kindi jinslar orasida nurash mahsulotlari tashilmasdan nuragan joyning o'zida to'planib hosil bo'lgan qoldiq jinslar – nurash qoplamalari ham bo'ladi. Ular elyuvial jinslar deb ataladi.

Cho'kindi jinslar qatoriga vulqonogen – cho'kindi (piroklastik) jinslar ham kiradi. Ular vulqon mahsulotlari (vulqon kuli, tuf) va cho'kindi materiallar aralashmasidan tashkil topgan. Vulqon harakati davomidan havoga otilgan qattiq bo'lakli materiallar (vulqon kuli, lapilla, bomba) yerni yuzasiga cho'kib, qatlamlarni tashkil qiladi.

Cho'kindi jinslarni o'rganuvchi petrografiya fani uzoq yillar davomida geologiya fani tarkibida rivojlandi. Petrografiya dastlab magmatik jinslarni o'rgana boshlagan. XX asrning 20 yillarida "Cho'kindi jinslar petrografiya" nomi paydo bo'ldi. Shu paytdan boshlab u mustaqil fan sifatida shakllangan. Cho'kindi jinslar petrografiya cho'kindi jinslarning tarkibini, tuzilishini va hosil bo'lish sharoitlarini o'rganadi.

Cho'kindi jinslar petrografiya keng tarmoqli bilim sohasi bo'lib, unda uchta yo'nalish ajratiladi:

1. Litogenez ta'limoti – cho'kindi jinslar hosil bo'lishining umumiy masalalarini, ya'ni turli iqlim sharoitlarida cho'kindi to'planishi, ularning cho'kindi jinsga aylanish jarayonlarini o'rganadi. Litogenez ta'limoti tarkibida sedimentologiya yo'nalishi rivojlanmoqda. U hozirgi va qadimiy cho'kindilar hosil bo'lishining barcha qirralarini, strukturasini va teksturasini o'rganadi.

2. Cho'kindi jinslar petrografiya yo'nalishi jinslarning tarkibiy qismlarini, tuzilishini, tasnifi va nomlanishini o'rganadi.

Cho'kindi jinslar petrografiya fani nazariy va amaliy masalalarni hal qiladi. Bu fanning asosiy vazifasi - cho'kindi foydali qazilma konlarini qidirishdagi nazariy asoslarni ishlab chiqishdir. Jinslarni o'rganish muhandislik geologiyasi, stratigrafiya va paleogeografiya masalalarini yechishga yordam beradi. Foydali qazilma konlarini qidirish ishlarini muvaffaqiyatli olib borish tog' jinslarining tarkibini, tuzilishini va hosil bo'lish sharoitlarini mukammal bilishni taqozo etadi.

3. Fatsial ta'limot – cho'kindi jinslar paragenetik majmualarining makon va zamonda hosil bo'lish sharoitlarini o'rganadi.

Cho'kindi jinslar quruqlik yuzasining 75% ni egallagan. Tog'li viloyatlarda ularning qalinligi (metamorfik jinslar bilan birga) 30-50 kilometrni tashkil qiladi. Ayrim hududlarda esa ularning qalinligi bir necha kilometrga boradi. Qadimiy platformalar kristall fundamentining yer yuziga chiqqan qismida cho'kindi yotqiziqalar deyarli uchramaydi.

Klark (1924) ma'lumotlariga ko'ra cho'kindi jinslarning umumiy hajmi $3,7 \times 10^8 \text{ km}^3$ ga teng. Agar ular yer yuzasida bir tekis taqsimlansa, sfera yuzasi 375 metrli yotqiziqalar bilan qoplangan bo'lar edi. Cho'kindi jinslar ma'lum harorat va bosim oralig'ida mavjud bo'ladi. Harorat va bosim ortishi bilan ular metamorfizmga uchrab, metamorfik jinslarga aylanib ketadi.

Yer yuzidagi bosim dengiz tubidagi bosimdan farq qilgani kabi, dengiz tubidagi gazning miqdori ham o'zgarib turadi. Bu esa nurash mahsulotlarining cho'kishiga, ularda diagenetik o'zgarishlarga sababchi bo'ladi. Harorat yer yuzisida – 83°C dan (Antarktida) +85° C (Markaziy Afrika) gacha o'zganb turadi. Ayrim joylarda u bir sutkada 50-60°C gacha o'zgaradi. Haroratning bunday o'zgarishi fizik nurash va kimyoviy reaksiyalar tezligiga ta'sir ko'rsatadi.

Yer rivojlanishining boshlang'ich bosqichlarida cho'kindi jinslar hosil bo'lishi uchun magmatik jinslar asosiy manba bo'lib hisoblangan (12-jadval). Jadvaldan ko'rinib turibdiki, magmatik va cho'kindi jinslarning umumiy kimyoviy tarkibi bir-biriga juda ham yaqin.

12-jadval
Magmatik va cho'kindi jinslarning o'rtacha kimyoviy tarkibi

Asosiy oksidlar	Magmatik jinslarning o'rtacha tarkibi, %	Cho'kindi jinslarning o'rtacha tarkibi, %
Klarik ma'lumoti		
SiO ₂	59,14	58,53
Al ₂ O ₃	15,34	13,07
Fe ₂ O ₃	3,08	3,37
FeO	3,08	2,00
MgO	3,49	2,51
CaO	5,08	5,44
Na ₂ O	3,84	1,10
K ₂ O	3,13	2,81
TiO ₂	1,05	0,57
P ₂ O ₅	0,359	0,15
CO ₂	1,01	4,94
H ₂ O	1,15	4,28

Keyinchalik cho'kindi jinslarning o'zi, magmatik va metamorfik jinslar kabi cho'kindi hosil bo'lishda nurash manbai bo'lgan. Cho'kindi jinslarning ayrim turlari foydali qazilma bo'lsa (gips, angidrit, tuzlar va boshqalar), boshqalari esa ma'dan tutuvchi sanaladi. Hozirgi paytda quyidagilar: marganes, magniy, yod, brom birikmalari, osh tuzi, yonuvchi foydali qazilmalar (100%), oltingugurt, uran va temir ma'danlari (90%), titan, kobalt va fosfor ma'danlari (80%) cho'kindi jinslardan qazib olinadi (dunyo miqyosida foiz hisobida).

Cho'kindi jinslarni o'rganish katta amaliy va nazariy ahamiyatga ega. Ularni o'rganish jinslarning mineral tarkibini aniqlashga va cho'kindi hosil bo'lishdagi tabiiy-geografik muhitni tiklashga yordam beradi.

Muayyan hududda u yoki bu foydali qazilma konlarini qidirishdan oldin cho'kindi jinslarning hosil bo'lish sharoitlarni o'rganish lozim bo'ladi. Masalan, tuzni

botqoqlikda hosil bo'lgan jinslar orasida va yonuvchi foydali qazilmalarni esa cho'lda hosil bo'lgan jinslar orasida qidirish foydasizdir.

Cho'kindi jinslar petrografiya quyidagi o'rganish usullariga asoslangan:

1. *Terrigen – mineralogik usul.* Bu usulning maqsadi cho'kindi jinslarning tarkibidagi bo'laklarni o'rganishdir. Bo'laklarning silliqilanish darajasi va tarkibi bo'yicha nurash hududining petrofondini aniqlash mumkin. Bo'lakli jinslarning mineral tarkibini, ulardagi organik qoldiqlarini o'rganib, nisbiy yoshini aniqlash hamda cho'kindi to'planish davming paleogeografiyasini tiklash mumkin;

2. *Autigen – mineralogik usul.* Autigen minerallar cho'kindi to'planishda va keyingi jarayonlar davomida hosil bo'ladi. Ular cho'kmalar hosil bo'lgan davrdagi fizik-kimyoviy, termodinamik muhit sharoitlarining ko'rsatkichidir. Cho'kindi jinslarni tashkil qiluvchi minerallarning paragenезisi ular hosil bo'lgan sharoitlarni va keyinchalik sodir bo'lgan o'zgarishlarni tiklashga imkon beradi;

3. *Geokimyoviy usul.* Keng hududlarda rivojlangan tog' jinslarining kimyoviy va spektral tahlillari natijalari asosida, geologik va fizik-kimyoviy omillar bo'yicha elementlarning tashilishi va to'planish sabablarini aniqlash mumkin.

4. *Fatsial – formatsion usul.* Cho'kindi jinslarni to'liq o'rganish asosida ularning hosil bo'lish sharoitlarini tiklash mumkin (fatsial tahlil). Muayyan geologik kesmada o'zaro paragenetik bog'langan jinslar majmuasi, ularning yer po'stida yotish holatini va shakllanish ketma-ketligini tiklash mumkin (formatsion tahlil). Tog' jinslarning formatsiyalari ma'lum tabiiy-geografik va tektonik sharoitlarda hosil bo'ladi. Ularning xususiyatlarini va joylashishini o'rganish hududning geologik tarixini tiklashga imkon yaratadi.

Nazorat savollari

1. Cho'kindi jinslar petrografiya nimanı o'rganadi?
2. Qanday cho'kindi jinslar «qoldiq yoki elyuvial» jinslar deb ataladi?
3. Cho'kindi jinslar petrografiya fanining qanday yo'nalishlari bor?
4. Cho'kindi jinslarni o'rganishning qanday usullari bor?

2.1. Cho'kindi jinslarining hosil bo'lish bosqichlari

Har bir cho'kindi jinsi cho'kindi hosil bo'lish qambaridagi mexanik, kimyoviy va biogen jarayonlarning muayyan qonuniy faoliyati mahsulidir. Cho'kindi jinslar hosil bo'lishi va qayta o'zgarish jarayonida bir necha bosqichni o'z boshidan kechiradi. Ular *litogenez bosqichlari* deyiladi (N.M.Straxov, 1960). Litogenez bosqichlarini ayrim olimlar *fazalar* deb atagan (Ferbridj, 1971 va boshqalar). Litogenezning har xil bosqichlarida sodir bo'ladigan jarayonlar jinslarning hosil bo'lishiga va ularning keskin o'zgarishiga olib keladi.

Birlamchi tub jinslarning nurash (gipergenez) bosqichi. Bu cho'kindi hosil bo'lishining boshlang'ich bosqichidir. Cho'kindi jinslarni tashkil qiluvchi materiallarning asosiy massasi Yerning ustki qismida turli tog' jinslarining nurashi hisobiga hosil bo'ladi. Nurash jarayonida tub jinslar fizik va kimyoviy yo'llar bilan bo'laklarga bo'linib va maydalanib ketadi.

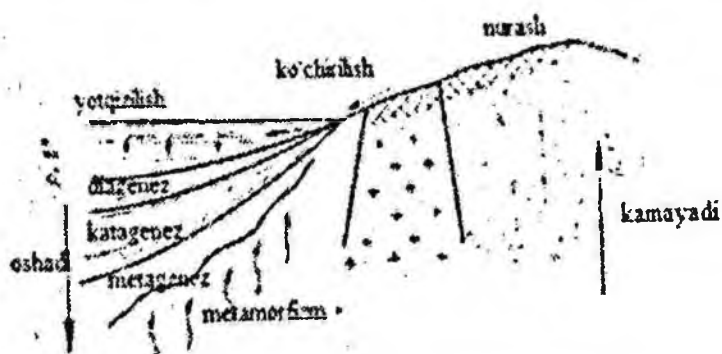
Nurash mahsulotlarining ko'chirilishi va cho'kish (sedimentogenez). Nurash qambarida rivojlangan eroziya va denudatsiya jarayonlari natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar yerning ustki qismida asosan suv, havo va muz oqimlari yordamida ko'chiriladi. Bo'lakli materiallar yo'l-yo'lakay turli granulometrik fraksiyalarga ajralib cho'kmaga o'tadi. Nurashning kolloid va subkolloid mahsulotlari eroziya bazislarigacha yetib keladi. Nisbatan sust harakatlanuvchi, kam eriydigan komponentlar - kremnezyom va magniy, kalsiy karbonatlari, fosfatlar va qolgan ayrim elementlar ko'chirilish jarayonida organizmlar yordamida o'zlashtirib olinadi yoki miqdori tabiiy eritmalarda ozgina ortishi bilan cho'kmaga tushadi. Tez eriydigan komponentlar (kaliyli, magniyli, kalsiyli va ayrim elementlarning sulfatli va xloridli birikmalari) tabiiy eritmalarning arid iqlimda tez bug'lanishi natijasida to'yinish darajasiga yetib cho'kmaga tushadi. Fizik va kimyoviy nurash mahsulotlari muayyan tartibda cho'kmaga o'tadi.

Cho'kindilarning cho'kindi jinslarga aylanish davrida sodir bo'ladigan jarayonlarning yig'indisi *diagenez* deb ataladi.

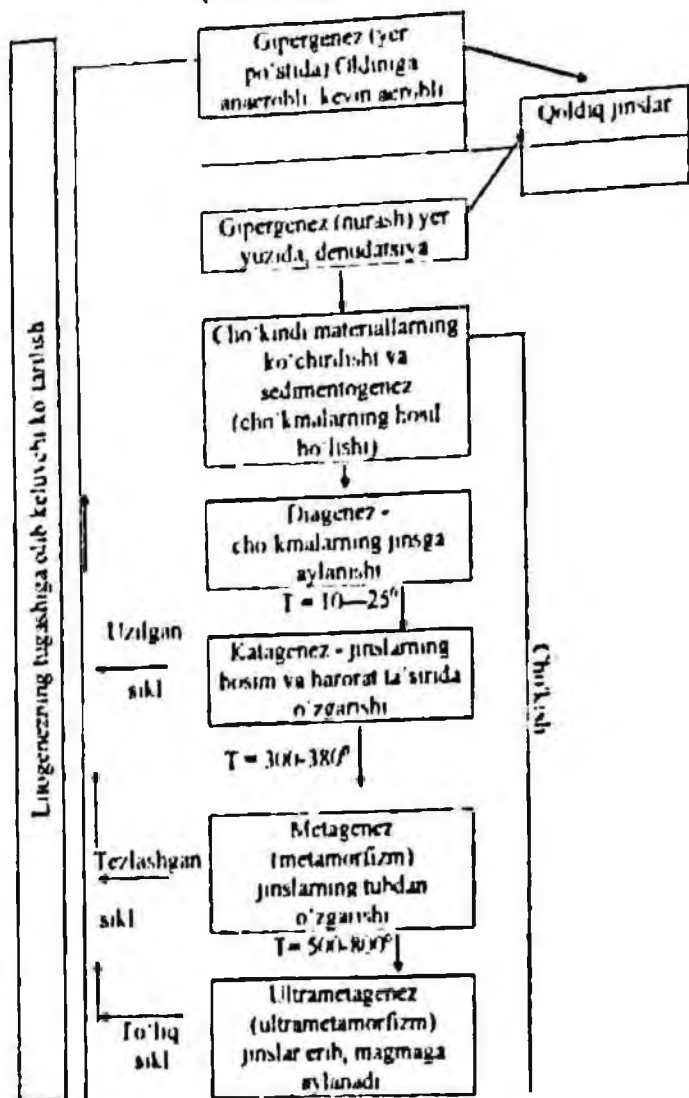
Katagenez va metagenez bosqichlarida yerning ostki qismlariga tusha boshlagan jinslar yangi fizik va kimyoviy sharoitlarga moslashib o'zgaradi. Natijada metamorfik jinslar hosil bo'ladi. Keyinchalik ultrametagenez davomida esa magma hosil bo'lishi mumkin. Yer yuzining ko'tarilishi va tog' hosil bo'lishi jarayonida jinslar yana nuray boshlaydi.

Cho'kindi jinslarni hosil bo'lish bosqichlari, katagenez va metagenez jarayonlari o'zaro bog'langandir (100-rasm, L.B.Ruxin). Cho'kindi jinslarning hosil bo'lishini, ularning metamorfik va magmatik jinslar bilan munosabatini N.B.Vassoyevich quyidagicha talqin qiladi (13-jadval).

Cho'kindi jinslarning hosil bo'lishiga iqlim, yerning relyefi va geotektonik sharoitlar ta'sir etadi. Yuqorida keltirilgan omillar ichida iqlim katta ahamiyatga



100-rasm. Cho'kindi jinslarni hosil bo'lish bosqichlarining munosabati (L.B.Ruxin).

Litogenez bosqichlarining umumiy sxemasi
(N.B.Vavoyevich bo'yicha)

ega. N.M.Straxov iqlim sharoitlariga qarab nival (sovuq, muzlik), arid (quruq va issiq) va gumid (nam va iliq) litogenezga bo'ladi. Gumid iqlim turi o'rtacha namgarchilik, subtropik va tropik mintaqalarga bo'linadi.

Litogenezning nival turida fizik nurash ko'proq rivojlanib, turli o'lchamdagi bo'laklar hosil bo'ladi. Bu sharoitlarning diagenez bosqichida cho'kindilar asosan jipslashadi. Litogenezning gumid turida fizik, kimyoviy nurash va biologik jarayonlar keng rivojlanadi. Natijada turli tarkibli jinslar vujudga keladi. Diagenez jarayoni bu sharoitlarda ancha murakkab kechadi. Litogenezning arid turida esa fizik nurash ko'proq rivojlanadi. Cho'kindi materiallarning ko'p qismi suv havzalariga gumid iqlim mintaqalaridan keltiriladi. Shu sababli, cho'kindi hosil bo'lish jarayoni ancha murakkablashadi. Bu sharoitlarda har xil bo'lakli jinslar, dolomit, sulfat va xlorid tuzlari hamda boshqa kimyoviy jinslar hosil bo'ladi.

Cho'kindi jinslarda uchraydigan moddalarning tarkibiga ko'ra

N.M.Straxov litogenezning to'rtin-chisini – effuziv-cho'kindi turini ajratdi. Bu cho'kindi jinslarining hosil bo'lishida vulqon otqindi mahsulotlari keng ishtirok etadi. Bu turda mahsulotning asosiy qismi vulqonizm markazlarning atrofida to'planadi. Otqindilarning mayda zarrachalarini shamol uzoq masofalarga uchirib ketadi. Litogenezning effuziv-cho'kindi turi quruqlikda hamda okeanlarda rivojlanadi.

2.1.1. Gipergenez bosqichi

Tog' jinslarining yerning ustki qismida va unga yaqin joyda suv, havo, muz, shamol, organizmlarning faoliyati va boshqa omillarning ta'sirida mexanik va kimyoviy yemirilishi *nurash* deyiladi. Bu jarayonlar davomida jins tashkil qiluvchi minerallar yerning ustki qismidagi past harorat va bosimda suv va kislorodga boy bo'lgan sharoitlarga moslashadi. Odatda, yangi hosil bo'lgan mahsulotlarning hajmi oshib, solishtirma og'irligi kamayadi. Jinslarga qaysi omillarning ta'sir etishiga va hosil bo'lgan mahsulotlarning turiga ko'ra nurashni ikki turga: fizik va kimyoviy nurashga bo'lish mumkin.

Fizikaviy yoki mexanikaviy nurash maydalanishga mineral va jinslarni parchalanishga olib keladi. Bu jarayon birinchi galda suv, muz, quyoshning mexanikaviy ta'siri (101-rasm) va tektonik harakatlarni yordamida sodir bo'ladi. Jinslarni maydalash fiziaviy nurashning asosiy elementidir (S.K.Xaldar va Josip Tisljar, 2014).

Nurashning ikki turi bir-biri bilan chambarchas bog'langan bo'lib, turli iqlim mintaqalarida va relyef sharoitlarida rivojlanishi turli darajada namoyon bo'ladi.

Fizik nurash. Bu nurashning asosiy omillari: quyosh energiyasi, suv, minerallarning kristallanish darajasi, tektonik harakatlar va boshqalar.

Haroratning o'zgarishi (kundalik va mavsumiy). Ma'lumki, jinslar qizdirilganda hajmi kengayadi, sovuganda esa siqiladi. Tog' jinslari turli minerallardan tashkil topgan bo'lib, ular turli chiziqli va hajm kengayish koeffitsiyentiga ega. Shu sababli ular qizdirilganda turli darajada kengayadi.

Tog' jinslarining fizik nurashida quyosh energiyasining ahamiyati katta. Masalan, granit jinsini quyosh 50°C gacha qizdirganda barcha kvarts donalari o'zining hajmiga nisbatan 0,015%ga kengayadi. Kundalik haroratning o'zgarib turishi jins tashkil qiluvchi minerallarning turli darajada kengayishiga va siqilishiga ta'sir etib, minerallar orasidagi bog'lanishni kamaytiradi. Bu esa o'z navbatida minerallarning dezintegratsiyasiga olib keladi.

Kristallanish kuchi. Mavsumiy iqlim keskin o'zgaradigan hududlarda suv qish mavsumida jinslarning darzliklariga, g'ovaklariga va bo'shliqlariga kirib, muzlaydi. Muzlagan suv hajmi 9% kengayadi. Kristallangan muz pona vazifasini bajarib, jinslarni bo'laklarga bo'lib yuboradi. Darzliklarda turli tuzlarning o'sishi, o'simlik ildizlarining jins orasiga kirishi ham darzlarning kengayishiga sababchi bo'ladi.

Suv va shamolning urilish kuchi. Dengiz suvi to'lqinlarining qirg'oq jinslariga urilishi ularning maydalanishiga sabab bo'ladi. Dastlab yomg'ir suvlarining, vaqtinchalik oqimlarning va daryo suvlarining yemirish kuchi kamdek ko'rinadi. Barrelning hisoblariga ko'ra, toshlar yemirilishining 99% daryolar faoliyati bilan bog'liq bo'ladi. Yer po'stining ustki qismida oqar suvlarning ta'sirida jarlar hosil bo'ladi. Bo'shoq jinslardan tashkil topgan hududlarda jarlar tez rivojlanadi. Bir yilda jarlar 10-15 metr, ayrim hududlarda esa 60-80 metrgacha uzayishi mumkin. Jinslarning mexanik nurashida shamol ham ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi (102-rasm).

Tektonik kuchlar. Tektonik harakatlar ta'sirida jins qatlamlari eziladi, burmalar hosil bo'ladi. Yoriqlar atrofida jinslar maydalanadi va darzliklar tizimi bo'yicha hudud bloklarga ajraladi.

Yuqorida keltirilgan omillar ta'sirida nurayotgan jins turli o'lchamdagi bo'laklarga parchalanib ketadi. Yirik bo'laklar tog' yonbag'irlarida va relyefning botiq qismlarida to'planadi.

Tog' jinslarining fizik nurashini tog'li hududlarda, sahro mintaqasida yaqqol ko'rish mumkin. U yerlarda quruqlik va mavsumiy harorat keng chegarada o'zgarib turadi.



101-rasm. Tinch okeanl G'arbly qirg'og'Idagi San-Frantsiskoning katta yo'lida kuchli shamolni va suv to'lqinlari ta'sirida maydalgan qumtosh va argillitlarni ko'rinishi (S.K.Xaldar va Josip Tisljar, 2014. Manbaa: Soumi).



102-rasm. Quyl bo'r qumtoshlari-ning shamol ta'sirida tuxumslmon nurashi. Oloy tog'i. Janubiy Farg'ona (T.A.Lapinskaya, B.K.Proshlyakov).

Kimyoviy nurash. Kimyoviy nurash suvni, kislorodni va organizmlarni ta'sirida kimyoviy o'zgarishga sezgir bo'lgan mineral va jinslarni o'zgarishi natijasida sodir bo'ladigan jarayondir. Ayrim minerallar to'liq yo'q bo'lib ketadi va yer yuzidagi sharoitga moslashgan «autigen» minerallar saqlanib qoladi (S.K.Xaldar va Josip Tisljar, 2014). Jinslarni tashkil qiluvchi minerallarning hosil bo'lish sharoitlari bilan yerning ustki qismidagi sharoitlar (ya'ni suv, kislorod va karbonat angidrit) orasidagi tafovut jinslarning kimyoviy nurashiga olib keladi. Kimyoviy nurashning asosiy omillaridan biri suvdur. Suv kuchsiz elektrolit bo'lib, qisman H^+ va OH^- ionlariga dissotsiatsiyalangan bo'ladi. Ularning konsentratsiyasiga qarab suv nordon va ishqorli xususiyatga ega bo'lishi mumkin. Ishqorlikning va nordonlikning mezonini bo'lib pH qiymati hisoblanadi. pH ning qiymati vodorod konsentratsiyasining teskari ishora bilan olingan o'nlik logarifmik ko'rsatkichidir ($pH = -\lg[H^+]$). $pH < 7$ bo'lsa muhit nordon, $pH = 7$ muhit neytral va $pH > 7$ bo'lsa, muhit ishqoriy bo'ladi. Dengiz suvlari kuchsiz ishqorli, sho'r ko'llar va sho'r tuproqlarning yerosti suvlari esa kuchli ishqoriy reaksiyaga ega bo'ladi.



103-rasm. Kimyoviy nurash. Ohaktoshlarning erishi natijasida hosil bo'lgan subparallel novlarning ko'rinishi. Shimoliy Farg'onaning paleogen yotqiziqlari (T.A.Lapinskaya, K Proshlyakov).

Kimyoviy nurashning omillaridan yana biri havo va suvdagi kisloroddur. Kislorod ta'sirida minerallar oksidlanadi. Kimyoviy nurash yerosti suvlarning past-balandliklariga bog'liq bo'lib, hatto bir kilometrgacha bo'lgan chuqurlikda ham sodir bo'lishi mumkin. Ayrim elementlar (Fe, Mn, C va boshqalar) va birikmalar kislorodni o'ziga binktirib oladilar. masalan, temir ikki oksidi temir uch oksidiga aylanadi ($FeO \rightarrow Fe_2O_3$). Suvning nordon bo'lishi uning yemirish kuchini oshiradi (103-rasm). Karbonat, sulfat, xlorid va nitrat kislotalar keng tarqalgan bo'lib, ular alyumosilikatli va boshqa minerallarni tez emiradi.

Sulfat kislota organizmlarning chirishi va tog' jinslarning tarkibidagi sulfidlarning oksidlanishi jarayonida hosil bo'ladi. Sulfat kislota

minerallarning kimyoviy nurash jarayonida ishtirok etishi bilan birga, temir, alyuminiy kabi metallarning sulfatlar shaklida oqizib ketilishiga yordam beradi.

Jinslarning kimyoviy nurashiga mikrobakteriyalar (temirning oltingugurtli bakteriyalari va boshqalar) ham ta'sir ko'rsatadi. Bakteriyalar parchalanayotgan jinslardagi mikroelementlarni o'zlashtirib oladi.

Tog' jinslari va daryo suvlari bilan keltirilgan materiallarni dengiz suvining ishqoriy muhitida kimyoviy nurash *galmiroliz* deyiladi. Chuqur dengiz va okeanlarning tubida hosil bo'lgan qizil gillar, temir va manganesning konkreti-yalari galmirolizning mahsulidir.

Nurash asosan quruqlikda sodir bo'ladi. Unga iqlim, relyef va hududlarning tektonik va gidrogeologik sharoitlari katta ta'sir ko'rsatadi. Quyida iqlim mintaqalarida nurash jarayonining rivojlanishini alohida ko'rib o'tamiz.

Gumid iqlim sharoitlarida nurash. Iqlim sharoitlaridagi yuqori harorat va organizmlarning tez rivojlanishi nurash turini belgilaydi. Suv tarkibidagi turli kislotalar minerallarning erishiga, gidratatsiya jarayonining tez rivojlanishiga va asoslarning chiqib ketishiga sababchi bo'ladi. Kimyoviy nurash mahsulotlarining nurash profilidan olib chiqib ketilishiga, uning tartibiga birikmalarning eruvchanligi va kimyoviy elementlarning xossalari ta'sir etadi. Ajralib chiqqan kaliy, natriy, kalsiy va magniy bikarbonat shaklida chin eritmaga o'tib, suv havzalariga olib ketiladi. Kalsiy va kaliy suvdagi organizmlar tomonidan ma'lum miqdorda o'zlashtirib olinadi. Suvning ishqorli muhitida Ca va Mg karbonatli birikmalar shaklida cho'kadi. Haroratning ko'tarilishi ham bikarbonatlarning

monokarbonatlarga o'tishini tezlashtiradi. Kremniy, alyuminiy va temir elementlarining harakatchanligi ancha kam. Minerallar nurashida ajralib chiqqan kremnezyomning ko'p qismi tezda suvli kremnezyom yoki gil minerallarini hosil qilib cho'kmaga tushadi. Temirning ikki va uch valentli oksidlari deyarli erimaydi, bikarbonatli shaklida esa ko'proq eriydi. Temir sulfat kislota ta'sirida birikma hosil qilganida, uning harakatchanligi ancha oshadi. Temirning asosiy qismi birlamchi jins nuragan joyida qoladi. Marganes tabiatda birikma xolida uchraydi. Bu birikmalar suvda erigani uchun suv bilan oqizilib ketiladi. Alyuminiy boshqa metallarga nisbatan qiyin eriydi. Masalan, ortoklaz (KAlSi_3O_8) tarkibidagi alyuminiy kimyoviy nurash jarayonida juda qiyinchilik bilan kremniydan ajraladi. Alyuminiy sulfat ionlari ta'sirida birikma hosil qilib, qisman oqizib ketiladi. Alyuminiyning ko'p qismi kremniy bilan birikkan bo'lib, keyinchalik gil minerallarini hosil qilishda ishtirok etadi. 14-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar yuqorida bayon etilgan fikrlar dalilidir.

14-jadval

Elementlarning harakatchanlik qatori, Perelman va Pollnov ma'lumotlari bo'yicha

Elementlarning harakatchanligi	Elementlar va birikmalar	Migratsion qobiliyati tartibi
Tez chiqib ketuvchan	Cl, Br, J, S	$2n \times 10$
Oson chiqib ketuvchan	Ca, Na, Mg, K, SiO_2 (silikat tarkibida)	n
Harakatchan	P, Mn, Co, Ni, Cu	$n \times 10^{-1}$
Inert(kam harakatchan)	Fe, Al, Ti	$n \times 10^{-2}$
Amaliy harakatchan emas	SiO_2 (oksidlardagi)	$n \times 10^{-4}$

Turli iqlim sharoitlarida kimyoviy nurash jarayonida bir xil minerallardan turli minerallar hosil bo'lishi mumkin. Misol uchun magmatik jinsni hosil qiluvchi slyuda va dala shpatlarini keltirish mumkin.

Yuqori kengliklarda dala shpatlari va slyudalar o'rnida gidroslyudalar rivojlansa, mo'tadil namgarchilik mintaqalarida gidroslyuda kaolinit bilan o'rin almashinadi. Kimyoviy nurash jarayoni ishqoriy muhitda boshlanib minerallarning hosil bo'lishi nordon muhitda tugaydi. Subtropik va tropik iqlim sharoitlarida minerallarning o'zgarishi va hosil bo'lishi yana ham keng rivojlanadi. Kaolinit o'rnida alyuminiy va kremniy oksidlari va gidroksidlari hosil bo'ladi (lateritlanish jarayoni).

Temir, mis va boshqa elementlarning sulfidlari avval sulfatlarga, keyinchalik gidrolizlanib shu metallarning gidroksidlariga, karbonatlar bilan o'zaro munosabati tufayli suvli karbonatlar va boshqa minerallarga o'tadi.

Arid iqlim sharoitlarida nurash. Arid iqlimli hududlarda namgarchilikning kamligi, haroratning yuqori bo'lishi nurash sharoitlarini belgilaydi. Bu sharoitlarda fizik nurash keng rivojlanadi. Nurash jarayonida tog' jinslarining bo'laklari hosil bo'ladi. Kimyoviy nurash arid iqlim sharoitlarida sekin kechadi. Namgarchilikning kamligi tufayli nurash mahsulotlari ko'p miqdorda oqizib ketilmaydi va shu tufayli katta qalinlikdagi nurash qoplamasi hosil bo'lmaydi. Kimyoviy nurash mahsulotlari hisobiga oson eriydigan minerallar, ishqoriy va ishqoriy-yer elementlarning sulfatlari, temir, kalsiy, magniy karbonatlari, turli xloridlar hosil bo'ladi. Silikat minerallarining nurashi hisobiga gidroslyuda, montmorillonit, temir oksidlari hosil bo'ladi. Kimyoviy nurash oqibatida tuproqda turli xil tuzlar ko'payib, sho'r tuproqlar hosil bo'ladi.

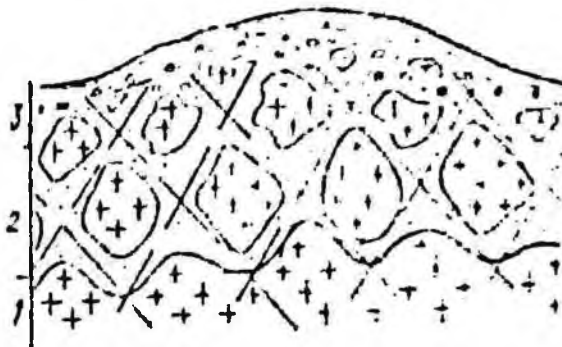
Nival iqlim sharoitlarida nurash. Bu iqlim sharoitlarida yilning ko'p davrida harorat manfiy bo'lgani uchun tog' jinslari asosan fizik nurab, jins bo'laklari hosil bo'ladi. Kimyoviy nurash juda sekin kechadi, u minerallarning oksidlanishi, gidroslyudalar, temir va og'ir metallarning sulfatlari hosil bo'lishi bilan tugallanadi.

2.1.2. Qadimiy nurash qoplamasi

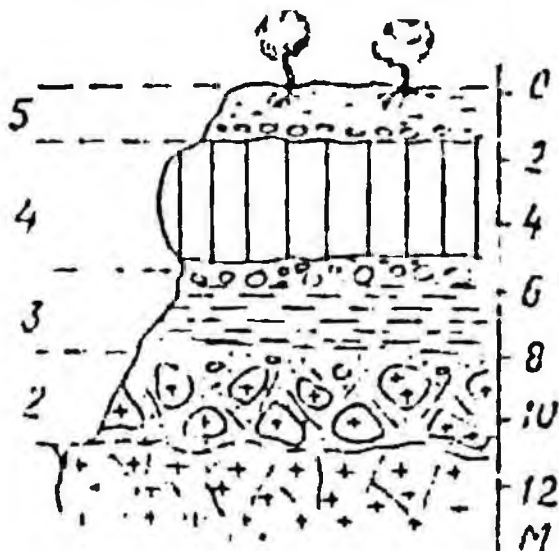
Kimyoviy nurash qadimiy nurash qoplamalari hosil bo'lishining asosiy omilidir. U yer yuzasining turli chuqurliklarda rivojlanishi mumkin. V.I.Popov ta'kidlashicha, nurash turli omillarga ko'ra (jinslardagi darzliklar, yerosti suvlari va boshqalar) O'rta Osiyo cho'llarida 15-20 m, subtropik va tropik mintaqalarda esa 250-300 m chuqurlikda ham kuzatilgan.

Kimyoviy nurash mahsulotlari hosil bo'lgan joylarda uzoq vaqt qolishi mumkin. Nurash mahsulotlarining to'planishi natijasida nurash qoplamalari hosil bo'lib, uning yuqori qismini tuproq tashkil qiladi. V.V.Shantsering (1966) ta'kidlashicha, nurash qoplamalari hosil bo'lishida nurashdan tashqari sedimentatsiya jarayoni ham ishtirok etadi. Shu sababli nurash qoplamasi hosil bo'lishi ko'p qirrali bo'lgani uchun *elyuvial* yotqiziqliq deb ataladi.

Nurash qoplamalari hosil bo'lishi uchun iqlim bilan bir qatorda tektonik harakat ham muayyan ahamiyatga ega bo'ladi. Cho'kindi hosil bo'layotgan hudud bir tekis sekin cho'ksa, nurash qoplamasi rivojlanmaydi. Tez ko'tarilayotgan hududlar va yosh tog'larda nurash mahsulotlarining tez yuvilib ketishi natijasida ham nurash qoplamasi hosil bo'lmaydi. Kimyoviy nurash mahsulotining katta qalinlikdagi qoplamalari hosil bo'lishi uchun hudud juda sekin ko'tarilishi yoki barqaror holatda bo'lishi lozim.



104-rasm. O'rta namgarchilik iqlim zonasida granitlarning nurash qoplamasi. 1 - nuramagan granit, 2 - bo'shoq nuragan granit, 3 - dresva zonasi (RS Bezborodov, 1989).



105-rasm. Tropik va subtropik iqlim zonasida rivojlangan laterit nurash qoplamasining tipik kesmi. 1 - o'zgarmagan granit; 2 - bo'shoq, nuragan granit; 3 - kaolint gili; 4 - lateritqoplamasi; 5 - tuproq qatlami (R.S.Bezborodov, 1989).

Nurash qoplamalari bir necha bosqichda shakllanib, kesmada muayyan minerallarning ketma-ketligini hosil qiladi. Nurash qoplamalarida minerallarning ketma -ketligi subtropik va tropik iqlim sharoitlarida to'liq rivojlangan bo'lib, katta qalinlikka ega bo'ladi.

Bir xil turdagi magmatik tog' jinslar hisobiga har xil tarkibli nurash qoplamasi hosil bo'lishi mumkin (104, 105-rasmlar).

Janubiy Uralning o'ta asosli (peridotit, piroksenit) jinslarida nurash qoplamasi quyidagicha tuzilgan (pastdan yuqoriga):

1. Ozroq nuragan jinslar zonasi;
2. Gidroslyuda va gidroxloritlar zonasi;
3. Kaolinit va montmonillonitlar zonasi;
4. Oxra zonasi (mezozoy nurash qoplamasi).

Nurash jarayonida moddalar xillarga ajraladi. Faol harakalanuvchi elementlar suv yordamida oqizib ketiladi. Nurash joyida asosan sust harakatchan elementlar qolib, yangi autigen minerallarni hosil qiladi.

Kimyoviy nurash jarayonida birlamchi kaolin va boksit jinslari bilan bilan bir qatorda nikel, kobalt, marganes va ayrim nodir metallarning konlari hosil bo'ladi.

Gipergenezda sodir bo'ladigan jarayonlarni to'rt mustaqil bosqichga bo'lish mumkin:

1. Birinchi bosqichda fizik nurash ko'proq rivojlanib, bo'lakli mahsulotlar to'planadi. Kimyoviy nurash sust boradi, u ishqoriy sharoitlarda sodir bo'ladi.

2. Ikkinchi bosqichda kimyoviy nurash jadal kechadi, jarayon ishqoriy muhitda rivojlanadi hamda gidroslyuda va gidroxloritlar hosil bo'ladi.

3. Uchinchi bosqichda kimyoviy nurash ustuvorlik qiladi, parchalanish ham ishqoriy, ham nordon muhitlarda kechadi, gil minerallari hosil bo'ladi (kaolinit, montmorillonit va boshqalar).

4. To'rtinchi bosqichda kimyoviy parchalanish keng rivojlanadi. Silikatli minerallar gidrolizlanib oxralar, qo'ng'ir temirtosh va lateritlar hosil bo'ladi.

2.1.3. Nurash jarayoni mahsulotlari

Nurash jarayonida birlamchi tub jinslar maydalanadi. Bu bosqich yangi jinslar hosil bo'lishi uchun moddalarni tayyorlash jarayonini o'z ichiga oladi. Nurash mahsulotlarini uchta asosiy guruhga bo'lish mumkin.

1. Tub jinslarning mexanik maydalanish mahsulotlari.

2. Tub jinslarning kimyoviy nurash mahsulotlari – subkolloid va kolloid tabiatiga ega bo'lgan yangi minerallar. Birinchi galda nurash qoplamasini tashkil qiluvchi gil minerallari, alyuminiy, temir, marganes va boshqa elementlarning oksidlari va gidroksidlari.

3. Tub jinslarning kimyoviy nurash mahsulotlari - chin yoki ion eritma hosil qiluvchi kationlar - K, Na, Ca, Mg, SiO_2 va eruvchan anionlar – CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^- , PO_4^{3-} va boshqalar.

Nurash mahsulotlarining ma'lum qismi nurash qambarida qolib, nurash qoplamasini-qoldiq jinslarni hosil qiladi. Ayrim olimlar ularni aloxida qoldiq yoki elyuvial jinslar guruhiga kiritadilar.

Nurash jarayonini o'rganish nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Tub jinslar tarkibiy qismining o'zgarishi natijasida muayan foydali qazilma konlari shakllanadi.

1. Olmos, oltin, xromit, kassiteritlarning qoldiq yoki elyuvial konlari. Bular nurash qambarida tub jinslarni tashkil qiluvchi komponentlarning nurashl va nurash mahsulotlarining profildan olib chiqib ketilishi natijasida hosil bo'ladi.

2. Kimyoviy nurash natijasida nurash qoplamasini tashkil qiluvchi yangi minerallarning to'plami. Bular muhim foydali qazilmalarni tashkil qiladi. Nurash qoplamasi bilan bog'langan laterit, kaolinit gillari, nikel, marganeslarning foydali qazilma konlari shular jumlasidandir.

3. Mis, qo'rg'oshin, rux va boshqa metallar sulfid konlarining ustki qismining kimyoviy nurashi natijasida ajralib chiqqan ayrim metallar. Ular nurash po'stining pastki qismida qayta yotqiziladi. Bu jarayon natijasida rangli metallar, birinchi galda mis va sulfid konlarining ma'lum qismi keskin boyiydi.

2.1.4. Sedimentogenez

Nurash mahsulotlarining ko'chirilishi va cho'kishi (sedimentogenez). N.M.Straxovning fikricha, sedimentogenez yerning ustki qismida sodir bo'ladigan va litosferadagi qattiq jinslarning qayta o'zgarishi hisobiga yangi minerallarning hosil bo'lish davrida ishtirok etadigan barcha jarayonlarning umumiy yig'indisidir. Sedimentogenez bosqichida quyidagi uch jarayon bo'ladi: yuvilish, materiallarning ko'chirilishi va cho'kishi. Bu bosqichda jinslarning ko'p xususiyatlariga – kollektorlik, to'sliqlik va boshqa xususiyatlariga asos solinadi.

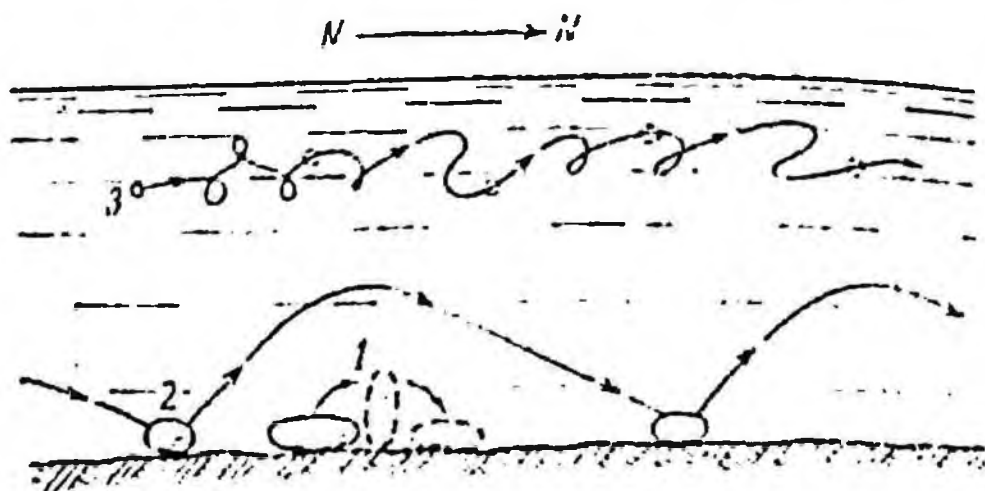
Fizik va kimyoviy nurash mahsulotlari yer sharining keng hududlarida to'planadi. Cho'kindi materiallarni ko'chirib, qayta yotqizilishining asosiy omillari suv, shamol, muz va organizmlardir.

Nurash mahsulotlarining oqar suvlar yordamida ko'chirilishi va yotqizilishi asosiy tabiiy usuldir. Suv oqimlari ikki xil bo'ladi-laminar yoki turbulentli. Laminar harakatda zarrachalar

suv oqimiga parallel holda ko'chiriladi. Turbulent harakatda asosiy oqimning tezligini va yo'nalishini o'zgartiradi. Suvning turbulent oqimi tezligi va keskin harakati katta miqdordagi suyuq va bo'lakli materiallarni aralashtirib oqizib ketadi (S.K.Xaldar, va Josip Tisljar, 2014).

Quruqlikda nurash mahsulotlarining ko'chirib yotqizilishida oqar suvlarning ahamiyati juda katta. Ular ichida yomg'ir, qor va muzlarning enshidan hosil bo'lgan mavsumiy suv oqimlarining ko'p miqdordagi cho'kindi materiallarini qisqa masofaga ko'chirishini alchida ta'kidlamok lozim.

Jinslarning fizik parchalanish mahsulotlari – turli o'lchamdagi mineral donalar va jins bo'laklari hisoblanib, ular ko'chiruvchi flyuidlarning (suv yoki shamol) kinetik energiyasi susayib borish jarayonida turli yo'llar bilan ko'chiriladi. Daryo tubida shag'allar dumalab, qum donalari sakrab, alevrit va gil zarrachalari muallaq holda ko'chiriladi (106-rasm).



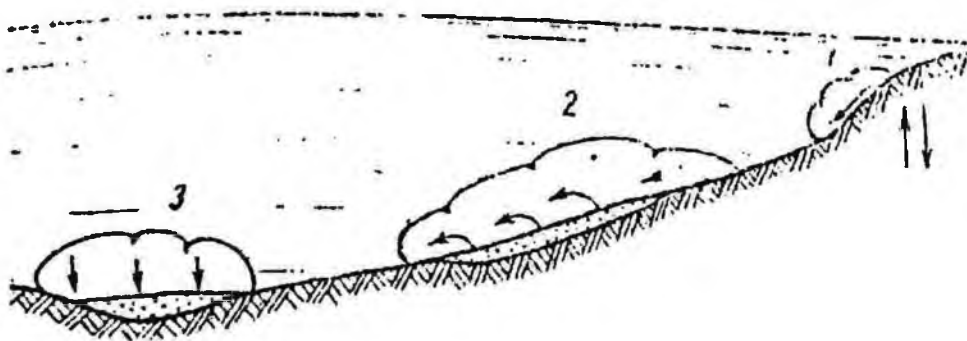
106-rasm. Bo'laklarning suv (yoki havo) oqimida ko'chirilishi. N – N – tashuvchi flyuid oqimining yo'nalishi. 1 – daryo tubida dumalatib ko'chirilish, 2 – saltatsiya, 3 – muallaq holda ko'chirilish (R.S Bezbzorodov, 1989).

Jins bo'laklarining ko'chirilishida oqar suvlarning tezligi katta ahamiyatga ega. Platformalarda suv oqimining tezligi 0,2-5 m/sekundga teng. Bu tezlikda u gil, alevrit, qum va graviy o'lchamidagi materiallarni oqizib keta oladi. Tog' va tog'oldi daryolarida suv oqimining tezligi yuqori (5-10 m/sek) bo'lib, ular yirik materiallarni oqizib ketishga qodir.

Yer yuzidagi daryolar bir yil mobaynida dengiz va okeanlarga 18,5 mlrd. tonna fizik nurash va 3,2 mlrd. tonnagacha kimyoviy nurash mahsulotlarining oqizib keladi (A.P.Lisitsin ma'lumoti).

Dengizlarda suvning ustki qismida suv oqimining tezligi 30-50 sm/cek dan 100-150 sm/sek gacha bo'lsa, 500-1000 metr chuqurlikda suv oqimining tezligi 8-10 sm/cek – 50-70 sm/sekundni tashkil qiladi. Oy va Quyoshning tortish kuchi bilan bog'langan ko'tarilish suv oqimini hosil qiladi. Qirg'oqdan uzoq joyda ko'tarilish-qaytish vaqtida suvning oqimi 25 sm/sek tashkil qiladi. Dengizning sayoz qismida, bo'g'oz va ko'rfazlarda uning tezligi 500-700 sm/sekundga yetadi. Suv oqimlarining ta'sirida jins bo'laklari ko'chiriladi, qayta yotqiziladi, qayta taqsimlanadi va suv havzasining tubi yuviladi.

Bo'laklar ko'chirilishining o'ziga xos usullaridan biri loyqa – *turbid oqimi* bo'lib, u yirik suv havzalarida materiallarning taqsimlanishida katta ahamiyatga ega (107-rasm). Bu oqim kontinentlar yonbag'rida zilzilalar ta'sirida hali qotib ulgurmagan cho'kmalarning harakatga kelib oqishi tufayli hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan loyqaning zichligi atrofdagi toza suvnikidan yuqori bo'lganligi sababli dengiz tubi qiyaligi bo'ylab, uning chuqur qismiga qarab harakatlanadi. Turbid oqimining tezligi kontinent yonbag'ri yuzasining qiyaligiga bog'liq. Kontinent yonbag'ri etagida turbid oqimlari keltirgan mahsulotlar keng hududlarga yoyilib, cho'kmaga o'tadi.



107-rasm. Turbid oqimlarning hosil bo'lishi. I – faza – kontinent yonbag'rida loyqa oqimning paydo bo'lishi; 2 – II – faza – og'ir suspenziya kontinent qiyaligi bo'ylab okeanning chuqur qismiga harakatlanishida turbid oqimning tezlashishi va bo'shoq cho'kindilarning olib ketilishi; 3 – III – faza – turbid oqim havzaning tekis qismiga yetib kelishi, harakatning pasayishi va keltirilgan materiallarning cho'kishi (R.S.Bezborodov, 1989).

Turbid oqimning yotqiziqlari–*turbiditlar* katta maydonni egallaydi. Ularning qalinligi odatda bir necha santimetrdan 100 santimetrgacha yetadi, ayrim hollarda ko'proq bo'lishi ham mumkin (107-rasm).

1929 yilda Shimoliy Atlantikaning Bolshaya banka hududida (Nyufaundlend orolining janubiy-sharqida) zilzila natijasida turbid oqim sodir bo'lgan. B. Xiyuzen va M. Yuinglarning fikricha, zilzila natijasida kontinental yonbag'irda, Bolshaya banka hududida turbid oqimi vujudga kelgan. Pastga ko'chirilish jarayonida cho'kindilar suv bilan aralashib, ulkan suvosti loyqa oqimini hosil qilgan. Oqimning tezligi 100 km/soat bo'lib, u okeanning abissal qismiga tomon harakatlangan. Bu cho'kindilar okeanning abissal tekisligida 280000 km² hududni egallab, qalinligi 1 metr bo'lgan qum-alevrolit qatlamini hosil qilgan. Turbid oqimi hosil bo'lgan joydan cho'kindi to'plangan joygacha bo'lgan masofa 700 km ni tashkil qilgan. Hosil bo'lgan turbiditlarga gradatsion qat-qatlanish xosdir. Bunda yotqiziqlarning ostki qismidagi donalarning o'lchami ustki qismiga qarab maydalashib boradi.

Nurash mahsulotlarining ko'chirilishida shamolning ahamiyati ham katta. M.Yudinning ma'lumotiga qaraganda o'lchami 1-8 mm bo'lgan donalarni shamol bir necha metrgacha, 0,05-0,125 mm bo'lgan donalarni bir necha kilometrga va 0,0125 mm dan kichik zarrachalarni esa yer sharining atrofida aylantirib chiqishi mumkin.

Shamol ko'p miqdorda kichik o'lchamdagi materiallarni katta masofaga ko'chirib boradi, bu ko'proq quruq iqlimli hududlarda va sahrolarda kuzatiladi. Bu namligi yo'q va o'simligi bo'lmagan hududlarda kuzatiladi. Shamolning asosiy faoliyati uning tezligiga qarab ma'lum o'lchamdagi qum va chang zarrachalarining ma'lum masofaga ko'chirishidir. Bo'lakli materiallar o'lchamiga ko'ra saralanadi. Nurash mahsulotlarining cho'kishi shamolning tezligini pasaygan vaqtda sodir bo'ladi, yani materiallarni ko'chirishga ularning kuchi yetmagan joyda bo'lad (S.K.Xaldar va Josip Tisljar, 2014).

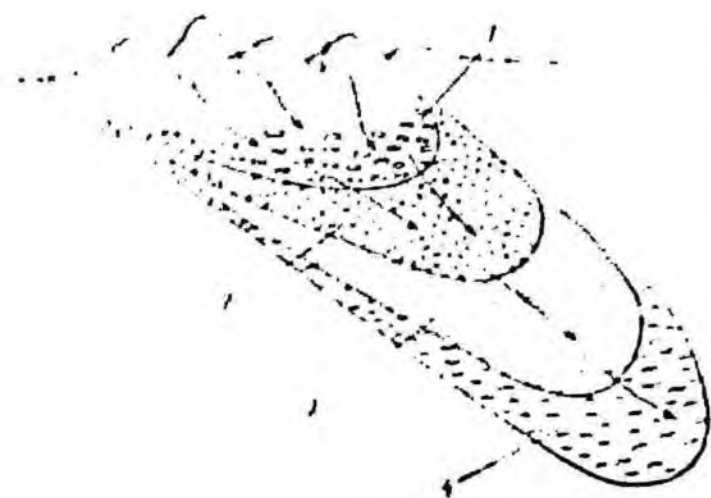
Shamolning bo'lakli materiallarni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirishidagi ahamiyatiga Tambov va Voronej viloyatlaridagi to'rtlamchi davr cho'kindilari orasidagi qalin lyoss qatlamlarining (shamol yordamida hosil bo'lgan) va vulqon tuflari qatlamlarining borligi dalil bo'ladi. Vulqonogen materiallar Tambov va Voronej viloyatlaridan 2000 km janubda joylashgan Elbrus vulqonining otqindi mahsulotlaridan tashkil topgan.

Bo'lakli materiallarning ko'chirilishida muzliklar ham ma'lum ahamiyatga ega. Harakatlanayotgan muzlar ulkan bo'laklarni surib olib ketishi mumkin.

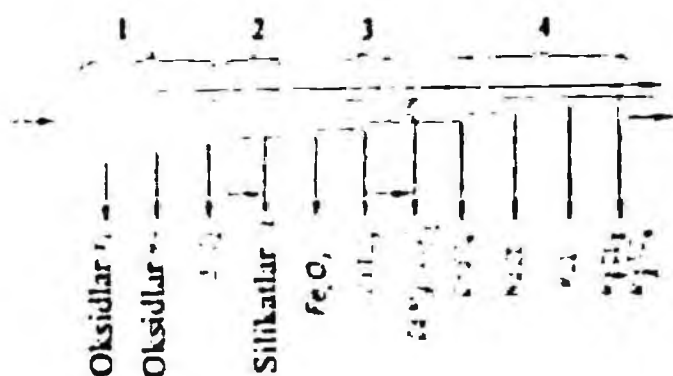
Jins va mineral bo'laklar suv oqimlari yordamida ko'chirilishi davomida ma'lum darajada dumaloqlanadi. Bo'laklarning dumaloqlanishi asosan ularning qattiqligiga, o'lchamiga va tashilish masofasiga bog'liq. Yuqori darajada dumaloqlanish asosan 1-2 santimetrdan katta bo'laklarda kuzatiladi.

Moddalarning cho'kish davomida differensiallanishi. Nurash mahsulot- larning ko'chirilishi va yotqizilishi davrida saralanishiga bo'laklarning kattaligi, solishtirma og'irligi, kimyoviy xususiyatlar, joyning relyefi, geokimyoviy sharoitlarning o'zgarishi va boshqa sabablar ta'sir ko'rsatadi.

Yminish mahsulotlari ko'chirilish va cho'kish jarayonida ma'lum tartib bilan cho'kmaga tushadi. Bu hodisa *cho'kindilar differensiatsiyasi* deb ataladi va U.P.Fogt (1906), N.D.Arhangelskiy (1923), A.E.Fersman (1934), L.V.Pustovalov (1949) va boshqa olimlarning ishlarida keng yoritilgan. Fizik nurash mahsulotlarining ko'chirilishi davomida differensiallanishi bo'laklarning kattaligi va ularni solishtirma og'irligiga bog'liq. Mexanik differensiatsiya jarayonida fizik nurash mahsulotlari quyidagi tartibda cho'kadilar: xarsanglar (>1 metr), bo'laklar (100-1000 mm), shag'allar (10-100 mm), graviy (2-10 mm), qum (0,1-2 mm), alevrit (0,01-0,1 mm), gil (<0,01 mm). Bunday differensiatsiya oqibatida



108-rasm. Bo'lakli jinslar mexanik differensiallanishi: 1 - shag'al, 2 - graviy, 3 - qum, 4 - alevrit (T.A.Lapinskaya, B.K.Proshlyakov).



109-rasm. L.V.Pustovalov (1940) bo'yicha moddalarning kimyoviy differentsiatsiya sxemasi. 1 - oksidlar, 2 - silikatlar, 3 - karbonatlar, 4 - sulfatlar va xloridlar.

hududlar dag'al bo'lakli cho'kindilar bilan qoplangan bo'ladi (108-rasm). Tog'lardan tekisliklarga o'tgan sari cho'kmaga tushgan bo'laklarning o'lchami kichrayib boradi. Shunga o'xshash differentsiatsiya suv havzalarida qirg'oqdan uzoqlashgan sari ham kuzatiladi.

Tabiatda mexanik differentsiatsiyadan tashqari kimyoviy differentsiatsiya ham mavjud. Differentsiatsiya davomida kimyoviy nurash jarayonida hosil bo'lgan birikmalar suv havzalarida vaqt o'tishi bilan ma'lum tartib bilan cho'kadilar. Kimyoviy differentsiatsiya natijasida tabiatda bir mineralli sof jinslar uchraydi. L.B.Pustovalov taklif qilgan kimyoviy differentsiatsiya (saralanish) tartibi keng tarqalgan bo'lib, u ko'pchilik olimlar tomonidan qabul qilingan.

Uning fikricha, kimyoviy birikmalar suv havzasida quyidagi tartibda ketma-ket cho'kmaga tushadilar: temir va marganes oksidlari, temir silikati, karbonatlar (FeCO_3 , CaCO_3 , $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), sulfat va xlorid tuzlari (CaSO_4 , NaCl , KCl , MgCl_2 , MgSO_4) (109-rasm).

Alyuminiy, temir, marganes va kremniy oksidlari qiyin eruvchan bo'lib, ular qirg'oqqa yaqin joyda kolloidlar shaklida cho'kmaga tushadi. Qirg'oqdan uzoqroqda fosfatlar, temir silikatlar va karbonatlar hosil bo'ladi. Kimyoviy differentsiatsiya tez eriydigan tuzlarning ko'rfaz va lagunalarda cho'kishi bilan tugallanadi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, kimyoviy birikmalarning cho'kmaga tushishi ularning suvdagi eruvchanligiga bog'liq bo'lib, unga teskari proporsionaldir.

L.B.Pustovalovning ma'lumotlariga ko'ra, suv havzalarida CaCO_3 mexanik differensiatsiya tamom bo'lganidan keyin cho'kmaga tushadi. Kimyoviy birikmalar uzoq vaqt davomida sekin-asta cho'kmaga tushadilar (ayniqsa SiO_2). Suv havzasiga eritmalarining yangi miqdori kelib qo'shilishi bilan birikmalarning cho'kmaga tushish tartibi buziladi.

Saralanish oqibatida ma'lum foydali qazilma konlari hosil bo'ladi. Mexanik saralanish tufayli bo'lakli jinslar orasida nodir elementlarning minerallari to'planadi. Tabiatda oltin, platina, qalay, sirkoniylarning sochma konlari uchraydi. Kimyoviy differensiatsiya jarayonida fosforit, boksit, temirli jinslar, gips, angidrit va tuz qatlamlari hosil bo'ladi, ular foydali qazilmalar hisoblanadi.

Cho'kindilarning differensiatsiyasi jarayoniga va ularning to'planishiga iqlim katta ta'sir ko'rsatadi.

Gumid litogenezi. Gumid litogenezi gumid iqlimli hududlarda hukmronlik qiladi. Gumid iqlimning asosiy belgisi o'rtacha yillik atmosfera yog'inlarining miqdori o'rtacha bug'lanishdan ortiqligidir. Atmosfera yog'inlarining ortiqchasini daryolar suv oqimlari olib ketadi. Gumid iqlim xususiyatlari biri unda haroratning iliqqligidir. Gumid iqlim tropik, subtropik va mo'tadil iqlim mintaqalariga bo'linadi. Bu mintaqalarda hosil bo'lgan cho'kindilar to'planish jarayonining o'ziga xos belgilari bor. Shunga qaramasdan gumid iqlimning umumiy belgilari saqlanib qoladi. Gumid iqlim sharoitlarida hosil bo'lgan cho'kindilar keng tarqalgan bo'lib, ular cho'kindi jinslarining asosiy qismini tashkil qiladi.

Cho'kindi differensiatsiyasining to'liq rivojlanganligi gumid litogeneziga xosdir. Suv havzalarida nurash jarayonining turli mahsulotlari quyidagicha cho'kadi:

bo'lakli komponentlar (tub jinslar va terrigen minerallarning turli o'lchamdagi bo'laklari);

subkolloid va kolloid komponentlar (gil minerallari, alyuminiy, temir va marganesning oksidlari va gidroksidlari), ayrim mikroelementlarning birikmalari (mis, vanadiy, xrom, nikel va boshqalar).

Tez eriydigan va geokimyoviy juda harakatchan birikmalar — kalsiy, magniy, natriy va kaliyning sulfatlari va xloridlardan tashqari brom, yod, bor va ayrim elementlarning birikmalari litogeneznig gumid turida cho'kmaga o'tmaydi, shuning uchun gidrosferaning sho'rligi orta boradi. Cho'kindilar litogeneznig gumid sharoitlaridagi nurash qambarida (nurash qoplamasi), tog'lar yonbag'rida (delyuviy), soylarda (prolyuviy), daryo vodiylarida (allyuviy), ko'llarda, dengiz va okeanlarda cho'kmaga tushadilar.

Arid litogenezi. Arid iqlimda atmosfera yog'inlarining miqdori kam, bug'lanish esa ko'p bo'ladi. Hozirgi paytdagi arid iqlim mintaqalarining umumiy maydoni 33 mln. km^2 atrofida bo'lib, kontinentlar yuzasining 22% ni tashkil qiladi (N.M.Straxov). Arid iqlim dasht, yarim dasht va sahro iqlimidir. Quruq iqlim hududlarida o'simliklar siyrak rivojlanadi yoki deyarli bo'lmaydi. Suvning kamligi kimyoviy jarayonni juda ham susaytirib yuboradi. Arid iqlim mintaqasida haroratning keskin o'zgarib turishi fizik nurash jarayonini tezlashtiradi. Oqar suvlarning keskin kamayishi va shamol faoliyatining tez ortishi sahrolar hududida ko'chmanchi qumlarining hosil bo'lishiga olib keladi. Natijada arid iqlim qambaridagi suv havzalarining sho'rligi orta boradi. Suvning tanqisligi turli birikmalarning ion va kolloid eritma holida harakatlanish imkoniyatini kamaytiradi. Geologik kesmalarda boksitlar, temir, marganes ma'danlari, ko'mir va torf uchramaydi. Arid iqlim sharoitlarida geologik jihatdan eng tez harakatchan birikmalar (galit, silvin, karnallit) cho'kmaga tushadi.

Nival litogenezi. Muz litogenezi kontinentning o'rtacha yillik harorati past (-10°C dan past) bo'lgan hududlarda rivojlangan. Bu uzoq vaqt davomida turli qalinlikdagi muz qoplamasi bo'lishini ta'minlaydi. Hozirgi vaqtda muz litogenezi arktika orollarining arxipelaglarida, Grenlandiyada, Antarktidada va Yerning turli hududlaridagi baland tog'larda rivojlangan. Bu hududlarda suvning suyuq fazodagi geologik faoliyati keskin susaygan, atmosfera yog'in-sochinlari faqat qor holida amalga oshadi. Ekzogen

jarayonlarning asosiy omili muzdir. O'rtacha yillik harorat past bo'lgani uchun barcha kimyoviy va biologik jarayonlar sezilarli emas.

Cho'kindi materiallarning ko'chirilishi, yotqizilishi muzlar hosil bo'lgan joydan pastqamlik tomon siljish jarayoni bilan bog'langan. Bu sharoitlarda saralanmagan bo'lakli jinslar hosil bo'lib, bo'laklar timalganligi bilan ajralib turadi. Hosil bo'lgan morena jinsi tilla deb ataladi. Bu jinslar yuqori proterozoyda deyarli barcha kontinentlarda rivojlangan.

Vulqonogen-cho'kindi litogenezi. N.M.Straxov jins tashkil qiluvchi moddalar kelib chiqishining o'ziga xosligini hisobga olib, litogeneznining alohida turini — vulqonogen-cho'kindi litogenezini ajratdi. Litogeneznining bu turida cho'kindi moddalarning manbai vulqonizmdir. Ular vulqonlarning portlash faoliyati (qattiq va bo'shoq mahsulotlarning otilishi: kul, lapilla, bomba), gidrotermal jarayon (turli eritmalarining oqib chiqishi) va ekskalyatsiya (bug' va gazlarning ajralishi) bilan bog'liq. Yuqoriga otilgan bo'shoq vulqonogen materiallar cho'kindilar bilan aralashib vulqonogen-cho'kindi jinslarni tashkil qiladi. Vulqon kuli, tuf, tuffitlar va tufogen jinslar shular jumlasidandir.

2.1.5. Cho'kindi ma'danlarning hosil bo'lishi

Cho'kindi foydali qazilmalarning hosil bo'lishi nazariyasi N.M.Straxov tomonidan gumid litogenezi misolida har tomonlama ishlab chiqilgan. Cho'kindi ma'danlar ko'proq yoki butunlay foydali qazilmalardan iborat cho'kindi jinslar yoki cho'kindi jins tarkibida uchraydigan foydali komponentlardan iborat bo'ladi. Birinchi turni klarki yuqori bo'lgan ma'danli element tashkil qiladi, masalan alyuminiy, temir, marganes, kaliy, natriy, fosfor (boksitlar, temir va marganes ma'danlari, tuzlar, fosfontlar).

Ikkinchi turga klarki past ma'dan elementlari (masalan mis, rux, qo'rg'oshin, oltin, uran va boshqalar) kiradi. Ular misli qumtoshlar, oltinli konglomeratlar, uranli ohaktoshlarni tashkil qiladi.

Elementlar tabiatda asosan tarqoq (klark miqdorida) holda tarqalgan. Ayrim hollarda cho'kindilarning differensiatsiyasi jarayoni ma'dan to'plamlarining hosil bo'lishiga olib keladi. Keyin ular klark miqdoriga bog'liq bo'lmasdan, geologik kesmalarda faqat ahyon-ahyonda to'planadi. Ma'dan to'plamlari geologik nuqtayi nazardan juda kichik tanalar bo'lib hisoblanadi.

Ma'dan to'plamlari (cho'kindi ma'dan) bilan elementlarning tarqoq (klark) miqdori (oddiy cho'kindi jinslar) orasida bir qator oraliq jinslar qatori ham mavjud. Ular quyidagicha ataladi: elementlar klark miqdorida bo'lgan oddiy tog' jinslari, kam ma'danli, ma'dan komponenti ko'p miqdorda bo'lgan jinslar.

Ma'danli elementlarning klark konsentratsiyali cho'kindi jinslarni hosil qilgan litogeneznining oddiy jarayoni bilan cho'kindi moddalarni hosil qiluvchi ma'dan litogenezi o'rtasida deyarli farqi yo'q. Bu ikki jarayon barcha vaqt bir biri bilan bog'langan bo'lib, bitta tabiiy tarixiy moddalar cho'kindi differensiatsiyasining ikki tomonidir. Ma'dan va ma'dan to'plamida bizni qiziqtirayotgan komponentning shunday birikmasi va konsentratsiyasi bo'lishi kerakki, uni sanoatda texnik tomonidan ishlatish mumkin bo'lsin va iqtisodiy tomondan foydali bo'lsin. Boshqacha qilib aytganda, cho'kindi ma'danlarning hosil bo'lishi cho'kindi jinslarning hosil bo'lishining tabiiy jarayoni bo'lib, litogenez qonunlariga bo'ysinadi. Cho'kindi to'planish ma'lum omillarining tezlashishi yoki pasayishi bir paytda sanoatbop miqdordagi ma'dan komponentlarining cho'kindida to'planishiga olib kelsa, boshqa paytda klark miqdoridan oshmaydi.

U yoki bu hududda ma'lum cho'kindi foydali qazilmalarini topish nuqtayi nazaridan chamalash va baholash uchun va foydali qazilma konlarini topish uchun cho'kindi qidirish mumkin emas.

Gumid litogenezida cho'kindi foydali qazilma konlarining hosil bo'lish jarayoniga ta'sir etuvchi omillar ichida, N.M. Straxovning ko'rsatishicha, dastlab ma'danli komponentlar cho'kmaga tushishi keskin ortishi kerak. Ko'p yillar davomida cho'kmaga o'tishning tezlashishi ma'danli qatlamchalarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Kolloidal va muallaq shaklida ko'chiriladigan, kam harakatchan elementlar, masalan alyuminiy, temir, mis, rux, qo'rg'oshin va boshqa elementlarning cho'kmaga tushishining oshishi uchun asosiy manbadan olib kelishining tezlanishidir. Chunki cho'kindi to'planadigan suv havzalarida bu elementlarning kam eruvchanligi sababli juda oz miqdorda bo'ladi.

Yaxshi eriydigan elementlar ion eritma shaklida ko'chiriladi va suv havzalarida yetarli darajada ko'p miqdorda bo'ladi. Arid iqlim mintaqasida kalsiy, natriy, kaliy va magniyning sulfatli va xloridli birikmalari cho'kishining tezlashishi kontinentdan bu komponentlarni ko'p miqdorda olib kelish emas, balki moddalarning suv havzalarida mobilizatsiyasi tufayli sodir bo'ladi.

N.M. Straxovning fikricha, cho'kindi ma'dan hosil bo'lish jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy sharoitlar cho'kindi to'planishining paleogeografik muhitidir. Gumid iqlimli hududlardagi harakatchan gidrodinamik rejimli suv havzalarida (tez oqim, to'lqinlanish), ko'p ma'danli komponentlar suv massasining tez harakati natijasida muallaq va kolloid shaklida ko'chiriluvchi suv havzasining barcha hududlariga olib ketiladi va klark yoki ozgina konsentratsiya miqdorida tarqalib ketadi. Bunday komponentlar ma'dan to'plamlarining hosil bo'lishi uchun asosiy sharoitlar suv havzalarining qirg'oqbo'yi qismida gidrodinamik faolligining pasayishidir. U yerda bu komponentlar cho'kmaga tushadi. Shunday qilib eng qulay sharoitlar, paleogeografik nuqtayi nazardan, gumid sharoitlarida ma'dan to'planishi uchun suv havzasining ko'rfazlar va orolchalar bilan ajratilgan suv havzalarining qismidir. Bu yerdan dengizning ochiq qismiga bo'laklarni va kolloid shakldagi ma'dan komponentlarni olib chiqib ketish maksimal darajada qiyinlashadi.

Ancha harakatchan komponentlar uchun, masalan kalsiy, natriy, kaliy va magniyning sulfatli va xloridli ma'danli komponentlarining to'planishi uchun qulay paleogeografik sharoitlar, avvalo iqlimning aridlanishi, okean suvi bilan suv aralashuvi qiyinlashgan yoki aloqasi bo'lmagan suv havzalari vujudga kelishi kerak. Mana shunday sharoitlarda gips va turli tuz konlari hosil bo'ladi.

Gumid litogenezida ma'dan hosil bo'lish sharoitlarini belgilovchi sharoitlardan biri cho'kindi to'planadigan havzaga kontinentdan bo'lakli materiallar olib kelinishining keskin kamayishidir. Kontinentdan ko'p miqdorda bo'lakli materiallar olib kelinsa, ma'danli komponentlar ko'p olib kelinganda va past gidrodinamik sharoitlar bo'lganda ham ma'danlarning katta to'plamlari hosil bo'lmaydi. Cho'kindi foydali qazilma konlarining hosil bo'lish jarayonida, ayrim hollarda ma'danli cho'kindilarning bir necha marta yuvilib, qayta yotqizilishi muhim ahamiyatga ega. Cho'kindining yuvilish davomida ma'dan komponentlari yirik fraksiyalardan tashkil topgan bo'lsa yoki solishtirma og'irligi katta bo'lsa, alevrit va gil zarrachalari olib chiqib ketilsa, qatlam ma'dan komponenti bilan boyiydi. Cho'kindi bo'laklar zichligi bo'yicha saralangan bo'lsa, yuvilish jarayoni katta ahamiyatga ega. Chunki bu yuvilish bo'lakli ma'dan komponentlari to'plamlarining hosil bo'lishiga olib keladi. Bu jarayonlar natijasida kassiterit, olmos, oltin, sirkon, ilmenit, rutil va boshqa foydali minerallar sochma konlarining hosil bo'lishiga olib keladi. Ayrim hollarda ma'dan komponentlari juda mayda holda bo'lsa, yuvilish jarayonida olib chiqib ketilishi mumkin.

Shunday qilib, cho'kindi foydali qazilma konlar yuqorida keltirilgan omillarning qulay majmualari bo'lganda hosil bo'ladi.

Nazorat savollari

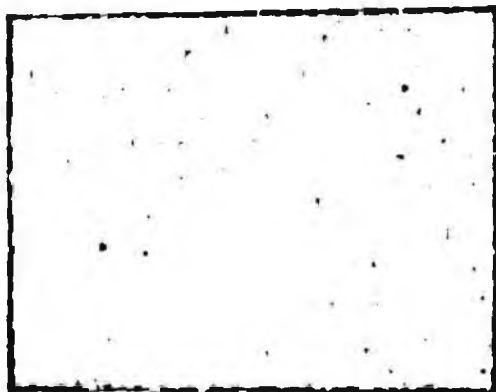
1. Fizik va kimyoviy nurashning asosiy omillarini tushuntirib bering.
2. Gumid, and va muzlik iqlimda nurash qanday xususiyatlari bilan farq qiladi?
3. Qadimiy nurash qoplamasining mohiyatini tushuntirib bering.
4. Nurash jarayonining nurash mahsulotlari necha turga bo'linadi?
5. Qadimiy nurash qoplamasi bilan bog'langan foydali qazilma konlarini aytib bering.
6. Kimyoviy va fizik nurash mahsulotlari qaday yo'l bilan va qanday omillar yordamida ko'chirib qayta yotqiziladi?
7. Cho'kindilarning fizik va kimyoviy differensiatsiyasini tushuntirib bering.
8. Cho'kindilarning hosil bo'lishiga iqlimning ta'siri qanday bo'ladi?
9. Vulqonogen-cho'kindi litogenezi boshqalaridan nimasi bilan farq qiladi?
10. Cho'kindi ma'dan konlari qanday sharoitlarda hosil bo'ladi?

2.1.6. Diagenез

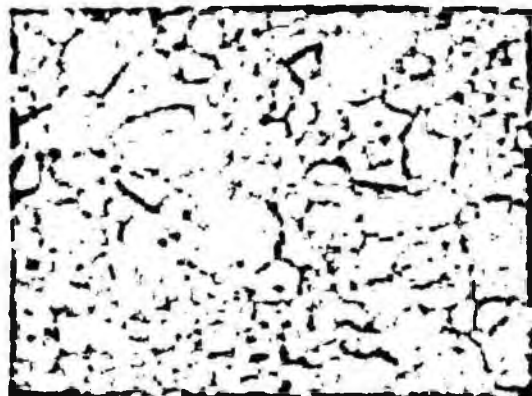
Cho'kindilar hosil bo'lgandan keyin ularda sodir bo'ladigan o'zgarishlar *diagenез* deyiladi. Bu bosqichda cho'kindilar bir qator fizik va kimyoviy o'zgarishlarga uchragandan keyin cho'kindi jinsga aylanadi. Diagenезning fizikaviy va kimyoviy mohiyati cho'kindilarni tashkil qiluvchi kimyoviy faol komponentlarning o'zaro ta'siri fizik – kimyoviy muvozanatga olib kelishidir.

Diagenез jarayonini L.V.Pustovalov, N.M.Straxov, G.I.Teodorovich va boshqa olimlar mukammal o'rganishgan.

Diagenез bosqichida sodir bo'ladigan jarayonlar ta'sirida cho'kindilar jipslashadi, namligi kamayadi (suvsizlanadi), kolloidlar hosil bo'ladi, minerallar qayta kristallanadi (110, 111-rasmlar) eritmalardan yangi minerallar hosil bo'ladi, cho'kmadagi moddalar qayta taqsimlanadi, bo'laklar sementlanadi.



110-rasm. Pelitomorf ohaktosh. Nik+.



111-rasm. O'rtadonali ohaktosh. Nik+.

N.M.Straxovning tasavvuricha diagenезda quyidagi 3 ta asosiy jarayonlar kechadi: a) cho'kindi va suvlarning o'zaro ta'siri; b) diagenetik (autigen) minerallar hosil bo'ladi; d) moddalar qayta kristallanadi.

Cho'kindidagi ko'p komponentlarning o'zaro ta'siri natijasida ayrim birikmalar to'yinish darajasiga yetib, bo'laklar orasida kristallana boshlaydi. Hosil bo'lgan yangi minerallar (autigen) cho'kindidagi shu fizik-kimyoviy muhitda barqaror bo'ladi.

Diagenез bosqichida temir sulfidlari (melnikovit, pirit, markazit), oksidlar, gidroksidlar (opal, xalsedon, temir va manganesning gidroksidlari), sulfatlar (barit, selestin), karbonatlar (kalsit, dolomit, magnezit, siderit), silikatlar (glaukonit, gidroslyuda,

montmorillonit) va boshqa minerallar hosil bo'ladi. Diagenetik minerallarning donalari juda ham maydadir – pelitomorf, mikrodonali, ular oolitlar, sferolitlar, konkretsiyalarni ham tashkil qiladilar.

Diagenez har xil iqlim sharoitlarida turlicha rivojlanadi. Gumid mintaqasidagi diagenez jarayoni boshqa mintaqalarga nisbatan chuqur o'rganilgan. Gumid mintaqadagi sho'rli me'yorida bo'lgan dengiz havzalarida hosil bo'lgan cho'kindilarda diagenez jarayonlari nordon muhitda sodir bo'ladi. Bu muhitda temir va marganesning oksidlari va gidroksidlari cho'kmaga o'tadi. Cho'kindilardagi slyudalar va dala shpatlarida nurash jarayoni davom etib, ularning hisobiga gidroslyudalar rivojlanadi.

Cho'kindilarning hosil bo'lishi davom etib, ular yangi cho'kindilar bilan qoplanganda geokimyoviy sharoitlar asta-sekin o'zgarib boradi. Organik moddalarning chirishi jarayonida hamda bakteriyalar hayot – faoliyati davomida suvdagi erkin kislorod o'zlashtirib olinadi. Mikroorganizmlar erkin kislorodning hammasini biriktirib olgach, ular kislorodni temir, marganes va boshqa elementlarning birikmalaridan ola boshlaydilar. Bu esa temir, marganes va boshqa elementlarning oksid va gidroksidlarini sulfidlarga aylanishiga olib keladi. Natijada H_2S , CO_2 va boshqa gazlar yig'ila boshlaydi. Oksidlanish qaytarilish reaksiyasi bilan almashinadi. Oldiniga pH ning kamayishi karbonatlarning erishiga, kremniy minerallarining hosil bo'lishiga olib keladi. Cho'kindidan CO_2 ning ajralib chiqishi karbonatlarning qayta cho'kishiga yordam beradi.

Diagenezning keyingi bosqichlarida pH ning o'zgarishi, cho'kmadagi eritmalarning turli qismlarida konsentratsiyasining har xil bo'lishi diagenetik minerallarning qayta taqsimlanishiga olib keladi – bir joylarda ayrim minerallar erib, ularning o'rniga yangi minerallar hosil bo'ladi. Bu jarayon geokimyoviy muvozanat tiklanguncha davom etadi.

Cho'kindida kristallanish markazi bo'lgan autigen minerallar donalarining paydo bo'lishi, organizm qoldiqlarining chirishi, atrofida o'ziga xos geokimyoviy sharoitlarni hosil qilishi va boshqa omillar ta'sirida elementlar harakatlana boshlaydi. Cho'kindi qatlamida hosil bo'lgan birikmalar harakatlanishi natijasida bir joyda to'plasa, boshqa joyda ularning konsentratsiyasi keskin kamayadi. Cho'kindilarning sementlanishi jarayoni boshlanadi va kalsit, siderit, pirit, opal, xalsedon, kvars va boshqa minerallar cho'kmaga o'tadi va konkretsiyalari hosil bo'ladi. Jinslarning ayrim joylari yangi hosil bo'lgan autigen minerallar bilan boyiydi.

O'lchami katta bo'lmagan diagenetik konkretsiyalar (bir necha santimetr) hosil bo'lib (112-rasm), ularning shakli dumaloq va ellipsoid ko'rinishda bo'ladi. Kremen, fosforit va limonit konkretsiyalari ko'proq noto'g'ri g'uddalar, ayrim holda shoxlagan quvursimon shaklda bo'ladi. Konkretsiyalar sedimentogenez davridayoq hosil bo'la boshlaydi. Masalan, hozirgi temir, marganes konkretsiyalari okean tubida sekin-asta cho'kindi to'planish jarayonida cho'kindining ustki qismida hosil bo'lmoqda.

Kalsiy, natriy, magniy, kaliy kabi elementlarning sulfatli va xloridli tuzlari cho'kindilar diagenezi jarayonida asosan qayta kristallanadi va ayrim almashuv reaksiyalari sodir bo'ladi.



112-rasm. Qum orasida hosil bolgan gips druzasi.

2.1.7. Katagenez

Katagenez cho'kindi jinslarning qayta o'zgarishidagi navbatdagi bosqich bo'lib, u diagenездan keyin boshlanadi. Yer po'stining chuqur qismlarida metamorfik jinslar shakllanishiga qadar o'tish davrini o'z ichiga oladi. Bu bosqichda cho'kindi jinslarning kimyoviy va mineral tarkibi, ularning tuzilishi va fizik xususiyatlari o'zgaradi. Jinslardagi o'zgarishlar harakat, bosim, suv va undagi erigan tuzlar, gazsimon moddalar, radioaktiv nurlanish va boshqalar yordamida sodir bo'ladi.

