

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
O‘RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA‘LIMI MARKAZI

O.T. Roziqov, B.I. Mirxodjayev, X.S. Xodjayev

IZLASHNING GEOKIMYOVIY USULLARI

Kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma

TOSHKENT
«NISO POLIGRAF»
2017

UO‘K 550.849

KBK 26.30

I 30

Taqri zchilar :

Turapov M.K. – «Mineral resurslar ilmiy-ishlab chiqarish» DK,
Davlat geologiya qo‘mitasi, sho‘ba boshlig‘i g.m.f. doktori, professor;

Yusupov P.Yu. – Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika
universiteti, Muxandislik geologiyasi va konchilik ishi fakulteti,
«Gidrogeologiya va geofizika» kafedrasida dotsenti, g.m.f. nomzodi;

Ishboyev X.D. – Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston milliy
universiteti «Geokimyo va mineralogiya» kafedrasining professori,
g.m.f. doktori

«Izlashning geokimyoviy usullari» maxsus fan hisoblanib, qazilma
konlarini razvedka qilishning geokimyoviy usullari, mazmuni va shu
kabi masalalarni o‘z ichiga oladi.

O‘quv qo‘llanmada yer po‘stining litogeokimyo, biogeokimyo,
gidrogeokimyo, atmogeokimyo, radiogidrogeokimyo, kimyoviy
elementlarning tarqalishi, elementlarni aniqlash, razvedka va mineral
konlarni o‘rganish, geokimyoviy rayonlashtirishning tuzilishi asoslari
bayon etilgan.

O‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi markazi ilmiy-metodik
Kengashi tomonidan nashrga tavsiya etilgan.

ISBN 978-9943-4869-1-1

© O.T. Roziqov va boshq., 2017

© «NISO POLIGRAF», 2017

KIRISH

«Izlashning geokimyoviy usullari» maxsus ta'lim hisoblanib, o'quv qo'llanma umumiy geologiya, mineralogiya, petrografiya, mineral konlarning shakllanishini tahlil qilish, genetik va dala mineralogiyasi asoslari, qazilma konlarining vujudga kelish jarayonlari, foydali qazilma konlarini (FQK) qidirish usullari, namuna olish usullari (matematik statistika) va ishlov berish asosida tuzilgan.

Izlashning geokimyoviy usullariga o'tishdan oldin geologik qidirish sohasiga qisqacha ta'rif berib o'tish kerak. Geologik qidirish – foydali qazilma konlarini ochish va istiqbolini aniqlash uchun bajariladigan geologik, geokimyoviy va geofizik tadqiqotlar. Geologik qidiruv geologik syomka bilan birga olib boriladi. Shuningdek, avval bajarilgan syomka materiallari asosida ham geologik qidiruv olib boriladi. Qidirish o'tkazilayotgan joylarda foydali qazilmalar borligi ehtimolini ko'rsatuvchi yoki foydali qazilmalar joylashishini bashoratlovchi xaritalar keng ko'lamda ishlatiladi.

Foydali qazilma – yer osti yoki yer yuzasida tabiiy to'plangan, qattiq, suyuq hamda gazzimon holatda dengiz va okeanlar tubidagi mineral birikmalardir. Geologiya-qidiruv

va ilmiy-tadqiqot ishlari jarayonida ularning fazoviy holati, shakli, hajmi, miqdori, sifati va boshqa texnik xususiyatlari aniqlashtiriladi. Muayyan mineral resurslar iqtisodiy ahamiyatga va razvedka natijasiga tegishli bo'lishi zarur.

Uning zaxiralaridan foydalanish bugungi kunda iqtisodiy yoki texnik-texnologik jihatdan muhim sanalib, kelajakda bu holatning rivojlanishi ko'zda tutilgan. Mineral resurslarning zaxiralari mineral xomashyo bo'lib hisoblanadi. Undan sanoatda xomashyo sifatida foydalanish uchun mineral resurslarni samarali ishlatish talab etiladi.

Minerallar tabiiy va texnologik guruhga ko'ra farqlanadi. Foydalanish sohasidagi texnologik xususiyatlariga ko'ra, minerallar va ularning konlari metall, noma'dan, yonuvchan (kaustobiolit) turlarga bo'linadi.

Noma'dan foydali qazilmalar o'ziga xos minerallar bilan belgilangan. Aslida, metall va noma'dan foydali qazilmalar qisman ma'dan hosilalardan iborat bo'ladi. «Noma'dan» atamasi faqat metall tuzilmalari sifatida ishlatilmaydi, shuning uchun ular metalli minerallar ko'pincha qattiq holatda tavsiflanadi.

Yonuvchi minerallar qattiq, suyuq yoki gazsimon holatda bo'lishi mumkin. Texnologik qayta ishlash uchun mo'ljallangan ma'danlar qattiq foydali qazilmalardir. Suyuq va gazsimon xomashyo kabi noma'dan foydali qazilmalar ham mustahkam kaustobiotitlardan iborat.

Foydali qazilma konlarining hosil bo'lishi sharoitlarining joy geologiyasining ayrim unsurlari bilan bog'liqligi geo-

kimyoviy qidiruv ishlarida muhim. Foydali qazilma konlari borligidan yoki konlar hosil bo'lishi imkoniyati mavjudligidan darak beruvchi turli geologic omillar, struktura elementlari va boshqalar qidirish belgilari deb yuritiladi. Geokimyoviy qidirish usulidan tashqari stratigrafik, litologik, tektonik, petrografik, geomorfologik va boshqa qidirish belgilari bor. Tub jinslarning ochiqdigi darajasi, bo'sh jins qoplarning qalinligi, joyning relyefi va boshqa geologik sharoitlarga qarab geologik qidiruvda maxsus dala va laboratoriya ishlari bajariladi. Yer ustida olib boriladigan geologik-mineralogik tadqiqotlar daryo tosh bo'laklari, muzlik valunlari va shlix metodlarini o'z ichiga oladi. Antropogen bo'sh yotqiziqlar bilan qoplangan joylarda muzlik valunlari, daryo shag'allari, qiyalik sochilmalaridan ruda bo'laklari qidirib topilib, ularning tarqalish sharoitlariga qarab ruda bo'lagi qaysi joydan keltirilganligi aniqlanadi. Nazariy taxminlarga asoslanib chuqurlida ruda konlari bo'lish ehtimoli bo'lgan joylarda geokimyoviy qidiruvda burg'i quduqlari kovlanadi. Geokimyoviy tadqiqotlar metallometrik, gidrokimyoviy, emanatsion, gazli, biogeokimyoviy va geobotanik syomkalar o'tkazilib bajariladi.

Neft kondensati va gaz mavjud bo'lgan konlar litotarkibiy tuzilmalarining tabiiy guruhlari bor. Bundan tashqari, har xil turdagi, ko'mir yoki tosh tuzi hamda kaliy tuzi boshqa minerallarning konlari aniqlangan.

Umumiy mahalliy geologik tuzilishi genetik turiga bog'liq konlar mintaqa taqsimlanishga chegaradosh ma'dan

maydoni bilan ifodalanadi. Ma'dan konlarini joylashtirishda boshqa geologik omillar bilan birgalikda mintaqaviy tuzilmalar ham inobatga olinadi. Bu masalalarni maxsus metallogeniya fani o'rganadi.

Metall foydali qazilmalarga qora (Fe, Mn, Cr), olovga chidamli qotishmalar (Ti, V, W, Mo, Ni, Co), rangli (Al, Cu, Pb, Zn, Mg, Sn, Bi, Sb, Hg), qimmatbaho (Au, Ag, Pt va platinoidlar guruhi – Ru, Rh, Pd, Os, Ir) metallar radioelektronik va yadro-kosmik texnik hamda nodir litofil (Be, Zr, Li, Nb, Ta, Cs, Rb, Hf, Sr), jumladan nodir yer elementlari (Y, Ce, Pr, Nb, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu), xalkofil (Cd, Ga, Ge, In, Re, Tl, Te, Se), siderofil va radioaktiv (U, Th) elementlar kiradi.

Noma'dan foydali qazilmalar sanoat, konchilik, kimyo, agronomiya va qurilish sohalarida ishlatiladi.

I BOB

UMUMIY MA'LUMOTLAR

1.1. IZLASHNING GEOKIMYOVIY USULLARINI O'RGANISH. YERNING KELIB CHIQISHI VA GLOBAL RIVOJLANISHI

XX asrning 30-yillarida mineral konlarini o'rganish va vujudga kelgan geokimyoviy usullar qat'iy geologik-qidiruv ishlari orqali amalga oshiriladi hamda qidirish va qazilma konlarining razvedkasi amaliyotida ko'riladi. Bu usullarning deyarli barcha bosqichlari nafaqat dala zamonaviy yuzasiga samarali izlaydi, balki muvaffaqiyatli vosita va ma'dan bo'yicha ma'lumot olish uchun to'g'ridan to'g'ri qidirishni amalga oshirish uchun olib borilishi, konni topib beruvchi geolog amaliyotchilar qo'lida vosita bo'lib, zamonaviy eroziya ta'sirini o'tkazgan tog' jinslari qatlamlari tomonidan o'rganib chiqiladi.

So'nggi bir necha yilda qidirish mineral konlari geokimyoviy usullari, ayniqsa, jadal rivojlandi. Shu usullarning ilmiy asoslarini takomillashtirish, uning vazifalar doirasini kengaytirish muhim masala hisoblanadi.

Quyosh sistemasining tuzilishi haqidagi masala insoniyatni hamma vaqt qiziqtirib kelgan. Bu haqidagi dastlabki gipotezalar nemis faylasufi Immanuel Kant, fransuz olimi Laplas, ingliz olimlari Chamberlen, Multon va Jinslar to-

monidan aytilgan bo‘lib, bularning barchasi vaqtincha muvaffaqiyatga ega edi.

Rus olimi Shmidtning fikricha, buning sababi ular ro‘y berishi mumkin bo‘lgan narsaning faqatgina suratini chizib berishdan iborat bo‘lgan. Masalaning mohiyatini aniq ochib berish uchun Shmidt hozirgi zamon kosmogoniyasi miqdoriy analizlarini keng tatbiq qilish kerak degan fikrni ilgari surgan. Buning uchun formula va sonlardan iborat bo‘lgan matematik asoslar bilan cheklanib qolmay, koinotda bo‘ladigan ko‘pdan ko‘p hodisalarni statik usul bilan tekshirib borish zarur. Buning ma‘nosi shuki, tekshiruvchi faqatgina Quyosh sistemasini yoki Quyosh sistemasini vujudga keltirishi mumkin bo‘lgan tumanliknigina emas, balki butun Galaktikani (Somon yo‘lini) ko‘z oldiga keltirish kerak. Nihoyat, shuni nazarda tutish kerakki, Quyosh sistemasi va Yerning rivojlanishi hech qanday «qadimiy halokatlar» oqibati bo‘lmay, hozirgi vaqtda ham davom etayotgan uzoq muddatli jarayon deb muhokama qilingandagina kosmogoniya muvaffaqiyatga erishishi mumkin. Boshqachaaytganda, kosmogoniya bilan yerning kelajakdagi tarixi va hozirgi holati bilan mashg‘ul bo‘lgan fanlar – geologiya, geofizika, geografiya o‘rtasidagi uzilishni butunlay yo‘qotish kerak.

Shmidt shu umumiy qoidalarga amal qilib, 100 milliardlarcha yulduzlardan iborat bo‘lgan Somon yo‘li sistemasi sayyoralar kabi galaktika markazi atrofida elliptik orbita bo‘ylab harakat qiladi, ba‘zan o‘zaro jara-

yon natijasida birmuncha siqiladi degan xulosaga kelgan. Meteor to‘zoni bulutlarni sayyoralarning hosil bo‘lishi uchun material bersa, quyoshning galaktika ichida harakat qilib yurishi unga bu materialni ushlab qolishga imkon tug‘diradi. Shmidtning fikriga ko‘ra, tutib olingan meteoritlar quyosh atrofida gala hosil qilib, bulardan har biri Quyosh atrofida o‘z orbitasida, Quyosh bilan birga esa galaktika ichida harakat qiladi. Biri ikkinchisiga qo‘shilib, ular sekin-asta sayyoralar hosil qiladi. Bunda ikki yulduz juft bo‘lib, biri ikkinchisi atrofida aylangani kabi, Quyosh atrofida elliptik orbita bo‘ylab aylanadi. Shunday qilib, Shmidt xuddi Quyosh sistemasi kabi sistemaning kelib chiqishini qo‘sh yulduzlar nazariyasiga o‘xshash nazariya bilan tushuntiradi. Farqi shundaki, meteoritlar juda ko‘p va ularning bir-biriga ta’siri pirovard natijada butun sistemani o‘zgartirib yubordi. Uning fikricha, ushbu nazariyada ekliptika tekisligining Galaktika tekisligiga nisbatan tutgan holatini aniqlash mumkin. Eski kosmogonik nazariyalar bu masalalar bilan butunlay shug‘ullanmagan..

Shmidt nazariyasiga ko‘ra, kometalar qandaydir meteoritlar galasi qoldig‘idir, shu bilan birga yakka meteoritlardan iborat bo‘lgan har qaysi I kometa ular harakati egri chizig‘ining o‘rtasi bo‘ylab harakat qiladi. Meteoritlar har xil yo‘nalishda chizilgan ellipslar bo‘ylab harakat qiladi, moddalarning to‘planishidagi va sayyoralar hosil bo‘lishdagi o‘rtacha harakatlar chizig‘idan

aylanib kelib chiqadi. Darhaqiqat, meteoritlarning elliptik yoʻnalishlari orbitalarining biri ikkinchisidan hech vaqt ortiq boʻlmaydi.

Shu bilan birga, Shmidt meteoritlarning sekin-asta birlashishi natijasida albatta ikkita sayyoralar guruhi hosil boʻlishi kerak deb aniqladi: Quyoshga yaqin va kichikroq (Merkuriydan Marsgacha) va Quyoshdan uzoq va katta (Yupiterdan boshlab) sayyoralar.

Bir sayyora bilan ikkinchisi orasidagi masofa quyidagi formula bilan ifoda qilinadi: Planetaning quyoshgacha boʻlgan masofalarining kvadrat ildizi taxminan arifmetik progressiyani tashkil etadi. Planetalarning oʻz oʻqi atrofida aylanishi meteorit harakatiga tabiatning ikki asosiy qonuni taʼsiri, yaʼni energiyaning saqlanish va kuchlar miqdori momentining saqlanish taʼsiridir. Birinchi qonunga koʻra, Quyosh atrofida aylana boʻylab harakat qilib sayyorani hosil qiluvchi meteoritlar orbita radiusi boʻylab tortilib tursa, ikkinchi qonunga muvofiq birinchisiga oʻxshamagan birmuncha boshqacharoq yoʻnalishda boʻlishga intiladi. Xuddi mana shu farqdan aylanish vujudga keladi. Bu aylanish momenti orbital (aylanma) harakat momenti bilan meteoritlar foydalaniladigan moment summasini beradi. Shmidt fikriga koʻra, Quyosh sistemasidagi hamma sayyoralar bit-ta meteoritlar galasidan vujudga kelgani uchun, ular bir xil atom tarkibli boʻlishi kerak. Bunda faqat atmosferalarning tarkibi farq qiladi. Bundan tashqari, sayyorada atmosfera boʻlishi va uni ushlab turishi uchun sayyora yetarli mas-

saga ega bo'lishi kerak, bu jihatdan ham sayyoralar mas-sasi har xil ekanligi ma'lumdir.

V.G. Fesunkov nazariyasiga asosan Quyosh va sayyora-lar bir vaqtda zichlashgan gaz-chang zarralar yig'indisidan paydo bo'lgan. Tumanlik ekvator yuzasiga yig'ila boshla-gan, keyinchalik tezlik katta bo'lganligidan, tumanlikning bir qismi markaziy tumanlikka qo'shila olmagan, tumanlik ekvatoridan uzoqlasha boshlagan va ulardan Quyosh turku-mining sayyorolari paydo bo'lgan. Dastlabki Quyoshning hajmi hozirgisidan 8–10 marotaba katta bo'lgan.

V.G. Fesunkov fikriga ko'ra, dastlab Quyosh paydo bo'lgan. Undan so'ng eng uzoq sayyora Pluton vujudga kelgan. Plutonning hosil bo'lishida masofaning uzoqligi-dan Quyoshning parchalovchi kuchi ta'sir eta olmagan. Plutondan so'ng Neptun hosil bo'lgan. U shunday masofa-da bo'lganki, unga Quyoshning ham, hosil bo'lgan Pluton-ni ham ta'siri bo'lmagan. Ta'sir kuchi nazariyasidan va muhitning zichligidan kelib chiqqan holda V.G. Fesunkov sayyoralar o'rtasida masofa qonuniyatini yaratdi va ularning mustahkamlik matematik modelini ishlab chiq-di. Uning fikrcha, Quyoshdan uzoq bo'lgan sayyoralar o'zlarining dastlabki tarkibini saqlab qolgan. Bu hodisani V.G. Fesunkov past harorat natijasida vodorodga o'xshash yengil gaz ham sayyoralarning qattiq qismiga aylan-gan deb hisoblaydi. Quyoshga yaqin sayyoralar qaynoq Quyosh ta'sirida o'zining dastlabki tarkibini tubdan o'zgartirgan.

Shunday qilib hozirgi zamon kosmogoniya nazariyalari-
riga ko‘ra, Yer Quyosh atrofidagi fazoda gaz-chang holatda
bo‘lgan kimyoviy elementlarning gravitatsion kondensatsi-
yalanishi (bir-biriga qo‘shilishi) yo‘li bilan 4,5 mlrd. yil
muqaddam paydo bo‘lgan.

Yer shakllana borayotgan vaqtda radioaktiv element-
larning parchalanishi natijasida ajralib chiqadigan issiqlik
hisobiga Yerning ichki qismi asta-sekin qizib, Yer mod-
dasining differensiyalanishiga olib kelgan, oqibatda Yer
konsentrik joylashgan turli qatlamlar – kimyoviy tarkibi,
agregat holati va fizik xossalari jihatidan bir-biridan farq
qiladigan geosferalar hosil qilgan.

Yerning ana shu ichki geosferalari (Yer yuzasidan
markazigacha bo‘lgan qismi) «qattiq» yer deb ataladi.
«Qattiq» yerdan tashqarida tashqi geosferalar – suv sferasi
(gidrosfera) va havo sferasi (atmosfera) joylashgan.

1.2. YERNING SHAKLI

Yer hajmi va massasi jihatidan katta sayyoralar ichida
beshinchi o‘rinda turadi.

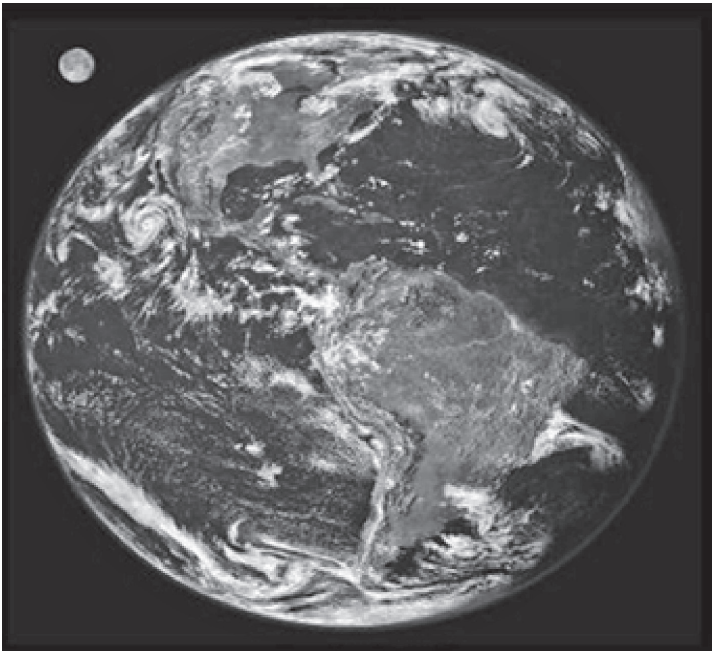
Yerning maydoni 510 mln. km², o‘rtacha zichligi 5,517 g/
sm³ ga teng.

Yer yuzasining katta qismini Dunyo okeani egallaydi
(361,1 mln. km² yoki 70,8%), quruqlik 149,1 mln. km²
(29,2%) ni tashkil etadi (1-rasm).

Yerning massasi Quyosh massasining $1/330000$ qismiga teng. Yerning orbita bo‘ylab qiladigan harakat tezligi o‘rta hisobda $29,765$ km/sek bo‘lib, $30,27$ km/sek dan (perege-liyda) $29,27$ km/sek gacha (afeliyda) o‘zgarib turadi.

Yer, uning shakli, tuzilishi va koinotda tutgan o‘rni to‘g‘risidagi hozirgi bilimlar uzoq davrlar davomidagi izla-nishlar jarayonida tarkib topgan.

Yer shakli ellipsoid shakliga yaqin bo‘lgan geoid deb qabul qilingan. Geoidning lug‘aviy ma’nosi Yer o‘ziga xos shaklga ega demakdir. Uni birinchi bo‘lib 1873-yilda ne-mis fizigi Listing fanga kiritgan.



1-rasm. Yer sharining fazodan ko‘rinishi.

Yer yuzasi g'oyat notekis bo'lib, o'ziga xos shaklga ega. Uning eng baland nuqtasi (Himolay tog'idagi Jomolungma cho'qqisi, 8848 m) bilan eng chuqur botiq joy (Tinch okeandagi Mariana cho'kmasi (11022 m) o'rtasidagi farq 19870 m ni tashkil etadi. U hech qanday geometrik shakllarga to'g'ri kelmaydi. Yerning bunday shaklda bo'lishiga asosiy sabab, uning bir necha million yillar davomida Quyosh va o'z o'qi atrofida aylanishi hamda yer yuzasidagi havo, suv, Yer ichidagi bitmas-tuganmas energiya ta'siri ostida bo'lishidir.

So'nggi kosmik tasvirlar tahlilidan kelib chiqib, Yerning shimoliy qutbiy radiusi janubiy qutbiy radiusiga nisbatan 21 km uzun ekanligi aniqlangan. Shunga asoslanib Yerning shaklini uch o'qli ellipsoid yoki kardioid (yunoncha «yurakka o'xshash») deb atash qabul qilingan.

1.3. YERNING ICHKI TUZILISHI

Yer ichki tuzilishini o'rganishda ikkita asosiy geologik va geofizik usullardan foydalaniladi. Geologik usullarga avvalambor bevosita dala kuzatuvlari kiradi. Bunda yuqori mantiya va qit'a po'stning pastki qismlaridagi tog' jinslari bilan tanishish imkoniyatlari yaratiladi (Kanada va G'arbiy Avstraliya qalqonlari, Italiya Alplari va boshqalar).

Okeanlarda esa yer po'sti nisbatan yupqa bo'lganligi tufayli, chuqur yer yoriqlari mintaqalarida turli ochilmalar hosil qiladi va bunday joylarda yuqori mantiya tog' jinslari

ham kuzatiladi. Mazkur maydonlardan dragalar yordamida namunalar olish hamda bevosita kuzatish (suv ostiga tusha oladigan apparatlar) imkoniyatlari mavjud. Quruqlikda esa okean po'sti va yuqori mantiyaning qadimgi muqobillari uchraydi.

Qit'a va okean orollari bazaltlari tarkibidagi ksenolitlarni 150 km va undan katta chuqurlikdan chiquvchi olmosli kimberlitlarni o'rganish natijasida Yer po'stining pastki gorizontlari va ayniqsa yuqori mantiya haqida qimmatli ma'lumotlar olindi. Aynan mazkur tog' jinslarida katta bosim sharoitlariga xos minerallar – olmos, koesit va stupoveritlar uchraydi.

Qit'a Yer po'stining katta chuqurlikdagi tarkibi va ayniqsa, tabiiy holati haqida ilmiy ma'lumotlar Kola yarim-orolidagi o'ta chuqur 12261 m burg'ilash qudug'idan olindi.

Okeandagi Yer po'stining tarkibi va tuzilishi Amerika kemalari «Glomar Chellenjer» va «Joydes Rezolyushn»lardan Dunyo okeanidagi 800 dan ko'proq burg'ilash quduqlaridan olingan ma'lumotlarda o'rganilgan.

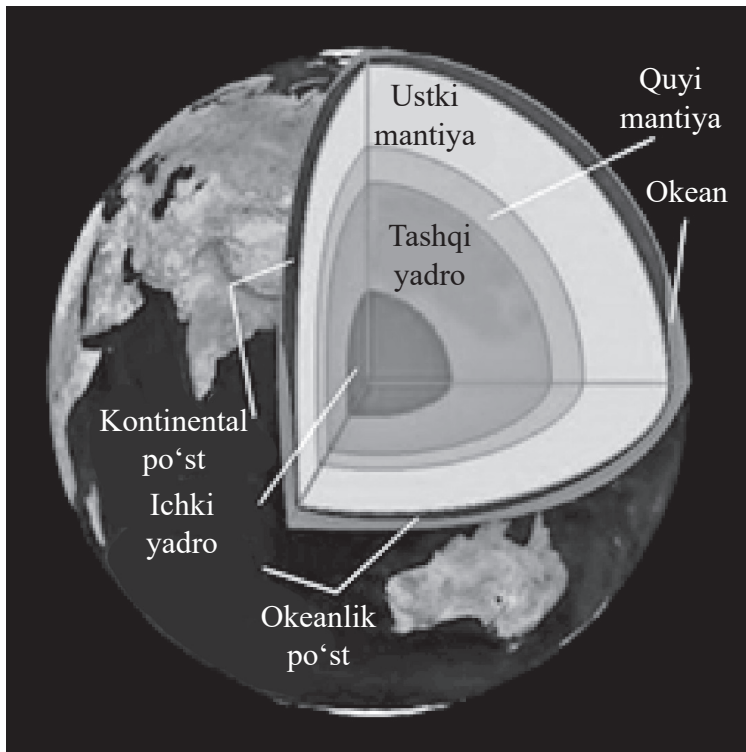
Ma'lumki, yerning ichki tuzilishini o'rganishda geofizik va ayniqsa seysmik usullar katta rol o'ynaydi.

Yer po'sti tuzilishini batafsil o'rganishda G.A. Gamburgsev va uning xodimlari tomonidan ishlab chiqilgan chuqur seysmik zondlash (GSZ) keng qo'llanildi. Bu sindirilgan to'lqinlarni taqqoslash usuliga asoslanadi.