O'zgarishlar darajasi va yo'li jinslarning tarkibi va fizik xossalari bog'liq. Bir xil sharoitlarda bir necha mineraldan tashkil topgan va g'ovak bo'lgan jinslar ko'proq o'zgaradi. Katagenez bosqichining davomiyligi turlicha bo'ladi va muayyan hududning geologik rivojlanish xususiyatlari bilan belgilanadi. Jinslardagi ikkilamchi o'zgarish darajasi ularning geologik yoshi va tektonik kuchlar ta'siriga bog'liq.

Yerning chuqur qismiga tushib qolgan cho'kindi qatlamlarida sodir bo'ladigan katagenetik o'zgarishlar quyidagi jarayonlarga bo'linadi: 1) jinslarning jipslashishi; 2) shu muhitda barqaror bo'lmagan birikmalarning erishi; 3) yangi minerallarning hosil bo'lishi; 4) qayta kristallanish; 5) suvsizlanish.

Jinslarning jipslashishi. Jins tashkil qiluvchi qismlarning bir-biriga yaqinlashuvi va g'ovaklarda yangi minerallarning hosil bo'lishi natijasida jinslar jipslashadi. Katagenezning boshlang'ich bosqichida jipslashish yuqorida joylashgan jinslarning bosimi ta'sirida donalarning qayta joylashishi hisobiga sodir bo'ladi. Yuqorida joylashgan jinslarning bosimi gilli va donali jinslarga turlicha ta'sir etadi. Varaqsimon va tangasimon gil minerallarining zarralari bosim ta'sirida parallel joylashishga harakat qiladi. Buning oqibatida donalar bir-biriga tig'iz tegib turadi. Bu esa o'z navbatida g'ovaklarning kamayishiga va zichligining ortishiga olib keladi. Masalan: 4 ming metr chuqurlikda joylashgan gil jinslarining g'ovakligi 5% ni tashkil etsa (Vassoyevich, 1962), 10 ming metr chuqurlikda joylashgan kembriy gillarida esa – 1% gacha kamayadi (Logvinenko, 1984).

Donali jinslarga (qumtosh, alevrolit) bosim ta'siri donalar miqdorining ortishiga, g'ovaklikning kamayishiga olib keladi.

Kontakt atrofidagi donalarning erishi yangi minerallarning shu joyda hosil bo'lishiga olib keladi.

Suvga to'yingan jinslar yukning ortishini qattiq donalar singari qabul qiladi (skelet va g'ovaklarda joylashgan suv). Bosimning sekin-asta oshishi natijasida g'ovaklardagi suvlar siqib chiqariladi.

Ideal shar shakliga ega bo'lgan qum donalari kub bo'yicha joylashtirilsa g'ovakligi 47,6%, tetraedr bo'yicha joylashtirilsa 25% ni tashkil qiladi (N.V. Logvinenko 1984). Demak, donalar bosim ta'sirida tetraedr bo'yicha joylashib, minimal hajmni egallaydi. Bosimning ortib borishi natijasida donalar maydalanadi va u o'z navbatida, puchaklikning kamayishiga olib keladi.

Barqaror birikmalarning erishi. Cho'kindi jinslarning tuzilishida ishtirok etuvchi minerallar ma'lum termodinamik va geokimyoviy sharoitlarda barqaror bo'ladi. Jinslarning yerning ostki qismiga tushishi tufayli yoki tektonik kuchlar ta'sirida sharoitlar o'zgaradi, bu esa o'z navbatida minerallarning ma'lum darajada o'zgarishiga olib keladi.

Mutaxassislarining olib borgan izlanishlari natijasida katagenezning yuqori zonalarida jins hosil qiluvchi minerallarning erishi va suvlar bilan oqizib ketilishi aniqlangan. Bunga misol qilib jinslarda bo'lak shaklida uchraydigan kalsitni keltirish mumkin. Bu jarayon 2500 metrgacha va undan ko'p chuqurlikda rivojlanishi mumkin. Ammo kalsit 50-60°C haroratda tez eriydi.

Gilli jinslarda uchraydigan kalsit ham erishi mumkin. Bu jinslarda suvning harakati sekin bo'lgani uchun, uning oqizib ketilgani uncha sezilmaydi.

Jinslarning chuqurlikka tushishi bilan harakatning oshishi, organik moddalarning chirishi tufayli hosil bo'lgan karbonat, sulfat va boshqa kislotalarning ta'sirida ortoklaz, plagioklaz, galloidlar va boshqa birikmalar eriydi.

Yangi minerallar suyuq yoki gazsimon fazalardan ajralib chiqishidan, faol noorganik va organik moddalarning yerosti suvlari va unda erigan tuzlarga ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Ularning paydo bo'lishida termodinamik sharoitlar, oksidlanish-tiklanish muhiti va vodorod ionlarining miqdori muhim ahamiyatga ega.

Yangi paydo bo'lgan minerallarga kalsit va kvarsni misol qilib keltirish mumkin. Harorat va bosim ortishi natijasida g'ovaklikdagi eritma hisobiga kalsit hosil bo'ladi. U ko'pincha 2000-2500 m chuqurlikdan boshlab yer yoriqlarida to'planadi. Kvars bo'lakli kvars donasining atrofida regeneratsiya halqasi holda yuqori harorat va bosim sharoitlarida hosil bo'ladi. Terrigen kvars donasi yangi ajralib chiqqan kremnezyom hisobiga kristallografik shaklini saqlab qolgan holda o'sadi. Karbonatli jinslar tarkibidagi kremnezyom hisobiga xalsedon hosil bo'ladi. Ayrim hollarda idiomorf kvars ajralib chiqadi. Katagenez bosqichida kaliyli dala shpatlari, plagioklaz, muskovit va boshqa minerallar hosil bo'ladi.

Qayta kristallanish. Bu jarayon kimyoviy va bo'lakli jinslarning sementida sodir bo'ladi. Kimyoviy komponentlar cho'kindiga tushganda juda mayda kristallardan yoki amorf birikmalardan tashkil topgan bo'ladi. Harorat va bosimning sekin-asta oshishi va boshqa omillar ta'sirida birikmalar qayta kristallanadi, mayda kristallar yiriklashadi, amorf birikmalar kristallanadi. Qayta kristallanish darajasi jinslarning fizik va kimyoviy xususiyatlariga, uning strukturasiga bog'liq. Bu jarayon davomida kristallar yiriklashadi hamda ma'lum tartibga tushadi. Qayta kristallanish termodinamik sharoitlarga, hududning tektonik faoliyatiga hamda jinslarning yoshiga qarab keng chuqurlik oralig'ida sodir bo'ladi. Ammo chuqurlik odatda 1500-2000 m dan pastda bo'lishi kerak.

Karbonatli birikmalarining tog' jinslarida qayta kristallanishi oson va tez kechadi. Bo'lakli jinslarning sementida uchraydigan mayda karbonat donachalari o'rniga yirik kristallar hosil bo'ladi. U o'z navbatida poykilit strukturani tashkil qiladi. Jins tarkibidagi opal katagenez jarayonida xalsedonga, u esa o'z navbatida kvarsqa, limonit esa gematitga aylanadi.

Gil minerallari (kaolinit, montmorillonit va boshqalar) katagenez bosqichida barqaror minerallarga (gidroslyuda, xlorit) aylanadi.

Suvsizlanish. Cho'kma va cho'kindi jinslarda suv 3 holda uchraydi (erkin, gigroskopik va plyonkali). Cho'kmaning 75-85% hajmini erkin suv tashkil qiladi. Katagenez bosqichining oxirlarida cho'kindi jinsning tarkibidagi suv miqdori 1-5% ni tashkil qiladi. Jinslarning jipslashish va g'ovaklikning 40 dan 5%ga tushib ketishi jarayonida har bir 1 km³ jins o'zidan 350 mln. tonna suvni siqib chiqaradi. Bu suv cho'kindi jinslardagi moddalarning qayta taqsimlanishida muhim ahamiyatga ega.

Gigroskopik suv jins bo'laklarini bir molekulyar qatlam bilan o'rab oladi. U molekulyarlarni tortish kuchi bilan ushlab turadi. Plyonkali suv alohida donachalarni yupqa qatlam bilan qoplaydi. Laboratoriya sharoitlarida gigroskopik va plenkali suv qattiq fazadan bosimni 3000-5000 kg/sm² gacha oshirganda ajralib chiqadi.

2.2. Cho'kindi jinslarning tarkibiy qismlari

Cho'kindi jinslarni tashkil qiluvchi birikmalar turli tarkibli bo'lib, ularga quyidagilar kiradi: 1. Allotigen birikmalar; 2. Autigen minerallar; 3. Organizm qoldiqlari; 4. Vulqonogen materiallar; 5. Kosmogen materiallar.

1. *Allotigen birikmalar* jinslarning fizik nurashidan hosil bo'lgan jins va minerallardan tashkil topgan. Ular bo'lakli jinslarni hosil qiladilar. Hozirgi paytda bo'lakli jinslarning tarkibida

200 dan ortiq allotigen minerallar aniqlangan. Ular asosan nurashga chidamli mustahkam minerallardan tashkil topgan. Minerallarning barqarorligi quyidagi tartibda kamayib boradi: kvars, kaolinit, gidrosilyuda, limonit, dala shpali, siyuda va boshqalar.

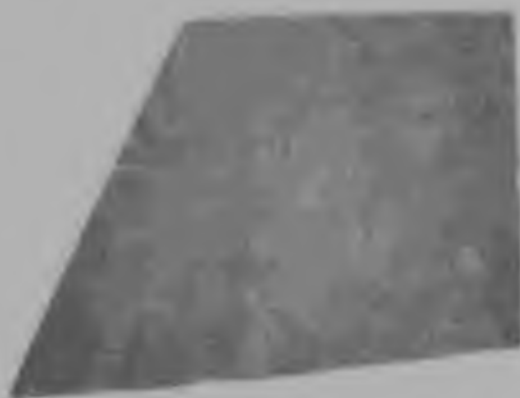
Jins bo'laklarning shaklini o'rganib, jinslarning hosil bo'lish sharoitlarini aniqlash mumkin. Bo'lakli jinslarda bo'laklarning quyidagi shakllarini uchratish mumkin:

a) keskin o'tkir qirrali bo'laklar. Ularning qirralari keskin bo'lib, jinslar tektonik harakatlarning ta'sirida va vulqonlar portlaganda parchalanishdan hosil bo'ladi (113-rasm).

b) o'rta qirrali bo'laklarning jins tarkibida mavjudligi ularning kam masofaga ko'chirilganligini dalolat beradi.

d) jinslarda yarim dumaloqlangan bo'laklarning mavjudligi, ularga oqimlar ta'sirida ma'lum darajada mexanik ishlov bo'lganligini bildiradi. Bu belgi bo'laklar hosil bo'lgan joyidan ma'lum masofaga ko'chirilganligini ko'rsatadi.

e) dumaloqlangan bo'laklar. Bu shakl bo'laklarga uzoq vaqt mexanik ishlov berilganligini bildiradi (114-rasm). Uzunchoq shaklidagi bo'laklar daryolar faoliyati bilan bog'liq. Yassi shaklidagi bo'laklar esa asosan dengiz to'lqinlarining ta'siri natijasida hosil bo'ladi.



113-rasm. Brekchiya bo'laklar qirrali.



114-rasm. Konglomerat bo'laklar silliqlangan.

Qayta o'sgan donalar. Ular yaxshi rivojlangan kristallografik qirrali bo'lib, mineral donalarining o'sib, kattalashishi hisobiga hosil bo'ladi.

g) yemirilgan donalar. Ular ma'lum shaklga ega bo'lmay, ikkilamchi jarayonlar ta'sirida bo'laklarning nuraganini bildiradi.

Cho'kindi jinslarda allotigen minerallar o'ziga xos ma'lum majmualarni tashkil qiladi. Ular bo'laklar hosil qiluvchi nurash manbaining petrofondini aks ettiradi (N.V. Logvinenko). Bu fikrga dalil sifatida bir necha misol keltirish mumkin.

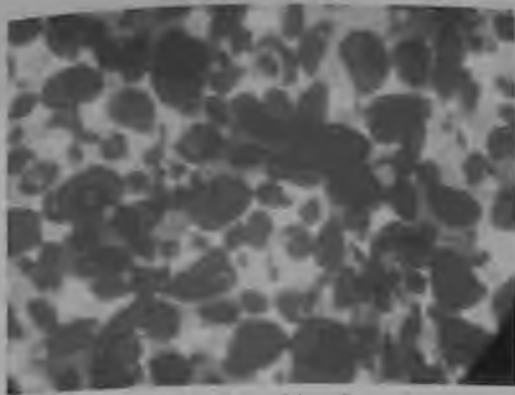
a) Cho'kindi qattam bir mineral – kvarsdan tashkil topgan. Ularning orasida kaolinitli gil qattami uchraydi. Jins tarkibida asosan kvars, kaolinit, aksessorlardan – sirkon, sfen, apatit, ozgina o'zgargan muskovit kabi minerallar uchraydi.

Qattam tarkibi kristalli jinslar – granit va gneyslar nurash qoplamalarining yuvilib, to'planishi jarayonida hosil bo'lganligini bildiradi.

b) Geologik kesma turli xil jinslarning bo'laklardan tashkil topgan bo'lib, ular orasida grauvakka xilidagi qumtosh va ko'p miqdorda jins bo'laklari uchraydi. Jins tashkil qiluvchi minerallar asosli plagioklazdan, bo'laklar esa – effuzivlardan tashkil topgan. Oz miqdorda amfibol, piroksen ham uchraydi. Cho'kindi jinsning yuqorida keltirilgan tarkibi asosli effuziv jinslarning (diabaz va bazalt) nurashi natijasida hosil bo'lganligidan dalolat beradi.

2. Autigen minerallar. Bu minerallar topilgan joylarda kimyoviy birikmalar ning cho'kmaga o'tishi va jinslarning keyingi o'zgarishlari jarayonida hosil bo'ladi. Cho'kindi jinslar tarkibida 200 dan ortiq autigen minerallar uchraydi. Ularda gil minerallari, karbonatlar, sulfatlar,

xloridlar, temir, marganes va alyuminiyning oksid va gidroksidlari, kremnezyom minerallari, fosfatlar sulfatlar (115-118-rasmlar) keng tarqalgan.



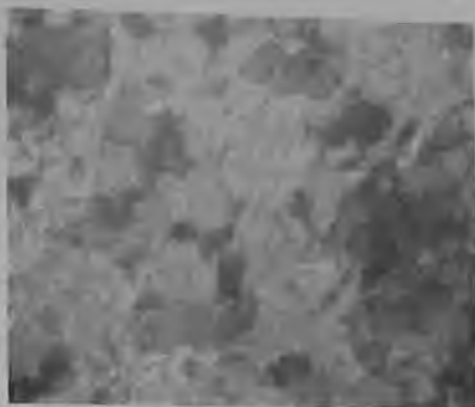
115-rasm. Oolit tuzilishli fosfor (qora) minerali va rangli kalsit. Nik.+



116-rasm. Yirik donali gips. Nik.+



117-rasm. Angidrit. Nik.+



118-rasm. Rombik donali dolomit va shaklsiz kalsit. Nik.+

Autigen minerallar birikmalar hosil bo'lish sharoitlarining ko'rsatkichi – pH qiymatining va suv havzalaridagi sho'rlik darajasining o'zgarishini o'zida aks ettiradi. pH ning qiymati 2,3-3,0 ga teng bo'lganida temir (II) gidroksidi cho'kmaga tushib, shu muhitda u barqaror bo'ladi. Opal minerali nordon, kuchsiz nordon va neytral muhitda hosil bo'lib, kuchsiz ishqorli muhitda barqarordir. Kalsit va dolomit kuchsiz ishqorli muhitda hosil bo'ladi (pH – 7,4), siderit esa pH – 7,0-7,2 sharoitlarida cho'kmaga tushadi.

Kaolinit guruhiga kiruvchi minerallar nordon muhitda, montmorillonit esa ishqorli muhitda hosil bo'ladi. Gidroslyuda guruhiga kiruvchi minerallar kuchsiz ishqorli muhitda hosil bo'lib, shu muhitda barqaror bo'ladi.

Ayrim autigen minerallar muhit sho'rlik darajasining ko'rsatkichidir: dolomit sho'rlik darajasi 4 dan 15% gacha, galit sho'rlik 25-27% atrofida, kaliy-magnezial tuzlar sho'rlik 30-32% atrofida bo'lganda hosil bo'ladi.

3. *Organik qoldiqlar.* Cho'kindi jinslar tarkibida tirik organizmlar hayot-faoliyatlarining izlari uchraydi. Biogen jinslarning tarkibida 50-70% gacha organik qoldiqlari uchlashi mumkin. Ayrim hollarda esa jinslar faqat organik qoldiqlardan iborat bo'ladi.

Jins tashkil qiluvchi organizmlarning tarkibi turlicha bo'lib, ularning ichida keng tarqalganlari quyidagilar: opal tarkibli chig'anoq va g'iloflar (radiolyariy, diatomit), ohak tarkibli chig'anoqlar (119-rasm) (foraminiferalar, marjonlar, mshankalar, braxiopodalar, gastropodalar, yashil suvo'tlari va boshqalar), torf va ko'mir tashkil qiluvchi organizmlar (paporotniklar va boshqa o'simliklar) va neft hosil qiluvchi organizmlar.

Chuvalchang va bakteriyalar cho'kindi jinslar tarkibida saqlanib qolmaydi, asosan ularning hayot faoliyatining izlarigina saqlanib qoladi.



119-rasm. Organizm qoldiqlari
(kalzit). Mik.

4. *Vulqonogen materiallar.* Hozirgi cho'kindilar va qadimiy cho'kindi jinslarning ayrim turlarida vulqon otqindilar uchraydi. Piroklastik materiallar vulqon shishasi, turli mineral (kvars, dala shpatlari, piroksen, amfibol, biotit) va jinslarning bo'laklardan tashkil topgan.

5. *Kosmogen materiallar.* Ular cho'kindi jinslar tuzilishida kam miqdorda ishtirok etadi. Ayrim ma'lumotlarga qaraganda har yili yerga 5000-7000 tonnagacha meteorit va kosmik changlar yetib keladi.

Cho'kindi jinslar ko'proq allotigen komponentlardan (konglomerat, gravelit, qumtosh, alevrolit) yoki autigen komponentlardan (ohaktosh, dolomit, fosforit, tuzlar va boshqalar) tashkil topgan. Ko'pchilik cho'kindi jinslar ikkala komponentlarning murakkab yig'indisidan tashkil topgan bo'lib, bir jinsda sedimentatsion, diagenetik, katagenetik va metagenetik minerallar bo'lishi mumkin. Ularni bir-biridan ajratish ancha mushkul ish. Diagenetik, katagenetik va metagenetik jarayonlarda mineral moddalarning qayta taqsimlanishi natijasida foydali qazilma konlari hosil bo'lishi mumkin (masalan, polimetallar, oltin, uran va boshqa metallar).

Geologlar bashoratlash va qidinish ishlarini muvaffaqiyatli olib borishlari uchun cho'kindi hosil bo'lish jarayonini va unda kechgan o'zgarishlarni to'liq o'rganishlari lozim.

Nazorat savollar

1. Allotigen birikmalar, autigen minerallar, organizm qoldiqlari, vulqonogen materiallar va kosmogen materiallarni tushuntirib bering.

2.3. Cho'kindi jinslarining tuzilishi

Cho'kindi jinslarning xususiyatlari ularning mineral tarkibi, jins tashkil qiluvchi donalarning shakli, o'lchami va o'zaro joylashishiga bog'liq. Cho'kindi jinslarni tuzilishida struktura va tekstura xususiyatlari ajratiladi.

Struktura tog' jinslarini tashkil etuvchi bo'laklarning (donalar, zarralar) o'lchami, shakli va sirtining tuzilish xususiyatlarini belgilaydi, tekstura esa struktura hosil qiluvchi bo'laklarning o'zaro qonuniy joylashish tartibiga bog'liq.

Jinslarning tuzilishini o'rganish texnik, gidrogeologik, muhandislik geologiyasi va boshqa vazifalarni hal qilishda jinslarning hosil bo'lish sharoitlarini aniqlashda katta ahamiyatga ega.

2.3.1. Cho'kindi jinslarning strukturasini

Cho'kindi jinslarning strukturasini ko'proq mikroskopik belgi bo'lib, asosan shliflarda mikroskop yordamida aniqlanadi. Yirik bo'laklar esa makroskopik – oddiy ko'z bilan kuzatiladi. Bo'lakli jinslarning strukturasini tasniflashda uchta usul mavjud: 1) Moskvadagi neft institutining usuli, 2) to'rtlamchi davr qatlamlarini haritalash bo'limi taklif etgan usul, 3) keng tarqalgan (Logvinenko va boshqalar) usul.

Oxirgi usul bo'yicha bo'lakli jinslarning strukturasini quyidagi turlarga bo'linadi.

1. Pselitli (yirik bo'lakli) struktura. Bo'laklar o'lchami 2 millimetrdan katta.
2. Psammitli (o'rta bo'lakli) struktura. Bo'laklar o'lchami 0,1-2 mm atrofida (120-rasm).
3. Alevritli (mayda bo'lakli) struktura. Zarralar o'lchami 0,01-0,1 mm (121-rasm).
4. Pelitli struktura. Zarrachalar o'lchami 0,01 mm dan kichik.



120-rasm. Psammit strukturali
(0,1-2 mm) alevrolit. Nik +.

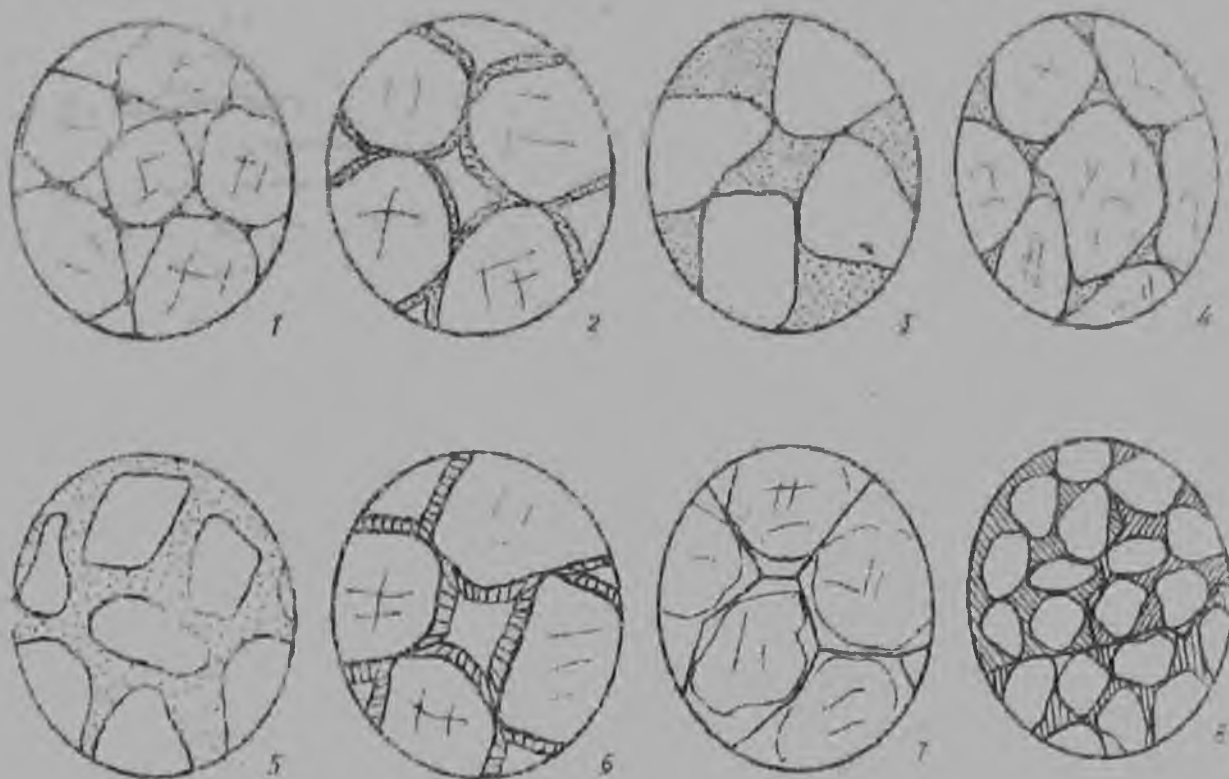


121-rasm. Alevrolit strukturali
(0,1-0,01 mm) qumtosh. Nik +.

Bo'lakli jinslar bo'shoq va sementlashgan bo'lishi mumkin. Sementlashgan jinslarda bo'lak donalaridan tashqari sement ham uchraydi. Sement karbonatlar, temir gidroksidi, gips, kremnezyom va fosfat minerallari, gil va boshqa moddalardan tashkil topgan bo'ladi. Sement bilan bo'laklarning o'zaro munosabatiga ko'ra sementlashish bir necha turga bo'linadi.

1. Sementning miqdoriga qarab sementlashish uch turga bo'linadi: bazalli, g'ovakli va yondoshli. Bazalli sementlashishda sement miqdori ko'p bo'lib, u bo'laklarni to'liq qamrab oladi. G'ovakli sementlashishda sement miqdori oz bo'lib, u bo'laklar orasidagi g'ovaklarni to'ldiradi. Yondoshli turda esa sement miqdori juda kam bo'lib, u donalarning chegarasida ishtirok etadi (122-rasm, 1-5).

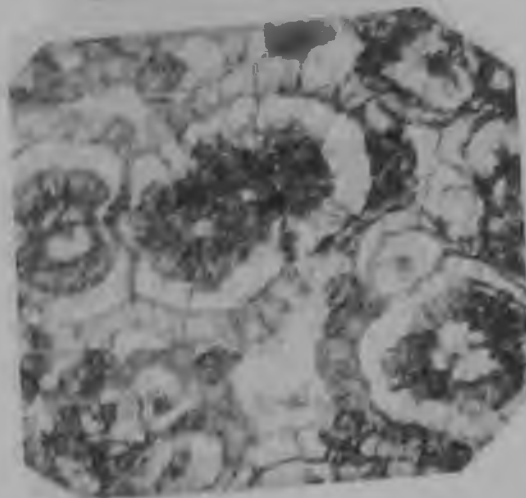
2. Sementning hosil bo'lish turiga qarab sementlashish bir necha turga bo'linadi (122-rasm, 6-8): krustifikatsion turida donalar autigen minerallar bilan o'rab olinadi, regeneratsion sementlanish turida bo'lak donalari o'sadi. Bunda dona va uning atrofidagi moddaning tarkibi bir xil bo'lib, ular bir xil optik ko'rsatkichlarga egadir. Korroziya



122-rasm. Cho'kindi jinslarning sementi. Sement turlari: 1 – kontaktli, 2 – plyonkali, 3, 4 – g'ovaklarni to'ldirish, 5 – bazalli. Sement tuzilishining xususiyatlari: 6 – krustifikatsion tuzilish, 7 – regeneratsion tuzilish, 8 – poykilitli tuzilish.



123-rasm. Oqit strukturali bokit.



124-rasm. Oqit strukturali siderit. Nik +.



125-rasm. Blomorf strukturali organogen kremeni jinal. Gubxa qoldig'i Nik +.

sementlashishda mineral bo'laklari eritmalar ta'sirida erib, erigan modda yoki boshqa tarkibiy mineral bilan sementlashadi.

Poykullitli tuzilishda keyin hosil bo'lgan mineral oldin hosil bo'lgan mayda kristalli mineralni qamrab oladi.

Kimyoviy cho'kindi jinslarning asosiy strukturaviy xususiyatlari mineralning kristallanish darajasi va o'lchami bilan belgilanadi. Cho'kindi jinslar mineral donalarini o'lchami va kristallarni shakli asosida mikrokristalli, katta idiomorf kristalli, mozaikali tuzilishiga ega bo'ladi (S.K. Xalidar va Josip Tisljar, 2014). Kimyoviy tog' jinslarda donalarning o'lchamiga qarab strukturalar quyidagi turlarga bo'linadi.

1. Dag al donali struktura, donalarning o'lchami 1 mm dan katta bo'ladi.

2. Yirik donali struktura, donalarning o'lchami - 0,25-1,0 mm.

3. O'rta donali struktura, donalarning o'lchami - 0,1-0,25 mm.

4. Mayda donali struktura, donalarning o'lchami - 0,05-0,1 mm.

5. Mikrodonali struktura, donalarning o'lchami - 0,05-0,01 mm.

6. Afanitli struktura, donalarning o'lchami - 0,01-0,001 mm.

7. Kolloidal struktura, donalarning o'lchami - 0,001 mm dan kichik.

8. Oolitli struktura, donalar asosan ellipsoid shaklida bo'ladi (123, 124-rasmlar).

Biogen jinslarning strukturasi turlarga bo'lganda fauna va floraning saqlanish darajasi hisobga olinadi. U ikki turga bo'linadi.

1. Bimorf teksturali jinsda fauna va flora juda yaxshi saqlanib (125-rasm), u hayot faoliyati joyida to'planadi.

2. Detritli teksturali jinsda fauna va flora bo'laklar holda uchraydi. Chunki dengiz oqimi ta'sirida ular bir joydan boshqa joyga ko'chirilishi jarayonida maydalanadi.

2.3.2. Cho'kindi jinslarining teksturasi

Tekstura ko'proq makroskopik belgi bo'lib, dala sharoitlarida va tog' jinslarining namunalarda o'rganiladi. U nurash mahsulotlarining cho'kmaga tushayotgan davrida, diagenoz bosqichida va keyingi o'zgarishlar jarayonida hosil bo'ladi. Cho'kindi jinslarida asosan quyidagi uch teksturadan biri uchraydi.

1. Tartibsiz tekstura, jinslarda jins tashkil qiluvchi donalar tartibsiz joylashadilar. Bu tekstura keng tarqalgan bo'lib, ko'proq o'rta va yirik bo'lakli jinslarga xos. Tartibsiz tekstura

cho'kindi materiallarning uzluksiz olib kelinishi va ularning tez cho'kish jarayonida hosil bo'ladi. Bunday teksturali jinslar bir xil fizik xususiyatlarga ega bo'lib, juda ham mustaxkamdir (126-rasm). Ular qalin qatlamlarni tashkil qiladi.

2. Qatlamli tekstura cho'kindi jinslarning orasida eng keng tarqalgandir.

Vertikal kesmada tarkibi turlicha, gorizontall kesmada esa tarkibi bir xil bo'lgan cho'kindi jinslar qatlamli tekstura deb ataladi. Cho'kindi jinsdagi qatlamlanish mineral tarkibining o'zgarishiga ham bog'liq. Masalan, dolomitning to'planishi gipsning to'planishi bilan almashinadi.

Cho'kindi jinslarning qatlamlanishi cho'kindi to'planish jarayoni davridagi hududning tektonik rejimiga bog'liq. Yuvilish hududining ko'tarilishi va botishi cho'kindi xarakterning o'zgarishiga olib keladi. Bu o'z navbatida cho'kindi jinslarda qatlamlanishning hosil bo'lishiga sababchi bo'ladi. Cho'kindilarda qatlamlanishning hosil bo'lishiga mavsumiy iqlimning o'zgarishi, organizmlar hayot faoliyatining tezlashishi va susayishi, davriy oqimlar, vulqonlarning faoliyati va boshqa omillar ta'sir etadi. Jinslarda qatlamlarning hosil bo'lishi diagenoz va katagenoz jarayonlarida ham davom etadi.

Qatlamli teksturaning morfologiyasi juda ham xilma-xildir. Shunga qaramasdan teksturalarni uchta asosiy turga: gorizontall qatlamli, to'liqinsimon va linzasimon qatlamli va qiya qatlamli teksturaga bo'lish mumkin.

Gorizontall qatlamlanishda (127-rasm) ketma-ket kelgan qatlam va qatlamchalar qatlamlanish tekisligiga parallel joylashadi (128-rasm). Bu tekstura cho'kindi jinslarda eng keng tarqalgandir.



127-rasm. Gorizontall qatlamlanish. Mergel (oq kulrang) va gillar ketma - ket yotibdi (L.V.Pustovalov fotosi). Shimoliy Afrika, Jazoir.



128-rasm. Mikroqatlamlanish. Alevrolit (kulrang) va argillit (to'k kulrang) qatlamchalari ketma-ket kelgan. Alar-sork, G'arbiy Qozog'iston.

To'liqinsimon va linzasimon qatlamlanish qiya chiziqli qabariq-botiq shakldagi qatlamlarning ketma - ket kelishi hisobiga hosil bo'ladi.

Qatlamli teksturaning bu turi mayda qumtoshlarda va ko'proq alevrolit cho'kmalarida keng rivojlangan. To'liqinsimon tekstura har xil turdagi ko'milgan to'liqin izlari belgilari hisobiga hosil bo'ladi. To'liqinsimon qatlamli seriyalarning qalinligi ko'p bo'lmaydi. Qiya qatlamlanish teksturasi qatlamchalarning seriyasi bo'lib, qatlamning ustki va tag qatlamchalari qiya holda joylashgan bo'ladi.

Qiya qatlamlanish suvda yoki havo oqimida turbulent oqimning yo'nalishi bo'yicha cho'kindi materiallarni yuvilishi va yotqizilishi nisobiga shakllanadi. Qiya qatlamlanish alyuvial yotqizilarning o'zan va delta turlarida ko'proq rivojlanadi.

G'ovakli va zich tekstura. Ko'pchilik cho'kindi jinslarni tashkil qiluvchi bo'laklar organizmlar chiganoqlarining orasida g'ovaklar saqlanib qoladi. G'ovaklarning hajmi jinslarning 25-30% ni hosil qilishi mumkin. Ularning ahamiyati katta. Cho'kindi jinslarning g'ovaklarida suv, neft, gazlar yig'ilib, yirik sanoatbop to'plamlarni hosil qiladi.

Ko'pgina bo'lakli jinslarning g'ovaklarida yangi minerallar kristallanib, bo'laklarni sementlaydi. Natijada zich tekstura hosil bo'ladi.

Cho'kindilarning oqish va botib kinshi teksturasini. Ayrim hollarda cho'kindi jinslarda gorizontal qatlamlarning orasida buzilish sodir bo'ladi. Ular turlicha eziladi va burmalanadi. Bunday tekstura suv havzasining tubida qotmagan cho'kindilarning oqishi natijasida hosil bo'ladi.



129-rasm. Ketma - ket kelgan mergel va gilli ohaktosh yotqizilardagi suvoqli oqish teksturasini. Yuqori kembriy Sharqiy Sibir Kraensyarsk o'tkasi 1:10 natural kattal. A.A. Visotskiy fotosi.

Oqish teksturasini geosinklinal cho'kindilarga xosdir. U yerda dengiz tubining qiyaligi nishabroq bo'lib, cho'kindilarning oqishi qulaydir. Bunday tekstura qumtoshlar, alevrolitlar, gillarga va karbonatli jinslarga ko'proq xosdir.

Ayrim hollarda oqayotgan cho'kindi hali qotmagan avvalgi cho'kindining ichiga botib kinib (129-rasm) oqish teksturasini tashkil qiladi.

Stilolit tekstura ko'proq ohaktoshlarda, dolomitlarda, kamroq qumtosh, alevrolit va gillarda kuzatiladi (130-rasm). Yuqondagi qatlamning chiqib turgan qismi pastki qatlamga «tishga»

o'xshab suqilib kiradi va choklarni hosil qiladi. Bunday choklar orasida yupqa gil qatlamchasi mavjud bo'lib u ingichka tishsimon holda ko'rinadi. Dangler ma'lum darajada yon tekisligiga parallel shtrix ko'rinishiga ega, bu ustki qatlamning botib kurganda hosil bo'lgan izlandir.

Stilolitlar «tishlarning» balandligi odatda 0.1-1 sm oraligida bo'ladi, uzunligi ko'p metr ga cho'ziladi. Stilolitlar odatda qatlamlanish tekisligiga ko'proq yoki kamroq parallel bo'ladi.

Funtikli tekstura gil yoki ohakli gillar orasidagi kichik qatlamli (20-30 sm) hamda linzasimon ohaktosh konkretsiyalarda gilli ohaktoshlarda yoki mergellarda uchraydi. Bu tekstura bir-biriga kiydirilgan konuslardan tashkil topgan (131-rasm). Konuslarning yupqa devorlari ko'pincha burmalangan ko'nnishga ega. Alohida «to'plamlar» bir-biriga zich holda joylashgan bo'lib, yaxlit tekislikni



130-rasm. Stromatolitli ohakli dolomitdagi stilolit choklari. Sharqiy Zabaykalye. Chita o'li. N.P. Trifonov kold.

tashkil qiladi. Bu tekstura Diagenet jarayonida yuqorida yotgan jinslarni bosimi ta'sirida kalsitning qayta kristallanishi natijasida hosil bo'ladi.

2.4. Cho'kindi jinslarning rangi

Cho'kindi jinslarning rangi ularni xarakterlovchi muhim ko'rsatkichdir. U ko'pincha jinslarning tarkibi to'g'risida ma'lumot beradi va ularning amaliy ahamiyatini belgilaydi. Masalan, kvars qumining qizil rangliligi uni shisha ishlab chiqarishda ishlatish mumkin emasligini bildiradi. Ayrim ranglarning majmuasi ma'lum foydali qazilmalarning mavjudligini bildiradi. Shu sababli jinsning rangi foydali qazilmalarni qidirish belgisi bo'lib hisoblanadi.

Jinslarning oq rangi kremnezyom, karbonatli, fosfatlar, ko'p gillar va tuzlarning rangi bo'lib, jinsda qo'shimcha rang beruvchi minerallarning yo'qligini bildiradi. Bunday jinslar kam uchraydi.

Qora va to'q kulrang jinslarda organik moddalarning ko'p miqdorda tarqalganligini bildiradi. Qora rang marganesning qo'shimchasi bilan ham bog'langan. Odatda qora rang jinslarning qaytarilish muhitida hosil bo'lganligini bildiradi. Sarg'ishsimon yoki qo'ng'ir rang ham keng tarqalgan bo'lib, jinsda kamroq temir oksidining (yoki bitumning) borligi bilan belgilanadi.

Sariq, qo'ng'ir va qizil ranglarning har xil tushlari keng tarqalgan. Ular jinsda ma'lum miqdorda temir gidoksidining mavjudligiga bog'liq. Bu jinslarning oksidlanish muhitida hosil bo'lganligini bildiradi. Toza qizil rang kam tarqalgan bo'lib, odatda jinsda suvsiz yoki kam suvli temir oksidining borligiga bog'liq. Qizil rang nurash hududlarida hosil bo'lgan jinslarga, lateritlarga, arkozli qumtoshlarga, kaliyli tuzlarga xos bo'lib, ularda temir yaltirog'ining juda mayda ignachalari mavjudligiga bog'liq. Bu jinslarning issiq iqlim mintaqalarida vaqti – vaqti bilan qurg'oqchilik bo'lgan davrda yoki cho'kindi materiallarning shunday hududlardan keltirilganligini hamda cho'kindilarning oksidlanish muhitida hosil bo'lganligini anglatadi.

Yashil rang jinslarda ko'p miqdorda glaukonit qo'shimchasi, ayrim hollarda mis va xrom birikmalari borligiga bog'liq. Yashil ranglar platformalarda hosil bo'lgan gil, karbonatli va qumli jinslarda glaukonit yoki xloritlarning juda mayda zarrachalari, tektonik hududlarda esa epidot, serpentin va xloritning borligi bilan belgilanadi. Ranglar odatda makroskopik usulda, ayrim hollarda mikroskopda ham aniqlanadi.

Cho'kindi jinslar tashqi ko'rinishi va tuzilishiga ko'ra har xildir. Jinslarning rangi, yuzasining tuzilishi, yoriqlar hamda bo'laklarning o'lchami, shakli, tarqalishi, xususiyatlari, joylashuvi, kimyoviy va mineral tarkibi keng oraliqlarda o'zgarib turadi.

Jinslarning rangi asosiy diagnostik va genetik belgilardan hisoblanadi. Tabiatda jinslarning rangi har xil, ko'pincha nursizdir. Bu turli ranglarning aralashib ketganligi va asosan qo'shimcha komponentlar borligining natijasidir.

Bo'lakli jinslarning rangi mineral va jins bo'laklarining rangiga bog'liq. Masalan arkozli qumtoshlar och qizg'ish va rang-barangdir. Gravelitli qumtosh kulrang, yashilsimon-kulrang. Glaukonitli qumtosh yashil, kvarsli qumtosh oq rangda bo'ladi.

Cho'kindi jinslarning rangi ularning genezisini, ayrim xususiyatlarini aniqlashga yordam beradi. Birlamchi qo'ng'ir temirtosh, jigarrang, qizil, zarg'aldoq va ularning majmuasi oksidlanish muhitining belgilaridir. Yuqorida keltirilgan ranglar katagenet



131-rasm. Mergeldagi funktivniy tekstura. Oligotsen, Gruzia, V.K.Koperina koll.

jarayoni bilan ham bog'langan bo'lishi mumkin. Shuning uchun oksidlanish-qaytarish muhiti to'g'risidagi xulosaga kelish uchun qo'shimcha izlanish ishlarini olib borish kerak. Turli tusli qora, qo'ng'ir ranglar, ko'k, havorang va yashil turlari qaytarish muhitida cho'kindi hosil bo'lganligini bildiradi. Bu ranglar jinslarda juda mayda dispers ko'mirga aylangan organik moddalar va metallarning sulfidlari bilan bog'langan. Shuni ham hisobga olish kerakki, marganesning oksidlari qora, to'q kulrang bo'lib, ular oksidlanish muhitida hosil bo'ladi. Gravelitli qumtoshlar bo'laklarining hisobiga kulrang bo'ladi. Ular oksidlanish va qaytarish muhitida hosil bo'ladi.

Keltirilgan misollar shuni ko'rsatadiki, jinslarning genezisini aniqlayotganda faqat jinslarning rangini emas, balki ularning tarkibini ham hisobga olish kerak.

Nazorat savollari

1. Diagenoz bosqichining ahamiyatini tushuntirib bering.
2. Diagenoz bosqichida cho'kindilarda qanday jarayonlar sodir bo'ladi?
3. Bu bosqichda qanday minerallar hosil bo'ladi?
4. Konkretsiyalar hosil bo'lishini tushuntirib bering.
5. Katagenozning mohiyatini tushuntirib bering.
6. Cho'kindi jinslarning tarkibini aytib bering.
7. Allotigen minerallarning majmuasini o'rganib, qaysi jins nuraganini aytib berish mumkinmi?
8. Nega autigen minerallar «Cho'kindilarning hosil bo'lish ko'rsatkichi» deyiladi?
9. Bo'laklarning shakli qanday bo'ladi?
10. Cho'kindi jinslarning strukturasi va teksturasi qaysi belgilarga qarab aniqlanadi?
11. Bo'lakli, kimyoviy va organogen jinslar strukturasi va teksturasining turlarini gapirib bering.

2.5. Cho'kindi jinslarning tasnifi

Hozirgi paytda cho'kindi jinslarning umumiy tasnifi mavjud emas. Bunga sabab jinslarning hosil bo'lishida turli jarayonlarning ishtirok etishidir. Cho'kindi jinslarning tasnifi V.P.Baturin (1932), L.V.Pustovalov (1940), V.I.Luchitskiy (1948), G.I.Teodorovich (1958), U.X.Tvenxofel (1950), N.M.Straxov (1960), F.Dj.Pettidjon (1975), A.S.Shvetsov (1958) va boshqa olimlar tomonidan taklif qilingan. Cho'kindi jinslar genetik belgisiga, mineral va kimyoviy tarkibiga, strukturasi, teksturasiga va boshqa belgilariga asoslangan (15-jadval).

L.V.Pustovalov cho'kindi jinslarni tasniflaganda cho'kindilarning sara- lanish nazariyasiga asoslanadi. U jinslarni ikki guruhga bo'ladi: 1. Kimyoviy saralanish mahsulotlari – temirli, marganesli, magniyli, kremnezyomli va boshqa jinslardan tashkil topgan; 2. Mexanik saralanish mahsulotlari - bo'lakli jinslar. Gillar ikki yo'l bilan hosil bo'ladi. Shu sababli u gillarni birinchi hamda ikkinchi guruhlariga kiritadi. L.V.Pustovalov tasnifining kamchiligi gillarni sun'iy ravishda ikkita guruhga bo'lganligi va cho'kindi jinslarning hosil bo'lishida biologik omillarga yetarli darajada e'tibor bermaganligidir.

Genetik belgilarga asoslangan tasnif keng tarqalgan. Bu belgilarga asoslanib V.I.Luchitskiy cho'kindi jinslarni uch guruhga bo'ladi: bo'lakli, organogen va xemogen.

Keyin nashr etilgan adabiyotlarda A.S.Shvetsov taklif etgan tasnif qabul qilingan. Bu tasnifga binoan cho'kindi jinslar uchta genetik guruhga bo'linadi: 1. Bo'lakli jinslar; 2. Gillar; 3. Kimyoviy va biokimyoviy jinslar.

S.K.Xalidar va Josip Tisljarlar (2014) cho'kindi jinslarni ikki guruhga ajratadilar: 1. Bo'lakli cho'kindilar va cho'kindi jinslar; 2. Kimyoviy va biokimyoviy cho'kindilar va cho'kindi jinslar.

F.Dj.Pettidjan (1975)	G.I.Teodorovich (1958)	M.S.Shvetsov (1958)	U.X.Tvenxofel (1950)
1. Ekzogen (klastik) jinslar: klastik cho'kmalar (tillit, til). Piroklastik cho'kindilar (tufflar va boshqalar). Elyuvly (tuproq). Epiklastik. Cho'kindilar (qayta yotqizilgan elyuviy). Dag'al jinslar (konglomerat, qumtosh). Juda mayda jinslar (gidroliz mahsulotlari rigillar). 2. Endogen (kimyoviy, biokimyoviy) jinslar. Organik qoldiqlar (ko'mir va boshqalar). Kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan cho'kindilar: ohak-tosh, dolomit, temirli jinslar, fosforitlar, kremniylar, evaporit, (gips, angidrit). 3. Aralash jinslar (karbonatli, ko'mirli gillar, tuffitli gillar va boshqalar)	1. Mexanik yoki bo'lakli cho'kmalar va klastogen jinslar: psefitlar, qumlar, alevritlar, pelitlar. 2. Biokimyoviy cho'kmalar va bloxemogen jinslar: A. Xemogen va bioxemogenlar: karbonatli jinslar, kremniyli jinslar yoki silitsitlar (ma'lum qismi), xemogen gillar, glaukonitli jinslar, fosforitlar, boksitlar, temir ma'danlari, marganes ma'danlari. B. Sof biogenlar: ohaktoshlar (ma'lum qismi), zoofitogenlar, silitsitlar (ma'lum qismi), ko'mirlar. Aralash cho'qmalar va poligen jinslar: A. Xemogenlar ko'proq. B. Klastik materiallar ko'proq	1. Bo'lakli jinslar. piroklastik va normal cho'kindi jinslar: dag'al bo'lakli, qum va qumtoshlar, alevrit va alevrolitlar. 2. Gil jinslari 3. Kimyoviy va biokimyoviy jinslar: allitlar, temirli jinslar, marganesli jinslar, kremniyli jinslar, fosfatli jinslar, karbonatli jinslar, kaustobiolitlar	1. Fizik yo'l bilan hosil bo'lgan cho'kmalar: mayda donali bo'laklar (0,6-1 mm va undan kichik) (alevrit va gillar); o'rta donali bo'laklar (1-2 mm va undan kichik) qumlar, Yirik donali bo'laklar (2 mm va undan katta) graviy, shag'allar, xarsanglar. 2. Kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan cho'kmalar: karbonatli, kremniyli, temirli jinslar, ko'mirlar, evaporitlar va boshqalar

Bo'lakli jinslar dag'al donali, qumtoshli, alevrolitli va effuziv bo'lakli jinslarga bo'linadi. Kimyoviy va biogen jinslar alyuminiyli, temirli, marganesli, kremniyli, fosfatli, karbonatli, sulfatli tuzlarga va kaustobiolitlarga bo'linadi. Gil guruhi jinslarida gidroslyudali, kaolinitli, montmorillonitli va xloritli turlar bor.

2.6. Cho'kindi jinslarining ta'rifi

Cho'kindi jinslar keng tarqalgan bo'lib, quruqlik yuzasining to'rtidan uch qismini qoplagan. Yerning cho'kindi po'stini *stratisfera* deb ataladi. Uning o'rtacha qalinligi 4 km bo'lib, geosinklinal hududlarda 20-25 km ga yetadi. Qadimiy platformalar fundamentining yer yuziga chiqqan qismida cho'kindi qatlam rivojlanmagan.

Cho'kindi jinslarning turlari ko'p bo'lib, ular yer yuzasida teng tarqalmagan (16-jadval). Stratisferada asosan qumtoshlar, gillar, tuzlar va karbonatli jinslar rivojlangan bo'lib, ularning tarqalishi to'g'risidagi fikrlar bir-biridan biroz farq qiladi.

16-jadval

Stratisferada turli jinslarning tarqalishi, % hisobida

Jinslar	Mualliflar					
	Lis va Mil, 1915	Klark, 1924	Lindgren, 1923	Xolms, 1932	Kyunen, 1941	Ronov va boshqalar, 1976
Gillar	82	80	77	70	56	46/38
Qumtoshlar	12	15	11,8	16	14	22/18
Karbonatli	6	5	5,9	14	29	24/21
Tuzlar			5,8			2,8/0,3
Effuzivlar						4,5/21

Eslatma. Kasr suratida— platforma, mahrajida—geosinklinal.

Tog' jinsini tashkil qiluvchi materiallarning tarkibiga qarab bo'lakli jinslar ikki turga bo'linadi: oddiy bo'lakli jinslar va vulqonogen—cho'kindi (piroklastik) jinslar.

2.6.1. Bo'lakli chokindi jinslar

Oddiy bo'lakli toq jinslar zarrachga bo'lgan mineralar va jins bo'laklardan tashkil topgan. Ularni o'z mavjudida turlarga bo'lganda bo'laklarning o'lchamiga, shakliga sementning mavjudligiga va mineralarning tarkibiga e'tibor beriladi.

Jins tashkil qiluvchi bo'laklarning o'lchamiga qarab bo'lakli jinslar quyidagi asosiy turlarga bo'linadi (17-jadval).

17-jadval

Bo'lakli jinslarning tashnifi

Jins gunduzi	Bo'laklarning o'lchami mm	Bo'shoq jinslar		Sementlashgan jinslar	
		bo'laklar silqilangan	bo'laklar qirral	bo'laklar sil- qilangan	bo'laklar silqilagan-magan
	100-1000	Silqilangan xarsang	Silqilaganmagan xarsang	Xarsangli konglomerat	Xarsangli brekchiya
Jins gunduzi	10-100	Shag'al yirik	Breket yirik	Konglomerat yirik	Brekchiya yirik
	50-100	o'rt	o'rt	o'rt	o'rt
	25-50	mayda	mayda	mayda	mayda
	10-25				
Jins gunduzi	2-10	Grav yirik	Dresva yirik	Grav yirik	Dresvyanka yirik
	5-10	o'rt	o'rt	o'rt	o'rt
	2-5				
Qum	0-2	Qum dag'al donali yirik donali o'rt donali mayda donali		Qumtosh dag'al donali yirik donali o'rt donali mayda donali	
	1-2				
	0.5				
	0.25-0.5				
Alevrit	0.1-0.01	Alevrit yirik o'rt mayda		Alevrolit yirik o'rt mayda	
	0.05-0.1				
	0.025-0.05				
	0.01-0.025				
Pelitlar	<0.01	Gil		Argillit	

1. Yirik bo'lakli jinslar (psefitlar), bo'laklar 2 mm dan katta.
2. O'rt bo'lakli jinslar (psammittlar) – 0,1-2 mm.
3. Mayda bo'lakli jinslar (alevritlar) – 0,01-0,1 mm.
4. O'ta juda mayda jinslar (pefitlar) – 0,01 mm dan kichik.

2.6.2 Yirik bo'lakli jinslar

Yirik bo'lakli jinslarning tarkibini uchta qismga: asosiy bo'lakli komponent, to'ldiruvchi material va sementga ajratish mumkin. To'ldiruvchi material mayda bo'laklar va gil zarrachalaridan tashkil topgan bo'lib, u asosiy bo'lakli komponentlar orasidagi bo'shliqni to'ldiradi. Masalan, gravellda to'ldiruvchi material odatda qum va alevrit zarrachalardan tashkil topgan bo'ladi.

Psefitlarga fizik nurash mahsulotlaridan hosil bo'lgan bo'shoq (shag'al, chaqiqtosh, graviy va dresva) va sementlangan (konglomerat, brekchiya, gravelit va dresvyanka) jinslar kiradi. Bu jinslarning strukturasi psefitli bo'lib sementlashish turlicha bo'ladi. Sement tarkibida karbonatli, kremnezyomli, fosfatli, temirli mineralar, gil va qum bo'lishi mumkin. Jinsning teksturasi ko'proq tartibsiz va kamroq qatlamsimon bo'ladi. Yirik bo'lakli jinslar turli qalinlikdagi qatlam va linza shaklida yotadi.

Konglomerat va shag'al

Konglomerat va shag'al yirik bo'lakli jinslar orasida keng tarqalgan bo'lib, silliqlangan bo'laklardan (10-100 mm) tashkil topgan. Konglomerat sementlangan shag'al bo'shoq jins bo'lib, strukturasi psefitli, teksturasi qatlamli. Bo'laklar qum, alevrit va gil zarrachalari bilan to'ldirilgan (132-rasm)

Konglomeratlar hosil bo'lish sharoitlariga ko'ra dengiz, daryo, tog'oldi va morena turlariga bo'linadi.

Dengiz shag'al va konglomeratlar to'lqinlarning qirg'oqqa urilish joylarida, daryoning dengizga quyulish joyida va tez oqadigan suvosti oqimlari yo'lida hosil bo'ladi. Bu jinslarga bo'laklarning yaxshi silliqlanganligi va ularning o'lchamining bir xilligi xosdir. Dengiz konglomeratlarining geologik kesmada uchrashi cho'kindilarning hosil bo'lish vaqtida uzilish bo'lganligidan dalolat beradi. Ularning qalinligi uncha katta bo'lmaydi. Konglomeratlar cho'kindi qatlamlarning ostki qismida joylashgan bo'ladi va shu sababdan ularni zamin konglomeratlari deyiladi.

Kontinental konglomeratlarning geologik kesmada uchrashi jins hosil bo'lish davrida yosh va baland tog'larning kuchli suv oqimlarining yemirganligini ko'rsatadi. Tog'oldi hududlarida konglomerat qatlamlarining qalinligi bir necha yuz metrga, ayrim davrlarda minglab metrgacha yetishi mumkin. Geologik kesmada katta qalinlikdagi konglomerat qatlamlarining bo'lishiga sabab, ular hosil bo'layotgan davrda tektonik harakatlarning tezlashganligidir.

Bo'laklarni o'rganish natijasida birlamchi jins nuragan joyni, bo'laklarning qayta yotqizilishi uchun ta'sir etuvchi omilni, qatlamlarning yoshini aniqlash mumkin. Tog' jinsining tarkibida gil bo'laklari bo'lib, ular qirrali bo'lsa, oziqlantiruvchi maydonning yaqinligini ko'rsatadi. Oziqlantiruvchi maydondagi birlamchi jinslar bo'laklarning cho'kindi jins tarkibida uchramasligi ularning to'liq yuvilib ketganligini anglatadi.

Ko'l va flyuvio-glyatsial shag'al va konglomeratlar kam rivojlangan. Dag'al bo'lakli jinslarning o'ziga xos turlaridan biri konglomerat va brekchiya oralig'idagi jins – tillitdir – muzlik morena yotqizig'idir. Jinsning 80% gacha qismi tartibsiz joylashgan shag'al, shebendan (qirrali) tortib to xarsangtoshlargacha bo'lgan bo'laklardan tashkil topgan. Yirik bo'laklar oralig'ida qum–gil bo'laklari uchraydi. Tillitning muzlik yotqizig'i ekanligini ko'rsatuvchi asosiy belgi - yirik bo'laklardagi tinalish izlarining borligidir.

Dengiz va ko'l konglomeratlari uchun dag'al parallel qatlamlar, allyuvial va flyuvio-glyatsial cho'kindilar uchun asosan linzasimon va kamroq qatlamli tuzilish xosdir. Ayrim olimlarning fikriga ko'ra dengiz konglomeratlarining bo'laklari yassi, allyuvial konglomeratlarniki esa uzunchoq shaklga ega. Biroq, shubhasiz, bo'laklarning shakli boshlang'ich materiallarning tarkibiga ham bog'liq.

A.V.Xabakov va boshqa olimlarning fikriga ko'ra daryo konglomeratlari dengiz konglomeratlaridan qatlamlanish tekisligiga nisbatan yotish burchagining yetarli darajada qiyaligi bilan farq qiladi. Daryo konglomeratlari qatlamlarining yotish burchagi $7-8^\circ$ dan ko'p bo'lsa, dengizlarniki esa – $1-7^\circ$ ni tashkil qiladi. Muz-morena shag'alining yotish burchagi 40° va undan katta bo'lishi mumkin.

Sheben va brekchiya. Bu jinslar kam tarqalgan bo'lib, ko'pincha shag'al, konglomerat, dresva va dresvyankaga o'tib boradilar. Brekchiyani o'rganish katta amaliy ahamiyatga ega.

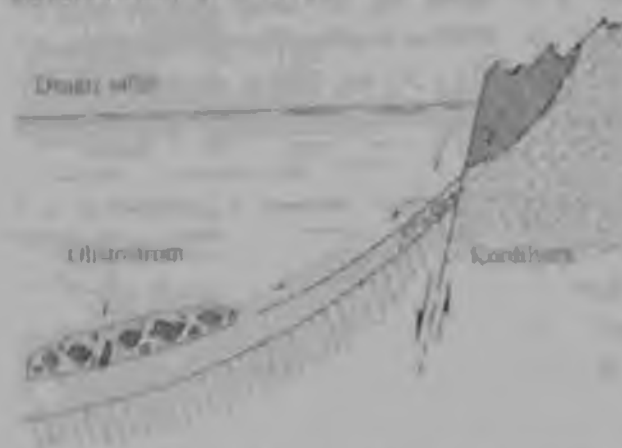


132-rasm. Konglomerat.

Chunki jinsning tarkibi, strukturasi va teksturasiga qarab, uning hosil bo'lish sharoitlari aniqlash mumkin. Brekchiya hosil bo'lish sharoitlarga ko'ra bir necha turlarga bo'linadi. Brekchiyalarning ta'niida (Shvetsov, 1958) jinslarning bo'laklarga bo'linish ko'chirilish omillari va ularning to'planish joyi hisobga olinadi. M. S. Shvetsov brekchiyalarni quyidagi turlarga ajratadi: tektonik jarayon bilan bog'langan brekchiya, yer yuzidagi jarayonlar bilan bog'langan brekchiya, yer yuziga yaqin joyda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlar bilan bog'langan brekchiya. Quyida keng tarqalgan brekchiyalarning ta'ni keltirilgan.

1. Vulqonogen brekchiya. U vulqonlarning portlashi jarayonida jinslarning bo'laklarga bo'linib ketishidan hosil bo'ladi. Brekchiyaning bu turi jins tarkibida tufogen materiallarning ko'pligidan aniqlab olinadi.

2. Tektonik brekchiyaga bo'laklarning bir xilligi, ishqalanish yuzasi va timalish izlari mavjudligi xosdir. Tektonik brekchiyaning o'ziga xos turlardan biri tektonik jihatdan faol bo'lgan hududlarning geologik kesmalarida uchraydigan olistostromdir. Unga bo'laklarning bir xilligi va keskin o'tkir qirraligi xosdir. Ular turli o'lchamdagi tartibsiz joylashgan bo'laklardan, qum, gil yoki boshqa cho'kindilar bilan aralashgan bo'ladi.



133-rasm. Olistostromning hosil bo'lish sxemasi. Kordilyeraning tektonik faol qismida suvosti ko'chirilish natijasida paydo bo'lishi (M. S. Bazboradov, 1989).



134-rasm. Fizikavly brekchiya.

Olistostrom brekchiyalari keskin relyefli qambarlarda tektonik harakatlarning ta'sirida qoyalarning suv ostida qulishi natijasida hosil bo'ladi (133-rasm).

3. Tuz gumbazlarining brekchiyasi. Bu jinslarga turli gorizont cho'kindi qatlamlarining jimjimador ezilishi va siljishi xosdir.

4. Fizik nurash brekchiyasi turli o'lchamdagi tub jinslari qirrali bo'laklarning mavjudligi bilan ajralib turadi (134-rasm).

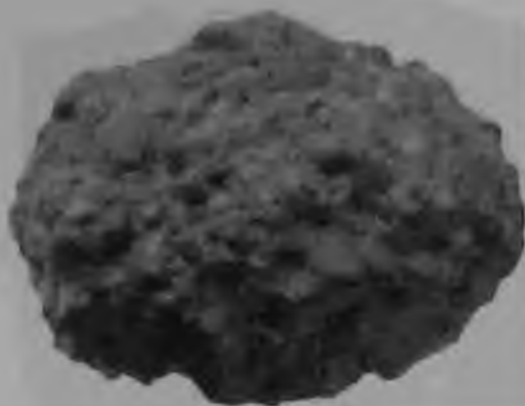
Brekchiyaning o'ziga xos turlaridan biri rif ohaktoshning brekchiyasidir. U rif massivini o'rab olgan bo'lib, dengiz to'lqinlarning faoliyati natijasida hosil bo'ladi.

5. Sunilma brekchiyasiga tub jinslardagi yumshoq va plastik jinslari bo'laklarining mavjudligi xosdir.

6. Muzlik brekchiya ko'pincha konglomeratga o'tib boradi. Brekchiyaning bu turiga bo'laklarda tirnash hamda silliqilanish izlarining mavjudligi va tarkibining turlichaligi xosdir.

7. Karst brekchiyasi yerosti suvlarning ohaktosh va boshqa jinslarning yemirilishidan hosil bo'lgan g'orlar tepa qismining o'pirilishi natijasida hosil bo'ladi.

Graviy va dresva bo'shoq, gravelit va dresvyanka sementlashgan zich jins bo'lib, ular 2 dan 10 millimetrgacha bo'lgan bo'laklardan tashkil topgan. Gravelit silliqilgan, dresvyanka esa qirrali bo'ladi (135, 136-rasmlar). Ular bir tomondan konglomerat va brekchiyaga, ikkinchi tomondan qum va qumtoshga o'tib boradi.



135-rasm. Gravelit.



135-rasm. Gravelit. Bo'laklar alevrolitdan va qumtoshdan tashkil topgan. Nik +

Gravelitning hosil bo'lishi va turlari konglomeratga, dresvyankaniki esa brekchiyaga o'xshash bo'lib, ulardan bo'laklarning o'lchami bilan farq qiladi. Dresvyanka odatda nurash qoplamasi orasida uchraydi.

U ko'pincha nurayotgan yirik massivlar yaqinida uchraydi. Geologik kesmada dresvyankaning bo'lishi olib kelinayotgan bo'laklarning manbai yaqinligini bildiradi. Gravelit va dresvyanka kamdan-kam qalin qatlamlarni hosil qiladi. U odatda qumtosh va konglomeratlar qatlamlarining orasida qatlamcha shaklida uchraydi.

Dag'al bo'lakli jinslar turli sharoitlarda hosil bo'ladi. Shu sababli, yuqorida aytilganidek, ular har xil genetik turlarga bo'linadi. Bu jinslarning geologik kesmada paydo bo'lishi mintaqaviy tanaffus bo'lganligini ko'rsatadi, ya'ni qisqa vaqt ichida regressiya sodir bo'lib, fizik nurashning tezlashganligini yoki nurash hududining keskin ko'tarilganligini bildiradi.

Platformalarda dag'al jinslar yupqa qatlam yoki linza shaklida uchrasa, geosinklinal hududlarda ular bir necha yuz, hattoki ming metrga yaqin yotqiziqlarni tashkil qiladi.

Foydali qazilmalar. Sheben, shag'al va graviylar yo'l qurilishida hamda beton tayyorlashda ishlatiladi. Rangli bo'laklardan tashkil topgan va zich konglomerat va brekchiya qurilishda qoplama materiallari sifatida ishlatiladi. Konglomeratlar bilan oltin, uran, platina, olmos va boshqa elementlarning konlari bog'langan.

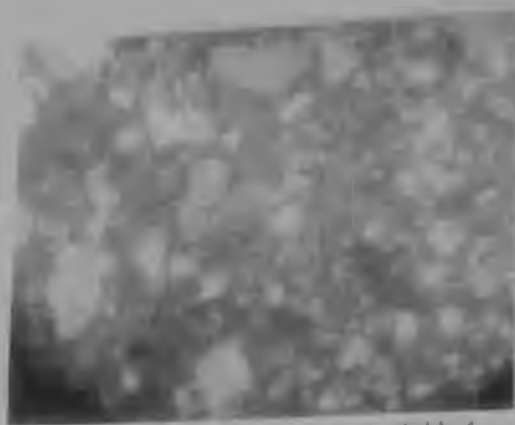
Yirik bo'lakli jinslarni o'rganish usullari. Yirik bo'lakli jinslarning quyidagi uchta qismini, ya'ni asosiy bo'lakli komponentlar, to'ldiruvchi massa va sementni o'rganish kerak. Ko'proq bo'laklarga e'tibor berish lozim. Uni o'rganib nurash manbaini va bo'laklarning ko'chirilish va to'planish sharoitlarini aniqlash mumkin. Bo'laklarning tarkibini, silliqilanish darajasini, shaklini va petrografik tarkibini o'rganish kerak.

2.6.3 O'rta va mayda bo'lakli jinslar

Qum va qumtosh. Qum bo'shoq jins bo'lib, 0,1-2 mm li donalardan tashkil topgan. Ularning sementlashgan turi *qumtosh* deb ataladi. Jinsning strukturasi psammitli (137-rasm). Teksturasi tartibsiz, mayda qatlamli. Bo'laklarning shakli turlicha bo'ladi (qirrali, yarim silliqilgan va silliqilgan). Donachalarning o'lchamiga qarab dag'al donali (1-2 mm), yirik donali (0,5-1 mm), o'rta donali (0,25-0,5 mm) va mayda donali (0,1-0,25 mm) qum va qumtoshlar ajratiladi.

Qumtoshlarning tarkibi turlicha bo'lib, bo'laklar asosan kvars, ortoklaz, mikroklin, plagioklaz, glaukonit (138-rasm), kamroq slyudalar va boshqa minerallardan tashkil topgan. Aksessorlardan sirkon, apatit, sfen, turmalin, granat, ma'danli minerallardan magnetit, gematit uchrashi mumkin.

Autigen minerallar qumtoshning sementini tashkil qiladi. Sement jinslarda bo'laklarning oralig'idagi g'ovaklarni to'ldirib, bo'shoq jinsni qattiq jinsga aylantiradi. Sement vazifasini



137-rasm. Qumtosh bo'laklari kvars, dala shpatlaridan tashkil topgan. Strukturali psammitti. Mik. +



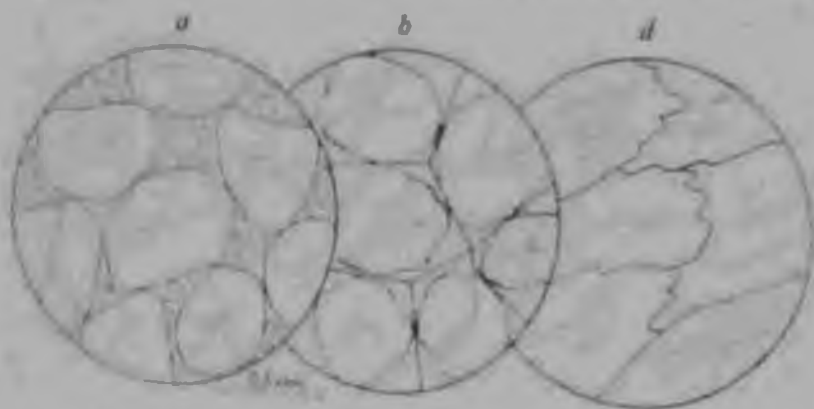
138-rasm. Glaukonitli qumtosh. Strukturali psammitti. Mik. +

hajaruvchi autigen minerallar diagenoz va katagenoz bosqichlarda hosil bo'ladi. Ularning tarkibida turli minerallar uchrashi mumkin: gil minerallari (kaolinit, montmorillonit), karbonatlar (kalsit, dolomit, kamroq temir karbonatli), kremniy minerallari (opal, xalsedon, kvars), temir oksidlar va kamroq xlorit, seolit, fosfat va sulfat gruppasiga kiruvchi minerallar. Ko'pincha qumtoshlarning tarkibida organik qoldiqlar - ko'mirsimon va bitum moddalar uchrashi mumkin.

Qumtoshlarni organish shuni ko'rsatdiki: kremnezyomli (kvarslı, opalli), gil-kremnezyomli, xlorit-gilli, kremnezyom-xloritli, kalsitli binkuruvchi moddalar keng tarqalgan. Ularga turli miqdorda temir gidroksini shindirilgan bo'ladi.

Sement kamroq sideritli, ankeritli, dolomitli, glaukonitli, fosfatli, ayniqsa hollarda seolitli bo'lib, uning miqdori keng miqyosda o'zgarib turadi (foizning ulushidan 40-50% gacha). Qumtoshlarda bazal va goyakli sement turlari ko'proq, tutashuv va plyonkali turlar kamroq uchraydi. Sementlovchi autigen minerallarning krustifikatsion, regeneratsion va poykilitli turlari mavjud.

Qum va qumtoshlarning mineralogik tasnifi bo'lak donalarining tarkibiga asoslanadi. Bu belgiga qarab ular monomineral, oligomiktli va polimiktli turlarga bo'linadi. Monomineral qumlar bir mineraldan tashkil topadi (139-rasm). Ularga keng tarqalgan kvars va kam uchraydigan dala shpati, glaukonitli qum va qumtoshlar kiradi. Oligomiktli jins asosan ikki mineraldan iborat bo'lib jins bo'laklarining ko'p qismi bir mineraldan (75-95%) tashkil topadi. Bu turlarga kvars - dala shpatli, kvars-glaukonitli qum va qumtoshlar kiradi. Polimiktli jinslarning tarkibida turli minerallar va jins bo'laklari uchraydi (140-rasm). Qumtoshlarning maxsus tunga arkoz va grauvakka kiradi.

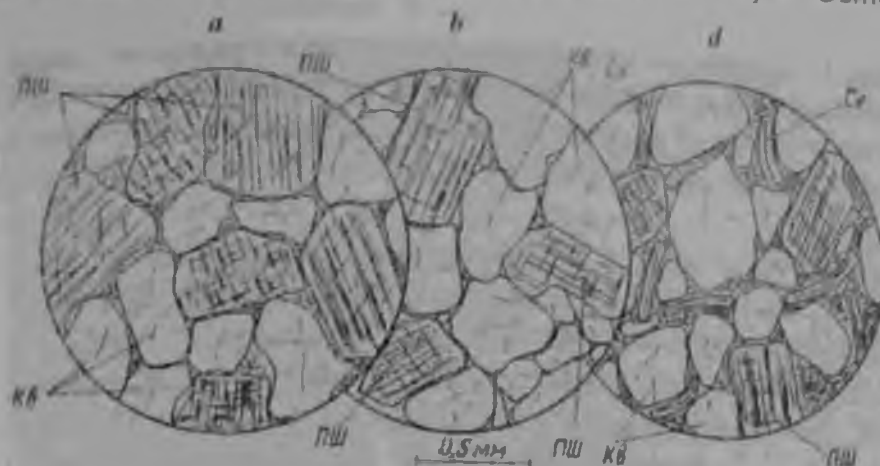


139-rasm. Monomineral - kvarslı qumtoshlar. a - kvarslı qumtosh (sementli mayda donali autigen kvars). b - kvarsitimon qumtosh (kvarslı sement qayta kristallangan). d - kvarslı (kvarsning bo'lakli donalari to'liq qayta kristallangan metamorfik jins) (R.S. Bezborodov, 1989).



140-rasm. Polimiktli qumtosh (yirik donali, sementli bazal turidagi gipsali). G.N. Yershova. Mik. II (R.S. Bezborodov, 1989).

Granit va gneys massivlarining nurashidan hosil bo'lgan kvars-dala shpat-slyudali qumtoshlarga (141-rasm) arkoz deb ataladi. Arkozlar odatda qizg'ish, qizg'ish-kulrang bo'lib, unda dala shpatlarining miqdori 20-30% dan kam bo'lmaydi. Kvarsning miqdori dala shpatlariga teskar proporsional bo'lib, 60% dan oshmaydi. Sement yuqorida



141-rasm. Arkozli va subarkozli qumtoshlar: a – arkozli qumtosh oz miqdori gil-limonitli sementga ega; b – subarkozli qumtosh, sementi deyarli yo'q; d – subarkozli qumtosh, muskovitli, sementi limonitlashgan gil - kremniyli; Kv – kvars; PSl – dala shpatlari, Sl – slyudalar (R. S. Bezborodov, 1989).

qayd qilingan minerallarning mayda zarrachalaridan va ularning nurash mahsulotlari – kaolinit, gidroslyuda va ayrim hollarda karbonatliardan tashkil topgan. Qadimiy yoki tektonik harakatlar ta'sir etgan arkozlarda sement asosan qayta kristallangan bo'ladi. Arkozli qumtoshlarning strukturasi psammitli bo'lib, teksturasi tartibsiz yoki dag'al qatlamli. Geosinklinal hududlarda granit va gneys massivlarining nurashidan arkozlar, platformalarda esa kvars – dala shpatli qumtoshlar hosil bo'ladi.

Grauvakka faqat geosinklinal hududlarga xos bo'lib, tashqi ko'rinishi bilan effuzivlarga o'xshaydi. Tog' jinsi to'q kulrang, qoramtir, yashil tusli bo'lib, juda zich va mustahkamdir. Grauvakka donalarining o'lchamlariga qarab alevrolitga, qumtoshga va gravelitga to'g'ri keladi.

Jinslarga bo'laklarning qirraliligi yoki ularning ozgina silliqlanganligi va granulometrik tarkibining turli-tumanligi xosdir. Grauvakkada jins bo'laklari, plagioklaz va rangli minerallarning bo'laklari hamda oz miqdorda kvars uchraydi. Ular asos magmatik jinslarning nurash mahsulotidir.

Yuqorida keltirilgan minerallarning mayda zarrachalari va ularning ozgarish mahsulotlari sement bo'lib, uning miqdori ko'p yoki juda oz bo'lishi mumkin. Jins strukturasi har xil bo'lib, teksturasi tartibsiz yoki dag'al qatlamli.

Alevrit va alevrolit. Alevrit bo'shoq jins bo'lib, uning sementlangan turini alevrolit deyiladi. Ularning kelib chiqishi, tarkibiy qismi qum va qumtoshlarga o'xshash bo'lib, ulardan jinstashkil qiluvchi bo'laklarning maydaligi (0,01-0,1 mm) bilan farq qiladi (142-rasm). Ular donalarining o'lchamiga qarab yirik (0,05-0,1 mm) va mayda (0,01-0,1 mm) donali, mineral tarkibiga ko'ra - monominerali, oligomiktli va polimiktli turlarga bo'linadi.

Qumtosh va alevrolitlar tub tog' jinslari fizik nurashining mahsulidir. Ular dengiz va kontinental sharoitlarda hosil bo'ladi. Jinslar



142-rasm. Yirik donali alevrolit (bazal turidagi gilli sement). Nik. +.

mineral va granulometrik tarkibiga, qatlamlanish xususiyatlariga, organik qoldiqlariga, qatlamlar yuzasida uchraydigan belgilarga qarab bir necha genetik turlarga bo'linadi. dengiz qirg'oq oldi, dengiz suvosti oqimi, daryo, shamol yordamida hosil bo'lgan qumtoshlar va alevrolitlar. Tog' jinslarining asosiy petrografik turlari ularning yer yuzasida joylashishiga va yer po'stida kechadigan tektonik harakatlarga bog'liq. Monominerali va oligomiktli alevrolit va qumtoshlar ko'proq platformalarda hosil bo'lib, ular bo'laklarning nurash joyidan yiroqda cho'kmaga o'tishi mahsulidir.

Polimiktli jinslar birlamchi jinslarning nurash mahsulotlarining nurash joyidan uzoq bo'lmagan yerda cho'kmaga tez o'tishidan hosil bo'ladi. Ular asosan geosinklinal hududlarda uchraydi.

Amaliy ahamiyati. Qumlar shisha ishlab chiqarish sanoatida va quyush qoliplan yasashda (metallurgiya), beton tayyorlashda ishlatiladi. Qumtoshlar o'tgachidamli g'ishtlar-dinaslar tayyorlashda ishlatiladi. Qumlar bilan olting, olmos, platina, qalay, sirkoniylarning sochma konlari, qumtoshlar bilan mis konlari bog'liq. Alevrolit jinslari kam ishlatiladi.

Qumtosh va alevrolit jinslarini o'rganish usullari. Qumtosh va alevrolit boshqa bo'lakli jinslardan turlarining ko'pligi bilan ajralib turadi. Ular har xil sharoitlarda hosil bo'ladi. Foydali qazilmalarni qidirish ishlarini muvaffaqiyatli olib borish uchun qumtosh-alevrolitlarning hosil bo'lish sharoitlarini, ularning tarkibini, hududda va geologik kesmada o'zgarish xususiyatlarini o'rganish lozim.

Qumtosh va alevrolitlarni o'rganishning turli usullari mavjud. Ular cho'kindi jinslarni o'rganishga bag'ishlangan maxsus qo'llanmalarda to'liq yoritilgan. Shu sababli biz qumtosh va alevrolitlarni o'rganishning oddiy usullariga to'xtalib o'tamiz.

2.6.4. Cho'kindi jinslarni dala sharoitlarida o'rganish

Qumtosh va alevrolitlarni o'rganish boshqa jinslarga o'xshab dala sharoitlarida boshlanadi. Dalada jinslarni ta'riflab, litologik ustun tuziladi va laboratoriyalarda o'rganish uchun namunalar olinadi. Ko'pchilik olimlarning taklifini hisobga olib (L.B.Ruxin, N.V.Logvinenko, R.S.Bezborodov va boshqalar) jins qatlamlarini ta'riflashning quyidagi tartibi taklif qilinadi.

1. Jinsning nomi. Undagi u-yoki bu bo'lakning miqdori va shakli hisobga olinib nomi aniqlanadi (masalan: qumli gravelit, yirik donali qumtosh, gilli alevrolit va boshqalar).
2. Jinsning rangi. Dala sharoitlarida jins rangining qatlam orasida o'zgarish xususiyatlariga e'tibor beriladi.
3. Jinsning sementlashish xarakteri. uning qattiqligi yoki bo'shoqligi, dala sharoitlarida sementlashish xarakterining o'zgarishi kuzatiladi.
4. Qatlamda jinsning bir xillik darajasi. Jinsning strukturasi va uning qatlamda o'zgarishi yoziladi. Masalan, qatlamning ostki qismidan yuqori qismiga borgan sari mineral donalari o'lchamining o'zganshi, linzalar va mikroqatlamlarning mavjudligi.
5. Qatlam chegarasida qatlamlanishning mavjudligi va xususiyatlari.
6. Qatlam yuzasi tuzilishining xususiyatlari. Qurish darzliklari, hayvonlar ning hayot izlari, o'rganilayotgan qatlamdan ostki va ustki qatlamga o'tish chegarasi xarakteri, qatlamning ustki yuzasida yuvilish belgilarining mavjudligi mahim belgilar hisoblanadi.
7. Qatlamda organizm qoldiqlarining mavjudligi va xususiyatlari.
8. Konkretsiya bo'lsa, uni to'liq ta'riflash lozim.
9. Qatlamning qalinligi va yotish elementlari.
10. Jinsning nurash darajasi.

Jinslar mikroskopda o'rganilganda quyidagicha ta'riflanadi:

Qumtosh. Strukturasi yirik donali. Bo'laklarning kattaligi 0,2 dan 1,2 mm gacha o'zgarib turadi. Ularning ichida 0,6-0,7 mm li bo'laklar ko'pchilikni tashkil qiladi. Bo'laklar silliqlangan,

kamroq yarim silliqangan, saralanmagan. Ular jinsning 70 foizini tashkil qilib, turli mineral va jins donalaridan tashkil topgan:

1. Kvars donalari silliqangan bo'lib, 0,2 dan 1,2 mm gacha o'zgaradi, ko'proq 0,5-0,7 mm. Uning bo'laklari 40% ni tashkil qiladi. Ayrim donalarda to'lqinsimon so'nish kuzatiladi;
2. Alevrolitning bo'laklari 20% atrofida. Ular yaxshi silliqangan bo'lib, shakli ko'proq izometrik. Bo'laklarning o'lchami 0,3 dan 0,8 mm gacha o'zgaradi;
3. Limonitlashgan gilli slaneslar uzunchoq bo'laklarni (1,2 × 0,4 mm, 0,2 × 0,8 mm) tashkil qiladi. Ularning miqdori 10% atrofida;
4. Kremniy jinslarning bo'laklari silliqangan bo'lib, miqdori 10% dan ko'p emas. Bo'laklarning o'lchami 0,2-0,6 mm ni tashkil qiladi;
5. Glaukonit yashil rangli, izometrik donalari 0,1 dan 0,4 mm gacha o'zgaradi, miqdori 10% dan ko'p emas;
6. Mikroclin yarim silliqangan 0,7-0,8 mm li donalardan tashkil topgan, miqdori 5% dan ko'p emas.

Yuqorida qayd qilingan mineral va jinslardan tashqari ohaktosh, xloritlashgan jinslarning bo'laklari, turmalin, sirkon va muskovitning donalari uchraydi. Ularning miqdori 5% atrofida.

Qumtoshning sementi ko'proq bazalli, ayrim qismlarda kontaktli. Sement tarkibi bo'yicha karbonatli, strukturasi bo'yicha kristall donali, ayrim qismlarda poykilitli. Sement jinsning 30% ini tashkil qiladi.

2.6.5. Aralash bo'lakli jinslar

Tabiatda gillar bilan qumlar orasida oraliq jinslar mavjud. Ularni tasnifida jins tarkibidagi qum, alevrit va gil bo'laklarining miqdori hisobga olinadi. Gil zarrachalarining miqdori 30% dan ko'p bo'lsa jins *gil* deyiladi. Ularning miqdori 10-30% bo'lsa – *suglinka*, 5-10% bo'lsa – *supes*, 5% dan oz bo'lsa *alevrit* yoki *qum* deyiladi. 18-jadvalda muhandislik geologiyasi va tuproqshunoslikda qo'llanadigan aralash jinslarning tasnifi keltirilgan. Aralash jinslar allotigen minerallar: kvars, dala shpati, slyuda va gil zarrachalaridan tashkil topgan bo'ladi.