Yer po'sti Yerning eng yuqori qattiq qobig'ini tashkil etadi. Yer po'stining tarkibi va tuzilishi qit'alar va okeanlar

tagida keskin farq qiladi va bu holat Yer po‘stini asosan ikkiga ajratishga asos bo‘lgan, lekin o‘zaro ular orasidagi turlari ham mavjud.

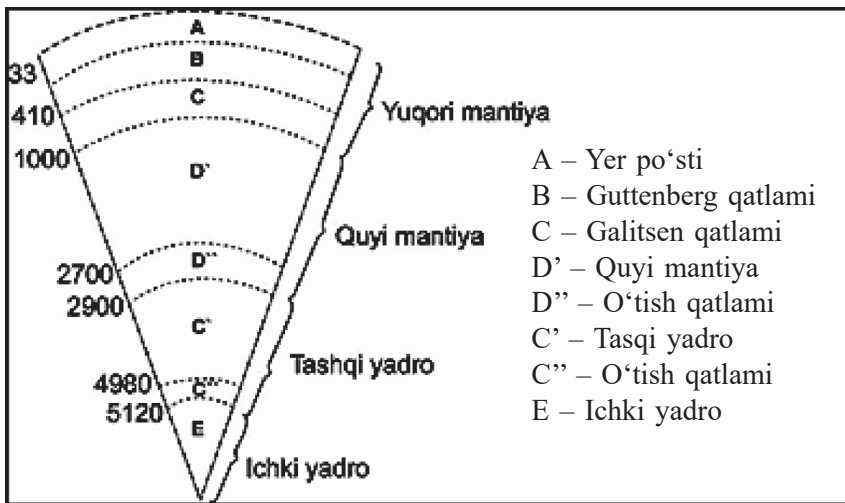
Yer po‘sti cho‘kindi, granit va bazalt qatlamlardan iborat. Burmalangan o‘lkalarda (harakatchan mintaqalarda) bazalt qatlamining maksimal qalinligi 30 km ni tashkil qiladi. Okeanlar tubida 1–2 km ga teng bo‘lib, uning o‘rtacha qalinligi 33 km.



2-rasm. Yerning tuzilishi.

Yer po‘sti, asosan, tog‘ jinslaridan tashkil topgan bo‘lib, 95% magmatik, 4% metamorfik va 1% cho‘kindi jinslardan iborat. Yer po‘stining o‘rtacha zichligi $2,8 \text{ t/m}^3$. Uning qalinligi turlicha: materiklarda 20–80 km, okeanlarda 1–2 km.

Materikda Yer po‘sti yuqori va pastki qatlamlardan tuzilgan. Yuqori (granit) qatlamning qalinligi 10–20 km, granit va shunga o‘xshash qattiq jinslardan iborat. Bu qatlamda ko‘ndalang seysmik to‘lqinning tezligi 5,5–6 km/sek, pastki (bazalt) qatlamda esa 6,5–7 km/sek. Bu qatlam tarkibida bazalt jinsidan tashqari faqat amfibol va piroksendan tuzilgan gabbro hamda granit-gneys jinslar bo‘lishi mumkin.



3-rasm. Yerning ichki tuzilishi.

Yer po‘stining okean ostidagi qismi faqat bazalt qatlamdan (cho‘kindi jinslardan tashqari) tashkil topgan. Uning qalinligi 1–2 km gacha yetadi. Materiklarda Yer po‘stining qalinligi okean tubiga nisbatan o‘zgaruvchan bo‘ladi: pasttekisliklarda 25–50 km, tog‘li hududlarda 40–80 km. Yer po‘sti bir-biridan farq qiladigan ko‘pgina tektonik oblast yoki zonalarga bo‘linadi (masalan, turli yoshdagi burmalangan tog‘ zonalari, turg‘un platformalar, shitlar tublari va boshqalar). Yer po‘stining yirik tektonik zonalari uning turli taraqqiyot bosqichlarini aks ettiradi.

Yer po‘sti tarixi, rivojlanishi, o‘zgarishini chuqurroq bilish uchun uning kimyoviy tarkibini o‘rganishning ahamiyati katta. Yer yuqori qismining tarkibi tajriba orqali, chuqur qismlarning tuzilishi esa ulardan otilib chiqqan vulqon va otqindi jinslarning tarkibini aniqlab o‘rganiladi.

Yer po‘sti va mantiya oralig‘idagi chegara seysmik usul bilan yetarli darajada aniq ajraladi, bu holatda to‘lqinlar tarqalish tezligi 7,5–7,7 km/sek dan keskin 7,9–8,2 km/sek ga o‘zgaradi. Mazkur chegara Moxorovichich yuzasi (yoki Moxo, ba‘zan M) deb atalib, ushbu chegarani aniqlagan xorvat geofizigi nomiga qo‘yilgan.

400 km dan 670 km chuqurlikkacha seysmik to‘lqinlar tezligi tez ortib boradi, bunda rus seysmologi B.B. Goltzin nomiga atalgan qatlam ajratiladi. Mazkur qatlam o‘rta mantiya yoki yuqori va quyi mantiya orasidagi o‘tar zona mezosferadir (2, 3-rasmlar).

Yer geosferalarining tuzilishi

Geosferalar	Zonalar		Elementar tarkibi	Geosferalar pastki chegarasining chuqurligi (km)	
Yer qobig'ı	Cho'kindi jinsli qavat		A	O, Si, Al	20 gacha
	Granitli qavat				40 gacha
	Bazaltli qavat				70 gacha
Mantiya	Quyı mantiya	Substrat	B	O, Mg, Fe, Si	~ 100
		Gutenberg qavati (astenosfera)			~ 400
		Golitsin qavati	C	~ 900	
	Quyı mantiya		D	O, S, Al, Fe, Ti, Mg	2900
Yadro	Tashqi yadro		E	Fe, Ni, Co	~ 4800
	O'tish kavati		F		~ 5100
	Subyadro		Q		6378

Quyı mantiya 670 km chuqurlikdan boshlanadi. Moddalarning quyı mantiya sharoitidagi holatini o'rganishda o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, bu yerda ular asosan perovskitlar ($MgSiO_3$) va magneziovyustitlardan (Fe, Mg) iborat.

Seysmotomografiya ma'lumotlariga asoslangan holda mantiya va yadro chegarasida o'tar qavat D^{II} indeksi bilan belgilanadi (bu va boshqa indekslar K.Bullen sxemasiga binoan, unda, yer po'sti A, yuqori mantiya B, o'rtasi C, pastki D, quyi mantiyaning yuqori qismi D^I va ostki qichmi D^{II} qavat deb ajratiladi. Yerning yadrosi uch qismga: tashqi – E, o'tish qavat – F va subyadro – Q yadroga ajratiladi (1-jadval).

Yer yadrosi, seysmologiya ma'lumotlariga asosan, tashqi qismi suyuq, ichki qismi esa qattiq. Yadroning tarkibi ko'pchilik geofiziklar tomonidan temirli deb qabul qilinadi. Lekin tajribalar natijalari shuni ko'rsatadiki, yadroning tarkibida temir bilan bir qatorda nikel hamda oltin-gugurt yoki kremniy qo'shimchalari bo'lishi kerak, chunki yadroning zichligi toza temirning zichligidan pastroq.

1.4. ELEMENTLARNING GEOKIMYOVIY TASNIFI

Hozirgacha ma'lum bo'lgan kimyoviy elementlarning geokimyoviy tasnifi D.I. Mendeleev jadvaliga asoslangan bo'lib, elementlarning minerallar, tog' jinslarda, gidrosferada, atmosferada va boshqa birikmalarda tutgan o'rni, tarixiy rivojlanishi va miqdoriga asoslangan.

Geokimyoviy tasnif tuzishda salmoqli hissa qo'shgan olimlar qatoriga F.Klark, G.Vashington, V.M. Vernadskiy, A.Y. Fersman, A.N. Zavaritskiy, V.M. Goldshmidt,

A.P. Vinogradov va boshqalarni kiritish mumkin. Bulardan A.N. Zavaritskiy va A.Y. Fersman endogen jarayonlar hosilasi magmatik jinslar geokimyosini yaratdi, qolganlari esa geokimyoviy tasniflashda endogen va ekzogen sharoitlarda yuzaga kelgan mineral va jinslarning tarkibidagi kimyoviy elementlarning miqdori, tarqalishi, to‘planishi va boshqa xususiyatlarini asos qilib olishgan. Bulardan ayrimlarining tasnifini keltiramiz.

V.M. Goldshmidt tasnifi. Ushbu tasnifda kimyoviy elementlar 4 guruhga ajratilgan: atmofil, litofil, xalkofil va siderofil. Bu turlarga bo‘lishda elementlarning barcha xususiyatlari inobatga olingan hamda meteoritlarni batafsil o‘rganish natijasida olingan ma’lumotlarga asoslanadi.

1. Litofil elementlar (ularning soni 54 dan ortiq) – mineral, tog‘ jinslari, suv va atmosfera tarkibida mavjud elementlarning kislorod bilan birikmalar hosil qiluvchi oksidlar, gidroksidlar, silikatlar va boshqalar.

Bularga O, Si, Ti, Zr, Hf, Th, F, Cl, Br, S, B, Al, Se, Y, La, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tu, Yb, Lu, Li, Na, K, Rb, Cs, Be lar mansub.

2. Xalkofil elementlar – bu guruh elementlar oltingugurt va ba’zan selen, tellur bilan birikmalar yuziga keltiradi va ularni sulfidlar, selenidlar, telluridlar deb yuritiladi. Ularga: S, Se, Te, As, Sb, Bi, Ga, Ge, In, Tl, Zn, Cd, Hg, Cu, Ag, Au, Ni, Pd, Pt, Mo lar mansub.

3. Siderofil elementlar guruhiga, asosan, temir va ba’zan margimushlar bilan birikmalar hosil qiluvchi kimyoviy

elementlar kiradi. Bu guruhga Fe, Ni, Co, C, Ru, Rh, Pd, Os, Sr, Pt, Au, Ge va Sn lar kiradi.

4. Atmosfil elementlar (atmosfera elementlari deyiladi). Bu guruhga He, Ne, Ar, Kr, Xe, H, N, C, O, Cl, Br va S lar kiradi.

A.N.Zavaritskiy o'z tasnifida kimyoviy elementlarni quyidagi guruhlariga ajratadi:

1. Inert gazlar – He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rh.

2. Petrogen – jins hosil qiluvchi elementlar – Na, K, Ca, Mg, Fe, Al, Si, Li, Rb, Cr, Ba, Sr, Be.

3. Magma emansiyasi elementlari – faol elementlar – V, C, N, O, F, Cl, S, P.

4. Metallar – Cu, Au, Ag, Zn, Cd, Sn, Hg, Pb.

5. Metalloidlar – As, Se, Te, Sb, Bi.

6. Temir guruhi elementlarni – Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni.

7. Radioaktiv elementlar – U, Th, Pu, Pa, Cm.

8. Og'ir galloidlar – Br, J, At.

9. Tarqoq elementlar – Sc, Nb, Ta, W, Mo, Be, Sr, Hf, Tr.

V.I. Vernadskiyning geokimyoviy tasnifi D.I.Mendeleyev jadvalidagi davriylik qonuniyati asosida oddiy jismlarning xossalari hamda kimyoviy elementlar birikmalarining shakl va xususiyatlari asosida yaratildi (2-jadval).

V.I. Vernadskiyning geokimyoviy tasnifi

Nomi	Elementlar	Soni	Foiz hisobida
I. Inert gazlar	Geliy – He, neon – Ne, argon – Ar, kripton – Kr, ksenon – Xe, radon – Rh	6	5,54
II. Nodir metallar	Ruteniy – Ru, rodiiy – Rh, palladiy – Pd, osmiy – Os, iridiy – Ir, platina – Pt, oltin – Au	7	7,61
III. Tarqoq	Li, Sc, Ga, Br, Rb, Y, Nb, Ta, Sn, Cs	11	11,75
IV. Radioaktiv	Poloniy – Po, radon – Ra, ktiniy – Ac, toriy – Th, uran – U, protaktiniy – Pa	7	7,61
V. Lantanoidlar	Lantan – La, seriy – Se, prazeodim Pr, neodim – Nd, prometiy – Pm, samariy – Sm, yevropiy – Eu, gadoliniy – Gd, torbiy – Tb, disproziy – Dy, golmiy – Ho, erbiy – Er, tuliy – Tm, itterbiy – Yb, lyutetsiy – Lu	15	15,8
VI. Takrorlanuvchi (siklik) elementlar	H, Be, B, C, N, P, O, F, Cl, Na, K, Mg, Al, Si, S, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ge, Ga, As, Sc, Sr, Zr, Mo, Ag, Cd, Sb, Sn, Ta, Nb, Ba, B, W, Pb, Bi, Tl, Hg	44	47,82

Yuqorida bayon etilgan tasniflar alohida o‘z mohiyatiga ega. Tasnif tuzilishi kimyoviy elementlarning tabiatda tarqalishi, to‘planishi, miqdorini puxta o‘rganish uchun lozim.

Albatta, zamonaviy tasniflar tuzilishi mumkin, chunki fan taraqqiyoti va ayniqsa oy va samo jismlarini o‘rganish ijobiy natijalar bermoqda.

1.5. YER PO‘STINING KIMYOVIY TARKIBI

Yer sharining va Yer po‘stining fizik xususiyatlari bilan bir qatorda uning kimyoviy tarkibi ham katta ahamiyatga egadir.

Yerning kimyoviy tarkibini bilish uchun uni kimyoviy jihatdan analiz qilinadi. Buning uchun Yer po‘sti tashkil etgan jinslardan namuna olib tekshiriladi. Hozirgi vaqtda Yerning 16–20 km gacha bo‘lgan qatlamini tekshirish mumkin, undan chuqurdagi qatlamlarning tarkibi taxminiy, lekin juda muhim, ular geofizik usullarga asoslanib aniqlanadi.

Yer sharining ustki qismi havo va suv qobig‘i bilan o‘ralgan bo‘lib, og‘irligi jihatidan bu ikkala qobiq Yer massasining 6,04% ini tashkil etadi. Yer massasining 93,06% esa har xil jinslardan iborat.

Umuman, yer qobig‘ining kimyoviy tarkibini birinchi marta olimlardan F.U. Klark, V.I. Vernadskiy, A.Y. Fersman, V.M. Goldshmidt, P.N. Shervinskiy, A.P. Vinogradov, A.A. Yaroshevskiy, O.G. Soroxtin va boshqalar aniqlab

bergan. Ular ilmiy adabiyotlardan foydalanib va 5000–6000 ga yaqin turli tog‘ jinslarini tadqiq qilib, yer po‘stining o‘rtacha kimyoviy tarkibini aniqlaganlar. Meteoritlarning kimyoviy tarkibi yer po‘stining kimyoviy tarkibiga juda o‘xshashdir. Bu hol Quyosh sistemasidagi osmon jismlarining kimyoviy tarkibi bir-biriga o‘xshashligini ko‘rsatadi.

Elementlarning klarki deganda shu elementning yer qobig‘idagi atom og‘irligi bo‘yicha o‘rtacha foiz miqdori tushuniladi (taxminan 16 km gacha). Buni birinchi bo‘lib amerikalik olim F. Klark hisoblab chiqqanligi uchun shunday nom bilan ataladi.

Asosiy elementlarning klarki quyidagi 3-jadvalda berilgan.

3-jadval

Elementlarning klark miqdori

Atom tartib raqami	Element	Og‘irligiga nisbatan % miqdori	Atom tartib raqami	Element	Og‘irligiga nisbatan% miqdori
1	Vodorod	1	44	Ruteniy	$5 \cdot 10^{-6}$
2	Geliy	$1 \cdot 10^{-6}$	45	Rodiy	$1 \cdot 10^{-6}$
3	Litiy	$5 \cdot 10^{-3}$	46	Palladiy	$5 \cdot 10^{-6}$
4	Berilliy	$4 \cdot 10^{-4}$	47	Kumush	$5 \cdot 10^{-6}$

5	Bor	$5 \cdot 10^{-3}$	48	Kadmiy	$5 \cdot 10^{-4}$
6	Uglerod	0,35	49	Indiy	$1 \cdot 10^{-5}$
7	Azot	0,04	50	Qalay	$8 \cdot 10^{-3}$
8	Kislorod	49,13	51	Surma	$5 \cdot 10^{-5}$
9	Ftor	0,08	52	Tellur	$1 \cdot 10^{-6}$
10	Neon	$5 \cdot 10^{-7}$	53	Yod	$1 \cdot 10^{-4}$
11	Natriy	2,40	54	Ksenon	$3 \cdot 10^{-9}$
12	Magniy	2,35	55	Seziy	$1 \cdot 10^{-3}$
13	Aluminiy	7,45	56	Bariy	0,05
14	Kremniy	26,00	57	Lantan	$6,5 \cdot 10^{-4}$
15	Fosfor	0,12	58	Seriy	$2,9 \cdot 10^{-3}$
16	Oltingugurt	0,10	59	Prazeodim	$4,5 \cdot 10^{-4}$
17	Xlor	0,20	60	Neodim	$1,7 \cdot 10^{-3}$
18	Argon	$4 \cdot 10^{-4}$	61	Prometiy	aniqlan- magan
19	Kaliy	2,35	62	Samariy	$7 \cdot 10^{-4}$
20	Kalsiy	3,25	63	Yevropiy	$2 \cdot 10^{-5}$
21	Skandiy	$6 \cdot 10^{-4}$	64	Gadoliniy	$7,5 \cdot 10^{-4}$
22	Titan	0,61	65	Terbiy	$1 \cdot 10^{-4}$
23	Vanadiy	0,02	66	Disproziy	$7,5 \cdot 10^{-4}$
24	Xrom	0,03	67	Golmiy	$1 \cdot 10^{-4}$
25	Marganes	0,10	68	Erbiy	$6,5 \cdot 10^{-4}$
26	Temir	4,20	69	Tuliy	$1 \cdot 10^{-4}$

27	Kobalt	$2 \cdot 10^{-2}$	71	Itterbiy	$8 \cdot 10^{-4}$
28	Nikel	0,02	71	Lyutetsiy	$1,7 \cdot 10^{-4}$
29	Mis	0,01	72	Gafniy	$4 \cdot 10^{-4}$
30	Rux	0,02	73	Tantal	$2,4 \cdot 10^{-5}$
31	Galliy	$1 \cdot 10^{-4}$	74	Volfram	$7 \cdot 10^{-3}$
32	Germaniy	$4 \cdot 10^{-4}$	75	Reniy	$1 \cdot 10^{-7}$
33	Margimush	$5 \cdot 10^{-4}$	76	Osmiy	$5 \cdot 10^{-6}$
34	Selen	$8 \cdot 10^{-5}$	77	Iridiy	$1 \cdot 10^{-6}$
35	Brom	$1 \cdot 10^{-3}$	78	Platina	$2 \cdot 10^{-5}$
36	Kripton	$2 \cdot 10^{-8}$	79	Oltin	$5 \cdot 10^{-7}$
37	Rubidiy	$8 \cdot 10^{-3}$	80	Simob	$5 \cdot 10^{-6}$
38	Stronsiy	0,035	81	Talliy	$1 \cdot 10^{-5}$
39	Ittriy	$5 \cdot 10^{-3}$	82	Qo'rg'oshin	$1,6 \cdot 10^{-3}$
40	Sirkoniy	0,025	83	Vismut	$1 \cdot 10^{-5}$
41	Niobiy	$3,2 \cdot 10^{-5}$	90	Toriy	$1 \cdot 10^{-3}$
42	Molibden	$1 \cdot 10^{-3}$	92	Uran	$4 \cdot 10^{-4}$
43	Texnetsiy	aniqlan- magan			

Rus olimlari A.P. Vinogradov, A.A. Yaroshevskiy, O.G. Soroxtinlar o'z izlanishlari va chop etilgan ilmiy ma'lumotlarga suyangan holda yer qobig'ida, mantiyada, yadroda, Yer kurrasining yuqori qismida keng tarqalgan magmatik tog' jinslarining tarkibidagi kimyoviy elementlar va oksidlarining miqdorini (% foiz hisobida) aniqlaganlar.

Akademik A.Fersmanning fikricha, biz Yer kimyoviy tarkibining 1,1% ini bilamiz, 3,6% ini oz-moz bilamiz, qolgan 93,3% ini deyarli bilmaymiz.

1.6. YER PO‘STINING MINERAL TARKIBI

Yer qobig‘ining ichida va uning sirtida bo‘lib turadigan xilma-xil fizik-kimyoviy va termodinamik jarayonlar natijasida vujudga kelgan tabiiy kimyoviy birikmalar yoki sof tug‘ma elementlar *minerallar* deb yuritiladi.

Bu termin qadimiy «mineral», ya‘ni ma‘danli tosh, ma‘danning parchasi degan ma‘noni anglatadi.

Hozirgi vaqtda taxminan 4000 ga yaqin minerallar aniqlangan. Tog‘ jinslarining hosil bo‘lishida, asosan, 50 taga yaqin mineral qatnashadi. Bunday minerallar *jins hosil qiluvchi minerallar* deb yuritiladi.

Hozirga qadar minerallarni sinflarga ajratishning asosiy qonun-qoidalari juda ko‘p marta o‘zgargan. Buning asosiy sababi, minerallarga bo‘lgan quyidagi qarashlar hisoblanadi:

- a) insonlar ehtiyojiga kerak shakl va turlariga qarab;
- b) kimyoviy birikmalarining turlariga qarab;
- d) ssosiy foydali elementiga qarab;
- e) xalq xo‘jaligidagi ishlatilishiga qarab (noyob, zargarlik, optik va h.k.).

Tog' jinslarining kimyoviy tarkibi
(A.Y. Fersman bo'yicha)

Oksidlar	Magmatik tog' jinsi	Slanes,% hisobida	Qumtosh,% hisobida	Ohaktosh,% hisobida
SiO ₂	59,12	58,11	78,21	5,19
Al ₂ O ₃	15,34	15,40	4,76	0,81
TiO ₂	1,05	0,65	0,25	0,06
Fe ₂ O ₃	3,08	4,02	1,08	0,54
FeO	3,80	2,45	0,30	0,54
MgO	3,49	2,44	1,16	7,89
CaO	5,08	3,10	5,50	42,57
Na ₂ O	3,84	3,30	0,45	0,05
K ₂ O	3,13	3,24	1,32	0,33
H ₂ O	1,15	4,49	1,63	0,77
CO ₂	0,10	2,63	5,04	41,54

Amerikalik olim D. Dena tomonidan 1837-yilda taklif etilgan va qo'llanib kelinayotgan minerallarning kimyoviy birikmalarini turlariga qarab sinflarga ajratish usuli ma'lum.

U tomonidan minerallar quyidagi sinflarga ajratilgan:

1. Sof tug'ma elementlar;
2. Sulfidlar;
3. Sulfotuzlar;

4. Galoidlar;
5. Oksidlar;
6. Kislorodli kislotalar tuzlari;
7. Organik kislotalar;
8. Uglevodorodlar.

5-jadval

Yer qobig'ida minerallarning sinflar bo'yicha taqsimlanishi

Silikatlar va alumosilikatlar	25,8
Fosfatlar va ularga o'xshashlar	18,0
Sulfidlar va ularga o'xshashlar	13,3
Oksidlar va gidroksidlar	12,7
Sulfatlar	9,4
Galogenidlar	5,8
Karbonatlar	4,5
Sof tug'ma elementlar	4,3
Boratlar	2,9
Boshqalar	3,3

Yer po'stining mineral tarkibi to'g'risida xilma-xil fikrlar mavjud (6-jadval). Yer po'stining mineral tarkibi N.P. Yushkin bo'yicha quyidagicha (% hisobida): silikatlar – 75, oksidlar – 17, xromatlar – 3,5, karbonatlar – 1,7, sulfidlar – 1,15, fosfatlar – 0,7, sulfatlar 0,5 va boshqalar – 0,6.

**Yer po‘stining o‘rtacha mineral tarkibi
(% hisobida)**

Minerallar	Berg bo‘yicha	Fersman bo‘yicha
Plagioklaz	40,2	55
Ortoklaz	17,7	
Orto va metasilikatlar	16,3	15
Kvars va turlari	12,6	12
Magnetit va gematit	3,7	3,0
Sludalar	3,5	3,0
Kaltsit	1,5	1,5
Gil minerallari	1,0	1,5
Limonit va gidroperit	0,3	0,3
Dolomit	0,1	0,1
Fosfatlar	–	0,75
Sulfidlar	–	0,3
Ftoridlar		0,2
Aksessor minerallar	2,5	–

Yerning ichki tuzilishi va mineral tarkibi bo‘yicha A.Y. Ringvud quyidagi raqamlarni keltiradi (7–9-jadvallar):

7-jadval

Granit-gneys qatlami (4–15 km) mineral tarkibi

Minerallar	Miqdori,% hisobida
Kalishpat	31
Plagioklazlar	29,2
Kvars	12,4
Piroksenlar	12,0
Ma'dan minerallari	4,1
Biotit	3,8
Olivin	2,6
Rogovaya obmanka	1,7
Muskovit	0,6

8-jadval

**Bazalt qavati mineral tarkibi kontinentlarda
(30–50 km va 10–12 km okean tubi)**

Minerallar	Miqdori,% hisobida
Rogovaya obmanka	33
Monoklinal piroksen	20,6
Dala shpatlari	14
Kvars	11,9
Granitlar	9,5
Epidot	5,8
Kianit	4,4
Ma'dan minerallari	0,4

Yuqori mantiya mineral tarkibi (400 km gacha)

Minerallar	Miqdori,% hisobida
Olivin (forsterit)	57
Rombik piroksen	17
Omfatsit	12
Granat	14

**1.7. YER QOBIG'INING PETROGRAFIK
TARKIBI**

Tog' jinsi deb bir yoki bir necha minerallarning tabiiy birikmasi, organik qoldiqlardan tashkil topgan hosilalarga aytiladi.

Yer po'stidagi hamma tog' jinslari hosil bo'lishi va tarkibiga ko'ra uch guruhga: magmatik, cho'kindi va metamorfik (o'zgargan) tog' jinslariga bo'linadi.

Yer po'sti 95% magmatik, 4% metamorfik va 1% gina cho'kindi jinslardan tashkil topgan.

Magma tog' jinslari, yuqori mantiya (astenosfera) va litosfera quyi qismidagi yuqori temperaturali silikatli tabiiy eritma magmaning kristallanishi natijasida hosil bo'ladi.

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

Magmaning paydo bo'lish sharoitiga qarab turli tarkibdagi magmalar hosil bo'ladi.