18-jadval

Tuproqning granulometrik tasnifi (B.V.Oxotin, 1933)

Grunt (jins)	Turlar	Zarrachalarning miqdori, %				
		gilli <0,002 mm	changsimon alevrit 0,002-0,05 mm	qumli graviyli		
				0,05 mm 0,25 mm	0,25 mm 2,00 mm	2-40 mm
Gil	Og'ir gil yengil gil	> 60				<10
		60-30				<10
Suglinka	Og'ir o'rta yengil	30-20	Qum va graviy zarrachalarining miqdori oz			<10
		20-15				<10
		15-10				<10
Supes	Og'ir-yirik yengil-mayda	10-5	< 30		>50	<10
		5-2	< 30		>50	<10
Qum	Yirik o'rta mayda	< 2	< 10	0,5 dan kattasi >50		< 10
		< 2	< 10	0,25 dan kattasi >50		< 10
		< 2	< 10	0,25 dan kattasi <50		< 10

Ozroq miqdorda sirkon, turmalin, granat, magnetit, gematit uchraydi. Autigen minerallarni karbonatli (asosan kalsit), gil minerallari (gidroslyuda, montmorillonit, ozroq kaolinit), temir oksidlari, gidroksidlari va ozroq sulfatlar (gips) tashkil qiladi. Aralash jinslarning strukturasi alevropelitli, psammo-alevritli, psammo-alevropelitli bo'lib, teksturasi qatlamsiz, ayrim hollarda qatlamlarni tashkil qilishi mumkin.

Suglinka va supestar odatda polimineralli va polidispersli jinslardir. Ularning delyuvial turlarida ko'pincha tog' jinslarining bo'laklari uchraydi. Supes va suglinka keng miqyosda g'isht ishlab chiqarishda ishlatiladi. Suglinkaning ayrim turlari beton, keramzit ishlab chiqarishda yengil to'ldiruvchilar vazifasini bajaradi. Og'ir suglinkalar esa dag'al keramika mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Aralash bo'lakli jinslarga lyoss va lyossimon jinslar ham kiradi. Ular mineral tarkibi va zarrachalarning o'lchami bo'yicha suglinkaga mos keladi. Lyoss va lyossimon jinslarga muayyan xususiyatlar xos bo'lgani uchun ularning ta'rif alohida berilgan.

O'rta Osiyo lyossining paydo bo'lishini V.A.Obruchev ko'proq eol jarayoniga bog'lab, uning xususiyatlarini changdan, unumdor tuproq paydo bo'lish jarayonida vujudga kelgan deb ta'kidlagan. U lyosslarni o'rganib: «ular turli yo'l bilan hosil bo'ladi» - degan xulosaga kelgandi.

V.A.Obruchev lyosslarni quyidagi turlarga bo'lgan: allyuvial, delyuvial, prolyuvial, tuproq, muzlik, dengiz, ko'l va eol. U lyossning qaytadan yotqizilishidan hosil bo'lgan jinsni *lyossimon jins* deb atagan.

G'.O.Mavlonov O'rta Osiyodagi rivojlangan to'rtlamchi davr juda mayda tuprog'ini lyoss va lyossimon jinslarga bo'lgan. U lyoss deb o'ziga xos bir qancha xususiyatga ega bo'lgan tog' jinsini atashni taklif qilgan.

G'.O.Mavlonov tushunchasi bo'yicha lyoss quyidagi belgilarga ega bo'ladi:

1. Rangi sarg'ish yoki och mallasimon sarg'ish;
2. Serg'ovak (g'ovakligi 45-59% va undan ortiq), ichidagi bo'sh g'ovaklar makroskopik tuzilgan bo'lib, 3 mm gacha yetadi;
3. Unda kalsiy va magniy karbonatli lani miqdori 5% dan ortiq bo'lishi lozim;
4. Lyoss qatlamida aniq qatlamlanish, shag'al linzalari, graviy va qum donalari bo'lmasligi shart;
5. Jinsning granulometrik tarkibi: changsimon fraksiya (0,01-0,05 mm, 50%), II zarrachalari (0,01mm dan kichik, 10%), alevrit (0,01-0,1 mm, 40-50%) zarrachalardan iborat;
6. Ajralish xususiyati bo'yicha vertikal yuza hosil qiladi;
7. Unga uzoq vaqt suv ta'sir qilganda cho'kadi;
8. Yuqori darajada suv o'tkazish xususiyatiga ega;
9. Ichidagi tuzlarning sementlash xususiyati sababli quriganda qattiq bo'lib, xo'llaganda tez ivib loyga aylanadi;
10. Tarkibida tez eriydigan tuzlarning miqdori ko'p bo'ladi.

Jins tarkibida kvars, dala shpatlari, biotit, muskovit, diopsid, rogovaya obmanka, rutil, shpinel, apatit va boshqa minerallarning zarrachalari uchraydi.

Yuqorida ko'rsatilgan xususiyatlarning dastlabki yettitasidan bittasi mavjud bo'lmasa, u holda uni *lyossimon jins* deb atashni taklif qilgan.

O'rta Osiyoda tarqalgan lyossimon jinslarni G'.O.Mavlonov eol, prolyuvial, delyuvial va allyuvial turlarga bo'lgan:

a) Eol jinslari uzoq vaqt davomida namlanishi va ustidan bosilishi natijasida o'zining yuqori g'ovakligini yo'qotadi. Undagi oson eriydigan tuzlar yuvilib ketib, lyossimon jinsga aylanadi. U zichlashgan bo'lib, solishtirma og'irligi lyossiga nisbatan ortiq (1,41), g'ovakligi 45% ga yaqin. Granulometrik va mineral tarkibi eol lyossiga o'xshash;

b) Proluvial lyossimon jinslar mavsumiy oqqan suv harakati natijasida hosil bo'lgan mayda zarrali jinsdir.

Prolyuvial lyossimon jinslar ko'pincha qatlamlangan bo'lib, ichida qum linzalari yoki yirik donali materiallar bo'ladi. Proluvial lyoss uzoq vaqt davomida namlanib, yuqori g'ovakligini yo'qotishidan prolyuvial lyossimon jinslar hosil bo'ladi. Ular tog' atrofida va keng soyliklar ichida yotqizilgan bo'lib, turli balandlikdan olib kelingan materiallardan tuzilgani uchun tarkibi har xil bo'ladi.

Proluvial jinslarning qalinligi bir necha metrdan 100 metrgacha yetib, tub jins yoki shag'al ustida joylashadi. Tepalikdan pastlikka tushgan sari uning donalari kichiklashib boradi.

d) Deluvial lyossimon jinslar tog' yonbag'irlarida, tepaliklarda, jar va daryo supachalarida keng tarqalgan. G'.O.Mavlonov delyuvial lyossimon jinslarni ikki turga bo'ladi. Birinchisiga mansub jinslar asosan mayda tuproqlardan iborat bo'lib, o'rta va yirik donali (dresva, sheben, graviy va qum linzalari) materiallar aralashgan bo'ladi. Bu turdagi jinslar tog'li viloyatlarda keng tarqalgan. Deluvial lyossimon jinslar asosan tub jinslar nuragan materiallarining yomg'ir suvlari yordamida saralanmay ko'chirib yotqizilishidan hosil bo'ladi. Ikkinchi turdagi jins asosan changsimon va gil fraksiyasidan iborat bo'lib, unga yirik bo'laklar aralashmagan. Bu tur jinslari asosan yalangliklarda tarqalgan lyoss va lyossimon jinslarning yemirilib vodi yonbag'riga yotqizilishidan hosil bo'ladi. Jinsning tarkibida mayda fraksiya 60-80%, qum fraksiyasi 20% gacha yetadi.

e) Alluvial lyossimon jinslar qatlamlangan bo'lib, uning ichida qum, graviy va shag'al linzalari uchraydi. U qum va shag'al ustida joylashadi. Bu jinslar asosan supachalarning ustki qismida yotqizilgan bo'ladi. Bu jinslar soy havzalari atrofidagi jinslarning nurashidan, qisman yonbosh soylardagi prolyuvial va delyuvial lyossimon jinslarning nuragan materiallaridan hosil bo'ladi. Alluvial lyossimon jinslar suvning kuchi kamayib, mayda zarrachalarning cho'kishi uchun imkon bo'lgan joyda – daryo etaklarida yotqiziladi. Bu jinslarning qalinligi odatda metrlar bilan o'lchanadi. Ular quyidagi granulometrik tarkibga ega (19-jadval).

19-jadval

Donalami diametri, mm da	Miqdori % hisobida
> 0,005	10-15
0,005- 0,05	40-70
0,05-0,1	15-45
0,1-0,5	2-5

Alluvial lyossimon jinslarning granulometrik tarkibi gorizontal va vertikal yo'nalishda o'zgaradi.

Keyingi vaqtda D.V.Sokolov tomonidan lyosslarning hosil bo'lishi to'g'risida mikrobiologik taxmin taklif qilindi. U bunday hulosaga Janubiy O'rolda (Magnitka tog'i) gidrogeologik izlanishlarni olib borish vaqtida kelgan. Bu taxmin quyidagi ikki dalilga asoslangan.

Birinchidan, u Magnitka tog'ida tub jinsning (binafsha, kulrang porfir) qizg'ish va kulrang gilga o'tishini kuzatgan. Gil o'z navbatida asta-sekin qo'ng'ir karbonatli, anchagina dag'al qatlamlangan lyossimon suglinkaga o'tib boradi. Ikkinchidan, D.V.Sokolov tub jinslariga ko'p miqdorda mikroorganizmlarning ta'sir etganini kuzatgan. U «bakteriyalarning biokimyoviy faoliyati natijasida tub alyumosilikat jinslar o'rniga lyoss va lyossimon jinslar hosil bo'ladi», degan fikrga kelgan. Bu taxminning kamchiligi shundan iboratki, u barcha lyossimon jinslarning hosil bo'lishini tub jinslarda mikroorganizmlarning rivojlanishi bilan bog'laydi.

Nazorat savollari

1. Cho'kindi jinslarning tasnifini tuhsuntirib bering.
2. Bo'lakli jinslar tarkibiga ko'ra necha turga bo'linadi?
3. Bo'lakli jinslar bo'laklarning o'lchami va shakliga ko'ra necha turga bo'linadi?
4. Konglomeratlar hosil bo'lish shartiga ko'ra necha turga bo'linadi? Uning turlarini ta'riflab bering.
5. «Brekchiya» deb qanday jinsga aytiladi? Brekchiya turlarini ta'riflab bering.
6. «Gravelit» va «dresvyanka» deb qanday jinslarga aytiladi?
7. Yirik bo'lakli jinslar bilan qanday konlar bog'langan?
8. Gil zarrachalarining miqdoriga qarab aralash jinslar necha turga bo'linadi?
9. Suglinka va supesni ta'riflab bering.
10. Lyoss va lyossimon jinslarga qanday belgilar xos? Ularning turlarini ta'riflab bering.

2.6.6. Vulqonogen-bo'lakli jinslar

Vulqonogen-bo'lakli (piroklastik) jinslar cho'kindi va magmatik jinslar oralig'idagi jins bo'lib, vulqonlarning portlash faoliyati bilan bog'langan. Jinsni tashkil qiluvchi materiallar vulqon shishasidan yoki lava hisobiga hosil bo'lgan minerallardan, vulqon portlaganida uning atrofida joylashgan effuziv jinslarning parchalanish mahsulotidan iborat. O'tqind mahsulotlar quruqlikka hamda suvga tushib, cho'kindi materiallar bilan aralashib ketadi.

Vulqonogen – cho'kindi jinslari juda ham turliidir. Ular yaxlit va yaxshi qatlamlangan, yaxshi saralangan yoki aralash bo'lishi mumkin. Ularni rangi och kulrangdan to qizg'ish-qo'ng'ir va qoragacha bo'ladi. Qalinligi vulqondan uzoqda bir necha santimetrdan yaqinida esa bir necha o'n metrga boradi. Bu jinslarni ayrim hollarda normal cho'kindi jinslardan yoki effuziv jinslardan ajratish ancha qiyin.

Vulqonogen-cho'kindi jinslarni tashkil qiluvchi bo'laklar uchga bo'linadi: vulqon kuli (zarrachalari 2 mm dan kichik), lapilla (2-50 mm) va vulqonik bomba (55 mm dan katta). Vulqonogen-bo'lakli jinslar tasnifi jins tarkibida uchraydigan vulqonogen va cho'kindi bo'laklarning nisbatiga asoslangan. Bu belgiga asosan ular uch turga ajratiladi, tufflar, tuffitlar va tufogen jinslar (20-jadval). Jinsning tarkibida piroklastik materiallarning miqdori 10% dan kam bo'lsa, oddiy cho'kindi jins deyiladi.

Vulqon kuli bo'shoq jins bo'lib, u vulqonning o'tqindi materiallaridan tashkil topgan. Tuf

Vulqonogen-bo'lakli jinslar tasnifi

Jins turlari	Piroklastik materiallarning miqdori, %	Cho'kindi materiallarning miqdori, %
Vulqon kullari	90 dan ko'p	10 gacha
Tufflar	80 dan ko'p	10 gacha
Tuffitlar	50-90	10-50
Tufogen jinslar	10-50	50-90



143-rasm. Liparit tuffi.

20-jadval sementlangan kuldir. Kulning tarkibida vulqon shishasi (vitroklastik kul), vulqonogen jinslarning mineral bo'laklari (kristalloklastik kul) yoki effuziv jinslarning bo'laklari (litoklastik kul) uchrashishi mumkin. Bo'laklar saralanmagan bo'lib, shakli qirrali, tomchisimon yoki sharsimonidir. Jins tashkil qiluvchi bo'laklarning o'lchamiga qarab quyidagi strukturaviy turlarga bo'linadi: 1. pelitli (<0.01 mm), 2. alevritli (0.01-0.1 mm), 3. psammittli (0.1-1-2 mm), 4. psefitli (>1-2 mm).

Piroklastik materiallarning tarkibiy qismi magmaning turlariga bog'liq. Effuzivlar singari ular liparit (143-rasm), datsit, andezit, traxit va bazaltli turlariga bo'linadi. Masalan bazalt tufi asosli plagioklaz, piroksen, olivin minerallari bo'laklaridan va vulqon shishasidan tashkil topgan. Tufflarning tashqi ko'rinishi kul rang, qora, yashilsimon, ko'kish bo'ladi. Ularning ayrim turlari yaltiroq bo'lib chig'anoqsimon sinadi.

Tuffitlar vulqon shishasi, effuziv jinslar va minerallarning (kvarts, dala shpatlari, amfibol, piroksen va h. k.) bo'laklaridan tashkil topgan. Jins tarkibida qum, alevrit, gil zarrachalarining miqdori 50% gacha bo'ladi. Uning tarkibida organik qoldiqlar ham uchrashishi mumkin. Tuffitlar suv havzalarida hamda quruqlikda hosil bo'ladi. Tuffitlar va kullar qatlamlari hosil qiladi. Ularning strukturasi va teksturasini bo'lakli jinslarnikiga o'xshash. Sementlovchi moddalar gil minerallari, xloritlar,

karbonatlar, vulqon shishasi va boshqa minerallardan tashkil topgan (144-rasm)

Tufogen jinslar tuffitlardan cho'okindi materiallarning ko'pligi bilan (50-90%) farq qiladi. Tufogen jinslar normal bo'lakli jinslar singari tasniflanib, strukturasi va teksturasi ham ularnikiga o'xshash. Bu jinslar ko'proq suv havzalarida hosil bo'ladi. Shu sababli tufogen jinslar qatlamlar tashkil qiladi.

Ulardagi cho'kindi bo'laklar ko'proq saralangan, silliqlangan bo'lib, vulqonogen bo'laklar esa qirrali. Ayrim hollarda ularning tarkibida organik qoldiqlari uchrashi mumkin.

Amaliy ahamiyati. Vulqonogen-bo'lakli jinslardan qurilishda keng foydalaniladi.

G'ovaklari ko'p bo'lgan tuflar yengil bo'lganligi sababli qimmatbaho qurilish materiali hisoblanadi. Nordon tuflar sement va shisha tolasi tayyorlashda ishlatiladi.



144-rasm. Tufobrekchlya.

Nazorat savollari

1. Vulqonogen-bo'lakli jinslarni ta'riflab bering.

2.6.7. Gilli jinslar

Gillar cho'kindi jinslar orasida keng rivojlangan bo'lib, inson hayoti uchun katta ahamiyatga ega. Ular fizik xususiyatlari, hosil bo'lishi va mineral tarkibiga ko'ra tasniflanadi. Fizik xususiyatiga ko'ra ular ikki turga: gil va argillitga bo'linadi.

Gil suvda ivib yopishqoq, xamirsimon massa hosil qiladi va o'ziga berilgan shaklni saqlab qoladi. Ulardan tayyorlangan idishlar qizitilganda toshdek qattiq va pishiq holga keladi. Gil yuqori darajada umumiy (50-60%) va past effektiv g'ovaklikka ega. Argillit suvda bo'kmaydi. U gilning zichlanishi, mikrog'ovaklarning kamayishi (1-2%), kolloidal cho'kmalarning suvsizlanishi, gil minerallarining qayta kristallanishi, gravitatsion yoki tektonik bosim va boshqa jarayonlarning ta'sirida hosil bo'ladi.

Argillit gil va slaneslarning oralig'idagi jins bo'lib, u metamorfik jarayonning boshlang'ich bosqichida hosil bo'ladi. Bu jins geosinklinal hududlarda keng tarqalgan bo'lib, platformalarda esa katta chuqurlikda uchraydi.

Gillar hosil bo'lish sharoitlariga ko'ra ikki turga: bo'lakli va kimyoviy gillarga bo'linadi. Bo'lakli gillar tog' jinslarining mexanik yemirilishi va qayta yotqizilishining mahsulotidir. Jinsni tashkil qiluvchi bo'laklarning o'lchami 0,01 mm dan kichik bo'ladi. Ular daryo, ko'l, botqoqlik, laguna va dengiz sharoitlarida hosil bo'ladi. Kimyoviy gillar kimyoviy nurash mahsulotlarining suv havzalarida cho'kmaga o'tishidan hosil bo'ladi. Ular murakkab tarkibli bo'lib, gilsimon minerallardan (kaolinit, gidroslyuda, montmorillonit va boshqalar) tashqari temir gidroksidi, karbonatlar, sulfatlar va boshqa autigen minerallardan tarkil topgan. Jinsning ikkinchi darajali qismini alevrit va qum donachalari tashkil qiladi. Ularning miqdori ayrim hollarda 50% gacha yetadi. Gilsimon minerallarning bir necha turi jins tarkibida uchrashi tufayli ular oligomiktli, polimiktli gillarga bo'linadi.

Oligomiktli gillarda bir gil minerali (80-90%) ko'proq uchraydi. Ularning orasida kaolinitli (145-rasm), gidroslyudali (146-rasm) va montmorillonitli gillar keng tarqalgan.

Gil minerallari turli jarayonlarda: 1) magmatik va metamorfik jinslarni tashkil qiluvchi alyumosilikatli minerallarning yer yuzida nurashidan; 2) alyumosilikatli mineral bo'laklarning suv havzalarida nurashidan; 3) suv havzalarida galmiroliz tufayli gil minerali sintezidan hosil bo'ladi.



145-rasm. Yirik kristalli avtigen kaolinit.
Elektron mikroskopik rasmi. kattal. 8750
(B.G. Sarkisyan, D.D. Kotenikov 1971)

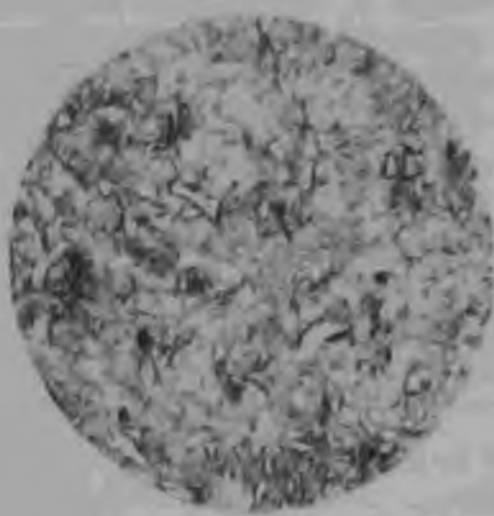


146-rasm. Juda mayda strukturali va
hol-holli mikroteksturali gil. Jins gidro-
slyudadan tashkil topgan (< 0.001 mm)

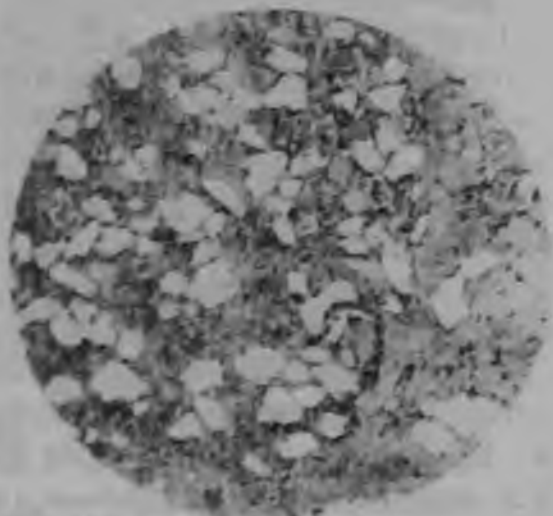
Gillar boshqa cho'kindi jinslardan plastiklik xossasi bilan ajralib turadi. Bu xususiyat gillarning montmorillonit turiga ko'proq xosdir. Gidroslyudali gillar sariq-yashil, kulrang jigamang yoki qo'ng'ir tusdagi jinsdir. Bu gillarda ko'p miqdorda boshqa minerallarning kristallari uchrashishi mumkin.

Gil tarkibida deyarli barcha kimyoviy elementlar turli miqdorda uchrashishi mumkin. Ulardan kislorod, kremniy va alyuminiy birgalikda 80% atrofida va qolgan qismini kalsiy, kaliy, natriy, magniy, marganes va boshqa elementlar tashkil qiladi.

Gillar strukturasi zarrachalarning o'lchamiga ko'ra pelitli, alevrit-pelitli va psammo-pelitli bo'ladi (147, 148-rasmlar). Ayni hollarda qoldiq kul strukturasi ham uchraydi.



147-rasm. Montmorillonitning
strukturali. Gil massasi ichida vulqon
kuli zarrachalari mavjud (M.F. Vikulova).
yuqon bo'r, Gruziya.



148-rasm. Gidroslyudali gildagi
psam mo-pelitli struktura. Dolomitning
rombik donalari porfiroblast holida
(M.F. Vikulova). Nik II

Zarrachalarning shakliga, joylashuvi va boshqa belgilarga ko'ra gillarning teksturasi quyidagi turlarga bo'linadi.

1) mo'ljallangan mikroqatlamli, mikroqatlamli-slanesli

2) mo'ljallanmagan tartibsiz donali, oolitli tolasimon, konglomeratsimon, brekchiyasimon.

Gil moddalarning kristallanish darajasiga ko'ra strukturasi kristall donali va amorf turlarga bo'linadi. Gil jinslarining teksturasi qatlamli va qatlamsiz bo'ladi. Qatlamli tekstura

keng tarqalgan bo'lib, ular ko'proq gorizontal qatlamlidir. Qatlamsiz teksturaning xol-xolli, to'rsimon, konglomeratsimon, brekchiyasimon turlari mavjud.

Gillarning yotish sharoitlari turlicha. Ular turli qalindikdagi va uzunlikdagi qatlamlar va linzalar hosil qiladi.

Gil jinslarining hosil bo'lishi. Gillar turli sharoitlarda va litogeneznining barcha bosichlarida hosil bo'ladi. Gil minerallari quruqlikda jinslarning kimyoviy nurashi jarayonida hosil bo'ladi. Nurash mahsulotlari yuvilib ketmasa, nurash qoplamasi hosil bo'ladi. Uning asosiy qismini gil minerallari tashkil qiladi. Dengiz sharoitlarida minerallarning kimyoviy nurashi (galmiroliz) jarayonida bentonit konlari va glaukonitlarning to'plamlari hosil bo'ladi.

Nurash qoplamalarini va gil jinslarini tashkil qiluvchi gillar yuvilib kolloidal, subkolloid entma va suspenziya holida suv havzalariga olib kelinadi. Ular gil cho'kindilarining asosiy qismini tashkil qiladi. Gil minerallarining ma'lum qismi kontinentlarda cho'kib, allyuvial jinslarni hosil qiladi. Ularga yaxshi saralanmaganlik, ko'p miqdorda allyuvial qum matenallarining qo'shimchalari mavjudligi va kesmada alevrit – qumlarga o'tish xosdir. Allyuvial gillarning mineral tarkibi har xildir. Nurash xususiyatiga va iqlim sharoitlariga ko'ra allyuvial gillarning tarkibida kaolinit, illit, xlorit yoki montmorillonit ko'proq bo'lishi mumkin.

Gumid iqlimning chuchuk suvli ko'l va botqoqliklarida asosan illitli va kaolinitli gillar hosil bo'ladi. Chuchuk suvlarda kaliy miqdori oz bo'lsa va muhit nordon bo'lsa, gidroslyudalar kaliyni yo'qotishi hisobiga kaolinitga o'tishi mumkin. Arid iqlimli sho'r ko'llarda xlorit – gidroslyudali, montmorillonit – xloritli hamda paligorskitli gillar dolomit, gips va tuz jinslari bilan majmua hosil qiladi. Gumid iqlimli hududlardagi chuchuk suvli lagunalarda kaolinitli hamda kaolinit – gidroslyudali gillar hosil bo'ladi. Arid iqlim hududidagi lagunalarda hosil bo'lgan gillar sho'r ko'llarda hosil bo'lgan gillarga o'xshashdir.

Dengiz sharoitlarida hosil bo'lgan gillar keng tarqalgan bo'lib, ular alohida qatlamlarni hosil qiladi. Ayrim hollarda ularning qalinligi 1000-3000 metrgacha yetishi mumkin. Normal sho'r suvli dengizning shelf qambarda hosil bo'lgan gil jinslarining tarkibida alevrit va qum materiallari kuzatiladi. Gil minerallaridan gidroslyuda, montmorillonit, xlorit uchraydi. Vulqon kullarining o'zgarishi hisobiga montmorillonitli va glaukonitli gillar hosil bo'ladi.

Amaliy ahamiyati. Gil jinslari xalq xo'jaligining barcha sohalarida keng foydalaniladi. Kaolinit – gidroslyudali, xlorit – gidroslyudali va boshqa poliminerallik gillar ko'p miqdorda g'isht, plitka, cherepitsa va dag'al keramika mahsulotlari ishlab chiqarish uchun qazib olinadi. Kaolinit gillari chinni buyumlar, kafel plitkalari, yuqori haroratga chidamli g'ishtlar hamda sifatli qog'ozlar, rezinalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Montmorillonitli gillar – bentonitlar yuqori sifatli burg'ilash eritmalarini tayyorlashda ishlatiladi.

Gil jinslarini o'rganish usullari. Gil jinslari bo'lakli jinslar singari dala sharoitlarida, keyinchalik namunadan petrografik shlif tayyorlab, polyarizatsion mikroskopda o'rganiladi. Izlanishning oldiga qo'yilgan maqsadiga ko'ra gil jinslari elektron mikroskopda, rentgenostrukturaviy, termometrik tahlil va boshqa usullar yordamida o'rganiladi.

Dalada kuzatishning asosiy vazifasi geologik kesmada gilli jinslarning yotish sharoitlari bo'yicha mumkin qadar ko'proq ma'lumot yig'ishdir. Buning uchun gil bilan boshqa jinslarning munosabati, qatlamlarning xususiyatlari va o'ziga xos belgilari, qalinligi, qatlamning ostki va ustki yuzasi xususiyatlari, konkretsiyalarning mavjudligi va boshqa belgilar kuzatiladi.

Gil jinslarini laboratoriya sharoitlarida tekshirishning dastlabki usullaridan biri ularni shlifda o'rganishdir. Gil jinslarini shlifda o'rganish mikrotuzilishining xususiyatlarini to'liq kuzatishga hamda ularning mineralogik tarkibini aniqlash uchun yordam beradi. Tadqiqotchi gil jinslarini mikroskopda o'rganganda asosan to'rt komponentga: gil massasiga, qum va alevrit qo'shimchalariga, organizm qoldiqlariga va autigen minerallarga e'tibor berishi kerak. Jinslarni muayyan ketma-ketlikda o'rganish lozim bo'ladi.

Gil miqdorining necha foizini tashkil qilishi aniqlanadi. Uning rangi, minerallarning optik belgilari (sindirish ko'rsatkichi, interferensiyalar rangi) va tuzilishi o'rganiladi. Shiftda ko'pincha quyidagi belgilarga e'tibor beriladi.

a) yashirin kristalli tuzilish. Gil massasi oddida amalda polyanizatsion nurga ta'sir etmaydi. Mikroskop stolini aylantirganda u izotrop holda qoladi (interferensiyalar rangi yo'q). Bunday tuzilish turi juda mayda dispersli gillarga xosdir (kaolin gili).

b) tartibsiz tangasimon tuzilish. Agarda jins tartibsiz joylashgan mikro-tangachali gil minerallardan tashkil topgan bo'lsa, ular kesishgan nikollarda agregatli polyanizatsiyani hosil qiladi.

c) o'ziga xos uzluksiz mittilash. Bu hodisa mikroskop stolini aylantirganda kuzatiladi. Bu gil minerallarining tangachalari interferensiyalar rangining bir-biridan farqi va sonlash holatiga bog'liq.

Chalkash tolasimon tuzilishga ega bo'lgan gil minerallari vaqt o'tishi bilan ma'lum tartibda bir tomonga yo'nalgan holda joylashadi. Ular mikroskop stolini aylantirganda birdan so'nadi. Bunday «monokristalli» qismlar 0,2-0,3 mm dan 1-2 sm gacha yetishi mumkin.

Qum va alevni qo'shimchalari. Agar gil jinsining orasida bo'lakli materiallar uchrasa, ularning tarqalish xarakteri qayd qilinadi. Mikroqalamchalar, linzalar, uyachalarning tartibsiz to'planishi yoki bir tekis tarqalishi bo'laklarning o'lchami, shakli va mineral tarkibi aniqlanadi.

Organik qoldiqlar. Organik qoldiqlar gil jinslarda o'simliklarning ko'mirga aylana boshlagan to'qimalari va organizmlarning skelet qismlari – kalsitdan tashkil topgan turli foraminiferalarning chig'anoqlari, kremnezyomdan tashkil topgan radiolyarionlarning g'illolaridan iborat bo'ladi. Gilli jinslarni shiftda o'rganganda organik qoldiqlarning miqdori, tarkibi, tuzilishining xususiyatlari, ularning jinsda tarqalishiga e'tibor beriladi.

Gil bo'lmagan autigen minerallar. Karbonatlar, pinit, kremnezyom minerallari, temir gidroksidlari, sulfatli va boshqa minerallar aniqlanib, ularga tavsif beriladi.

Xulosada jinsning nomi, uning hosil bo'lishi to'g'risida mulohaza va katagenez, metagenez bosqichlarida minerallar qaysi darajada o'zgarganligi yoritiladi. Ko'pincha gil minerallari to'g'risida to'liq ma'lumot olish uchun rentgenostrukturaviy, termografik va elektron mikroskopik tahlillari natijalari hisobga olinadi.

Nazorat savollari

1. Gillar hosil bo'lishiga, fizik xususiyatlarga, mineral tarkibiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi? Ularni ta'riflab bering.

2. Gil minerallari qanday sharoitlarda hosil bo'ladi?

2.7. Kimyoviy va biokimyoviy jinslar

Bu guruhdagi tog' jinslari kimyoviy nurash mahsulotlarining yoki yerning chuqur qismlardan suv erimlari yordamida olib chiqilgan moddalarning kimyoviy reaksiyasi yoxud eritmalarning bug'lanishi natijasida cho'kmaga tushishi jarayonida hosil bo'ladi. Ko'rilayotgan jinslarning tasnifi ularning kimyoviy tarkibiga asoslangan. Bu guruhdagi jinslarga alyuminiyli, temirli, marganesli, fosforli, kremnezyomli va karbonatli jinslar, tuzlar va kaustobiolitlar kiradi.

2.7.1. Allitlar

Alyuminiyli jinslar (allitlar) alyuminiy oksidlarining to'plami bo'lib, ular ichida keng tarqalganlari monogidratlar – diaspor HAIO_2 , byomit ($\text{AlO} \cdot \text{OH}$) va trigidrat-gidrargillit $[\text{Al}(\text{OH})_3]$ hisoblanadi. Alyuminiy oksidlarining miqdori keng oraliqda o'zgarib turadi, ko'proq 30-50% bo'ladi (suvsiz Al_2O_3 ga hisoblanganida). Alyuminiyli jinslarning tarkibida ma'lum

miqdorida qo'shimcha minerallar uchraydi. Ular temir oksidi (10-30, ayrim hollarda 50% gacha), shamozit, opal, xalsedon, kalsit, dolomit, magnezit, bo'lakli minerallar-kvars, dala shpallari, rutil, muskovit va boshqalar.

Allitlarga laterit va boksitlar kiradi. Laterit asosan gidrargillit (gibbsit) va byomitdan tashkil topgan bo'lib, unda ozroq temir gidroksidi, gematit, kaolinit, to'liq parchalanmagan birlamchi minerallar uchraydi. Tog' jinsi odatda qizil, pushti rangli, ayrim hollarda oq, kulrang bo'lib, teksturasi xol-xol, g'ovakli. G'ovaklar gil minerallari va gibbsit bilan to'ldirilgan bo'ladi. Laterit bo'shoq, ayrim hollarda qattiq, yengil bo'lib, u oson qirg'iladi.

Laterit lotincha g'isht ma'nosini bildiradi. K.Foks Hindiston, Avstraliya, Madagaskar va Janubiy Amerikada magmatik jinslarning nurash qoplamalarini o'rganib, laterit kesmasini ajratgani. Bu kesma sxematik shaklda quyidagi ko'rinishga ega (21-jadval).

Lateritli kesmaning hosil bo'lishi uchun quyidagi sharoitlar bo'lishi kerak: 1. Tropik, subtropik iqlim, qurg'oqchilik va yomg'irli fasllarning davriy almashinib turishi, 2. Alyumosilikatli magmatik jins, 3. Relyef qiyaligi past. Relyefning qiyaligi katta bo'lganda nurash mahsulotlari tez yuvilib ketadi, 4. Bu jarayon ko'p vaqt davom etishi lozim.

Boksitlar Bu jinslar birinchi marta Fransiyada o'rganilgan bo'lib, joyning nomi bilan atalgan. Boksitlar allitlar ichida keng tarqalgan. Jins tashkil qiluvchi minerallar gidrargillit (gibbsit), byomit va diasporidan iborat. Ularning miqdori 70-80% ga yetishi mumkin. Alyuminiy minerallaridan tashqari gematit, gidrogyotit, kaolinit, shamozit va birlamchi jinslarning qoldiq minerallari uchraydi.

Boksitlar mineral tarkibiga ko'ra gibbsitli va byomit-diasporli turlarga bo'linadi. Boksit lateritga o'xshash. Undan oq, sarg'ish, to'q yashil, qizg'ish, ayrim hollarda tim qoraligi bilan farq qiladi.

U yumshoq, bo'shoq, ko'pincha qattiq bo'lib, chig'anoqsimon sinadi. Boksitlarning stukturasi pizolitli, oolitli, pelitli, kristall donali (149-rasm), ayrim hollarda bo'lakli. Jins ko'proq tartibsiz teksturali bo'lib, ayrim hollarda qatlamsimon tuzilishga ega.

Boksit va laterit bir-birlaridan hosil bo'lish sharoitlari va vaqti bilan farq qiladi. Lateritlar to'rtlamchi va uchlamchi davrda hosil bo'lgan elyuvial jinsidir. Boksitlar kimyoviy jins qatlamlari orasida, magmatik jinslar ustida va ohaktoshlardagi karstlarning tagida joylashadi. Shu sababli «boksitlar turli yo'llar bilan hosil bo'lgan» degan fikrlar mavjud:

1. Boksit dengiz va ko'llarda glinozyom gillarining koagulyatsiyasi va cho'kmaga tushishi natijasida hosil bo'ladi;
2. Boksit kaolin giliga sulfat kislota ta'sirida hosil bo'ladi. Sulfat kislota piritning oksidlanish mahsulidir;
3. Boksit laterit turdagi nurash qoplamalarining yuvilib, dengiz va ko'llarda qayta yotqizilishidan hosil bo'ladi;
4. Boksitlarning muayyan qismi suvosti vulqonlarining faoliyati bilan bog'langan. Lava nurashi natijasida glinozyom ajralib, bir necha kimyoviy jarayonlardan keyin alyuminiy gidroksidi holida cho'kmaga tushadi.

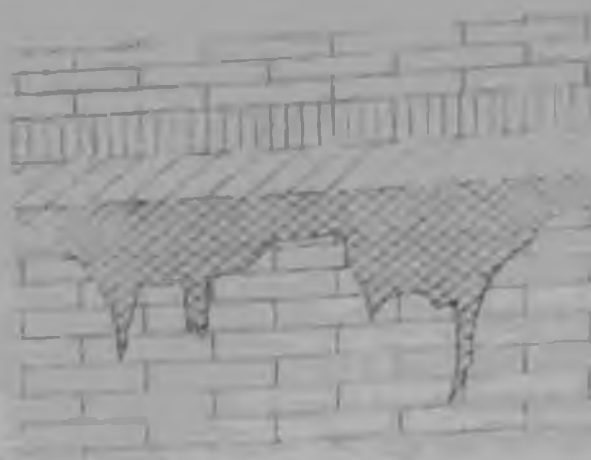
21-jadval

Laterit profili (Hindiston, K.Foks, 1927, K.S.Bezborodovdan olingan, 1989)

A	Temirli laterit
B	Pizolitli laterit
D	Laterit
E	G'ovakli bo'shoq laterit
F	Buloq.yerosti suvining sathi
G	Kremniyli-kaolin qambari
H	Kaolinlashgan bazalt
I	O'zgarmagan bazalt



149-rasm. Mayda donali boksit.



150-rasm. Geosinklinal boksitlardagi kerat yotqizilarning kesmasi (G.I. Bushinskiy to'yicha): 1 - karatlangan ohaktosh, 2 - qizil bo'shoq boksit, 3 - yag'rang yashmasimon boksit, 4 - oq kulrang leptoklinal boksit, 5 - qatlamlar ohaktosh.

Amaliy ahamiyati. Boksitlar 1. Alyuminiy olish uchun asosiy madandir. 2. O'lga chidamli materiallar tayyorlashda ishlatiladi. 3. Neft mahsulotlarini tozalashda yaxshi adsorbent hisoblanadi. Boksitlarning yirik konlari asosan Shimoliy Urolda (Qizil qolpoqcha va boshqalar), Moskva havzasining shimoli-g'arbiy qismida (Tuxvin koni), Qozog'istonda va boshqa joylarda topilgan. Latentlar esa asosan qurilish ishlarida qo'llaniladi.

Nazorat savollari

1. Alyuminiyli jinslarda qanday minerallar uchraydi?
2. Qanday jinslar latent va boksit deb ataladi?
3. Boksitlarga qanday struktura va tekstura xosdir?
4. Laterit va boksitlar qanday hosil bo'ladi?

2.7.2 Temirli jinslar

Temir ma'danlarining asosiy qismi cho'kindi jinslarni bo'lib ularning ko'p qismi metamorflashgan. Bu jinslar qattiq qattiqchalar, linza va shaklsiz holda uchraydi. Temirli jinslar siderit, ankerit, tyuningit, shamozit, kerchinit, temir sulfidlandan tashkil topgan. Qo'shimcha minerallardan kalsit, xlorit, gidroslyuda, montmorillonit va terrigen minerallardan kvars, dala shpatlari, sllyudalar uchraydi.

Temirli jinslar sideritli, leptokloritli va qo'ng'ir temirtoshli turlarga bo'linadi.

Sideritli jinslar odatda mayda va o'rta donali, zichlashgan, ayrim hollarda esa zichlashmagan, kulrang, ko'kush-kulrang bo'ladi. Agar jins tarkibida organik qoldiqlar ishtirok etsa, siderit qora va to'q kulrang tus oladi. Tog' jinsi yer yuzida oksidlanishi hisobiga qo'ng'ir tusga kiradi. Sideritli jinslar asosan siderit (FeCO_3) mineralidan tashkil topgan bo'lib, ularda biroz kalsit, temir sulfidi, magnezit, gilli minerallari va boshqalar uchraydi. Geologik kesmalarda siderit qattiq, linza shaklida yotadi. Siderit sharsimon shakldagi konkretsiya hosil qiladi (151-rasm). U ko'proq gilli va ko'mir-gilli jinslar orasida uchraydi.



151-rasm. Siderit konkretsiyaning kesmasi. O'rta - sfalerit kristallari (qq). Natural kattalik (L.V. Pustovalov, 1940. Mogilev-Podolskiy).

Siderit shlifda shaffof bo'lib, sindirish ko'rsatkichi yuqoriligi bilan ajralib turadi. Leptoxlorit jinsining tarkibida asosan shamozit ($\text{Fe, Al}(\text{Si}_2\text{AlO}_{10}) (\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) uchraydi. Jins tarkibida shuningdek temir oksidi, siderit, kalsit va terrigen minerallar bo'lishi mumkin. Leptoxlorit kulrang, yashil bo'lib, oksidlanganda qo'ng'ir rangga kiradi. Jins oolitli yoki puzolitli tuzilishga ega bo'lib, ba'zida bir tekis va mayda donali bo'ladi.

Qo'ng'ir temirtosh hosil bo'lishiga ko'ra birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Birlamchi turi temir gidroksidi gellarining cho'kmaga tushishidan hosil bo'ladi (152-rasm).

Ikkilamchi jins turi esa siderit va leptoxloritlarning oksidlanishidan paydo bo'ladi. Jins asosan gyotit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), gidrogyotit yoki limonitdan ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) tashkil topgan bo'lib, qo'shimcha mineral shaklida opal, xalsedon va boshqalar uchraydi. Jins to'q kulrang yoki qo'ng'irsimon-sariq bo'lib, g'ovakdor yoki juda kam zichlangan bo'ladi.



152-rasm. Oolitli temir ma'dani. Nik. II.

Qo'ng'ir temirtoshlar strukturasi turlicha. 1) oolitli va loviyasimon tuzilishli (o'lchami millimetrlarning ulushidan tortib to 20 mm gacha); 2) tangasimon yupqa ellipsoidal (atrofi boshqa moddalar bilan o'ralgan bo'ladi); 3) konkretion (turli shaklli va o'lchamli o'simtalaridan iborat); 4) qobiqsimon (jimjimador shaklli); 5) mayda g'ovakli ma'danlar shaklida bo'ladi. Jinsning teksturasi tartibsiz. Shlifda qo'ng'ir temirtosh noravshan yoki ozgina yorishib ko'rinadi.

Temirli jinslarning hosil bo'lish sharoitlari. Temir minerallarining yirik to'plamlari - temir konlari kam rivojlangan. Temir konlarining kam tarqalganligi va nisbatan katta bo'lmagan o'lchamlari yaqqol ko'rinadi. Temirning yer po'stida tarqalishi (5,1%) kalsiyga (3,6%) nisbatan bir yarim barobar ko'p. Lekin ohaktoshlar katta qalinlikka ega bo'lib, keng hududlarda rivojlangan. Bu qarama - qarshilik quyidagicha tushuntiriladi. Temir kalsiyga nisbatan kam harakatchan va unga o'xshab biogen element emas.

pH qiymati 3 dan 5 gacha bo'lgan kontinental suvlarda temir deyarli harakatchan emas. Kontinental sharoitlarda pH 6-7 bo'lganda temir juda kam miqdorda eriydi. U kolloid holda suv yordamida ko'chiriladi. Nurash jarayonida ajralib chiqqan temir ko'chirilish davomida tarqalib ketadi.

Temirning muayyan qismi gil minerallarining (nontronit, glaukonit) hosil bo'lishida ishtirok etadi. Suv havzalarida cho'kmaga tushgan temir birikmalari diagenoz bosqichida qaytarilib siderit, xlorit, pirit, markazit hosil bo'ladi. Temir ko'chirilish shakliga qarab turli holatlarda cho'kadi. Oksid holatda ko'chirilgan temir pH ozroq oshishi bilan cho'kmaga tushadi. Kolloid eritmalarda haroratning va sho'rlikning oshishi temirning koagulyatsiyaga uchrab, cho'kishga olib keladi. Gumat holida ko'chirilayotgan temir organogen moddalarning chinshi natijasida cho'kmaga tushadi; FeO temir bikarbonat holida ko'chirilayotgan bo'lsa, u oksidlanishi yoki karbonatli birikmaga o'tishi natijasida cho'kadi. Daryo suvlarida qolgan temir dengizning sohilbo'yi qambarida pH miqdorining keskin ortishi natijasida cho'kadi. Dengizning chekka qismida qulay sharoitlardagi sho'r suvlardagi kolloid zarrachalar temir minerallarining hosil bo'lishiga olib keladi.

Temir avval nurash qoplamalarida (ellyuvial) to'planadi va qayta yotqiziladi. Temirli allyuvial to'plamlarning hosil bo'lishi uchun ma'lum sharoitlar bo'lishi kerak (temirga boy bo'lgan jins; issiq va nam iqlim-tropik, subtropik va tekis relyef). Temirning to'plamlari ko'proq burmalanish hududlari bilan bog'langan. Kontinental konlarga ko'l, botqoqlik ma'danlari konlari kiradi.

Temirning foydali qazilma to'plamlari geosinklinal hududlarning sohilbo'yi yoki sheli cho'kindilardir. N. M. Straxovning fikricha, bu konlarning xususiyatlari ularning ko'proq tropik va subtropik iqlim sharoitlarida hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

Dengiz temir ma'dani qatlamlarining to'rtlamchi va hozirgi davrda hosil bo'lmaganligi ularni o'rganishda katta qiyinchiliklarga olib keladi. Hozirgi vaqtda bu davrlar bilan bog'langan va qazib qilinayotgan konlar kam bo'lib, kontinentda hosil bo'lgan nurash qatlamlarini va ko'l yotqiziqlarini tashkil qiladi. Ular nam iqlimda hosil bo'lgan.

Yirik bo'lmagan turlari dengiz temir ma'danlari, temirli kvarsitdan tashqari, barcha davr yotqiziqlari orasida uchraydi. Nisbatan yirik temir ma'danlari uchlamchi, yura, toshko'mir va silur yotqiziqlari orasida juda kam uchraydi. Asosiy temirli jinslar temirli kvarsitlar bo'lib, ular tokembriy hosilalari va qisman kembriy yotqiziqlari (ularning miqdori 200 ml. tonna ma'dan) orasida rivojlangan. Taxminlarga ko'ra ular siderit va leptoxloritlar bo'lib, oksidlangan va keyinchalik metamorfizmga uchragan.

Cho'kindi temir asosan magmatik jinslarning kimyoviy nurashi mahsulidir. U suvda temir oksidining kolloidi, ozroq temir sulfati va temir (II) gidrokarbonati shaklida ko'chiriladi.

Temirning ma'danli konsentratsiyasi asosan gipergenez va diagenez bosqichlarida temir gidroksidi kolloidlarining cho'kmaga tushishi va uning o'zgarishi natijasida hosil bo'ladi. Dengizning sayoz qismida tarkibida temir bo'lgan minerallarning (pirksen, amfibol, silyuda, magnetit, ilmenit) o'zgarishi ham ma'lum miqdorda temir moddasining to'planishiga olib keladi. Qo'ng'ir temirtosh dengizning litoral va sublitoral qismlarida hosil bo'ladi. Leptoxlorid va siderit ma'danlari lagunalarda tiklanish sharoitlarida vujudga keladi.

Temirli jinslar quruqlikda turli sharoitlarda paydo bo'ladi. Temir ma'danlari oksidlanish qambarida sulfid konlarining o'zgarishidan ko'proq hosil bo'ladi. Temir konkretsiyalari mo'tadil namgarchilik mintaqalanda va o'rmonlarda yerosti suvlarining chegarasida shakllanadi. Ko'pincha temir ma'danlari ko'l-botqoqlik sharoitlarida vujudga keladi. Temirning cho'kmaga tushishida ma'lum darajada bakteriyalarning ta'siri bo'lishi mumkin. Sideritning konkretsiyalari botqoqlik va torfyaniklarda qaytarilish sharoitlarida shakllanadi.

Temirning oolitli hidrogetit-leptoxlorit-siderit ma'danlari daryolarda va deltalarda ham hosil bo'lishi mumkin.

Amaliy ahamiyati. Cho'kindi temirli jinslar qora metallurgiya uchun asosiy xomashyodir. Eng sifatli ma'dan temir qo'ng'irtosh va siderit hisoblanadi. Temirning ayrim oksidli birlikmalari mineral bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi. Yirik temir konlari quyidagilar sanaladi: Kursk magnit anomaliyasi, Krivoy Rog (djespilit), Kerch (qo'ng'ir temirtosh), O'rol'dagi Bakal koni (siderit).

Nazorat savollari

1. Temirli jinslarning tuzilishida qaysi minerallar ishtirok etadi?
2. Qanday jinslar «siderit», «leptoxlorit» va «qo'ng'ir temirtosh» deb ataladi?
3. Temirli jinslar qanday hosil bo'ladi?

2.7.3. Kremniyli jinslar

Cho'kindi kremniy minerallardan tashkil topgan tog' jinslariga *kremniyli jinslar* deb ataladi. Ular kimyoviy jinslar orasida keng tarqalgan bo'lib, karbonatlardan keyingi o'rinda turadi. Bu jinslarni atash uchun qisqa umumiy tushuncha yo'q. Teodorovich ularni silitsitlar deb atashni taklif qilgan. Kremniyli jinslar opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), xalsedon va cho'kindi kvarsdan (SiO_2) tashkil topgan. Qo'shimchalar tarzida ko'p miqdorda gil minerallari, glaukonit, kamroq bo'lakli kvars, shu qatorda kalsit, temir, marganesning oksidlari, organik qoldiqlar, ayni hollarda qum va alevrolit zarralari uchraydi. Kimyoviy nurash jarayonida turli tog' jinslaridan ajralib chiqqan kremnezyom nurash qambandan chin entma shaklida olib chiqib ketiladi.

Kremnezyomning eruvchanligi cho'kindi hosil bo'lish qambarida harorat 20°C atrofida va pH 3-4 dan 9 gacha bo'lganda ham deyarli o'zgarmaydi.

Yosh kremniyli jinslar asosan opaldan tashkil topgan. Yura va trias davrlarida hosil bo'lgan jinslarda ko'proq xalsedon, paleozoy jinslarda kvars-xalsedon, tokembriy jinslarda kvars uchraydi. Ayni yosh kremniyli jinslar opal tarkibli organik qoldiqlardan tashkil topgan. Jinsning qayta kristallanishi natijasida organik qoldiqlarning izlan yo'qolib boradi. Shu sababli ayni kremniyli jinslarning kelib chiqishini aniqlash qiyin bo'ladi. Cho'kmaga o'tgan opal qayta kristallangani uchun jinslarning tarkibi o'zgaradi. Kremniyli jinslar faqat qatlamlarni tashkil qilmasdan, balki linza, g'udda va konkretsiyalar holida ham uchraydi. Asosiy tog' jinsi nuraganda ular saqlanib qoladi.

Kremniyli jinslarning tasnifi. Kremniyli jinslarning tasnifi hosil bo'lish sharoitlari va tarkibiga asoslangan. Jinslarni tasniflanganda morfologik belgilarni hisobga olish kerak. Kremnezyomli jinslar hosil bo'lish sharoitlariga ko'ra kimyoviy, biogen va biokimyoviy turlarga bo'linadi (22-jadval).

Kremen po'stlog'i qalin bo'lmagan linza shaklidagi yotqiziq bo'lib, opaldan tashkil topgan. Kimyoviy nurash mahsulotlari relyefning botiq qismlarida suv oqimining kamligi natijasida to'planib, linzalar tashkil qiladi.

Kremniyli tuflar (153-rasm) va geyzeritlar opal tarkibli tog' jinslari bo'lib, yerosti suvlari va geyzerlarga yaqin yerlarda uchraydi. Issiq buloqlar va geyzerlar vulqon faoliyati bilan bog'langan bo'lib, asosan Kamchatka va Islandiyada uchraydi. Yerning chuqur qismida yuqori harorat va katta bosimda hosil bo'lgan kremnezyom eritmalar yer yuziga chiqqanida harorat va bosimning keskin pasayishi natijasida kremnezyom cho'kmaga o'tadi. Kremniyli tuflar Kavkazortida va Kavkazda issiq mineral buloqlar mavjud bo'lgan hududlarda keng tarqalgan.

Kremen deb turli cho'kindi jinslarning orasida joylashgan qatlamlarga va konkretsiyalarga aytiladi. Ularning shakli va o'lchami har xil. Ular qatlam yoki linzalar, yumaloq, jimjimador shaklli konkretsiya, shaklsiz massalar, qiya, to'g'ri bo'lmagan tomirlar, g'udda holida uchraydi.

Kremenlar odatda mexanik qo'shimchalarning kam miqdorda uchrashi va birlamchi, ikkilamchi karbonatlarning ko'p miqdordaligi bilan ajralib turadi.

Kremenlar mineral tarkibi va tuzilishiga qarab quyidagi turlarga ajratiladi: 1. Opal va opal-xalsedonli kremniy turlari kam tarqalgan bo'lib, to'rtlamchi davr yotqiziqlarida uchraydi; 2. Xalsedonli kremenlar keng rivojlangan, ayrim paytlarda qo'shimcha holda opal va kvars uchraydi. Ular mezozoy, kamroq paleozoy jinslarida rivojlangan; 3. Kvars-xalsedonli, kamroq toza kvarsli bo'lib, kvarsitni eslatadi. Paleozoy kremenlarning struktura va teksturasi turlicha bo'lib, ko'proq bir xil mikrodonali va kamroq kvarsitsimon turlari rivojlangan.

22-jadval

Kimyoviy jinslarning turlarga bo'linishi
(N.V.Logvinenko)

Paydo bo'lishi	Mineral tarkibi		
	opal, kristallol qo'shimchali	opal-xalsedon, xalsedon	xalsedon-kvars, kvars
Biogen	Diatomitlar Radiolyentlar Spongolitlar	Spongolitlar	
Biokimyoviy	Trepellar Opoka	Opoka Yashma	Yashma Luktilar Floritlar
Kimyoviy	Geyzeritlar, Kremniyli konkretsiyalar, po'sloqlar, oqmalor	Kremen	Kremen Kremniyli konkretsiyalar



153-rasm. Kremniy tufi.

Kremenlar oq kulrang bo'lib, qo'shimchalar hisobiga ko'pincha kulrang, qora, sarg'ish, qo'ng'ir, qizil, yashilsimon, yo'l-yo'li juda qattiq va mustahkam bo'lib, chig'anoqsimon sinadi. Makroskopik va shlifda bir turda bo'lib, ayrim hollarda uni yashmadan ajratish qiyin.

Bir xil tuzilishga ega bo'lgan kremniylashgan jins atrofida rivojlangan karbonatli jinslar odatda chegaralanmagan bo'lib, ko'pincha ularni bir-biridan makroskopda ajratish qiyin. Ularning rangi, strukturasi va teksturasi bo'yicha atrofidagi karbonatli jinslarning tuzilishi va rangidan farqlash qiyin. Sinishi ko'pincha g'adir-budir, tekismas. Uning sinishi karbonatli jinslarnikiga o'xshash. Qattiqligi kremniylarga nisbatan kamroq.

Shlifda kremniylashgan jinslar birlamchi kremniylardan va ohaktoshlardan keskin farq qiladi. Kremniylashgan jinslarda kalsitning xalsedon va kvars bilan almashishining barcha bosqichlarini kuzatish mumkin.

Kremniylashgan jinslar diagenез, katagenез va kamroq epigenetik jarayonlar natijasida hosil bo'ladi.

Jinslarning kremniylashishi uch xil yo'l bilan rivojlanadi: 1. Jins yoki cho'kindiga kremnezyom eritmasining ta'sir qilish jarayonida hosil bo'ladi. Bu jarayonda qisman begona modda chiqilib ketiladi va u kremnezyom bilan o'rin almashinadi; 2. Eritmadagi kremnezyom jinsning juda mayda g'ovaklarga kirib, kristallanadi; 3. Kremnezyom aynim yirik g'ovaklarni to'ldiradi. Kremniylashish uchun qulay sharoitlar pH qiymati kamayganda va CaCO_3 ning eruvchanligi ortganda vujudga keladi va SiO_2 cho'kmaga o'tadi.

Temirli kvarsitlar yoki djespelitlar qisman metamorflashgan jins bo'lib, almashinib yotuvchi yupqa qatlamli mikrodonal kvars va temir oksidining minerallaridan tashkil topgan. Unda organik qoldiqlar uchramaydi. Bu jinslar temir va kremnezyomli cho'kindilarning kimyoviy yo'l bilan cho'kmaga o'tishining mahsulotidir. Ularning juda katta qalinlikdagi qatlamlari paydo bo'lishida effuziv omillar ma'lum darajada rol o'ynagan. Tokembriy va kembriy boshlarida katta qalinlikdagi kremenli qatlamlar hosil bo'lgan. Ular Kurskda va Krivoy Rogda yirik temir ma'dani konlarini tashkil qiladi.



154-rasm. Opal tarkibli kremen konkretiyasi.

Kremen konkretiylari yoki kremen tog' jinslari zich, mustahkam bo'lib, chig'anoqsimon sinadi. U kulrang bo'lib, ko'mir zarrachalari hisobiga to'q kulrang va qora rangli bo'lishi mumkin. Kremen kimyoviy cho'kindi jinslar orasida keng rivojlangan bo'lib, ohaktosh, bo'r va mergellarni ichida keng tarqalgan. Jins tarkibida opal (154-rasm), opal-xalsedon, xalsedon, xalsedon-kvars yoki kvars uchraydi (21 jadval). Ayrim hollarda jins tarkibida fauna uchrashi mumkin. Kremen tabiiy sharoitda qatlam, linza shaklida uchraydi.

Biogen va biokimyoviy kremniyli jinslarga yashma, flanit, diatomit, trepel, opoka, radiolyant va spongolitlar kiradi.

Burmalangan hududlarida keng tarqalgan va katta qalinlikdagi qatlamlarni hosil qiluvchi va platformalarda uchramaydigan kremniyli jinsiga yashma deb aytiladi. U mikrodonal xalsedondan va ko'p miqdorda radiolyant qoldiqlaridan tashkil topgan. Jins qora, qizil, yashilsimon, sarg'ish, yo'l-yo'li, dog'simon, juda qattiq, mustahkam, bir tekis mikrodonal bo'lib, chig'anoqsimon sinadi. Shlifda bir nikolda juda mayda yorishgan va qora, ayrim hollarda qizil zarrachalar va asosan mikrodonal xalsedon, qisman kvars ko'rinadi. Jins tashkil qiluvchi asosiy minerallardan tashqari yashmada ma'lum miqdorda qo'shimcha minerallar (temir oksidlar va gidroksidlari, gil minerallari, xloritlar, organik qoldiqlar) ham

uchraydi. Radiolyanyning bo'shligi qayta kristallangan xalsedon, ayrim hollarda seolitlar bilan to'ldirilgan bo'ladi. Ayrim hollarda kesishgan nikollarda shlifda qoraroq massa ko'rinadi. U vulqon shishasidir.

Yashmaning hosil bo'lishi to'g'risida turli fikrlar mavjud. Jinsda bo'lakli materiallarning yo'qligi, radiolyariylarning ko'pligi hozirgi paytda dengizning abissal qismida hosil bo'layotgan radiolyany illarini eslatadi. Bu fikrning isbotiga jinsning rangi, unda abissal hududga xos xos bo'lgan marganeslar o'simtlarining borligi va ohakni o'zlashtiruvchi organizmlarning yo'qligi dalil bo'ladi.

Geologik kesmada yashmaning paydo bo'lishi, ular hosil bo'lgan hududda vulqonogen jarayonlarning keng rivojlanganligi bilan bog'liq. U katta qalinlikdagi qatlamlarni hosil qiladi. Yashma paleozoy erasida Urolda, Tyan-Shanda va qadimiy tog' tizmalarda keng rivojlangan. Ayrim hollarda yashmalar metamorfizmga uchragan.

Ftanit (sinonimi *lidit*). Tog' jinsi qora yoki to'q kul rang bo'lib, yo'l-yo'lli, xol - xolli yoki bir tekis tuzilishga ega. Ftanit kvars, xalsedon va ko'mir zarrachalaridan tashkil topgan bo'lib, asosan proterozoy va paleozoy eralarida hosil bo'lgan. Jins tarkibida radiolyariylarning g'illolari va bulutlarning spikullari uchraydi.

Diatomit opal tarkibli jins bo'lib, uning asosiy qismini diatom suvo'tlari (70-80%) tashkil qiladi. Jins tarkibida glaukonit, gil zarrachalari ham uchrashishi mumkin. Diatomitning (155-rasm) rangi oq bo'lib, tashqi ko'rinishi bo'rga o'xshash, unga HCl ni tomizganda qaynamasligi, tilga yopishib qolishi va juda engilligi bilan farq qiladi. U qo'lga yuqadi, suvni singdirib oladi. Diatomitning solishtirma og'irligi 0,42 dan 0,96 gacha bo'lib, suvda cho'kmaydi. Bu xususiyati uning yuqori darajada g'ovakligini hamda opalning solishtirma og'irligining kamligini bildiradi. Diatomeylarning miqdori 1 sm³ da 3-6 mln. tani tashkil qiladi. Uning sifatli turlarida diatomeylar soni 30 mln. taga yetadi.



155-rasm. Diatomit.

Hozirgi paytda diatomey cho'kindilari okeanlarning qutbbo'yi qismlarida, sovuq iqlimli hududlardagi ko'llarda va baland tog'lardagi ko'llarda hosil bo'lmoqda. Ayrim konlarda (Saxalin va Kaliforniya) diatomit qatlamlari vulqon kullari va kremenlar qatlamlari bilan almashinib yotadi. Tomaferonning ko'rsatishicha, ularning qalin qatlamlari vulqonlarning faoliyati bilan bog'liq. Uchlamchi davr diatomitlarining qalin qatlami Volgabo'yida va uralning sharqiy yonbag'rida keng rivojlangan. Ularning bu yerda hosil bo'lishi vulqon faoliyati bilan bog'lanmagan. Diatomit konlarining yoshi uchlamchi davrdan qari emas. Diatomeylar mezozoyda paydo bo'lgan, ularning mezozoy yotqiziqlari orasida uchramasligini qayta kristallanib ketganligi bilan tuhuntirish mumkin. Jins teksturasi ko'pincha qatlamli, mikroqatlamli, strukturasi bimorflı va detritusli.

Trepel deb opal tarkibli jinsga aytilib, tashqi ko'rinishi diatomitga o'xshash. U ham oq, g'ovakli, bo'shoq, engil. Mineral va kimyoviy tarkibi ham diatomitga o'xshash bo'lib, undan solishtirma og'irligini ortiqroqligi (0,50-1,27) bilan farq qiladi. Ularda ma'lum miqdorda diatomey suvo'tlarining va kremniyli bulutlarning spikullari qoldiqlari bo'ladi. Muayyan miqdorda qo'shimcha minerallardan kalsit, glaukonit va turli terrigen minerallar uchrashishi mumkin. Trepel va opoka karbonatli va bo'lakli jinslarning orasida turli qalinlikdagi qatlam va linzalar holida uchraydi. Shlifda diatomey po'choqlarining o'rnini opalning mayda donalari yoki uning yirik globullari egallaganligini ko'rish mumkin. Jinsda bulutlarning erigan spikullari, radiolyariylarning qoldiqlari va kalsit kam uchraydi. Bu jinsda alevrit

va gil zarrachalari glaukonitlar kuzatiladi. Jins sementlangan bo'lib, unda xalsedonga aylangan qismlar uchraydi.

Trepelning diatomitiga o'xshashligi, qattiq uyushiqlarda fauna qoldig'ining ko'pligi uning diatomitlar hisobiga hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

Trepel yotqiziqdirlari yuqori bo'ri va uchlamchi davr yotqiziqdirlari orasida Ukrainada va Rossyaning Smolensk, Povol'ye hududlarida keng rivojlangan. Undan qattiq va xalsedon tarkibli trepel ushbu davlatlarda topilmagan.

Opoka deb ko'proq sementlangan, zichlashgan opal tarkibli jinsga aytiladi. Opoka trepeldan ozgina og'irroq bo'lib, solishtirma og'irligi 1-1,2 gacha. Jinsning rangi qoramtir, kulrang, sariq-kulrang, chig'anoqsimon sinadi, ayrim hollarda kremenga o'xshash bo'lib, undan yengilligi bilan farq qiladi. Opokada odatda gil materiallari, kvartsning mayda bo'laklari, glaukonit zarrachalari, ayrim hollarda bulutlarning spikullari uchraydi.

Trepel va opoka qatlamlarining hosil bo'lishi diatomitlarning diagenetik va katagenetik o'zgarishi bilan bog'liq. Bu jarayonlarda diatomeylarning opal tarkibli g'illolari o'zining biogen strukturasi o'zgartiradi.

Spongolit deb asosan bulutlarning spikullari, radiolyari va diatomeylardan tashkil topgan kremnezyomli jinslarga aytiladi. Ular diatomitga nisbatan kam rivojlangan. Spongolitlar kaynozoy (Kavkaz), mezozoy (Uralbo'yi, Podmoskovye) yotqiziqdirlari orasida uchraydi.

Odatda kaynozoy erasida hosil bo'lgan spongolitlar opal tarkibli. Uning tashqi ko'rinishi opalga o'xshash. Shliffda jins qayta kristallanishi natijasida mayda shank holdagi xalsedon paydo bo'lganligini ko'rish mumkin. Jins qattiq bo'lib chig'anoqsimon sinadi. Spongolit trepel va opokadan solishtirma og'irligining kattaligi bilan farq qiladi, ayrim hollarda qo'shimcha holda gil va alevrit zarrachalari, radiolyari va mayda ohakli chig'anoqlar uchraydi. Mezozoy spongolitlari xalsedondan tashkil topgan. Tog' jinsi tashqi ko'rinishi bo'yicha yashmaga kremenga o'xshash. Shliffda bulutlarning spikullari ko'pincha xalsedonga va kvartsga aylanganligi sababli, ayrim hollarda karbonatlashganligini ko'rish mumkin.

Kremnezyomli jinslarning hosil bo'lish sharoitlari Kremnezyom jinslari organogen va kimyoviy yo'l bilan tabiiy eritmalardan gidrogel – opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) holda cho'kadi. Diagenез va katagenез jarayonlarda opal o'zgaradi. U yerning chuqur qismida yuqori harorat ta'sirida suvini yo'qolib, tolasimon xalsedonga, keyinchalik kvartsga aylanadi. Kremnezyom cho'kmasi diagenез va katagenез jarayonlarda qayta kristallanadi va qayta yotqiziladi. Shu jumladan barcha konkretion kremenlar diagenetik va katagenetik bosqichlarda cho'kindilardagi va jinslardagi tarqalgan kremnezyomning ko'chirilishi natijasida hosil bo'ladi. Fanerozoйда hosil bo'lgan qatlamli kremenlar, diatomit, yashma, spongolitlarning asosiy qismi va aralash jinslar biogen yo'l orqali vujudga kelgan. Agar kremniyli jinslarda organik qoldiqlari uchramasa, unda bu jinslarning kimyoviy yo'l bilan o'ta to'yingan eritmalardan kremnezyom binkmalarining cho'kishi hisobiga hosil bo'lganligini bildiradi (faol vulqonizm qambag'rida).

Diatomey suvo'llari ko'proq sovuq suv havzalarda rivojlanganligi uchun geologik kesmada diatomit qatlamlarining mavjudligi shu davrda sovuq iqlim hukmronlik qilganidan dalolat beradi. Ularning asosiy qismi suv yuzasida yashagan plankton organizmlar bo'lganligi uchun sedimentatsiya havzasining chuqurligini aniqlab bo'lmaydi. Radiolyariylar, diatomeylardan farqli o'laroq, issiq suv havzalarda yashaydi. Ular ham plankton organizmlar bo'lganligi sababli havza chuqurligini aniqlash mumkin emas. U suv havzasining tubiga yopishgan holda, muayyan chuqurliklarda hayot kechiradi. To'rt nurli bulutlar litoral va shelf suvining yuqori qismida, olti nurli turi asosan 200 m dan 500 m gacha bo'lgan chuqurliklarda yashaydi. Tokembriygacha bo'lgan davrlarda kremnezyom to'planuvchi sharoitlar o'zgacha bo'lgan. Tokembriyidagi suv havzalarda kremnezyom kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan diaspelitlar tarkibida, N. M. Straxovning fikricha, temirning gidroksidi yoki shamoziinning opal

bilan almashinib yotuvchi qatlamchalarini hosil qilgan. Keyinchalik metamorfizm oqibatida kvars – magnetitli metamorfik jinslarga aylangan.

Magmatik jinslar kimyoviy nurashi jarayonining tezlashganligi va vulqonizmning faollashuvi ko'p miqdorda kremnezyomning ajralib chiqishiga olib kelgan. Fanerozoyda bunday sharoitlar geosinklinal hududlarda, vulqonizm keng rivojlangan maydonlarda mavjud bo'lgan. Bu sharoitlarda yashma qatlamlari hosil bo'lgan. Shunday qilib, tokembriydan hozirgacha davom etgan kremnezyomning hosil bo'lish sharoitlari o'zgargan. Suv havzalarida kremnezyomning kimyoviy yo'l bilan cho'kmaga o'tishi biogen sedimentatsiya tufayli almashgan.

Opal tarkibli jinslar mezozoy va kaynozoy yotqiziqlari orasida keng rivojlangan, paleozoy jinslarida esa kam uchraydi. Ular Volga bo'yida, shimoliy Kavkazda va O'rolda keng rivojlangan.

Xalsedon va kvars tarkibli jinslar mezozoy va paleozoy yotqiziqlariga xos bo'lib, ular asosan chegaralangan hududlarda rivojlangan (Janubiy O'rol, Tyon-Shan, Sayan).

Amaliy ahamiyati. Kremniyli jinslar turli sohalarda ishlatiladi. Yashma qurilishda va dekorativ material sifatida hamda laboratoriya hovonchalarini tayyorlashda foydalaniladi. Opal tarkibli g'ovak jinslar (diatomit, trepel va opoka) portland sementga qo'shimcha, issiq tutuvchi materiallar tayyorlashda, neft mahsulotlarini tozalashda sorbent sifatida foydalaniladi.

Nazorat savollari

1. Kremniyli jinslarning tarkibida qanday minerallar uchraydi?
2. Birinchi bo'lib kremniy minerallaridan qaysi biri cho'kmaga tushadi?
3. Kremen, ftanit, diatomit, trepel, opoka va radiolyaritlarni ta'riflab bering.
4. Kremniyli jinslar qanday sharoitlarda hosil bo'ladi?

2.7.4. Karbonatli jinslar

Karbonatli jinslar kimyoviy va organogen jinslar orasida keng tarqalgan bo'lib, ularga ohaktosh, dolomit, siderit, magnezit va turli aralash jinslar kiradi. Ular yuzlab, hatto minglab metrli qalin yotqiziqlarni tashkil etadi. Shuningdek, ular linzalar va konkretsiyalar holida ham uchraydi.

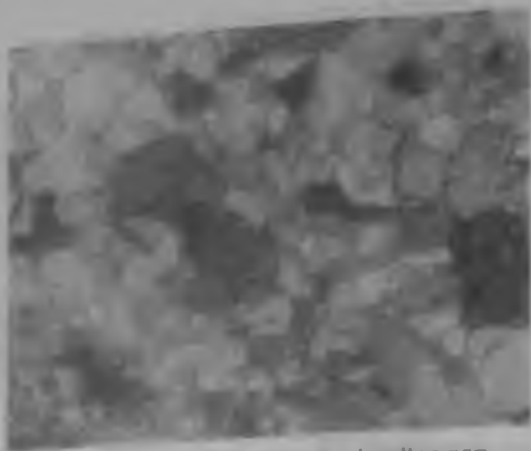
Karbonatli jinslar hosil bo'lishiga ko'ra bo'lakli, kimyoviy va biokimyoviy turlarga, mineral tarkibiga qarab kalsitli, dolomitli, magnezitli, sideritli va aralash jinslarga bo'linadi.

Karbonatli jinslarida kalsit (CaCO_3), ankerit, dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), magnezit (MgCO_3), siderit FeCO_3 kabi minerallar uchraydi. Aralash jinslarda gips, angidrit, opal, xalsedon, kvars, glaukonit, ko'mirsimon moddalar, temir sulfidlari, qum va alevrit zarrachalari va boshqalar uchrashi mumkin. Karbonatli jinslarning strukturasi ularning genezisiga ko'ra har xil bo'ladi. Bo'lakli jinslarning strukturasi psefitli, psammitli, alevritli, organogen jinslamiki - biomorfli va detritli, kimyoviy turlariniki – pelitomorfli, kristall donali, oolitli, pizolitli bo'lishi mumkin. Jinslarning teksturasi qatlamli, xol-xolli, ayrim turlari esa tartibsiz tuzilishga ega.

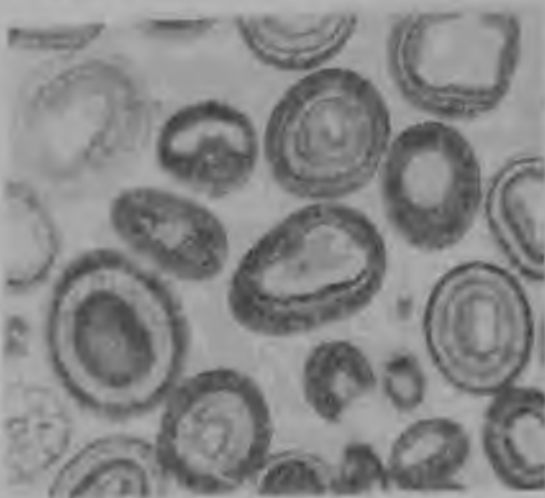
Ohaktosh karbonatli jinslar orasida eng ko'p tarqalgan bo'lib, kalsitdan tashkil topgan. Jinsning rangi tarkibidagi qo'shimchalarga bog'liq. U oq, kulrang, ayrim hollarda qora bo'ladi.

Ohaktoshlarga xlorid kislotasi tomizilsa shiddat bilan reaksiyaga kirishib, bunda karbonat angidirit ajralib chiqadi. Ohaktoshlar mustahkam, zich, g'ovakligi past, mo'rt bo'lib, chig'anoqsimon sinadi. Keyingi xususiyati tufayli unda ko'p yoriqlar rivojlanadi.

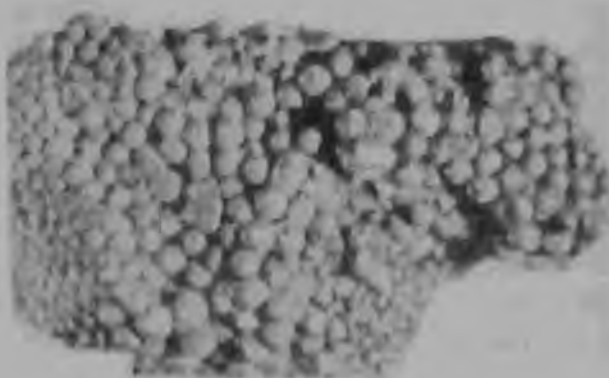
Kimyoviy ohaktoshlarning pelitomorfli, mikrodonali, oolitli, pizolitli turlari mavjud. Pelitomorfli ohaktoshlar juda mayda ($<0,0005 \text{ mm}$) kalsit donachalaridan tashkil topgan. Katagenez jarayonida ohaktoshlar ko'pincha qayta kristallangan bo'ladi (156-rasm).



156-rasm O'rtacha donali kristallangan ohaktosh Hik.



157-rasm Yirik oolitli ohaktosh. Oolitlarning markaziy qismi faunaning kvarsning va pelitomorf kalsitning quyqasidan tashkil topgan. Oolitlarni sementlovchi modda - mayda donali kalsit. T.A.Lapinskaya, B.K.Proshlyakov. Quyqasi bo'lgan Shimoliy Kavkazda. Nikol II, katta 35.



158-rasm Yirik oolitli hozirgi zamon ohaktoshi. Issiq buloq suvi hisobiga hosil bo'lgan. Dogiston V.D.Golubyatnikov kold (TSNGRI muzey).

Oolitli ohaktoshlar konsentrik radial-nuriy yoki sterik shakllarga ega bo'lgan kalsitdan tashkil topgan. Oolitlar o'lchami millimetrdan ulushidan tortib to bir necha millimetrgacha bo'lishi mumkin. Ularning miqdori jinslarning ayni turida sementdan (kalsit) ko'p ayni hollarda esa oz bo'ladi.

Oolitli ohaktoshlar dengizning litologiyasida sedimentogenez bosqichida ularning muayyan qismi diagenoz bosqichida hosil bo'ladi (157, 158-rasmlar).

Kimyoviy ohaktoshlarga buloq atroflarida hosil bo'ladigan ohakli tuflar ham kiradi. Ular g'ovakli jins bo'lib, pelitomorf va mikrodonalidir. Kimyoviy ohaktoshlar katagenez va metagenez jarayonlarida qayta kristallanadi. Kalsit donalarning o'lchami 1 millimetrga yetishi va unlar katta bo'lishi ham mumkin. Marmarlangan ohaktoshlarda kalsitning donalari bir necha santimetrga yetadi.

Organogen ohaktoshlar keng tarqalgan. Ular turli umurtqasiz organizmlarning butun yoki singan chiqanoqlardan va ohakni o'zlashtirib oladigan suvotlarning qoldiqlaridan tashkil topgan. Jins tarkibida kimyoviy kalsit va boshqa qo'shimcha minerallar uchraydi. Organogen ohaktoshlarda organik qoldiqlarning saqlanish darajasiga qarab 3 turga bo'linadi (biomorf, detrit-biomorf va detritli).

Biomorf ohaktoshlarda organizmlarning chiqanoqlari to'liq saqlanib qolgan bo'ladi. Ular yashagan joyida qolgan bo'lib, ko'chirib yotqizilmagan.

Biomorf turlarga marjonli va suvotli ohaktoshlar, foraminifera-li, braxiopodali, gastro-podali, pelitsipodali va boshqa ohaktoshlar kiradi (159-rasm).

Detrit-biomorf va biomorf-detritli ohaktoshlarga organik qoldiqlarning sinq bolaklari va to'liq saqlanganlari uchrashi xosdir. Organik qoldiqlari mikrokalsit bilan sementlashgan bo'ladi. Detritli ohaktoshlar turli organik qoldiqlarning sinq bolaklaridan tashkil topgan. Ularga ko'pincha alevrit, qum materiallarining,

oolit hosilasining va aralash detrit turlarining uchrashi xosdir. Agar detritlar juda ham maydalangan bo'lsa, ularni shlamli ohaktosh deyiladi.

Biogen ohaktoshlarning o'ziga xos yotish shakllariga ega bo'lgan turi rifdir. Ularni hozirgi vaqtdagi o'xshash tun tropik dengizlardagi rif massivlaridir. Ular ulkan o'lchamdagi

organogen qurilmalar bo'lib dengiz tubidan ko'tarilib turadi. Aynm hollarda rif orollarni va atolllarni tashkil qiladi. Bu qurilmalar mustahkam karkasli bo'lib, dengiz to'lqinlarga bardosh beradi (160-rasm). Ular turli organizmlarning qoldiqlari bo'lib, har xil turdagi jinslarning (ohaktosh, gil, alevrolit va boshqalar) orasida joylashgan. Shakli va o'lchami turlicha bo'ladi, ba'zan dengiz sathidan chiqib turadi.

Rif tashkil qiluvchi organizmlar quyidagilar: marjonlar, stromatoporalar, mshankalar, suvo'tlari va boshqalar. Rif massivlarini tashkil qilishda suvo'tlari muhim ahamiyatga ega. Ular kolonial organizm skeletlarini o'rab olib va tutashirib rif qurilmalarini mustahkamlaydi.

Rif qurilmalari shakliga ko'ra bir necha turlarga bo'linadi: biostrom, biogerm va biostella. Ular har xil turdagi jinslarning (ohaktosh, gil, alevrolit va boshqalar) orasida joylashgan. Riflarning shakli dumaloq, cho'zilgan, egri-bugri. Ular planda bir necha 10 m dan 100 km ga (161-rasm) cho'zilgan bo'ladi. Eni bir necha km ni tashkil qiladi.



159-rasm. Gastropodali organogen ohaktosh. Kimyoviy qismi pelitomorf kalsitdan tashkil topgan (qora) (T.A.Lapinskaya, B.K.Proshlyakov. Paleogen, Farg'ona vodiysi, Nikollar II).



160-rasm. Rif tuzilishining sxemasi. 1 – rif yadrosi; 2 – rif brekchiyasi; 3 – rifni qoplovchi yotqiziqlar (V.G.Kuznetsov).



161-rasm. Yuraktov. Perm yoshli rif. Sterlitamak atrofida (V.G.Kuznetsov fotosi).

Biostrom – uncha katta bo'lmagan qatlamsimon organogen tanalarni tashkil etadi. U dengiz tubidan ko'tarilmasdan turadi. Biostromlar dengizning sayoz qismlarida hosil bo'lib, ko'pincha platformalarda rivojlanadi.

Biogyermlar – rif turi bo'lib, suv havzasi tubining tez bukilishi sharoitida hosil bo'ladi. U riflarning yuqoriga o'sishiga qulaylik yaratadi. Biogyermlarga ko'p qazilma rif qurilmalari kiradi. Ular bukilgan va geosinklinal hududlarga xosdir.

Rif massivlarning tuzilishi markaziy qism yadro va yadroni o'rab turuvchi shleytdan iborat. Shleyf sedimentatsiya jarayoni davomida dengiz to'liqlarining riflarga unilishi natijasida hosil bo'lib, ohaktoshlarning bo'laklaridan tashkil topgan.