Magmaning asosiy tarkibini tashkil qiluvchi kimyoviy komponentlarga, ya'ni oksidlarga SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , CaO , N_2O , K_2O va uchuvchan komponent N_2O , SO_2 , S_2 , F , V , Si kiradi.

Magmatik tog' jinslari uch xil xususiyatiga ko'ra, ya'ni hosil bo'lish sharoitlariga (genezisiga), kimyoviy va mineral tarkibiga qarab sinflarga bo'linadi:

a) magma jinslar hosil bo'lish sharoitlariga qarab intruziv va effuziv jinslarga bo'linadi. Intruziv jinslar yer qobig'idagi qatlamlarga magmaning yorib kirib qotishi natijasida hosil bo'ladi;

b) chuqurlikda hosil bo'lishiga qarab, ular abissal yoki chuqur (chuqurligi 7 km), gipabissal – yarim chuqur (0,5–5 km) intruziv jinslarga bo'linadi. Chuqurlik jinslari temperaturani asta-sekin pasayishi va uchuvchi komponentlari saqlangan holda bo'ladi. Buning natijasida ular to'la kristallangan bo'ladi. Gipabissal va tomir jinslarning kristallanishi ancha tez bo'lganligidan jinslar mayda va mikrodonali bo'ladi.

O'ta asos magma 150–200 km, granit magmasi esa 5–15 km chuqurlikda hosil bo'ladi.

Magmaning harorati 1800–1500 C⁰ dan (o'ta asos magma) to 500–600 C⁰ (granit) gacha bo'ladi.

Effuziv (yoki vulqonli) jinslar yer yuzasida lavaning tezda sovishidan hosil bo'ladi. Shuning uchun ham ular to'la

kristallanmagan va ba'zan kristallar butunlay bo'lmaydi, ya'ni faqat vulqon shishasidan tuzilgan bo'ladi;

d) magma tog' jinslarining kimyoviy tasnifini tuzishda jinslardagi kremnezyomning (SiO_2) miqdori asos qilib olinadi. Kremnezyomning miqdoriga (% hisobida) qarab magma jinslar quyidagi sinflarga bo'linadi:

1. Nordon – SiO_2 – 65% dan ko'p: granit, granit-porfir, liparit;

2. O'rta – SiO_2 – 55–65% diorit, andezit, liparit-porfir, porfirit; siyenit, traxit-porfir, traxit.

3. Asos – SiO_2 – 45–55% – gabbro, diabaz, bazalt, bazalt-porfirit.

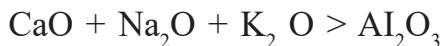
4. O'ta asos – SiO_2 – 45% dan kam: peridotit, piroksenit, pikrit, pikrit-porfirit, komatit.

Bu yerda SiO_2 dan tuzilgan kvardsdan tashqari silikatli minerallar tarkibidagi kremniy kislotasi ham hisobga olingan.

Kaliy, natriy ko'p, magniy va kalsiy esa kam bo'lgan jinslar ishqoriy-yer jinslarga kiradi.

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

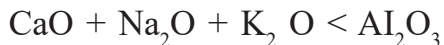
1. Normal yoki ohak-ishqoriy qatorda oksidlar molekular miqdorining nisbati quyidagicha bo'ladi:



2. Ishqorlar bilan to‘yingan qator:



3. Glinozym bilan to‘yingan qator:



Shuni ham aytish kerakki, har bir magmatik jinslar guruhlar bilan ma’lum elementlar bog‘langan. A.G.Vinogradovning ma’lumotlariga qaraganda, o‘ta asos tog‘ jinslariga So, Fe, Ni, asos jinslarda Se, V, Cr, Co, Ni, o‘rta jinslarda B, F, Y, Rb, Sr, Zn, nordon jinslarda Li, Be, B, F, Rb, Zr, Ta, Tl, Pb, Th, U kabi elementlarning uchrashi xosdir. Nodir elementlarning geokimyoviy ahamiyati katta bo‘lib, magmatik komplekslarning metallogenik ixtisoslashganligini bildiradi. Bu esa ma’danlarni qidirishda katta ahamiyatga ega.

Cho‘kindi jinslarga avval hosil bo‘lgan tog‘ jinslarining Yer yuzasida quyi temperatura va past bosim natijasida yemirilishidan hosil bo‘lgan jinslar kiradi. Shuningdek, vulqonning qattiq mahsulotlaridan hosil bo‘lgan piroklast jinslar (vulqon kullari, toshlari, bombalari) cho‘kindilarning alohida guruhini tashkil qiladi.

Cho‘kindi tog‘ jinslarining tarkibi ilgari hosil bo‘lgan mineral va magmatik, cho‘kindi, metamorflashgan tog‘ jinslarining yemirilishidan hosil bo‘lgan mineral va jins bo‘laklaridan, organik moddalarning (hayvon va o‘simlik) qoldiqlaridan va kimyoviy yo‘l bilan hosil bo‘lgan mod-

dalarning to'planishidan hosil bo'lgan cho'kindilardan iborat.

Cho'kindi tog' jinslari magmatik jinslarga qaraganda litosferaning oz qismini, ya'ni atigi 5%ini tashkil qilsa-da, Yer yuzasining 75% maydonini qoplab yotadi.

Birlamchi magmatik va cho'kindi tog' jinslari Yerning chuqur qismlarida o'zgarishi natijasida metamorfik jinslar hosil bo'ladi. Metamorfizm jarayonida birlamchi mineralar to'liq yoki qisman qayta kristallanadi. Qayta kristallanish minerallarning erish nuqtasidan past haroratda sodir bo'ladi. Metamorfik jinslar Yer qobig'ida keng rivojlangan bo'lib, ko'proq kembriygacha bo'lgan davrlarda sodir bo'lgan. Ular Yer qobig'ining katta hududlarida keng rivojlangan.

Metamorfik jinslarni o'rganish katta ahamiyatga ega, chunki ular bilan ko'p foydali qazilma konlari bog'langan.

1.8. KIMYOVIY ELEMENTLARNING MIGRATSIYASI

Kimyoviy elementlarning migratsiyasi – geokimyoviy jarayonlar natijasida elementlarning yer qobig'ining ichki va taqshi qismida bir joydan boshqa joyga ko'chib yurishi yoki joyini o'zgartirishi tushuniladi.

Turli geokimyoviy sharoitlarda elementlar o'zlarining migratsion xususiyatini o'zgartirishi mumkin. Lekin elementlar o'zlarining harakatchanglik xususiyatlarini har

qanday sharoitlarda ham ma'lum miqdorda saqlab qoladi. Ularning bu xususiyatlarini inobatga olgan holda, akademik Korjinskiy elementlarni quyidagi guruhlarga ajratadi:

– o'ta yuqori migratsion xususiyatli elementlar: Cl, I, Br, N, B, Ra, Na;

– yuqori migratsion xususiyatli elementlar: K, Ca, Ge, U, Fe;

– o'rta migratsion xususiyatli elementlar: Ai, Si, Mg, TR;

– past migratsion xususiyatli elementlar: Zr, Nb, Ta, Sb;

– o'ta past migratsion xususiyatli elementlar: platina metallari.

Elementlar migratsiyasi, avvalo, bu jarayonning hosil bo'lishga olib keladigan sabablarga yoki omillarga bog'liqdir. Akademik A.Y. Fersman shu sabablarni ichki va tashqi turlarga ajratadi.

Ichki sabablar quyidagilardan iborat:

1. Elementlarning atom tuzilishi, bog'lanishi, o'lchami, valentligi.

2. Migratsiya bo'layotgan joyning geokimyo va termodinamik xususiyatlari.

3. Elektrostatik xossalari – elementlarning ioni radiusi va valentlik bilan bog'liq bo'lgan xossalari;

4. Atomlarning gravitatsiya xossalari;

5. Atomlar yadrosining radioaktiv xususiyatlari;

Tashqi sabablar quyidagilardan iborat:

1. Harorat va bosimning o'zgarishi. Harorat oshishi bilan kimyoviy reaksiyalarning tezligi, elementlarning erishi oshib boradi, natijada elementlarning migratsiyasi ortishi kuzatiladi.

Birikmalar bog'lanishining mustahkamligi atrof-muhit harorati bilan ham bog'liq.

A.A. Saukov elementlarining termik xossalari bo'yicha ularni olti guruhga bo'lgan:

- uchar gazlar (He, Ar, O va boshqalar);
- harakatchan metalloidlar (P, Cl, Fe, S, I);
- ishqor va ishqor yer metallari, oksid hamda galoid birikmalar bilan;

- uchar metallar (Hg, In, Tl, Bi);
- oddiy metallar (Fe, Pb, Co, Ni va boshqalar);
- uchmas birikmalar (Pt, W, C guruhi).

2. Atrof-muhitning kislota va ishqorlilik darajasi.

3. Migratsiyaning muhim tashqi omili – oksidlanish va qayta tiklash potentsiali hisoblanadi.

Shu jarayon oksidlanish va qayta tiklanish qatorida mavjud bo'lgan potentsiallar farqi bilan aniqlanadi.

4. Suv muhitining mavjudligi.

5. Elementlar migratsiyasiga tirik organizmlarning ta'siri. Organik kislotalar minerallarning kristall panjaralariga o'zgartirish kiritadi va elementlarning mineral shaklidan eritmaga o'tishiga sababchi bo'ladi.

1.9. ELEMENTLARNING YER QOBIG'IDA VUJUDGA KELISH SHAKLLARI

Yer qobig'ida mavjud bo'lgan elementlar nisbatdan mustahkam kimyoviy muvozanatli sistemalarni tashkil qiladi. Har xil shakldagi kimyoviy elementlar xususiyatlarini bilish, qidiruv bashoratining ishonchliligiga ifoda bo'ladi.

Vernadskiy kimyoviy elementlarning vujudga kelish asosiy shakllarini quyidagicha birlashtiradi:

1. Tog' jinslari va minerallar.
2. Tirik moddalar.
3. Magmatik eritmalar.
4. Tarqoqlar.

Tadqiqotchilarning fikrlarini birlashtirgan holda, qidiruv jarayonida quyidagi elementlarning yer qobig'ida mavjud bo'lishi bo'yicha muhim shakllarni inobatga olish zarur:

1. Mustaqil mineral turlari.
2. Minerallardagi izomorfli aralashmalar.
3. Biogenli shakl.
4. Suv eritmaları.
5. Suyuqlik dispersli muhit bilan bog'liq bo'lgan kolloidlar.
6. Gaz aralashmalari.
7. Tabiatda kam uchraydigan texnogen birikmalar.
8. Magmatik eritmaları.
9. Tarqoq holatidagi elementlar.

Nazorat savollari

1. Quyosh sistemasining hosil bo'lishi haqidagi Shmidt nazariyasini gapirib bering.
2. Yer sharining asosiy o'lchamlari qanday?
3. Yer qanday geosferalardan tuzilgan?
4. V.M.Goldshmidt tasnifida kimyoviy elementlar nechta guruhga ajratilgan?
5. A.N. Zavaritskiy o'z tasnifida kimyoviy elementlarni qaysi guruhlarga ajratadi?
6. V.I. Vernadskiyning geokimyoviy tasnifida qanday guruhlalar mavjud?
7. Elementlarning klark miqdori mohiyatini tushuntirib bering.
8. Mineral deb nimaga aytiladi?
9. Amerikalik olim D.Dena minerallarni qanday sinflarga ajratilgan?
10. Granit-gneys qatlamining mineral tarkibi qanday?
11. Bazalt qavati (kontinentlarda) qaysi minerallardan tashkil topgan?
12. Yuqori mantiya mineral tarkibi qanday?
13. Yer po'sti qanday tog' jinslaridan tashkil topgan?
14. Magmaning asosiy tarkibini tashkil qiluvchi kimyoviy komponentlarni aytib bering.
15. Magmatik jinslar hosil bo'lish sharoitlariga qarab qanday jinslarga bo'linadi?

16. Magmatik jinslar chuqurlikda hosil bo'lishiga qarab qanday bo'linadi?
17. Magma tog' jinslari kimyoviy tarkibiga ko'ra qanday sinflarga ajratiladi?
18. Qanday jinslar cho'kindi jinslar deb ataladi?
19. Metamorfik jinslarning hosil bo'lish sabablari?
20. Kimyoviy elementlarning migratsiyasi deganda nima tushuniladi?
21. Akademik Korjinskiy elementlarni migratsiyasi bo'yicha qanday guruhlariga ajratgan?
22. Elementlar migratsiyasining ichki sabablari nimalardan iborat?
23. Elementlar migratsiyasining tashqi sabablari nimalardan iborat?
24. V.I. Vernadskiyning kimyoviy elementlarning vujudga kelish asosiy shakllarini qanday guruhlariga ajratadi?

II BOB

QATTIQ FOYDALI QAZILMALARNI GEOKIMYOVIY IZLASH ASOSLARI

2.1. QATTIQ FOYDALI QAZILMALARNI QIDIRISH MEZONLARI

Ilmiy va maxsus o‘quv adabiyotlarida izlash jarayonidagi ushbu tushuncha to‘g‘risida alohida to‘xtalish zarur.

Rus matnini o‘zbek tiliga o‘g‘irishda birinchi bo‘lib «zamin» so‘zi ancha vaqt qo‘llandi. So‘ngra «mezon» tushunchasi o‘ziga xos joy egalladi hamda «belgi» so‘zi mazmuni juda keng ma’noda ishlatildi. Buning sabablaridan biri, albatta, ona tilimizning boyligi bo‘lsa, ikkinchisi – rus tilida nashr etilgan o‘quv adabiyotlarida «переделки» degan tushuncha izlash mezoniga aylandi.

Shuning uchun, bizning fikrimizcha, «qidirish («izlash») zaminlari yoki «qidirish mezonlari» tushunchasining mazmuni, foydali qazilmalar konlarining vujudga kelishini nazorat va kuzatuvchi geologik qonunchilik deb tushunamiz. Chunki foydali qazilma konlari har xil turlarining geologik holati, ularning vujudga kelishi uchun qulay sharoitlar bilan bog‘liq.

Demak, izlash mezonlari – bu yer qobig‘i ma’lum qismi (uchastkasi)ning geologik tuzilishi va elementlarining xususiyatlari bilan chambarchas bog‘liqligini bildiradi.

Tushunchalarni guruhlarga ajratish yoʻnalishining asoschilaridan V.M. Kreyter, V.I. Smirnovlarni eslatib oʻtish kerak.

Albatta, izlash mezonlarining soni har bir tadqiqotchida har xil boʻlishi mumkin, ammo shu mezonlarni ajratish uchun asoslar mazmuni chuqur oʻrganib chiqilsa tafovut doirasi unchalik farq qilmaydi. Shuning uchun, quyidagi izlash mezonlariga eʼtibor beramiz.

Formatsion mezon. Bu mezonning mazmuni – foydali qazilmalarning geologik formatsiyalar bilan aloqadorligi, yaʼni formatsiya (N.S. Shatskiy) – bu maxsus tarkibli va tizimli tektonik strukturalar bilan bogʻliq togʻ jinslarining tanalaridir.

Boshqacha aytganda, formatsiya deganda togʻ jinslariga bogʻliq maʼlum mineral birikmalar borligi va ularning yoshi hamda kelib chiqish xususiyatlari paragenetik munosabati tarkibida choʻkindi, magmatik, vulqonogen-choʻkindi (stratiformali) nazarga olingan.

Demak, foydali qazilmalarni har xil formatsiya sharoitlarida yuzaga kelgan va murakkab geologik holatlarda paydo boʻlgan togʻ jinslari deb ajratib olish mumkin.

Choʻkindi formatsiyalar bilan foydali qazilmalarning bogʻliqligi aniq – ular maʼdan tanalari boshqa togʻ jinslari formatsiyalari bilan yonma-yon joylashgan, shu foydali qazilmalar qatlamlarini choʻkindi togʻ jinslarining maxsus formatsiyalari sifatida qabul qilish kerak.

Endogen konlarning magmatik formatsiyalar bilan aloqasini aniqlashda quyidagilarga e'tibor berish zarur:

1) magmatik tog' jinslariga bog'liq ma'danli konlar komplekslarining bir vaqtda vujudga kelishi;

2) endogen konlar va magmatik tog' jinslarini bir xil geologik strukturalarga bog'liqligi;

3) konlar va tog' jinslarining tashkil topish chuqurligi;

4) metamorfizm darajasi;

5) intruziv daykalar roli;

6) endogen foydali qazilma konlarining intruziv tog' jinslari bilan aloqadorligining geokimyoviy xususiyatlari.

Konning vujudga kelishi sharoitlarini o'rganishda ma'dan joylashuvi jarayonining ma'lum fatsial holatiga o'tishi aniqlanadi.

N.M. Straxovning fikricha, temir, marganes, aluminiy ma'danlari dengiz qirg'oqlariga yaqin fatsiyalarga bog'liqdir. Ular uchun iqlim mezoni katta va muhim rol o'ynaydi.

Vulqonogen formatsiya foydali qazilma konlarining ma'dani joylashuvida fatsial nazorat o'ziga xos o'rin tutadi. Ya'ni ma'danlar tanalarining ma'lum fatsial sharoit bilan bog'liqligi (vulqon harakati), jumladan fatsiyalarning tarkibi, fizik va mexanik xususiyatlaridan iborat bo'ladi.

Magmatik genezisga tegishli foydali qazilma konlari ham ma'lum fatsial sharoitlari bilan bog'liq bo'lishi mumkin, ular intruziv massivlarning apikal (chet) yoki tub (chuqur) qismlarida yuzaga keladi.

Demak, foydali qazilma konlarining ma'lum tegishli ma'dan formatsiyalar bilan bog'liqligini aniqlashda va bashorat qilishda muhim ahamiyatga ega.

Ya'ni tadqiqot ishlari olib boriladigan hududda ma'lum ma'danli formatsiya joy egallaganligini aniqlash, shu formatsiya bilan bog'liq foydali qazilma konlarining borligiga va ularni izlash natijasida topishga taxmin paydo qilishi mumkin. Masalan, granodiorit komplekslar joylashgan hududda skarn (volfram) va gidrotermal (oltin) konlari borligi bo'yicha dastlabki ma'lumot beradi.

Gabbro-piroksen-dunitli formatsiyaga tegishli komplekslar bor joyda esa xromitli magmatik, mis va nikel sulfidli foydali qazilma konlari, platinoid va titan-magnetit qatorlaridagi element birikmalari mavjudligi izlash ishlarini boshlashga asos bo'ladi. Bunda izlash mezonlari, jumladan formatsionli ham, yuz yoki ming kvadrat kilometrga teng shu ma'danli formatsiya doirasi me'yoriga tegishli hududda izlash dala ishlari natijasiga asoslangan va ma'dan vujudga keltirilgan qulay holatlar borligini bildiradigan, shu joyning aniq unumli sanoatni qiziqtiruvchi qismini (uchastkani) ajratish uchun zamin bo'ladi.

Ushbu formatsion mezon tarkibidan strukturaviy (konlar tektonik yoriqlar bilan bog'liqligi), stratigrafik (ma'dan stratigrafik qirqimlarining ma'lum joyida joylashuvi), litologik (jinslar tarkibi) va geokimyo (kimyo elementlaridan tashkil topgan ma'danli minerallar)

mezonlar kelib chiqadi. Bu borada o'z hududimizdan misollar keltirishimiz mumkin.

2.1.1. Stratigrafik mezon

Yuqorida ta'kidlanganidek, cho'kindi foydali qazilma konlarining ba'zi turlari qirqimlarning ma'lum stratigrafik gorizontlarida (geoxronologik jadval bo'yicha) uchraydi, ya'ni ma'danli minerallar (kimyo birikmalari) hosil bo'lishiga va joylashishiga qulay sharoitni aynan shu davrning qismi (yarus) yaratadi.

Yer qobig'i rivojlanish tarzida yettita katta va to'qqizta mayda cho'kindi temir konlarining vujudga kelish davri ajratilgan (N.M. Straxov). Umuman olganda, ushbu tashkil topish davrlari bilan marganes va baksit foydali qazilmalari ham bog'liq.

Ko'mir, yonuvchi slanes, fosforit va misli qumtoshlar ham o'ziga tegishli stratigrafik gorizontlar bilan bog'liqdir.

O'tgan asrning o'ttizinchi yillarida boshlangan, sobiq Ittifoq hududida olib borilgan dala-tadqiqot ishlari tajribasi, olingan ma'lumotlar tahlili ham, izlash ishlarida ularni aniqlash uchun bashoratga ishonchli zamin bo'lib qoldi.

Olmaliq ma'danli rayonida asosiy (bosh) elementlar bo'lmish qo'rg'oshin, mis va ruxning birikmalari (ma'danli minerallar), o'ziga xos yoshli tarkibi yuqorida keltirilgan intruziv va vulqonogen massivlarda uchraydi.

2.1.2. Strukturaviy mezon

Foydali qazilmaning tanalari ma'lum strukturalarga bog'liqligi bilan ajralib turadi.

Masshtabni inobatga olgan holda strukturalarni quyidagi turlarga bo'lish mumkin:

Metallogenik viloyatlar (provinsiya), region (hudud) miqyosida esa poyas va basseynlar.

Foydali qazilma konlarini izlash jarayonida asosiy e'tibor lokal (mahalliy) strukturalarga beriladi.

Shu yo'nalishda dala-tadqiqot ishlari natijasida olingan ma'lumotlar ham kelajakda o'xshash turli sanoat foydali qazilma konlarini bashorat qilishda qo'llanishi mumkin.

Ko'pincha strukturaviy mezonlar deganda, avvalambor yoriq va qatlamli strukturalarni hamda ma'dan tanalari joylashgan intruziv tarkibli tog' jinslarining kontakti keltiriladi.

Tadqiqotchilar fikri bo'yicha har xil darajali (IV–I) qatlamlar (antiklinal) hamda yo'nalishlari uzoq masofaga boradigan yoriqliklarning mavjudligi va fizik-mexanik xususiyatlari bo'yicha farq qiladigan tog' jinslari borligi izlash ishlari bashorati uchun qulay sharoit yaratadi.

Strukturaviy mezonlarni ikki guruhga ajratish mumkin: tektonik – turli yoriqliklar, qatlamlar (anti, sin va monoklinallar kabi); palevulqonogenik qadimgi, nisbatan yosh terrigenli tog' jinslari ostida qolib ketgan stratovulqonlar, subvulqonlar va depressiyalardan iborat bo'ladi.

Demak, shu strukturalarni izlash jarayonida ma'danga bo'lgan qulay joylarni aniqlashda, avvalambor vulqonogen qatlamdagi ma'danli tog' jinslarining ichki tizimini o'rganish zarur, ya'ni maxsus paleovulqonogen xarita tuzish maqsadida ish olib borilishi kerak.

Hududimizda joylashgan qo'rg'oshin va rux foydali qazilma konlarining turli qismlari (uchastkalari) ma'dan tanalari qatlamlarini yorib o'tadigan yoriqliklarga yondashgan (Xondiza), dizyunktiv yoriqliklar (Uchquloch); volfram konlarida ham yorib o'tadigan (Qo'ytosh). Markaziy Qizilqum oltin viloyati obyektlarini shu nuqtayi nazardan ko'rib chiqsak minerallashtirilgan va tomirsimon zonalar tektonik harakati natijasida terrogen va vulqonogen-cho'kindi jinslar tarkibida vujudga kelgan yoriqliklar joy egallaydi (Kokpatas, Davgiz, Amantay).

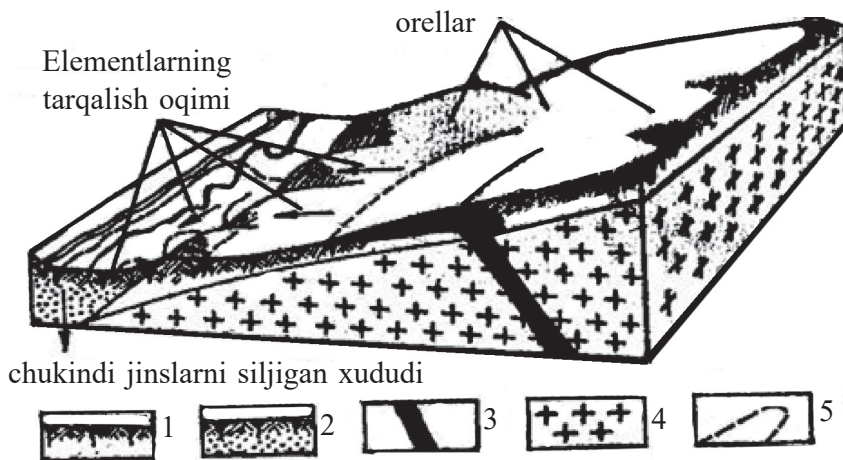
2.1.3. Geokimyoviy mezon

Bu mezon magmatik hamda cho'kindi ma'danli kompleks va formatsiyalarning geokimyoviy xususiyatlari bilan chambarchas bog'liq, ularni o'rganish natijasida turli birikmalai (minerallar) elementlarining tabiiy aloqasini, jumladan komplekslar ma'dani vujudga kelishini va borligini ko'rsatadigan indikatorlarni tahliliy xulosalar aniqlashi uchun olingan ma'lumotlardan izlash maqsadida foydalanish mumkin.

Magmatik tarkibli tog' jinslari uchun geokimyoviy xususiyati turli o'rganish holati muhim omillar bilan

bog‘liq, jumladan magma geokimyoviy tarkibi, kristallanish va differensiya sharoiti, ma‘dan o‘zlashtiruvchi tog‘ jinslari tarkibi hamda magma harorati ma‘lum haroratga sovigandan so‘ng uning kimyo nazoratida o‘zgarishlarni chuqur va batafsil o‘rganib chiqish kerak.

Cho‘kindi formatsiyalarda geokimyoviy xususiyati tog‘ jinslarining kimyoviy tarkibi bilan bog‘liq shu turli jinslarning tarkibiy farqlari, migratsiya (kimyo elementlari tarqalishi), ya‘ni eritilgan moddalarning bo‘linishi (differensiatsiya), sedimentatsion (cho‘kindi jarayoniga qulay holat) viloyatlarida tektonik va iqlim sharoiti, fizik va



4-rasm. Ikkilamchi tarqoq oreollarning blok diagrammasi (V.I. Biryukov bo‘yicha):

1 – elluviy-deluviy; 2 – alluviy; 3 – ma‘dan tanasi; 4 – qamrab oluvchi jinslar; 5 – elementlar miqdorining anomal konturi (chegarasi).

kimyoviy hamda biologik (organizmlar harakati) xarakteri va nihoyat cho'kindilarning diagenetik (birlamchi tarkibiga nisbatan) o'zgarishlari o'ziga xos.