Biostella – ustunsimon shakldagi rif bo'lib, geosinklinal dengiz havzalarining tez bukilishi jarayonida o'sadi.

Riflarning yadrosi odatda turli kolonial organizmlar qoldiqlarining tartibsiz joylashgan to'plami bo'lib, karbonatli suvo'tlari tomonidan birlashtirilgan bo'ladi. Rifning markaziy qismida ohaktoshlar ko'pincha dolomitlashadi. Rifning dolomitlanishi davomida jinslarning ayrim qismlarining erishi hisobiga g'ovaklar hosil bo'ladi. Ularning miqdori ayrim hollarda jinslarning yarmini tashkil qiladi.

Bo'r keng tarqalgan organogen ohaktosh bo'lib, oq rangli, ayrim hollarda kulrang, sarig'ish tusli bo'ladi, unga xlorid kislotasi tomizilganda qaynab ketadi. G'ovakligi yuqori (40-50% gacha) bo'lgani uchun suvni yengil shimib oladi. Tog' jinsi mikroskopik organik qoldiqlardan va kukunsimon kimyoviy kalsitdan tashkil topgan. Organik qoldiqlarning asosiy qismini kokkolitofond va foraminiferalar tashkil qiladi. Ularning miqdori 70-80% gacha yetadi. Ular zivchinliklar sinfiga kiruvchi ohakli suvo'ti bo'lib, uning shakli har xil – chiziqli, plastinkasimon, diskasimon, naychasimon. O'lchami kichik (0.002-0.025 mm) bo'lgani uchun qutblangan mikroskopda qiyinchilik bilan aniqlash mumkin. Oz miqdorda gil minerallari va bo'laklar uchraydi. Bo'rning strukturasi – biomorfli.

Bo'lakli ohaktosh kam tarqalgan jinsidir. Ular qadimiy ohaktoshlarning fizik nurashining mahsulotidir. Bo'laklar turli darajada dumaloqlangan bo'lishi mumkin. Karbonatli donalarining bo'laklari ko'pincha izometrik shaklga ega bo'lib, ularning o'lchami bir xil bo'ladi. Bo'laklarning o'lchami mm ulushidan sm gacha bo'lishi mumkin. Jinsda ko'p miqdorda bo'lakli kvars, dala shpatli uchraydi.

Dolomit asosan shu nomli mineraldan tashkil topgan jinsdir. Dolomit minerali kalsit mineraliga o'xshash bo'lib, undan romboedrik kristallari (162-rasm) bilan ajralib turadi. Kimyoviy dolomit pelitomorf mayda donali jins bo'lib, ayrim hollarda oolitli tuzilishga ega. Pelitomorf dolomitlarda organizm qoldiqlari uchramaydi.



162-rasm. O'rta donali dolomit. Nik +

Jins tarkibida qo'shimcha mineral shaklida angidrit va gips, ayrim hollarda gil minerallari, ko'mir zarrachalari uchraydi.

Dolomit jinsining tashqi ko'rinishi ohaktoshni eslatadi. Xlorid kislotasi ularga kamroq ta'sir etadi.

Bo'lakli dolomit dumaloqlangan yoki qirrali bo'laklardan tashkil topgan. Jins tarkibida ma'lum miqdorda ankerit va kalsit uchraydi. Bo'laklar dolomit yoki kalsit bilan sementlashgan bo'ladi. Jins tarkibida qo'shimcha material shaklida turli terrigen

minerallar uchraydi. Bo'lakli dolomitlar kimyoviy dolomitlarning qalin qatlamlari orasida qatlam va linza shaklida uchraydi. Dolomit qatlamlari dengizning qirg'oqqa yaqin yoki sayoz qismida qayta yuvilishi jarayonida hosil bo'ladi.

Organogen dolomitlarda turli organizmlarning qoldiqlari uchraydi. Organik qoldiqlar maʼnon, braxiopoda, mshanka va boshqalar boʻlib, ular pelitomorf yoki donali dolomit bilan sementlashgan boʻladi. Sementda maʼlum miqdorda kalsit uchrashi mumkin. Kimyoviy tahlil natijalari (Bezborodov, 1989) shuni koʻrsatadiki, dolomit batamom

Kimyoviy tahlil natijalaridan (202301.0000, 1989) shuni ko'rsatadiki, dolomit-kalsitli aralash
jinslarda toza dolomit kamroq, ohaktosh ko'proq uchraydi.

Turli yoshdagi dolomitlarni o'rganish shuni ko'rsatdiki, ko'p hududlarda ular muayyan stratigrafik tabaqalar bilan bog'liq. Avvalo Shuni ta'kidlash lozimki, dolomitlar geologik kesmalarda ohaktosh bilan bog'langan bo'lib, karbonatlar to'planishining qonuniy mahsulidir. Dolomit gips-angidrit qatlamlari bilan almashinib yotadi yoki ularning yaqinida rivojlanadi. Dolomitli yotqiziqlar bir necha yuz kilometrgacha cho'zilgan bo'lishi mumkin. Dolomitlar karbonatli yotqiziqlar orasida o'z mavqiga ega bo'lib, cho'kindi hosil bo'lish havzalari rivojlanishining muayyan bosqichlarini, ya'ni ma'lum fatsial sharoitlarni o'zida aks ettiradi. Demak, dolomitlarning asosiy qismi cho'kindi hosil bo'lish jarayoni bilan bog'liq.

Dolomitlarning muayyan qismi ohaktoshlarning diagenез va katagenез jarayonlarida dolomitlanish jarayoni bilan bog'liq. Dolomit dolomitizatsiya jarayonida aragonit yoki kalsitning o'zgarishi hisobiga hosil bo'ladi. Dolomitizatsiya tabiatda qotmagan ohaktosh yotqiziqlari yoki qattiq ohaktosh hisobiga rivojlanadi. Qotmagan yotqiziqlar hisobiga hosil bo'lgan dolomitni boshlang'ich diagenetik dolomit deb ataladi. U yana cho'kindi jins hosil bo'lish jarayoni tugagandan keyin ohaktoshning dolomitizatsiyalanishi natijasida hosil bo'ladi. Ko'p miqdorda dolomit jinsining hosil bo'lishi dengiz suvidan ajralib chiqayotgan aragonit yoki kalsitning dolomit bilan almashinishi bilan bog'langan bo'lib u magniy ionlarini kuchli gidratizatsiyalanishi natijasidir.

Kalsit yoki aragonitni Mg ionlari yordamida dolomit bilan tubdan o'rin almashinish jarayonini quyidagi kimyoviy tenglama bilan tushuntirish mumkin. Kalsit suvdagi Mg ionini qo'shib oladi, Ca – ionini esa siqib chiqaradi (S.K.Xaldar va Josip Tisljar, 2014).



Aralash tarkibli karbonatli jinslar. Tabiatda toza dolomit va ohaktoshlar kamdan-kam uchraydi. Odatda ohaktosh dolomitlashgan, gilli va kremniylashgan bo'ladi (23-jadval).

23-jadval

Aralash tarkibli karbonatli jinslarining tasnifi (S.G.Vishnyakov bo'yicha)

CaMg (CO ₃) ₂ miqdori, %	Dolomit-ohaktosh jinslar qatori	kalsit CaCO ₃ miqdori, %	Ohaktosh-gilli jinslar qatori	Gilning miqdori, %
0-5	Ohaktosh	95-100	Ohaktosh	0-5
5-25	Dolomitlashgan ohaktosh	75-95	Gilli ohaktosh	5-25
25-50	Dolomitli ohaktosh	50-75	Mergel	25-50
50-75	Ohakli dolomit	25-50	Gilli mergel	50-75
75-95	Ohaklashgan dolomit	5-25	Ohaklashgan gil	75-95
95-100	Dolomit	0-5	Gil	95-100

Aralash tarkibli jinslardan mergelga to'xtalib o'tamiz. U mayda donali, yumshoq, ayrim hollarda qattiq jins bo'lib, rangi oq, sarg'ish, kulrang, yashil-kul rang, ayrim hollarda to'q kulrang bo'ladi. Mergel pelitomorf yoki mayda donali kalsit va gil minerallaridan (montmorillonit, gidroslyuda) tashkil topgan. Ayrim hollarda opal, glaukonit, seolitlar, barit va pirit uchrashi mumkin. Mergellar qalin qatlamlar hosil qiladi. Ular kesmada ohaktosh, bo'r, dolomit, gillar bilan almashinib yotadi.

Karbonatli jinslarining hosil bo'lishi. Ohaktoshlar dengizning qirg'oqqa yaqin, sayoz (organogen, bo'lakli, oolitli turlari) va chuqur qismida (mikrodonali turi) hosil bo'ladi. Dolomitlarning hosil bo'lishi to'liq aniqlanmagan. Dolomitlar Shubhasiz turli sharoitlarda

hosil bo'lgan kimyoviy usul bilan dolomit birikmalarini suvning shorligi ortgan lagura va ko'rtazlarda cho'kmaga o'tadi va diagenoz bosqichida onaktoshlar dolomitlanishi mumkin. Karbonatli jinslarning amaliy ahamiyati. Onaktoshlarning xalq xo'jaligida ahamiyati katta bo'lib, ular metallurgiya sanoatida metallarni zararli qo'shimchalardan tozalashda flyus sifatida ishlatiladi. Ular shuningdek qurilish materiallari sifatida, kimyo, shisha va boshqa sanoat sohasida keng qo'llaniladi. Onaktoshning gilli tundan sement tayyorlanadi. Dolomitlar o'tga chidamli materiallarni tayyorlashda, metallurgiya, sement shisha va keramika sanoatida ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Karbonatli jinslar hosil bo'lishiga va mineral tarkibiga ko'ra necha turga bo'linadi?
2. Onaktoshlarning mineral tarkibini va tuzilishini ta'riflab bering.
3. Dolomitlarning mineral tarkibini va tuzilishini ta'riflab bering.
4. Aralash jinslar to'g'risida nima bilasiz?
5. Karbonatli jinslar qaysi sharoitlarda hosil bo'ladi?
6. Karbonatli jinslarning qanday amaliy ahamiyati bor?

2.7.5. Fosfat jinslar

Fosfatli jinslar (fosforitlar) deb tarkibida anchagina ($R_2O_5 > 15-40\%$) fosfor besh oksidi bo'lgan jinslarga aytiladi. Amalda fosfontlarda R_2O_5 miqdori ozroq (5%) bo'lishi ham mumkin. Ular cho'kindi jinslar orasida ozroq rivojlangan.

Fosforitlar Kalsiy fosfatidan tashkil topgan bo'lib, uning umumiy formulasi quyidagicha: $Ca_3(PO_4)_2 \cdot (F, Cl, OH)$. Kalsiy fosfatga izomorfizm hodisasi keng rivojlanganligi hosidir. P_2O_5 faqat CO_2 bilan emas balki biroz vanadyl margimush, oltingugurt oksidlari bilan o'rin almashinishi mumkin. Kalsiy ayrim hollarda oz miqdorda Mg, Mn, Sr, Pb, Na, Cl, I va ayni siyrak yer elementlari bilan o'rin almashinishi mumkin (Pettidjon, 1981). Fosfontlar tarkibi asosan kollofan va frankolit minerallardan iborat bo'ladi.

Kollofan Kalsiy fosfatning kolloidli turi bo'lib, tarkibi umumiy formulaga $Ca_3(PO_4)_2 \cdot (F, Cl, OH)$ to'g'ri keladi, ma'lum miqdorda izomorf qo'shimchalarga ega. Kollofan oolit, g'ijmlangan birikmani, sement va yaxlit kollomorf massani tashkil qiladi. U izotrop bo'lgani uchun shlifda kesishgan nikollarda interferentsion rang hosil qilmaydi.

Frankolit kollofaning kristalli muqobilidir. Ayrim olimlarning fikricha frankolitning kimyoviy tarkibi quyidagicha $Ca_3(PO_4)_2 \cdot (OH)$. Shlifda frankolitga to'q kulrang yoki ravshan kulrang interferentsion rang xosdir. U oolitli, tolasimon va radial nirsimon shakllarni hosil qiladi.

Fosfontlarning tarkibida apatitning cho'kindi turlari – flor apatit $Ca_3(PO_4)_2 \cdot F$, xlor apatit $Ca_3(PO_4)_2 \cdot Cl$ va gidroksil apatit $Ca_3(PO_4)_2 \cdot (OH)$ muxim rol o'ynaydi.

Odatda fosfor minerallarning miqdori $35-40\%$ ga yetadi. Fosfontlarning tarkibida qo'shimcha sifatida gil minerallari, kalsit, magnezit, bolakli minerallar ($0.01-2$ mm), opal, xalsedon, pirl va boshqalar bo'lishi mumkin. Ularning tarkibida uchraydigan qo'shimchalarga qarab fosfontlar turli cho'kindi jinslarga – qumtosh, alevrolit, gil, ohaktosh va kremenlarga o'xshash bo'lishi mumkin.

Fosfontlar qatlamli, konkretion-nirsimon va konkretion-g'uddali teksturaga ega. Jinsning strukturasi turlicha bo'lib, ularning ichida alevro-pelitli, qum-alevntli, biogen, oolitli (158-rasm) turlari keng rivojlangan. Bolakli jinslarda fosfat birikmalari ko'pincha sement yoki donalar shaklida uchraydi. Gilli va organogen jinslarda fosfatlar organizm qoldiqlari – chig'anoqlarning, baliqlarning tishi va suyaklarini tashkil qiladi.

Fosfontlar odatda qora, kul rang, jigarrang, kulrang-yashil va oq bo'ladi. Jinslarning rangi asosan qo'shimchalarning tarkibiga bog'liq bo'lib, toza fosforit oq ranglidir.

Fosfatli jinslar hosil bo'lish joyiga ko'ra dengiz va kontinental, yotish holatiga ko'ra qatlamli va konkretsiyon turlarga bo'linadi.

Qatlamli fosforitlar yaxlit qatlamlar, almashinib yotuvchi yondosh jinslar orasida yupqa qatlamchalar shaklida uchraydi (163-rasm). Fosforit qatlamchalarning qalinligi millimetrning ulushidan bir necha santimetrgacha bo'ladi. Ayrim fosforitlarning qalinligi bir necha o'n santimetrdan 5,7 m gacha yetishi mumkin. Tashqi ko'rinishi bo'yicha qatlamli fosforitlar ohaktoshga, qumtosh yoki kremniyli jinslarga o'xshash bo'ladi.

Qatlamli fosforitlarning rangi qora, to'q qo'ng'irdan to och sariq va deyarli oqgacha bo'ladi.

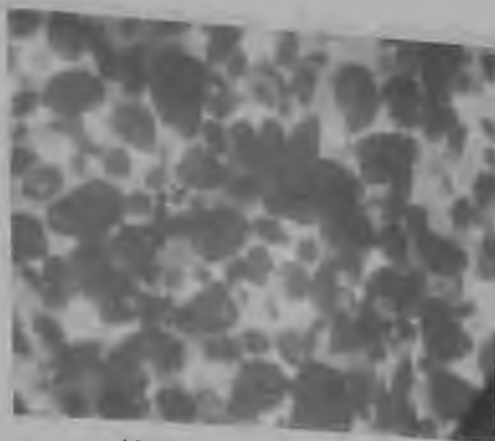
Qatlamli fosforitlarning yirik konlari gil-kremen-karbonatli tarkibli geosinklinal yotqiziqlar bilan bog'liq. Shunday konlarga Qoratovdagi (Qozog'iston) kembriy fosforitlari, Qoyali tog'idagi (AQSh) perm fosforitlarini misol qilib keltirish mumkin. Yirik qatlamli fosforit yotqiziqlari platforma cho'kindilari bilan bog'liq bo'lib, ular asosan karbonatli, mergel – ohaktoshli tarkibga ega. Marokash, Jazoir, Tunis va boshqa Shimoliy Afrika davlatlarida rivojlangan yuqori bo'r – paleogen yoshli yirik fosforit konlari, Boltiqbo'yidagi ordovik yoshidagi fosforit konlari ularga misol bo'ladi.

Konkretsiyon fosforitlar ko'pincha platforma yotqiziqlar kesmasida uchraydi. Ular konkretsiya va fosfatlarning uyushikli gorizontlarini, ayrim hollarda ularning o'zlari qatlamsimon hosilalarni tashkil etadi. G'uddali fosforitlar Rus platformasida yura va bo'r davrida hosil bo'lgan qumtosh – gilli glaukonit yotqiziqlari bilan bog'langan. Xuddi shunday fosforitlar Texasda (AQSh) karbon yotqiziqlari, Shvetsiyada silur yotqiziqlar bilan bog'langan konlarda mavjud. Konkretsiyon fosforitlar platforma yotqiziqlaridagi qum-gilli yoki gil-karbonatli qatlamlarda alohida konkretsiya va konkretsiyon gorizontlar holida uchraydi. Tarkibida tarqoq konkretsiyalar bo'lgan cho'kindilarning suvostida yuvilishi natijasida, dengiz tubida konkretsiyalarga boyigan gorizontlar shaklida vujudga keladi.

Fosforitlarning to'planish jarayonida hamda qisman diagenез va katagenез jarayonlarida fosfatning qayta taqsimlanishida to'plangan konkretsiyalar sementlashadi va qo'shilib yaxlit fosforit qatlamini hosil qiladi. Fosforit konkretsiyalarning rangi qo'ng'ir-kulrangdan qoragacha bo'lib, u organogen moddalarning ko'p miqdordagi qo'shimchasiga ega bo'ladi.

Gil jinslarining ichida uchraydigan konkretsiyon - nursimon fosforitlar sharsimon shaklga ega bo'lib, ularning diametri 20 santimetrgacha borishi mumkin. Konkretsiyalarning kesmada nursimon tuzilganligi kuzatiladi (164-rasm). Ularning markaziy qismida bo'shliq borligini yoki sulfid minerallari bilan to'ldirilgan-ligini ko'rish mumkin. Fosforitning g'uddalarida faunalarning va fosforni o'zlashtirib olgan o'simliklarning kalsitli qoldiqlari uchraydi. Birlamchi g'uddalarning ustki qismi g'adir-budur, qayta yotqizilganlarniki silliq bo'ladi.

Qatlamli fosforitlar qora rangli bo'lib, qumtoshlarni eslatadi. Jins tashkil qiluvchi donalar diagenез jarayonida fosfatlarning konsentrik po'sti bilan qoplanadi. Donalarning o'lchami



163-rasm. Fosforitning oqiltli strukturasi. Oqiltlar fosfor minerallaridan, sementlovchi kalsitdan tashkil topgan. Nik +.

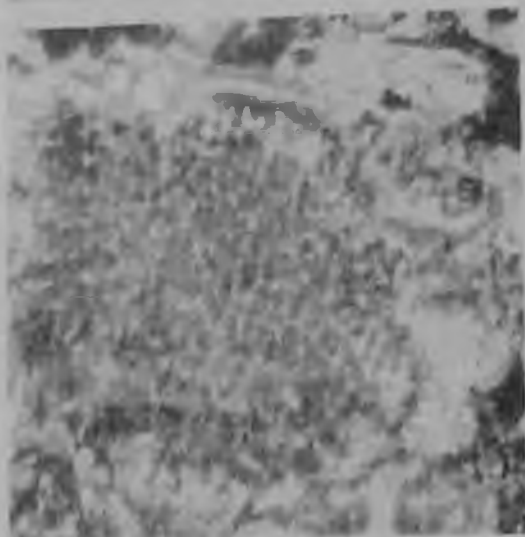


164-rasm. Fosforit. Radial nursimon tuzilishli konkretsiya.

asosan 0,1-1 mm bo'lib, ular sharsimon, doliq yoki noto'g'ri shaklda uchraydi. Bolaklar odatda fosfat birlamchalar yoki kalsit-kremnezym mineralari bilan sementlashadi. Shu sababli, Saratov viloyatida joylashgan oq fosforitlar kremenlarni eslatadi. Unda fosforit qatlamlarining qalindigi metrlarning ulushidan 15-17 metrgacha boradi.

Fosforitlarning umumiy turlari. Fosforitlar turi – tumanligi bilan ajralib turadi. Ularni ma'lum belgilari asosida bo'lgan bir nechta itologik turlarga ajratish mumkin.

Donador fosforitlar sanoat turlari ichida keng tarqalgandir. Donador atamasini umumlashtiruvchi xususiyatga ega bo'lib, dumaloq, kesakchalar koprolitlar turi bo'lib, va ayni hollarda pizolitli fosforitlarni birlashtiradi. Ko'pincha strukturasiy Fosfatning kesakchalari va koprolitlar kollofan va frankolitlarning yupqa qobiqlari bilan o'ralgan bo'ladi. Ularning ichida fosfatlashgan faunalarning bolaklari uchrashishi mumkin. Donador komponentlarning o'lchami ko'pincha 0,1-0,2 mm dan 0,8-1,0 mm gacha bo'ladi. Ayni hollarda pizolitlarning o'lchami 1-2 sm gacha yetishi mumkin. Donador fosforitlarning sementi kollofan yoki kalsitdan (dolomit) tashkil topgan bo'ladi.



165-rasm. Ignatanililar chig'anoq'li g'ovagida joylashgan izotrop fosfat Kattal 80, Nik.

Afanitli fosforitlar kollofanining massasidan tashkil topgan bo'lib, yaxlit qatlamchalar va qatlamlari geosinlinal fosforit yotqiziqlar kesmasida uchraydi. Odatda afanitli fosforitlarda gil va organik moddalarning tarqoq zarrachalar uchraydi va ularning hisobiga jins qora rangli bo'ladi. Chig'anoqli fosforitlar braxiopodalarining fosfatli chig'anoqlaridan gnatanililarning skeletlardan tashkil topgan (165-rasm). Shu sababli ular bolakli fosforitlar deb ataladi. Chig'anoqlar kollofan va qisman frankolitdan tashkil topgan. Fosforitlar odatda sementlashmagan, bo'shoq bo'ladi. Ularda yaxshi dumaloqlangan kvars donalar uchraydi. Ayni hollarda kalsit kristallarini uchratish mumkin. Boltiqboyl hududida afanitli fosforit konlari mavjud. Bolakli fosforitlarning qatlami bu

yerda 1-2 m gacha bo'lib, ordovik qumtoshlarning orasida uchraydi. Shunday bolakli fosforitlar Sharqiy Sibirda (Rossiya) ham uchraydi.

Fosforitlarning hosil bo'lish sharoitlari. Madan saqllovchi jinslarning va fosforitlarning xususiyati, ularning glaukonit fatsiyasi bilan bog'liqligi, fosfatlangan dengiz faunalarning mavjudligi fosforitlarning normal sho'r suvli dengizning shelf qismida hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

G. N. Baturin hozirgi paytdagi fosforitli okean cho'kindilarni Janubiy-G'arbiy Afrikaning Atlantika shelfida va Janubiy Afrikaning Tinch okean shelfida o'rganib, dengiz sharoitlari fosfatlarning to'planishi va hosil bo'lish jarayonini oydinlashtirdi. Fosfor to'planishining jadallashgan qambari haqiqatan ham fosfatga boyigan chuqur okean suv oqimlarining ko'tarilishi bilan bog'langan.

Fosforning dengiz shelf qambariga olib kelinishi organi-zmlarning tez rivojlanishiga yordam beradi. Fosfor dengiz suvidan biogen yo'l orqali o'zlashtiriladi. Fosfor o'zlashtirib olgan organizmlar hayotlari tugagandan keyin dengiz tubiga cho'kadi va chiriydi. Natijada cho'kindilar fosfor bilan boyiydi. Uning hisobiga turli mikro va makrouyushimlar, kesakchalar va fosfatlarning quyumlari hosil bo'ladi. Vaqti-vaqti bilan suyuq cho'kindilarning yuvilishi va undan mayda fraksiyalarning olib chiqib ketilishi cho'kindining fosfat bilan boyishiga va fosforit qatlamlarining hosil bo'lishiga olib keladi.

A.V. Kazakovning fikricha plankton organizmlar hayotfaoliyati davomida fosforni o'zlashtirib oladilar. Hayot-faoliyati tugaganidan so'ng ular dengiz tubiga cho'kadi. Dengiz tubiga tushgan sari karbonat angidridning miqdori osha boradi. Bu esa organizmlarning chiqishiga va fosforning suvga o'tishiga yordam beradi. Bu esa organizmlarning P_2O_5 ning miqdori suvning ustki qismining qaraganda 20-30 marta ko'p bo'lib, 350 mg/sm³ ga etishi mumkin. Chuqurlikdagi suvlar dengiz suvosti oqimi yordamida bosim kam va iliq bo'lgan sayoz qismga va shelfga oqizib kelinadi. Bu joyda karbonat angidridning konsentratsiyasi va uning eruvchanligi kamayadi. Bu sharoitlarda dengizning sayoz qismida (50-150 m) fosfor birikmalari cho'kmaga tushadi. Konkretsiyon fosforitlar (nursimon va g'uddasimon) diagenet jarayonida fosforni o'zlashtirib olgan organik qoldiqlar hisobiga boyib, gillar tarkibiga kirishi mumkin.

Fosforitlarning hosil bo'lishi to'g'risida boshqa fikrlar ham mavjud. Ayrim olimlarning fikricha, ko'pchilik organizmlarning (masalan baliqlar) bir vaqtda qirilishi, fosforit konlarining yemirilishi, nurash mahsulotlarining qayta yotqizilishi va tarkibida fosfor bo'lgan suvlar hisobiga fosforit yotqiziqlari hosil bo'lishi mumkin.

Amaliy ahamiyati. Fosforitlar mineral o'g'itlar ishlab chiqish uchun asosiy xomashyodir. Ular kimyo sanoatida fosfor va uning birikmalarini olishda ishlatiladi.

Fosforit konlari Qozog'istonda (Qorator), Ukrainada (Mogilyov, Podolskiy viloyatlarida), Kursk, Moskva, Kostroma, Ivanovo, Chelyabinsk viloyatlarida va O'zbekistonda topilgan.

Nazorat savollari

1. Qanday jinslar fosforitlar deb ataladi?
2. Fosforitlarning tarkibida qanday minerallar uchraydi?
3. Fosforitlar qanday sharoitlarda hosil bo'ladi?

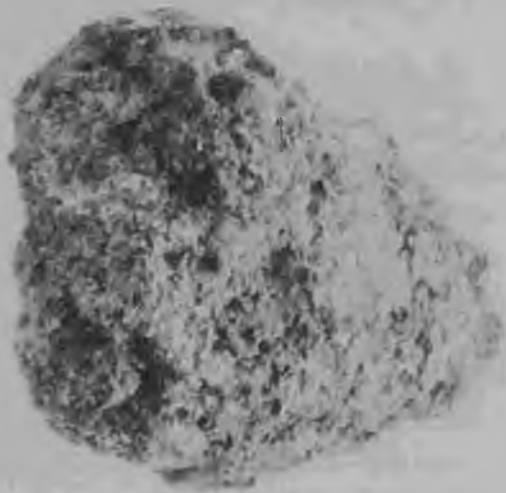
2.7.6. Marganesli jinslar

Marganesli jinslar deb tarkibida 50% dan ko'p marganes oksidi, gidroksidi va karbonati uchraydigan jinslarga aytiladi. Marganesli cho'kindi jinslar odatda piroluzit (MnO_2), psilomelan ($MnO \cdot nMnO_2 \cdot 2H_2O$) (166-rasm) va manganatdan ($MnO \cdot OH$) iborat. Ayrim hollarda ular marganesning karbonatli birikmasi – rodokrozitdan ($MnCO_3$) va rodokrozit-kalsit izomorf qatoridan tuzilgan bo'ladi.

Metamorfizmga uchragan marganesli jinslar braunit ($MnO \cdot MnO_2$), gausmanit ($MnO \cdot 2MnO_2$), rodonit ($MnCa(SiO_3)$) va boshqa minerallardan tashkil topgan. Jins tarkibida ma'lum miqdorda temir gidroksidi, gil minerallari, ayrim hollarda glaukonit, opal, xalsedon, kalsit va ankerit hamda alevrit va qum donalari uchraydi. Jinslar

ko'mirsimon qora yoki to'q kul rangli bo'lib, ko'pincha tuproqsimon, konkretsiyon, pizolitli, oolitli tuzilishga ega. Karbonatli marganeslar toza ohaktoshlar yoki marganesli ohaktoshlar (mangano-kalsitli) bilan birga uchraydi. Karbonatli marganesning tashqi ko'rinishi pelitomorf ohaktoshga o'xshaydi. U kulrang, qizg'ish tusli, oq-sariq rangli bo'lib, ko'pincha marganes oksidining qora rangli tomirlarida uchraydi.

Ko'pchilik marganes konlarida ma'danli gorizontlar bir yoki bir necha ma'dan qatlamlaridan tashkil topgan bo'ladi. Ular o'z navbatida bir necha santimetrdan bir necha



166-rasm. Piroluzitli marganes ma'dani.

on santimetrgacha bo'lgan me'dan qatlamlaridan tuzilgan. Ularning orasida boshqa jins qatlamlari ham uchraydi.

Marganes me'danlarning hosil bo'lishi. Marganesning cho'kindi me'danlari dengiz bo'lagining sayoz joylarida, dengizning qirg'oqqa yaqin qismida va quruqlikdagi ko'l botqoqliklarda kimyoviy va kimyoviy-biogen usul bilan hosil bo'ladi. Marganesning manbai kristalli tog' jinslaridir. Kimyoviy nurash jarayonida ajralib chiqqan marganes gidroksidi (kolloid) qisman kon shaklida suv havzalariga oqizib kelinadi. Marganes kolloidlarining koagulyatsiya natijasida marganes birikmalari cho'kmaga tushadi. Ayrim hollarda u traktentiyalarning faoliyati bilan bog'langan bo'lishi mumkin.

Marganesli jinslarning kremniyli yotqiziqlar bilan birkama tashkil qiluvchi qatlamlari dengizning qirg'oqqa yaqin joyida hosil bo'ladi. Dengizning sayoz qismida, suvning to'liqlanib tushishi natijasida suvda ko'p miqdorda kislorod engan bo'ladi. Bu sharoitlarda marganes oksidlari hosil bo'ladi. Dengizning chuqur qismida tiklanish jarayonida karbonatli me'danlari vujudga keladi. Bu yo'l bilan okeanning chuqur qismida, okean balchiqlarida ko'p miqdorda marganes konkretsiyalari hosil bo'ladi.

Marganesning oksidli me'danlarida ozroq ohaktosh va qumtosh kuzatilishi mumkin. Uning tarkibida ko'p miqdorda kremniy minerallari uchraydi.

Amaliy ahamiyati. Cho'kindi marganes jinslari sanoatda cho'yan po'lat eritishda va ferromarganesning maxsus turlarini olish uchun ishlatiladi. Marganes kimyo sanoatida, shisha, quruq batereyalarni ishlab chiqarishda ham foydalaniladi. Marganesning yirik oksidli koni Chiaturi (Gruziya) va Nikopolsk (Ukraina) shaharlariga yaqinida, karbonatli koni esa Zaparojyeda (Ukraina) mavjud.

Nazorat savollari

1. Qaysi minerallar marganes jinslarini tashkil qiladi?
2. Marganes jinslari qanday sharoitlarda hosil bo'ladi?

2.7.7. Tuzlar

Tuzlarga (evaporitlar) sulfat va xloridlar sinfiga mansub minerallardan tashkil topgan cho'kindi jinslar kiradi. Ular Yer po'stining tuzilishida muhim ahamiyatga ega. Turli qalinlikdagi qattam va linzalarni tashkil qiladi. Tuzli jinslar hosil bo'lish sharoitlarga va mineral tarkibiga ko'ra kimyoviy va bo'lakli tuzlarga bo'linadi.

Tuzli jinslar quyidagi asosiy minerallardan: angidrit (CaSO_4), gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), galit (NaCl), silvin (KCl), kamallit, poligalit, kizent, langbeynit, mirabilit, tenardit, bishofit, astraxanit, epsomit, kainit va boshqalardan iborat. Tuz tarkibida ikkinchi darajali quyidagi minerallar - karbonatlar (dolomit, kalsit), temir oksidi va gidroksidlari, bo'lakli minerallar - kvarts, dala shpatlari, slyudalar va boshqa uchrashi mumkin. Tuzli jinslar och rangli (oq, och kulrang, sariq, yashil), qattiqligi pastroq, suvda va kuchsiz kislotalarda yaxshi eriydi, kristalli tuzilishga ega.

Jins teksturasida tekis donali, qattamlil, sferolitli, xol-xolli, brekchiyasimon, tomchili, strukturasi kristall donali, tolasimon, chalkash tolasimon bo'ladi.

Quyida keng tarqalgan tuzli jinslarining tashkili berilgan.

Sulfatli jinslar angidrit va gipsdan iborat. Angidrit yirik qattam va linzalarni tashkil qiladi. U ko'pincha mayda donali, havorang, kulrang, ayrim hollarda oq va qizg'ish rangli. Gipsli jinslar asosan gipsdan tashkil topgan bo'lib, oq, kulrang, temir va boshqa elementlarning qo'shimchasi bo'lsa, sariq-qo'ng'ir, sariq, kulrang, novvot rang bo'ladi. U kristall donali, odatda teksturasida qattamlil, ba'zida massiv tuzilgan. Gipsning alohida selenit nomli turi ajratiladi. U qizg'ish, qizil rangli, tolasimon bo'lib, ipaksimon tovlanadi. Selenit (167-rasm) qalin gips qattamlari orasida yupqa qattamchalarni tashkil qiladi. Gips yumshoq bo'lib,

timq bilan tinaladi. Nisbatan yengil (solishtirma og'irligi $2,3 \text{ g/sm}^3$). strukturasi turlicha bo'lib, ko'proq mayda va o'rtadonali, tolasimon, chalkash to'la va sferolitli. Tabiatda qatlamlarni (20-100 metrgacha) va linzasimon yotqiziqlarni (20-25 sm) hosil qiladi.

Z.I. Telnikova va boshqa olimlar o'z tajribalariga asoslanib, gips va angidritning hosil bo'lishi to'g'risida quyidagi xulosaga kelgan: angidrit o'ta to'yingan eritmalardan suv havzalarida to'g'ridan – to'g'ri hosil bo'lmaydi. U diagenoz bosqichida yuqori darajada to'yingan xlorid eritmasi va yuqori harorat ($65-75^\circ\text{C}$) ta'sirida gipsning o'zgarishidan hosil bo'ladi.

G. Makdonaldning ma'lumotlariga ko'ra, CaSO_4 ga to'yingan va NaCl li eritmadan angidrit harorat 34°C dan yuqori bo'lganda cho'kmaga tushadi. Bunda NaCl miqdori $6,5\%$ ga teng bo'lishi kerak.

Tabiiy sharoitlarda gidratatsiya va degidratatsiya jarayonlarida gips va angidrit bir – biriga o'tishi mumkin. Yerning ustki qismida angidrit gipsga o'tadi. O'tish jarayonida yangi jinsning hajmi oshadi. Yerning ostki qismida harorat va bosimning ortishi bilan teskari jarayon kechadi, ya'ni gips kristallogirat suvini yo'qotib, angidritga aylanadi. Shu sababli 300-500 metrdan ortiq chuqurlikda gips uchramaydi. Geologik kesmalarda gips, angidrit, angidrit-dolomit va dolomit-angidrit qatlamlari uchraydi.

Xloridli jinslar. Osh tuzi – galitdan tashkil topgan bo'lib, qo'shimcha minerallar sifatida boshqa xloridlar, angidrit, temir oksidi, terrigen donalar uchraydi. Jins oq bo'lib, ayrim hollarda oq-kulrang, qizg'ish va havo rang bo'ladi. Jinsning kulrangligi uning tarkibida terrigen zarrachalarning borligi, qizil ranglisi gematit, havo ranglisi esa natriy metalli borligi bilan bog'liq.

Osh tuzi geologik kesmalarda turli qalinlikdagi qatlam va linzalarni tashkil qiladi. Ayrim hollarda qatlamlarning qalinligi 500-700 metrga yetadi. Osh tuzi kaliy-magnezial tuz qatlamlarining tarkibiga kiradi. Yuqori bosimda tuzlar plastik holga kelib, oqish xususiyatiga ega bo'ladi. Natijada ular past bosim tomon siljiydi.

Kaliy-magnezial jinslar. Kaliy va magnezial minerallardan tabiatda asosan silvin (KCl) va karnallit ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) keng tarqalgan. Bu jinslarning muayyan qismini galit tashkil qiladi. Masalan silvinit tarkibida 25-40% silvin uchraydi, qolgan qismini galit tashkil qiladi. Karnallit jinsining tarkibida 20-50% galit bo'ladi. Kaliy-magnezial jinslarning qalinligi kamdan-kam hollarda 5-10 metrdan ortishi mumkin.

Tuzlar quruq va issiq iqlim mintaqalarida joylashgan ko'l va lagunalarda cho'kmaga tushgan mahsulotlardir. Katta qalinlikdagi tuz qatlamlari hosil bo'lishi uchun suv havzasi sekin-asta cho'kishi va unga doim ma'lum miqdorda sho'r suvlar qo'shilib turishi kerak. Eritmalarning to'yinishi bilan tuz minerallari ma'lum tartibda cho'kmaga tushadi. Bu jarayonga eritmalarning tarkibiy qismi, harorat katta ta'sir ko'rsatadi. Odatda dastlab gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) va angidrit (CaSO_4), keyinchalik galit (NaCl), silvin (KCl) va karnallit ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) cho'kmaga tushadi. Yilning issiq davrida galitning cho'kmaga tushishi uchun qulay sharoitlar bo'lsa, haroratning pasayishi silvin hosil bo'lishi uchun qulaydir. Cho'kmaga tushgan tuz cho'kindilarining mineral tarkibi diagenoz va epigenetik jarayonlar davomida o'zgarishi mumkin.

Amaliy ahamiyati. Tuzlar xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. Osh tuzi muhim oziq-ovqat mahsulotidir. U kaustik va kalsiylashgan soda, xlorid kislotasi olish uchun muhim



167-rasm. Selenit.

romashyodir. U lak-bo'yoq teri toqimachilik sanoatlarida ishlatiladi. Silvinit va kamalit qishloq xo'jaligida o'g'it sifatida va kimyo sanoatining turli tarmoqlarida qo'llaniladi. Gips alebastro ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Tuz konlari MXD mamlakatlarida ko'p uchraydi. Ular kembriydan tortib to hozirgacha bo'lgan yotqiziqlari orasida rivojlangan.

Gips Pskov, Anxangel'sk, Sverdlov, Tula, Tatariston, Yoqutiston, Ukrainada, Surxandaryo va Qashqadaryo viloyatlarida qazib olinadi. Osh tuzining konlari Ukrainada, Belorussiyada, Orolida, Irkutskda, Surxandaryo, Qashqadaryo va boshqa viloyatlarda bor.

Nazorat savollar

1. Evaporitlar guruhiga qaysi minerallar kiradi va ular qanday tartib bilan cho'kmaga tushadilar?
2. Mineral tarkibiga ko'ra tuzlar necha turga bo'linadi?
3. Gips, angidrit, osh tuzi va silvinlarni ta'riflab bering. Ular qanday hosil bo'ladi?

2.7.8. Kaustobiolitlar

Kaustobiolitlar organik yo'l bilan hosil bo'lgan tabiiy jinslardir. Ularning asosiy tarkibiy qismi turli organik uglerodli birliklar hisoblanadi. Kaustobiolitlarda toshga aylangan organik qoldiqlar bo'lakli va kimyoviy komponentlar uchraydi. Ularning miqdori odatda 10% gacha boradi. Jinslar qora, qoramir, kulrang va jigarrang bo'ladi.

Kaustobiolitlar 2 guruhga uglerodli va uglevodorodli qatorlarga bo'linadi. Uglerodli qator tof, yonuvchi slanetslar, qo'ng'ir ko'mir, toshko'mir, antratsitni tashkil etadi. Uglevodorodli qatorga tabiiy gaz, neft, asfalt, kent va antoksolit kiradi.

Uglerodli kaustobiolitlar

Quyida birinchi guruh jinslarining ta'rifi berilgan. Ko'mir qazilmalar o'simlik qoldiqlarining tabiiy ravishda o'zgarishi mahsulidir. Ko'mirning asosiy qismi oliy tofali o'simliklar hisobiga hosil bo'ladi. Ular *gumusli ko'mir* deb ataladi. Tuban suvo'tlan va plankton o'tlar esa kam tarqalgan *sapropel ko'mirlari*ni tashkil qiladi.



168-rasm. Torf.

Cho'kmaga tushgan organik moddalar bir necha bosqich davomida o'zgaradi. Suvli muhitda chinshi va qaytarilish muhitida organik qoldiqlar hisobiga tof (168-rasm) hosil bo'ladi. U tabiiy holda qo'ng'ir yoki to'q jigarrang botqasimon massa bo'lib organik moddalarning qoldigi va ko'p miqdordagi suvdan tashkil topgan. Keyingi bosqichda tof cho'kmalar bilan qoplanadi. Cho'kindi chuqurlikka tusha boshlagan san haroratning va bosimning ortishi natijasida jipslashadi, suvsizlanadi, organik moddalarning kimyoviy tarkibi o'zgaradi. Kimyoviy tahlillar yordamida tof tarkibida mum, yog', kislotalar, uglevodlar, lignin va sellulyloza borligi aniqlangan. Uning tuzilishi tolasimon, tuproqsimon. Tof tarkibida odatda, ma'lum miqdorda terrigen

materiallar va yangi hosil bo'lgan minerallar (kalsit, vivianit) uchraydi. Organik moddada uglerodning miqdori 50-60% ni tashkil qiladi. Tof botqoqliklarda hosil bo'ladi. Botqoqlik o'simliklar (mox, o'tlar, daraxtlar) chirib, botqoqlik tubiga tushadi. Ular kislorodsiz muhitda va bakteriyalarning ishtirokida parchalanadi.

Torf konlari ko'p bo'lib, u tekis relyefli o'rta namgarchilik va namgarchiligi ko'p bo'lgan gumid iqlim mintaqalarida hosil bo'ladi. Ular Yevro-Osiyoning shimoliy o'rmon qambarida, Atlantika okeanining sohillarida (Florida), Indoneziyaning ayrim viloyatlarida ko'p uchraydi. Torf yoqilg'i sifatida ishlatiladi.

Torf diagenез va katagenез jarayonlarida haroratning va bosimning sekin-asta o'zgarishi natijasida qo'ng'ir ko'mirga, toshko'mirga va antratsitga o'tib boradi. O'zgarishning oxirgi mahsulati grafit bo'lib, u metamorfik tog' jinsidir.

Qo'ng'ir ko'mirning nomi rangidan kelib chiqqan. U o'simliklarning deyarli to'liq parchalanish mahsulotlaridan tashkil topgan bo'lib, zichligi ancha past ($1,1-1,3 \text{ g/sm}^3$), namligi 20-30% atrofida bo'ladi. Qo'ng'ir ko'mirning elementar tarkibi asosan uglerod (C), kislorod (O) va azot (N) dan tashkil topgan (24-jadval). Uning tarkibida sellulozaning miqdori kam bo'lib, lignin va gumus birikmalari bilan ancha boyigan. Qo'ng'ir ko'mirning qaysi darajada o'zgarganligiga qaramasdan o'simlik to'qimalari saqlanib qoladi. Uning mumday qora rangli, olmosday yaltiraydigan turi gagat deb ataladi.

Gagat katta bo'lmagan linzalardan va shaklsiz bo'laklardan iborat. U ayrim hollarda qora qahrabo deb ataladi. Gagat zeb – ziynat buyumlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Qo'ng'ir ko'mirning yoshi har xil – triasdan to to'rtlamchi davrgacha. Uning qalinligi odatda bir necha metrdan oshmaydi, ayrim hollarda bir necha o'n metrni tashkil qiladi. Chelyabinsk va Kamsk-Achinsk ko'mirli havzalarida uning qalinligi 100-200 metrga yetadi. O'zbekistonda ko'mirning bu turi Angren vodiysida mavjud. Qo'ng'ir ko'mir yerning chuqur qismlariga tushgan sari toshko'mirga aylanib boradi.

Toshko'mirning rangi va chizig'i qora, qo'lga yuqadi. Zichligi qo'ng'ir ko'mirnikiga qaraganda yuqoriroq, ancha mo'rt. Toshko'mirni sinchkovlik bilan o'rganganda, uni turli ko'rinishga ega bo'lgan almashinib yotuvchi linza va qatlamlardan tashkil topganligini ko'rish mumkin. Bular qorakuyali, yumshoq, o'lchami bir necha millimetrdan bir necha santimetrgacha bo'lgan fyuzen; to'q kulrang, zich, nursiz – dyuren; qora, yarim yaltiroq – klaren va qora yaltiroq, mo'rt – vitrendir. Odatda yuqorida ko'rsatilgan ingradientlarning u yoki bu turi kengroq rivojlangan bo'ladi. Katagenез jarayonlari ta'sirida toshko'mirning tarkibi o'zgarib boradi. Uchuvchi komponentlarning miqdori kamayib, issiqlik sig'imi osha boradi.

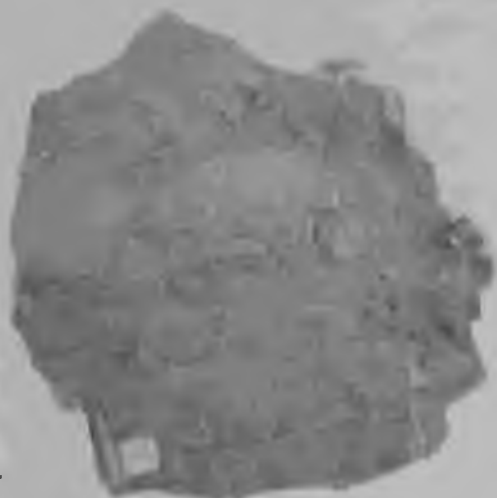
Antratsit (169-rasm) kaustobiolitlarning uglerod qatoriga kiruvchi metagenез jarayonida yuqori darajada o'zgargan turidir. U deyarli ugleroddan tashkil topgan bo'lib, qora rangli, metall kabi yaltiroqdir.

Sapropel tarkibida ko'p miqdorda organik modda bo'lgan jinsdir. Uning asosiy qismi suvo'tlarining mayda va dag'al detritlaridan, turli jonivorlarning (mikroorganizmlar, hasharotlar) qoldiqlaridan tashkil topgan. Uning tarkibida ma'lum miqdorda bo'lakli qo'shimchalar va yangi hosil bo'lgan minerallar uchraydi (30-50% gacha). Sapropellar qora, yumshoq va yog'li modda bo'lib, bir xil mikroqatlamli tuzilishga ega. Unda uglerodning miqdori

24-jadval

Kaustobiolitlarning tarkibiy qismi, %

Kaustobiolitlarning turi	C	H	O
Yog'och	50	6,0	44
Torf	50,9	6,0	43
Qo'ng'ir ko'mir	69	5,5	26
Toshko'mir	80,2	5,0	14,8
Antratsit	95	2,5	2,5



169-rasm. Antratsit.

60-70% ni tashkil qiladi. Sapropellar botqoqlik va kollari tubida suv o'simliklarining plankton jonivorlarining va boshqa organizmlarning kislorod tanqisligi sharoitlarida parchalanishidan hosil bo'ladi. U ko'pincha botqoqliklarda va o'rmon qambaridagi kollarda tori bilan birga uchraydi. Sapropellar qishloq xo'jaligida o'g'il sifatida va meditsinada shifobaxsh balchiq sifatida qo'llaniladi.

Yonuvchi slaneslar gitsimon yoki ohaktashgan, ko'pincha yupqa qatlamli kulrang, qo'ng'ir, yashilsimon – kul rang jins. Organik moddalar suv o'tlari va plankton jonivorlar qoldiqlarining parchalanishi va keyinchalik o'zgarishi jarayonida sapropelitli kolloid moddaga aylanadi. Ular diagenез, katagenез va metagenез bosqichlarida o'zgarib yonuvchi slaneslarga aylanadi. Uning tarkibida uglerod 60-80%, vodorod 10% gacha uchraydi. U qumli tutun chiqarib yonadi va bunda kuygan rezina hidi chiqaradi.

Yonuvchi slaneslar chuchuk suvli kollarda, laguna va dengizlarda hosil bo'ladi. Ularning konlari Vroлга bo'yida, Pechora havzasida (yuqori yura), Boltiqbo'yi hududlarida (paleozoy) va Shotlandiyada mavjud.

Ko'mir va yonuvchi slaneslar bizda va MHD mamlakatlarida keng tarqalgan bo'lib, bir necha o'n metr qalinlikdagi qatlamlar va linzalami tashkil qiladi. Ko'mir asosiy yoqilg'i xom ashyodir. Yonuvchi slanes esa past sifatli yoqilg'i hisoblanadi. Ko'mirdan va yonuvchi slaneslardan quruq haydash usuli bilan suyuq va gazsimon organik birkmalar olinadi.

Uglevodorodli kaustobiolitlar

Neft yog'li suyuqlik odatda qora yoki to'q qo'ng'ir rangli bo'ladi. Har xil uglevodorodlardan tashkil topgan to'yingan, yoki parafinli – $C_n H_{2n+2}$ to'yinmagan, yoki naftenli – $C_n H_{2n}$ va aromatti – $C_n H_{2n-6}$ unda $n = 6, 8, 10$ va hokazo hamda O, C, H ning birkmalaridan tashkil topgan.

Parafinli neftning rangi ochroq va yengil, naftenli – qora va og'ir, aromatti turida asfaltlenlar ko'p. Ko'pincha tarkibiga ikki yoki uch turdagi uglevodorodlar kiradi.

Neftning tarkibiga kiruvchi uglevodorodlar gaz, suyuq va qattiq moddalardan tashkil topgan. Demak, neft murakkab uglevodorodli entmadir. Unda suyuq fazada qattiq va gazsimon moddalar erigan holda bo'ladi. Uglevodorodlar tarkibi bo'yicha metanli, metan-naftenli, naftenli, naften-metan-aromatti, naften-aromatti va aromatti turlarga bo'linadi. Neftning zichligi 0,75 dan 1,016 gacha o'zgaradi. Odatda u suvda cho'kmaydi, uning yuzasida yupqa plyonka hosil qiladi.

Neftning uchrash sharoitlari turlicha bo'lib, u qumlar, qumtoshlar, alevnit, alevrolit, ohaktosh va boshqa g'ovakli va darzli jinslarning orasida uchraydi. Odatda ular dengiz, laguna – bo'g'oz yoki delta sharoitlarida hosil bo'ladi. Neft sintez qiluvchi jinslar va svitalar ajratiladi. Ulardan neft hosil bo'ladi va toplanadi. Neft konlarida komponentlar zichligi bo'yicha qatlamlanish kuzatiladi. Yuqorida gazlar, o'rta qismida neft va ostki qismida suv joylashgan bo'ladi.

Neftning hosil bo'lishi to'g'risida bir qator farazlar mavjud. Ularni ikki guruhga bo'lish mumkin: neft hosil bo'lishining noorganik va organik farazlar.

Neft hosil bo'lishning noorganik farazi. Kosmik farazi. Kometa, meteont va atmosferaning tarkibini o'rganish shuni ko'rsatadiki, ko'pchilik osmon jismlarning tarkibida uglevodorodlar bor. Yer planeta sifatida shakllanganda uning tarkibida ko'p miqdorda uglevodorod bo'lgan. Yer moddalari differentsiatsiyalanishi natijasida qatlamlangan, nisbatan engil komponentlar yuqoriga suzib chiqqan, og'irlari esa pastga tushgan. Uglevodorodlar Yer yuzasining yuqoriroq qismiga ko'tarilib, bir-biri bilan qo'shilishi natijasida neft mahsulotlari hosil bo'lgan. Ular yuqoriga ko'tarilib g'ovakli jinslarda toplangan va neft konlari hosil bo'lgan.

D.I. Mendeleyev farazi. U laboratoriya tajribalariga asoslanib quyidagicha faraz qilgan: suv yerning chuqur qatlamiga tusha borib qizigan karbid qatlami bilan ta'sirlashib bug'ga

aylangan. Bug'ning karbid bilan o'zaro ta'sir etishi uglevodorodlarning hosil bo'lishiga olib kelgan. Bu yo'l bilan hosil bo'lgan uglerodlarning sratosferaga siqilib kirishi neftning paydo bo'lishiga sababchi bo'lgan.

Hozirgi paytda bir qator olimlar (Kudryavsev, Porfirev 1955-1971) neftning noorganik yo'l bilan hosil bo'lishi to'g'risidagi farazni qaytadan rivojlantira boshladilar. Ular fikriga ko'ra, yirik neft konlarining ostki qismida magmatik jinslar bor. Yerning ichki qismidan ko'tarilgan uglevodorodlar cho'kindi jinslarda to'planib neftga aylangan.

Neftning organik yo'l bilan hosil bo'lishi to'g'risidagi farazlar. Neftning biogen yo'l bilan hosil bo'lishining tarafdorlari «hayvonlarning ko'p miqdorda qirilishi natijasida neft hosil bo'lgan» deb tushuntiradilar. Masalan, baliqlarning dengiz ildarida chirishi uglevodorodlarning hosil bo'lishiga olib kelgan.

«Neft fitogen yo'l bilan hosil bo'lgan» degan faraz tarafdorlari esa, «neft ko'plab qirilgan suvo'tlari to'plamlarining chirishi natijasida paydo bo'lgan» degan fikrni aytadilar.

Distillyatsion faraz tarafdorlarining fikricha avval ko'mir qatlami paydo bo'lib, keyinchalik magma ko'tarilgan. Havo bo'lmagan sharoitlarda, ya'ni yer ostida ko'mir issiqlik ta'sirida quruq haydalgan. Natijada, gazlar ajralib chiqqan, ular o'zaro ta'sir etib (suvli muhitda) murakkablanishi natijasida neft hosil bo'lishiga olib kelgan. Yerning ichida ko'mir o'rnida koks materiali qoladi.

Hozirgi paytda neftning hosil bo'lishi to'g'risidagi tushuncha N.B.Vassoyevich rivojlantirgan neft va gazning hosil bo'lishi to'g'risidagi «Cho'kindi – migratsion nazariyada» o'z aksini topgan. U chet ellarda ham tan olingan. Neft hosil bo'lishida birlamchi material cho'kindilardagi tarqoq holdagi organik moddalarning borligi sabab bo'ladi. Ular asosan plankton (bakteriyalar ham) organizmlar bo'lib, kamroq oliy o'simliklarning qoldiqlardan tashkil topgan. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, dengiz plankton qoldiqlarini (bakteriyalarni ham) qayta haydash jarayonida ko'p miqdorda uglevodorod olish mumkin. Neftning o'zida ham tirik organizmlarning qoldiqlari – porfirin, n-alkanlar va boshqalar topilgan.

Organizmlar hayoti tugagachi ular suv havzasining tubiga cho'kadi. Dengiz yotqiziqlarining ustida yangi yotqiziqlar to'planadi. Organik moddalar bakteriyalar ishtirokida chiriydi. Kislorod oksidlanish jarayonida to'liq sarflangandan so'ng, tiklanish muhiti vujudga keladi. Bu davrda organizmlarning lipid va lipoidlaridan uglevodorodlar hosil bo'ladi. Ular ko'proq gaz shaklida, qisman suyuq bo'lib, mikroneftning paydo bo'lishiga olib kelgan. Yuqoridagi cho'kindi qatlamning qalinligi tobora ortib borgan. Bu o'z navbatida harorat va bosimning ortishiga olib kelgan. Haroratning (60-160°C va bosimning oshishi katagenez bosqichida ko'milgan organik moddalarni engil termoliz va termokatalizga uchragan. Bu sharoitlar gazsimon va suyuq uglevodorodlarning hosil bo'lishiga olib kelgan. N.B.Vassoyevich buni «neft hosil bo'lishidagi asosiy faza» deb atagan. Keyinchalik bosimning va zichlikning ortishi, suvning siqib chiqarilishi mikroneft tomchilarining kollektorlarga siqib chiqarilishiga va shu joyda to'planishiga olib kelgan.

Neft qazilma ko'mir bo'lgan yotqiziqlarda uchraydi. Ular neogen, paleogen, yura, perm, karbon, devon, silur va kembriy yotqiziqlarida keng rivojlangan.

Neftning mikstogenez (aralash) yo'li bilan hosil bo'lishi to'g'risidagi farazlar. 1990 yilga kelib neft va gazning paydo bo'lishi to'g'risida chop etilgan ilmiy asarlar, maqolalar va ma'lumotlar tahlili hamda dunyoning neft va gazli o'lkalarini mikstogenetik geodinamik nuqtayi nazaridan o'rganish asosida A.A.Obidov mikstogenetik farazni oldinga surdi. Uning fikriga ko'ra neft va gazning hosil bo'lishida asosiy manba tarqoq organik moddalar bilan bir qatorda Yer po'stining chuqur qatlamlaridan ko'tarilgan turli gaz va suyuq moddalar bo'lgan. Hozirgi kunda bu faraz ko'pgina olimlar tomonidan ma'qullanmoqda.

Yer sharida quyidagi asosiy neft hududlarini ajratish mumkin: Kichik Osiyo hududi. Unda yer sharidagi neftning 2/3 qismi to'plangan (Eron, Iroq, Quvayt, Saudiya Arabistoni),

AQSHning janubi – g'arbiy shtatlari, Shimoliy dengizda Janubiy Amerikada Indoneziyada Avstraliyada MXD mamlakatlarning hududlarida ham katta neft va gaz konlari aniqlangan (Apsheron yarim orolida, Volga va Ural oralig'ida, Ukrainada, G'arbiy Sibirda, Turkmanistonda). O'zbekistonda neft to'plamlari kamroq rivojlangan.

Qattiq bitumlar. Ular odatda neftning oksidlanishi mahsuli bo'lib, neft va gaz hududlarida uchraydi. Neftning birlamchi oksidlanish mahsuli malta va kir, keyingi asfalt va ozokerit hisoblanadi.

Asfalt – juda qovushqoq yumshoq yoki qattiq. Organik eritmalarda to'liq eriydigan tabiiy bitumlar sinfiga kiradi. Rangi to'q qo'ng'irdan qoragacha. Zichligi 1.0. Asfaltning tarkibi uglerod (80-85%), vodorod (8-10%), oltingugurt (4-6%), azot (0,5-1.0) hamda kisloroddan tashkil topgan. Asfaltida asfaltinining miqdori 10-15% dan 50% gacha boradi. Toza asfaltida moy yelim va asfaltinining miqdori bir-biriga yaqin. Asfaltlar guruhidagi uglevodorodlar 20-30°C dan 80-100°C gacha haroratda yumshaydi.

Ozokerit (log mo'mi) – qattiq alkanlar (C_{37} dan C_{40} gacha) bilan suyuq moy va smolalar aralashmasidan tashkil topgan mineral. Qattiq mo'mi yoki moysimon massadan iborat. Ochiq sariqdan qoragacha o'zgaradi. zichligi – 0.85-0.97, erish harorati 40-50°C; ba'zan 100°C gacha va undan yuqori. Elementar tarkibi (% hisobida): C = 83.5-85, H = 12-14.5. Yoqon parafinli neft va og'ir gaz kondensatlarining taqsimlanishidan hosil bo'ladi.

Yonuvchi gazlar – yonadigan tabiiy gazdir. Yonuvchi gazlar gazsimon uglevodorodlardan (metan, etan va b.) iborat bo'lib odatda neft bilan birga uchraydi. Shuningdek faqat gazli konlar ham mavjud. Yonuvchi gazlarda gaz benzini (gazolin) bug'i ko'p bo'lsa, yong'li gaz kam bo'lsa – quruq gaz deb ataladi.

Amaliy ahamiyati. Neft muhim foydali qazilmadir. Undan benzin, kerosin va boshqa ko'p turdagi mahsulotlar olinadi. Neft organik sintezda keng foydalaniladi. Yonuvchi gazlar yoqilg'i sifatida va har xil sintetik materiallar (plastmassa, sun'iy tolalar va boshqalar) ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Nazorat savollari

1. Qanday jinslar kaustobiolitlar deb ataladi?
2. Kaustobiolitlar qanday turlarga bo'linadi?
3. Torfini, ko'mirni va ularning turlarini, neft va gazlarni ta'riflab bering.
4. Kaustobiolitlar qanday hosil bo'ladi va ularning amaliy ahamiyati qanday?

2.8. Cho'kindi jinslarning hosil bo'lish sharoitlarini tahlil qilish asoslari

2.8.1. Fatsial ta'limot

Fatsiya to'g'risidagi ta'limot litologiya va geologiya bo'yicha cho'kindi jinslar to'g'risidagi fanning muhim qismidir. N.V. Nalivkinning fikricha, fatsiya – cho'kindilarning hududda va muayyan vaqtda hosil bo'lish sharoitlarini o'rganadigan ta'limotdir. Ko'p foydali qazilma konlari cho'kindi jinslar bilan bog'liq, shu sababli barcha cho'kindi foydali qazilma konlarini qidirishda va baholashda fatsiyalarni o'rganish muhim ahamiyatga egadir.

Fatsiya to'g'risidagi ta'limotning asosiy vazifasi cho'kindi hosil bo'lish vaqtidagi qadimiy tabiiy-geografik muhitni tiklash, uni muayyan vaqtdagi rivojlanish tarixini o'rganishdir. Bu esa yerning tarixini tiklashga yordam beradi.

«Fatsiya» so'zi lotincha «facies-oblik-yuz» ma'nosini bildiradi. «Fatsiya» tushunchasi geologiyaga 1838 yilda Shveytsariya olimi A. Gresli tomonidan kiritilgan. Uning tushunchasi bo'yicha, fatsiya – muayyan gorizont cho'kindilarning hududda tarqalishini, petrografik tarkibini va paleontologik xususiyatlarini o'zgarishi yig'indisidir. Keyinchalik «fatsiya» atamasi olimlar tomonidan turli ma'noda ishlatila boshlandi: cho'kindilarning hosil bo'lishi sharoitlari

ma'nosida (chuchuk suvli sho'r suvli va boshqa fatsiyalar); landshaftning birligi sifatida (ko'l, ko'rfaz, bo'g'oz va boshqa fatsiyalar); litologik atama sifatida (karbonatli, qumtoshli va boshqa fatsiyalar); cho'kindi jinslarning kompleks belgilarini mujassamlashtirgan atama sifatida (qizil rangli fatsiya, tiklanish fatsiyasi va boshqalar).

Cho'kindi va cho'kindi jinslar to'g'risidagi ko'p tushunchalar stratigrafik chegaradan chiqib, genetik turlarga yaqinlashib ketadi.

G.F. Krashennikov fikricha, fatsiya jinslarning kompleksi bo'lib, shu stratigrafik chegarada boshqa yotqiziqlardan o'zining tarkibi va hosil bo'lishining tabiiy-geografik sharoitlari bilan farq qiladi. Genetik tur esa yotqiziqlarning kompleksi bo'lib, ma'lum tabiiy-geografik sharoitlarda, asosan bitta omil ta'sirida hosil bo'ladi. Bu tur ma'lum stratigrafik qolip bilan chegaralangan.

Hozirgi vaqtda «fatsiya» tushunchasi to'g'risida yuzdan ortiq fikrlar mavjud. Ko'pchilik olimlar fatsiyani cho'kindi jinslar turlarining va ularning hosil bo'lish sharoitlarining birligi sifatida tushunadi. Yuqorida keltirilgan fikrlarga asoslanib N.V. Logvinenko fatsiyani cho'kindi yoki cho'kindi jinsda moddiylashtirilgan hozirgi yoki qadimiy davr yotqiziqlarining hosil bo'lish sharoitlari deb tushuntiradi.

Cho'kindilar hosil bo'lish sharoitlarini quyidagi nuqtayi nazardan tavsiflash mumkin, muhitning dinamikasi va fizik-kimyoviy sharoitlari, organizmlarning yashash sharoitlari hamda tabiiy-geografik sharoitlar (iqlim, quruqlik yoki dengiz tubining landshafti).

Cho'kindi fatsiyalarni aniqlashda muayyan cho'kindi hosil bo'lishining tabiiy-geografik muhit sharoitlarini, jinslarning tarkibini, ularning strukturasini, teksturasini va organik qoldiqlarni o'rganish kerak.

Mineral fatsiyalarni aniqlashda asosiy mezon bo'lib autigen minerallarning paragenезisi hisoblanadi. Ular cho'kindi jinslar hosil bo'lishining turli bosqichlarda vujudga keladi. Mineral fatsiyalar gipergenez, sedimentogenez va diagenез fatsiyalaridir. Cho'kindi fatsiyalar sedimentogenez fatsiyalaridir.

Cho'kindi jinslarga tavsif berganda quyidagi belgilarga asoslanadi: organik qoldiqlarning mavjudligi, allotigen va autigen minerallarning tarkibi, uchrash sharoitlari, cho'kindi jinslarning strukturasini, teksturasini va jinslarning granulometrik tarkibi, jinslarning gonzontal va vertikal kesma bo'yicha qanday o'zgarib borishiga asoslanadi.

Cho'kindi jinslar muayyan tabiiy-geografik sharoitlarida hosil bo'ladi. Bunga yer yuzasidagi quyidagi omillar: cho'kindi to'planish qambarining o'rni (quruqlikda yoki dengizda), relyef, iqlim, suvning sho'rliigi, gaz rejimi va boshqalar ta'sir etadi. Geologik tarixning hozirgi bosqichida tabiiy-geografik muhitlar hududlarda bir-birlari bilan o'rin almashinadi. Qadimiy jinslar o'tgan geologik vaqtdagi geografik muhitni – yerning paleogeografiyasini aks ettiradi.

Cho'kindi jinslar tabiiy-geografik muhitning muayyan omillari ta'sirida hosil bo'ladi. Tabiiy-geografik muhit jinsning mineral va kimyoviy tarkibida, struktura va teksturasida, fauna va flora qoldiqlarining turi va miqdorida o'z aksini topadi.

Hozirgi vaqtdagi jins hosil bo'layotgan jarayonlarni o'rganib qo'yilgan savollarga javob topish mumkin. Aktualizm tamoyiliga asoslanib qadimgi tabiiy-geografik muhitni tiklash mumkin.

Aktualizm tamoyili 1889 yili ingliz olimi Ch. Leyel tomonidan geologiyaga kiritilgan edi. U – «qadimiy jins hosil bo'lgan muhitni bilish uchun hozirgi zamon jinslari orasidan unga o'xshash jins topib, u hosil bo'layotgan sharoitlarni o'rganish kifoya» – degan edi. Hozirgi paytda geologik fanlarda qo'llaniladigan usul Ch. Leyel ishlab chiqqan usuldan farq qiladi. Bunda tabiiy-geografik muhitni qayta tiklash uchun asos qilib N.M. Straxov taklif qilgan qiyosiy litologik usul olingan. Bu usul faqat tabiiy-geografik muhitni qayta tiklashning nazariy asosi bo'lib qolmasdan, balki cho'kindi ma'danlar hosil bo'lishining va Yer yuzidagi cho'kish jarayonlarining umumiy qonuniyatlarini o'rganishga yordam beradi. Qiyosiy litologik usul

aktualizm usulining cho'kindi hosil bo'lish sharoitlari evolyutsiyasi nuqtayi nazar bilan mustahkamlaydi. Bu usul yer po'sti gidrosfera va atmosferaning takrorlanmasi va yonalgan evolyutsiyasiga asoslangan. Demak bu umumiy cho'kindi hosil bo'lish jarayoni evolyutsiya'dir. Shunday qilib, hozirgi vaqtdagi cho'kindi hosil bo'lish sharoitlari mexanik ravishda qadimgi vaqt sharoitlariga qo'llash mumkin emas.

Qiyosiy litologik usulni qo'llaganda bizni qiziqtiradigan tog' jinslari va ularning o'xshash bo'lgan hozirgi cho'kindilar to'liq o'rganiladi. Ularning o'xshashlik xususiyatlari va farqlari tahlil qilinadi. Cho'kindi jins hosil bo'lish sharoitlarining umumiy evolyutsiyasida qanday xususiyatlar bilan farq qilishi belgilab olinadi. Qiyosiy litologik usulni qo'llaganda hozirgi vaqtdagi cho'kindi hosil bo'lish sharoitlarini emas, balki umumiy qonuniyatlar o'rganiladi.

2.8.2. Fatsiyalarning tasnifi

Fatsiyalar jinslarning litologik va paleontologik tavsifini o'rganish asosida bo'linadi. Bunda mezon bo'lib ma'lum tabiiy-geografik muhitda to'plangan hozirgi zamon cho'kindilariga xos bo'lgan litologik va paleontologik ko'rsatkichlar xizmat qiladi. O'rganilayotgan gorizontalda turli fatsiyalar bir-biri bilan o'rin almashinadi. Ularning har biri ma'lum muhitni aks ettiradi. Fatsiyalarning maydonda o'rin almashishi yer yuzidagi tabiiy-geografik va paleogeografik muhitning o'zgarishini bildiradi.

Fatsiyalarni tasniflash, ularni guruhlar, oilalar va turlarga ajratish yer yuzidagi cho'kindi hosil bo'lish hududlarini tabiiy-geografik muhitda farq qiluvchi alohida elementlarga ajratishga o'xshashdir. Yer yuzidagi tabiiy-geografik muhit uchta asosiy guruhga bo'lingani singari fatsiyalar ham uchta asosiy guruhga ajratiladi: dengiz, kontinental va dengizdan kontinentga o'tuvchi oraliq fatsiyalar. Har bir fatsiya turlarga bo'linadi. Ular ma'lum cho'kindi to'planish hududlariga to'g'ri keluvchi fatsiyalarni birlashtiradi.

Dengiz fatsiyasi quyidagi turlarga: qirg'oq bo'yi fatsiyasi yoki litoral fatsiya, shelf fatsiyasi yoki sublitoral fatsiya, kontinental yonbag'ir yoki batial fatsiya, okean tubi yoki abissal fatsiyaga bo'linadi.

Kontinental fatsiya quyidagi turlarga: allyuvial, delyuvial, elyuvial, chuchuk va sho'r suvli ko'llar, botqoqlik, muzliklar va flyuvio-glyatsial fatsiyalarga bo'linadi.

Dengiz cheti fatsiyasi quyidagi turlarga: chuchuk suvli laguna, sho'r suvli laguna va delta fatsiyalariga bo'linadi.

2.8.3. Kontinental fatsiyalar

Kontinentda cho'kindi hosil bo'lishini nazorat qiluvchi asosiy omillar – relyef va iqlimdir.

Relyef. Kontinent yuzasining dengiz tubidan farqi – uning asosan denudatsiya hududi bo'lib xizmat qilishidir. Nurash va eroziya tepaliklar va tog'lik hududda keng rivojlanadi. Kontinentlarda cho'kindilar relyefning asosan botiq joylarda – daryo vodiylarida, ko'llarda, botqoqliklarda va botiqlarda to'planadi. Shu sababli cho'kindilar kontinentlarda uncha keng bo'lmagan hududlarda tarqalgan bo'lib, ular o'zining turli-tumanligi bilan ajralib turadi.

Iqlim. Bu omilning quruqlikda cho'kindi hosil bo'lishiga ta'sir dengizga qaraganda kuchliroqdir. Iqlim dengizda suvning 200 metrlik ustki qatlamida ta'sir etsa, quruqlikda esa uning ta'sirini barcha joyda kuzatish mumkin. Kontinentda iqlim sharoitlari keskin farq qiladi. Masalan, Liviya sahrosida yozdagi eng yuqori harorat $+60^{\circ}\text{C}$ bo'lsa, Antarktidada qishda eng past harorat -88°C . Quruqlikda mavsumiy va sutkalik harorat keng miqyosda o'zgarib turadi. Atmosfera yog'inlarning miqdori ayrim tropik mamlakatlarda 10-11 ming mm bo'lsa, cho'l va sahrolarda bunday yog'in garchilik bo'lmaydi. Shu sababli arid, gumid va nival iqlim mintaqalarida cho'kindi hosil bo'lishida iqlimning turlicha ta'sir qilishini ko'rish mumkin. Iqlim va relyef birgalikda cho'kindi to'planishida har xil sharoitlarni hosil qiladi. Har bir sharoit uchun cho'kindilarning muayyan majmualari va genetik turlar xosdir.

Kontinental yotqiziqlarda organik qoldiqlar deyarli uchramaydi. Bunga sabab organik atmosferadagi erkin kislorod ta'sirida oksidlanib ketishidir. Gumid iqlimli hududlardagi botqoqliklarda ko'p miqdorda to'plangan o'simlik qoldiqlari bundan mustasnodir.

Kontinental yotqiziqlar prolyuvial, delyuvial, allyuvial, elyuvial, eol, ko'l, botqoqlik, morena va flyuvioglyatsial fatsiyalarga bo'linadi.

Kontinental fatsiyalar orasida bo'lakli jinslar va gilli yotqiziqlar ko'proq rivojlanadi. Karbonatli va tuzli yotqiziqlar kamroq, glaukonitli va fosfatli jinslar juda kam tarqalgan. Bo'lakli jinslar asosan dag'al bo'lakli bo'lib, ular yaxshi saralanmagandir. Kontinentda qadimiy nurash qobiqlari va ularning ko'chirib yotqizilgan mahsulotlari uchraydi. Bu jinslar uchun qizil rang (temir oksidi birikmalari hisobiga), oq rang (kaolin va kvars qumları) va qora rang (organika) xosdir. Qatlamlanish turlicha bo'lib, ko'proq qiyshiq qat-qatli, ayrim holda yupqa gorizontall (ko'l yotqiziqlari) qat-qatlidir. Cho'kindilar ko'proq poliminerallidir.

Kontinentdagi nurash va denudatsiya hududlaridan dengiz va okean tomon ko'chirilgan nurash mahsulotlari pastqamliklarda to'planadi. Bu yerda cho'kindilarning asosiy qismi yotqiziladi. Kontinentda cho'kindi hosil bo'lish hududlarining quyidagi turlari: tekislik (gumid va arid iqlimli), tog'oldi tekisligi va tog'oralig'i botiqligi, muzlik hududlari va yerusti vulqonizmi hududlari mavjud.

Past suvayirg'ichlarda kimyoviy nurash faol rivojlanib, nurash qoplamasini (elyuviy) tashkil qiladi. Tropik iqlimning tekis relyef sharoitlarida lateritlar, o'rta namgarchilik iqlim sharoitlarida gillar (montmorillonit, kaolinit) hosil bo'ladi. Suvayirg'ichlarning yonbag'rlarida delyuviy to'planadi. U ko'proq qum va gillardan iborat bo'ladi.

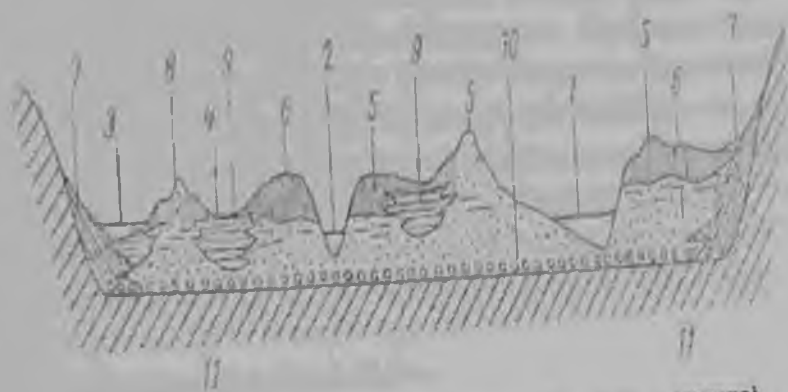
Ko'l yotqiziqlari. Ular qum-alevrit yoki alevrit-gillardan tashkil topgan bo'lib, aniq yupqa gorizontall qat-qatli bo'ladi. Cho'kindilarda sapropel va diatomitlar uchraydi. Ko'llarda o'simliklar keng rivojlanib, torf hosil bo'ladi. D.V.Nalivkinning fikricha, ko'l yotqiziqlariga quyidagi belgilar xosdir: 1. Chuchuk suvli fauna; 2. Ularning kichik hududda rivojlanganligi; 3. To'g'ri va aniq yupqa qatlamlanish; 4. Qalinligi ko'pmas - 10 metrgacha; 5. Gillar ko'proq uchraydi. Ayrim hollarda mergellidir; 6. Katta ko'llarda yotqiziqlar zonallikka ega bo'ladi.

Ko'l fatsiyalari ko'pincha to'rtlamchi, paleogen, neogen, mezozoy yotqiziqlari orasida uchraydi. O'rta paleozoyda ular qirg'oqbo'yi tekisliklarida rivojlangan.

Botqoqlik fatsiyasi chuchuk suvli ko'llar bilan bog'liq. Ularga cho'kindilarning ko'mirsimonligi, torf va ko'mirning mavjudligi xosdir.

Allyuvial yotqiziqlar daryo vodiylarida o'zanning yon tomonga siljishi hisobiga keng joylarni egallaydi. Allyuviy

suv oqimlari ketma-ket tashib keltirgan qum donalari, alevrit va gil zarralari to'planishidan iborat bo'lib, odatda qiya qat-qatli va linzasimon tuzilishga ega. Eroziya yuvilishlar ham kuzatiladi. Allyuviy yotqiziqlari tarkibida quyidagi fatsiya turlari: o'zan (qum-shag'alli), qayir (asosan alevrit-gilli), eski o'zan yotqiziqlari keng hududlarni egallab, ular odatda gillar, qumlar, alevrit-gilli yotqiziqlardan tarkib topgan bo'ladi (170-rasm).



170-rasm. Allyuvial qayirning tuzilish sxemasi (Nikolayev bo'yicha). 1 - o'zan; 2 - irmoqlar; 3 - daryo supalari; 4 - botqoqlashgan eski o'zan; 5 - qayir allyuviysi; 6 - o'zan allyuviysi; 7 - allyuvial-delyuvial yotqiziqlar; 8 - o'zanbo'yi qum tepaligi; 9 - daryo eski o'zani allyuviysi; 10 - shag'alli o'zan allyuviysi; 11 - tub jinslar (N.V.Logvinenko. 1974).

Ularga ko'pincha ezilish va sunilish teksturalari xosdir. Qadimiy daryo fatsiyalari barcha yotqiziqlar orasida uchraydi.

Arid iqlim fatsiyalari. Cho'kindilar namgarchilik juda kam va pasttepallikli relyef sharoitlarida hosil bo'ladi. Daryolarda doim suv oqmaydi (faqat bahor va qish mavsumlarida oqadi). Ko'llar bunday tekisliklarning chekka qismlarida uchraydi. Arid iqlimli hududlarga o'simliklarning juda kamligi va cho'llar xosdir.

And iqlimli tekislik hududlarida to'rt genetik turdagi yotqiziqlar hosil bo'ladi: delyuviy asosan dag'al bo'lakli bo'ladi (mayda bo'laklarni odatda shamol uchirib ketadi); prolyuviy turli chiqaruv konuslaridan tashkil topgan bo'lib, ular mavsumiy suv oqimlarining mahsulidir, eol yotqiziqlari hududlarning markaziy qismida qum uyumlari shaklida rivojlanadi. Ular yaxshi saralangan, mayda donali, donalari juda yaxshi dumaloqlangan, qatlamsiz, aynm hollarda qiya qat-qatli. Hududning chekka qismida shamol uchirib keltirgan alevrit va gil zarrachalari hisobiga lyosslar hosil bo'ladi; ko'l yotqiziqlarida sho'rlanish belgilari bo'ladi. Ular dolomit, gips, osh tuzi va boshqa jinslardan tashkil topgan.

And iqlim yotqiziqchilarga qizg'ish rangli (qizil, sariq, qo'ng'ir) cho'kindilar xosdir. Ular temir gidroksid bilan bog'liq. Geologik kesmada jinslarning tarkibi hudud va vaqt bo'yicha tez o'zgaradi.

Tog'oldi tekisliklari va tog'oldi botiqlari fatsiyalari. Cho'kindilarning hosil bo'lishini belgilovchi asosiy omil qoyalik tog'lik relyefidir. Bu hududda uch genetik turdagi cho'kindi jinslar hosil bo'lib, ular delyuviy, prolyuviy va allyuviy fatsiyalarini tashkil qiladi. Nurash manbal yaqin bo'lgani uchun bo'laklar dag'al va ko'pincha yaxshi dumaloqlanmagan. Ko'llarda qum-gilli cho'kindilar to'planadi, ular kesmada torflar bilan almashinib yotadi. Cho'kindilarning tarqalishida muayyan tartibda amalga oshadi. Tog'oldi tekisliklarida yotqiziqlarning parallel va tog'oldi botiqlarida esa konsentrik zonalligi kuzatiladi. Ular tog' etaklarida dag'al bo'lakli bo'lib, tog'dan uzoqlashgan sari maydalashib boradi.

Materik muzliklari hududlarida cho'kindi hosil bo'lishining asosiy omili – muzlik faoliyatidir. Qadimgi muz fatsiyalari yirik hududlarda rivojlangan bo'lib, asosan ikkita genetik turdagi: morena va flyuvioglyatsial cho'kindilarni tashkil qiladi.

Morenalar differentsiatsiylanmagan to'plam bo'lib, dumaloqlanmagan qirrali va qatlamsiz bo'laklardan tashkil topgan. Ular harakatdagi muzliklarning siljishi bilan bog'liq. Qadimiy dag'al bo'lakli jins morena yotqiziqlaridan tashkil topgan bo'lsa, *tillit* deb ataladi. Tillitlarning asosiy belgilari: bo'lakli materiallarning qirrali bo'lishi va ularda timalishning mavjudligidir.

Flyuvioglyatsial yotqiziqlar muzliklarning chekka qismida muzlarning erish qambarida hosil bo'lib, qalin va keng chiqaruv konuslarini tashkil qiladi. Oxirgi morenalarning atrofi xarsangli va graviyli shag'allardan iborat bo'lib, undan keyinroqda yaxshi differentsiellanmagan qiyshiq qat-qatli va linzasimon tuzilgan yotqiziqchilardan tashkil topgan. Muzlik ko'llarning tubida ko'l-muzlik yotqiziqlari hosil bo'ladi. Ular odatda mayda donali va yupqa qatlamlidir. Bu qatlamlar orasida tasmasimon gillarning uchrashi xosdir. Ularning qalinligi 1-15 m, ayrim hollarda 40-50 metrga yetadi.

Muzlik fatsiyalari Yevro-Osiyoning shimoliy qismida to'rtlamchi yotqiziqlar orasida keng tarqalgan. Qadimiy lari esa Gondvanada o'rta paleozoyda rivojlangan.