Geologik komplekslarning geokimyoviy ixtisosligi (farq qiluvchi ko'rsatma) regional (keng miqdorda) va mahalliy (lokal) ahamiyatga ega.

Regional ixtisoslikka Olmaliq va MKK (Au, V) ma'danli rayonlarini keltirish mumkin (Cu, Pb, Zu, Aq).

Mahalliy ixtisosligi regional tarkibida bo'lib turli ma'danli komplekslarning maxsus, shu joyga xos bo'lgan ma'dan topilgan va rivojlangan sharoitlari bilan (kimyoviy elementlar soni bilan) ajralib turadi.

2.1.4. Tarqalish oreollari (doirasi)

Foydali qazilma konlarining atrofidagi maxsus ma'dan turiga muvofiq elementlar va minerallarning yuqori darajadagi miqdori mavjudligi bor hudud qismlarining tarqalish oreollari mazmuniga kiradi.

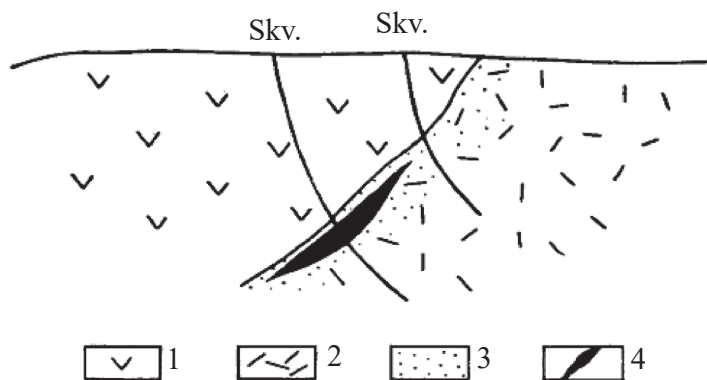
Oreollar, odatda, ikki guruhga bo'linadi: ma'dan tashkil topish jarayoni bilan chambarchas bog'liq bo'lganlar (birlamchi) va foydali qazilma konlariga endogen (yer osti) jarayonlari ta'siri natijasida vujudga kelganlar (ikkilamchi) oreollarga. U holda, izlash dala ishlarida ularga asoslanib olingan ma'lumotlar ishonchli bo'lishiga asos paydo bo'ladi, chunki ularni topish va aniqlash foydali qazilma konlariga nisbatan qulayroqdir.

Birlamchi tarqalish oreollari – foydali qazilma konlari atrofidagi ma’dan o’zlashtiruvchi tog’ jinslarining bosh va ikkinchi darajali elementlariga boy qismlaridir.

Birlamchi oreollar singenetik va epigenetik turlarga ajratiladi (foydali qazilma konlarini genezisiga asoslanib).

Singenetik tur birlamchi oreollar cho’kindi va vulqonogen-cho’kindi (stratiform) genezisli konlar bilan bog’liq. Ular foydali qazilma va o’zlashtiruvchi tog’ jinslari bir jarayon natijasida va yaqin vaqtda vujudga kelishi bilan bog’liq bo’ladi. Shuning bilan oreollarda kimyoviy elementlar tarqalishi va yig’ilishi ma’dan tanalariga yaqinlashgan sari ko’payadi (zichlanadi).

Epigenetik oreollar ilgari vujudga kelgan ma’dan o’zlashtiruvchi jinslardagi turli jarayonlar natijasida hosil



5-rasm. Mis-kolchedanli ma’dan tanasi va uning birlamchi tarqoq oreolining joylashish sxemasi

(V.M.Kreyter bo’yicha): 1 – porfirtilar; 2 – albitofirlar;
3 – birlamchi tarqoqli oreol; 4 – ma’dan tanasi.

bo'ladi va ular tanalarning davomi sifatida qabul qilinadi. Epigenetik oreollar diffuzion va infiltratsion turlarga bo'linadi.

Epigenetik birlamchi oreollar ma'dan tanalari bilan bir strukturada bog'liq bo'ladi, ya'ni o'zlashtiruvchi jinslarga yoriqliklar bo'yicha kesib o'tgan holda vujudga keladi.

Komponentlar migratsiyasi tashkil topgan ma'danli tanalarning chetiga yondashganligini, ya'ni bu jarayon o'tishiga ko'ra omil (sabab)larga elementlarning tarqalish xususiyati (tezligi), qorishma (suyuqliklar) tarkibini, atrof-muhit (o'zlashtiruvchi tog' jinslar)ning filtratsion holatini, fizik-kimyoviy sharoitlariga e'tibor berilgan holda oreollar tuzilishining murakkabligi, elementlar munosabatining keskinligini tushunish mumkin.

Umuman olganda, oreollardagi elementlarning miqdori ma'dan tanalari bilan solishtirganda foizi kamroq bo'ladi. Yuqorida ta'kidlanganidek, birlamchi oreollar tanalarning davomi hisoblanib, ularning chegarasi anchagina sun'iy, chunki chegara (miqdoriga va boshqa ma'dan xususiyatiga asoslanib) o'tkazish, avvalambor sanoat talablariga, dunyo bozoridagi turli metallarning narxiga (ma'lum vaqtda) va shu elementlarga davlatning muhtojligiga asoslangan. Birlamchi oreollarda elementlar vujudga (birikma sifatida) kelishi shakli turlicha bo'lishi mumkin. Ko'pincha oreollardagi elementlar ma'dandagi birikmalar tarkibida bo'ladi. Ba'zan o'zlashtiruvchi tog' jinslar minerallarida izometrik qo'shimcha tarzida uchrashi mumkin. Undan

tashqari, oreol tashkil etuvchi elementlar ma'dan tanasi atrofidagi jinslarning g'ovakdagi suyuqliklar tarkibida ham uchrashi mumkin. Birlamchi oreollarning tarkibiga kiradigan elementlarning miqdori chuqurlikka (yer yuzasiga) nisbatan va maydon bo'yicha o'zgaradi, ya'ni ma'danli hududning har xil qismlari sifati tarqalish doirasi bo'yicha foydali qazilmaning ko'rsatmalari (miqdori, tanalarning qalinligi, qazib olish holati) asosida ajralishi mumkin.

2.1.5. Ikkilamchi oreollar va ularning tarqalish oqimi

Foydali qazilmalar vujudga kelgandan (ma'dan sodir bo'lish jarayoni to'xtagandan) so'ng, turli tabiiy sabablarga ko'ra, uning atrofidagi tog' jinslarida (o'zlashtiruvchi) yangi ikkilamchi kimyo jarayoni natijasida element va minerallar bilan boyitilishi mumkin (ikkilamchi oreollar). Bular yer yuzasidagi jinslarda, jumladan, tuproqlar, argelit, alevrolit (lyosslar), ya'ni nisbatan yosh (PN) jinslarda, o'simliklar yer osti va yer usti suvlari, jinslar g'ovaklar havosida va atmosferada paydo bo'ladi.

Oreollar shakli doirasimon bo'ladi (izometrik izlar). Mexanik oqimlar shakli esa, yuqorida aytilganidek, mexanik o'zgarish natijasida (seller, yer o'pirilishi, yomg'ir ta'sirida) uzunchoq, soy shaklida bo'ladi (yuqoridan pastga).

Ikkilamchi oreollar va tarqalish oqimi o'zgaruvchanlik xarakteriga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

– mexanik oreollar lyoss jinslar (eleviy)dan, glatsiol (muzlar harakati), orogen (tog'li) zonalargacha kimyoviy mustahkam foydali qazilmalar maydalanishi, so'ngra iqlim faoliyati natijasida tashkil topadi. Ular maydalanish qismlari va agregat tarkibiga ma'danli minerallar (birlamchi) miqdori yuqori bo'lgan holati bo'yicha – yirik qismi (katta toshlar, shag'al), shlix (qumtosh va mayda shag'al) va loyqalarga ajratiladi. (Magadan oltin ma'dan rayoni);

– tuzli oreollar ma'danli moddalarda kimyoviy birikmalar bo'linishi, eritilishi va qayta tashkil bo'lishi jarayoni ta'sirida yer yuzasiga yaqin qismida joylashgan jinslarda element va tuzlar topishi hudud iqlimi – yomg'ir, qor va bug'lanish bilan chambarchas bog'liqdir;

gidrogeokimyoviy oreollar yer osti va ustidagi suv sistemasi bilan bog'liq.

Foydali qazilmalar, birlamchi va ikkilamchi oreollar bilan munosabati natijasida (ma'danli birikmalarni oqar suvlar yuvib o'tishi) sodir bo'ladi va kon tarkibidagi elementlar hisobidan oreollarda foydali komponentlar miqdori ancha yuqoridir.

Gidrogeokimyoviy oreollari doimiy (chuqur suvli qatlamlar) va vaqtinchalik (yer yuzasiga yaqin va iqlim ta'sirini o'tkazadigan yomg'ir o'tadigan suv gorizontlari) ga bo'linadi.

Xaydarkon simob obyektida yer osti suvlarida va ular bilan bog‘liq chashma-buloqlarda shu element mavjudligi aholi sog‘lig‘iga salbiy ta‘sir o‘tkazadi, jumladan, boshqa tomirsimon bilan yonma-yon uchraydigan element – margimush ichimlik oqar suvni zaharlashi mumkin;

– atmogeokimyoviy oreollar tarkibida yer usti jinslari g‘ovaklari va yer yuzasiga yaqin atmosfera (havo) qismida bug‘ va gaz holatidagi elementlar mavjudligidan iboratdir. Turli oreollar gaz faza holatidagi elementlari migratsiya (harakat) natijasida paydo bo‘ladi: sulfidli ma‘dan birikmalari va ayrisimon ko‘rinishdagi (roll) konlarda kimyo jarayonlari ta‘siri natijasida; roadiaktiv elementlari bor konlar ustida (atmosfera) radon, toriy va geliy oreollari; ko‘mir-vodorod tarkibli obyektlarda gaz, geliy, SO₂ lar vujudga keladi;

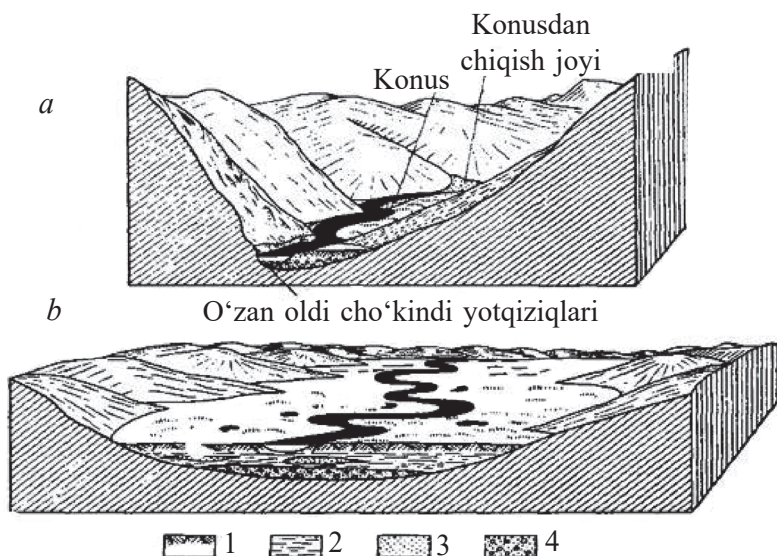
– biokimyoviy oreollar tarkibida turli elementlarning yuqori miqdori o‘simliklarning foydali qazilmalar uchratish joylari (hududlari) bilan bog‘liq. Turli elementlar borligi o‘simliklarning kulidan aniqlandi (yoqish natijasida, shu bilan foydali komponentlarning miqdori barcha shoxi va ildizlarida har xil bo‘lishi mumkin, ya‘ni o‘simliklarning xususiyatlarini (tajribadan kelib chiqqan holda) inobatga olish zarur.

Biogeokimyoviy oreollarni o‘rganish natijasida kerakli ma‘lumotlar olish va ularni unumli (izlash jarayonida) qo‘llash o‘rmonzorlar rivojlangan mamlakatlarning geolog-

tadqiqotchilari ishlarida yetarli darajada yoritilgan (Kana-
da, Rossiya, Yevropa).

Ba'zi konlar bor joylarning yer yuzasida oreollar o'ziga
xos gullar ko'rinishida bo'ladi.

Bevosita izlash alomatlaridan quyidagini ko'rib chiqish
kerak: o'zlashtiruvchi tog' jinlariga ma'dan sodir bo'lishiga
olib keladigan jarayonning ta'siri natijasida turli kimyoviy
reaksiyalar, o'zgarishlar joy topgan. Ulardan skarn,
greyzen, kvarslanish, berezitli kabi muhim o'zgarishlarni
ko'rib chiqamiz.



6-rasm. Hidrografiya turlari (M.I. Itsikson bo'yicha):
a – boshlangan davrida; *b* – so'nggi rivojlanish davrida:
1 – o'simliklar (torf); *2* – loylar; *3* – qum; *4* – turli shag'al,
toshlar.

Skarn va skarnli jinslar kam nordon va asosiy magmatik tarkibli intruziyalarni ma'dan o'zlashtiruvchi karbonatli cho'kindi yoki vulqonogen-cho'kindi (ohak tosh bilan) jinslari bilan kimyo reaksiyasi natijasida vujudga keladi. Ular granat, piroksin va ohaktoshli temir silikatlar qatoridagi vollastonit, skapolit, epidot amfibollardan iborat va ko'pincha shu intruziyalar tashqi chegarasi bilan bog'liq joy egallashadi.