2.8.4. Dengiz fatsiyalari

Dengizda cho'kindilarning to'planish jarayonlariga ta'sir etuvchi omillar iqlim, suvning sho'rliigi, suv havzasining chuqurligi, gaz rejimi, suvosti oqimlarining mavjudligi va uning xarakteri hisoblanadi. Ularning orasida suvning sho'rliigi va havzaning chuqurligi hosil bo'layotgan cho'kindining tarkibiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Iqlim harorat rejimining, yog'ingarchilik va bug'lanishning munosabatlariga ko'ra uchta: gumid, arid (cho'l) va nival (muzlik) turlarga bo'linadi. Dengiz suvi ustki qismining harorati iqlimga qarab o'zgaradi, ya'ni ekvator harorat 28°C bo'lsa, qutblarda 0°C atrofidadir. Iliq suvli dengiz havzalarida harorat chuqurlik bo'yicha o'zgaradi. U 200 metr chuqurlikda $+3^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qiladi. Iqlim organik dunyoning xarakteriga ta'sir ko'rsatadi. Organizmlar asosan 200 metr chuqurlikkacha bo'lgan joylarda yashaydi. Gumid iqlimli tropik mintaqa dengizlari organik dunyoga eng boydir. Bu yerda stenotermal shakldagi organizmlar rivojlangan bo'lib, ular harorat o'zgarishining tor oralig'ida yashaydi. Gumid iqlimning o'rtacha namgarchilik mintaqasi dengizlarida organizmlar kamroq rivojlangan. Arid iqlimli suv havzalarida sho'r suvga moslashgan stenogalin shakldagi organizmlar yashaydi. Ular sho'r suvda yashashga moslashgan. Umuman olganda cho'kindi to'planishiga iqlimning ta'siri quyidagicha bo'ladi: arid iqlimli suv havzalarida kimyoviy jinslar ko'proq rivojlanadi, gumid iqlimli tropik mintaqalarning suv havzalarida ko'proq biogen, o'rtacha namgarchilik mintaqalarida va muzlik iqlim suv havzalarida esa ko'proq bo'lakli jinslar hosil bo'ladi.

Suvning sho'rlik darajasiga ko'ra dengiz suvlari uch turga bo'linadi:

- a) normal sho'rlikdagi suv havzalarida tuzning miqdori 3,5% bo'ladi;
- b) o'ta sho'r suv havzasida tuzning miqdori 3,5% dan ko'p bo'ladi (masalan, Qizil dengizda sho'rlik 4,2% gacha);
- d) sho'rli past suv havzalari (masalan, Qora dengiz suvining sho'rli 2,2%).

Dengizlar okeanlardan qaysi darajada ajratilganligiga qarab normal sho'rli ochiq chekka dengizlar va suv sho'rli ozgina farq qiladigan yarim ajratilgan dengizlarga bo'linadi. Kontinentlar ichidagi dengiz suvlariga ko'pincha anomal sho'rlik xosdir. Bu suv havzalariga arid iqlim sharoitlarida o'ta sho'rlik xos bo'lsa, gumid iqlimda esa chuchuk suvlik xosdir.

Suvlarning sho'rli kimyoviy cho'kindilarning tarkibiga ta'sir etadi. Normal sho'rlikdagi havzalarda kalsit, glaukonit, fosfatlar, o'ta sho'r suvli havzalarda dolomit, gips va xioridli tuzlar hosil bo'ladi.

Suvning sho'rli organik dunyoning rivojlanishiga ham ta'sir etadi. Ko'pchilik dengizda yashovchi umurtqasizlar stenogalin (sho'rli kam o'zgaradigan suv havzalarida yashovchi organizmlar) shakllar faqat sho'rli normal dengizlarda yashaydi. Bular asosan marjonlar, ignatanlilar, boshoyoqlilar, ko'pchilik braxiopodalar va foraminiferalar hisoblanadi. Evrigalin (sho'rli keng oraliqda o'zgaradigan suv havzalarida yashovchi organizmlar) shakllar sho'rli anomal bo'lgan suv havzalarida yashay oladi (mollyuskalar, gastropodalar, ostrakodalar). Eng evrigalinlar ko'k va yashil suvo'tlaridir. Bu organizmlar hatto chuchuk suv havzalarida yashashi mumkin. Ammo ular o'ta sho'rlikka bardosh berolmaydi.

Hozirgi zamon suv havzalarida turli gazlar: azotdan tortib to vodorod angidridgacha erigan bo'ladi. Biroq ularning orasida kislorod, karbonat angidridi (CO_2) va vodorod sulfidi e'tiborga loyiq. Normal gaz rejimiga ega dengiz suvida ko'p miqdorda kislorod (o'rtacha $4-5 \text{ sm}^3/\text{l}$), nisbatan kamroq CO_2 (pCO_2 4×10^{-3} dan 1×10^{-3} gacha) va juda oz miqdorda vodorod sulfidlari erigan bo'ladi. Dengiz suvida organizmlarning yashashi uchun yetarli darajada kislorod bo'ladi. Shuni ham aytish lozimki, bakteriyalar va tuban suvo'tlari anaerob muhitda (erkin kislorod bo'lmagan) ham uchraydi. Dengiz havzalarida suv massasining aralashishi suv oqimi, shamol va qishki sovish hisobiga sodir bo'ladi.

Suv massasining etarli darajada aralashmasligi natijasida anomal gaz rejimi hosil bo'ladi. Bunga misol qilib botiq turdagi dengizlarni olish mumkin. Qora dengizning yuqori qismi (100-200 metrgacha) kislorodli, 200 metrdan dengiz tubigacha esa H_2S lidir. Bu chuqurlikda sho'rlik 3,5% ni tashkil qiladi. Dengizga chuchuk suvlarning quyilishi hisobiga 200 metr chuqurlikkacha suvning sho'rli 1,5-2,0% gacha kamayadi. Dengiz yuzasidagi «yengil» suv «og'ir» suv bilan qo'shilmaydi. Vodorod sulfidi kuchli tiklovchi bo'lib, bu organik moddalarning ko'milib qolishi uchun va temir sulfidining

hosil bo'lishiga sharoit yaratadi. Bu muhit havza tubida yashaydigan organizmlarning (bentos) to'liq nobud bo'lishiga olib keladi. CO_2 ning miqdori okeanning chuqur qismiga tushib borgan sari ortib borishi hisobiga anomal gaz rejimi hosil bo'ladi. Erigan CO_2 miqdorining ortishiga dengiz suvi haroratining pastligi va chuqurlikda bosimning yuqoriligi ta'sir etadi. 4000-5000 metr chuqurlikda CO_2 ning ko'p bo'lishi karbonatli cho'kindilarning cho'kmasligiga olib keladi.

Suv havzalarining chuqurligi cho'kindilar granulometrik tarkibiga, kolloid va ion-biogen komponentlarga va bentos organizmlar xarakteriga va rivojlanishiga ta'sir etadi. Suv havzalarida bo'lakli materiallarning o'lchami bo'yicha saralanishi suvning to'liqlanishi va oqimlar mavjudligiga bog'liq. To'liqlanish suvning ustki qismida sodir bo'lib, chuqurlikka tushgan sari pasayib boradi. Bo'laklarning taqsimlanishi natijasida suv havzasida muayyan zonallik vujudga keladi. Yirik bo'lakli cho'kindilar qirg'oqqa yaqin joyda to'plansa, mayda bo'laklar esa qirg'oqdan uzoqda - katta chuqurlikda cho'kmaga o'tadi.

Suv havzalarda gil to'planish chizig'i mavjud. Uning o'rni suv havzasining o'lchamiga bog'liq. Chunki cho'kmalarni chayqaltirib turuvchi to'liqlarning balandligi suv havzasi sathining yuzasiga to'g'ri proporsionaldir. Ochiq shelfli dengiz va okeanlarda il chizig'i 200 metr chuqurlikda bo'lsa, kontinentdagi suv havzalarda (Qora dengizda) u 30 metr chuqurlikda o'tadi.

Normal sho'r suvli dengizlarning uncha katta bo'lmagan chuqurligida quyidagi autigen minerallar: kalsit, aragonit, temir gidroksidlari, fosfatlar, glaukonit va boshqalar cho'kmaga o'tadi. 50 metrdan ortiq bo'lmagan chuqurlikda kalsit va alyuminiy, temir va marganeslarning gidroksidlaridan tashkil topgan oolitlar hosil bo'ladi. Shelfning chuqur qismlarida (100-200 m) fosfatli va glaukonitli cho'kindilar cho'kmaga o'tadi. Karbonatlar katta chuqurlikda umuman hosil bo'lmaydi. Karbonat to'planishning kritik chuqurligi turli okeanlarda turlicha bo'ladi.

Chuqurlikka yorug'likning kirib bonshi bentoslarning rivojlanishiga va tarqalishiga ta'sir ko'rsatadi. Suv havzasining qirg'oqbo'yi zonasi (200 metrgacha) organizmlarning yashashi uchun qulaydir. Masalan: yashil-ko'k suvo'tlari suv havzalarning sayoz qismida, 50 metrdan chuqur joylarda o'sadi. Qizil so'vo'tlari 100 metr chuqurlikkacha tushishi mumkin. Plankton organizmlar qirg'oqqa bog'liq bo'lmay, suv qatlamining ustki qismida rivojlanadi.

Suv oqimi cho'kindi va organizmlarning suv havzasida tarqalishiga ma'lum darajada o'zgartirish kiritadi. Masalan, Golfstrim iliq oqimi issiqlikda yashovchi biotsenozlarni yuqori kengliklarga oqizib keladi. Dengiz tubi suv oqimlari ayrim hollarda suv havzasining tubiga tushgan cho'kindilarni yuvib ketadi.

Okean va dengizlar akvatoriyasida cho'kindi yig'ilish sharoitlariga va cho'kindilarning turiga qarab to'rtta mintaqa ajratilishi mumkin:

- a) Litoral – qirg'oq bo'yida joylashgan;
- b) Nerit – suv havzasining shelfida joylashgan;
- d) Batial – kontinental yonbag'irga to'g'ri keladi;
- e) Abissal – okean tubini o'z ichiga oladi.

Dengiz yotqiziqlarini fatsiyalarga ajratish ularning hosil bo'lish chuqurligiga asoslangan.

Litoral maydoni dengiz bilan quruqlik orasidagi joy bo'lib, vaqti-vaqti bilan dengiz suvlari bostirib keladi (suvlarning ko'tarilish-qaytish vaqtida). Yuqori darajada ko'tarilish-qaytish sodir bo'ladigan hududlarda sohill yuzasining qiyaligi past bo'lsa, litoral qambarning kengligi 10 kilometrgacha yetishi mumkin. Masalan, Shimoliy Fransiyaning Mon-San-Mishel ko'rfazida bu qambarning kengligi 10 kilometrni tashkil qiladi. Suvning ko'tarilish-qaytishi katta bo'lmagan dengiz havzalarida litoral qambarning kengligi urinma to'liqlar faoliyati zonasiga to'g'ri keladi. Suv massasining yuqori darajada gidrodinamik harakatchangligi litoral qambarga xosdir. Qirg'oqbo'yi qambari keng bo'lmagan joyda

cho'kindilarning turlari ko'p bo'ladi. Qiyaligi katta bo'lgan qirg'oqbo'yida yirik bo'lakli jinslar, qiyaligi kam bo'lgan joylarda qumlar va alevritlar hosil bo'ladi.

Litoral qambarning o'ziga xosligi suv tubi relyefining murakkabligiga – yonma yon yuvilish (buralib, birikib va yopishib o'suvchi o'simliklar va hayvonlarning izi, yuzasi notekis qattiq jinslarning mavjudligi) va akkumulyativ (bo'lakli cho'kindilar yuzasida suvosti g'ovlari va qatorlari) shakllaning bo'lishidir.

Hayvonot dunyosi o'ziga xos xususiyatlari bilan ajralib turadi. Ular harakatchan gidrodinamik hayotga, vaqti-vaqti bilan sodir bo'lib turadigan qurg'oqchilikka moslashgan qalin devorli chig'anoqlar, havza tubiga yopishib yashaydigan, cho'kindiga yorib kirib ketuvchilar va boshqalardir. Ulardan tashqari dengiz organizmlari ham uchraydi. Ular litoral qambarga tasodifan vaqti-vaqti bilan suvning ko'tarilish-qaytish vaqtida olib kelinadi. Litoral qambarda suvo'tlari va to'qayzorlar keng rivojlangan. Botqoqlashgan va vaqti-vaqti bilan suv bosadigan dengizbo'yi tekisliklarida va to'qayzorlarda o'simlik qoldiqlarining to'plamlari hisobiga torflar hosil bo'ladi.

Litoral fatsiya. Litoral qambar yotqiziqlariga qiya qat-qatli tekstura xosdir, ko'tarilish – qaytish bilan bog'langan oqimlar cho'kindilarda novlar hosil qiladi. Cho'kindilarga sudralib yuruvchi va o'yib kiruvchi hayvonlarning izlari, to'lqin ryablari, cho'kindilarning qurishidan hosil bo'lgan darzliklar, yomg'ir tomchilarining izlari xosdir.

Sochilma konlar harakatchan urinma to'lqinlar qambari bilan bog'liq. Nisbatan barqaror hududlarning yotqiziqlari bilan alyuminiy (boksitlar), temir (limonitli) va boshqa metallarning konlari bog'liq bo'ladi.

Litoral konglomerat va shag'allar, qum va qumtoshlar, biogen karbonatli jinslar qurilish materiallari sifatida ishlatiladi.

Nerit fatsiyasi. Nerit fatsiyasi sayoz va shelfning chuqur bo'lmagan (200 metrgacha) qismini o'z ichiga oladi. Kislorodning va yorug'likning yetarliligi, suvning iliqliqi va yuqori darajada gidrodinamik harakatchanligi nerit maydoniga xosdir.

Bu yerda turfa organizmlarning rivojlanishi uchun eng qulay sharoitlar bor. Suv havzasining sayoz qismida suvo'tlari keng rivojlangan bo'ladi. Qirg'oqdan uzoqlashgan sari organogen qurilmalar va turli biotsenozli to'siq riflari rivojlangan. Suvning yuqori darajada harakatchanligi cho'kindilar bo'lakli turlarining yaxshi dumaloqlanishiga olib keladi. Plyaj qumlari va qumli sayozliklar hosil bo'ladi. Bu qambarda cho'kindilarning doim to'lqinlanib turishi natijasida gil zarrachalari suv havzasining chuqurroq qismiga olib ketiladi.

Nerit zonasi qirg'oqbo'yi qismi cho'kindilari unga yaqin joylashgan quruqlik relyefiga bog'liq. Agarda dengiz qirg'og'i qoyali relyefga yaqin bo'lsa, unda nerit zonasining qirg'oqbo'yi qismida shag'al, graviy va alevritlar ustivorlik qiladi.

Agar qirg'oqbo'yi tekislik bo'lsa, bo'lakli materiallar yetib kelmaydi. Natijada hududning qirg'oqbo'yi qismida biogen, biogen-detritli va oolitli ohaktoshlar, oolitli temirli jinslari hosil bo'ladi. Chuqurroq qismida esa fosfatlar va glaukonitlar rivojlanadi. Nerit yotqiziqlari uchun qiya, to'lqinsimon va linzasimon teksturalar xosdir. Hududning pastki chegarasida gorizontallik qat-qatlik kuzatiladi. Cho'kindilarning sohilga parallel zonalligi kuzatiladi. Nerit hududiga olib kelinuvchi materiallarning miqdori ko'p va cho'kindi to'planish tezligi yuqori bo'ladi.

Nerit hududining foydali qazilmalari. Hududda ko'proq temir va marganes to'plamlari hosil bo'ladi. Temir ma'dani asosan oolitli, gidrogyotit-shamozit-sideritli turlaridan tashkil topgan. Ma'dantutuvchi jinslar turli-tumandir. Ularda ikkita litologik qator mavjud bo'ladi: Birinchi qatorda temir ma'dani qumli jinslarda boshlanib, alevrolitlarda davom etadi va qirg'oqdan uzoqroq joyda gilli jinslarda tugaydi. Ikkinchi qatorda temir ma'dani qumtoshlarda boshlanib, karbonatli jinslarga o'tadi. Jinslarning mineral tarkibi ham o'zgarib boradi.

Marganes ma'dani, temirdan farqli o'laroq, qumlarda deyarli uchramaydi. U juda mayda gilli jinslarda va karbonatlarda uchraydi. Marganes temirga qaraganda qirg'oqdan

uzoqroq va chuqurroq joyda hosil bo'ladi. Toza organogen ohaktoshlar nerit hududiga xos bo'lib, flyus shaklida ishlatiladi. Mustahkam mayda donali va detritli ohaktosh yaxshi qurilish materialidir.

Batial fatsiya. Bu maydon gipsometrik 200 metrdan 2000-3000 metr chuqurlikkacha tarqalgan bo'lib, kontinental yonbag'irga to'g'ri keladi va okean tubida keskin pog'onani tashkil qiladi. Uning qiyaligi 4-5° dan 45° gachadir. Kontinental yonbag'irning o'ziga xos xususiyati suvosti kanonlarning borligidir. Kanonlar yonbag'irning qiyaligi katta va ayni hollarda vertikalga yaqindir. Ular shelfdan abissal tekisliklarga yetib boradi va ayni cho'kindi materiallarni havzaning chuqur qismiga yetkazib beruvchi suv yo'lidir. Kanyonlar

Batial maydonda cho'kindilar suv havzasining chuqur qismida nisbatan kam yoritilganligi, doimiy past harorat va suvlarning past gidrodinamik harakatchanligi sharoitlarida hosil bo'ladi. Bentoslarning rivojlanishi uchun sharoitlar qulay emas. Odatda suvosti biotsenozlari 500-600 metrgacha bo'lgan chuqurlikda yashaydi. Undan chuqurlikda o'ziga xos organizmlar rivojlanadi va ular kam tarqalgan. Maydonning ko'p qismida juda mayda illar to'planadi. Ular 200 metrlik suvning ustki qismida yashovchi planktonlarning qoldiqlaridan tashkil topgan. Bular yashil suvo'tlari, kremniyli (diatomit va radiolyanitlar) va karbonatli (foraminiferalar, kokkolitoforidlar) organik qoldiqlardir.

Suvning kam harakatchanligi tufayli batial maydonning sayozroq qismida alevnitlar, chuqurroq qismida esa gillar to'planadi. Kontinental yonbag'irda dengiz tubining chuqurligi va suvosti kanonlarining mavjudligi yarim suyuq cho'kindilarning oqishi natijasida turbid oqimlari hosil bo'ladi. Turbid oqimlarning yotqiziqlarini *turbiditlar* deyiladi. Ularga gradatsion qat-qatlik xosdir. Umuman batial cho'kindilari shelf cho'kindilariga nisbatan tarkibining maydaligi bilan farq qiladi.

Kontinentlar oralig'idagi botiq turidagi dengizlarning batial hududida vodorod sulfid bilan zaharlangan qambarlar hosil bo'ladi. Geologik kesmalarda batial maydon cho'kindilari keng tarqalgan. Ularni sayoz suv havzalari cho'kindilaridan ajratish ancha mushkul vazifa. Batial cho'kindilar shelf cho'kindilari bilan bog'liq bo'lib, ularga litologik xususiyatlari bilan o'xshashdir. Ularning barcha belgilarini hisobga olib, juda diqqat bilan va har tomonlama genetik tahlil qilib batial yotqiziqlarini ajratish mumkin.

Batial fatsiyalar bilan bog'liq foydali qazilmalar turlicha (bo'r, mergel, gil va neft hosil qiluvchi yotqiziqlar).

Abissal fatsiya Abissal tekisliklar okean havzalarining markaziy qismini egallaydi. Uning chuqurligi 2000-3000 metrdan ortiq. Bunga chuqur suv cho'kindilari mavjudligi va yorug'likning bo'lmashligi, past harorat, turg'un dinamika, bo'lakli materiallarning bungacha yetib kelmasligi xosdir. Bentos organizmlar amalda uchramaydi. Suvning ustki qismida yashagan plankton organizmlar qoldiqlari dengiz tubiga tushib to'planadi. Suv havzasining 4000-5000 metrgacha bo'lgan chuqurligida kremniyli va karbonatli illar to'planadi. Chuqurroq qismda qizil rangli chuqur suv gillari hosil bo'ladi. Ular gidroslyuda, xlorit, montmorillonit zarrachalaridan (0,001 mm), temir gidroksillaridan tashkil topgan. Bu yerda temir va marganesning konkratsiyalari rivojlanadi. Abissal tekisliklarda vulqon kullarining zarrachalari to'planishi mumkin. Bu hududga yetib keladigan materiallarning miqdori juda oz bo'lgani uchun cho'kindilarning hosil bo'lish tezligi juda pastdir. Abissal tekisliklarda 1000 yil davomida 1mm qalinlikda cho'kindi hosil bo'ladi.

Abissal tekisliklarda temir va marganes konkratsiyalari ko'p uchraydi.

2.8.5. Dengiz cheti fatsiyalari

Dengizning chekka qambarida cho'kindi to'planish jarayonini nazorat qiluvchi omillar. Dengizning chekka qismida cho'kindilar hosil bo'lish sharoitlari kontinentdan dengizga o'tish qismiga to'g'ri keladi. Shu sababli cho'kindi hosil bo'lishiga bir vaqtda quruqlik va

dengiz omillari ta'sir etadi. Ular iqlim, suvning sho'rligi, quruqlik relyefi va quruqlikdan olib kelinadigan materiallarning miqdoriga bog'liq. Dengizning chekka qismi barcha vaqt suvning anomal sho'rligi, kontinentdan olib kelinadigan bo'laklarning yuqori miqdori va cho'kindi hosil bo'lishi xususiyatlari bilan farq qiladi. Dengizning chekka qismida hosil bo'ladigan jinslar ikki fatsiyaga: laguna va deltaga bo'linadi.

Laguna fatsiyalari. Lagun dengizning bir qismi bo'lib, asosiy havzadan orollar tizmi va to'siq riflar bilan ajratiladi. Laguna bilan ochiq dengiz havzasi orasida gidrodinamik aloqa qiyinlashgan bo'ladi. Gumid iqlim mintaqalarida daryolar ko'p miqdorda suv olib kelgani uchun lagunaning suvi chuchuklashgan bo'ladi. Arid iqlim sharoitlarida daryo suvlarining kamligi va bug'lanishning yuqoriligi lagunaning sho'rflashuviga olib keladi.

O'ta sho'r lagunalar. Lagunaning bu turiga yotqiziqlarning to'planishi suv havzasida yuqori darajada sho'rlik va cho'kindi materiallarning quruqlikdan deyarli keltirilmasligi xos bo'ladi.

Sho'rlikning yuqori bo'lishi lagunadagi organizmlarning biotsenozini va to'planayotgan cho'kindilarning tarkibini belgilaydi. Sho'rlikning ortishi birinchi galda stenogalin shakldagi organizmlarning yo'qligi bilan xarakterlanadi. Masalan, Qora-bo'g'ozko'lda suvning sho'rligi 8,6% bo'lib, unda bir necha xil mikroorganizmlar va bakteriyalar yashaydi, xolos.

Sho'rlikning ortishi harakatchan komponentlarning cho'kmaga o'tishiga olib keladi. Avval dolomit, keyin gips va xloridli tuzlar hosil bo'ladi.

Alevrit va gil materiallari lagunaga asosan shamol yordamida olib kelinadi. Ular mavsumiy suvlar yordamida ham olib kinishi mumkin.

O'ta sho'r laguna yotqiziqlarining geologik kesmasiga dolomit, gips, xloridli tuzlar, alevrit va gil qatlamlarining almashinib yotishi xos bo'ladi.

Chuchuklashgan suvli laguna. Cho'kindilar suvning sho'rligi pasaygan va bo'lakli materiallarning kamroq yetib kelishi sharoitlarida hosil bo'ladi. Suv sho'rligining pasayishi lagunada organizmlarning rivojlanishiga ta'sir etadi. Chuchuklanish oshgan sari stenogalin shaklli organizmlar yo'qola boradi. Ularning sharoitlarga moslashgan ayrim turlari saqlanib qoladi, xolos. Bunda tur tarkibi kamayishiga qaramasdan son jihatdan ko'p bo'lib, tez rivojlanadi.

Lagunaga tashib keltiruvchi materiallar odatda gil yoki qum-alevritlardir. Chuchuklashgan suvli lagunalariga sapropelli illarning to'planishi xosdir. Lagunadagi va dengizdan o'tgan organizmlarning ko'plab qirilishi odatda lagunaning oltingugurt bilan zaharlanishiga olib keladi. Bunga sabab laguna va dengiz suvlarining o'zaro almashinishi to'xtaganligi hisoblanadi.

Chuchuklashgan va o'ta sho'r laguna cho'kindilari kontinent ichida joylashgan anomal sho'r suvli dengizda hosil bo'lgan cho'kindilarga o'xshash bo'ladi. Ayrim olimlar bunday havzanl *katta laguna* deb ataydi.

Delta fatsiyasi. Delta uchun suv sho'rligining pastroqligi, daryoning ko'p miqdorda bo'lakli materiallarni tashib keltirishi va asta-sekin dengiz qirg'oqbo'yi qismini to'ldirishi xosdir. Deltada dengiz va kontinental yotqiziqlarining kompleksi rivojlanadi. Ular murakkab ravishda cho'ziqlik bo'ylab bir-biri bilan almashinadi va ko'pincha linza holida uchraydi. Bu kompleks jinslari uchun o'zan oqimlarining tez o'zgarishi, ularning tugab ko'lga aylanishi, delta tekisliklarining botqoqlanishi, vaqti-vaqti bilan delta ustiga dengizning bostirib kirishi sharoitlarida cho'kindilar to'planishi xarakterlidir. Delta uchun bir qancha cho'kindilarning muayyan paragenezisi xosdir.

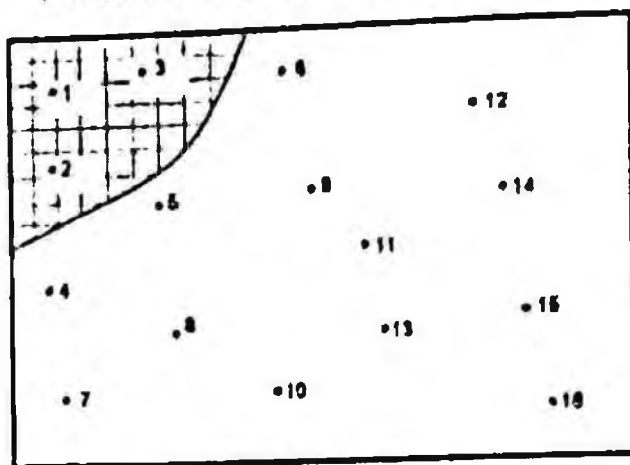
Ular quyidagilar sanaladi: tekislik daryolarining deltalarida gil va qum-alevritdan va tog' daryolari deltalarida dag'al cho'kindilardan tashkil topgan allyuviy; deltaning tekislik qismlarida ko'l-botqoqlik yotqiziqlari rivojlanadi; deltaning quruqlashgan qismlarida eol qumlari hosil bo'ladi; dengiz bostirib kelgan qismida dengiz cho'kindilari rivojlanadi.

Deltaning chekka qismlarida daryo oqizib keltirgan kolloidlardan alyuminiy, temir va marganes gidroksidlari cho'kmaga o'tadi. Bu yerda o'simliklar keng rivojlangan bo'lib, ular asosan quruqlikda o'sadigan turlardan tashkil topgan. Gumid iqlim sharoitida asosan torflar hosil bo'ladi.

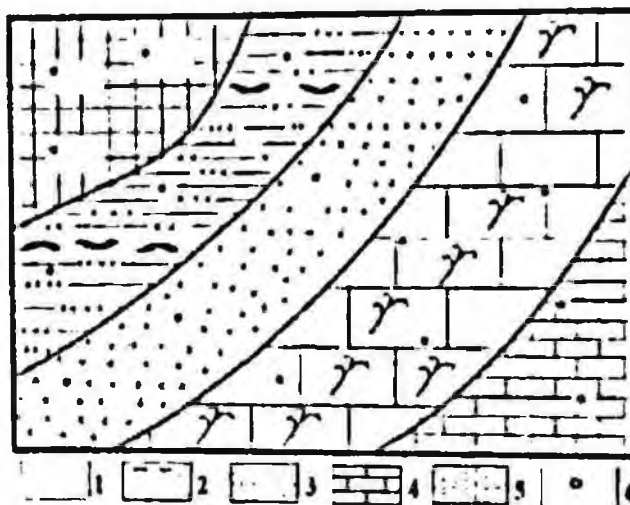
2.8.6. Fatsial tahlil bosqichlari

Fatsial tahlil o'rganilayotgan hududda muayyan stratigrafik gorizont ichida fatsiyalarning joylashish qonuniyatlarini o'rganishga qaratilgan. Ularni o'rganish ushbu gorizont yotqiziqlarining to'planishi davrida hukm surgan tabiiy-geografik muhitni va paleogeografik landshaftni qayta tiklash maqsadida olib boriladi.

Fatsial tahlil bir necha bosqichda olib boriladi:



171-rasm. Dalilily materiallar xaritasi. 1 - kuzatish nuqtalari, 2 - yangi yotqiziqlar yo'q (R.S.Bezborodov, 1989).



172-rasm. O'rganilayotgan gorizont jinslarining litologik tarkibi o'zgarishi xaritasi (R.S.Bezborodov, 1989). 1). 1-3 - yangi yotqiziqlar yo'q. 2). 4-5 - ko'mir qallamchalarga ega qum-gilli; 3). 7-9 - yaxshi saralangan oligomiktli qumtosh (ustritsalarning qalin devorli chig'anoqlari); 4). 11-13 - biogen-detrilli ohaktoshlar (pelitsipodalar, foraminiferalar va suvo'llari qoldiqlari); 5). 14-16 - mikrokristalli ohaktosh (foraminiferaning butun chig'anoqlari); 6). - kuzatish nuqtalari (R.S.Bezborodov, 1989).

1 - bosqich. Qo'yilgan vazifaga binoan fatsial tahlil qilinadigan stratigrafik gorizont tanlab olinadi. Uning ustki va ostki chegarasi batafsil o'rganiladi, iloji boricha paleontologik tomondan dalillanadi. Chunki fatsial tahlil natijasi stratigrafik gorizont hajmining to'g'ri aniqlanishiga bog'liq. Gorizont jinslari tekshirilayotgan hududda tub jinslarda yoki kemlarda o'rganiladi. Litologik ustun, kesmalarni taqqoslash sxemalari va daliliy materiallar xantasi tuziladi (171-rasm).

2 - bosqich. Yotqi-ziqlarning litologik va paleontologik xusu-siyatlari har tomonlama kuzatiladi. Jinsning strukturasi va teksturasi, mineral tarkibi, jinsda topilgan fauna va flora qoldiqlarining tarkibi aniqlanadi. Turli fatsiyalarni ajratish mezonini bo'lib xizmat qiluvchi litologik va paleontologik ko'rsatkichlarni o'rganishga alohida e'tibor beriladi. Namunalar laboratoriyalarda spektral, granulometrik va boshqa tomondan tahlil qilinadi.

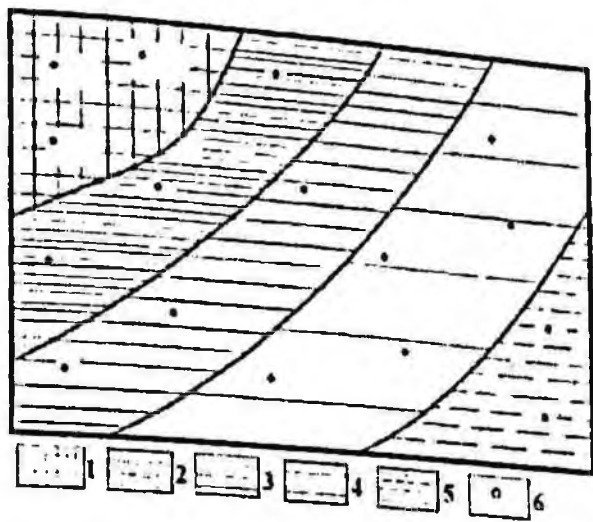
Ikkinchi bosqichda olib borilgan tekshirishlar natijasida turli xantalar tuziladi. Unda shartli belgilar yordamida jinslarning litologik tarkibi ko'rsatiladi. Olim oldiga qo'yilgan vazifaga va tahliliy ma'lumotlarga asoslanib litologik ko'rsatkichlarning maydon bo'ylab tarqalishini va o'zgarishini aks ettiruvchi har xil miqdoriy va litologik xantalar tuziladi (saralanish ko'efitsienti, qum va alevrit jinslarini tashkil qiluvchi bo'laklarning o'rtacha diametri, jinslardagi aksessor mineralarning tarkibi, miqdori va boshqalar) tuziladi (172-rasm).

3 - bosqich. Barcha materiallar tahlil qilinib, litologik va paleontologik mezonlar asosida o'rganilayotgan gorizont ichida fatsiyalar ajratiladi.

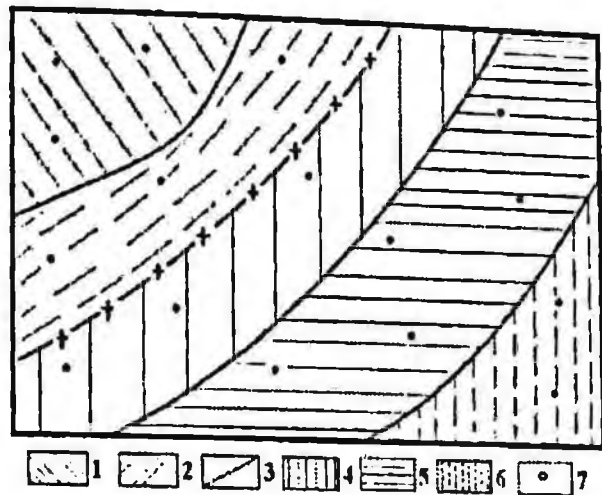
4 - bosqich. Gorizontning fatsiyalar xaritasi tuzilib, unda har xil fatsiya turlari rivojlangan maydonlar shartli belgilar yordamida ko'rsatiladi (173-rasm).

5 - bosqich. Paleogeografik xarita tuziladi (174-rasm). Unda muayyan turdagi fatsiyalarning tarqalishi asosida dengiz va quruqlik hududlari, dengiz havzasining qirg'oq chizig'i, chuqurligi, quruqlik relyefining xarakteri aks ettiriladi. Paleogeografik xarita tuzilayotganda o'rganilayotgan gorizont yotqiziqlari rivojlanmagan hudud xususiyatlarini ko'rsatish ancha qiyinchiliklar tug'diradi. Bu hududlar nurash maydoni bo'lishi, ayrim paytlarda ularning yotqiziqlari yuvilib ketgan bo'lishi mumkin. Bu masalani hal qilish uchun yotqiziqlar rivojlanmagan hudud yaqinrog'idagi fatsiyalarning tarqalish ketma-ketligi qonuniyatlari o'rganiladi. Bunday hududlar atrofida kontinental fatsiyalar rivojlangan bo'lib, unga yaqinlasha borgan sari bo'laklar yiriklasha boradi. Bu esa hudud cho'kindi to'planish davrida yuvilish maydoni bo'lganligidan dalolat beradi. Agar yotqiziqlar yo'q bo'lgan maydon dengiz fatsiyalarining orasida joylashgan bo'lsa, u holda bu yerda cho'kindilar yuvilib ketganligini bildiradi.

Jinslar litologik tarkibining o'zgarish xaritasi, fatsial va paleogeografik xaritalari, cho'kindi foydali qazilma konlarini bashorat qilish va qidirish xaritalarini tuzish katta ahamiyatga ega. Cho'kindi jinslar bilan neft, torf, ko'mir, gaz, tuz, olmos, oltin, kassiterit, temir, marganes, uran va boshqa foydali qazilma konlari bog'liq.



173-rasm. O'rganilayotgan gorizontning fatsiyalari xaritasi (R.S.Bezborodov, 1989). 1 - yangi yotqiziqlar yo'q; 2 - gumid iqlimli tekislik fatsiyasi; 3 - qirg'oqbo'yi fatsiyasi; 4 - sayozsuvli fatsiya; 5 - o'rta chuqurlik fatsiyasi. 6 - kuzatish nuqtalar.



174-rasm. O'rganilayotgan gorizont yotqiziqlari to'plangan vaqtining paleogeografik xaritasi (R.S.Bezborodov, 1989). 1 - quruqlik, 2 - botqoqlashgan qirg'oqbo'yi tekisligi, 3 - qirg'oq va dengiz chegarasi, 4 - dengizning litoral zonasi, 5 - chuqurligi 200 metrgacha bo'lgan dengiz shelfi, 6 - dengizning batial qismi (chuqurligi 200 metrdan ortiq). 7 - kuzatish nuqtalar.

Nazorat savollari

1. «Fatsiya» deb nimaga aytiladi? Fatsiyalarni o'rganish usullarini tushuntirib bering.
2. Fatsiyalar nimaga asosan tasniflanadi?
3. Dengiz fatsiyalarini ta'riflab bering.
4. Kontinental fatsiyalarni ta'riflab bering.
5. Dengizdan kontinentga o'tuvchi fatsiyalarni ta'riflab bering.
6. Fatsial tahlilning asosiy bosqichlarini tushuntirib bering.

2.9. Cho'kindi jinslar formatsiyalari

Muayyan makon va zamonda barqaror bo'lgan fatsiyalarning paragenetik majmuasi *formatsiya* deb ataladi. Formatsiyalar muayyan tektonik rejimda va iqlim sharoitlarida hosil bo'ladi. Tektonik rejimi bo'yicha formatsiyalar uchta: geosinklinal, oraliq va platforma formatsiyalarga bo'linadi.

Geosinklinal formatsiyalarga quyidagilar kiradi: gil-slanesli, flish, vulqonogen-kremenli, karbonatli, ko'mirli, molassali va boshqalar.

Oraliq formatsiyalar ko'mirli, qizil rangli molassali, laguna - tuzli va boshqalarga bo'linadi.

Platforma formatsiyalari kvars-qumli, glaukonit - fosfontli; karbonatli va boshqalarga bo'linadi.

Formatsiya fatsiyalarning paragenetik majmuasi bo'lib, unga muayyan tarkib xosdir. Formatsiyani fatsiyalar majmuasi sifatida quyidagi turlarga bo'lish mumkin:

kontinental formatsiyalar: arid, gumid va nival formatsiyalar;

oraliq formatsiyalar: laguna va delta formatsiyalar;

dengiz formatsiyalari: litoral, shelf, batial va abissal formatsiyalar.

Formatsiya tarkib bo'yicha quyidagi turlarga: karbonatli, terrigenli, tuzli, glaukonit - fosfontli, boksitli, vulqonogen - cho'kindili, temir - marganesli va boshqa formatsiyalarga bo'linadi.

Quyida keng rivojlangan ayrim formatsiyalarga to'xtalib o'tamiz.

Ko'mir formatsiyasi geosinklinal, oraliq qambarlarda (chekka va tog'oldi botiqlarida) va platformalarda shakllanadi. Uning tarkibida turli bo'lakli jinslar: sementlashmagan - shag'al, qum, alevrit, gillar, sementlashgan - konglomerat, gravelit, qumtosh, alevrolit, argillit.

Geosinklinal hududlarda muayyan miqdorda metamorfik jinslar uchraydi: gilli va aspidli slaneslar, alevrolitli slaneslar, qumtosh - kvarsitli va boshqalar uchraydi. Ko'mirli formatsiyaga kiruvchi bo'lakli jinslarda ayrim hollarda vulqonogen materiallar uchraydi (tuf, kul, tuffit va tufogen jinslar).

Mineral tarkibiga ko'ra ularni monominerali, oligomiktli va polimiktli jinslarga ajratish mumkin.

Kvarsli qum va qumtoshlar (asosan platforma ko'mirli formatsiyasida), kaolinitli va gidroslyudali gillar va alevrolitlar, kaolinit va gidroslyudali gillar, montmorillonit, gidroslyudali gillar va argillitlar, arkozli va grauvalkali qumtoshlar va qisman alevritli jinslar hamda poliminerali gillar va argillitlar keng tarqalgan.

Ko'mirli formatsiya uchun jinslarda organik moddalar, juda mayda dispersli ko'mir zarrachalari (gumusli binkmalar), bitumli moddalar xos bo'ladi. Jinslar tarkibida organik moddalarning mavjudligi ularning qora rangli bo'lishiga sababdir. Ko'mirli yotqiziqlarda turli konkretion hosilalar ko'p uchraydi (karbonatli, sulfid, kremnezyom konkretsiyalar va konkretion qattamchalar).

Ko'mirli formatsiyaning ko'pchilik jinslari cho'kindining differensiatsiyasi mahsulotlari bo'lgani uchun ular ko'proq saralangandir. Aralash jinslar kam uchraydi. Ular faqat tog'lar oraliqidagi botiqlarda rivojlangan ko'mir havzalarining delyuvial, prolyuvial yotqiziqlarida uchraydi. Ko'mirli formatsiyaning tarkibida bo'lakli jinslardan tashqari kimyoviy, organogen jinslar: ohaktoshlar, dolomitlar, kremnezyom jinslari, ko'mirli jinslar va ko'mir qatlamlari ham uchraydi.

Geosinklinal tog'oldi botiqlarining ko'mirli formatsiyasi qalin qattamli bo'lib, sementlashgan va metamorfizmga uchragan jinslardan tashkil topgan. Ularda ko'p miqdorda qalinligi katta bo'lmagan ko'mir qatlamlari uchraydi. Ko'mir yuqori darajada metamorfizmga uchragan toshko'mir va antratsitdan tashkil topgan.

Platformalarning ko'mirli formatsiyasi cho'kindilarining qalinligi uncha katta bo'lmayligi, sementlanmagan bo'shoq jinslarning borligi, qo'ng'ir ko'mir va monomineral tarkibli bo'lakli jinslarning borligi bilan farq qiladi.

Ko'mirli formatsiya jinslari fatsial tomondan uchta guruhga: kontinental (allyuvial, delyuvial va botqoqlik), oraliq (laguna, delta va lagunna - botqoq) va dengiz (asosan shelf) fatsiyalariga mos keladi.

Ko'mirli formatsiya uchun cho'kindi to'planishida takrorlanish xosdir. U geosinklinal havzalarda yaqqol ifodalangan bo'ladi. Yuqorida keltirilgan fatsiyalar kesmada bir-biri bilan qonuniy almashinadi. Fatsiyalarning ketma-ket kelishi kesmalarda va hududlarda kuzatiladi. Kontinental fatsiyalar oraliq fatsiyalar bilan o'rin almashinadi. Oraliq fatsiyalar esa o'z navbatida dengiz fatsiyalari bilan almashinadi. Kesmadagi fatsiyalarning yig'indisi *sedimentatsion sikl* deyiladi. Sedimentatsion siklning boshlanishi trangressiv fatsiyalarining regressiv fatsiyalari bilan almashinishidir. Sedimentatsion sikllar o'zaro fatsiyalar majmuasi va miqyosi bilan farq qiladi.

Birinchi belgi bo'yicha (ko'mir osti va usti fatsiyalari hisobga olinadi, ko'mir qatlami-siklning o'rtasi) regressiv fatsiyalar ajratiladi: laguna-ko'l, oqar ko'llar, dengiz-lagunali; bir xil lagunali va dengiz; trangressiv fatsiyalar: allyuvial-dengiz, laguna-dengiz fatsiyalari.

Sedimentatsion sikl miqyosi bo'yicha quyidagicha ajratiladi: elementar sikl, bitta ketma-ket keluvchi fatsiya yig'indisi (qalinligi bir necha o'n metr).

Mezosikl – sikllarning yig'indisi, regressiv va trangressiv fatsiyalardan iborat (qalinligi-o'nlar va yuzlarcha metr).

Makrosikl – mezosikllarning yig'indisi – regressiv va trangressiv fatsiyalardan iborat (qalinligi bir necha yuz metrlar, hajmi svitaga mos keladi).

Kesmada muayyan cho'kindilarning takrorlanishi yer po'stining tebranma harakati sababli yuzaga keladi. U maydonning umumiy cho'kishida sodir bo'ladi. Bunga misol qilib Kuzbassdagi yerunakov svitasi kesmasini keltirish mumkin.

Yuvilish jarayonidan keyin hududning cho'kishi va ko'tarilishi davomida cho'kindilarning hosil bo'lish tartibi: mayda donali qumtosh; argillit sho'rlangan suv faunasi bilan; argillit flora bilan; ko'mir; argillit flora bilan; alevrolit; qumtosh, o'rta yirik donali.

Ularning qalinligi 20-50 m ni tashkil etadi.

Molassa formatsiyasi baland tog'larning yemirilish davrida hosil bo'ladi. Ular tog'oldi yotqiziqlari bo'lib, yer yuzasida delyuvial, prolyuvial va allyuvial yotqiziqlaridan tashkil topgan va qisman suvosti tekisligi yotqiziqlarini o'z ichiga oladi. Yotqiziqlar asosan bo'lakli jinslardan tashkil topgan bo'lib, ularning ichida dag'al bo'lakli jinslar ko'proq uchraydi.

Bu formatsiya geotektonik siklning oxirida o'sayotgan yosh tog'larning yemirilish mahsuloti bo'lib, ko'p hollarda metamorfizmga uchramagan bo'ladi (alp geotektonik siki molassalari).

Molassaning tarkibida barcha turdagi bo'lakli jinslar: xarsanglar, shag'al, graviy, aralash donali qumlar, alevritlar, suglinkalar, supeslar, gillar, sementlashgan jinslardan xarsangli konglomeratlar, konglomeratlar, brekchiyalar, gravelitlar, qumtoshlar, alevrolitlar va argillitlar uchraydi.

Molassalarda bo'lakli jinslardan tashqari organogen va kimyoviy cho'kindilar: ohaktosh, rakushnyaklar va gips uchrashi mumkin.

Jinslarning rangi ko'pincha qo'ng'ir, qizg'ish, qizg'ish – qo'ng'ir, kamroq kulrang va yashil bo'ladi. Molassa bo'lakli jinslarning mineral tarkibi juda ham rang-barangdir. Odatda molassa yotqiziqlari ichida asosan polimineralli jinslar ko'proq, oligomiktli jinslar kamroq va monomineral jinslar undan ham kam uchraydi.

Molassalarda ritmiklik kuzatiladi. Ritmlar qalin bo'lib, odatda bir necha 10 metrgacha, ayrimlarda esa bir necha detsimetrlarni tashkil qiladi. Ular odatda to'g'ri, bir tomonlama siklning dag'al bo'lakli yotqiziqlaridan (konglomerat, brekchiya) iborat. Kesmada yuqoriga qarab donalarning o'lchami kichrayib borib, juda mayda pelitli cho'kindilar bilan yakunlanadi. Ritmning o'rta qismida ayrim hollarda karbonatli va sulfatli jinslar kuzatiladi. Ba'zan ritmning teskari tuzilishi, ya'ni – pastda juda mayda zarrali, yuqorida

esa dag'al donali yotqiziqlar kuzatiladi. Ritmik jinslar bilan birga noritmik molassa yotqiziqlar ham (konglomeratlar, alevrolitlar) uchraydi.

Nazorat savollari

1. Formatsiya terminini tushuntirib bering.
2. Formatsiya necha turga bo'linadi?

2.10. Paleogeografiya

Qadimiy geologik davming tabiiy-geografik muhitini tiklash bir tomondan juda kerakli, ammo mushkul vazifadir. *Tabiiy-geografik sharoitlar* deganda biz yer yuzasida quruqlik va suv havzasining tarqalish xususiyatlarini, quruqlik landshaftini va dengiz tubining relyefini, sedimentatsiya havzalarida cho'kindilarning to'planish sharoitlarini, nurash mahsulotlarining ko'chirilishini va ularning yotqizilishini tushunamiz. Cho'kindilarning to'planish sharoitlarini tiklash tadqiqotchidan daliliy materiallarni sinchiklab yig'ishni va ularni to'g'ri tahlil qilishni talab etadi.

Tadqiqotchilar oldida quyidagi vazifalar qo'yilgan bo'ladi:

1. Cho'kindilar yoki jinslar (bo'lakli, karbonatli, tuzli, ko'mirli va boshqa yotqiziqlar) xususiyatini aniqlash;
2. Singenetik va diagenetik mineral va konkretsiyalarning tarkibini aniqlash;
3. Tekstura va strukturalarni o'rganish, qatlamlarning xususiyatlarini, granulometrik tarkibini, to'lqin izlarini, qurish darzlarini va boshqalarni kuzatish;
4. Fauna va floraning tarkibini, yashash sharoitlarini va ko'milish jarayonini aniqlash.

Yig'ilgan materiallarni sinchiklab o'rganish va ularning hosil bo'lish sharoitlari aniq bo'lgan hozirgi cho'kindilar bilan taqqoslash, qadimiy jinslarning hosil bo'lish sharoitlarini tiklashga va paleofatsial xarita tuzishga yordam beradi.

Paleogeografik rekonstruksiyaning binnchi bosqichi cho'kindi to'planish sharoitlarini tiklashdir. Fatsial xaritalar dengiz va quruqlik maydonini, qirg'oq chizig'ining holatini tiklaydi. Cho'kindilar tarkibi va paleontologik materiallar iqlimni aniqlashda yordam beradi. Masalan, karbonatli jinslarda jins hosil qiluvchi qatlamlar turkumining mavjudligi ularning muayyan dengiz sharoitlarida va iqlimda hosil bo'lganligini bildiradi. Lateritli va ko'mirli cho'kindi issiq iqlim, namgarchilik ko'p bo'lgan kontinental sharoitlarni aks ettiradi.

Jinslar hosil bo'lish vaqtidagi paleogeografik muhitni tiklash uchun yana quyidagi tadqiqot ishlarini olib borish kerak:

- allotigen minerallarning tarkibini, ularning mineral majmualarini aniqlash lozim hamda nurashga chidamli va chidamsiz minerallar tarkibini o'rganish;
- chidamsiz minerallarning nurash darajasini o'rganish;
- cho'kindi jinslarning va nurash qoplamasidagi gilli minerallarning tarkibini o'rganish;
- bo'lakli materiallar nurash manbai bo'lgan qadimiy jinslarning petrografik va mineral tarkibini o'rganish.

Yig'ilgan materiallarni to'g'ri tahlil qilish uchun iqlim va relyefning allotigen minerallarga va autigen minerallarning hosil bo'lishiga ta'sirini o'rganish lozim.

Bo'lakli minerallarning saqlanishiga iqlim va relyefning ta'siri.

Cho'kindilarning granulometrik tarkibiga iqlim va relyef ta'sir ko'rsatadi. Baland tog'li relyefda hosil bo'lgan cho'kindilar asosan yirik bo'laklardan (xarsang, shag'al) tashkil topgan bo'ladi. Past tog'larda va tepaliklardagi cho'kindilar tarkibida shag'al, sheben, qumlar bo'ladi. Tekislik relyef sharoitlarida esa qumli, alevritli va gilli cho'kindilar to'planadi. Shuni aytish lozimki, mutlaq balandlikka nisbatan, nisbiy balandlik katta ahamiyatga ega. Bunda cho'kindilarning umumiy miqdori emas, balki ularning mavsumiy tarqalishi va cho'kindilarning xususiyatlari katta ahamiyatga ega.

Iqlim va hududning relyefi cho'kindi jinslardagi minerallarning saqlanishiga va tarqalishiga ta'sir ko'rsatadi. Buni hozirgi cho'kindilarda yaqqol kuzatish mumkin. Kimyoviy tomondan barqaror va sust barqaror bo'lgan minerallar ko'p miqdorda arid yoki nival iqlimli mintaqalarda va baland tog' cho'kindilarida to'planadi. Tekislikning aynan shunday sharoitlarida esa barqaror minerallar kam to'planadi. Kimyoviy nurash jarayoni keng rivojlangan tropik, subtropik iqlim va tekislik relyefida hozirgi paytda hosil bo'lgan cho'kindilar orasida kimyoviy nurashga chidamsiz bo'lgan minerallar uchramaydi.

Masalan, Qizil dengizning cho'kindilarida ko'p miqdorda o'zgarmagan dala shpatlari, biotit (80% gacha), shox aldamchisi, olivin va boshqalar bor. Misrning sharqiy sahrosida hozirgi paytda hosil bo'lgan cho'kindilar orasida o'zgarmagan dala shpatlari va ferromagnezial minerallarning miqdori 75% gacha yetadi. Angliyaning muz yotqiziqlarida esa – 80%. Aynan shunday minerallar qadimiy jinslarda ham uchraydi. O'rta Osiyo cho'llarida qumlar arkoz tarkibli bo'lib, dala shpatlari yaxshi saqlangan (N.V. Logvinenko, 1984). Angliyaning yura yotqiziqlaridagi qizil qumtoshda, Hindistonda sivalik seriyasida o'zgarmagan dala shpatlari aniqlangan. Podmoskovye botiqligidagi verey qumlarida o'zgarmagan dala shpatlari va biotit uchraydi (Shvetsov, 1937).

Ko'pchilik olimlarning fikricha, cho'kindilarda barqaror minerallarning mavjudligi cho'kindi hosil bo'layotgan paytda arid yoki muzlik iqlimi hukmronlik qilganini bildiradi. Minerallarda iqlimning xususiyati, saqlanish yoki nurash darajasi o'z aksini topgan. Arid va muzlik iqlim sharoitlarida kimyoviy nurash darajasi past bo'lib, minerallarning saqlanish darajasi yuqori. Gumid iqlim sharoitlarida esa kimyoviy nurash darajasi yuqori bo'lgani sababli minerallarning saqlanish darajasi pastdir.

Nurash darajasini barcha minerallarda ham o'rganish mumkin. Lekin u dala shpatlarida yaxshi kuzatiladi. Nuragan minerallarni boshqa cho'kindi jinslardan olinmaganligiga, uning diagenез va keyingi jarayonlarda o'zgarmaganligiga ishonch hosil qilganda dala shpatlarining nurash darajasiga qarab qadimda cho'kindi hosil bo'lgan davrning iqlimini aniqlash mumkin (Logvinenko, 1984).

Gilli minerallar iqlim mezon. Hozirgi paytda nurash qoplamalari va tuproqdagi gil minerallari iqlimning yaxshi mezonidir. Granitlarning nurash qoplamalarida quyidagi gil minerallarining majmuasi uchraydi (Sedletskiy, 1948): Kola yarim orolida – kvars, gidroslyuda, kaolinit (kam miqdorda); Janubiy O'rolda – kvars, kaolinit, gidromuskovit; Qrimda montmorillonit, illit; O'zbekistonda – illit; Hindistonda – galluazit, gidrargillit.

Tuproqlarda quyidagi gil minerallarining majmuasi aniqlangan: bo'z tuproqda – illit; qo'ng'ir tuproqda – montmorillonit, illit, siderit; Qoraqumda – montmorillonit, illit; Shimolning mo'tadil mintaqasidagi bo'z tuproqda – kvars, gidroslyuda, kaolinit, nontronit; subtropikning bo'z tuprog'ida – kvars, galluazit, nontronit, gidrargillit; sariq tuproqda – galluazit, gidrogyotit, nontronit, kaolinit; qizil tuproqda – galluazit, gematit, gidrogyotit, gidrogematit; lateritda – metagalluazit, gibbsit; Eritrey va Hindistonning qora tuprog'ida – montmorillonit, seritsit, galluazit; Eritrey, Estoniya va Hindistonning qizil gilida – galluazit, gidrogyotit, gidrogematit, gematit, gyotit, byomit, montmorillonit (kam miqdorda). N.M. Straxov va M.A. Rateyevlar olib borgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, hozirgi dengiz cho'kindilarida gilli minerallar asosan allotigen minerallardan iborat bo'lib, faqat tuproqning va jinsning nurash qoplamasining emas, balki qirg'oqbo'yi jinslarni ham aks ettiradi. Shunday qilib, hozirgi dengiz cho'kindilaridagi gil minerallari hozirgi iqlimning qisman mahsulidir. Qadimiy cho'kindi jinslardagi gil minerallari diagenез va katagenез davomida ancha o'zgarishga uchragan. Ayrim hollarda ular to'liq diagenез va katagenез bosqichlarida hosil bo'ladi. Demak, ulardan cho'kindi jinslarning hosil bo'lish sharoitlarini aniqlash uchun foydalanish mumkin. Qadimiy iqlim sharoitlarini tiklash uchun ularni sinchiklab o'rganish lozim.

Arid va nival iqlimlarda nurashga chidamsiz minerallar, gumid iqlimda esa nurashga chidamli minerallar to'planadi deb hisoblash mumkin. Tog'li relyef arid va muzlik iqlim bilan

birgalikda nurashga bardosh bera olmaydigan minerallarning to'planishini tezlashtiradi. Tog'li relyef va gumid iqlim birgalikda iqlim ta'sirini kamaytiradi. Ya'ni bu sharoitlarda nurashga chidamsiz va chidamsizroq minerallar qisman to'planishi mumkin. Ayrim hollarda relyef, iqlim ta'sirini ancha kamaytiradi. Bunga misol qilib Meksikadagi paleogen, neogen va to'rtlamchi davrlarida hosil bo'lgan arkozlarni keltirish mumkin.

Agarda, arid va muzlik iqlim bo'lakli (qumtosh, alevrit) jinslarining chidamsiz minerallar to'planish jarayoniga bir xil ta'sir etsa, gilli minerallarga nisbatan butunlay boshqacha ta'sir etadi. Nival iqlim sharoitlarida - gidroslyuda, qisman kaolinit, arid iqlim sharoitlarida - montmorillonit, illit, seritsit va xlorit hosil bo'ladi.

Gumid iqlim nurashga chidamli minerallarning to'planishiga, chidamsiz minerallarning nurashiga olib keladi. Shunday qilib, gumid iqlimning o'rtacha namgarchilik mintaqasi sharoitlarda gidroslyuda, kaolinit, nontronit, montmorillonit; gumid iqlimning subtropik va tropik mintaqalarda montmorillonit, sentisit, kaolinit, galluazit, gidrogyotit, gyoit, gidrogematit, gumid - musson iqlimining tropik va subtropik mintaqalarda metagalluazit, gibbsit, galluazit, gidrogyotit, gidrogematit, gyoit, gematit, byomit hosil bo'ladi.

Bo'laklarni ko'chirish usulini va yo'lini ta'minlovchi hududni aniqlash. Ko'chirish usuli va ko'chirilish yo'li haqida bo'laklarning dumaloqlanish darajasi, o'lchami, materiallarning umumiy differentsiatsiyasi, qiya qat-qatlarning nishabligi, cho'zinchoq organik qoldiqlarining mo'ljallanishiga qarab fikr yuritish mumkin.

Yaxshi saralangan va silliqlangan donalar dengiz yotqiziqlarida kuzatiladi. Eng yaxshi saralanish eol qumlariga xosdir. Delyuvial yotqiziqalarda bo'laklar yaxshi saralanmagan va silliqlanmagan bo'ladi.

Oziqlantiruvchi hududning xususiyati to'g'risida sedimentatsion havza jinslarining mineral tarkibini, turli fatsiyalarini, dengiz qirg'oqbo'yi va kontinental jinslarning tarqalishini hamda qadimiy massivlarning mineral va petrografik tarkibini o'rganish asosida fikr yuritish mumkin. Sedimentatsion havzadagi karbonatli va bo'lakli jinslarning tarqalishini o'rganib, qirg'oq chizig'ining holati to'g'risida fikr yuritish, oziqlantiruvchi hududni aniqlash mumkin. Quruqlikka yaqinlashgan sari karbonatli va gilli jinslar ulushi kamayib, qum va dag'al materiallar salmog'i ortib boradi, mo'ljallangan teksturalar paydo bo'ladi (suv oqimlarining izi, bo'laklarning mo'ljallanib yotishi va boshqalar).

Sedimentatsion havzada to'plangan jinslarning mineral tarkibini o'rganish oziqlantiruvchi hududning petrofondi to'g'risida qimmatli material beradi. Bu to'g'rida sedimentatsiya hududida tarqalgan shag'al, sheben, gravelitlarning tarkibini o'rganib ko'p ma'lumotlar olish mumkin.

Nazorat savollari

1. Paleogeografiya terminini tushutirib bering.
2. Tadqiqotchilar oldiga qanday vazifalar qo'yiladi?
3. Iqlimning minerallar hosil bo'lishiga qanday ta'siri bor?

2.11. Cho'kindi hosil bo'lishining umumiy qonuniyatlari va evolyutsion rivojlanish tarixi

Cho'kindi hosil bo'lishining umumiy qonuniyatlari, cho'kindi jarayonining davriy xarakterga egaligi, cho'kindi to'planishning evolyutsion tarixi Yerning tashqi geosferalari evolyutsiyasining aksi ekanligi olimlar e'tiborini o'zigi jalb etgan. V.I.Vernadskiy, L.V.Pustovalov, N.M.Straxov, A.P.Vinogradov, A.B.Ronov, V.E.Xain, P.P.Timofeyev, V.N.Xolodov, N.V.Xvorova va boshqalar tomonidan Yerda cho'kindi va cho'kindi jinslarining hosil bo'lish jarayoni turli nuqtayi nazardan o'rganilgan.

L.V.Pustovalov (1940) cho'kindi moddalar differensiatsiyasi nazariyasini yaratgan. L.V.Pustovalov, A.P.Vinogradov, A.B.Ronov va boshqa olimlar Yerda cho'kindi hosil bo'lish jarayonining davriyligini e'tirof etishgan.

L.V.Pustovalov geologik kesmalarda ayrim tog' jinslarining ko'proq takrorlanishini tektonik sikllar bilan bog'laydi. Uning fikricha «tektonik sikl tog' hosil bo'lish jarayoni bilan tugallanadi».

Baland yosh tog'larning jadal nurashi natijasida cho'kindi hosil bo'lish arenalariga ko'p miqdorda bo'lakli materiallar keltiriladi. Tog' tizmalarida denudatsiya va peneplinizatsiya jarayonlarining rivojlanishi davomida cho'kindilar to'planish arenasiga bo'lakli materiallar kelishi susayib boradi. Uning o'rniga ko'p miqdorda kimyoviy differensiatsiya mahsulotlari olib kelinadi. Sikl yangi tog' hosil bo'lish bilan yana boshlanadi.

A.P.Vinogradov va A.B.Ronovlar Rus platformasi cho'kindi yotqiziqlarning litologiyasi va geokimyosi bo'yicha ma'lumotlarni tahlil qilib va umumlashtirib shunday xulosaga keladilar: cho'kindi to'planish gersin va alp geotektonik sikllarining boshlanishida va oxirida ikki marta maksimumga yetgan. Karbonatli jinslarining maksimumi sikllarning o'rtasiga to'g'ri keladi. Bunday davriylik cho'kindi to'planishi va tektogenez orasida muayyan bog'liqlik borligini ko'rsatadi.

Cho'kindi yotqiziqlar kesmasida u yoki bu jinslarning (qumtosh, ohaktosh, dolomit, tuzlar va boshqalar) davriy takrorlanishi cho'kish jarayonidagi oddiy mexanik takrorlanish emas. Bunday sikliylik sedimentogeneznining barcha sharoitlarida takrorlanmas evolyutsiya jarayonida yer po'stining rivojlanishi, gidrosfera va atmosfera bilan bog'langan holda sodir bo'ladi. U takrorlanayotgan cho'kindi qatlamlaridagi jinslarning o'zgarish xarakterida aks ettiriladi. Bu A.P.Vinogradov, A.B.Ronov, V.E.Xain, P.P.Timofeyev, V.N.Xolodov va boshqa olimlarning ishlarida asoslangan. A.P.Vinogradov, A.B.Ronov Rus platformasida tokembriydan to'rtlamchi davrgacha to'plangan yotqiziqlardagi gilli jinslarning tarkibida muntazam ravishda kaliy miqdori kamayib, natriy miqdori esa oshib borishini ko'rsatdilar. Bunga yaqqol misol qilib karbonatli jinslar tarkibining evolyutsiyasini keltirish mumkin. Tokembriy va paleozoyda dolomit va dolomitlashgan ohaktoshlar rivojlangan. Mezozoy va kaynozoy eralarida asosan ohaktoshlar to'plangan bo'lib, dolomitlar miqdori esa kamayib borgan. Cho'kindi hosil bo'lishining evolyutsiyasiga yana misol qilib djespelitlarning arxei va proterozoy dengizlarida cho'kmaga o'tganligi, fanerozoyda butunlay hosil bo'lmaganligi va ular oolitli temir ma'danlari bilan almashganligini keltirish mumkin.

N.M.Straxov birinchilardan bo'lib cho'kindi hosil bo'lish muhitining o'zgarishini geologik tarixning o'zgarishi bilan bog'lashga urinib ko'rdi. Cho'kindi to'planish evolyutsiyasini gidrosfera va atmosferada kechgan o'zgarishlar bilan chambarchas bog'liqligini ko'rsatdi. Shu sababli Yer gidrosferasi va atmosferasining rivojlanishi cho'kindi to'planish jarayonining rivojlanishi uchun asos yaratilgan. N.M. Straxov Yerning geologik tarixida gidrosferaning, atmosferani va cho'kindi hosil bo'lishini to'rtta rivojlanish bosqichi bo'ladi. Bular azoy, arxeozoy, proterozoy va fanerozoy bosqichlaridir degan.

Azoy bosqichi bundan 5,0-4,75 mlrd. yil oldin kechgan. Bu bosqichda tashqi geosferalarning va litogeneznining rivojlanish tarixi bo'yicha ma'lumotlar yo'q. Ular to'g'risidagi tushunchalar boshqa sayyoralar to'g'risidagi fizik, kimyoviy ma'lumotlar va sayyorashunoslikning boshqa sayyora atmosferasi to'g'risidagi ma'lumotlariga asoslangan, masalan, Veneraning atmosferasiga o'xshash.

Yer mantiyasining degazatsiyalanishi jarayonida undan suv bug'i - H_2O hamda uchuvchan komponentlar HCl , HF , $B(OH)_3$, CO_2 , NH_3 , CH_4 va boshqalar ajralib chiqqan. Suvning kondensatsiyalanishi gidrosferaning shakllanishiga olib kelgan. Uchuvchi gazlar Yer atmosferasi tuzilishining asosini tashkil etgan. Dastlab gidrosferaning va atmosferaning hajmi oz bo'lgan. Ular geologik rivojlanish jarayonida asta-sekin ortib borgan. Dastlabki okeanning kimyoviy tarkibi hozirgi zamonnikidan keskin farq qilgan. Gidrosfera muhitida

pH 1-2 ga yaqin bo'lib, HCl, HF, H_3BO_3 , SiO_2 entmalari konsentratsiyasidan tashkil topgan. Suvda H_2S , CH_4 , NH_3 , CO_2 va boshqa gazlar erigan holda mavjud bo'lgan.

Azoy bosqichida gidrosferaning rivojlanish jarayoni kuchli kislotalarning vodorodi bilan bog'liq bo'lgan. Dastlab atmosfera kislotalari litosfera silikatli jinslarining vorodoriga munosabati va atmosferadagi CO_2 ta'siri natijasida jinslarning nurashidan hosil bo'lgan karbonatlarni neytrallashtirish iborat bo'lgan. Natijada birlamchi okean suvi asta-sekin karbonatsiz xlorid turkumidagi suvga aylana boshlagan. Karbonatlar kuchli kislotalar ta'sirida parchalanib, atmosferaga SO_2 chiqara boshlagan. Atmosferaning evolyutsiyasi shundan iborat bo'lganki, suvning fotodissotsiatsiyalanishi natijasida ajralib chiqqan kislorod NH_3 ni erkin azot va suvgacha oksidlagan. CH_4 , H_2S va boshqalar ham oksidlangan. Natijada atmosferada azot miqdori ortib borgan.

Bu vaqtlarda litogeneznining vulqonogen – cho'kindi turi hukmronlik qilgan. Vulqon kuli va ma'lum miqdorda birlamchi jinslarning kimyoviy nurash mahsulotlari hisobiga bo'shoq materiallar to'plana boshlagan. Shubhasiz kremnezyom, xloridlar, Al, Fe, Mn hamda ularning floridlari hosil bo'lgan. Cho'kindilar orasida karbonatlar, Ca va Mg sulfatlari bo'lmagan.

Arxeozoy bosqichi bundan 4,75-3 mlrd. yil oldin kechgan. Uning boshlanishi taxminan olingan. Oxiri esa, N.M.Straxovning fikricha, fotosintez boshlanishi bilan, ya'ni 2,5-3 mlrd. yil oldin tugagan. Bu bosqichga dalil sifatida tog' jinslarini, masalan, Kola yarim orolidagi va Dnepr bo'yidagi migmatitlangan gneyslarni va amfibolitlarni ko'rsatish mumkin. Ular yuqori darajada metamorfizmga uchragan bo'lakli yotqiziqlar bo'lib, minimal yoshi 3-3,4 mlrd. yilni tashkil etadi.

Arxeozoy bosqichida Yer po'sti geosinklinal va platformalarga ajralganligi ehtimoldan xoli emas. Oy krateri turidagi relyef vaqtlar o'tishi bilan Yer turidagi relyef bilan almashina boshlagan. Atmosferadagi CO_2 matenkardagi jinslarning kimyoviy nurashi natijasida ajralib chiqqan. Karbonatlar hisobiga gidrosferaning tarkibi o'zgarib boshlagan hamda suv havzalariga bo'lakli materiallar keltirilgan. Okeanlarga matenkdan ko'p miqdorda Na, K, Ca, Mg, Fe, Mn va boshqa elementlar karbonatlarining keltirilishi kuchli kislotalarning tugashiga olib kelgan va karbonatli tuzlarning cho'kish uchun sharoitlar yaratilgan.

Bu bosqichning muhim hodisasi gidrosferada bakteriya va bakteriyasimon avtotrof organizmlar ko'rinishida organik hayot paydo bo'lishidir. Atmosferada azot va SO_2 miqdori yana ham ko'payib boshlagan. Erkin kislorod atmosferada juda ham oz bo'lgan.

Platformalarning paydo bo'lishi bilan arxeozoy bosqichida, N.M.Straxovning fikricha, litogenez gumid, arid, muzlik va vulqonogen-cho'kindi turlariga ajrala boshlagan. Cho'kindi hosil bo'lishining muhim xususiyati – karbonatlar sedimentatsiyasining paydo bo'lishi va rivojlanishidir. Karbonatli jinslarning asosiy turi dolomit bo'lib, u kimyoviy yo'l bilan cho'kmaga tushgan. Okean va ochiq dengizlarda kremnezyom, temir va marganeslar ko'p miqdorda djespelit shaklida kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lishi uchun sharoitlar yaratilgan. Temir minerallaridan siderit va leptoxlorit cho'kmaga tusha boshlagan. Okean suvlarida pH qiymatining ortishi bilan gil minerallarining (gidroslyuda, montmorillonit) hosil bo'lish imkoniyati paydo bo'ladi. Arxeozoy cho'kindilari orasida organizmlarning juda kam rivojlanganligi uchun organik moddalarning to'plami uchramaydi.

Proterozoy bosqichi bundan – 3,0-0,5 mlrd. yil oldin kechgan bo'lib, bu yoshdagi cho'kindi jinslar yetarli darajada o'rganilgan. Ularni o'rganish gidrosfera, atmosfera va litogeneznining rivojlanishini tasavvur qilishga yordam beradi. Bu bosqichning boshlanishida hosil bo'lgan (Krivoy Rogdagi djespelit yoshi 2100-2850 mln. yil) jinslar g'oyat kuchli metamorfizmga uchragan bo'lib, bosqichning oxirlarida hosil bo'lgan rifey va vend yotqiziqlarida esa metamorfizm darajasi pastroq.

Yer po'stining yaxshi rivojlangan sial qatlami hosil bo'lib, unda platforma va geosinklinal hududlar aniq ajralgan. Litosfera hajmining ortishi natijasida nisbatan qari jinslar metamorfizmga uchray boshlaydi va cho'kindi minerallar tarkibidagi suvlar va CO_2 siqib

chiqariladi. Shunday qilib, litogenez jarayoniga, yuvenil suvlardan tashqari, gidrosfera va atmosferaga metamorfik suv ham jalb qilina boshladi.

Yerning janubiy yarim sharida Gondvana platformasi shakllana boshlagan (Janubiy Amerikaning bir qismi, Afrikaning katta qismi, Hindiston, Avstraliyaning katta qismi). Shimoliy yarim sharda Shimoliy Amerika, Rus, Sibir va Xitoy platformalarining yadrosi hosil bo'lgan. Ularning orasida geosinklinalar paydo bo'lib, litogenezning barcha turlari aniq shakllana boshlagan. Muz litogenezining yotqiziqlari (Shimoliy Amerikada turon muz bosishi davrida, rifey – ekvatorial Afrikada) hosil bo'la boshlagan. Vulqonogen – cho'kindi litogenez turining ustuvorligi susaya boshlagan. Gumid, arid va muzlik litogenez turlari esa ko'proq rivojlangan.

Proterozoy bosqichining boshlanishida fotosintezning hosil bo'lishi muhim hodisadir. Organik dunyo hayvonlarga va o'simliklarga ajrala boshlagan. Bu hodisa yashil suvo'tlari qoldiqlarining dolomitlarda mavjudligi bilan tasdiqlandi. Ularning yoshi 2,7 mlrd. yil atrofida.

Fotosintezning rivojlanishi erkin kislorod manbaining hosil bo'lishiga olib kelgan. Fotosintez qiluvchi organizmlarning ko'payishi bilan atmosferada kislorodning miqdori ortib borgan. Proterozoy bosqichining oxiriga kelib atmosfera tarkibi azot, kislorod va CO_2 dan tashkil topgan. Bu o'z navbatida turli organizmlarning gurkirab rivojlanishini ta'minlagan.

Atmosferada erkin kislorodning paydo bo'lishi va CO_2 miqdorining kamayishi bilan okean suvlari oksidlash xususiyatiga ega bo'lgan va pH ko'rsatkichi neytral muhitga yaqinlashgan. Oltingugurt va vodorod sulfidi C_2 ta'sirida sulfatlarga oksidlangan. Natijada gidrosfera tuz tarkibi xlorid-karbonatli xlorid-karbonatli-sulfatli aylangan, pH ko'rsatkichi 7,0 ga yaqinlashgan. pH qiymati ortishi bilan ko'pgina elementlar, ayniqsa Al, Fe, Mn, og'ir metallar Co, Ni, Cr va boshqalarning kimyoviy harakatchanligi keskin susayadi. Bu komponentlar eritma shaklida kamroq ko'chirilib, ko'proq kolloid, subkolloid tizimini hosil qilgan. Kislorodli muhitda Al, Fe, Mn va boshqa elementlar gidroksid holida ko'chirilib, cho'kmaga tushgan. Shunday qilib, autigen minerallar ikki bosqichda hosil bo'lgan. Ular oksid shaklida cho'kmaga tushib, keyinchalik diagenet jarayonida siderit, pirit va boshqalarga aylangan. Suv havzalarining markaziy qismida hosil bo'layotgan djespelitlarning o'rniga sohilbo'yi qismida oolitli temir ma'danlari to'plangan. Al, Fe, va Mn kimyoviy harakatchanligining susayishi tufayli ma'danlashuv jarayoni qirg'oq tomon siljigan.

Havzalarining sohilbo'yi qismida glaukonit va fosforitlar hosil bo'lgan. Proterozoy bosqichining ikkinchi yarmida gumid iqlim sharoitlarida kimyoviy yo'l bilan dolomitlarning hosil bo'lishi tugab, uning o'rniga ohaktoshlar to'plangan. Proterozoy – rifeyda ko'k-yashil suvo'tlari – stromatolitlar rivojlangan. Proterozoyning oxiriga borib biomassa ko'payib, cho'kindi jinslar komponentlaridan biriga aylanadi. Ayrim joylarda organik moddalar to'plana boshlaydi. Keyinchalik ular metamorfizmga uchrab shungitga (yuqori sifatli ko'mirga) aylangan. Rus platformasidagi kaolinitli nurash qoplamasi rifeyda hosil bo'lgan.

Fanerozoy bosqichi—0,5 dan 0 mld. yilgacha. Bu bosqichda gidrosfera va litogenezning rivojlanish xususiyatlari cho'kindi jinslarda o'z aksini topdi. Bu jinslardagi belgilarga qarab jins hosil bo'lgan jarayonlarni ishonchli qayta tiklashga imkon beradi. Kontinent hududining kengayganligi litogenezning barcha turlari rivojlanishiga va ularning yaqqol ajralishiga imkon bergan.

Fanerozoy bosqichining tarixida eng muhim hodisalardan biri bo'lib tirik jonzodlarning paydo bo'lishi hisoblanadi. Paleozoyning boshlanish davrida organizmlar quruqlikni egallay boshlagan va organizmlarning umumiy biomassasi kamida ikki marta oshgan. Gidrosferada ham organizmlar tez rivojlangan. N.M.Straxovning fikricha, qisqa vaqt ichida organizmlar 3-3,5 marta ortgan. Organizmlar tomonidan metabolism jarayonida turli birikmalar (O_2 , CaCO_3 , MgCO_3 , P va boshqalar) ko'p miqdorda sarflangan. Ular gidrosfera va atmosfera geokimyosiga ta'sirini anchagina oshirgan. Shunday qilib ular

hozirgi tarkibiga yaqinlashgan. Gidrosfera suvi xlorid-karbonatli-sulfatli xlorid-sulfatli tarkibga aylangan. Bu erigan karbonatlar miqdorining keskin kamayishi bilan bog'liq. Yirik kontinentlar orasida suv havzalari paydo bo'lgan. Bu o'z navbatida quyi kembriydan boshlab evapontlar hosil bo'lishi jarayonining rivojlanishiga olib kelgan. Gidrosferadagi erigan tuzlar ko'p miqdorda cho'kmaga o'tgan. Ularning cho'kmaga o'tishi hisobiga gidrosferadagi tuzlarning miqdori doimo o'zganib turgan.

Kislorod miqdorining atmosferada keskin ko'payishi, pH qiymatining quruqlikdagi va okeandagi suvlarda o'tishi Fe, Mn, P, V, Co, Cr, Ni, Cu va boshqa elementlarning geokimyoviy harakatchanligini yana ham susaytirgan. Natijada ma'danlashuv jarayoni fanerozoyniing gumid va arid litogenezi (N.M. Straxov) kontinentlar maydonida juda susayib ketgan. Biosferaning keng rivojlanishi jinslarda tarqoq organik moddalarning ko'p miqdorda to'planishiga va mustaqil organogen jinslarning hosil bo'lishiga olib kelgan. Dengizlarda yonuvchi slanetslar, quruqliklarda esa ko'mirlar hosil bo'lgan.

Dengiz suvlarida erigan karbonatlarning kamayishi oldingi bosqichdayoq gumid iqlim sharoitlarida kimyoviy dolomit hosil bo'lishining tugashiga olib kelgan edi. Qurg'oqchilik qambarlandagi suv havzalarda ko'p miqdorda kimyoviy dolomit cho'kmaga o'ta boshlagan. Gumid sharoitlarida karbonatlarning to'planishi faqat ohakli tarkibda bo'lib, dengiz suvidan CaCO_3 biogen yo'l bilan cho'kmaga o'tgan. Umurtqali organizmlarning keng rivojlanishi biogen ohaktoshlarning ko'p miqdorda to'planishiga sababchi bo'lgan. Xuddi shunday hodisa (N.M. Straxov) SiO_2 rivojlanishida ham kuzatilgan. Suvlardan SiO_2 ning ajralib chiqishi biogen yo'l bilan amalga oshgan. Dengiz suvida pH qiymatining ortishi fosforitlarning cho'kishiga qulay sharoitlar yaratgan. Aksincha pH qiymatini quruqlikdagi va dengizlardagi suvlarda o'tishi Al, Fe, Mn ning kimyoviy harakatchanligini susaytirdi. U o'z navbatida fanerozoyni davomida ma'dan hosil bo'lish jarayonini susaytirgan.

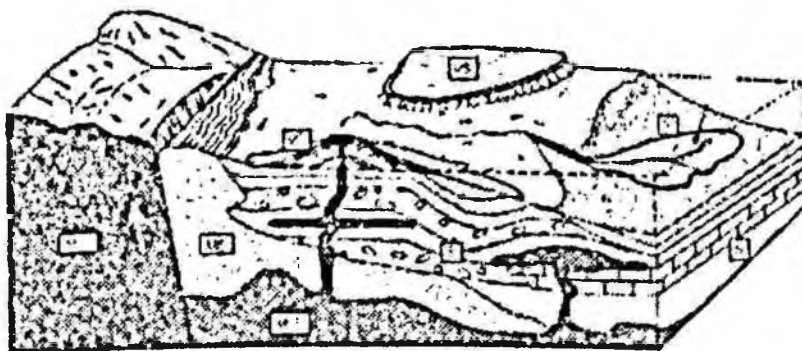
Nazorat savollari

1. Cho'kindi hosil bo'lish jarayonini qanday tushunasiz?
2. Yerda cho'kindi hosil bo'lish jarayoni evolyutsiyasi tarixini N.M. Straxov nechta bosqichga bo'lgan? Ular qancha vaqt davom etgan?
3. Yerning boshlang'ich okeanini va dastlabki atmosferani ta'riflab bering. Azoy bosqichi davomida ularning evolyutsiyasi qanday kechgan?
4. Azoy bosqichi davomida geosferaning rivojlanishida litogenezi qaysi turi hukmronlik qilgan?
5. Arxeozoy bosqichida Yer gidrosferasi va atmosferasining evolyutsiyasi qanday kechgan?
6. Arxeozoy havzalarida hosil bo'lgan cho'kindilarni ta'riflab bering.
7. Proterozoy bosqichining rivojlanishi davomida gidrosfera va atmosfera evolyutsiyasini ta'riflab bering.
8. Proterozoyning litogenezi jarayonini ta'riflab bering.
9. Fanerozoyni litogenezi asosiy xususiyatlari nimalardan iborat?
10. Fanerozoyni davomida atmosferaning va gidrosferaning evolyutsiyasi qanday kechgan?
11. N.M. Straxovning fikricha Yerni qaysi rivojlanish bosqichida hayot boshlangan va qachon fotosintezlovchi organizmlar paydo bo'lgan?

III bob. METAMORFIK JINSLAR

3.1. Metamorfik jinslarning hosil bo'lishi, uni asosiy omillari va turlari

Metamorfizm deb jinslarning endogen kuchlar ta'sirida ma'lum fizikaviy-kimyoviy sharoitda to'liq va qisman o'zgarishiga aytilib, jarayon jinslarning qattiq holida sodir bo'ladi. Ayrim hollarda ma'lum sharoitda metamorfizm jarayonida jinslarning qisman yoki to'liq erishi kuzatiladi (ultrametamorfizm). «Metamorfizm» lotincha so'z bo'lib o'zgarish ma'nosini bildiradi. Metamorfik o'zgarishlar magmatik va cho'kindi jinslarda rivojlanadi (175-rasm). Asosiy o'zgartiruvchi kuchlar harorat va bosim, yana darzliklardan va g'ovaklardan siljiydigan kimyoviy aktiv eritmalardir. Harorat metamorfizmning asosiy omilidir.



175-rasm. Yer qobig'ini tashkil qiluvchi uchta asosiy genetik turdagi - magmatik, cho'kindi va metamorfik jinslarni hosil bo'lishini kontseptual sxemasi: MIS - magmatik intruziv jinslar, VS - vulqonogen jinslar, MS - metamorfik jinslar, S - cho'kindi jinslar (S.K.Haldar, Josip Tislar, 2014).

Metamorfizmning sababi magmatik massalarning ko'tarilishi, yer yuzasida riftogen zonalarida hosil bo'lgan jinslarning yerning chuqur qismiga tushishi bilan bog'liq bo'lgan harorat va bosimdir. Bosim ikki xil bo'ladi-gidrostatik va bir tomonlama, keyingisi ko'pincha stress deb ataladi. Hidrostatik bosimning oshishi minerallarni kristallanish haroratini oshiradi, bir tomonlama bosimning oshishi minerallarning kristallanish haroratini pasaytiradi (Dj.Djonson va N.Nigli, 1913).

Bu sharoitda tog' jinslarining qayta kristallanishida quyi sharoitni tashkil qilishda yonbosh bosim yoki stress katta ahamiyatga ega. Shu sababli metamorfik jinslarning geosinklinal jarayon rivojlangan hududlar bilan bog'langandir. Metamorfizm jarayonida jinslarning kimyoviy tarkibi o'zgarmaydi, mineral tarkibi esa o'zgaradi.

Qadimiy platformalarning fundamenti-Ukraina plitasi, Anabar, Aldan, Hindiston, Markaziy Avstraliya, Afrika, Janubiy Amerikada metamorfik jinslarni keng rivojlangan katta hududlari bo'lib arxey va proterozoy eralarida bir necha marta geosinklinal davrini kechirgan. Bu hududlarda tog' tizmalari hosil bo'lgan. Ularning hosil bo'lishida intruziv jarayonlar muhim ahamiyatga ega bo'lgan. Bu jarayonda harorat va bosim keng chegarada o'zgargan. Bular jinslarning o'zgarishiga sabab bo'lgan. Kontinental sharoitda ularning nurashi natijasida ayrim hududlarda tog' tizmalarining chuqur qismi yer yuziga chiqib qolgan. Bu hududlarda intruziv jinslarning katta jismlari uchraydi. Ularning orasida har xil metamorfik jinslar ko'p rivojlangan.

Metamorfizm qaysi omillarning ta'siriga ko'ra hosil bo'lganiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi: regional metamorfizm, dinamometamorfizm, kontakt metamorfizm va avtometamorfizm.

Katta hududda sodir bo'lgan, ya'ni keng tarqalgan dinamotermal metamorfizmga *regional metamorfizm* deyiladi. Regional metamorfizmga uchragan hududlarda metamorfik jinslarning bir xil rivojlanganligi va metamorfik omillarning (bosim va harorat) bir xilligi xosdir. Katta hududlarda jins tashkil qiluvchi minerallarning ma'lum assotsiatsiyasi bo'lib, ular fizikaviy-kimyoviy sharoitni doimiyligini ko'rsatadi. Regional metamorfizmda asosiy omillarga haroratning, gidrostatik va bir tomonlama bosimning oshishi, pasidan ko'tarilgan eritma va gazlar kiradi. Haroratning oshishi magmatik jins harorati, pasidan elementlarning parchalanishi va jinslarning yerning chuqur qismlarga tushib qolishi bilan bog'langan. Chuqurga tushish bilan o'rtacha har 33 metrda harorat o'rtacha 1°C ga oshadi. Gidrostatik bosim kontinentda har bir km da 270 atmosferaga oshadi.

Regional metamorfizmda bitta tog' jinsining hisobiga har xil termodinamik (P, T) sharoitda har xil mineral tarkibli metamorfik jinslar hosil bo'ladi. Masalan, gillarning hisobiga har xil jinslar hosil bo'lishi mumkin – gilli slaneslar, fillitlar, kristallic slaneslar, gneyslar.

Kimyoviy tarkibi yaqin bo'lgan magmatik va cho'kindi jinslar hisobiga bir xil bosim va harorat sharoitida bir xil metamorfik jins hosil bo'ladi. Masalan, regional metamorfizmda amfibolit fazsiyasida liparit va alevrolit hisobiga gneys hosil bo'ladi (176, 178-rasmlar).



176-rasm, Liparit (magmatik jins)



177-rasm, Alevrolit (cho'kindi jins).



178-rasm, Gneys (metamorfik jins).

Kontakt metamorfizm. Bu metamorfizm turida intruzivning haroratini ta'siri natijasida atrofdagi jinslar o'zgaradi. Ternar (1940) fikricha kontakt metamorfizm deyarli izoximik bo'lib, magmaning yuqori harorati ta'sirida atrofdagi jinslarni o'zganishidir. Metamorfizmda bu tunda hosil bo'lgan metamorfik jinslarning tarkibi atrofdagi jinslar tarkibiga, kontaktdan uzoqligiga, jarayonning chuqurligiga, magmatik jismning o'lchamiga, kontaktning holatiga bog'liq. Kontakt metamorfizmda o'ziga xos mahsulni har xil tarkibli rogoviklardir. Jinslarning tarkibida xarakterli minerallardan andaluzit, kordiyerit (metapelitli rogoviklarda), brusit, tremolit, aktinolit, diopsid, grossulyar, shpinel, anortit, volostonit (marmarlarda), rogovaya obmanka, piroksen, granatlar (asos jinslarda) uchraydi. Kontakt metamorfizm jarayonida karbonat jinslar hisobiga marmar hosil bo'ladi.

Dinamometamorfizm tog jinslarini strukturasi va qisman mineral tarkibining o'zgarishi bilan sodir bo'ladigan jarayondir. Metamorfizmning bu turi bir tomonlama bosimning va past haroratning – ta'sirida sodir bo'ladi. Tektonik jarayonlar ta'sirida jinslar maydalanadi va uqalanadi. Bu metamorfizmni mahsulotlarga kataklazirlangan jinslar-kataklazit, milonit va tektonik brekchiyalar kiradi.

Avtometamorfizm magmatik massivning sovishi davrida yangi jinslarning hosil bo'lish jarayonidir. Bu jarayon magmatik jinslarning kristallanishi davomida termodinamik sharoitning o'zgarishi bilan bog'langan va qoldiq eritmani, uchuvchi komponentlar va gidrotermal eritmalarning kristallangan jinslarga ta'siri natijasida sodir bo'ladi. Bu jarayonga peridotitlarning serpentinizatsiyalanishi, granitlarning greyzenlanishi, spilitlarning albitizatsiyalanish jarayonlari kiradi.

Nazorat savollari

1. Metamorfizm nima degani?
2. Metamorfizm jarayonining asosiy omillarini tushuntirib bering.
3. Metamorfizm turlarini tushuntirib bering.
4. Regional metamorfizmga ta'rif bering.
5. Kontakt metamorfizmga ta'rif bering.
6. Dinamometamorfizmga ta'rif bering.
7. Avtometaformizmga ta'rif bering.

3.2. Metamorfik jinslarining mineral tarkibi

Metamorfik minerallar metamorfizm jarayonini termodinamik (P, T) sharoitining ko'rsatkichidir. Ular ma'lum termodinamik sharoitda barqaror bo'lib, uning o'zgarishi yangi minerallarni assotsiatsiyasining hosil bo'lishiga olib keladi. Yangi hosil bo'lgan minerallar zichligi va hosil bo'lish harorati birlamchi mineralga nisbatan yuqori bo'ladi.

Metamorfik jinslarda minerallarning kristallanishi mustaqil kristallanishga qarshilik ko'rsatuvchi qattiq muhitda hosil bo'ladi. Shunga qaramasdan metamorfik jinslarda minerallar fizikaviy-kimyoviy nuqtayi nazardan tenglik sharoitida teng minerallar assotsiatsiyasini tashkil qiladi (N.A.Eliseyev, 1963). Buni regional metamorfizm jarayonida kuzatish mumkin. Katta hududda regional metamorfizm kompleks jinslarida bir xil mineral tarkib rivojlangan bo'lib, ular doimiy kimyoviy tarkibga ega. Metamorfik minerallarning hosil bo'lishi progressiv xarakterli bo'lib, yangi minerallarning metamorfik jinslarda hosil bo'lishi oshib borayotgan haroratda sodir bo'ladi. Kimyoviy tenglikda harorat asosiy omillardan biridir. Haroratning oshishi kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradi. Dj.Djonson va P.Niggli (1914) ma'lumoti bo'yicha harorat 10% oshsa, kimyoviy reaksiya ikki barobar tezlashadi, 100% oshsa kimyoviy reaksiya 1000 barobar tezlashadi, 200% oshsa million barobar tezlashadi. Metamorfik jinslarda yuqori haroratda hosil bo'lgan teng minerallar assotsiatsiyali past haroratli sharoitda barqarordirlar. Kimyoviy reaksiyalar eritmalarsiz rivojlana olmaydi. Metamorfik jinslarda eritmalarnig miqdori jinsdagi qattiq minerallarga nisbatan juda kamdir. Eritmaning asosiy qismini suv tashkil qiladi, kamroq karbonat angidrid bo'ladi. G'ovakli eritmalar, A.Xarker va D.S.Korjinskiylarning fikricha, jinslarni namlaydi. G'ovakli suv eritmalarida karbonat angidriddan tashqari, ayrim hollarda fluor, xlor, bor, fosfor va boshqa elementlar uchrashi mumkin. D.S.Korjinskiy va boshqa mutaxassislarining fikricha, g'ovakli eritmalar tabiati bo'yicha ko'pincha suvli eritmalaridir, kamroq yoqorikritik eritmadir. Kritik temperatura va bosim toza suv uchun 374°C va 218 atm. Suvda erigan boshqa elementlar bo'lsa (ikremnezyom, metallar), ehtimol bunday eritmalarda kritik temperaturani nuqtasi ma'lum darajada oshadi. Buni N.A.Xitarov va uning xizmatchilari tajriba yordamida aniqlashgan (1939, 1941, 1944). Tog' jinslarining kimyoviy tahlili shuni ko'rsatdiki, suvsiz minerallardan

taunkil topgan jinslarda ham ma'lum miqdorda suv bor. Ko'pchilik mutaxassislarning fikricha (A. Karker, N. N. Lodechnikov, D. S. Korjinskiy) magmatik jinslardagi grovaki eritmalaridagi suv va boshqa elementlar magmadan olingan.

Cho'kindi va magmatik jinslar kabi metamorfik jinslarda ham o'ziga xos minerallar uchraydi. Shu nuqtani nazardan magmatik va metamorfik jinslarda uchraydigan minerallarni taqqoslash foydalidir. U Grubenman va P. Niggl magmatik va metamorfik jinslarda uchraydigan minerallarni taqqoslab jadval tuzgan (25-jadval).

Magmatik va metamorfik jinslarning mineral tarkibi (U. Grubenman va P. Niggl ma'lumoti) 25-jadval

Jinslar	Minerallar
Magmatik	Tridimif, anortoklaz, nefelin, leytsit, sodali, nozean, gayuri, bazaltik, rogovaya obmanka
Magmatik va metamorfik	Kvars, ortoklaz, mikroklin, muskovit, plagioklaz, perit, rogovaya obmanka, avgit, biotit, flogopit, granat (qiyan), olivin, montichellit, magnetit, gematit, ilmenit, pirrit, apatit, rutil, shpinel, sfen
Asosan metamorfik	Serisit, paragonit, smektit, silbit, soxiz, epidot, tremolit, aktinolit, uralk, vollostonit, neft, jadeit, gedensbergit, antofellit, gedrit, glaukofan, alom, rortolit, stavorit, disten, sillimant, andaluzit, gressulyar, kordierit, forsterit, gurnit, xondrodit, serpentin, talk va boshqalar

*Magmatik jinslarni tashkil qiluvchi faqat birlamchi mineralni hisobga olingan

3.3. Metamorfik jinslar tuzilishi

Metamorfik jinslarni strukturasi va teksturasi ularni kristallanish darajasi, mineral donalarini shakli, ularni birikishi, katta-kichikligi va o'zaro joylanishi bilan belgilanadi.

3.3.1. Metamorfik jinslarning strukturasi

Metamorfik jinslarda qayta kristallanish jarayoni qattiq holda suvning, eritmalarning yoki parlarning va boshqa katalizatorlarning ishtirokida sodir bo'ladi. Suvning jinslardagi namgarchiligi ayrim minerallarda bogliq holda bo'ladi. Masalan, Opaldan ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) yuqori haroratda suv ajralib chiqadi, u etuvchi yoki katalizator vazifasini bajaradi. Suv ayrim minerallarni eritadi, erigan matnaldan yangi sharoitda yangi mineral hosil bo'ladi.

Metamorfik jinslarda uchraydigan strukturalarni uch turga bo'lish mumkin: kristalloblastli, kataklastik va qoldiqli. Eng keng tarqalgan struktura birinчисidir.

Metamorfik jinslarda magmatik jinslarga nisbatan farqli minerallarning idiomorfizm darajasi ularning kristallanish darajasiga bogliq. Bunday strukturalarni kristalloblastli strukturalar deyiladi.

Kristalloblastli struktura bu umumiy termin bo'lib, hamma to'liq kristallangan strukturalarga aytiladi. Kristalloblastli strukturaga quyidagi xususiyatlar xos: 1. Minerallarning chegarasi ko'pincha shaksiz bo'lib, ular qirqilgan va buxtasimon bo'ladi; 2. Mayda minerallar yirik minerallarni ichiga kirgan holda uchraydi; 3. Minerallar to'plam holda joylanish xususiyatiga egadir. Metamorfik jinslarda mineral donalarning shakli ksenoblast va idrioblast bo'ladi. Ksenoblast minerallar ma'lum kristall shakliga ega emas. Idrioblast minerallarga kristallografik qirralarni rivojlanishi xosdir. Metamorfik jinslarda minerallarning shakli ularning kristallanish xususiyati va kristallarning tuzilishida ishtirok etuvchi moddalarning miqdoriga bogliq.

Blastez jarayonida hosil bo'lgan minerallarga ularda kristallografik formalarining bo'lmashligi va yoki bir vaqtda hosil bo'lishligi xosdir. Kristalloblastli struktura quyidagi turlarga bo'linadi: gomoblastli, geteroblastli, granoblastli, rogovikli, lepidoblastli, nematoblastli, fibroblastli, halqasimon, sitovidli, diabloastli va boshqalar.

Gomoblastli strukturaga jins tashkil qiluvchi minerallar o'lchamini ozmi – ko'pmi bir xilligi xosdir (179-rasm).

Geteroblastli strukturaga jins tashkil qiluvchi minerallarni o'lchamini har xilligi xosdir (180-rasm).

Granoblastli strukturada jins minerallari ma'lum miqdorda izometrik shaklga ega-dir. Minerallarning forması har xil bo'ladi, dumaloq, poliedrik, buxtasimon va arrasimon (181-rasm). Granoblastli strukturaning turiga rogovikli struktura kiradi.



179-rasm. Gomeblastli struktura. Nik. +.

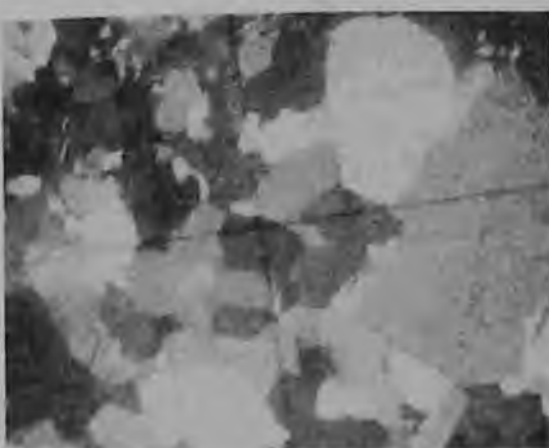


180-rasm. Geteroblastli struktura. Nik. +.

Rogovikovli struktura rogoviklarga xosdir. Unga mineral donalari shaklining arrasimonligi va minerallarning to'plam holida uchrashi xosdir. Bu strukturaga ayrim holda geteroblastli tuzilish xosdir.

Lepidoblastli strukturada minerallarning asosiy qismiga cheshuykali va plastinkali shaklga ega bo'lishligi xosdir. Cheshuykali minerallar slaneslanish tekisligiga parallel holda rivojlangan bo'ladi (182-rasm). Minerallarning o'lchami bo'yicha struktura dagal-, mayda-, mikroblastli turlarga bo'linadi. Lepidoblastli struktura gomoblastli va geteroblastli bo'lishi mumkin.

Grano-lepidoblastli strukturada jinslarda granoblastli va lepidoblastli tuzilish belgilari birlashgan bo'ladi (183-rasm).



181-rasm. Granoblastli struktura. Nik. +.

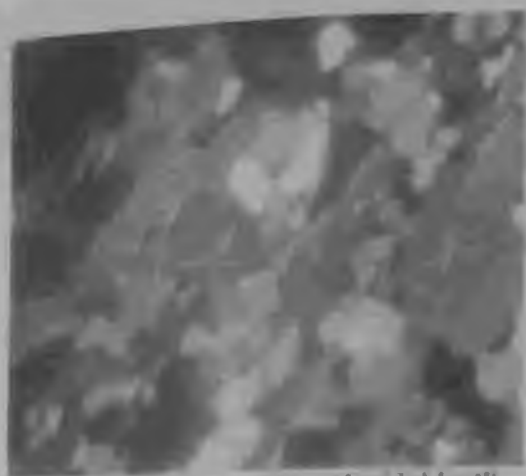


182-rasm. Lepidoblastli struktura. Nik. +.

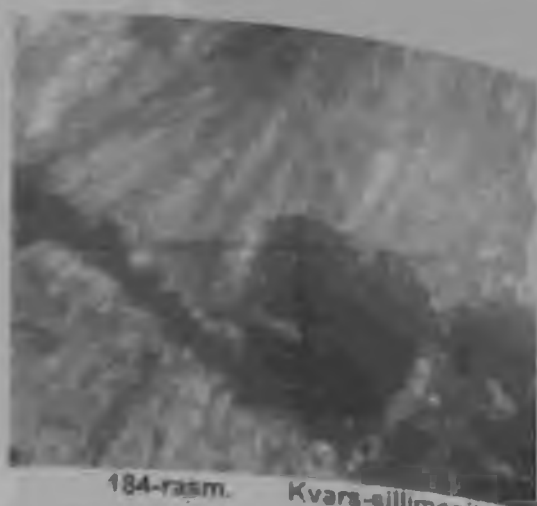
Nematoblastli struktura. Ayrim minerallar (E.A.Kuznetsov) prizma bo'yicha uzun kristallarni hosil qilishga moyildir. Minerallar bir yo'nalishda joylashadi. F.Bekkening fikricha, nematoblastli strukturada tolali minerallarni chalkash agregatlarni hosil qiladi (184-rasm).

Fibroblastli struktura Bu struktura nematoblastli strukturadan jinsni uzun tolali minerallardan tashkil topganligi (185-rasm) bilan farq qiladi.

Poykiloblastli struktura. Bu strukturaga yirik minerallar ichida ko'p miqdorda mayda minerallar donalarining bo'lishi xosdir (186-rasm).



183-rasm. Grano-lepidoblastli
struktura. Slanes. Nik. +.

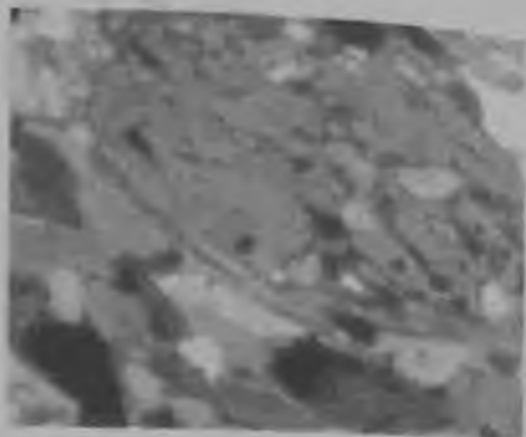


184-rasm. Kvars-sillimonit-graniti
slanesdagi nematoblastli struktura. Nik. +.

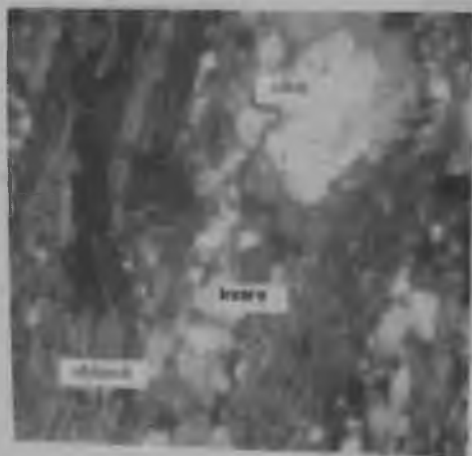
Porfiroblastli struktura metamorfik jinslarning strukturası bo'lib, unda bitta yirik mineralning kristallari ksenoblast shaklida mayda kristallarning orasida uchraydi (187-rasm). Porfiroblastlar umumiy kristallanish jarayonida hosil bo'ladi.



185-rasm. Sillimonitni fibroblastli
strukturası.



186-rasm. Poykiloblastli struk-
tura. Nik. +.



187-rasm. Porfiroblastli strukturali
kvars-aktinolit-albitli slanes. Nik. +.

Kataklastik strukturalar

Tog' jinslari bir tomonlama bosimni ta'sirida deformatsiyaga uchraydi, jinslar maydalanadi, natijada kataklastik struktura hosil bo'ladi. Bunday struktura katta bo'lmagan chuqurlikda – epizonada, hosil bo'ladi. Kataklastik strukturalarda jinslar teng donali yoki teng donali emas bo'lishi mumkin. Bu strukturalarga brekchiyasimon, kataklastik strukturalar kiradi.

Brekchiyasimon strukturali jinslarga qirrali bo'laklarning borligi xosdir. Sementlovchi moddalar bo'laklardan strukturası va hosil bo'lishi bilan farq qiladi.

Kataklastik struktura Bu struktura jinslarda mexanik kuchlarning ta'sirida hosil bo'ladi. Unda minerallar buralgan va maydalangan bo'ladi (188-rasm).

Qoldiq strukturalar

Metamorfik jarayoni to'liq rivojlanmagan vaqtda struktura metamorfik va birlamchi strukturalar oralig'ida bo'ladi. Bunday strukturalar qoldiq strukturalar deyiladi. Ularga blastogranitli, blastoporfirli, blastopelitli, blastopsammitli va boshqa strukturalar kiradi.

Blastogranitli struktura blastez jarayonida qisman o'zgargan granit strukturasidir. Unda mozaikali strukturaga ega bo'lgan kvars o'ramlari yoki ma'lum yo'nalishga ega bo'lgan slyudalar orasida kvarsning o'ramlari bo'ladi.

Blastopelitli struktura metamorfik jislarning strukturasini bo'lib, unda qayta kristallanmagan gil zarachalari uchraydi (189-rasm).

3.3.2. Metamorfik jinslarning teksturasi

Tekstura deb tog' jinslari ichki tuzilishi belgilarining yig'indisiga aytilib, uning tarkibiy qismi fazoda bir-biriga nisbatan joylanishi va tarqalishi xususiyatlari bilan belgilanadi. Teksturaning belgilari metamorfik jarayonlar bilan bog'langan. Jinslarning teksturasini ikki turga ajratish mumkin: qoldiq (reliktli) va metamorfik.

Qoldiq teksturalar. Ayrim hollarda birlamchi jinslarning teksturasi qisman saqlanib qoladi (190-rasm). Masalan, cho'kindi jinslarning qiya qattamlari va effuzivlarning bodomsimon va taksitli teksturasi.

Metamorfik teksturalar. Metamorfik jinslarga quyidagi teksturalar xosdir: massiv, yo'l-yo'l, slanesli, xol-xol, ochkovaya va bodomsimon.

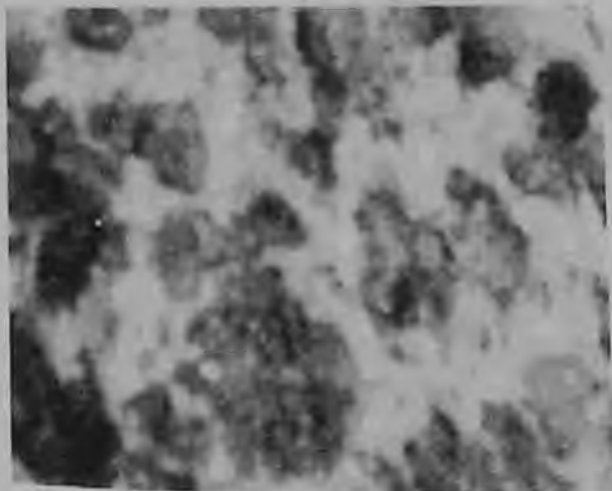
Massiv teksturali jinslarga quyidagilar xosdir: jinsni tashkil qiluvchi minerallar tartibsiz joylashgan bo'lib, ular markazga qarab va ma'lum yo'nalish bo'yicha yo'nalmagan bo'ladi. Bu tekstura bir xil materialli jinslarning qayta knstallanishi natijasida hosil bo'ladi. Massiv tekstura amfibolit, marmar (191-rasm) va kvarsitlarga xosdir.



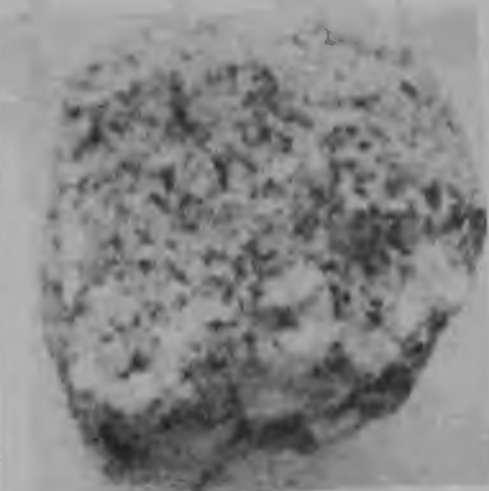
188-rasm. Kataklastik struktura.
Kvarsit Nik. +.



189-rasm. Blastopelitli gilni slanes. Nik. +.



190-rasm. Qoldiq tekstura. Slanes.



191-rasm. Massiv teksturali marmar.



192-rasm. Yo'l-yo'l teksturali magnetitli kvarek. Qora magnetit, kulrang kvarts. Kursk magnet anomaliyasi (A.E. Kuznetsov, 1970)



193-rasm. Granulitli tekstura.

agregatlarning parallel joylashganligi xosdir (195-rasm). Slaneslanish birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Birlamchi slaneslanish sedimentatsiya va diagenез davrida hosil bo'ladi. Ikkilamchi slaneslanish metamorfizm jarayoni bilan bog'langan. Minerallar bir-biriga uzun tomoni bilan parallel joylashib o'sadilar. Ular maksimal bosim yo'nalishiga perpendikulyar holda rivojlanadi.

Yo'l-yo'l tekstura jinslarga yo'llarning kelishi xos bo'lib, yo'llar bir-biridan mineral tarkibi, strukturasi va boshqa belgilar bilan farq qiladi (192-rasm). Ularning kelib chiqishi har qatlamli jinslarning (qumtosh, ohaktosh va boshqalar) hisobiga hosil bo'ladi. Bu tekstura yana metamorfizm jarayonida mineralarning qayta joylanishi hisobiga hosil bo'ladi.

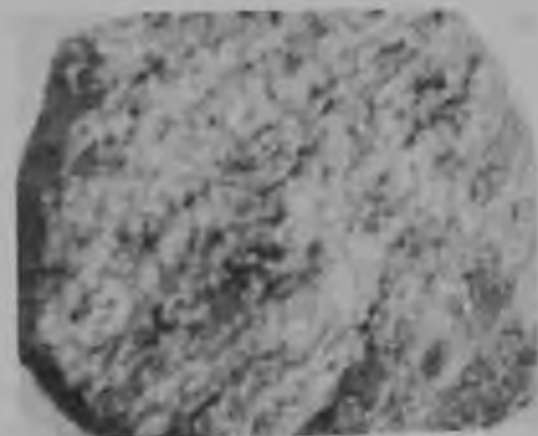
Granulitli tekstura Slaneslanish, kristall slaneslarning asosiy xususiyati mayda donali minerallarning kvarts va dala shpatlar atrofida bunilib parallel joylashishi bilan bog'langan. Mayda va o'rta o'lchamdagi minerallar rivojlanishi granulit teksturaning asosiy belgisidir (193-rasm, K. Haldar, Josip Tislar, 2014).

Gneyssimon tekstura yo'l-yo'l teksturaning turi bo'lib, gneys va migmatitlar teksturasini alohida ta'kidlash uchun ishlatiladi. Yo'llar bir-biridan mineral tarkibi va rangi bilan farq qiladi (194-rasm).

Slanesimon tekstura jinsda parallel joylashgan yo'llarni borligi bilan ajralib turadi. Bu teksturaga jinsda plastinkali, chehuykali, uzun yo'nalgan minerallarning hamda linzasimon



194-rasm. Gneyssimon tekstura.



195-rasm. Slanesimon tekstura.

Ploychatli teksturada qatlamli jinslarda va slaneslarda bosimning ta'sirida mayda ikkilamchi burmalar hosil bo'ladi (196-rasm).

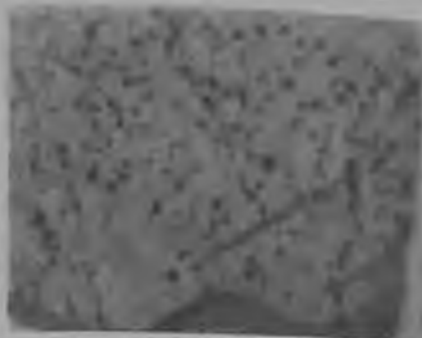
Xol-xol tekstura jinslarga xollarning borligi xos bo'lib, ular asosiy massadan o'zining tarkibi, ayrim hollarda strukturasi bilan ajralib turadi (197-rasm). Bu tekstura rog'oviklarga va slaneslarga xosdir.

Ochkovaya teksturali jinslarda dumaloq yoki uzun tuzilishga ega bo'lgan agregatlarning borligi xosdir. Ular bir yoki bir necha minerallardan tashkil topgan bo'lib, slaneslanishga

parallel joylashadi. Jinsni tashkil qiluvchi mayda donalar ularni qamrab oladi (198-rasm). Ochkovaya tekstura odatda slaneslangan va milonitlashgan granit, granitogneys va porfirlarga nisbatan ishlatiladi.



196-rasm. Plochatli tekstura.



197-rasm. Xol-xol tekstura.



198-rasm. Ochkovaya tekstura.

Nazorat savollari

1. Metamorfik jinslar strukturasi ta'rif bering.
2. Metamorfik jinslar strukturasi turlariga ta'rif bering.
3. Metamorfik jinslar teksturasiga ta'rif bering.
4. Metamorfik jinslar teksturasining turlariga ta'rif bering.

3.4. Metamorfik jinslarining tasnifi

Metamorfik tog' jinslari har xil geologik jarayonlar ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Metamorfik jinslarni klassifikatsiya qilganda, ularning kimyoviy va mineral tarkibini, struktura va teksturasini hamda qaysi metamorfizmni turini hisobiga hosil bo'lganligiga e'tibor beriladi. Minerallarning paragenesisiga qarab qanday termodinamik (P , T) sharoitni struktura va tekstura belgilariga qarab qanday chuqurlikda jinslar hosil bo'lganligini aniqlash mumkin. Ularning kimyoviy tarkibini tahlil qilib birlamchi jinsning tarkibini bilib olish mumkin.

Metamorfik tog' jinslari ikki xil genetik kelib chiqishga ega. Ularning ma'lum qismi cho'kinli jinslarni (parajinslar), ma'lum qismi esa magmatik jinslarni (orto jinslar) hisobiga hosil bo'ladi. Bunga qaramasdan har xil birlamchi jinslarning hisobiga bir xil mineral tarkibli metamorfik jinslar hosil bo'ladi. Buni konvergensiya deyiladi.

Masalan regional metamorfizmining amfibolit fatsiyasida magmatik jins liparit va cho'kindi jins alevrolit hisobiga gneys hosil bo'ladi.

Metamorfik jinslarning birinchi klassifikatsiyasi F. Beeke, U. Grubenman va Niggilarning ishlarida keltirilgan. Ular metamorfik jinslarning klassifikatsiyasi metamorfizmining chuqur zonalar nazariyasiga asoslangan. Bu nazariyaga muvofiq regional metamorfizmining kuchli rivojlanishi harorat va bosimni funksiyasi sifatida ko'riladi. Ular ma'lum termodinamik sharoitda barqaror bo'lgan minerallarni assotsiatsiyasining borligini ko'rsatadilar. Ular metamorfizm hosil bo'lish jarayonini uchta zonaga ajratishgan: epizona, mezazona va katazona.

1. Epizonada harorat va umumiy bosim past, bir tomonlama bosim o'rtacha bo'lib, u zonani ostki qismiga tushgan sari ortib boradi. Bu zonaning o'ziga xos minerallari quyidagilardan iborat: soizit, epidot, xlorit, seritsit, aktinolit, albit, talk. Bu zonada quyidagi jinslar hosil bo'ladi: fillit, gilli slaneslar, epidotli jinslar, kvarsit, marmar, kataklastik jinslar va boshqalar.

2. Mezazonada harorat va gidrostatik bosim o'rta, yuqori, bir tomonlama bosim yuqori bo'ladi. Bu zonaning asosiy minerallari quyidagilardir: biotit, muskovit, rogovaya obmanka, disten, stavrolit, almandin. Mezazonaning o'ziga xos jinslari quyidagilardan

iborat muskovitli muskovit-biotitli epidotli ksanitli stavrolitli slaneslar amfibolit, rogovik, marmar va kvarsillar.

3. Katalazonada harorat va umumiy bosim yuqori bir tomonlama bosim past bo'ladi. Bu zonaning o'ziga xos minerallari quyidagilardan iborat: sillimonit, korund, anortit, rombik piroksen, volfrastonit, omitsit, pirop. Bu zonada gneys, sillimonitli va granat – biotitli slaneslar, volfrastonit- diopsidli jinslar, rogoviklar, eklogitlar, marmar, kvarsit va boshqalar hosil bo'ladi.

3.5 Metamorfik fatsiyalar

Keyinchalik minerallarning muvozanatli to'g'risidagi fizikaviy-kimyoviy ta'limotni rivojlantirish, metamorfik fatsiyalar tushunchasining paydo bo'lishiga olib keldi. Bu yo'nalish hozirgi paytdagi metamorfik jinslarni tasnif qilishda asos bo'ldi. Metamorfik fatsiyalar prinsipi fin olimi Eskola tomonidan taklif qilingan.

Metamorfik tog' jinslarda, ma'lum harorat va bosimdagi ichki tenglikka ensilgan mineral tarkib jinsning kimyoviy tarkibiga bog'liq. Ma'lum metamorfik fatsiyaga ta'aliyuqli jinslarni hosil bo'lishi va qayta kristallanishi bir xil harorat va bosimda sodir bo'ladi. Har bir fatsiyaga ma'lum barqaror yoki asosiy minerallar xosdir.

Regional metamorfizm fatsiyalari

Katta hududda sodir bo'lgan, ya'ni keng tarqalgan dinamotermal metamorfizmga regional metamorfizm deyiladi. Regional metamorfizmga uchragan hududlarda metamorfik jinslarning bir xil rivojlanganligi va metamorfik omillarning (bosim va harorat) bir xilligi xosdir. Katta hududlarda jins tashkil qiluvchi minerallarni ma'lum assotsiatsiyasi xos bo'lib, ular fiziko-kimyoviy sharoitning doimiylikni ko'rsatadi.

Quyida regional metamorfizm fatsiyalari va uning jarayonida hosil bo'lgan asosiy jinslari keltirilgan.

Yashil slaneslar fatsiyasi. Bu fatsiya jinslari quyidagi termodinamik sharoitda hosil bo'ladi. Harorat 400°C gacha, bosim 4000 atm. gacha bo'ladi. Bu sharoitda gillar gilli slaneslarga, fillit va xlorit-sentsitli slaneslarga o'tadi. O'rta va asos vulkanogen jinslar yashil jinslarga va yashil slaneslarga o'tadi.

Epidot – amfibolit fatsiyasining jinslari harorat $500-650^{\circ}\text{C}$ va bosim 7500-10000 atm. bo'lganda hosil bo'ladi. Bu sharoitda oddiy rogovaya obmanka, biotit, epidot, o'rta plagioklaz, andaluzit, sillimonit, stavrolit, granat (almandin) barqaror bo'ladi. Sillimonit- (andaluzit)-muskovit yoki stavrolit-sillimonitli kristallik slaneslar, kvarsitsimon slaneslar, marmarlar va amfibolitlar hosil bo'ladi.

Amfibolit fatsiyasi

Bu fatsiya jinslari quyidagi sharoitda – harorat $T = 650-800^{\circ}\text{C}$, $P = 4000-8000$ atm. bo'lganda hosil bo'ladi. Bu sharoitda barqaror minerallar oddiy rogovaya obmanka, kordiyerit, stavrolit, biotit, granat, plagioklaz bo'lib, yana natriy-kalishpatli dala shpatlari paydo bo'la boshlaydi. Amfibolit fatsiyasi sharoitida jinslar qisman erib (anateksis) granit magmasini hosil qiladi. Ular migmatitlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Amfibolit fatsiyasi sharoitida gneys, amfibolit, migmatit, marmarlar, kvarsitlar hosil bo'ladi.

Granulit fatsiyasini jinslari $P = 13000$ atm. gacha va $T = 750-1000^{\circ}\text{C}$ bo'lganda rivojlanadi. Ularning tarkibida suv yo'q. Bu fatsiyada gipersten, diopsid, kvars, granatlar (piropli) barqarordir. Bu fatsiyaga granulitlar xosdir.

Eklogit fatsiyasi. Bu fatsiya jinslari o'ta yuqori bosim (17000 atm. dan yuqori) va yuqori harorat $550-700^{\circ}\text{C}$ ta'sirida hosil bo'ladi. Eklogit fatsiyasiga eklogit xosdir.

1. Metamorfik jinslarni tasnif qilganda qaysi belgilarga e'tibor beriladi?
2. Nima degani parajins va orto jins?
3. F. Bekke, U. Grubenman va boshqalar metamorfizm jarayonini nechta zonaga bo'ladi?
4. Metamorfizm jarayonini fatsiyalarga ajratganda qaysi belgilarga asosan e'tibor beriladi?
5. Regional metamorfizm fatsiyalarini tushuntirib bering.

3.6. Regional metamorfizm jinslari

Slanslar

Slanslarga jins tashkil qiluvchi minerallarni ma'lum yo'nalishda joylashganligi xosdir. Jinsni teksturasi slanessimon (195-rasm), ploychatli (196-rasm), strukturasi lepidoblastli, ayrim hollarda grano-lepidoblastli, poykiloblastli, porfiroblastli. Slanslar regional metamorfizmni yashil slanslar va epidot- amfibolit fatsiyalarida hosil bo'ladi. Ular hosil bo'lishiga ko'ra paraslanes va ortoslanesga bo'linadi.

Metamorfizmni boshlang'ich bosqichida gillar gilli slanesga o'tadi. Jinsda xlorit, seritsit, kvars, va boshqa minerallar hosil bo'ladi. Jinsda gilli massa ma'lum miqdorda saqlanib qoladi (199, 200-rasmlar).



199-rasm. Gilli slanes.



200-rasm. Gilli slanes. Nik. +.

Metamorfizm darajasining ortishi bilan gilli slanes fillitga, u esa kristallik slaneslarga o'tadi. Fillitlar mayin cheshuykali, yupqa qatlamli jins. Jins ko'p miqdorda seritsit va xloritning bo'lishi hisobiga slaneslanish tekisligi bo'yicha ipaksimon yaltiraydi. Jinsning rangi kumushsimon-oq, yashil-ko'k, grafit bo'lsa, u to'q kulrang va qora bo'ladi. Jins tarkibida yana kvars, kalsit, dolomit, epidot va boshqa minerallar uchraydi.

Epidot-amfibolit fatsiyasida fillit kristallik slanesga o'tadi. Jins slaneslanish tekisligi bo'yicha kumushsimon va oltinsimon yaltiraydi. Ularning yaltirashi jinsda biotit va muskovitning uchrashiga bog'liqdir. Jinsda yana kvars, aktinolit, epidot, kamroq albit, rogovaya obmanka, soizit, stilpnomelan, xloritoid, glaukofan, jadeit, lavsonit, granat, gematit, kianit yoki sillimonit, kordiyerit, andaluzit va boshqa minerallar uchraydi. Jinslardagi minerallarga qarab slanslar turlarga ajratiladi-amfibol-xlorit-seritsitli, xloritli, granat-muskovit-rogovoobmankali, kvars-muskovit-amfibolli, talk-karbonat-tremolitli, kvars-biotit-muskovitli (201-rasm), granat-muskovit-kvarsli (202-rasm), kvars-sillimonit-granatli (203-rasm) va boshqalar.

Magmatik tog' jinslarda metamorfik jarayonlar kuchli rivojlansa dalashpatlar to'liq o'zgarib, ularning o'rniga seritsit-kvarsli, kvars-xloritli va boshqa slanslar hosil bo'ladi.

Kvarsli qumtoshlar va kremenlar kvarsitsimon slaneslarga va kvarsitlarga o'tadi. Ular kvars donalari va ikkilamchi minerallardan tashkil topgan.



201-rasm. Kvarc-biotit-muskovitli slanes. Nik +



202-rasm. Granat-muskovit. Kvarcsl slanes. Nik +

Granit va arkozli qumtoshlarning hisobiga slyudali slaneslar, kvars-muskovit-dala shpatli jinslar rivojlanadi. Ularga granoblastli va gomeoblastli strukturalar xosdir.

Glaukofanli slaneslar (204-rasm) regional metamorfizmida bazaltlarni, diabazlarni, granvakkali qumtoshlarni va mergellarni nisbatan past haroratda va yuqori yo'nalgan



203-rasm. Kvarc-sillimont-granatli slanes. Nik +



204-rasm. Glaukofanli slanesning strukturasi nematoblastli. Nik +

bosim ta'sinda hosil bo'ladi. Glaukofanli slaneslarda ko'p miqdorda natrlyli amfibollar (glaukofan) rivojlanadi. Ular albit, epidot, granat, slyudalar, kvars va kalsit bilan birga uchraydi (S.K. Haldar, Josip Tisljar, 2014).

Glaukofanli slaneslar jadeit-lavsonit-glaukofan va glaukofan-almandin fatsiyasida hosil bo'ladi (O.N. Belousova, V.V. Mixina, 1972).



205-rasm. Talk-karbonat-tremolitli slanes. Jins teksturasi slanesimon

Talkli slaneslar o'ta asos intruziv magmatik jinslarning (peridotit, dunit) hosil bo'lishi past haroratli regional metamorfizm bilan bog'langan. Ular yana gidrotermal metamorfizmida olivinli va magniyli o'ta asos magmatik jinslarning hisobiga hosil bo'lgan serpentinitlar bo'yicha rivojlanadi. Ular magniy silikatlaridan (talk, antigonit va xlorit), kvars, tremolit (205-rasm) aktinolit, magnezit, kalsit va dolomitdan tashil topgan. Talkli slaneslar yupqa linza yoki slaneslanish tekisligiga parallel holida uchraydi. Kalsit, magnezit va dolomit shaklsiz holida rivojlanadi (S.K. Haldar, Josip Tisljar, 2014).

Grafitli slaneslar qora rangli bo'lib tarkibida grafitning miqdori 5% dan 10% gacha bo'ladi. U linza, chiziq qatlamchalar hosil qiladi yoki slyuda, xlorit, kvars, k-dala shpati, granat, sillimonit va magnetitlarning oralig'ida uchraydi. Grafitli slanes organik moddalarga boy bo'lgan gilli yotqiziqqlarning hisobiga regional metamorfizmning yuqori bosqichida hosil bo'ladi (S.K.Haldar, Josip Tisljar, 2014).

Yashil jinslar va yashil slaneslar o'rta va asos magmatik tog' jinslarini (andezit, bazalt, diorit, gabbro) o'zgarishi hisobiga hosil bo'ladi. Bu jinslarda o'rta va asos plagioklazlar, rangli minerallar xlorit, aktinolit, kalsit bilan o'rin almashinadi. Jinslarni teksturasi massiv va slanessimon, strukturasi lepidoblastli va nematoblastli. Ularda qoldiq tekstura va struktura uchrashi mumkin.

Gneys slavyanча «gnus» so'zidan olingan bo'lib, chirigan ma'noni bildiradi. Tog' jinsi regional metamorfizmning amfibolit fatsiyasida hosil bo'ladi. Jinsni tashkil qiluvchi rangli va rangsiz minerallar ma'lum darajada parallel joylashgan bo'lib, yo'l-yo'l-gneyssimon teksturani (194, 206-rasmlar) tashkil qiladi. Gneyslarning strukturasi granoblastli, porfiroblastli, slyudalar ko'p bo'lsa grano-lepidoblastli bo'ladi. Sillimonitni tolasimon agregatlari fibroblastli struktura hosil qiladi. Ayrim hollarda poykiloblastli struktura ham uchraydi.

Sudovikov (1964) kvarsni gneysda bo'lishi shart deb alohida ta'kidlaydi. Dala shpati va rangli mineralarning xarakteri va ularning miqdori keskin o'zgarib turadi. Shu sababli gneyslarning donadorligi, rangi va tuzilishi keng chegarada o'zgaradi. Dala shpatlaridan ortoklaz, mikroklin, plagioklaz uchraydi. Rangli mineralar ko'proq biotit, muskovit, kamroq rogovaya obmanka, piroksendan tashkil topgandir. Ayrim hollarda quyidagi minerallarni uchratish mumkin – granat, stavrolit, sillimonit, kordiyerit, grafit, disten va boshqa minerallar. Aksessor minerallardan sirkon, apatit, monatsit, sfen, magnetit bo'lishi mumkin. Jins tarkibida uchraydigan minerallar tarkibiga ko'ra gneyslar biotitli, muskovitli, amfibolli, piroksenli va ortitli gneyslarga bo'linadi. Gneyslar birlamchi jinslarning tarkibiga ko'ra ikki turga bo'linadi-paragneys va ortogneys. Paragneyslar gillarning va kvars-dala shpatli qumtoshlarning yuqori darajada metamorfizmga uchrashi hisobiga hosil bo'ladi. Paragneyslarda glinozyomning ko'p miqdorda bo'lishi, ularning tarkibida alyuminiyga boy bo'lgan minerallar – granat, sillimonit, andaluzit, kordiyeritlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Ortogneyslar granit, granodiorit, kvarsli diorit va kvarsli sienitlarning hisobiga rivojlanadi.

Gneyslar regional metamorfizmning o'rta va yuqori bosqichlarida hosil bo'ladi. Ularning hosil bo'lishi to'grisida uch xil fikrlar mavjud: 1. Ayrim mutaxassislarning fikriga ko'ra gneyslar granit magmasining qatlamlar orasiga yorib kirishi hisobiga hosil bo'ladi. Bu jinslar keyingi jarayonlar ta'sirida gneysga aylanadi. Bunday usul bilan hosil bo'lgan jinslarga inyeksion gneyslar deyiladi; 2. Keyingi nazariya mualliflarining fikricha gneys materiali cho'kindilarni qisman erishi natijasida hosil bo'ladi. Kvars va dala shpatiga boy bo'lgan qatlamlar rangli minerallarga nisbatan tezroq eriydi. Gneys hosil bo'lish davrida jinslar yarim erigan holda bo'ladi; 3. Ayrim mutaxassislar gneyslarning yo'l-yo'l tuzilishi metamorfizm jarayonida komponentlarning migratsiya qilishi – silijishi natijasida hosil bo'ladi, deb tahmin qiladilar. Kaliy, natriy va kremnezyomning migratsiya qilishi natijasida kvars, dala shpatlari.

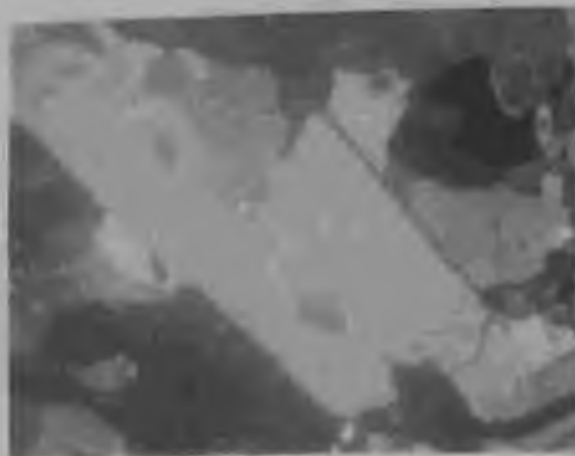


206-rasm. Gneyssimon teksturali giperstenli plagiogneys. Plagioklaz, kvars va piroksen yo'l-yo'l joylashgan (T.A.Lapinskaya, B.K.Proshlyakov, 1974).

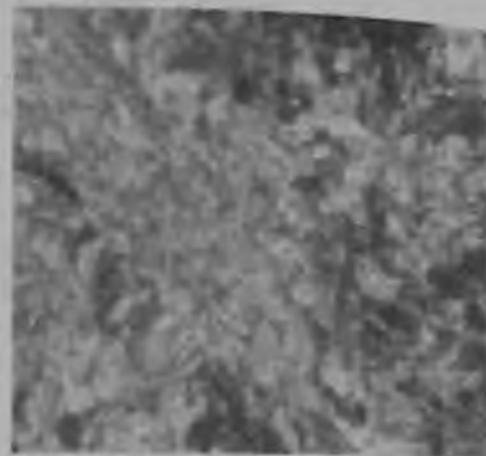
Gneyslar regional metamorfizmning o'rta va yuqori bosqichlarida hosil bo'ladi. Ularning hosil bo'lishi to'grisida uch xil fikrlar mavjud: 1. Ayrim mutaxassislarning fikriga ko'ra gneyslar granit magmasining qatlamlar orasiga yorib kirishi hisobiga hosil bo'ladi. Bu jinslar keyingi jarayonlar ta'sirida gneysga aylanadi. Bunday usul bilan hosil bo'lgan jinslarga inyeksion gneyslar deyiladi; 2. Keyingi nazariya mualliflarining fikricha gneys materiali cho'kindilarni qisman erishi natijasida hosil bo'ladi. Kvars va dala shpatiga boy bo'lgan qatlamlar rangli minerallarga nisbatan tezroq eriydi. Gneys hosil bo'lish davrida jinslar yarim erigan holda bo'ladi; 3. Ayrim mutaxassislar gneyslarning yo'l-yo'l tuzilishi metamorfizm jarayonida komponentlarning migratsiya qilishi – silijishi natijasida hosil bo'ladi, deb tahmin qiladilar. Kaliy, natriy va kremnezyomning migratsiya qilishi natijasida kvars, dala shpatlari.

temir va magniyning silishi rangli minerallarga boy bo'lgan qatlamlar hosil bo'lishiga olib keladi. Bu kimyoviy mexanizm metamorfik differentsiatsiya deyiladi.

Amfibolitlar keng tarqalgan metamorfik tog' jins bo'lib regional metamorfizmida yuqori harorat va yuqori bosim ta'sirida hosil bo'ladi. Tog' jinsi odatda slyudali slaneslar va gneyslar bilan birga uchraydi (S.K. Haldar, Josip Tishar, 2014). Amfibolitlar gneyslardan ko'p miqdorda yashil rogovaya obmankani bo'lishi va to'q yashil rangi bilan farq qiladi. Ular gneyslar bilan ko'pincha ketma-ket kelib, bir birlangga sekin-asta o'tib boradilar. Paraamfibolitlar mergelning, ortoamfibolitlar esa diorit gabbro, piroksenitlarning hisobiga hosil bo'ladi. Tog' jinsi asosan rogovaya obmanka va plagioklazdan tashkil topgan. Qo'shimcha minerallardan biotit, granat, sillimonit, andaluzit, stavrolit, kalsit, epidot, sozlit, qidrit va boshqalar uchraydi. Ular ichida kritik mineral rogovaya obmanka va plagioklazdir. Oddiy rogovaya obmanka amfibolitda metamorfizmning quyi bosqichida hosil bo'lgan rogovaya obmankadan murakkab tarkibi va glinozyomning ko'p miqdorda uchrashi bilan farq qiladi. Tarkibi bo'yicha plagioklaz asosli va o'rta bo'ladi. Amfibolitga birlashtirish tekstura va granoblastli, nematoblastli yoki porfiroblastli (207, 208-rasmlar), ayrim hollarda fibroblastli strukturalar xosdir.



207-rasm. Porfiroblast strukturali amfibolit. Shifri markazida rogovaya obmankaning yirik donasi. Nik +



208-rasm. Nematoblastli amfibolit aktinolit va epidotdan tashkil topgan. Nik +

Nazorat savollari

1. Gili slanes fillit jinslarning mineral tarkibi, tuzilishi va hosil bo'lishi qanday?
2. Slanes jinsining mineral tarkibi, tuzilishi va hosil bo'lishi qanday?
3. Gneys jinsini mineral tarkibi, tuzilishi va hosil bo'lishi qanday?
4. Amfibolit jinsining mineral tarkibi, tuzilishi va hosil bo'lishi qanday?

Kvarsitlar kristall donali yoki slanessimon jins bo'lib oq ranglidir. U qo'shimcha minerallarning hisobiga har xil rangli bo'lishi mumkin. Jinsni strukturasida granoblastli (209-rasm), teksturasida tartibsiz (210-rasm), ayrim hollarda arrasimon bo'ladi. Kvarsitlar qaysi darajada qayta kristallanganligiga qarab mayda-o'rta- va yirik donali bo'ladi. Jins kvarsdan tashkil topgan. Qo'shimcha mineral holida slyuda, xlorit, granat, grafit (211-rasm), dala shpatlan, kianit, sillimonit, stavrolit va boshqa minerallar uchrashi mumkin.

Kvarsitlar parajinslar bo'lib, kremenli jinslarning va kvarsli qumtoshlarning metamorfizmga uchrashi hisobiga hosil bo'ladi. Jins tarkibida u yoki bu minerallarning uchrashiga qarab turlarga bo'linadi. Ular ichida temirli kvarsitlar katta amaliy ahamiyatga ega. Jins tarkibida kvarsdan tashqari ko'p miqdorda gematit va magnetit uchraydi. Bu jinsga yo'l-yo'l tekstura xosdir. Temirli kvarsitni djespelit deb ataladi.

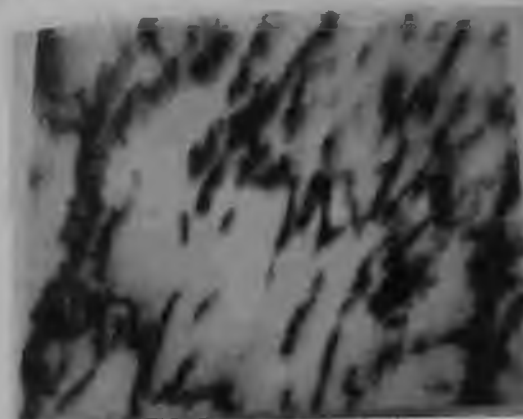


209-rasm. Kvarsit. Strukturasida granoblastli. Nik +



210-rasm. Kvarsit. Teksturasida tartibsiz.

Marmarlar regional metamorfizmning hamma fatsiyalarida karbonat tog' jinslar (ohaktosh, dolomit, magnezit va siderit) hisobiga hosil bo'ladi. Jins tarkibida uchragan asosiy va qo'shimcha minerallarga qarab marmarning rangi har xil bo'lishi mumkin. Marmar tarkibida asosiy minerallardan kalsit, dolomit, magnezit va siderit (212-rasm) uchraydi.



211-rasm. Grafitli kvarsit. Nik +



212-rasm. Magnezitli marmar, Nik +

Qo'shimcha minerallardan kvars, temir oksidlari va boshqa minerallar bo'ladi. Jinsning strukturasida granoblastli. Marmarning teksturasida birlamchi jins strukturasiga qarab tartibsiz va yo'l-yo'l bo'lishi mumkin.

Marmar yana yuqori bosim va haroratda magmatik jismlarning chegarasida karbonat jinslar hisobiga hosil bo'ladi.

Ayrim hollarda marmarlarning tarkibida ma'lum miqdorda granat, diopsid, forsterit va boshqa silikatlar uchraydi. Bu jinslar kalsifir (213-rasm) deyiladi.

Granulit mayda, kamroq o'rta donali bo'lib, oqroq yoki qora rangli jins. U regional metamorfizmni granulit fatsiyasida hosil bo'ladi. Ochroq rangli granulitlar kvars-dala shpatli jinslarning hisobiga hosil bo'ladi. Ular tashqi ko'rinishi bo'yicha granitlarga o'xshash. Granulitlarga doska shaklli kvars, kvars + dala shpat donali yo'llarni va piroksen (gipersten), granat agregatlaridan tashkil topgan yo'llar bilan ket-ket kelishi xosdir. Qora rangli granulitlar plagioklaz, gipersten, granatdan (almandin)



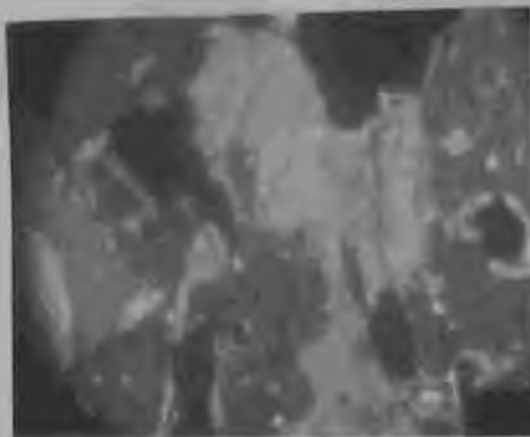
213-rasm. Kalsifir.



214-rasm. Granulit.



215-rasm. Eklogit.



216-rasm. Eklogit. Jina omfatsit (rangli) va granatdan (qora) tashkil topgan. Nik +

tashkil topgan bo'lib ular asos magmatik jinslar va mergel hisobiga hosil bo'lgan. Granulitlarning strukturasi granoblastli, teksturası tartibsiz va linzasimon yo'l-yo'l (214-rasm).

Eklogit. Tog' jinsi regional metamorfizmini eklogit fatsiyasida hosil boladi. Jins kimyoviy tarkibiga ko'ra gabbro-bazalt guruhiga kiruvchi jinslariga yaqin. Kritik minerallar piroksen va granatdan iborat. Piroksen omfatsitdan tashkil topgan. Omfatsitni tarkibida jadeit (40%) va diopsid (60%) bo'lib, ular qattiq entman tashkil qiladi (215, 216-rasmlar). P. Eskolani (1921) fikricha, jadeitning miqdori omfatsitda 35% ni tashkil qiladi. X.S. Yodderni ma'lumoti bo'yicha piroksen miqdori 0 dan 84% gacha o'zgarib turadi. Ikkilamchi minerallardan rutil, kaliyli dala shpati, kvars, plagioklaz, disten, ayrim hollarda olmos va biotit ham uchraydi. Jinsda glaukofan, epidotning borligi regional metamorfizmining izlarini ko'rsatadi.

Gabbroidlarning (2.9-3,1) eklogitlarga (3.3-3,6) aylanishi solishtirma ogirlikni oshishiga olib keladi. Eklogitning asosiy minerallari omfatsit va granat jinsning tashki ko'nnishini belgilaydi. Granat qo'ngir, qizil rangli bo'lib porfiroblastlarni, omfatsit esa qora rangli, mayda donali bo'lib asosiy qismni tashkil qiladi.

Jinsning teksturası tartibsiz, ayrim hollarda omfatsit ma'lum yo'nalishda yotadi. Past harorat va bosimda eklogit oson amfibolizatsiyaga uchraydi.

Eklogitning genezisi aniq emas. Jinsning yuqori solishtirma ogirliги hamda geologik va eksperimental ma'lumotlar eklogitning yuqori bosimda hosil bo'lganligini bildiradi. F. Terner va D. Sh. Ferxugen eklogitlar 700°C va

13000 atmosfera bosimidan kam bo'lmagan sharoitda hosil bo'ladi deb ta'kidlaydilar. V.S. Sobolevning fikricha, eklogitlar mantiyaning yuqori qismida hosil bo'lib, litosferaga tektonik va magmatik jarayonlar yordamida olib chiqiladi.

Nazorat savollari

1. Kvarsit jinsining mineral tarkibi, tuzilishi va hosil bo'lishi qanday?
2. Marmar jinsining mineral tarkibi, tuzilishi va hosil bo'lishi qanday?
3. Migmatit jinsining mineral tarkibi, tuzilishi va hosil bo'lishi qanday?
4. Eklogit jinsining mineral tarkibi, tuzilishi va hosil bo'lishi qanday?

3.7. Ultrametamorfizm zonasining jinslari

Burmachanlik hududlarida birlamchi jinslar 8-10 km dan ko'proq chuqurlikka tushib qolsa va harorat oshsa eryladi, birinchi galda yengil erylidan (650-700 °C) komponentlar – kvars dala shpatli eryladi (selektiv ensh-anateksis).

Substratning qisman erishi bilan sodir bo'ladigan metamorfizm turini ultrametamorfizm deyiladi. Yana ham chuqurroqqa tushganda va harorat 800-900 °C ga yetganda jinslar to'liq eryladi (palingenez).

Migmatit. Bu murakkab tog' jinsi bo'lib, magma bilan atrofdagi qattiq jinsning birlashmasidan iborat. Migmatit atrofdagi tog' jinslariga magmaning kirib (in'eksiya) borishi yoki ularni qisman erishi hisobiga hosil bo'ladi. Odatda migmatitda ikki xil tarkibni kuzatish mumkin. 1) substratni-para-yoki orto jinsni kuzatish mumkin. 2) granit, granodiorit, plagiogranit, diorit, sienit, kamroq gabbro tarkibli tomirli materialni kuzatish mumkin. Tomirli materialning kelib chiqishi lateral-sekretsiya, in'yeksion yoki metasomatik bo'lishi mumkin. Migmatitni mineral tarkibi birlamchi jins tarkibiga ko'ra har xil bo'lishi mumkin.

Substrat (boshlang'ich) jinslarini (gneys, metamorfik jinslar) qisman erishi natijasida migmatitlar hosil bo'ladi, unda substrat (boshlang'ich) jinslari kvars-dala shpatli agregatlar bilan ket-ket keladi (217-rasm).

In'yeksion gneyslar migmatitlarning turidir. Magmatik eritmaning substrat qatlamlar orasida va qatlamlari kesuvchi tomirlarda kristallanishi natijasida hosil bo'ladi. Tomir jinslari sekin-asta boshlang'ich jinsga o'tib boradi. Bu in'yeksion gneyslarning metasomatik usul bilan hosil bo'lganligini bildiradi. Ular granitizatsiya jarayonining mahsulidir.

Granitizatsiya tog' jinslari mineral va kimyoviy tarkibini o'zgarish jarayoni bo'lib, unda yangi hosil bo'lgan jinsning mineral va tuzilishi granitlarga o'xshab ketadi. Granitizatsiyaning umumiy xususiyatlari quyidagilardan iborat: 1) o'zgarayotgan jins tarkibi o'zgaradi. Si va shqorlar, asosan K olib kelinadi. Mg, Fe, Ca va boshqalar chiqib ketadi; 2) shqorlarni, ulardan tashqari suv va CO₂ ning harakatchanligi oshadi. Granitizatsiya jarayoni uch xil bo'lishi mumkin: a) metasomatik; b) palingenno – metasomatik; d) infiltratsionno – anateksis.

Palingenez ultrametamorfizm jarayoni bo'lib, yerning chuqur qismida jinslarning to'liq yoki qisman erishi natijasida magma hosil bo'ladi.

Anateksis ultrametamorfizm jarayoni bo'lib qattiq tog' jinsi to'liq erib magma hosil bo'ladi.

Granitizatsiya bu granitlarning har qanday boshlang'ich jinslarning hisobiga hosil bo'lish jarayonidir. D.S. Korjinskiyning fikricha, granitlarni metamorfik jinslar hisobiga hosil bo'lishi, ulardan magmatik eritmalarining o'rtishi bilan bog'liq.



217-rasm. Migmatit. Kern namunasida amfibolitning uchastkalari (qora) va plagiogranitdan tashkil topgan tomirlar. Ular jinslarning qisman erishi hisobiga hosil bo'lgan. Lapinskaya (1974).

Nazorat savollari

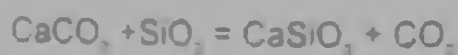
1. Migmatitlarning hosil bo'lishini tushuntirib bering.
2. In'yeksion gneyslarning hosil bo'lishini tushuntirib bering.
3. Granitizatsiya jarayonini tushuntirib bering.

3.8. Kontakt metamorfizm

Termal metamorfizmining asosiy omili haroratsdir. Bu metamorfizmini ikki turga bo'lish mumkin - kontakt metamorfizm va pirometamorfizm. Issiqlik manbai magmaning haroratidir. Kontakt metamorfizm chuqurlikda intruziv jismning kontakti atrofida magmaning pirometamorfizm esa lavaning atrofida jinslarga ta'siri natijasida rivojlanadi.

Kontakt metamorfizmini orogen harakatlar bilan bog'langan yirik intruzivni o'rganish kerak. Intruziyalarni atrofida jinslarning kontakt o'zgarishi faqat magmaning harorati bilan emas, yana bir tomonlama bosimni ta'sirida sodir bo'ladi. Kontakt metamorfizmga uchragan jinslardagi g'ovak entmalarni magmatik emanatsiyalar bilan birga, asosan suv va karbonat angidrit, kimyoviy reaksiyalarni osonlashtiradi, ular yordamida minerallar suv va kristallanadi va yangi minerallar hosil bo'ladi. Intruziv bilan atrofda jinslar chegarasida o'zgarishlar atrofda jinslarda va intruzivlarning chekka qismida rivojlanadi. Birlamchi jinsdagi o'zgarishlar ekzokontakt va intruzivlardagi esa endokontakt o'zgarishi deb ataladi. Kontakt metamorfizmga uchragan jinslardagi kontakt oldi yollar qismi kontakt oreolni (yoki kontakt o'zgarishi) tashkil qiladi. Bunday yollarning qalinligi har xil bo'lib, u intruzivning o'lchamiga va kontakt yuzasining holatiga bog'liq. Intruziv qancha katta bo'lsa, kontakt oreolning qalinligi ham katta bo'ladi. Kontakt oreolning qalinligi bir necha metr dan bir necha kilometr gacha bo'lishi mumkin. Kontakt yuzaning yotish burchagi kam yoki gonzontal bo'lsa, unda kontakt o'zgarishini qalinligi vertikal yoki qiyaligi katta bo'lgan intruzivdan ko'p bo'ladi. Odatda ekzokontakt jinslar o'zgarishining qalinligi endokontakt o'zgarishiga nisbatan katta bo'ladi. Ekzokontaktida hosil bo'lgan minerallarning turlari atrofda jinslarning tarkibiga qarab ko'p va har xil bo'ladi. Gil va mergellar o'zgarishga ancha moyildirlar, shu sababli ularning qalinligi qumtosh va kvartslardagi o'zgarishning qalinligidan katta bo'ladi. Endokontakt zonada minerallar donalarning o'lchami intruziv minerallariga nisbatan mayda bo'ladi. Atrofda jinslar kontakt metamorfizm jarayonida kuchli qayta kristallanadi, shu sababli ular keskin progressiv xarakterga egadir. Juda yuqori harorat jarayonida kontaktida kristallangan jinslar kontakt rogoviklari deb ataladi. Kontakt metamorfizmida harorat yuqori bo'lishiga qaramasdan jinslar enmaydi. Dolent yoki diabazlar kontaktida ayrim hollarda arkozli qumtoshlarni gneys yoki granitlar ksenolitlarning entilishi bundan mustasnodir. Jinslarning eritilishi ko'pincha qisman bo'ladi va odatda ular ksenolitlarning diabaz yoki dolentlarning chegarasida kuzatiladi. Diabaz va dolentlarning enish harorati arkozli qumtosh va gneyslarning enish haroratidan yuqoriroqdir, ayniqsa qumtosh va gneyslarning mineral tarkibi kvars+dalashpati evtektikasiga yaqinlashganda. Granit magmasining kristallanish harorati asos jinslarning enish haroratidan ancha past. Shu sababli asos jinslarning granit magmasi chegarasida o'zgarishi kuzatilmaydi.

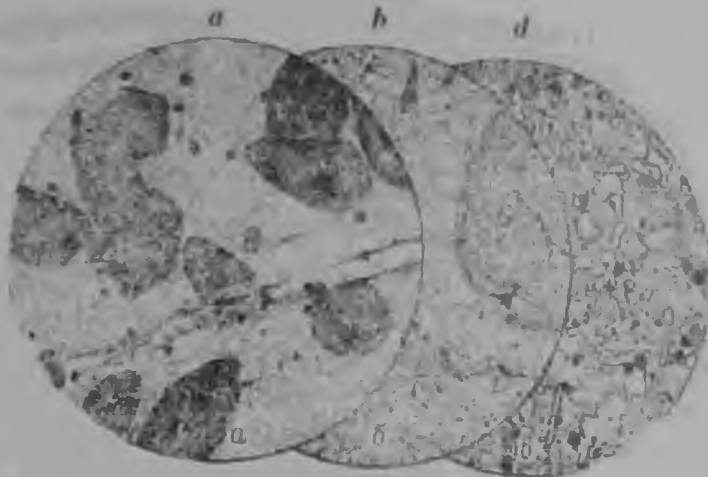
V.M. Goldshmidtning (1911) kontakt metamorfizmini fizikaviy-kimyoviy tajriba usuli bilan o'rganishi shuni ko'rsatdiki, tarkibida kvars bo'lgan ohakli jinslarni kontakt oldida o'zgarish jarayonida kimyoviy reaksiya volostonitning kristallanishiga olib keladi. U harorat va bosimga bog'liq



Chuqurga tushgan sari bosim va haroratning oshishi kimyoviy reaksiyani tezlashtiradi.

Kontakt metamorfizm zonalarini mukammal o'rganish ekzokontakt oreollarini uchta ketma-ket zonalarga bo'lish mumkinligini ko'rsatdi: kontakt oreolning ichki zonasi, kontakt rogoviklar zonasi, o'rta zona yoki tugunli (uzlovatli) slaneslar zonasi va tashqi zona yoki xol-xol slaneslar zonasi (X. Rozenbush).

218-rasmdagi shiflarda kontakt metamorfizmga uchragan gilli jinslarni xol-xol slaneslardan to kontakt rogoviklarga o'zgarishi ko'rsatilgan, boshlanishda



218-rasm. Gilli slaneslarning kontakt metamorfizmida ketma-ket kelgan bosqichda o'zgarishi:
a – xol-xol slanes, b – tugunli slanes, d – andaluzit-kordiyeritli rogovik. X25 (Xarker ma'lumoti)

xol xol slanesni tipik mikrostrukturasi kuzatiladi. Grafitga aylanib tarqalgan ko'mir zarrachalarining to'planishi sababli ayrim qora dog'lar yaxshi ajralib turibdi. Juda mayda va amorf ajratib bo'lmaydigan massa ichida yaxshi kristallangan magnetitning mayda kristallari ajralib turibdi. U xol xol slanes bosqichida gematitni qayta kristallanishi hisobiga hosil bo'lgan. Ko'rinib turibdiki jinslarning kristallanishi ancha rivojlangan. Asosiy massa slyudalarning (biotit, muskovit) mayda cheshuykalari va plastinkalaridan tashkil topgan. Tugunlar aniq qayta kristallangan, unda amorf moddadan tashqari slyudalarni cheshuykalari, magnetitning mayda donalari va ayrim kordiyerit donalari ko'rinib turibdi. Nihoyat andaluzit-kordiyerit rogovikida to'liq qayta kristallanish sodir bo'lib kordiyerit, andaluzit, slyuda, kvarslar hosil bo'ladi. Shuni aytmoq lozimki kontakt oreollarini uch zonaga ajratish gilli jinslarda yaxshi kuzatiladi. Qolgan jinslarda bunday ajratish aniq kuzatilmaydi va ayrim hollarda juda yomon ajratiladi (N.A.Yeliseyev, 1963).

3.8.1. Kontakt metamorfizm fatsiyalari va ularning jinslari

Regional metamorfizmga nisbatan kontakt metamorfizmida harorat va bosim keng chegarada o'zgaradi. Kontakt metamorfizm jarayoni ko'proq yuqori haroratda (300-800° dan 1000°C gacha) va bosim nisbatan past bo'lganda (bir necha atmosferadan to 3 ming atm. gacha) sodir bo'ladi. Kontakt metamorfizm quyidagi fatsiyalarga ajratiladi:

1) albit-epidot rogovik fatsiyasi; 2) amfibol rogovik fatsiyasi; 3) piroksen rogovik fatsiyasi; 4) sanidinit rogovik fatsiyasi.

Albit-epidot rogovik fatsiyasi. Rogoviklar zich jins bo'lib ko'pincha chig'anoqsimon sinadi, rangi har xil. Gil jinslarining hisobiga hosil bo'lgan rogoviklar kvarslar, albit, seritsit, biotit, kordiyerit, andaluzit, kamroq epidotdan tashkil topgan. Asos va o'rta magmatik va ulami tufogen jinslari va mergellar hisobiga hosil bo'lgan rogoviklar qora, yashil-kulrang bo'lib mayda donali albit-epidot-aktinolitdan tashkil topgan. Vulqon shishasi to'liq mayda cheshuykali xlorit va slyudali minerallar bilan almashilgan bo'ladi.

Amfibol rogovik fatsiyasi. Bu fatsiyada barqaror minerallar oddiy rogovaya obmanka, o'rta va asos plagioklaz va kamroq piroksendan iborat. Gilli jinslar qora zich rogoviklarga aylanadi. Ularning tarkibida kvarslar, dala shpatlari, slyuda, andaluzit yoki kordiyerit uchraydi. Ohakli-silikatli rogoviklar (skarnoidlar) dolomit, kalsit, forsterit, kvarslardan tashkil topgan. Asos magmatik tog' jinslari hisobiga hosil bo'lgan rogoviklar amfibolli jinslarni tashkil qiladi. Ularning tarkibida rogovaya obmanka va plagioklaz uchraydi.

Piroksen rogovik fatsiyasi. Bu fatsiya jinslari kontaktga yaqin joyda rivojlanadi. Ular yuqori haroratli minerallardan tashkil topgan: piroksen, sillimonit, vollastonit, forsterit.

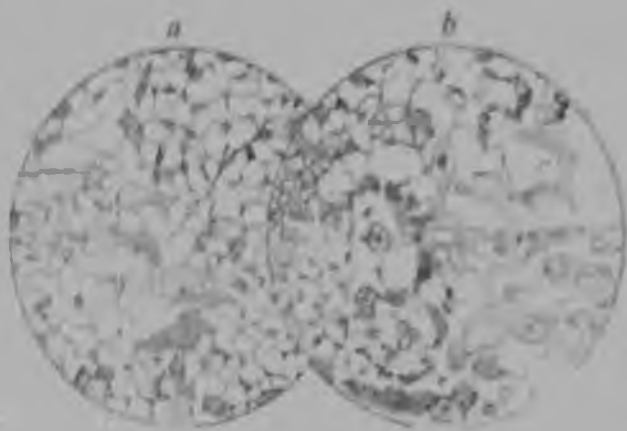
Sanidinli fatsiyasi Bu fatsiya jinslari harorat $775-990^{\circ}\text{C}$ bo'lganda hosil bo'ladi. Fatsiya jinslariga quyidagi belgilar xos: 1. Piroksen pjonitdan tashkil topgan; 2. Grossulyar uchramaydi; 3. Plagioklazni yuqori haroratlarda rivojlanadi; 4. Kattik minerallardan sanidin uchraydi.

Rogoviklarning mineral tarkibi va tuzilishi birinchi jinslar tarkibiga va hosil bo'lish sharoitiga bog'liq. Quyida rogoviklarning ayrim turlari yoritilgan.

Pelitli rogoviklar Kontakt rogoviklarda porfirblastlar ko'pincha andaluzit va kordiyentlardan tashkil topgan bo'ladi. Porfirblastlarda qaysi mineralning kelishiga qarab kontakt rogoviklar metamorfizmining qaysi fatsiyasida hosil bo'lganligini aytish mumkin (N.A. Yeliseyev, 1963). Agarda rogovikda andaluzit va kordiyentlar bilan kaliy shpatli kelsa (ortoklaz yoki mikroklin) va muskovit uchramasa, rogovik piroksenli rogoviklar fatsiyasida hosil bo'lganligini bildiradi. Agarda kaliy dala shpatining o'rniga muskovit kelsa rogovik amfibolli rogovik fatsiyasida hosil bo'ladi. Shuni aytish lozimki ko'pincha rogoviklarda yuqori haroratlarda hosil bo'lgan minerallar, keyinchalik jinslarning sovishi jarayonida past harorat minerallari bilan o'rin almashinadi. Masalan kaliy dala shpatidan bo'yicha muskovitning cheshuykalari va plastinkalar rivojlanadi. Kordiyent sentit va xlorit andaluzit esa mayda cheshuykali sentit bilan almashinadi.

Rogoviklarda aksessor minerallar sifatida apatit, sirkon va turmalin uchraydi. Odatda pelitli jinslar kvaraga boydir. Agarda pelitli jinslarda kremnezyom kam bo'lsa kontakt metamorfizmida rogoviklarda shpinel va korund uchraydi.

Tugunsimon va xol-xol slaneslar rogoviklardan kamroq qayta kristallanganligi bilan farq qiladi va rangsiz shlyudaning va biotitning uchrashi xos. Xol-xol va ayniqsa tugunsimon slaneslarda ayrim hollarda andaluzit va korund kuzatiladi. Ular o'zgarmagan yoki qisman shlyuda minerallarining agregatlari yoki xlorit uchrash mumkin.



219-rasm. Rogoviklangan qumtosh.
a – biotit-kvarstli rogovik, b – yuqori darajada metamorflangan qumtosh, unda granat hosil bo'lgan. X25 (Xarker bo'yicha)

Kvars-dalashpatli rogoviklar. Kvars-dalashpatli jinslarni – qumtosh, kvarsit, nordon intruziv va ekstruzivlarning (liparit, datsit, kvarsli porfir) asosiy minerallari kvars, kaliy dala shpatli va plagioklazdir (219-rasm). Ular piroksen-rogovik va amfibolit rogovik fatsiyalarida barqaror bo'lib, kontakt metamorfizm jarayonida hech qanday o'zgarmaydi. Kvars - dala shpatli qumtoshlarni o'rganganda sement tarkibiga e'tibor berish kerak. Qumtoshlarda sement gilli bo'lsa, u qayta kristallansa pelitli rogoviklarga xos bo'lgan minerallar paydo bo'ladi. Qayta kristallanganda sement karbonatli bo'lsa kontakt metamorfizm

jarayonida ohakli jinslar o'zgarganda hosil bo'ladigan o'ziga xos minerallar rivojlanadi.

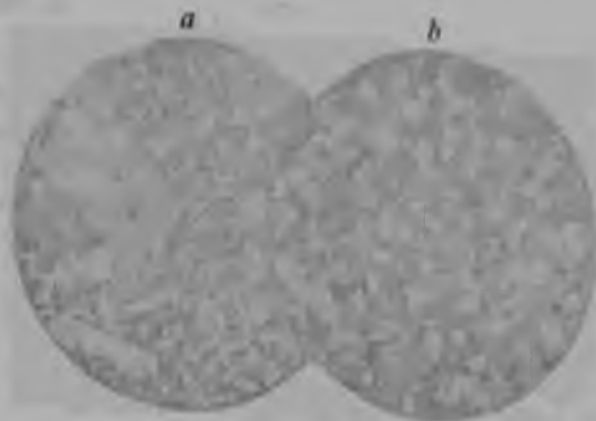
Kontakt marmarlari va kalsiy-magnezial silikatli rogoviklar. Karbonat jinslar metamorfizmga umuman juda ham ta'sirchan bo'lib, ayniqsa kontakt metamorfizmida yengil qayta kristallanadi. Jins tarkibida kremnezyom va glinozyom bo'lsa, har xil silikatlar va alyumosilikatlar hosil bo'ladi. Toza ohaktoshlar kontakt metamorfizm ta'sirida qayta kristallanib granoblast strukturali marmarga aylanadi. Toza ohaktoshga qarama qarshi dolomit va magnezial ohaktosh bo'lsa qayta kristallanib qolmasdan ularda periklaz va brusit hosil bo'ladi. Tarkibida koloidal opal, kvars bo'lgan dolomitda kontakt metamorfizmida forsterit va diopsid hosil bo'ladi. Agarda dolomit tarkibida glinozyomning qo'shimchasi bo'lsa shpinelli marmar hosil bo'ladi (N.A. Yeliseyev, 1963).

Kontakt metamorfizmida hosil bo'lgan ko'pchilik minerallar (shpinel, forsterit, diopsid, ortoklaz) yuqori haroratli minerallar bo'lib, rogovaya obmankali rogoviklar fatsiyasiga kiradi. Diopsid o'rniqa tremolit, talk, brusit o'rniqa periklaz kristallanishi mumkin. Tremolit, brusit va talk amfiboli-rogovik fatsiyasi minerallari assotsiatsiyasini tashkil qiladi.

Magnezialli va magnezial-kalsiyli silikatlar, alyumosilikatlardan tashqari karbonatli jinslarda yana kalsiyli silikatlar va alyumosilikatlar hosil bo'ladi. Kalsit va kvarsning o'zaro ta'siri natijasida vollastonit hosil bo'ladi. Karbonat jinslarda glinozyom va kremnezyom qo'shimchasi bo'lsa, yuqori haroratda anortit, past haroratda esa soizit, epidot, prenit hosil bo'ladi. Anortitdan tashqari yana grossulyar kristallanishi mumkin. Grossulyar bilan diopsid va vollastonit uchrashi mumkin.

Asos jinslar hisobiga hosil bo'lgan rogoviklar. Bunday rogoviklarni hosil bo'lishiga material bo'lib asos va o'rta jinslar xizmat qiladi, ya'ni asosan bazalt va andezit. Bazalt va andezitlarning kontakt metamorfizm ta'sirida qayta kristallanishi relikli strukturaning parchalanishiga olib keladi.

220-rasmda bazaltning hisobiga hosil bo'lgan ikki rogovikning mikrostrukturasini berilgan. Birinchi strukturada (a) relikli struktura izlari ko'rinib turibdi. Avgit, plagioklaz va magnetitlagrning granoblastli agregatlari saqlanib qolgan. Asosiy plagioklazning qoldiqlari porfirlar holida saqlangan. Rogovikning strukturasini porfiroblastli. Ikkinchi rasmda (b) qoldiq strukturasini saqlanib qolmagan, rogovikning strukturasini granoblastli. Kuchli o'zgarish hisobiga jins to'liq qayta kristallagan.



220-rasm. Rogoviklangan bazalt. Gabbro intruzivi bilan qamrab olgan jins diopsid-plagioklaz rogovikka aylangan. a - bazaltning qoldiq strukturasini saqlanib qolgan; b - qoldiq struktura qolmagan; Rogovik strukturasini granoblastli. X 25 (Xarker bo'yicha).

Olivin va gipersten tarkibli asos jins qayta kristallanganda u minerallar saqlanib qoladi va ayrim hollarda granoblastli agregatlarga aylanadi. Asos jinslarning rogoviklari piroksenli rogoviklar va amfibolli rogoviklar fatsiyalariga kiradi.

Andezitlarga kontakt metamorfizm ta'sir etganda ayrim hollarda biotit va kvars paydo bo'ladi.

Magnezial rogoviklar. Magnezial rogoviklar serpentinitlarning va kremenli serpentin olivin-gipersten-klinoklor rogoviklarga va olivinli rogoviklarga aylanadi. Juda past haroratda antofillitli rogoviklar hosil bo'ladi. Tarkibida glinozyom qo'shimchasi bo'lgan kremenli dolomitlar hisobiga antofillit-kordiyeritli rogoviklar hosil bo'ladi.

Gipabissal intruzivlarning kontaktida hosil bo'lgan rogoviklar gruppasi. Uncha chuqurlikda bo'lmagan intruzivlarni chegarasidagi karbonat jinslar hisobiga o'ziga xos rogoviklar hosil bo'ladi. Bu rogoviklarda kamyob minerallar rivojlanadi: larnit, montichellit, mervenit, sperrit va boshqalar.

Pirometamorfizm

Pirometamorfizm metamorfizm jarayoni bo'lib yer yuzida lavaning yuqori harorati ta'sirida sodir bo'ladi. Pirometamorfizm katta bo'lmagan hududda va nisbatan quruq sharoitda sodir bo'ladi. Ayrim hollarda qisman eritiladi va shishasimon massa hosil qiladi. Qisman lava massasi kvars donasini eritganda uning chekkasiga ta'sir etadi. Natijada tridimitning mayda donachalari kristallanadi (yuqori haroratli kremnezyomningg



221-rasm. Buxit – shishalashgan qumtosh.
a – jins kordiyerit, magnetit va piroksenning mayda
linzallardan tashkil topgan; b – multir ingichka
nizamsimon kordiyeritning kristallari va sirkonning
yirik donasi. X25 (Xarakter ma'lumoti)

polimorf modifikatsiyasi). Ayrim hollarga
kristallobalitdan tashqari multir hosil
boladi ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$). Bunday jinslar
soviganda shisha saqlanib qoladi va
jins shishasimon ko'rinishga ega boladi.
Bunday jinslarni *buxit* deb ataladi.

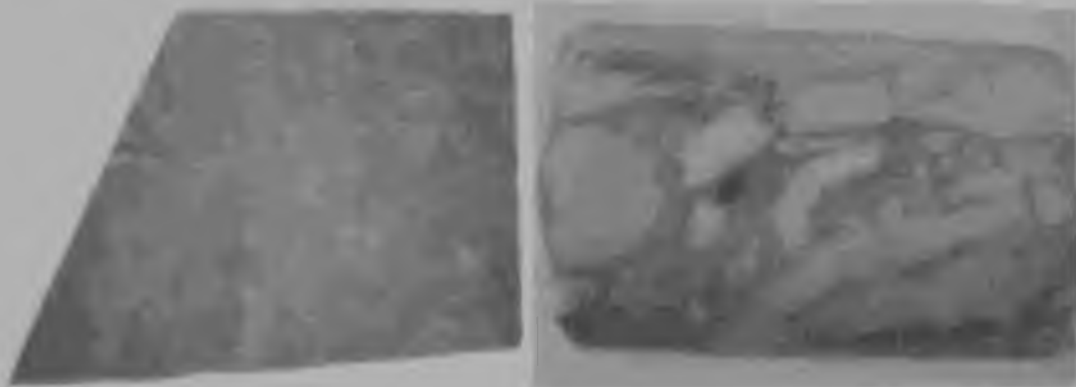
Pirometamorfizmda issiqlikning
tez ajralib chiqishi va havodagi
kislorodga ta'siri haroratni ko'tarishiga
va lava orasidagi jins bo'laklarining
shishalanishiga olib keladi. Bunga
misol qilib qumtoshning buxitni keltirish
mumkin, unda sement shishaga aylanadi
(221-rasm). Pirometamorfizmda hosil
bolgan jins sanidinit fatsiyasiga kiradi.

3.9. Kataklastik metamorfizm jinslari

Metamorfizmning bu turi bir tomonlama bosim va past harorat ta'sirida sodir boladi.
Tektonik jarayonlar ta'sirida jinslar maydalanadi va uqalanadi. Shu sababli kataklastik
metamorfizm o'zining xarakteriga qarab strukturasi buzilgan metamorfizmdir. Kataklastik
metamorfizm katta bo'lmagan chuqurlikda sodir boladi. Kataklastik metamorfizm bir
tomonlama bosimning yoki metamorfizmning boshqa omillar bilan birga rivojlanadi.

Bu metamorfizmning mahsulotlarga kataklazitlangan jinslar, tektonik brekchiya,
kataklazit, milonit va filonitlar kiradi.

Tektonik brekchiya burmachaangilik hududlarda va tektonik yoriqlar atrofida
rivojlanadi. Tog' jinsi har xil katta-kichiklikdagi qirrali (222-rasm) bo'laklardan tashkil
topgan bo'lib mayda zarrachalar bilan sementlanadi.



222-rasm. Tektonik brekchiya.

Kataklazitlangan jinslar Bu jinslar tektonik brekchiyadan bo'laklarning maydaligi bilan
farq qiladi. Birlamchi jinsning tarkibiga qarab jinslarni turlarga bo'lish mumkin: granit
kataklaziti, qumtosh kataklaziti va boshqalar. Jinsda jins va mineral bo'laklari qirrali
yoki linzasimon bo'ladi. Granit kataklazitining strukturasi porfiroblastli, asosiy massaning
strukturasi granoklastik.

Bu jinslarda birlamchi struktura saqlanib qoladi. Jinsda mo'rt minerallar (kvars, dala
shpatlari) maydalanadi, plastik minerallar (slyudalar) eziladi. Kvars to'liqsimon va
mozaikali (223, 224-rasm) sonadi. Kataklazitlangan jinslar tarkibi bo'yicha granitga,
gabbro va boshqa jinslarga to'g'ri kelishi mumkin. Jinsni strukturasi kataklastik

Kataklastiklar. U oldingi jinsdan ko'proq maydalanganligi bilan farq qiladi. Kataklastiklarda ko'proq porfiroklastik va blastosementli strukturalar uchraydi. Qoldiq minerallarga qarab bir-lamchi jinslarni aniqlash mumkin. Kukunlangan minerallar hisobiga xlorit, seritsit va boshqa minerallar rivojlanishi mumkin.

Milonit juda mayda kukunlangan tog' jins bo'lib unga yaxshi rivojlangan slanessimon tekstura xos. U uzulish strukturalarning maydalanish zonasida hosil bo'ladi, ayniqsa sunilma va ko'tarilmali sunilish yuzasida rivojlanadi. Milonitlarning hosil bo'lishiga yoriqlarda ko'p martaba va har tomonlama harakatlarni rivojlanishi yordam beradi. Bo'lingan bloklarni siljishi jinslarning ezilib maydalanishiga, kukunlanishiga va bir vaqtda siqilishiga va natijada zichlanishiga olib keladi. Milonitlar uchun ichki differentsial harakatlanishning aniq belgilari xos. Natijada tog' jinslarida yo'l-yo'l tekstura, qatlamlanish va flyuidallik rivojlanadi. Milonitlarda mayda kukunlangan materiallar qisman qayta kristallanadi. Tog' jinsi mustahkam va zich tog' jinsi bo'lib, ular ichida dag'al maydalangan materiallar qatlamlanish bo'yicha joylashadi. Juda ham yuqori darajada kukunlansa ultramilonit hosil bo'ladi. U yo'l-yo'l tuzilgan, afanit ko'rinishli bo'lib felzitni eslatadi. Milonit kataklazitdan yuqori darajada kukunlanganligi va parallel teksturaligi bilan farq qiladi.

Kukunlangan materiallar hisobiga xlorit, seritsit va boshqa minerallar rivojlanadi.

Filonit. Zander (1911) yirik donali jinsdan kataklastik metamorfizmida hosil bo'lgan juda mayda kukunlangan jinsni filonit deb nomlaydi. Filonitlar tashqi ko'rinishi bo'yicha fillitga o'xshash. Jinsda maydalangan ayrim minerallar qayta kristallanadi. Plastinkali va cheshuykali minerallar — slyudalar, xloritlar o'sadi, kvars va kalsitning mayda donalari qayta kristallanadi.

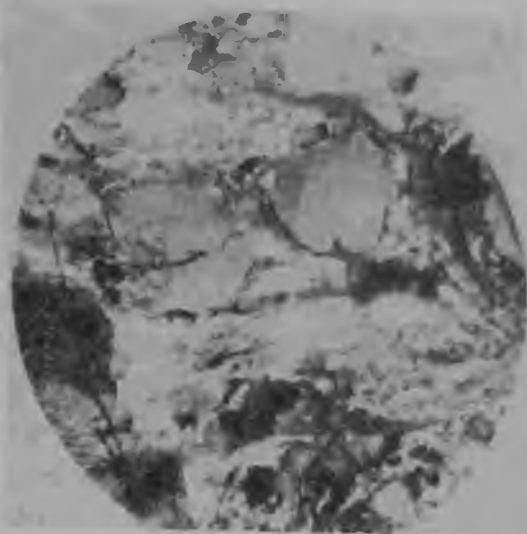
Filonitning strukturasiga ko'pincha quyidagi xususiyatlar xos (N.A.Yellseyev, 1963): mikroskop ostida qator linzalar *slaneslanishni* tashkil qilganligini ko'rish mumkin, ularning orasida ko'pincha o'zining slaneslanishi bo'ladi. Bunday xarakterli slaneslanish yupqa qattimli jinslarni milonitizatsiyalanishi hisobiga rivojlanadi, u jinsni mayda linzasimon qatorlarga bo'ladi. Bunga misol qilib kvars-muskovit-grafitli slanesni keltirish mumkin, unda grafitning cheshuykalari linzalarni atrofida qayta joylashadi.

Nazorat savollari

1. Rogovik jinsining mineral tarkibi, tuzilishi va hosil bo'lishi qanday?
2. Tektonik brekchiya jinsi bo'laklarining o'lchami, tuzilishi va hosil bo'lishi qanday?
3. Milonit jinsini bo'laklarining o'lchami, tuzilishi va hosil bo'lishi qanday?



223-rasm. Kvarsit kataklaziti. Nik. +.



224-rasm. Kataklastlangan gneysda-mikroochkovaya teksturaning ko'rinishi Serpuxova rayonidagi kristallik fundament. Nik. + (T.A.Lapinskaya, B.K.Proshlyakov, 1974).

IV bob. METASOMATIK JINSLAR

4.1. Metasomatizm haqida tushuncha, uning omillari, o'rganish usullari

«Metasomatizm» tushunchasi yunon so'zidan olingan bo'lib «meta» keyingi, «soma» jins ma'nosini bildiradi. Buning ma'nosi keyingi hosil bo'lgan jarayondir. Metasomatizm deb minerallarda va tog' jinslarda o'rin almashish jarayoniga aytiladi. D.S.Korjinskiyning fikricha jinslarda sodir bo'ladigan har qanday o'zgarish jinsning kimyoviy tarkibini o'zgarishi bilan bo'ladi. Metasomatizm da minerallarning eritilishi va hosil bo'lishi bir davrida bo'lib, ular qattiq holda bo'ladi.

Metasomatik jarayonlar ma'danlarning hosil bo'lishi bilan bog'langanligi uchun keng o'rganilmoqda. Keyingi vaqtda bu mustaqil tus oldi, ya'ni metasomatizm ta'limotiga asos solindi.

Metasomatoz yoki metasomatizm termini K.F.Nauman tomonidan minerallarda psevdomorfoz hosil bo'lish jarayoni uchun qo'llanilgan. Keyinchalik bu tushuncha jinslarga qo'llanilgan. Metasomatizm jarayonini nazariy tomondan V.M.Goldshmit, V.Lindgren, P.Eskola va boshqa olimlar o'rgandilar. Keyingi yillarda metasomatik jarayonni o'rganish bilan bog'langan nazariy masalalarni hal qilishda D.S.Korjinskiy katta ishlar olib bordi.

N.I.Nakovnik ma'dan hosil bo'lishida metasomatik jarayonlar katta ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatib bunday degan edi: «Ma'dan atrofidagi o'zgarishlarni olib tashlasa, gidrotermal ma'dan hosil bo'lishidan nima qoladi».

Metasomatik jarayonlarni o'rganish shuni ko'rsatdiki metasomatizmni namoyon bo'lish shakllari bilan tektono-magmatik bosqichlarning fazalari orasida ma'lum bog'lanish (korrelyatsiya) borligini ko'rsatadi (Kazitsin, 1972).

D.S.Korjinskiy (1953) metasomatizmni magmatizm bilan bog'liqligini ta'kidlaydi va metasomatizmni ikki bosqichga bo'ladi: yani magmatik bosqichdagi metasomatizm va magmadan keyingi bosqichdagi metasomatizm. Birinchi bosqich magmatik metasomatizm suyuq magmatik jismdan ajralib chiqqan entma hisobiga magmatik va atrofdagi jinslarni o'zgartiradi. Magmadan keyingi bosqichdagi metasomatizm regressiv xarakterga ega bo'lib soviyotgan magmadan ajralib chiqqan gidrotermal entmalar bilan bog'liq.

Harakatchan zonalarining tektono-magmatik rivojlanishi davomida metasomatik jarayonlar ma'lum omil vazifasini bajaradi. Metasomatizmni boshlang'ich va oldingi bosqichlari katta hududda, keyingi va oxirgi bosqichlarida kichik hududda rivojlanishi xos.

Hamma gidrotermal ma'danli konlar genezisiga ko'ra o'zgargan jinslarni har xil turlarida joylashadi, ko'pincha o'zgargan jinslarning o'zi ma'dan jismlaridir. Ular ma'danli jismlarni qidirishda mezon sifatida foydalanishni taklif etiladi. Hamda konlarning atrofidagi maydonlarni bashoratlashda katta ahamiyatga egadir.

Minerallar kislotali va ishqorli muhitda yaxshi eriydi, neytral muhitda yomon eriydi. Metasomatik jarayonlarda eritmalarning tabiati asosiy ahamiyatga ega. Eritmalar boshlang'ich vaqtida ishqorli bo'lib, ular jinslardan o'tish davrida tabiatini o'zgartiradi – ishqorli, kislotali, kuchsiz ishqorli muhitga.

Jinslarning o'zgarish jarayonida quyidagilar kuzatiladi:

1. Entmalarni jinslardan siljishi;
 2. Jinslarni hajmi o'zgarmaydi;
 3. Metasomatizm jarayonida jinslarning kimyoviy va mineral tarkibi o'zgaradi;
 4. Ichki energiyasi kam bo'lgan mineral barqaror bo'ladi;
 5. Sistemada muvozanat hosil bo'lishida – eritma bilan jins orasida ionlar almashinadi.
- Metasomatik o'zgargan jinslarni qadimgi ma'dan izlovchilar yaxshi bilishgan. Ular konlarni

izlashda bu mezondan foydalanishgan. V.Goldshmidt, E.Fyodorov, A.N.Zavaritskiylar ma'danli konlar bilan bog'langan metasomatik o'zgargan jinslarga e'tibor berishgan. Metasomatik jinslar faqat ma'danli konlarni qidirishda emas, balki ularni bashoratlashda ham katta ahamiyatga ega. Birinchi bo'lib G.S.Lovering tomonidan o'zgargan jinslar to'g'risida maqola yozilgan – «Ob ispolzovanii izmenyonnyx porod okrug Tintik kak poiskovix kriteriyev». N.I.Nakovnik ikkilamchi kvarsitlar bo'yicha to'liq ma'lumotlar berilgan maqola yozdi. Keyingi yillarda metasomatik jinslar va ularning genezisi hamda ularning foydali qazilma konlarini qidirishdagi ahamiyati, metasomatik jarayonda moddalarni balansi va boshqa mavzularda ko'p ishlar qilindi (N.I.Kurek, V.A.Jarikov, D.S.Korjinskiy, I.V.Kazitsin va boshqalar).

D.S.Korjinskiyning (1956) olib borgan ishi alohida o'rin olgan. Uning ishi metasomatik jarayonlarni va ularning genezisini o'rganishda hamda ma'danli konlarni hosil bo'lishini tiklashda katta ahamiyatga ega. S.S.Smirnov metasomatik jinslarga katta e'tibor berib, ularga ma'danli jism deb qaragan.

O'zbekistonda metasomatik o'zgargan jinslarni I.M.Mirxodjayev, T.Z.Zokirov, R.A.Musin, V.F.Viktorov, A.A.Musayev va boshqalar o'rgangan.

4.2. Metasomatik tog' jinslarining mineral tarkibi

Metasomatizm jarayonida minerallarning hosil bo'lishi shu bilan farq qiladiki, hosil bo'lgan mineral yo'q bo'layotgan mineralning sifatlarini o'zida saqlab qoladi. N.Bouen ma'lumoti bo'yicha hamma reaksiyalar turdoshdir. Yangi hosil bo'lgan minerallarning bir-biriga o'tishi sekin-asta bo'ladi: magniy va temirning orolsimon silikati (olivin) → magniy, temir va kalsiyning zanjirli silikati (piroksen) → magniy, temir, kalsiy va natriyning lentali silikati (rogovaya obmanka) → magniy, kaliyning qatlamli silikati (flogopit) bilan o'rin almashinadi. Minerallar ma'lum fizikaviy-kimyoviy sharoitda barqaror bo'lib, uning o'zgarishi yangi minerallarni assotsiatsiyasining hosil bo'lishiga olib keladi. Yangi hosil bo'lgan minerallarning zichligi va hosil bo'lish harorati birlamchi mineralga nisbatan past bo'ladi, yani jarayon regressiv xarakterga ega.

Asosiy metasomatik minerallar quyidagilardan iborat: kvars, ortoklaz, mikroklin, muskovit, plagioklaz, rogovaya obmanka, avgit, biotit, granat, olivin, magnetit, pirit, seritsit, fuksit, albit, soizit, epidot, vezuvlan, skapolit, tremolit, aktinolit, uralit, vollostonit, jadeit, gedenbergit, xlorit, xloritoid, serpentin (bastit, antigorit, xrizotil-asbest), talk va boshqalar.

4.3. Metasomatik tog' jinslarining strukturasi

Keyingi paytda olib borilgan kuzatishlar shuni ko'rsatdiki jinslarning o'zgarishida va yangi jinslarning hosil bo'lishida metasomatik jarayon muhim ahamiyatga ega. Metasomatizm jarayonida hosil bo'lgan strukturalar o'ziga xos xususiyatlarga ega. Yangi hosil bo'lgan minerallar birlamchi jinslarning tarkibini va strukturasi to'liq o'zgartirib yuboradi. Birlamchi jinslar to'g'risida biron bir fikrni aytish uchun hamma geologik ma'lumotlarni o'rganish lozim.

Metasomatik jinslar asosiy strukturalarining xususiyatlari quyidagilardan iborat: 1) metasomatizmida eng idiomorf mineral eng yosh mineraldir, ya'ni eng keyingi hosil bo'lgan mineraldir; 2) metasomatik minerallar ko'pincha markaziy struktura hosil qiladi – radial o'simta individlar va sharsimon shakllar; 3) metasomatik o'rin almashish ikki xil bo'ladi: a) Jinsni strukturasi saqlangan holda donasi bilan almashinadi; b) Birlamchi jinslarning hamma minerallari metasomatik minerallar bilan to'liq almashinadi va uning strukturasi saqlanib qolmaydi.

Metasomatik jinslarda ikki xil strukturani kuzatish mumkin – kristalloblastik va qoldiq. Kristalloblastik strukturalarda birlamchi minerallar to'liq o'zgaradi va qoldiq (reliktli) strukturalarda birlamchi minerallarning qoldig'i uchraydi. Kristalloblastik strukturalarning

quyidagi turlari mavjud: granoblastli, gornoblastli, geteroblastli, nematoblastli, halqasimon, tolasimonblastli, cheshuykblastli, poriroblastli va boshqalar.

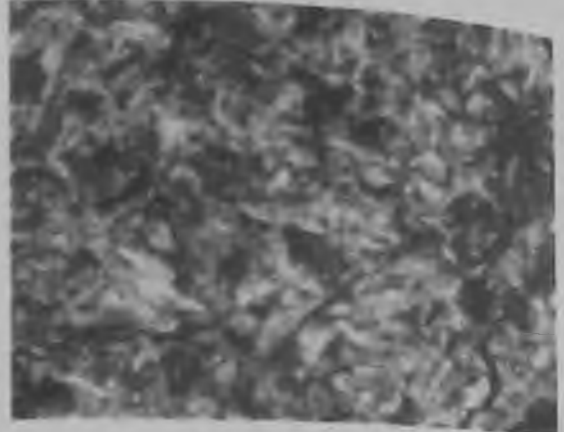
Metasomatik jinslarning strukturasi metamorfik jinslar strukturasi bilan farq qiladi. Ular mineralarni asotsiatatsiyasi va o'zgarish, hamma bosqichlarning rivojlanishi bilan farq qiladi.

Granoblastli strukturada jins mineralari ma'lum miqdorda izometrik shaklga ega. Mineralarning formasi har xil bo'ladi: dumaloq, qirrali, pomboedrik, buxtasimon va arrasimon (225-rasm).

Gornoblastli strukturaga jins tashkil qiluvchi mineralarni o'lchamining o'zmi-ko'pmi bir xilligi xosdir (226-rasm).



225-rasm. Granoblastli strukturada epidot (rangli) - kvarali (kulrang) shaklida rivojlangan. Mik. +



226-rasm. Serpentin-karbonat metasomatitining gornoblastli strukturasi. Mik. +

Geteroblastli strukturaga jins tashkil qiluvchi mineralarning o'lchamini har xilligi xosdir (227-rasm).

Xalqasimon (petlyasimon) strukturada olivnlarning serpentinizatsiyalanishi natijasida hosil bo'ladi. Xalqalarni o'rtasida olivinni qoldig'i uchraydi (228-rasm).



227-rasm. Greyzenning kvars (kulrang) zonasining strukturasi geteroblastli. Mik. +



228-rasm. Xalqasimon (petlyasimon) strukturada, serpentin oralig'ida olivin qoldig'i uchraydi. Mik. +

Tolasimon strukturaga tolali mineral donalarining u yoki bu darajada parallel joylanishi xos (229-rasm).

Cheshuykblastli strukturada varaqsimon jinslarga xos bo'lib, unda ayrim slyudalar yoki boshqa plastinkali mineralar alohida varaqalar (listochkalar) yoki cheshuykalar holida joylashadi, ular yengil ajralishadi (230-rasm).



229-rasm. Xrizotil-asbest tarkibli serpentinitning tolasimon strukturası. Nik. +



230-rasm. Cheshuykablasi strukturali breynertit-kvars-fuksitli listvenit. Nik. +.

Grano-cheshuyblastli struktura granoblastli va cheshuykablasi strukturalarining oralig'ini tashkil qiladi (231-rasm).

Lepidoblastli struktura minerallarning asosiy qismiga cheshuykali va plastinkali shaklga ega bo'lishligi xosdir. Cheshuykali minerallar ma'lum parallel holda rivojlangan bo'ladi (232-rasm). Minerallarning o'lchami bo'yicha struktura dag'al, mayda, mikroblastli turlarga bo'linadi. Lepidoblastli struktura gornoblastli va geteroblastli bo'lishi mumkin.



231-rasm. Grano-cheshuykablasi strukturali berezit. Nik. +.



232-rasm. Lepidoblast strukturali tremolit-serpentin-karbonatli metasomatit. Nik. +.

Nematoblastli struktura. Ayrim minerallar (E.A.Kuznetsov bo'yicha) prizma bo'yicha uzun kristallarni hosil qilishga moyildir. Minerallar bir yo'nalishda joylashadi (233-rasm).

Porfiroblastli strukturali jinslarda bir mineralning yirik idioblast kristalli mayda donali massa orasida ajralib turadi (234-rasm).

Qoldiq struktura. Ko'pincha metasomatik jarayonlar to'liq rivojlanmaydi, birlamchi minerallar saqlanib qoladi (235-rasm).



233-rasm. Nematoblast strukturali talk-tremolit jinsi. Nik. +.



234-rasm. Porfiroblast strukturali talk-karbonat-tremolitli jins. Asosiy massaning strukturası mayda cheshuykali. Nik. +.



235-rasm. Qoldiq struktura. Kvarslangan-kvars-seritsitli slanes. Nik. +.

4.4. Metasomatik tog' jinslarining teksturasi

Tekstura deb tog' jinslarning ichki tuzilishi belgilarining yig'indisiga aytilib, uning tarkibiy qismining fazoda bir-biriga nisbatan joylanishi va tarqalishi xususiyatidan belgilanadi. Teksturaning belgilari metasomatik jarayonlar bilan bog'langan. Jinslarning teksturasini ikki turga ajratish mumkin: qoldiq (reliktli) va metasomatik.

Qoldiq teksturalar. Ayrim hollarda birlamchi jinslar teksturasi qisman saqlanib qoladi. Masalan, cho'kindi jinslarning qiya qattimli va effuzivlarning bodomsimon va tekisli teksturalari.

Metasomatik teksturalar. Metasomatik jinslarga asosan quyidagi teksturalar xosdir: bir xil, yo'l-yo'l va boshqalar.

Bir xil teksturali jinslarga quyidagilar xosdir: jinsni tashkil qiluvchi minerallar tartibsiz joylashgan bo'lib, ular markazga qarab va ma'lum yo'nalish bo'yicha yo'nalmagan bo'ladi (236-rasm). Bu tekstura bir xil mineralli jinslarning qayta kristallanishi natijasida hosil bo'ladi. Massiv tekstura berezit, greyzen, skarn, listvenitlarga xosdir.

Yo'l-yo'l teksturaga jinslarda yo'llarning ket-ket kelishi xos bo'lib, yo'llar bir-biridan mineral tarkibi, strukturasi va boshqa belgilari bilan farq qiladi. Bu tekstura metasomatizm jarayonida minerallarning joylanishi hisobiga hosil bo'ladi (237-rasm).



236-rasm. Bir xil teksturali listvenit.



237-rasm. Yo'l-yo'l teksturali serpentinit.
Antigorit (yashilsimon) va asbest (oq)

4.5. Metasomatik tog' jinslarining klassifikatsiyasi

Metasomatitlarni klassifikatsiya qilganda quyidagi belgilarga e'tibor beriladi: mineralogik, kimyoviy, genetik, strukturaviy-geologik va kristallokimyoviy. Yuqorida qayd qilingan hamma belgilarni e'tiborga olmay umumiy klassifikatsiya qilish mumkin emas. To'rt belgini hisobga olib klassifikatsiya qilinadi.

Mineralogik (V. Lindgren) va kimyoviy (R. M. Goldschmidt) klassifikatsiya keng tarqalgan. Bularning afzalligi ularning soddaligidir va juda formalashtirilganligidir (B. A. Omelyanenko va V. A. Jankov).

D. S. Korjinskiy va V. A. Jankov o'z ishlarda genetik belgini hisobga olishgan. Metasomatik jarayonlarning mineralogik fatsiyalari entmalarni rivojlanishining ma'lum bosqichlari bilan bog'langan. Ular quyidagi bosqichlarga bo'lingan: 1) bosh ishqorli bosqich, 2) eritish kislotali, 3) cho'kish bosqichi (kamayuvchi – kislotali bosqich); 4) so'nggi (neytral). Bu sxemaning kamchiligi shundan iboratki, unda boshlang'ich manba hisobga olinmaydi.

Metasomatitlarni klassifikatsiya qilganda quyidagi omillarga e'tibor berish kerak: metasomatitlarning mineral tarkibiga, eritmalarning ishqorli – kislotali evolyutsiyasiga.

minerallarning yoshi bo'yicha tarqalishi, minerallarning vertikal va gonzontal geologik kesim bo'yicha o'zgarishi, birlamchi jinsni tarkibi, metasomatizm jarayonining darajasi, o'rin almashish mexanizmi.

Hozirgacha bo'lgan metasomatik jarayonlarning klassifikatsiyasi o'zgargan jinsga olib kelingan moddalarning kimyoviy tarkibiga asoslangan.

V.M. Goldshmidt (1922) bu asosda metasomatizmi to'rt turga ajratadi: 1) silikatli va kvarsli jinslar metasomatizmi; 2) karbonat minerallarni metasomatizmi; 3) tuzli yotqiziqlarni metasomatizmi; 4) sulfid konlarini metasomatizmi. Metasomatizm jarayonining birinchi turi muhim ahamiyatga ega bo'lib, ikkinchi turi esa kamroq.

P.Eskola (1939) V.M. Goldshmidtning klassifikatsiyasi asosida o'zini klassifikatsiyasini taklif etadi: 1) ishqorli metasomatizm; 2) kalsiyli metasomatizm; 3) temir – magnezial-silikatli metasomatizm; 4) Si, Sn, B, Li, F, Cl va S ni olib kelinishi bilan bog'langan metasomatizm; 5) Karbonat kislotali eritmaning ta'siri bilan bog'langan metasomatizm.

Metasomatitlar ma'danga nisbatan uch guruhga bo'linadi: 1) ma'dangacha bo'lgan metasomatitlar; 2) ma'danli; 3) ma'dandan keyingi.

Metasomatik o'zgargan jinslarning hosil bo'lishi quyidagicha kechadi. 1. Eritmalar jinslarni g'ovaklaridan siljib o'tadi; 2. Jinslarning kimyoviy va mineral tarkibi o'zgaradi; 3. Jinslarning hajmi o'zgarmaydi; 4. Jinslar va eritma orasida ion almashinish hisobiga sistemada muvozanat holat bo'ladi; 5. Minimal ichki energiyaga ega bo'lgan minerallar barqaror bo'ladi.

Metasomatik jarayonlarning klassifikatsiya qilishdan oldin D.S.Korjinskiyning magmatizm, metamorfizm va ma'danlarni bog'liqligi haqidagi fikrlariga qisqacha to'xtalib o'tamiz. Uning fikricha ular o'zaro chambarchas bog'langandirlar. Metamorfizm va metasomatik jarayonlarning rivojlanishiga sabab bo'luvchi eritmalarni manbai chuqurda joylashgan magmatik o'choqdir. P.Terne (1910) birinchi bo'lib chuqurdan ko'tarilayotgan eritmalar g'oyasini taklif etgan. Hozirgi paytda ko'tarilayotgan eritmalar g'oyasini ko'pchilik petrograflar qo'llab quvvatlashadi. Bu g'oya asosida P.Eskolaning migmatit kamarlarni zonalarga bo'lish asos qilib olingan. G.Ramberg (1952) migmatit zonalarining eritmalarga boyishi migmatitizatsiya zonasi ostida yotgan jinslarning granulit fatsiya hisobiga bo'lgan degan fikrni to'ldirgan. Chuqurdagi magmatik o'choq bilan bog'langan eritmalarni ko'tarilish sababi gravitatsion differentsiatsiyadir. Eritmalar jinsga nisbatan yengil bo'lgani uchun pastdan siqib chiqariladi. Endogen ma'dan konlari magmadan keyingi eritmalar bilan bog'langan.

Endogen eritmalarning harakteriga ko'ra savol tug'iladi, ular kislotali yoki ishqorlimi? Bu savol ma'danli eritmalarga ham tegishli, chunki endogen eritmalar ko'pincha ma'danli hamdir. N.P.Bouen (1937) magmatik evolyutsiyasining so'nggi bosqichida gidrotermal va ma'danli eritmalar quyidagi sxema bo'yicha hosil bo'ladi deb tushuntiradi. Magma knstallanganida qiyin eriydigan komponentlar tog' jinsini tashkil qiluvchi minerallarning hosil bo'lishida ishtirok etadi. Yengil eriydigan elementlar jins tashkil qiluvchi minerallarning kristallik panjarasiga kirmaydi. Ular qoldiq magmada va ayniqsa gidrotermal eritmalarda to'planadi. Qoldiq magma va ayniqsa magmadan keyingi eritmalar metallogenik elementlari bilan boyiydi. Shu sababli ma'danli konlarning hosil bo'lish davri ishqoriy jinslarning paydo bo'lish davridan vaqtning uzoqligidan farq qiladi. Magmatik jinslarning kristallanishi va ularning sekin sovishi jarayonida yengil eriydigan komponentlar oldiniga gazli, keyinchalik suvli eritmaga o'tadi. Unda metallar erigan holda bo'lib, magmatik jismlarni ichiga va atrofdagi jinslarga siljiydi. Ular endogen konlarni hosil qiluvchi manba bo'ladi. Bu eritmalarning hisobiga metamorfik va metasomatik jarayonlar ham rivojlanadi.

Suvli eritmalar tarkibida oltingugurt, fluor, xlor, bor va boshqa elementlar bo'lib, ular nordon muhitni hosil qiladi. Ular tog' jinslarining g'ovaklari va darzliklaridan siljishi jarayoni

davomida jins minerallariga ta'siri natijasida sekin-asta neytral muhitga, u esa qay navbatida ishqorli muhitga o'tadi. Magmadan keyingi bosqichda dastlabki ishqorli eritmalar yana nordon muhitga o'tadi. Buning sababi noaniq. Granitoid magmalar bilan boglangan har xil magmadan keyingi metasomatik jarayonlarni o'rganish asosida D.S. Korjinskiy eritmalar tarkibini o'zgarishga olib keluvchi magmadan keyingi eritmalaridagi kislotali komponentlarni ilgari o'tuvchi voqea gipotezani taklif qildi.

Bu g'oya quyidagicha tushuntiriladi. Granit magmasining kristallanish jarayonida ajratilgan H_2O , HCl , H_2S , CO_2 va boshqa tarkibli kislotali komponentlar g'ovak va mayin darzliklardan siljib o'tuvchi boshqa komponentlarga nisbatan yuqori darajada filtratsiya xususiyatiga ega (Jarikov va b. 1961). Shu sababli eritmalarda «kislotali eritmalar» hosil bo'ladi. Eritmaning kislotaligi boshlang'ich davrda oshadi. Keyinchalik eritmadan chiqib atrofda jinslarga kimb neytral va ishqorli holatga o'tadi. Keyinchalik komponentlarning atrofda jinslarga kimb asos komponentlarning enishiga o'tadi. Kislotali eritmaga o'tishiga olib keladi. Keyinchalik kislotali muhitning pasayishi eritmaga o'tishiga olib keladi. Keyinchalik kislotali muhitning pasayishi eritmaga o'tishiga olib keladi. Keyinchalik kislotali muhitning pasayishi eritmaga o'tishiga olib keladi.

Metasomatik jarayonlarning D.S. Korjinskiy bo'yicha klassifikatsiyasi

D.S. Korjinskiy bo'yicha metasomatik jarayonlar sxemasi

I. Metamorfizm va metasomatizmining magmatik bosqichi. A. Magma suyuq holatda bo'lgan davridagi boshlang'ich metasomatik jarayonlar. B. Granitizatsiya – boshlang'ich magmatik filtratsion o'rin almashishi.

II. Magmatizmdan keyingi metasomatizm – metasomatizmining boshlang'ich kislotali bosqichidan ilgari metasomatizm. A. Boshlang'ich ishqorli bosqichning oldingi magmatik jarayondan keyingi metasomatizmi va avtometasomatizmi. 1. O'rin almashish – antiperitlar. 2. Kaliy dala shpatining albitizatsiyalanishi. 3. Mirmekizatsiya. 4. Magnezial metasomatizm (biotitizatsiya va amfibolitizatsiya). 5. Uralitizatsiya.

B. Kontakt-reaksiyon metasomatizm. 1. Kontakt jinslar-ohaktosh va nordon intruziv jinslarning chegarasidagi reaksiyon metasomatizm. 2. Dolomitlar va nordon intruzivlarni chegarasidagi kontakt reaksiyon metasomatizm. 3. Giperbazit va uni atrofida jinslarni chegarasidagi kontakt reaksiyon metasomatizm.

III. Magmadan keyingi metasomatizmining kislotali va keyingi ishqorli bosqichi. A. Kontakt oldi ishqorlanishi. 1. Greyzenizatsiya va muskovitli granitning hosil bo'lishi. 2. Vulqonik kompleksdagi kontakt oldi ishqorlanishi – Ikkilamchi kvarsitlar va solfatar argilizatsiya. 3. Kolchedan ma'dan konlarining hosil bo'lishi. 4. Kontakt oldi ishqorlanishi va skamlardagi ma'danlanish. 5. Ishqorli, asos va o'ta asos jinslardagi avtometasomatik xodisalar.

IV. Past haroratli darz oldi metasomatizmi

1. Berizitizatsiya, listvenitizatsiya, kalsit-seritsitli o'zgarish. 3. Ankerit – ortoklazli o'rin almashishi (gumbeizatsiya). 4. Xlontizatsiya.

M.U. Mirxodjayev metasomatizmlarni quyidagicha klassifikatsiya qiladi. 1. Past haroratli gidrotermal konlardagi metasomatizm. 2. O'rta haroratli gidrotermal shtokverkli konlardagi metasomatizm. 3. Yuqori haroratli gidrotermal konlarda rivojlangan metasomatizm.

4.6. Metasomatik zonallik

Metasomatik zonallik tushunchasi D.S. Korjinskiy tomonidan kiritilgan. Bu muvozanatsiz sistemalarda harakatchan komponentlarning differentsiatsiya tushunchasidan kelib chiqadi. Metasomatizm jarayonidagi siljishning ikki turi mavjud – diffuzion va infiltratsion. Unga mos holda diffuzion va infiltratsion zonallik hosil bo'ladi. Metasomatik zonallikni ko'z oldimizga keltirishimiz uchun quyidagi misolni sinchiklab ko'rib chiqamiz.

Faraz qilaylik tog' jinsidagi darzdan uzoq vaqt davomida tarkibida erigan holda kremnezyom (Si) bo'lgan gidrotermal eritma sizib o'tmoqda. Tog' jinsi kvarsli sienito-diorit bo'lib, tarkibida asosiy minerallardan ortoklaz, plagioklaz va rogovaya obmanka va ozroq kvars uchraydi. Darzdan o'tayotgan eritma diffuziya natijasida jinsga darzning tomoni bo'ylab kirib boradi. Agarda gidrotermal eritmalar uzoq vaqt darzdan o'tib borsa, tog' jinsidagi govaklar orqali diffuziya sodir bo'lsa, eritma tog' jinsining minerallarga ta'siri davomida muvozanatlik sodir bo'ladi. Darzdan juda uzoqda joylashgan tog' jinsiga eritmaning ta'siri bilinmaydi. Tomirga yaqin bo'lgan joyda eritmaning jinsni mineral tarkibiga ta'siri sezilarli bo'ladi. Komponentlarni differensial harakatchanligi natijasida diffuzion metasomatik zonallik hosil bo'ladi.

Quyida Dalniy konida kvarsli sienito-dioritda kvars tomiri atrofida rivojlangan metasomatik zonallik keltirilgan (238-rasm).

Beshquduq konining ustki qismi eroziyaga uchragan bo'lib u yerda ma'danlarning o'rta qismi yer yuziga chiqqan. Bu konlarning geologik kesimda uchragan tomir oldi metasomatik zonalligi quyidagi mineral tarkibga ega (26-jadval, 239-242 rasmlar).

Metasomatik jarayon uzoq vaqt va kuchli davom etsa, metasomatik zonalarining qalinligi tashqi zonalar hisobiga oshib boradi. Zonalar



238-rasm. Markazda kvars-pirit tomirchasi, uning atrofida kvars-seritsit (kulrang) zonasi, undan keyin kvars-xlorit (yashil) zonasi joylashgan.

Beshquduq darz oldi metasomatizmda rivojlangan mineral zonalar

26-jadval

Zonalar	O'zgarmagan jins	Xlorit zonasi	Seritsit zonasi	Albit zonasi	Kvars zonasi	Albit zonasi	Seritsit zonasi	Xlorit zonasi	O'zgarmagan jins
Mineral tarkib	Kvars, ortoklaz, plagioklaz, biotit	Kvars, albit, seritsit, xlorit	Kvars, albit, seritsit	Kvars, albit	Kvars	Kvars, albit	Kvars, albit, seritsit	Kvars, albit, seritsit, xlorit	Kvars, ortoklaz, plagioklaz, biotit
Inert komponentlar	SiO ₂ , TiO ₂ , Al ₂ O ₃ , FeO, Fe ₂ O ₃ , MnO, MgO, CaO, K ₂ O, Na ₂ O, P ₂ O ₅	SiO ₂ , Na ₂ O, K ₂ O, Al ₂ O ₃ , FeO, Fe ₂ O ₃ , MgO	SiO ₂ , Na ₂ O, K ₂ O, Al ₂ O ₃	SiO ₂ , Na ₂ O, Al ₂ O ₃	SiO ₂	SiO ₂ , Na ₂ O, Al ₂ O ₃	SiO ₂ , Na ₂ O, K ₂ O, Al ₂ O ₃	SiO ₂ , Na ₂ O, K ₂ O, Al ₂ O ₃ , FeO, Fe ₂ O ₃ , MgO	SiO ₂ , TiO ₂ , Al ₂ O ₃ , FeO, Fe ₂ O ₃ , MnO, MgO, CaO, K ₂ O, Na ₂ O, P ₂ O ₅



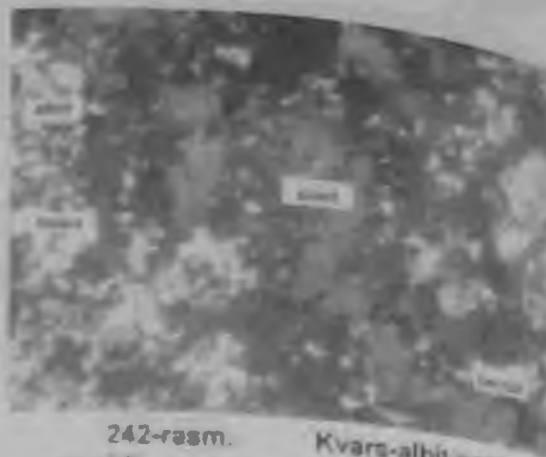
239-rasm. Slanesda kvars va kvars-albit zonasi. Nik.+.



240-rasm. Albit va kvars-seritsit zonasi. Nik.+.



241-rasm. Kvars-xlorit zonasi.
Pirrit minerali atrofida xloritning
rivojlanishi. Mik.



242-rasm. Kvars-albit-senit-
xloritli metasomatit. Mik.

hamma vaqt bir xil rivojlanmaydi. Aynan hollarda zonalar kuchsiz rivojlanadi yoki bir xil zonalar lushib qoladi. Darzlar ko'p bo'lsa metasomatik zonalar qo'shilib ketadi, bu esa kvars-albit-senit-xlorit metasomatitlarni (242-rasm) hosil qiladi. Ularni qalinligi 1 m metr va undan katta bo'lishi mumkin. Darz oldi metasomatik zonalar kvarsli diorit va plagiogranitlarda kvars tomirlari atrofida to'liq rivojlangan, qolgan jinslarda ularni tarkibi qaraib ayrim zonalar uchramaydi.

Mineral komponentlar konsentratsiyasi ularning kimyoviy faolligi va boshqa xususiyatlariga ko'ra bir xil holatda ular harakatchan, qolgan hollarda - inert bo'ladi. Ichki zonalariga yaqinlashgan sari inert komponentlarning miqdori bittagacha kamayadi. Bu vaqtda harakatchan elementlarni miqdori oshib boradi.

Zonalarning mineral tarkibi komponentlarning inertligiga va harakatchanligiga bog'liq. Zonalarning markaziy qismida bir minerali zona bo'lib, har keyingi zonada minerallarni soni bittaga oshib boradi. Hosil bo'lgan minerallarning tarkibi shuni ko'rsatadiki, gidrotermal eritmalar kislotali xarakterga ega bo'lib, ularning tarkibida asosan H_2S , CO_2 , kamroq SiO_2 , K_2O va boshqalar bo'lgan. Bu shu bilan tasdiqlanadiki, darzlar bo'lib jinslar eritiladi, kvars va pirrit hosil bo'lgan. Kislotali eritmalar atrofdagi jinslarga ta'sir va harakatchanligining pasayishi hisobiga ishqorli eritmaga aylanadi. Buni isbotga sentisitni hosil bo'lishini keltirish mumkin.

Yuqorida keltirilgan metasomatik zonallik hamma vaqt to'liq rivojlanmaydi. Mineral zonalarining ketma-ketligi va ularning ideal rivojlanishi quyidagi sabablar bilan murakkablashadi: a) eritmalarning yo'li o'zgarib bu maydonga kelmasligi; b) pastda jinslarga ta'sir etib o'zgargan eritmalarining olib kelinishi; d) mineral zonalarning rivojlanishi yana birlamchi jinslarni tarkibiga bog'liq.

Yuqorida yozilganlarning natijasi asosida quyidagi hulosalarni aytish mumkin.

1. Pirrit, kvars, albit, sentisit, xlorit va karbonatlarning darz atrofida hosil bo'lishi gidrotermal eritmalarining bir vaqtda olib kelinishiga bog'liq.

2. Darz oldi metasomatik zonallikning hosil bo'lishida asosan H_2O , H_2S , CO_2 va qisman SiO_2 va K_2O olib kelingan. Qolgan komponentlar birlamchi jinsdan olingan bo'lishi mumkin.

4.7. Metasomatik tog' jinslarining ta'rif

Magmadan keyingi jarayonlarni o'rganish shuni ko'rsatdiki, magmadan keyin hosil bo'lgan konlarda madanlarning hosil bo'lish fizik-kimyoviy jarayonlari ma'lum standart fizikaviy-kimyoviy muhitda, ma'lum qonun va qoidalarga bo'ysingan holda standart minerallarning paragenезisi hosil bo'ladi (A.E. Fersman, L.N. Ovchinnikov, S.T. Badalov va b.). Magmadan keyin hosil bo'lgan konlarni o'rganish shuni ko'rsatdiki, har xil genetik turdagi konlarda asosiy minerallarning paragenезisi bir xil nazatliy ketma-ketlikda hosil bo'ladi. Magmadan keyin hosil bo'lgan konlarni o'rganib quyidagi xulosalarni qilish mumkin.

1. Har xil turdagi konlar bo'lishiga qaramasdan hamma konlarda standart minerallarning paragenезis qatori hosil bo'ladi;
2. Aniq konlarning sanoatbob boylik manbai odatda 2-3 minerallarning paragenезisi tashkil qiladi (R.I.Koneyev, 2003), obyektlar qancha kalta va kam nuragan bo'lsa, minerallar hosil bo'lishi jarayonini to'liq kuzatish mumkin;
3. Ma'dan oldi metasomatozi ma'dan hosil bo'lishi uchun standart fizikaviy-kimyoviy muhitni hosil qiladi.

Atrofdagi jinslar, eritmalarni tarkibi va haroratiga va metasomatitlarning qaysi chuqurlikda hosil bo'lishiga ko'ra konlarning har xil kesimida metasomatitlarda ma'lum tarkibli minerallar assotsiatsiyasini kuzatish mumkin. Buni quyidagi misolda tushuntirib berish mumkin.

I.X.Xamrabayev (1958) birinchi bo'lib Zarmitonda darz oldi o'zgarishining metasomatik xarakterga ega ekanligini ko'rsatib albitizatsiya va xloritizatsiya jarayonini ajratdi. Keyinchalik V.A.Horvat va boshqalar (1969) shu konda berezitlarni rivojlanganini ko'rsatdilar. V.A.Xorvat va boshqalar (1976, 1970) Zarmitonda kvars-dalashpatli va kvars-karbonat-seritsitli metasomatitlarni ajratishdi. I.P.Sherban va boshqalar (1990) shu konda kvars-mikroklinli va kvars-seritsitli metasomatitlarni ajratib ularni gumbetit va berezitlar deb atashdi.

Biz Zarmitonda metasomatitlarni o'rganib ularni kvars-biotit va kvars-mikroklin-albit-seritsit-xlorit turlarga ajratdik. Keyingi metasomatitlarni kvars, kvars-mikroklin, kvars-albit, kvars-sentsit va kvars-xlorit fatsiyalariga bo'ldik. Ularning tuzilishida vertikal va gorizontal zonallikni kuzatdik. Quyida keng rivojlangan metasomatitlarning ta'rif keltirilgan—skarn, greyzen, serpentinizatsiya, talk-karbonat jinslari, listvenitlar, ikkilamchi kvarsitlar propilitizatsiya, kvars, kvars-albit, kvars-seritsit, kvars-xlorit metasomatitlar. Karbonat jinslarida rivojlangan metasomatitlar o'ziga xosligi bilan ajralib turadi. Ularda kvarslanish, dolomitizatsiya, baritizatsiya va temir – karbonatlar keng rivojlangan.

4.7.1. Skarnlar

Skarn terminini birinchi bo'lib geologiyaga A.E.Tomeboxm (Tornebohm, 1875) kiritgan. Skarnlar ko'p miqdorda metasomatik eritmalarning olib kelinishi bilan bog'langan bo'lib, eritmaning tarkibi hosil bo'lgan skarnlarni va mineral ma'danlarini belgilaydi (www. Seince. Smith, 2007).

Skarnlar intruziv jinslar bilan atrofdagi karbonat jinslarning chegarasida metasomatik jarayonni rivojlanishi bilan bog'langan. Eritmalarning kirib borishiga ko'ra kontakt - reaksiyali metasomatizm jarayoni ikki turga bo'linadi. 1) infiltratsion, eritmalarning kirib borishi mayin yoriqlar bo'ylab sodir bo'ladi va 2) bimetasomatik. Eritmalar kirib kelishi bir-biriga tegib turgan jinslarning diffuzion jarayonida sodir bo'ladi. Kontaktga ko'ndalang ta'sir etuvchi jinslarda qarshi diffuziya bo'ladi. Biometasomatizm ta'sirida diffuzion reaksiyali zonalar - metasomatik zonallik hosil bo'ladi. Bunday kontakt – metasomatik hodisa yuqori haroratli nordon tarkibli intruzivlar bilan ohaktoshlarning va dolomitlarning chegarasida, hamda giperbazit bilan silikat jinslarning chegarasida kuzatiladi.

Skarn karbonat jinslari turlarini hisobiga rivojlanishiga va mineral tarkibiga ko'ra ikki turga bo'linadi. ohakli va magnezialli.

Ohakli skarnlar

Ohakli skarnlarning o'ziga xos minerallari-diopsid-gedenbergit qatoridagi piroksen, granat-grossulyardan tashkil topgan. Ulardan tashqari skarn minerallariga vezuvian, ilvait, tremolit, volostonit va boshqa ayrim minerallar kiradi. Skarnlar bilan birga kam miqdorda uchraydigan plagioklaz, skapolit, epidot va boshqa mineral tarkibli jinslarni metasomatik skarn oldi jinslar deb atash lozim.

Skamlar asosan bimetasomatizmini kamroq kontakt – filtratsion metasomatizmining natijasida – granit, granodioritlarning hamda kvartsli diorit, diorit - porfirit daykalarining ohaktoshlar bilan chegarasida hosil bo'ladi. Intruziv jinslarning ohaktoshlar bilan kontaktida bimetasomatik diffuzion zonalik paydo bo'ladi. Bimetasomatik jarayon bilan vaqt va tezlik bilan rivojlanganda metasomatik zonalar intruziv hamda ohaktoshlar tomonga o'tib boradi. Eng kuchli rivojlangan metasomatik o'zgargan jinslarda mineralizatsiya ikkita yoki bitta bo'ladi. Ohaktoshlar hisobiga hosil bo'lgan skamlarda mineralizatsiya intruzivlar bo'yicha rivojlangan skamlarni endoskam deyiladi. D. S. Korjinskiy bo'yicha endo va ekzo skamlarning farqi quyidagichadir. Endoskamda granat grossulyarga boyroq bo'lib jinsda yana vezuvian sfen apatit uchraydi. Ekzoskamda vezuvian uchramaydi. Unga monominerali piroksenli skamlar xos. Granatga andradit bilan boyiganligi xos. Granatda andraditning miqdori 50% dan kam sfen uchramaydi.

Endo va ekzoskam zonalarning mineral tarkibidan ko'rinib turibdiki ekzoskamlar hosil bo'lishi uchun kremnezyom, magniy, temir va glinozyom olib kelinishi kerak. Endoskamlarga kalsiyning olib kelinishi xos. Granitoidlarda metasomatik o'zgarishi quyidagicha bo'ladi. Magnetit eritiladi, rogovaya obmanka va biotit barqaror bo'lmay qolib, piroksen bilan o'rin almashinadi, ortoklaz bo'yicha plagioklaz rivojlanadi. Kalsiyning diffuzion olib kelinishi natijasida kvarts qolmaydi va diopsid-plagioklazli skam oldi jinslar hosil bo'ladi. Plagioklaz ko'proq asosli bo'ladi. Keyinchalik kalsiyning olib kelinishi diopsid-granat zonasining hosil bo'lishiga olib keladi. Keyinchalik u granat zonasiga o'tadi va o'z navbatida salitli (diopsid-gedenbergit) skam bilan almashinadi. Bular ekzoskamlarini tashkil qiladi.



243-rasm. Epidot (rangli)-kvartsli (kulrang) skam. Mik +

Reaksion bimetasomatik zonalarning hosil bo'lishidagi komponentlar o'zlarini xar xil tutadi. Birgurun komponentlar kam harakatchan komponentlar deb nomlanadi. Ularga kalsiy, kremnezyom va glinozyom kiradi. Kam harakatchan komponentlar ma'lum joyda diffuzion siljiydi. Ikkinchi guruh komponentlar harakatchan komponentlar bo'lib ularga suv, karbonat kislotasi, kaliy, natriy, magniy va temir kiradi. Agarda intruziv jins granit tarkibli bo'lsa, ortoklaz-diopsid, hatto ortoklaz-granat paragenezisi barqaror bo'ladi. Ishqorlar ko'p bo'lsa minerallar paragenezisida skapolit paydo bo'ladi.

Skarn hosil bo'lish jarayonida harorat pasaysa, suvning miqdori oshadi. Buning natijasida tarkibida suv bo'lgan minerallar hosil bo'ladi. Masalan, granatning o'rniga epidotli skamlar (243-rasm) hosil bo'ladi.

Ko'pincha skamlar bilan har xil elementlarning (volfram, molibden, qo'rg'oshin, rux, mis, oltin, kumush) konlari (244-rasm) bog'langan. Skamlarning ma'danlashish jarayoni magmadan keyingi metasomatizm bosqichi bilan bog'langan. Skamlarning shakli har xil bo'lib, ular



244-rasm. O'rta Osiyo skarn konlaridagi murakkab shaklli skarn jismlarining sxematik kesimi (E. D. Karpova va A. G. Ivashentsov, 1954). 1 - ohaktosh 2 - rogoviklar 3 - leykokratli granitoid. 4 - skam 5 - kontaktli skam 6 - maydanlashish zonasi

asosan nazorat qiluvchi darzliklarga bog'liq. Skarn jismlarining o'lchami keng chegarada o'zgaradi. Uzayish bo'yicha ularni o'lchami 1-5-2 km ga, qalinligi esa 200 metrga yetadi. Bunday jismlar asosan gorizontal holda joylashgan bo'lib, ularning yotish chuqurligi 200-300 metrdan oshmaydi. Ko'proq ularning katta bo'lmagan o'lchamlari keng rivojlangan. Uzayish bo'yicha 200-300 m, qalinligi odatda 10-60 metr.

Bimetasomatik magnezial skarnlar

Nordon intruzivlarni bilan dolomitlarni chegarasida magnezial skarnlar hosil bo'ladi. Ularda ham ohakli skarnlar kabi bimetasomatoz jarayonida zonalar hosil bo'ladi. Diffuzion metasomatik kolonkaga quyidagi zonalar xos (D.S.Korjinskiy, 1955): 1. O'zgargan granit (ortoklaz, kvars, diopsid va sfen qo'shimchalari); 2. Ortoklaz, diopsid, sfen qo'shimcha; 3. Diopsid, skapolit, sfen qo'shimchasi; 4. Flogopit (ayrim hollarda kalsit va diopsid yoki skapolit birga keladi); 5. Diopsidli jins; 6. Kalsit + forstent + shpinel, flogopit; 7. Dolomit. Birinchi to'rtta zonaning o'sishi intruzivni hisobiga bo'ladi. Qolganlarining o'sishi ekzoskarn zonasida bo'ladi. Magnezial skarnlar bilan flogopit va lazurit konlar genetik bog'langan.

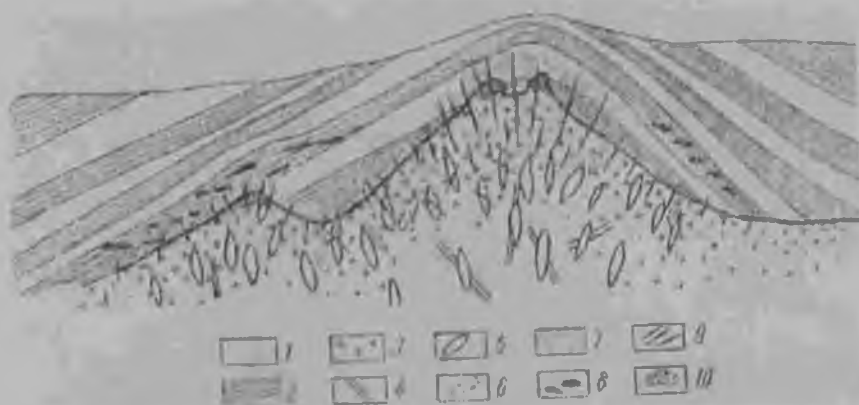
4.7.2. Greyzen

Greyzen va greyzen formatsiyasi to'g'risida ma'lum bir fikr yo'q. Shuning uchun greyzen terminiga to'xtalib o'tamiz. Greyzen (R.V.Rundkvist, I.G.Pavlov, 1970) metasomatik jins bo'lib, intruziv, vulqonogen va metamorfik jinslarning magmadan keyingi o'rin almashinishi natijasida hosil bo'ladi.

Greyzenlangan jins-metasomatik jins bo'lib greyzen bilan atrofidagi jins oralig'idagi jinsdir. Unda yangi hosil bo'lgan minerallar bilan birga boshlang'ich jinslarni tashkil qiluvchi minerallar qoldig'i ham uchraydi. Birlamchi jinsning struktura va tekstura xususiyatlari saqlanib qoladi.

Greyzenizatsiya jarayoni – yuqori haroratli (500-250°C) metasomatoz bo'lib yangi minerallar hosil bo'lishida uchuvchi komponentlar ishtirok etadi. Har xil jinslarda rivojlangan greyzenizatsiya jarayoni granit intruzivlarning faoliyati bilan bog'langan magmadan keyingi eritmalar ta'sirida rivojlanadi.

Greyzenizatsiya intruziv massivlarning asosan tepa qisminig kontakt (245-rasm) oldida rivojlanadi. Bu jarayon granit, granodiorit, aplit, granit porfirlarning chekka qismi hisobiga va tarkibi granitga yaqin bo'lgan metaterrigen – ekzokontakt jinslari hisobiga rivojlanadi. Greyzen kuchli metasomatik jarayon bo'lib, mayda darzlikka uchragan jinslarda rivojlanadi. U yerda plagioklaz, ortoklaz va biotitlar muskovit bilan o'rin almashinadi.



245-rasm. Belgiya Kongosini Kallima rayonidagi qalay, niobiy, tantal konini sxematik kesimi (N.Varlamov, 1948). 1 – kvarsit, 2 – seritsit-xloritli slanes, 3 – granit, 4 – aplit, 5 – pegmatit, 6 – neobiy va tantal pegmatitlari, 7 – tumalinizatsiya, 8 – kvars linzasi, 9 – kvars tomiri, 10 – SnO_2 ga boy greyzen (N.Varlamova, 1948).

Greyzenlarda kvars va muskovitdan tashqari lepidolit, sinvaldit, ortoklaz, albit, lopaz, turmalin, berill, flyuorit uchraydi. Ma'danli minerallardan ko'pincha kassiterit, volframt, molibdenit, gematit, vismutin, magnetit, pirrit, arsenopiritlar uchraydi. Greyzenlarga quyidagi elementlarning uchrashi ko's - F, B, Li, Sn, W, Mo.

Ko'pincha greyzenlarni ortoklaz, albit va muskovit tomirlari kesib o'tadi. Kalay greyzenizatsiya jarayonida harakatchan komponent bo'lib eritmalar bilan olib ketiladi. Agarda u o'z joyida qolgan muskovit-epidotli granit hosil bo'ladi.

Leykokrati granitlarning kontaktida rivojlangan greyzenlarda quyidagi metasomatik zonallik kuzatiladi.

Kontakt gorizontal yoki qiya bo'lsa, juda yaxshi rivojlangan zonallik hosil bo'ladi. Bu zonallik quyidagicha ko'rinishga ega (D. S. Korjinskiy, 1955):

- I Metamorflangan atrofdagi jins (tarkibi bo'yicha granitga yaqin)
- II Ortoklaz - albit - kvars - muskovit + biotit (Al_2O_3 , K_2O , Na_2O , MgO inert)
- III Ortoklaz + albit + kvars + muskovit (Al_2O_3 , K_2O , SiO_2 , Na_2O inert)
- IV Muskovit + ortoklaz + kvars (SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O inert)
- V Muskovit + kvars (inert SiO_2 , Al_2O_3)
- VI Kvars (inert SiO_2 , qolgan hamma komponentlar to'la harakatchan (246-rasm).
- VII Muskovit + kvars (SiO_2 , Al_2O_3 , inert) (247-rasm).
- VIII Muskovit + ortoklaz + kvars (SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O inert) (248-rasm).
- IX Ortoklaz + albit + kvars + muskovit (SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , Na_2O inert).
- X Ortoklaz + albit + muskovit + kvars + biotit (SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , Na_2O , MgO inert) (249-rasm).
- XI Ortoklaz + plagioklaz + kvars + biotit (SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , Na_2O , MgO , CaO inert).
- XII Granit.



246-rasm. Greyzenning kvars zonas. Nik. +



247-rasm. Greyzenli kvars (kulrang) muskovitli (rangli) zonas. Nik. +



248-rasm. Greyzenning kvars-ortoklaz-muskovit-albit zonas. Nik. +



249-rasm. Greyzenizatsiyaning boshlanishi. Plagioklaz (kulrang) bo'yicha muskovitni (rangli) rivojlanishi. Nik. +

Entrialar olib kelingan sari zonalar kengaya boshlaydi – ekzokontakt minerallari atrofdagi jinslarni endokontakt minerallari intruziv ichiga kengayadi. Agarda kontaktda darzlik ko'p bo'lsa ulardan entma o'tib jinslarning kuchli metasomatik o'zgarishiga sabab bo'ladi. Bu greyzenlarda va granitlarda kuchli kvarsianing maydonlarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Greyzen formatsiyasini o'rganganda greyzenlarga yaqin bo'lgan ammo keskin boshqa sharoitda hosil bo'lgan minerallarning birlashmasini ham hisobga olish kerak. Greyzenlar bilan bir jarayon davrida hosil bo'lgan mikroclin- albit- kvars va tumalin- xlorit metasomatitlarini ham o'rganish lozim.

Greyzenizatsiya jarayoni O'zbekiston hududidagi konlarda to'liq rivojlanmagan. Oz miqdorda greyzenlar Zirabuloq tog'ida joylashgan Lapas ma'dan rayonida (V.N.Ushaqov) va Chotqol tog'ida Chetsuv-Shavkatli ma'danli rayonda (T.Z.Shermuxamedov) uchraydi.

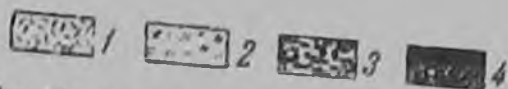
4.7.3. Ikkilamchi kvarsitlar

Ikkilamchi kvarsitni N.N.Kurek (1954) alyumosilitsit jins deb nomlagan. Ikkilamchi kvarsitlar chuqurlikda hosil bo'ladigan greyzenlarning monandi - o'xshashidir.

Ularda muskovitning o'rniga mayda cheshuykali seritsit rivojlanadi. Ko'pincha seritsit o'rniga alunit yoki tarkibida ishqorlar uchramaydigan glinozyom minerallari uchraydi – andaluzit, pirofillit, dikkit, dyumortit, topaz va boshqalar. N.I.Nakovnik (1954, 1956) olib borgan ishlari natijasida ikkilamchi kvarsit konlarida ma'lum qonuniyatlar borligini aniqladi.

Tuflar, tufobrekchiylar, tufo-aglomeratlar, piroklastik lavalar, granitoidlarning porfirli tuflari, vulqonning yerostidagi, vulqonlarning oldi vulqonning oldi fatsiyasi jinslarning 90% gacha qismini ikkilamchi kvarsitlar tashkil qiladi.

Ikkilamchi kvarsit massivlariga ikki mineralli kvars-seritsitli, kvars-alunitli, kvars-andaluzitli jinslarni borligi xos. Ularning tarkibida glinozyom miqdori o'zgarmagan jinslar tarkibidagi miqdoriga teng. O'ziga xos ikkilamchi kvarsitlar uchun ishqorlarni, temir, magniy va kalsiylarning to'liq olib chiqib ketilishi xos. Ikkilamchi kvarsitlar orasida korund, andaluzit, diaspor va dikkit agregatlaridan tashkil topgan tomirlar uchraydi. Ularda kaolinit tomirlarning qalinligi bir necha millimetrdan bir necha metrga yetadi. Bunday glinozyomga boy bo'lgan tomir va maydonlar nazariy va amaliy ahamiyatga ega (250-rasm). Nordon



250-rasm. Semiz Bug'u konidagi asosiy korund-andaluzit jismidan o'tgan sxematik geologik kesim (N.N.Nakovnik, 1954): 1 – seritsitli ikkilamchi kvarsit; 2 – andaluzit, andaluzit-kvarsli jinslar va andaluzitli kvarsitlar; 3 – korundli, korund-andaluzitli jinslar; 4 – korundli jinslar.

tarkibli effuziv va tufogen qatlamlar hisobiga rivojlangan ikkilamchi kvarsitlarning hosil bo'lishi jarayonida xuddi greyzenlarga o'xshash metasomatik zonalarni kuzatish mumkin. Bu yerda muskovit o'rniga seritsit hosil bo'ladi. To'liq rivojlangan ikkilamchi kvarsitlarda quyidagi mineral kolonka (D.S.Korjinskiy, 1955) rivojlanadi.

4.7.5. Serpentinizatsiya

Avtometasomatik jinslar soviyotgan magmatik jinsdan ajralib chiqayotgan eritma va gazlarni ta'sirida hosil bo'lgan jinslardir. Avtometasomatizm jarayonida hosil bo'lgan jinslar birlamchi jinslardan mineral tarkibi bilan keskin farq qiladi. Ular ichida keng tarqalgan jinslar serpentinitlardir.

Serpentinizatsiya avtometasomatizm jarayonida dunit va peridotitlarning (251-rasm) hisobiga rivojlanadi. Serpentinizatsiya jarayonida olivinli jinslarning serpentinit guruhini mineralari xrizotil-asbest (tolasimon), antigorit (plastinkasimon), lizardit (yaxlit) bilan almashinadi. Ular har xil miqdorda rivojlanadi. Avtometasomatizm jarayonining boshlang'ich davrida serpentinit mineralari olivinning ikkilamchi darajalari bo'yicha rivojlanadi. Olivin tarkibidagi temir magnetit donachalari shaklida ajralib chiqadi. Bu vaqtda jinsni strukturasi halqasimon bo'ladi. Keyinchalik olivin va piroksenlar serpentinitlar bilan to'liq almashilganda jinsni strukturasi tolasimon (252-rasm) va yaxlit (253-rasm) bo'ladi.



251-rasm. Olivin bo'yicha serpentinitizatsiya boshlanishi. Nik. +.



252-rasm. Serpentinit xrizotil-asbest tarkibli. Nik. +.

Tog' jinsi yashil, och-yashil rangli, mayda donali. Metasomatik jarayon keng rivojlanganda antigoritning rangi sarg'ish, xrizotil asbest oq rangga kiradi. Xrizotil asbest tomirlarni hosil qiladi. Tomirlar ko'pincha paralel rivojlangan bo'lib, ayrim hollarda ularning qalinligi birnecha santimetrga yetishi mumkin. Serpentinitlar ayrim hollarda dolomit hisobiga rivojlanishi ham mumkin (254-rasm).

Serpentinit asbestni olish manbaidir. U bilan xromit, titano-magnetit, kobalt, platina va boshqa konlar bog'langan.



253-rasm. Serpentinit bastit tarkibli. Nik. +.



254-rasm. Dolomit hisobiga rivojlangan serpentinit.

- I. O'zgaragan effuziv - kvarsli porfir yoki kvarsli porfir tufi
- II. Ortoklaz + albit + kvars + sentisit + xlorit
- III. Ortoklaz + albit + kvars + sentisit
- IV. Sentisit + ortoklaz + kvars
- V. Sentisit + kvars
- VI. Andaluzit + kvars yoki tomirlarda andaluzit + korund
- VII. Kvars

Kvaraning ikkinchi tomonida ham shunday zonalar qaytariladi. Eritmalar olib kelinish davri avtometasomatik zonalar o'sadi.

Yuqori glinozom minerali ikkilamchi kvarsitlar to'plamini eng nordon intruzivlarning atrofida joylashadi. Tarqoq mis ma'danlari ko'proq ikkilamchi kvarsitlar granodiorit va monzonit porfiritlarning katta bo'lmagan jismlari bilan bog'langan. Avtometasomatik kvarsitlashda ko'proq ishqorlar bo'lganda kvarsli monzonitlarda va sienitlarda sentisit o'rniga ortoklaz rivojlanadi.

Tarqoq holda pirit va qo'shimcha bornit, xalkopirit, pirit, magnetit, gematit, sfalerit, molibdenit, alyuminiyga bo'lgan ikkilamchi kvarsitlar ma'dan hisoblanadi.

Rossianing Uzoq sharqdagi Belaya gora konida oltin bilan birga korund, diaspor, andalozit, alunit, kaslinit uchraydi. Ular oltin jismlarni qidirish mezonidir.

Ikkilamchi kvarsitlar O'zbekistonda Gushsay alunit konida rivojlangan. Gushsay koni Qurama tog'ining shimoliy yontag'ida joylashgan (G.E. Zavyalov, 2001). Bu yerdagi vulqonitlar va sulfatar-fumarol harakati keng rivojlangan. Maydonning 80% qismi datsit va andezit-datsitlar, kamroq liparitlar va ularning piroklastik turlari tashkil qiladi. Massiv jinslari tarkibida yana diorit, porfiritlar va kvarsli dioritlar rivojlangan.

Gushsay alunit konida yangi minerallar keng tarqalgan. Ular ichida kvars, alunit, kaslinit (piropilit) va sentisit keng rivojlangan. Kamroq darajada – pirit, gematit, rutil va diaspor uchraydi.

Alunit konda asosiy glinozomli minerallar ko'p bo'lib, uning miqdori 80% gacha yetadi. Alunit xol-xol to'plamlar va tomirchalarni tashkil qiladi. Konda massiv, porfirimon brekchialangan linzasimon tomir va yo'l-yo'l ma'danlar rivojlangan.

4.7.4. Propilitizatsiya

Propilitizatsiya gidrotermal jarayon bo'lib yer yuziga yaqin bo'lgan sharoitda rivojlanadi. Karbonat angidrid, oltingugurt, suv va boshqa komponentlarni ta'sirida jinslar o'zgaradi.

Propilitizatsiya har xil yoshli geosinklinal hududlarda keng tarqalgan andezit tarkibli effuzivlarda va vulkonogen jinslarda hamda kichik intruzivlarda rivojlanadi.

Propilitlar ikki harorat bosqichida uchraydi – aktinolit-epidotli va past haroratli xlorit-epidotli. Xlorit-epidot bosqichida keng tarqalgan. Ikkala bosqichda birlamchi kvars va apatit saqlanib qoladi. Sfen leyksofen bilan o'rin almashinadi. Epidot tarkibiga kirmagan temir piritning hosil bo'lishida ishtirok etadi. Bu oltingugurt va kislorodning propilitizatsiya jarayonida harakatchanligini ko'rsatadi. Plagioklaz albit bilan o'rin almashinadi. Epidot-xlorit fatsiyasida rangli minerallar aktinolit yoki xlorit bilan almashinadi. Propilitizatsiya uchun adulyarizatsiya xos, albit ko'pincha ortoklaz yoki adulyar bilan o'rin almashinadi. Katta chuqurlik sharoitida magmadan keyin ajralib chiqqan eritmalar ta'sirida hech mahol albit ortoklazizatsiyaga yoki adulyarizatsiyaga uchramaydi. Katta chuqurlikda kaliy delatshpatilari albitizatsiyalanadi. Propilitizatsiya bilan bog'langan kvars – epidot – ortoklaz tomirchalari propilitizatsiyalangan jinslarni kesib o'tadi. Kvars – epidot tomirlarida ko'pincha ma'dan mineralari uchraydi, ularga xalkopirit uchraydi xos. Bu sharoitda mis sanoat ahamiyatiga ega. Propilitizatsiyaning eng keyingi bosqichida kvars tomirlari hosil bo'ladi.

4.7.6. Talk-karbonat tog' jinslari



255-rasm. Talk-tremolitli jins. Mik. +

Talk-karbonat tog' jinsi mayda cheshuykali bo'lib, uning tarkibida talkni miqdori 75% dan kam bo'lmaydi (odatda 90% atrofida). U peridotit, dunit va serpentinit yoki dolomitlarning odatda nordon intruzivlar chegarasida gidrotermal metasomatik o'zgarish hisobiga hosil bo'ladi. Talk tog' jinsining ikki xil teksturali turi mavjud: 1) mustahkam teksturali va 2) slinessimon teksturali. Talkli jinslar mineral tarkibiga ko'ra ikki turga bo'linadi: talk - karbonatli va talk - xloritli. Talk karbonatli jinsning tarkibida talk, magnezit, kalsit va oz miqdorda xromit, tremolit (255-rasm)

va temir minerallari uchraydi. U issiqqa va kislotaga chidamli jinsdir.

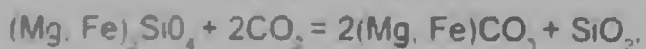
Talk tog' jinsining tarkibida 98-99% talk bo'lsa u qimmatli xom ashyo hisoblanadi.

4.7.7. Listvenitizatsiya

Giperbazitlarning listvenitizatsiyalanishi CO_2 bilan boyigan gidrotermal eritmalar hisobiga bo'ladi. Listvenit deb kvars+breynerit va kvars+magnezitdan tashkil topgan jinsga aytiladi.

A.G. Betextin listvenitizatsiyani karbonat kislotasi bo'lgan gidrotermal eritmalarining ta'sirida hosil bo'ladi deb tushuntiradi. Karbonat kislotasi miqdori oshib borgan sari

olivinni jins oldiniga serpentin, breynerit va ozroq miqdorda brusit bo'lgan serpentinitga o'tadi. Keyin serpentin breyneritli serpentinitga o'tadi, keyinchalik talk paydo bo'ladi. Bu jarayonda u talk + breyneritli jinsga aylanadi. Karbonat kislotaning oshishi kvars yoki xalsedon paydo bo'lishiga olib keladi. Oxirida jins breynerit va kvars birlashmasidan tashkil topgan listvenitga (256, 257-rasmlar) o'tadi. Shunday qilib karbonat kislotaning sekin-asta oshib borishi giperbazit o'miga listvenitning paydo bo'lishiga olib keladi.

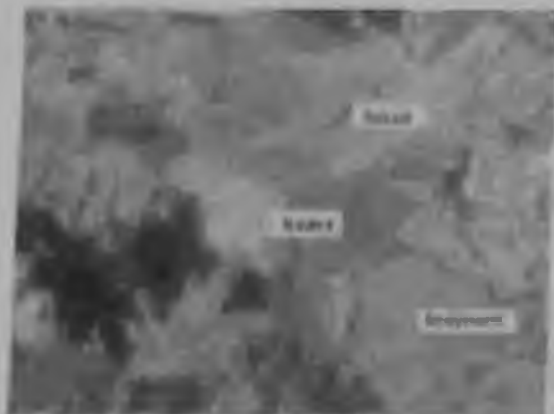


Giperbazitlarda tarkibida karbonat kislotasi bo'lgan gidrotermal eritmalarining ta'sirida zonallik hosil bo'ladi. Agarda oksidlanish davom etsa, karbonatizatsiyalanishning keyingi bosqichlarida breyneritning o'rniga magnezit va magnetit kristallanadi. Agarda talk-karbonat tog' jinsi tarkibida monoklin piroksen bo'lgan peridotitning hisobiga hosil bo'lsa karbonatlar dolomit va kalsitdan tashkil topadi.

Ayrim hollarda ishqorli gidrotermal eritmalarining olib kelinishi hisobiga aksessor minerallardan fuksit (xromli), seritsit, albit hosil bo'ladi. Listvenitizatsiya ayrim hollarda



256-rasm. Listvenit.



257-rasm. Listvenit kvars (kulrang), fuksit (rangli) va breynerit (och rangli) tarkibli. Mik. +

serpentinittlar bilan ohaktoshni kontaktida rivojlangan bo'lsa, bu holda listvenitga ohaktoshning tegib turgan joyida ohaktoshlar dolomitlashadi.

4.8. Hidrotermal konlarda keng rivojlangan metasomatitlar

O'zbekistondagi mis-molibden va oltin konlarida rivojlangan metasomatik jinslarni mutaxassislar har xil vaqtda va har xil kesimda o'rganishgan. Shu sababli ular konlarda rivojlangan metasomatitlarni har xil nomlashgan. Masalan Zarmiton konida yer yuziga chiqqan metasomatitlarni o'rganib, ular biotitlangan, amfibollangan, xloritlangan va seritsitlangan jinslarni ajratishgan. Kon kesimining chuqurroq qismini o'rganishganda ularni berezitlar va nihoyat jinslarni karyerlarda va chuqur skvajinalarda o'rganishganda yana albitlangan va kalishpatlangan jinslarni ajratishgan. Kalmakir mis-molibden konida ham geologlar har xil vaqtda va har xil kesimda ularni o'rganib, shunday xulosaga kelishgan. Biz Gujumsoy, Zarmiton, Dalniy, Kokpatas va Beshquduq konlarini o'rganib va nashr qilingan materiallarni tahlil qilib, mis-molibden va oltin konlarida ma'dandan oldin rivojlangan metasomatitlarni ikki bosqichga bo'ldik - biotit-amfibolit va kvars-mikroklin-albit-seritsit-xloritli. Ikkinchi bosqich metasomatitlarini quyidagi fatsiyalarga ajratdik: kvarsli, kvars-kalishpatli, kvars-albitli, kvars-seritsitli va kvars-xloritli.

Darz oldi metasomatizmi tog' jinslarining darzlar oldida o'zgarganligini bildiradi. Bu metasomatizm turida eritmalarning darzdan tashqariga o'tishi ikkinchi darajali ahamiyatiga ega. Darzlar bo'ylab o'tuvchi eritmalarning ta'siri tog' jinslarini metasomatik o'zgarishga olib keladi.

Tog' jinsidagi o'zgarish g'ovak eritmalarining diffuziyasi yordamida sodir bo'ladi. Darzlar ko'p bo'lgani uchun metasomatizmga uchragan hududlar ham katta bo'ladi. Past haroratga xos bo'lgan minerallar paragenezisi yuqori haroratli minerallar paragenezisidan farq qiladi. Kalsit silikatlar - epidot, prenit, pumpellit, aktinolit, tremolit va boshqa minerallar barqaror bo'lmaydi, ularni o'rniga har xil tarkibli karbonatlar bilan kvars, mikroklin, albit, seritsit va boshqa minerallar paragenezisi rivojlanib barqaror bo'ladi. Hozirgi paytda darzoldi o'zgarishining klassifikatsiyasi to'liq ishlab chiqilmagan. Quyida ularni qisqacha ta'rifini keltirdik.

4.8.1. Biotitizatsiya

Biotitizatsiya kam rivojlangan bo'lib u nordon magmatik va kvars-dalashpatli bo'lakli jinslarda kuzatiladi. Biotit kvars-biotit-albit-granatli va kvars-seritsit-xloritli slaneslarda kvars-biotit-magnetit metasomatik to'plamlar, linzalar va tomirlar hosil qiladi. Metasomatik biotit metamorfik biotitdan tartibsiz joylashganligi va kvars-biotit-magnetit metasomatik to'plamlarni (258-rasm), tomirlarni tashkil qilishi bilan ajralib turadi. Odatda biotit donalari kvars tomirlarining chekkasida uchraydi.

Metaterrigen jinslarda ikkilamchi biotit slaneslarda dala shpatlari va magnetit hisobiga hosil bo'lib, ma'lum miqdorda eritmalar magniyni va temirni olib kelgan.



258-rasm. Kvars-seritsit-xloritli slanesda rivojlangan kvars+biotit metasomatik to'plamlari. Nik. +

4.8.2. Amfibolitizatsiya

Amfibolitizatsiya o'ta asos jinslarda, gabbro, andezit porfirittlar, liparit porfir, metaterrigen va boshqa jinslarda rivojlanadi. Amfibolitizatsiya jarayonida gastingisit,

aktinolit, tremolit, kvars, albit, xlorit, epidot, karbonatlar, magnetit va boshqa minerallar hosil bo'ladi. Ko'pincha birlamchi jinslar qoldiq holida uchraydi.

Aktinolit och yashil rangli bo'lib unga pleokroizm xos mineral donalarning o'lchami 2 mm ga yetadi. Interferensiyalar rangi ikkinchi tartibli, so'nish burchagi $CNg = 15-18^\circ$ qo'shaloqlar oddiy. Aktinolit piroksenitda gedenbergit bo'yicha xlorit, brusit va karbonatlar bilan asotsiatsiya tashkil qilib rivojlanadi. Amfibolitizatsiya jarayonining boshlanishida aktinolit metasomatik to'plam holida rivojlanadi (259-rasm).

Metasomatik jarayon kuchli rivojlanganda gastingsit-aktinolit-kvars-albit, gastingsit-aktinolit-kvars - xlorit - albitli metasomatitlar hosil bo'ladi (260-rasm).



259-rasm. Metabazit bo'yicha aktinolit to'plamlarining rivojlanishi. Nik +



260-rasm. Gastingsit-aktinolit-kvars-xlorit-albit metasomatiti. Nik +

4.8.3. Kvarsli metasomatitlar – kvarslanish

Kvars eng ko'p tarqalgan gidrotermal mineral bo'lib, skamlarda, greyzenlarda, ikkilamchi kvarsitlarda va gidrotermal konlarda gidrotermal mineralizatsiyalanishning hamma bosqichlarida hosil bo'ladi. Kvarsning asosiy massasi ma'dandan oldingi bosqichning kvars-mikroklin-albit-seritsit-xlorit bosqichida hosil bo'lgan. Bu bosqichda kvars tomir, jila va hamda metasomatik to'plam holida rivojlangan. Kvarslanish granitoidlarda tomirlar shtokverklarni hosil qiladi. Metaterrigen jinslarda kvars tomirdan asosan slaneslanish tekisligiga parallel rivojlangan bo'lib, kamroq ularni har xil yo'nalishda kesib o'tadi. Kvars och kulrang, sutdek oq, yirik (4 mm gacha), o'rta va mayda donali, so'nishi to'liqsimon, yirik kristallarining so'nishi mozaikali, donalarning chekkasi arrasimon.

Kvars tomirlari keng rivojlangan maydonlarda slaneslarda (20×30 m², Karakutan konlarida) rogoviksimon kvars metasomatitlari rivojlangan bo'lib «pustinniy zagar» -qizg'ish- qora holida kuzatiladi.

Muallif metasomatitlarni Dalniy Kalmakir, Kokpatas, Beshquduq, Zarmiton, Gujumsay, Yakkabog va boshqa konlarda o'rganagan. Quyida o'rganilgan konlardan qisqacha ma'lumot keltirilgan.

Beshquduq koni Ziaeldin tog'ining Oorakutan ma'dani hududida joylashgan. Konning geologik tuzilishida asosan Katarmay svitasining (D_2, kL_1) uchunchi podsvitasiga kiruvchi effuziv - cho'kindi jinslar rivojlangan. Ular regional metamorfizmning yashil slaneslar fatisiyasida metamorfizmga uchragan. Intruziv jinslar kam tarqalgan bo'lib kvarsli dloritlarning, granodiorit-porfirlarning va lamprofirlarning daykalaridan tashkil topgan.

Beshquduq konida gipogen mineralizatsiya murakkab tarkibli bo'lib ma'lum joyda tarqalgan. Ular asosan tektonik yonqlar va kvars tomirlari bilan bog'liq holda rivojlangan. Gidrotermal mineralizatsiya ma'dandan oldingi, ma'danli va ma'dandan keyingi bosqichlarda hosil bo'lgan (Gorev, Kondaurov, Litovseva, 1987). Kvarsning

asosiy qismi kvars-albit-seritsit-xlorit bosqichida hosil bo'lgan. Kvars albit, seritsit, xlorit karbonat va pirit bilan assotsiatsiya tashkil qilib metasomatik to'plamlar, jilalar va tomirlar (261, 262-rasmlar) hosil qiladi. Ular ko'pincha slaneslanish kesimi bo'yicha rivojlanib, kamroq ularni kesib o'tadi.



261-rasm. Kvars tomirlari. Nik. +



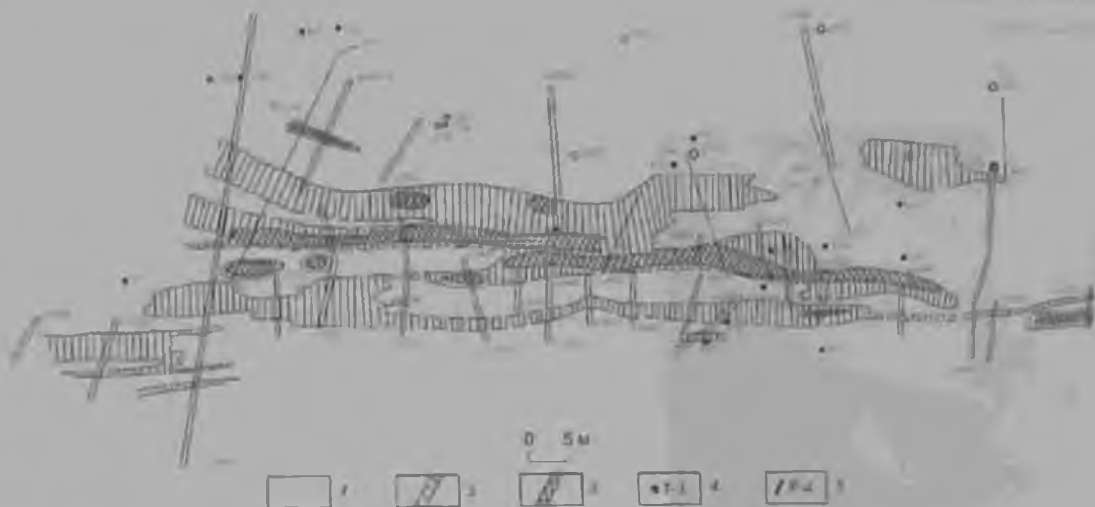
262-rasm. Kuchli kvarslangan jins. Nik. +

Ma'danli bosqichning kvars tomirlari bu bosqichda hosil bo'lgan hamma minerallar bilan assotsiatsiya hosil qiladi. U shtokverkli zonalarida jila va tomirlarni tashkil qiladi.

Kvarslanish yuqori haroratli gidrotermal konlarda asosan granodiorit-porfirlarning kichik shtoklarini ekzokontaktida, past haroratli konlarda kvars metasomatitlari yoriqlar va kvars jilalari atrofida rivojlangan.

Beshquduq konini 4 konchasida kvarslanish bir tekis rivojlanmagan. Kuchli kvarslanish (40% dan ko'p) kamroq rivojlangan bo'lib, kenglik va shimoliy - g'arbiy yo'nalishdagi yoriqlar va kvars jilasi bilan bog'langan. O'rta kvarslangan (6-20%) zonalar kuchli kvarslanish zonasini o'rab olgan. Kam kvarslangan (1-5%) maydonlar ko'p rivojlangan.

Beshquduq konini 4 konchasida kvarslangan jinslar qalinligi 10 dan 50 metrga bo'lib, uzunligi 150-250 metrga yetadi (262, a-rasm). Ularning qalinligi yoriqlarni burilgan qismlarda kengayadi. Kvars tomirlari zichlashgan va metasomatik kvarslangan joylarda (20×30 m) metasomatik kvarslanish to'q kulrang rogoviklashgan slaneslarga o'xshab ketadi.



262, a-rasm. Kvarslanishning Beshquduq konining 4 - konchasida rivojlanishi. Kvarslanish: 1 - 5% gacha; 2 - 6-20%; 3 - 21% dan ko'p; 4 - kuzatish nuqtalari; 5 - mineralogik kesim chiziqlari.

263-rasmdan ko'rinib turibdiki, Dalniy mis-molibden konida kvarslanish asosan Olmaliq turidagi granodiorit-porfirlarning ekzokontaktida sienito-diorit va kvarsli sienito-dioritlarda rivojlangan. 2-3-4 balli kvarslanish jismlari granodiorit-porfir shtokini apofizalariga parallel holda joylashgan.



4.8.4. Kvars-albitli jinslar - albitizatsiya

Albit kvaraga nisbatan kamroq tarqalgan. U kvars, sentsit, xlorit, pinit, ayrim hollarda karbonatlar va ma'danli minerallar bilan birga metasomatik to'plamlar va tomirlar hosil qiladi. Albit hamma o'rganilgan konlardan ko'proq Beshquduq va Shavkatli konlarida rivojlangan. Albit asosan ma'dandan oldingi bosqichda rivojlangan bo'lgan o'ziga xos karakterli gidrotermal mineraldir. Uni donalarining o'lchami keng chegarada o'zgarib turadi – 0,1 dan 1,5 mm gacha. U oddiy va polisintetik qo'shaloqlari hosil qiladi. U magmatik va metamorfik jinslardagi albitdan qo'shaloq yollarining ponasimon rivojlanganligi bilan farq qiladi. Albit kvars tomining chekkasida joylashgan. Kvars-albit zonalarida albitning miqdori 60% gacha yetadi.

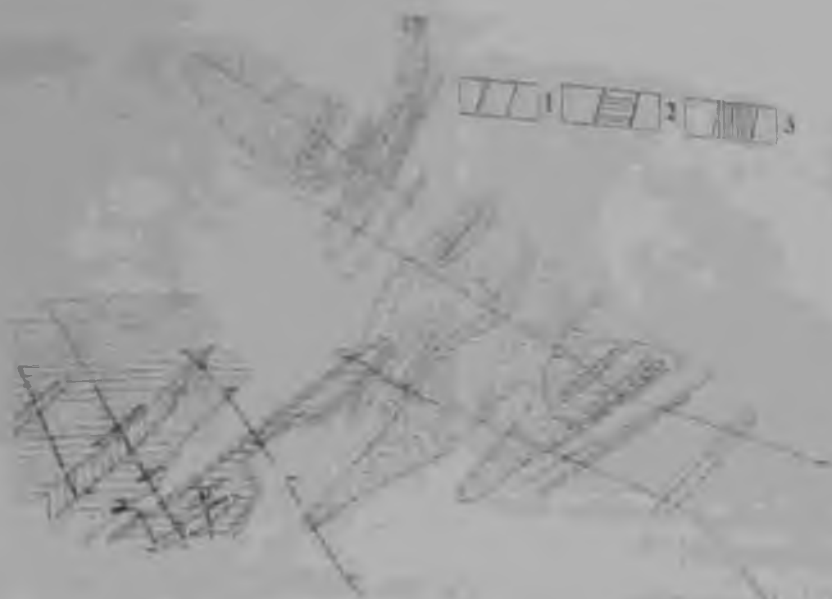
Albit ikki bosqichda hosil bo'lgan. Uni asosiy qismi kvars-mikroclin-albit-sentsit-xlorit bosqichda, ikkinchi generatsiyasi ma'danli bosqichda hosil bo'lgan. Kvars-mikroclin-albit-sentsit-xlorit bosqichdagi albit metasomatik to'plamlar va tomirlar hosil qiladi. U jarayonning boshlanishida plagioklazning porfiridan bo'yicha rivojlanadi, keyinchalik ortoklaz porfiridan ham o'rin almashadi. Albitizatsiya jarayoni keng rivojlansa, asosiy massadagi dala shpatlari ham albit bilan o'rin almashinadi. Keyingi jarayonlarda albit bo'yicha sentsit, xlorit va boshqa minerallar rivojlanadi. Albit kvars-mikroclin-albit-sentsit-xlorit darz oldi metasomatizmidagi kvars-albit fazasini tashkil qiladi (264-rasm).



264-rasm. Kvars va albit zonalar. Nik +.

Brekchialangan kvars-albit metasomatitlarida albit miqdori 80-90% gacha yetib albitni hosil qiladi. Albit ko'pincha yoriqlarning ortasida katta bo'lmagan linza jismlarini (2-3 mm gacha) tashkil qiladi.

Shavkatli konida albitni tarqalishini o'rganganda ma'dandan oldingi va ma'dan bosqichlarida hosil bo'lgan albitlar birlashtirilgan. Kvars-albitli metasomatitlar Shavkatli, Beshquduqda ko'p qolgan konlarda kamroq rivojlangan. Shavkatli konchasida albit metasomatitlari shimoliy-sharq yo'nalishdagi yoriqlarda joylashgan. O'rtacha albitlangan jismlar uzunligi 150 metrgacha qalinligi 25 metrgacha (265-rasm) yetadi.



265-rasin. Shavkatli konchasida albitning rivojlanishi. Albitni miqdori, %: 1 – 1-5, 2 – 5-10, 3 – 10-50.

4.8.5. Kvars-seritsitli metasomatitlar - seritsitizatsiya

Seritsit tarqalishi bo'yicha kvars, albit va karbonatlardan keyingi o'rinni egallaydi. Uni birinchi generatsiyasi kvars - mikroklin – albit – seritsit – xlorit bosqichida hosil bo'lgan, ikkinchi generatsiyasi ma'dan bosqichida rivojlangan bo'lib, ma'dan minerallari bilan assotsiatsiya tashkil qiladi. Metasomatik seritsit asosan metasomatik to'plamlar hosil qiladi. U cheshuykali bo'lib metamorfik seritsitdan tartibsiz joylanishi va minerallar birlashmasi bilan farq qiladi.

Kvarsli dioritlarda va granodiorit porfirilarida birinchi bo'lib seritsit plagioklaz bo'yicha rivojlanib, keyinchalik ortoklazni va rangli minerallarni o'zgartiradi. Hidrotermal jarayoni keng rivojlansa, jinslarning 80-95% seritsit bilan almashinadi. Kvars-mikroklin - albit – seritsit- xlorit metasomatitlarining 40-50% ni seritsit tashkil qiladi.

Seritsit mis, qo'rg'oshin – rux, oltin – kumush, mis – kolchedan, mis – vismut, mis – molibden (porfirli), oltin, qalay – sulfid va boshqa konlarda uchraydi.

Seritsitni ikkinchi generatsiyasi hamma konlarda pirit, xalkopirit, sfalerit, galenit, pirrotin, arsenopirit va boshqalar minerallar bilan birga rivojlanadi. O'zgargan seritsit zonalarni qalinligi kvars jilasiga nisbati 20 : 1 dan 50 : 1 gacha, kamroq nisbati 10 : 1 ni tashkil qiladi.

Seritsit bilan birga kvars, mikroklin, albit, kalsit, siderit, magnezit, xlorit, barit va boshqa noma'dan minerallar uchraydi.

Seritsitdagi $(KAl_2(Al_2Si_2)O_{10}(OH)_2)Al$ ning ma'lum qismi Mg, Fe, Si, Cr, Mn lar bilan o'rin almashinishi mumkin, u o'z navbatida Na, kamroq Ca bilan almashinishadi. Yangi hosil bo'lgan minerallarning xarakterligi fengit, mangolnit (unda Al ma'lum qismi Si bilan o'rin almashinadi), fuksit (Al ning ma'lum qismi Sr va boshqalar bilan o'rin almashinadi). Eng past haroratli mineral gidroslyudalardir (hosil bo'lish harorati 110°C). Seritsit gidrotermal – metasomatik seritsitli jinslarda keng rivojlanadi (seritsitning miqdori 40% va undan ko'p). Seritsitlangan jinslarda ko'pincha ko'p miqdorda pirit uchraydi. Ayrim hollarda bir necha metrli faqat seritsitdan tashkil topgan jins uchraydi, uni **seritsitolit** deb ataladi (N.I.Kurek, 1954).

Seritsit kvars-mikroklin-albit-seritsit-xlorit darz oldi metasomatizmida kvars-seritsit fatsiyasini tashkil qiladi (266, 267-rasmlar).

Seritsitizatsiya jarayonida asosan, kaliy, CO_2 va suv olib kelinadi, natriy, magniy va kalsiy olib chiqib ketiladi. Chuqurlikda seritsit o'rniga muskovit rivojlanadi, o'rta haroratli konlarda fengit paydo bo'ladi.

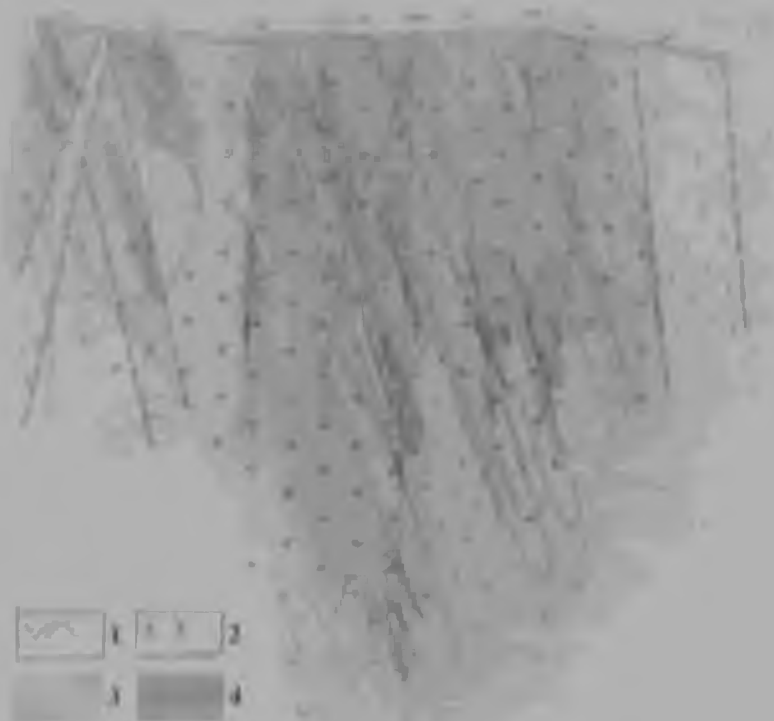


266-rasm. Kvars-seritsit metasomatitdagi zonalik. Kvars lamin atrofida kvars-seritsit zonasi rivojlangan. Nik +



267-rasm. Kvars-seritsitli metasomatit. Nik +

Dalriy konida mis-molibden ma'dan jismlari, hamda 2-3-4 balli seritsitizatsiya granodiorit porfirni apofizalarini ekzokontaktida unga parallel holda kvarsli sienitodioritlarda rivojlangan (268-rasm).



268-rasm. Seritsitizatsiyani Dalriy konining II-II kesimida rivojlanishi. 1 – kvarsli sienodiorit, 2 – granodiorit-porfirning olmaligi, 3 – 1 balli seritsitizatsiyaning rivojlanish maydoni, 4 – 2-3-4 balli seritsitizatsiyaning rivojlanish maydoni (T.Z Shermuxamedov, 1970).

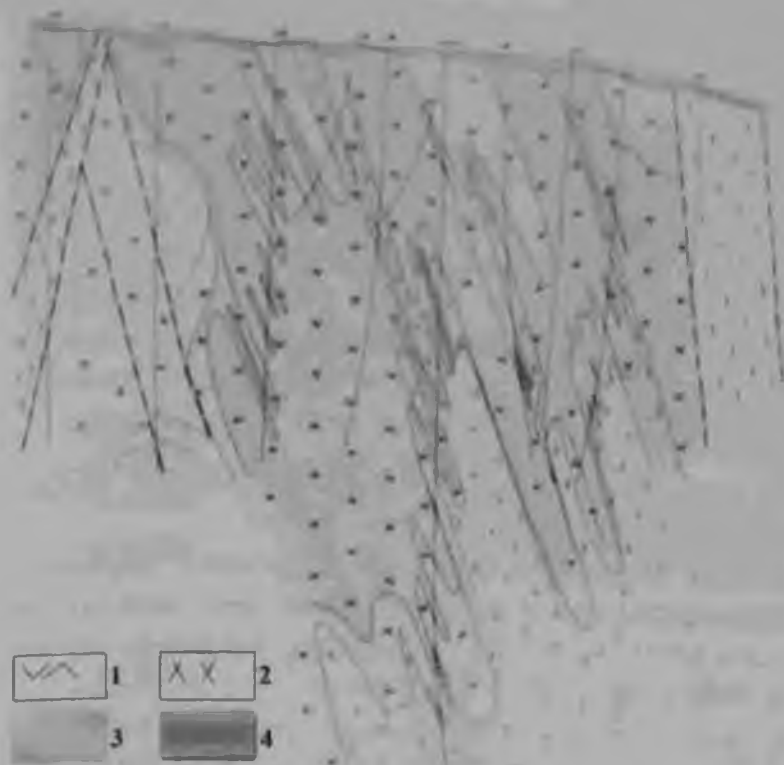
4.8.6. Kvars-xloritli metasomatitlar-xloritizatsiya

Xloritli tog' jinslari kamdan kam mustaqil rivojlanadi, ko'pincha seritsitizatsiya, kvarslanish, turma-linizatsiya, propilitizatsiyalar bilan birga uchraydi.

Qachonki xloritizatsiya seritsit bilan birga uchrasa, xlorit ma'dan oldi hosilasi hosil bo'lib, seritsitizatsiyaga nisbatan oldin assotsiatsiya tashkil qiladi: kvars-seritsit-xlorit, kvars-xlorit, biotit-xlorit, turmalin-xlorit.

Dalriy mis-molibden konida xlorit, kvars, seritsit, albit, karbonat va pinitlar bilan metasomatik to'plamlar, ma'danli minerallar bilan tomirlar hosil qiladi. U konda xloritizatsiya asosan olmalig turidagi granodiorit-porfir kichik shtoklarning apofizalarini ekzokontaktida kvarsli sienito-diorit va sienito-dioritlarda rivojlangan (269-rasm).

Har xil konlarda xloritning har xil tun uchraydi. Qo'rg'oshin – rux konlariga xloritni magnezial tunning uchrashi xos, mis, mis-kolchedan konlarda temir – magnezial tarkibli xlorit uchraydi. Sulfid – kassiterit, oltin konlariga ko'proq temirli xloritni uchrashi xos. Xlorit Altay konlarda seritsit va kvarslanish bilan birga keladi. Kuznets Alataudagi vis-mol – pirrotin – oltin konida xlorit o'zgargan jinslarda amfibol va seritsit bilan birga uchraydi. D.M Shilin va V.P.Ivanova (1954) mis-kolchedan konida ma'dan jinslari kvars-xlorit-seritsitlashgan albitofirlar va ularning tufarida joylashganligini kuzatgan (270-rasm).



269-rasm. Xloritizatsiyaning Dainly konidagi II-II kesimida rivojlanishi. 1 – kvarsli sienodiorit; 2 – granodiorit-porfirning olmalig'uri; 3 – 1 balli xloritizatsiyaning rivojlanish maydoni; 4 – 2-3-4 balli xloritizatsiyaning rivojlanish maydoni (T.Z. Shermuxamedov, 1970).



270-rasm. Mis-kolchedan konining sxematik ko'ndalang geologik kesimi. Kvars-xlorit-seritsit jinslarga aylangan o'zgargan albitofirlar va ularning tufarida joylashgan ma'dan jismi (D.M. Shilin, V.P. Ivanova, 1954). 1 – diabaz-zelenokamenli o'zgargan jinslar; 2 – kvars-seritsitli va kvarsli-xlorit-seritsitli jinslar; 3 – albitofirlar va ularning tufarida; 4 – ma'dan jismi.

4.8.7. Karbonatizatsiya

Tomir oldi metasomatitning rivojlanishi shuni ko'rsatadiki kvars-mikroklin-albit-seritsit-seritsit-xlorit metasomatitlarning rivojlanish jarayonida CaO harakatchan bo'lib ajralib chiqadi. Ajralib chiqqan CaO kvarslanish, albitizatsiya, seritsitizatsiya va xloritizatsiya zonalarida oz miqdorda metasomatik kalsit to'plamlarni hosil qiladi. Dainiy mis-molibden konida karbonatlar asosan xloritizatsiya zonasidan keyin karbonatizatsiya zonasini tashkil qiladi (271-rasm). Karbonatlar metasomatik to'plamlar va tomirlar hosil qiladi.

4.8.8. Epidotizatsiya

Bizning metasomatizmni o'rgangan konlaridan epidotizatsiya nisbatan ko'proq Dainiy konida rivojlangan. Ammo u yerda qolgan metasomatitlarga nisbatan kam tarqalgan. Epidotizatsiya kvarsli sienodiorit, sienodiorit va granodiorit-porfirlarda ko'proq rivojlangan.



271-rasm. Karbonatizatsiyaning Dalniy konining (II-II) kesimida rivojlanishi. 1 - kvartsli granodiorit 2 - granodiorit-porfirli olmalik tuzi 3 - 1 bali karbonatizatsiyaning rivojlanish maydoni 4 - 2-3-4 bali karbonatizatsiyaning rivojlanish maydoni (T.Z. Shermuxamedov, 1970)

U ma'dandan oldingi bosqichning kvarts-mikroklin-albit-seritsit-xlorit bosqichida bo'lgan. Epidot metasomatik o'rin almashinadi va temir holda kvarts bilan uchraydi.

Epidotizatsiyada birinchi gilda rangli minerallarda rivojlanadi (272-rasm). Keyinchalik metasomatik jarayon uzoq vaqt davom etsa epidot dala shatlari va oldin hosil bo'lgan gidrotermal minerallar boyica rivojlanadi. Kvarts-epidot temirlarining tuzilishida ma'lum zonallik mavjud. Temirlarning o'rtasida kvarts bo'lib chekka qismida epidot rivojlanadi. Epidotlashgan jismlar Dalniy konida granodiorit-porfirli apofizalarga parallel joylashgan.

Granat-piroksenli skarnlar hosil bo'lganidan keyin metasomatik jarayon uzoq vaqt davom etsa, granatlar epidot bilan o'rin almashinadi. Aynim hollarda monominerali epidot zonasi (273-rasm) hosil bo'ladi.



272-rasm. Rangli mineral bo'yicha epidotning rivojlanishi. Nik.



273-rasm. Epidotli skarn. Nik.

4.8.9. Karbonat jinslardagi gidrotermal o'zgarish

Karbonat tog jinslarida - ohaktosh va dolomitlarda rux va qo'rg'oshin konlarining 50% dan ko'p ma'dan jismlari, yana ko'pgina mis, kumush, oltin, surma, simob va boshqa rangli va kamyob metallarning zaxiralari joylashgan. Temir - siderit va marganes ma'danlarni yirik konlari karbonat jinslarda uchraydi. Ularda yana magnezit, barit, viterit va flyuoritlarning yirik konlari joylashgan.

Dolomit va ohaktoshlarda gidrotermal metasomatik o'zgarishlar keng rivojlangan bo'lib ular ma'danlarning joylashishi uchun qulay sharoitdir. Yuqori haroratli konlarda bu o'zgarishlar nisbatan kam tarqalgan. O'rta va past haroratli konlarda karbonat tog' jinslarida metasomatitlar keng rivojlangan.

Ohaktoshlarda metasomatik o'zgarish quyidagicha sodir bo'ladi. Ohaktoshlardan ma'lum qismi Mg bilan almashinadi. a) faqat kationlar (Ca ning d) kation va anion (Ca , CO_3 to'liq almashinadi).

Birinchi holatda gidrotermal – metasomatik dolomitlar ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), ankeritlar ($\text{Ca}(\text{MgFe})(\text{CO}_3)_2$), sideritlar (FeCO_3), magnezitlar (MgCO_3) va boshqa karbonat jinslar hosil bo'ladi.

Bunday holatda kalsiyning kuchli kationi (ohaktoshda) kuchsiz magniy, temir va marganes kationi bilan o'rn almashinadi. Bunday o'zgarish dolomit va ohaktoshlarga xosdir.

Ikkinchi o'zgarish turi kam tarqalgan. Kalsitdagi kuchsiz anion kuchliroq anionlar bilan almashinadi. Bu o'zgarishda flyurit va gips hosil bo'ladi.

Uchinchi holatda – karbonat gidrotermal o'zgarishlar jarayonida kation va anion to'liq almashinadi. Bunday jarayon davomida karbonat jinslari kvarslanadi, baritizatsiyalanadi hamda ular sulfidlar bilan almashinadi.

Dolomitlar va ohaktoshlar ayrim hollarda gidrotermal eritmalar ta'sirida qayta kristallanadi – yirik donali jinslar hosil bo'ladi.

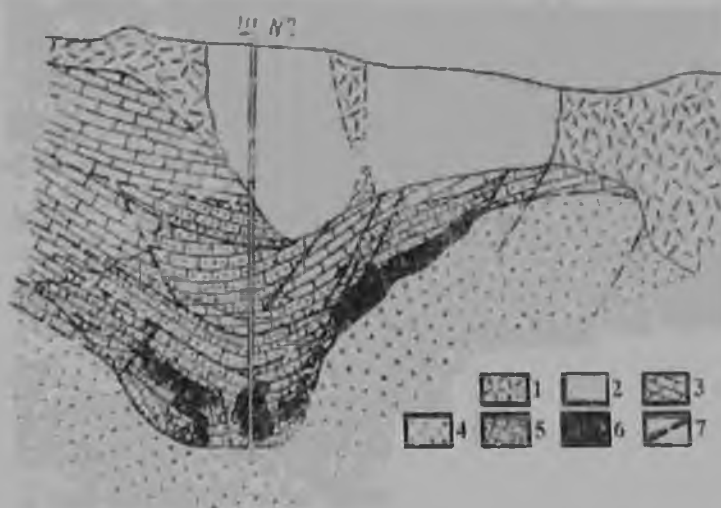
Ohaktosh va dolomitlar gidrotermal eritmalarini ta'sirida eritiladi, natijada har xil o'lchamdagi g'ovaklar, yoki katta bo'shliqlar hosil bo'ladi.

4.8.9.1. Dolomitizatsiya

Dolomitlar ($\text{MgFe}(\text{CO}_3)_2$) hosil bo'lishiga ko'ra ikki turga bo'linadi – birlamchi tun dengizda (cho'kindi) hosil bo'ladi va ikkilamchisi – gidrotermal- metasomatik. Hozirda ularni bo'lish uchun qat'iy mezon yo'q. Keyingi olib borilgan ishlar shuni ko'rsatadiki dengiz dolomitlari ohaktoshlar singari keng tarqalgan (N.Straxov, 1946, 1947). L.V.Pustovalovning (1940) fikricha, birlamchi dolomitlar karbonat jinslarning 40% ni tashkil qiladi. Dolomitizatsiya past haroratli teletermal rux–qo'rg'oshin konlari hududida ko'p tarqalgan. Ular hududlarning ma'lum qismida dolomitning rivojlanishi bilan ajralib turadi. Bunga misol qilib Ustasoy (O'zbekiston), Karatau (Qozog'iston), Shimoliy Arkanzas (AQSh), Derbisher (Angliya) va boshqa konlarni keltirish mumkin (274-rasm).

Metasomatik dolomitlar katta bo'lmagan jismlarni tashkil qilib ular ko'proq to'g'ri bo'lmagan va qatlamli jismlar shaklida uchraydi.

MgO ning miqdori granitlarda 3% gacha, dioritlarda 6% gacha, bazalt – gabbrolarda 3-20%, peridotit va piroksenitlarda 40% gacha bo'ladi. Ulardan o'zgarish jarayonida ajralib chiqqan MgO ohaktoshlarning



274-rasm. Sharqiy Tintik konida yer yuziga chiqmagan polimetall jismlarni o'zida saqlagan gidrotermal o'zgargan jinslar. Ma'dan jismlariga yaqinroq pirtlangan djasperoid joylashgan, uzoqlarda esa gidrotermal dolomit (Lovering, Sokolov Morris, 1948). 1 – liparit; 2 – pirtlangan djasperoid; 3 – karbonat jinslar; 4 – kvarsitlar; 5 – gidrotermal dolomit va pirtlangan djasperoid; 6 – ma'dan jismi; 7 – tektonik darzlar.

dolomitlanishida ishtirok (275-rasm) etadi deb taxmin qilinadi



275-rasm. Dolomitlashgan ohaktosh (dolomit-rombik kristalli, kalsit-shaklida) Nih.

4.8.9.2. Temir-magneziilli karbonatlar

Temir - magnezilli karbonatlar (ankent, siderit, mangan - siderit) konlarda jila va tomir shaklida rivojlanadi. Ferorodokrozitning (S.S. Smirnov) tarkibida $MnCO_3$ - 57%, $FeCO_3$ - 33%, $CaMg(CO_3)_2$ - 10% uchraydi. Ayrim katta bo'lmagan konlarda metasomatik holda sideritli jilalar uchraydi (Kanibuteda). Uning uzunligi 6 km gacha yetadi. Temir-magneziyal karbonatlar (breynent) quyidagi turlarga bo'linadi.

A) Tarkibida temir-siderit $FeCO_3$ va marganes $MnCO_3$ ko'p bo'lgan karbonatlar.

B) Tarkibida marganes va temir bo'lgan karbonatlar ankerit - $Ca(Mg,Fe)(CO_3)_2$, mangan - ankerit - $Ca(Mg,Fe,Mn)(CO_3)_2$.

D) Tarkibida temir va marganes ko'p bo'lgan marganesli kalsit va marganesli dolomit.

Siderit va rodokrozit yuqori haroratli minerallardir, marganeslangan ohaktosh va marganesli dolomit past haroratli ma'dan jarayoni bilan bog'langan bo'lib mezotermal sharoitda hosil bo'ladi. Bunday jinslar tabiatda yaxshi xantalanadi. Ular yer yuzida oksidlanib qo'ng'ir temir oksidiga qizil - qo'ng'ir jigarrang, qo'ng'ir marganesning gidroksidiga o'tadi.

4.8.9.3. Kvarslangan karbonat jinslar

Karbonat jinslar bo'yicha rivojlangan metasomatik kvarslangan jinslarni har xil nomlaydilar: mikrokvarsitlar, djasperoidlar, kremenli jinslar, rogoviklar va boshqalar. Kvarslangan karbonat jinslar ayniqsa o'rta haroratli polimetall konlarga xos, hamda past haroratli surma, surma - simob va boshqa konlarda uchraydi. Yuqori haroratli konlarda ham kvarslangan karbonat jinslar tez-tez uchrab turadi. U magniy va kalsiyning silikat va aliyumosilikatlari bilan birga kelishi kuzatiladi.

Kvarslanishni muallif Kokpatas ma'dan regionida joylashgan surma - kumush Serebryaniy I va II konchalarida o'rgangan.

Kvarslanish Serebryaniy I va II konchalarida ohaktoshlar bilan karashax svitasining qumtosh - slaneslari chegarasida rivojlangan. Djusquduk svitasining (S.) pelitomorf ohaktoshlari qumtosh - slaneslarning yotqiziqlari chegarasida 45% gacha kvars bilan o'rin almashilgan. Natijada 0,5-1 m rogovikli linza hosil bo'lgan. U keyinchalik gidrotermal eritmalarining chegarasida ekran vazifasini bajargan.

Metasomatik jarayon davomida rogovikli linzani ostki qismida ohaktoshlar kvarslangan. Hosil bo'lgan jins djasperoid deb ataladi. Jins tengdonali emas, kvars donalari shaklsiz bo'lib, 0,5-1,5 mm ni tashkil qiladi, jins strukturasi granoblastli.

Djasperoidlarning mo'rtligi sababli minerallar hosil bo'lish davrida tektonik harakatlar natijasida maydalanib, djasperoid brekchilyasi hosil bo'ladi. Sement vazifasini ma'danli bosqichdagi kvars bajaradi.

Djasperoidizatsiya jarayoni mayda tartibli gumbazsimon ko'tarilgan yerlarda ko'proq rivojlanadi (Serebryaniy I va II).

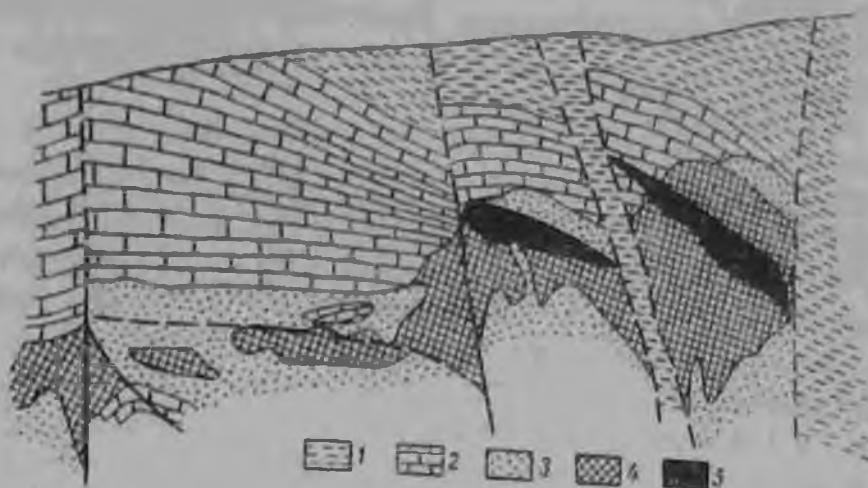
Shuni aytish lozimki Kokpatas ma'dan hududida djasperoidlar Tyan-Shan ma'dan maydonlaridagi surma konlaridagi djasperoidlarga nisbatan kam rivojlangan.

Ma'dandan keyingi bosqichda gipogen mineralizatsiya kam rivojlangan bo'lib ular kvars, kvars-karbonat va karbonat tomirlari holida namoyon bo'ladi.

Kvarslanish katta bo'lmagan hududa tarqalgan bo'lib, tektonik strukturalarga, atrofdagi jinslarning tarkibiga bog'liq.

Kvarslanishning kuchligi yonqlardan uzoqlashgan sari kamayib boradi va ulardan 30-60 m uzoqlikda kvars tomirlari juda kam rivojlangan. Kvarslanish yana kvarsli djasperoidlarda joylashgan.

Past haroratli qo'rg'oshin – rux, simob-surma konlarda djasperoidlar, o'rta haroratli polimetall (Zabaykalye) mangan-sideritli (Ledvial, AQSh) konlarda barit bilan kvarslanish rivojlangan bo'lib, u shtokverksimon qatlamlar orasidagi jinslarni hosil qilib qalinligi 100 metrgacha, uzunligi bir necha ming metrga yetadi (276-rasm). Aynim konlarda temir – manganli karbonatlar kvarslangan zonalarga o'tadi. U o'z navbatida baritlarga o'tib boradi (past haroratli kamroq mezotermal sharoitda).



276-rasm. Surma-simob konlaridagi ma'dan va kvarslangan jinslar (djasperoid) o'zaro munosabatining tipik sxemasi (I.I.Knyazev, 1964). 1 – slanetslar, 2 – ohaktosh, 3 – djasperoid; 4 – oddiy ma'dan; 5 – boy ma'dan.

4.8.9.4. Gidrotermal baritizatsiyalangan karbonat tog' jinslari

Barit rangli metall ma'danlarining ko'pincha oddiy hamrohidir. U faqat ma'danlarni jila minerali sifatida birga uchrab qolmasdan, sulfid va boshqa ma'danda minerallar bilan birga tomirlarni to'ldiradi. U metasomatik ma'danli jinslar ham hosil qiladi hamda atrofdagi jinslarda gidrotermal ma'dan oldi o'zgarish zonalarida uchraydi. Barit bilan o'rin almashinish alyumosilikat jinslarida, hamda karbonat jinslarda kuzatiladi.

Barit jismlari ingichka, yol yol va tuhumsimon shaklda bo'lib, jilaning 30-35% gacha qismini tashkil qiladi. Barit yer yuzidan 200-300 m chuqurlikda hosil bo'ladi. Chuqurlikka tushgan sari uning miqdori kamayadi – 10-12% gacha (Mirgalimsoy). Ayrim hollarda barit 1000 m chuqurlikda ham uchraydi (Appalach, AQSh). Baritizatsiya ikkilamchi jarayoni holida ma'dan jismiga yaqin joylashadi. Uni dolomitizatsiya o'rab oladi. Chuqurlikka tushgan sari barit o'rniga kvars rivojlanadi.

4.9. Oltin konlarida rivojlangan gidrotermal o'zgargan jinslardagi metasomatik zonallik

Gidrotermal mineralizatsiya uzoq vaqt – bir necha bosqich davomida rivojlanadi. Har bir mineralizatsiya bosqichi keyingi bosqichdan tektonik harakatlar bilan ajratiladi. Magmadan keyin rivojlangan konlarda metasomatik jarayonlarning rivojlanishida ma'lum metasomatik zonallik kuzatiladi. Kvars tomirlari, darzliklar va granodiorit porfirining

kichik shtoklari atrofida metasomatik zonalalar sekin-asta o'rin almashinadi. O'zgargan jinslardagi metasomatik zonallik jina tashkil qiluvchi komponentlarning harakatchanligiga bog'liq (Korjinskiy, 1955).

Yuqorida skarn, greizen va ikkilamchi kvartsilarda rivojlangan metasomatik zonallik keltirilgan edi. Biz Dalniy Pokpatal, Beshquduq, Gujumsay, Sultanuvays oltin konlarini o'rgandik va Kalmakir, San-chevu, Karakutan, Sarmich, Mardjonbuloq, Zarmiton konlarida olib borilgan geologik va qidiruv ishlarning natijalarni tahlil qildik. Quyida bu konlarda rivojlangan metasomatik zonallik keltirilgan.

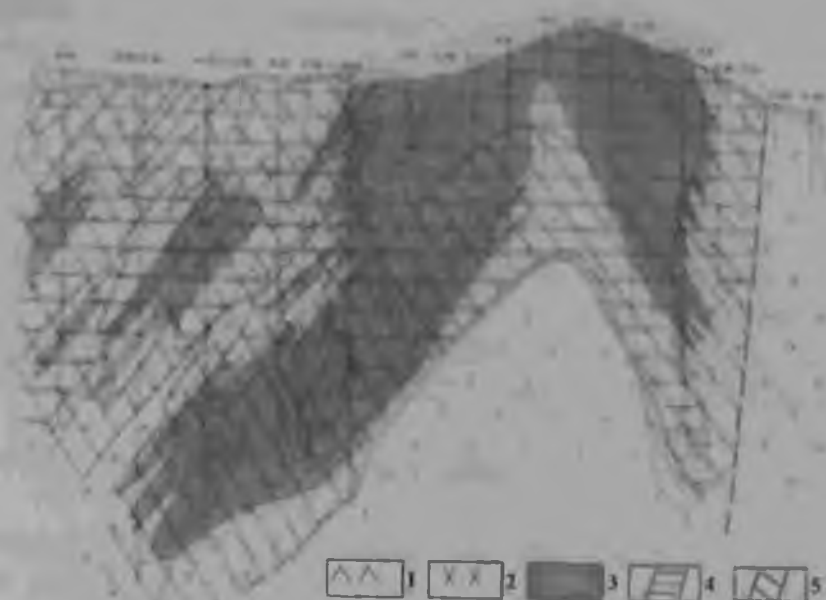
Metasomatik minerallar ma'dandan oldingi, ma'danli va ma'dandan keyingi bosqichlarda hosil bo'ladi. Ma'dandan oldingi bosqichda hosil bo'lgan kvarts-mikroklin-albit-seritsit-xlorit metasomatitlari keng tarqalgan. Ularning tuzilishida metasomatik zonallik kuzatiladi. Metasomatitlarning mineral tarkibiga va ularning joylanishiga qarab to'rt fatsiyaga ajratish mumkin – kvarts, kvarts-mikroklin, kvarts-albit, kvarts-seritsit va kvarts-xlorit fatsiyalari. O'rganilgan konlarda metasomatitlarni kvarts-mikroklin fatsiyasi Gujumsay va Zarmiton konlarida to'liq kesib o'tilgan, boshqa konlarda skvajinalar metasomatik zonallikni to'liq kesib o'tmagan.

Metasomatik jarayon davomida magmatik va metamorfik minerallar sekin-asta kvarts, mikroklin, albit, seritsit, xlorit, karbonat va boshqa minerallar bilan almashinadi. Konlarda darz oldi metasomatizmi keng rivojlangan bo'lib, ularning tuzilishida ma'lum zonallik kuzatiladi. Metasomatik zonallikning markazida kvarts zonasi rivojlangan. Ularning qalinligi 3-4 sm gacha bo'lib, unda kvartsning miqdori 95-98% ni tashkil qiladi. Kvarts zonasi sekin-asta kvarts-mikroklin zonasi bilan o'rin almashinadi. Undan keyin kvarts-albit zonasi joylashgan. Albitning miqdori 40% gacha yetadi. Kvarts-albit zonasi sekin-asta kvarts-seritsit zonasi u esa kvarts-xlorit metasomatit zonasi bilan almashinadi. Darz oldi metasomatiti kvarts jilasi, tektonik yoriqlar va granodiorit-porfirlarning kichik shtoklari atrofida rivojlangan metasomatitlarning xususiy ko'rinishidir.

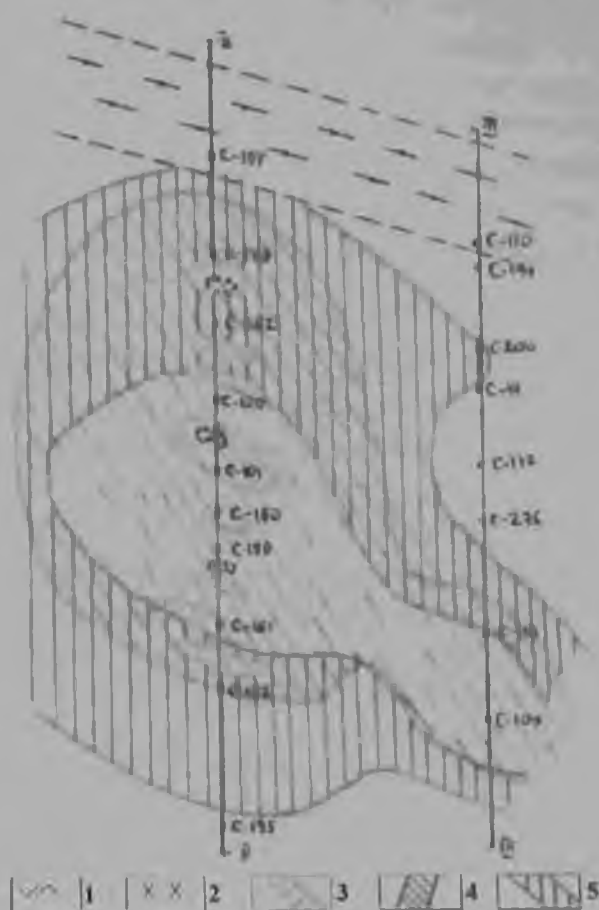
Metasomatik jarayon uzoq vaqt davom etsa ichki fatsiyaning qalinligi tashqi fatsiya hisobiga kengayadi. Fatsiya minerallari qo'shilishib ketadi. Shunga qaramasdan metasomatik zonallik tartibi o'zgarmasdan qoladi. Bunga misol qilib Olmaliq hududidagi Kalmakir va Dalniy mis-molibden konlarida rivojlangan metasomatitlarni keltirish mumkin. Bu konlarda metasomatitlar – kvartslanish, seritsitizatsiya va xloritizatsiya 5 balli sxemada o'rganilgan. Metasomatitlarni kesimda o'rganilganda metasomatitlarni 2-3-4 ballarini qo'shib kesim tuzilgan. Kalmakir va Dalniy konlari o'rganilgan vaqtda metasomatitlarning kvarts-mikroklin va kvarts-albit fatsiyalari skvajinalar bilan kesib o'tilmagan edi. Kesimdan ko'rinib turibdiki, Kalmakir konida metasomatitlar asosan granodiorit-porfirni kichik shtoklarining ekzokontaktida sienodioritlarda rivojlangan. Gidrotermal eritmalarning uzoq vaqt olib kelinishi hisobiga ichki fatsiya minerallari keyingi fatsiyalarni hisobiga rivojlangan. Shu sababli kvartslanish, seritsitlanish va xloritlanish qisman ustma-ust tushgan. Shunga qaramasdan umumiy vertikal (277-rasm) va gorizontal metasomatik zonallik o'zgarmagan. Metasomatitlarning yuqori haroratli fatsial turlari konlarning ostki qismida, past haroratli turlari esa ustki qismida joylashgan.

278- rasmda Dalniy konida rivojlangan gorizontal metasomatik keltirilgan. 480 m gorizontalning kesimidan ko'rinib turibdiki metasomatitlar kichik hududda tarqalgan bo'lib, granodiorit – porfirlarning kichik shtoklari atrofida rivojlangan. Metasomatitlarni rivojlanish darajasi shtoklardan uzoqlashgan sari sekin-asta kamayib boradi.

Beshquduq va Gujumsay va boshqa oltin konlarda rivojlangan metasomatik zonallik Kalmakir va Dalniy konlariga o'xshash bo'lib, ulardan tektonik yoriqlar atrofida joylashganligi bilan farq qiladi.



277-rasm. Kvarsianish, seritsitizatsiya va xloritizatsiya-ning Kalmakir konini 27-27 kesimida rivojlanishi. 1 – sienodiorit; 2 – granodiorit-porfiring Olmaliq turi; 3 – 2-3-4 balli kvarsianish rivojlanish maydoni; 4 – 2-3-4 balli seritsitizatsiyaning rivojlanish maydoni; 5 – 2-3-4 balli xloritizatsiyaning rivojlanish maydoni (T.Z.Zokirov va partiya ma'lumoti bo'yicha T.Z.Shermuxamedov tuzgan, 1970).



278-rasm. Kvarsianish, seritsitizatsiyaning va xloritizatsiyaning Dalniy konini 480 gorizontida rivojlanishi. 1 – kvarsli sienodiorit; 2 – granodiorit-porfir; 3 – 2-3-4 balli kvarsianish rivojlanish maydoni; 4 – 2-3-4 balli seritsitizatsiyaning rivojlanish maydoni; 5 – 2-3-4 balli xloritizatsiyaning rivojlanish maydoni (T.Z.Shermuxamedov, 1970).

Metasomatik jarayonlarni o'rganish shuni ko'rsatdiki metasomatik falsafalarni rivojlanishiga qarab konlarning erozion kesimini aniqlash mumkin.

4.10. Metasomatik jinslarning foydali qazilmalar joylanishidagi ahamiyati

Magmadan keyingi jarayonlarni o'rganish shuni ko'rsatdiki, hamma magmadan keyin hosil bo'lgan konlarda ma'danlar hosil bo'lishining fizik-kimyoviy jarayonlari ma'lum standart fizikaviy-kimyoviy muhitda ma'lum qonun va qoidalariga bo'ysingan holda standart minerallarning paragenezisi hosil bo'ladi (A.E.Fersman, L.N.Ovchinnikov, S.T.Badalov va b.). Har xil genetik turdagi konlarda asosiy minerallarni paragenezisi bir xil nazariy ketma-ketlikda hosil bo'ladi. Magmadan keyin hosil bo'lgan konlarni o'rganib quyidagi xulosalarni qilish mumkin:

1. Har xil turdagi konlar bo'lishiga qaramasdan hamma konlarda standart minerallarning paragenezisi qat'on hosil bo'ladi.

2. Aniq konlarning sanoatbob resursini odatda 2-3 minerallarni paragenezisi tashkil qiladi (R.I.Koneyev, 2003), obyektlar qancha katta va kam nuragan bo'lsa, minerallarning hosil bo'lish jarayoni to'liq rivojlanadi.

3. Ma'dan oldi metasomatozi ma'dan hosil bo'lishi uchun standart fizikaviy-kimyoviy muhitni yaratib beradi.

O'zbekistonda volfram, molibden, qalay, mis, qo'rg'oshin, rux, oltin va siyrak-yer ma'danlari keng rivojlangan. Bu metallarning ma'dan jismlari hamma hollarda ma'dan oldi o'zgargan jinslarni orasida joylashadi. Gidrotermal konlarda ma'danlar o'zgargan jinslarning ma'lum turlari bilan bog'langan. Konlarda ma'dandan oldingi metasomatik jinslarni va ma'danlarning ko'p bosqichda hosil bo'lganini kuzatish mumkin.

Konlarda ma'dan jismlarni ma'dandan oldingi o'zgargan jinslar bilan hududiy bog'lanishi kuzatiladi. Ma'danli eritmalar ma'dandan oldingi eritmalarning yo'li bo'yicha ko'tariladi. Ma'dandan oldingi o'zgarishlar jinslarning o'tkazuvchanligini oshiradi (E.M.Yanishevskiy va b., 1963) va ma'dan mineralizatsiyasining to'planishiga imkon yaratadi.

O'zgargan jinslar ma'dan usti zonasi ko'pincha Yer yuziga chiqmagan ma'danlarni aniqlash mezonidir. Bunday faktlarni H.N.Boymuhammedov G'arbiy O'zbekistonni nodirmetal konlarida, I.M.Mirxodjayev Karamazor polimetall konlarida, N.A.Nikiforov va V.N.Fedorchuk Janubiy Farg'onaning simob-surma konlarida, A.V.Korolyov, R.A.Musin va T.Z.Zokirov Olmaliqdagi tomir va hol-ho'li mis-molibden konlarida aniqlashgan.

Geologik kuzatishlar shuni ko'rsatdiki, ma'danlar o'zgargan jinslar bilan birga kelganda hamma o'zgargan jins turlari ma'dan jismlarining hosil bo'lishiga bir xil ta'sir etmaydi. Skarn ma'danli konlarda magnetit ma'danlari granatli skarlarda (At-Kulak, Chokadambulak, Turangen va boshqalar) yoki piroksenli va granat-piroksenli skarlarda polimetall ma'dan jismlari (Altin Topgankansoy, Chal-Ata, Kurusoy va boshqalar) joylashgan.

Volfram ma'dan jismlari greyzenlarda (Changal), polimetallar seritsitlangan (Lashkerek, Parak III, Chaydorozi va boshqalar), yoki xloritlangan (Chuqur Jilga, Naugarzon, Zambarak va boshqalar) jinslarda joylashgan.

Qo'rg'oshin konida polimetall ma'danlari marganesli piroksen skarlarda, kvarslangan va xloritlangan jinslarda ko'proq rivojlangan.

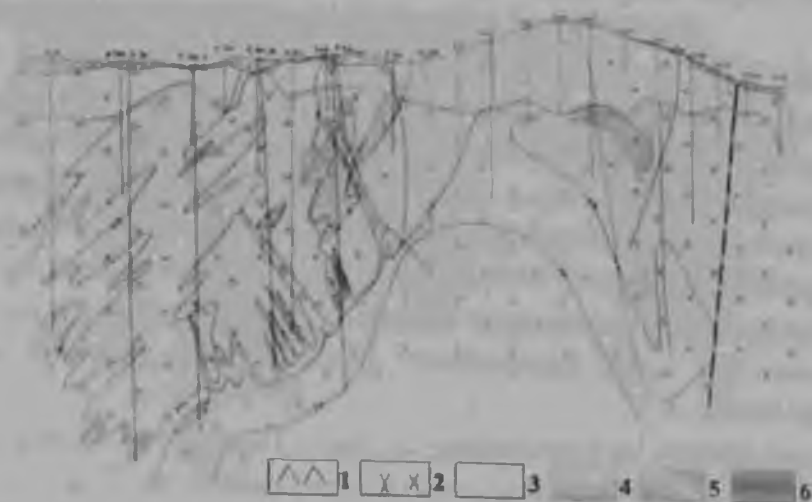
Sheelit va mis-kolchedan jismlari skapolitli, flagopitli skarlarda, xloritli jinslarda va greyzenning flyoritli turida to'planadi, qalay – sulfid ma'danlari greyzenning turmalinli va xloritli turlarida joylashadi.

Simob va surma konlarida ma'danlar slaneslar bilan ohaktoshlar chegarasida rivojlangan kvarslangan (diasperoid) jinslarda rivojlangan.

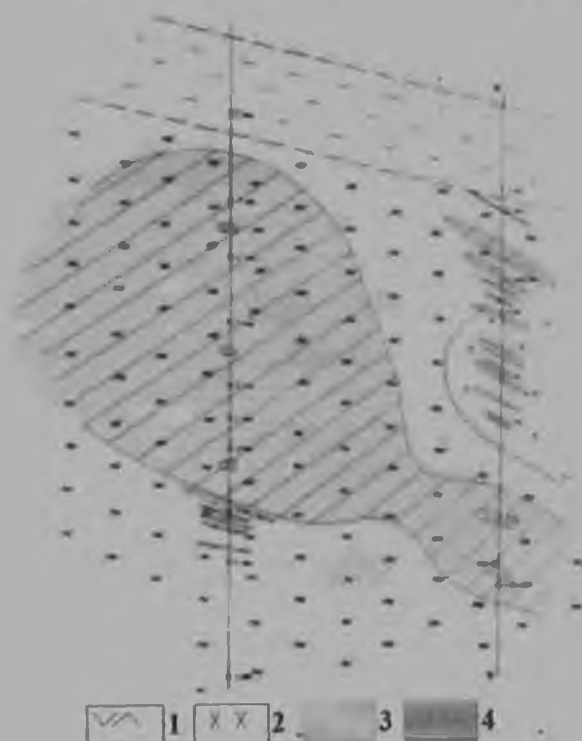
Molibden jismlari serishtirilgan muskovitlangan va xloritlangan jinslarda (Kalmakir) andaluzit, korund, diaspor, dikkit, alunit, chekka qismida polimetallar, oltin-kumush, mis, simob- surma ma'dan jismlari joylashadi.

Past haroratli jarayonlar – dolomitizatsiya, baritizatsiya, sideritizatsiya va boshqa temir-magnezial jinslar bilan polimetall ma'danlari bog'langan.

Muallif Kalmakir, Dalniy, Beshquduq, Zarmiton, Gujumsay, Kokpatas oltin konlarini, Serebryaniy surma konini o'rganib va Sari-cheku, Karakutan, Mardjanbulok, Sarmich va boshqa konlar bo'yicha yozilgan hisobotlar va chop etilgan adabiyotlar bilan tanishdi. Quyida u konlarda rivojlangan metasomatitlar bilan ma'danlarning munosabati keltirilgan. Olmaliq hududidagi Kalmakir (279-rasm) va Dalniy (280-rasm) mis-molibden konlarida



279-rasm. Mis mineralizatsiyasini Kalmakir konini 27-27 geologik kesimda rivojlanishi. 1 – sienodiorit; 2 – granodiorit-porfirning Olmaliq turi; 3 – oksidlanish zonasi; 4 – 0,1-0,29% bo'lgan misning rivojlanish maydoni; 5 – 0,3-0,99% bo'lgan misning rivojlanish maydoni; 6 – 1,0% ko'p bo'lgan misning rivojlanish maydoni (T.Z.Zokirov va geologik partiyalarning ma'lumoti bo'yicha T.Z. Shermuxamedov tuzgan, 1970).



280-rasm. Mis mineralizatsiyasining Dalniy konining 480 gorizontida rivojlanishi. 1 – kvarsli sienodiorit; 2 – granodiorit-porfir. Misning rivojlanish maydoni: 3 – 0,01-0,29%; 4 – 0,3% dan ko'p (geologik partiyaning ma'lumoti bo'yicha T.Z.Shermuxamedov tuzgan, 1970).

mis ma'danining asosiy qismi granodiorit-porfir kichik shtoklarining ekzokontaktida 2-3-4 balli kvarslangan, seritsitlangan, xlontlangan sienito-diont va kvarsli sienitlarda joylashgan.

Beshquduq konida oltin mineralizatsiyasi va ma'dan oldi o'zgargan metasomatitlar katta bo'lmagan hududda rivojlangan. Oltin mineralizatsiyasining darajasig o'zgargan jinslarni rivojlanish darajasiga qarab oshib boradi. Oltinning past miqdori kuchsiz kvarslangan va kuchsiz albitlangan jinslarda kuzatiladi. Kvars-albit-seritsit-xlontli metasomatitlarning o'rtacha kvarslangan intervallarida oltinning o'rtacha miqdori kuzatiladi. Oltin miqdori ko'p bo'lgan jismlar o'rtacha va kuchli kvarslangan va o'rtacha albitlangan jinslarda kuzatiladi. Sanoatbop oltin jismlari yonqlar atrofida rivojlangan bo'lib, asosan kuchli kvarslangan va o'rtacha albitlangan jinslarda kuzatiladi.

4.11. Metasomatik kriteriylar

Dalniy, Kokpatas, Kirk-kiz, Beshquduq, Zarmiton, Gujumsoy va Serebryanniy konlarini o'rganib va Kalmakir, Sari-cheku, Karakutan, Mardjonbuloq, Sarmich va boshqa konlar bo'yicha yozilgan hisobollarni va chop etilgan matenallarni o'rganib shunday xulosaga kelindi - ma'danlar magmatik, ma'dan oldi o'zgarishlari, litologik, geologik-strukturaviy omillar birga kelganda to'planadi.

Mutaxassislarning avval olib borgan ishlarini, hamda bizlar olib borgan tematik ishlarimizni inobatga olib, asosiy bashorallash omillari - metasomatik omillar to'g'risida quyidagi xulosaga keldik.

Ma'dan jismlarini qidirish va bashorallash omillan ichida ma'dan oldi metasomatitlar muhim ahamiyatga ega. Hozirgi vaqtda asosan yer yuziga chiqqan ma'dan jismlari aniqlanib bo'ldi. Shu sababli yer yuziga chiqmagan ma'dan jismlarini aniqlashda qidirish omillari ichida ma'dan oldi o'zgargan jinslarini ahamiyati oshib bormoqda.

Gipogen mineralizatsiyani o'rganish shuni ko'rsatdiki, gidrotermal jarayonlar uzoq vaqt davom etadi. Ma'dan hududida ularning rivojlanishi bir xil emas. Gidrotermal metasomatik o'zgarishlar ma'dan oldi bilan chegaralib qolmasdan, katta harakatchan bloklarni ham qamrab oladi. Bu bloklarda o'zgarmagan maydonlar kam uchraydi.

Ma'danli hududlarda yangi minerallarning keng rivojlanishiga qaramasdan ko'proq barqaror bo'lgan minerallarning paragenetizis rivojlangan maydonlar uchraydi. Ularni chegaralab olish mumkin. Ular ichida keng rivojlangan metasomatik kichik jismlari uchraydi. Gipogen jarayonlarning keng rivojlanganligi kuchli gidrotermal harakatchanlik bo'lganligini bildiradi. Eritmalar darzliklardan siljib o'tib, atrofdagi jinslar bilan reaksiyaga kirishib, ularni o'zgartiradi. Reaksiyaga kirishuvchi jinslar tarkibiga hamda eritmalarning haroratiga ko'ra har xil chuqurlikda ma'lum gidrotermal minerallarning assotsiatsiyasi hosil bo'ladi. Ma'dan oldi o'zgargan jinslar va ma'dan mineralizatsiyasi uzoq davom etgan bitta jarayonning mahsuli bo'lib, ular bir birlari bilan ma'lum tanaffus bilan ajralgandir. Ma'danli hududlarda ma'dan jismlari bilan gidrotermal o'zgargan jinslar orasida ma'lum bog'liqlik kuzatiladi. Bu qidiruv ishlarini olib borganda ma'dan oldi metasomatik o'zgarishlari muhim ahamiyatga egadir.

Ma'dan jismlarini o'rab olgan ma'dan oldi o'zgargan jinslari katta hududda rivojlangan bo'lib, yer yuziga chiqqan ma'dan jismlarini topishga qaraganda ularni tez aniqlash imkoniyati bor. Ma'dan oldi o'zgargan jinslar yer yuziga chiqmagan ma'danlarni aniqlashda yaxshi qidirish omillaridir. Ma'dan oldi o'zgargan jinslarni ma'dan jismlariga nisbatan ikki guruhga bo'lish mumkin-bilvosita (kosvenniy) va bevosita (to'g'ri) qidirish omillari.

Bilvosita qidirish omillari gidrotermal mineralizatsiyaning ma'dandan oldingi bosqichida, bevosita qidirish omillari esa ma'danli bosqichda hosil bo'ladi. Bilvosita qidirish omillariga skarnlar, greyzenlar, kvars-biotit-amfibolitli, kvars-mikroklin-albit-seritsit-xloritli va boshqa metasomatitlar kiradi.

Quyida O'zbekistonning oltin konlarida rivojlangan qidirish omillari keltiriladi. Kvars-biotit metasomatitlari Kalmaqirda, Dalniyda sienitlarda, Kokpatas, Beshquduq va Karakutanda qumtosh-slanes qatlamlarida va Gujumsoyda granosienitlarda oz tarqalgan. Ular skvajinalarda cheklangan jism holida uchraydi. Kvars-biotit metasomatitlari ma'dan mineralizatsiyaning joylanishida muhim ahamiyatga ega emas bo'lsada, ular ma'dan jismlarining yaqin orada ekanligidan dalolat beradi. Oltin konlarida kvars-mikroklin-albit-seritsit-xlorit metasomatitlari keng tarqalgan. Erozion kesimga ko'ra oltin konlarida uning u yoki bu fatsiyasi rivojlangan.

Zarmitonda kvars-mikroklin-albit-seritsit metasomatit kompleksi to'liq rivojlangan. Granosienitlarning endokontaktida metasomatitlarning kvars-mikroklin va kvars-albit fatsiyalari, ekzokontakt qismida-metaterrogen jinslarda-kvars-seritsit va kvars-xlorit fatsiyalari tarqalgan. Gujumsoyda granosienitlarda metasomatitlarning hamma fatsiyalari rivojlangan. Konning quyi gorizontlarida metasomatitlarning kvars-mikroklin va kvars-albit fatsiyalari, yuqori gorizontlarida – kvars-seritsit va kvars-xlorit fatsial turlari rivojlangan.

Kvars-albit-seritsit-xlorit metasomatitlari Karakutan va Beshquduqda keng tarqalgan, Mardjonbuloqda esa kamroq. Karakutan ma'dan hududida Tillatog'dan to Beshquduqgacha kvars-albit fatsial turlari keng rivojlangan. Konlarda va konchalarda ularning rivojlanishi ayniqsa oshib boradi. Sarmich konida metasomatitlarni kvars-seritsit va kvars-xlorit fatsial turlari keng rivojlangan. Metasomatitlarning kvars-albit fatsial turlari konni quyi gorizontlarida kuzatilgan.

Konlarda uchragan metasomatitlarning fatsial turlariga qarab konning qaysi darajada nurab ketganligini aniqlash mumkin. Gujumsoy eng ko'p eroziyaga uchragan. Konlarning eroziyaga uchragani quyidagi tartibda kamayib boradi: Gujumsoy > Zarmiton > Beshquduq > Karakutan > Mardjanbuloq > Sarmich.

Bilvosita metasomatitlar ma'dan jismlariga nisbatan keng tarqalgan bo'lib katta maydonni egallaydi. Bevosita omillar gidrotermal mineralizatsiyaning ma'dan bosqichida hosil bo'lgan bo'lib asosan tomir holida rivojlangan. Ularga kvars, albit, seritsit, xlorit, pirit, arsenopirit, xalkopirit, molibdenit, oltin, kumush va boshqa minerallar kiradi. Ma'danli metasomatitlar va ma'danoldi metasomatitlar bir xil hududda rivojlanadi. Bu keyingi gidrotermal eritmalar oldin ko'tarilgan eritmalar yo'lidan ko'tarilganligini bildiradi. Ma'dan oldi metasomatitlarida hamma vaqt ma'dan jismlari uchrayvermaydi. Buning sababi ma'danli eritmalarini harakatlanish yo'lini o'zgarishidir.

1. Белоусова О.Н., Михина В.В. Общий курс петрографии. - М.: Недра, 1972.
2. Безбородов Р.С. Краткий курс литологии. - М.: Изд-во ун-та Дружбы народов, 1989.
3. Белоусова О.Н., Михина В.В. Общий курс петрографии. - М.: Недра, 1972.
4. Бетехтин А.Г. Курс минералогии. - М.: Госгеолтехиздат, 1961.
5. Вильямс М.С. Петрография: Перевод с англ. - М., 1985.
6. Великий А.С. К методике изучения окопжильково измененных пород // Разведка и охрана недр. - 1951. - № 3.
7. Вировлянский Г.М., Закрежевская Н.Г. К вопросу о пространственной связи окопрудных изменений вмещающих пород с отложением рудных минералов в гидротермальных месторождениях. ВМО. - Вып. 2. - М., 1951.
8. Геологический словарь. - Т. 1-2. - М., 1973.
9. Dolimov T.N., Misaev A.A., Qo'shmurodov O.Q., G'aniev I.N., Qodirov M.N., Ishbaev X.D. Petrografiya. O'quv qo'llanma. - T.: O'zMDU, 2005.
10. Далимов Т.Н., Троицкий В.И. Эволюционная геология. - Т.: ЎзМДУ, 2007.
11. Жариков В.А., Омеляненко Б.И. Классификация метасоматитов. В кн. Метасоматизм и рудообразование. - М.: Наука, 1978. - С. 9-28.
12. Заварицкий А.Н. Изверженные горные породы // Изв. АН СССР. - 1961.
13. Лапинская Т.А. Основы петрографии. - М.: Недра, 1974.
14. Левинсон-Лессинг Ф.Ю., Струве Э.А. Петрографический словарь. - М.: Госгеолтехиздат, 1963.
15. Кузнецов Е.А. Петрография магматических и метаморфических пород. - М.: МГУ, 1956.
16. Кочурова Р.Н. Основы практической петрографии. - Л.: ЛГУ, 1972.
17. Рудные месторождения Узбекистана / Под ред. И.М.Голованова // Тр. ИМР. - Т.: ГИДРОИНГЕО, 2001.
18. Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан / Под ред. Т.Ш.Шаякубова. - Т., 1998.
19. Мурунтау / Под ред. Т.Ш.Шаякубова. - Т.: Фан, 1998.
20. Курек Н.Н. Измененные породы и их поисковые значение. - М.: Госгеолтехиздат, 1954.
21. Казизин Ю.В. Метасоматизм в земной коре. - Л.: Недра, 1979.
22. Коржинский Д.С. Очерки метасоматических процессов // Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях. - М.: Изд-во АН СССР, 1955.
23. Лазаренко Е.К. Курс минералогии. - М.: Изд-во Высшая школа, 1971.
24. Лапинская Т.А., Прошляков Б.К. Основы петрографии. - М.: Недра, 1974.
25. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород. - Изд. 2-е. - М.: Высшая школа, 1974.
26. Mirhodjaev I.M. Petrologiya. O'quv qo'llanma. - T.: ToshDTU, 2000.
27. Омеляненко Б.И. Околорудные гидротермальные изменения пород. - М.: Наука, 1978.
28. Петтиджан Ф.Дж. Осадочные породы. - М.: Недра, 1981.
29. Рухин Л.Б. Основы литологии. - Л.: Недра, 1969.

30. Sodiqov O.S. Geologiya lug'ati. - T.: O'z.FA nashr, 1958.
31. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. - М.: Изд-во АН СССР, 1962.
32. Саранчина Г.М., Шинкарев Н.Р. Петрология магматических и метаморфических пород. - Л.: Недра, 1973.
33. Теодорович Г.И. Учение об осадочных породах. - М.: Госгеолтехиздат, 1958.
34. Qo'shmurodov O.Q., Qodirov M.H. Jins hosil qiluvchi minerallar. Uslubiy qo'llanma. - T.: O'zMDU, 1993.
35. Tornebohm A.E. Geognostisk beskrifning ofver Persbergets Grufvefalt: Sveriges Geologiska Undersokning. - Stokholm, 1875.
36. Xamraboev I.X., Rajabov F.Sh. Petrografiya asoslari. - T.: O'qituvchi, 1984.
37. Хамрабоев И.Х. Магматизм и постмагматические процессы, проявленные в Западном Узбекистане. - Т.: Изд-во АН УзССР, 1958.
38. Xaldar S.K., Josip Tisljar. Intraducshin to mineralogy and petrology (Vvedenie v mineralogiyu i petrografii). - Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Sydney, Tokyo, 2014.
39. Shermuxamedov T.Z. Magmatik tog' jinslari : O'quv qo'llanma. - T.: ToshDTU, 1993.
40. Shermuxamedov T.Z. Cho'kindi jinslar petrografiya. - T.: «MRITI» DK, 2013. - 230 b.
41. Щербан И.П., Цой Р.В., Иванов И.П., Копылева Л.Б., Шевченко В.И., Шунко В.В. Околорудные метасоматиты Западного Узбекистана, - М.: Наука, 1990.
42. Швецов М.С. Петрография осадочных пород, - М.: Госгеолтехиздат, 1958.
43. <http://geo/web/ru/db/msg/html>. Шарфман В.С., Кузнецов И.Е., Соболев Р.Н. Структуры магматических пород и их генезис. - С.-П.: ВСЕГЕИ, 2006.
44. <http://geo/web/ru/db/msg/html>. Короновский Н.В. Общая геология. - М.: МГУ, 2006.

MUNDARIJA

	Bet
KIRISH	3
I bob. MAGMATIK JINSLAR	5
1.1. Magma va uning hosil bo'lishi	5
1.2. Magmatik jinslarning yer yuzida tarqalishi	7
1.3. Magmatik jinslarning kimyoviy tarkibi	8
1.4. Magmatik jinslarning yotish shakllari	9
1.5. Magmatik jinslardagi ajralish ulanishi	12
1.6. Magmatik jinslarning mineral tarkibi	14
1.7. Minerallarni hosil bo'lish tartibi va paragenetik assotsiyaning ayrim qonuniyatlari	16
1.8. Magmatik jinslarning strukturasi va teksturasi	17
1.9. Magmatik jinslarning tasnifi	26
1.10. Magmatik jinslarning ta'rifi	30
1.11. Magmatik jinslar har xilligining sabablari	64
1.12. Magmatik jinslarning hududlarda va vaqtda tarqalishi. Petrografik provinsiyalar va magmatik formatsiyalar to'g'risida tushuncha	68
II bob. CHO'KINDI TOG' JINSLARI	71
2.1. Cho'kindi jinslarining hosil bo'lish bosqichlari	73
2.2. Cho'kindi jinslarning tarkibiy qismlari	89
2.3. Cho'kindi jinslarining tuzilishi	92
2.4. Cho'kindi jinslarning rangi	97
2.5. Cho'kindi jinslarning tasnifi	98
2.6. Cho'kindi jinslarining ta'rifi	99
2.7. Kimyoviy va biokimyoviy jinslar	114
2.8. Cho'kindi jinslarning hosil bo'lish sharoitlarini tahlil qilish asoslari	138
2.9. Cho'kindi jinslar formatsiyalari	150
2.10. Paleogeografiya	152
2.11. Cho'kindi hosil bo'lishining umumiy qonuniyatlari va evolyutsion rivojlanish tarixi	154
III bob. METAMORFIK JINSLAR	159
3.1. Metamorfik jinslarning hosil bo'lishi, uni asosiy omillari va turlari	159

3.2. Metamorfik jinslarining mineral tarkibi	
3.3. Metamorfik jinslar tuzilishi	161
3.4. Metamorfik jinslarining tasnifi	162
3.5. Metamorfik fatsiyalar	167
3.6. Regional metamorfizm jinslari	168
3.7. Ul'trametamorfizm zonasining jinslari	169
3.8. Kontakt metamorfizm	175
3.9. Kataklastik metamorfizm jinslari	176
	180
IV bob. METASOMATIK JINSLAR	182
4.1. Metasomatizm haqida tushuncha, uning omillari, o'rganish usullari	182
4.2. Metasomatik tog' jinslarining mineral tarkibi	183
4.3. Metasomatik tog' jinslarning strukturasi	183
4.4. Metasomatik tog' jinslarining teksturasi	186
4.5. Metasomatik tog' jinslarning klassifikatsiyasi	186
4.6. Metasomatik zonallik	188
4.7. Metasomatik tog' jinslarning ta'rif	190
4.8. Gidrotermal konlarda keng rivojlangan metasomatitlar	199
4.9. Oltin konlarida rivojlangan gidrotermal o'zgargan jinslardagi metasomatik zonallik	209
4.10. Metasomatik jinslarning foydali qazilmalar joylanishidagi ahamiyati	212
4.11. Metasomatik kriteriyalar	214
ADABIYOTLAR	216

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
Глава I. МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ	5
1.1. Магма и ее образование	5
1.2. Распространенность магматических пород на Земле	7
1.3. Химический состав магматических пород	8
1.4. Форма залегания магматических пород	9
1.5. Трещины отдельности магматических пород	12
1.6. Минеральный состав магматических пород	14
1.7. Порядок образования минералов и некоторые закономерности парагенетической ассоциации	16
1.8. Структура и текстура магматических пород	17
1.9. Классификация магматических пород	26
1.10. Описание магматических пород	30
1.11. Причины разнообразия магматических пород	64
1.12. Распространенность магматических пород в регионах и во времени. Понятие о петрографических провинциях и магматических формациях	68
Глава II. ОСАДОЧНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ	71
2.1. Стадии образования осадочных пород	73
2.2. Составные части осадочных пород	89
2.3. Строение осадочных пород	92
2.4. Окраска осадочных пород	97
2.5. Классификация осадочных пород	98
2.6. Описание осадочных пород	99
2.7. Химогенные и биохимогенные породы	114
2.8. Основы фациального анализа осадочных образований	138
2.9. Формация осадочных пород	150
2.10. Палеогеография	152
2.11. Общие закономерности и история эволюции осадкообразования	154
Глава III. МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ	159
3.1. Условия образования метаморфических пород, основные их факторы и разновидности	159

3.2. Минеральный состав метаморфических горных пород	161
3.3. Строение метаморфических горных пород	162
3.4. Классификация метаморфических горных пород	167
3.5. Метаморфические фации	168
3.6. Породы регионального метаморфизма	169
3.7. Породы зоны ультраметаморфизма	175
3.8. Контактный метаморфизм	176
3.9. Породы катакластического метаморфизма	180
Глава IV. МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ	182
4.1. Понятие о метасоматизме Факторы метасоматизма, методы исследования	182
4.2. Минеральный состав метасоматических горных пород	183
4.3. Структура метасоматических пород	183
4.4. Текстура метасоматических горных пород	186
4.5. Классификация метасоматических горных пород	186
4.6. Метасоматическая зональность	188
4.7. Описание метасоматических горных пород	190
4.8. Широко развитые метасоматиты в гидротермальных месторождениях	199
4.9. Метасоматическая зональность гидротермально измененных пород, развитая в золоторудных месторождениях	209
4.10. Роль метасоматически измененных пород в размещении полезных ископаемых	212
4.11. Метасоматические критерии	214
ЛИТЕРАТУРА	216

TABLE OF CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	3
Chapter I. MAGMATIC ROCKS	5
1.1. Magma and its formation	5
1.2. Prevalence of igneous rocks on earth	7
1.3. Chemical composition of igneous rocks	8
1.4. The occurrence of igneous rocks	9
1.5. Separation of igneous rocks	12
1.6. Mineral composition of igneous rocks	14
1.7. Procedure for the formation of minerals and some regulanties of the paragenetic association	16
1.8. Structure and texture of igneous rocks	17
1.9. Classification of igneous rocks	26
1.10. Description of igneous rocks	30
1.11. Causes of igneous rock diversity	64
1.12. Distribution of igneous rocks in the regions and in are temporary. Petrographic provinces and the concept of igneous formations	68
Chapter II. SEDIMENTARY ROCK	71
2.1. Stages of formation of sedimentary rocks	73
2.2. Components of sedimentary rocks	89
2.3. Structure of sedimentary rocks	92
2.4. Coloring of sedimentary rocks	97
2.5. Classification of sedimentary rocks	98
2.6. Description of sedimentary rocks	99
2.7. Himogennye and bihimogennye rocks	114
2.8. Basics of facies analysis of sedimentary formations	138
2.9. Formation of sedimentary rocks	150
2.10. Paleogeography	152
2.11. General patterns and evolutionary history of sedimentation	154
Chapter III. METAMORPHIC ROCKS	159
3.1. The conditions for the formation of metamorphic rocks, their main factors and varieties	159
3.2. Mineral composition of metamorphic rocks	161

3.3. The structure of metamorphic rocks	
3.4. Classification of metamorphic rocks	162
3.5. Metamorphic facies	167
3.6. Breeds of regional metamorphism	168
3.7. Breeds of the ultrametamorphism zone Ultrametamorphism of zansing zinslari	169
3.8. Contact metamorphism	175
3.9. Breeds of a cataclysmic metamorphism	176
Chapter IV. METASOMATIC BREEDS	180
4.1. The concept of metasomatism. Factors of metasomatism, research methods	182
4.2. The mineral composition of metasomatic rocks	182
4.3. The structure of metasomatic rocks	183
4.4. The texture of metasomatic rocks	183
4.5. Classification of metasomatic rocks	186
4.6. Metasomatic zonality	186
4.7. Description of metasomatic rocks	188
4.8. The development of metasomatites in hydrothermal deposits is widespread	190
4.9. Metasomatic zonality developed by hydrothermally modified ones in gold ore deposits	199
4.10. The role of metasomatically altered rocks in the distribution of minerals	209
4.11. Metasomatic criteria	212
LITERATURE	214
	216

T.Z.Shermuhamedov

PETROGRAFIYA

O'quv qo'llanma

***O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining
muvofiglashitiruvchi kengashi tomonidan o'quv qo'llanma
sifatida tavsiya etilgan***

Muharrir Z.M.Miryusupova

Texnik muharrir va original-maket T.G.Kochergina

Musahhih X.M.Vashurina

Kompyuterda sahifalovchi, original-maket

va muqova rassomi N.I.Levina

Litsenziya AI № 233 13.05.2013 da berilgan

Bosishga ruxsat etildi 20.02.2020 y.

Bichimi 70 × 108.

Garnitura Arial. Kegl 10, 8.

Trafaret bosma (rizografiya).

Shartli b. t. 28. Nashr. t. 30. 100 nusxada bosildi Buyurtma № 12.

Elektron pochta manzili: info@gpniimr.uz

«MRI» Davlat korxonasi nashriyoti.

Toshkent, T.Shevchenko ko'chasi, 11a

«MRI» Davlat korxonasida chop etildi.

Toshkent, T.Shevchenko ko'chasi, 11a