Skarnli jinslarda temir, kobalt, mis, rux, qo'rg'oshin, molibden, volfram, oltin konlar uchraydi.

Greyzenlar – nordon tarkibli granitli intruziyalar bilan bog'liq bo'ladi va ularning apikal (chetroq) qismlaridan joy egallaydi. Greyzenlar tarkibi kvars, muskovit, biotit, sinvaldit, topaz, turmalin, fluoritlardan iborat.

Greyzenlar intruziyalarining yuqori qismidagi ona tog' jinslari (intruziya yorib o'tgan va harorati pasayib ular orasida qolgan)ga kvarsitlar, kvarsli qumtoshlar va nordon effuzivlarga ham o'tishi mumkin.

Greyzen bilan quyidagi konlar bog'liq: kassiteritli (qalay), volframitli, molibdenitli, berilliyli, tantal-kolumbitli va vismutli.

Gidrotermal jarayonda jinslarning kvarslanishi keng rivojlangan bo'lib, turli foydali qazilma konlarga yondashadi.

Nordon va o'rta tarkibli intruziv jinslarning gidrotermal jarayonda o'zgarishi ikkilamchi kvarsitlarga olib boradi va ular tarkibida kvars bilan birga seritsit, kaolinit, andaluzit,

alunit, sirofillit hamda rutil, turmalin va ma'danli minerallar – pirit, xalkopirit, gemmatit, molibdenitlar bo'ladi. Bundan tashqari, ikkilamchi kvarsitlar formatsiyasi bilan misli, mis-molibdenli, molibdenli konlar bog'liq bo'ladi.

Mis-porfirli sanoat turi. Yana mayda urug'li kvars, xalsedon, kalsit va dolomitlardan tuzilgan jinslarning maxsus kvarsli ohaktoshli turi jasperoidlar gidrotermal jarayon natijasida vujudga kelishi mumkin.

Jasperoidlarni qo'rg'oshin, rux, surma va simob konlarida ham uchratish mumkin.

Berezitlar – granitoid tarkibli jinslardan tashkil topgan (granit-porfir, kvarsli-porfirlardan) va gidrotermal jarayon natijasida o'zgargan hamda kvars, seritsit (pirit va rutili bor)lardan iborat bo'ladi. Oltinsimon foydali qazilma konlarida va molibden, volfram, misli obyektlarda berezitli o'zgarishlar ham keng uchraydi.

Bundan tashqari, ma'dan o'zlashtiruvchi tog' jinslari ham foydali qazilma konlari tashkil topishda yonma-yon yuradigan gidrotermal jarayonning ta'siri quyidagicha bo'ladi:

– asosiy tarkibli magmatik jinlarda joylashgan gidrotermal foydali qazilma konlari karbonat-kvars paragenezisli metasomatitlar o'zgarishlarga (listvenitlar) uchraydi va ular tarkibida pirit, xlorit, talk, seritsit, serpentinit va aktinolitli minerallar bo'ladi;

– o'ta asosli tog' jinlarida andezit-datsitli serpentinitlanish va «talklanish» uchraydi hamda vulqonogen

tog‘ jinslarga bog‘liq bo‘lgan oltin va kumushli-surma va rux-qo‘rg‘oshinli foydali qazilma konlarga «propilitlanish», ya’ni ular o‘zlashtiruvchi jinslar bilan chegarasining o‘zgarishlari yondosh bo‘lishi mumkin;

– kaolin, turmalin-grafit-fluorit, boritlanishlar uchrashini nazarda tutish ham kerak;

– shu ma’dan tashkil topish jarayonida sodir bo‘lgan oksidlanish o‘zlashtiruvchi jinslarga ta’sirini o‘tkazganligini bildiruvchi ikkilamchi holatni hisobga olish zarur bo‘ladi.

Ya’ni «temir shlyapalari» – getit, gidrogetit, gematit, xalsedon, opal, pirit, malaxitlardan iborat sulfidli ma’danlarning o‘zgarishlari ishonchli izlash belgisi bo‘lib, obyekt sifatida sanoatimizni qiziqtirishi mumkin.

2.2. IZLASH ALOMATLARI

Foydali qazilma konlari mavjudligining bevosita ko‘rsatkichlari izlash alomatlari deb qabul qilinadi: ma’dan tashkil topishiga, so‘ngra uning tarkibidagi o‘zgarishlarga sabab bo‘lgan o‘tmish geologik jarayonlarni izlash bunga misol bo‘ladi.

Foydali qazilma konlari va ularning o‘zlashtiruvchi tog‘ jinslarining maxsus fizik, kimyoviy va mineralogik xususiyatlari qadim zamondagi insonlarning foydali qazilmalarni qayta ishlash natijalari bilan belgilanadi (Oltintopgan, Kumushkon va h.k.).

Tadqiqotchi-geologlar izlash alomatlarini bevosita (to'g'ridan to'g'ri) va bevosita (foydali qazilma borligiga tahlil qilish, anomaliya, ya'ni turli elementlarning miqdori keskin o'zgarishlari) belgilarga ajratadi.

Bevosita alomatlar foydali qazilmalarning yer yuzasiga chiqish (ma'danli minerallarni izlash, xaritalashda marshrut (yo'nalish)larda uchratish va namuna sifatida o'rganish, tarqalish (yoyilish) natijasidagi hududda, elementlarning ma'lum doira (oreollari)si mavjudligi, qadimgi (IX, XII, XIX asrlar) kon lahmlarining qoldiqlaridan iborat bo'ladi.

Bevosita alomatlar tarkibida esa foydali qazilmani o'zlashtiruvchi tog' jinslardagi o'zgarishlar: ma'dan tashkil topish jarayonining atrofdagi jinslarga ta'sir qiluvchi belgilar mavjudligi (kvars ko'payishi, yashil rangli tog' jinslarini tashkil etuvchi minerallarning mavjudligi), geomorfologik belgilar borligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

2.2.1. Geofizik alomatlar (anomaliyalar)

Bu izlash alomati foydali qazilmalar tanalari o'z fizik xususiyati bilan o'zlashtiruvchi tog' jinslaridan keskin farq qilishiga asoslangan va natijada geofizik maydonlarda anomaliyalar (miqdoriy o'zgarishlar) paydo bo'lishiga hamda ularni turli izlash usullari orqali aniqlashga olib keladi. Demak, geofizik anomaliyalar to'g'ridan to'g'ri foydali qazilma konlarini izlash alomatlari deb qabul qilinishi mumkin.

Gravitatsion anomaliyalar – yer qobig‘i tuzilishi bilan bog‘liq bo‘lgan gravitatsiya (og‘irlik kuchi o‘zgarishi) uchastkalari paydo bo‘lishidir. Katta zichlikka ega tog‘ jinslari ijobiy anomaliyalar vujudga kelishiga sabab bo‘ladi va ularning manbayi temirli ma‘danlar, xromitlar, sulfid uyumlari ostida joylashadi.

Magnitli anomaliyalar – turli magnit xususiyatiga ega jinslar magnitli ma‘dan maydonlariga olib keladi va ular o‘zgaruvchanligi bilan anomaliyalarga bog‘liq bo‘ladi. Ko‘pincha foydali qazilmalar tanalari o‘zlashtiruvchi jinslarga ko‘ra yuqori miqdordagi minerallar mavjudligi va kuchli ma‘danlar turi va hajmiga bog‘liq bo‘lgan ijobiy anomaliyalar borligi bilan ajraladi. (Kursk, Rossiya magnitli anomaliyasi).

Elektr anomaliyalar – elektromagnit ma‘danli maydonlar normal holatli ko‘rsatkichlarining ijobiy (ko‘p tomonga) o‘zgarishidir va ular o‘z yo‘lida ma‘danli tanalarda elektr o‘tkazishning kuchayishi, elektr qarshiligining kamayishi izlash jarayonida foydalanuvchi belgiga aylanadi.

Foydali qazilma konlarini izlash elektr usullari yordamida tabiiy va sun‘iy elektr maydonlar parametrlarini o‘lchash va natijada umumiy elektr fonida mazkur dala ishlari maqsadiga muvofiq kerakli obyektlarni aniqlash mumkin.

Qabul qilingan parametr (o‘lchov)ga asoslanib, elektr anomaliyalar elektr qarshiligi (1), elektr maydoni (2) va polarizatsiya (3) turlariga bo‘linadi.

Radioaktiv anomaliya – radioaktiv (nurlanish) xomashyoni izlash jarayonida bu anomaliya mavjudligi ishonchli izlash alomati hisoblanadi. Chunki ma'dan tarkibida radioaktiv elementlarning mavjudligi va ular miqdorining balandligi yuqorida aytilgan anomaliyaning vujudga kelishiga asos bo'ladi.

Yuqori migratsion (faol) xususiyatga ega bo'lgan elementlar hatto ma'dan atrofidagi tog' jinslariga radioaktiv parchalanish natijasida ta'sir etadi va gazsimon bug'lari esa yoriqli tog' jinslarining g'ovaklariga ham kirib qoladi.

Seysmik anomaliya – tog' jinslarining yo'nalishi va ko'ndalang to'lqinlarning o'tish xususiyatiga asoslangan.

To'lqinlarning o'tish vaqti tog' jinslarining tarkibiga bog'liq va turlariga qarab har xil bo'ladi. Natijada hududga va tog' jinsiga qarab maxsus jadvallar tuziladi (ohaktosh, qumtosh, turli ma'dan tamlovchi tog' jinslarida). To'lqinlarning o'tish vaqti koeffitsiyenti (albatta, tajribalar asosida olingan) ko'rsatiladi. Portlatish burg'ilangan quduqlarda olib boriladi va olingan ma'lumotlar dala ishlarida izlashda inobatga olinadi.

Anomaliyalarga asoslangan geofizik izlash usullaridan foydalaniladi. Aniqlangan anomaliya – asosiy geofizik alomatlarini ko'rsatadi. Foydali qazilma konlariga bog'liq bo'lgan anomaliyalar nafaqat ma'dan borligini, balki uning ko'rsatkichlari, ya'ni rivojlanish toifasi (uchastkalarining ajratilishi va ularning shakli), chuqurligi to'g'risida aniq va ishonchli ma'lumotlarga ega bo'lish kerak.

Geofizik materiallarni (ma'lumotlarni) aniqlashtirish orqali muayyan uchastkaning geologik tuzilishi, ma'dan tanalari bilan bog'liq bo'lgan va «nazorat» qiluvchi yoriqlarning turi, yo'nalishi va yotishi bo'yicha kerakli xulosalarga kelish mumkin.

2.2.2. Geomorfologik izlash

Foydali qazilmani izlash dala tadqiqot ishlarida hududlarning relyef xususiyatlari ham nazarga olinadi, chunki ma'dan uyumlari o'zlashtiruvchi atrof jinslarga qaraganda nurash kuchlariga mustahkamlik darajasi bilan ajralib turadi: agar nurash jarayoniga ma'dan tanalari fizik va kimyoviy xossalari orqali qarshilik ko'rsatsa relyefning ijobiy elementi (balandlik, ayvonchalar) sifatida yuzaga keladi va aks holatda chuqurlik, korset, depressiya shaklida bo'ladi.

Demak, umuman qaraganda, o'simliklar turlari, jinslarning tabiiy ranglari, ularning tekstura va strukturasi, turli tog' jinslarini tashkil etuvchi va ma'danli minerallar olingan namuna va shlixlarda borligi va shu kabi izlash alomatlarining asoslari sifatida, keng qo'llanishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Izlash mezonlariga ta'rif bering.
2. Formatsion mezonning mazmuni nimalardan iborat?

3. Cho‘kindi formatsiyalar bilan foydali qazilmalarning bog‘liqligini tushuntiring.
4. Endogen konlarning magmatik formatsiyalar bilan aloqasini aniqlashda nimalarga e’tibor berish zarur?
5. Foydali qazilma konlarini izlashda asosiy e’tibor nimaga beriladi?
6. Geokimyoviy mezon nimalar bilan bog‘liq?
7. Oreollar qanday guruhlarga bo‘linadi?
8. Oreollar qanday shaklda bo‘ladi?
9. Ikkilmchi oreollar qaysi turlarga bo‘linadi?
10. Skarnli jinslarda qanday konlar uchraydi?

III BOB

IKKILAMCHI OREOLLAR ASOSIDA GEOKIMYOVIY IZLASH USULLARI

3.1. IKKILAMCHI OREOLLAR ASOSIDA LITOGEOKIMYOVIY IZLASH USULLARI

Ikkilamchi sochilish oreollari deb foydali qazilma konlari, ma'dan tanalari, ma'dan namunalari va ularning bir-lamchi sochilish oreollarining nurashi jarayonlarida hosil bo'ladigan barcha hosilalar majmuasiga aytiladi. Ular ero-ziyaga uchragan har qanday tarkibli va genezisli konlarda fizik va kimyoviy nurash omillari ta'siri ostida vujudga ke-ladi.

Bunday oreollar va oqimlar yer yuzidagi sochiluvchan qoplama jinslarda, tuproqlarda, o'simliklarda, grunt, yer usti suvlarida va havoda bir-biri bilan uzviy aloqadorlikda hosil bo'ladi. O'z navbatida, konlarning buzilish tezligi, xarakteri va darajasi geotektonik jarayonlar bilan belgilanadi.

Moddalarning ikkilamchi sochilish oreollari va oqimlari farqlanadi. Ikkilamchi sochilish oreollari, oreol hosil qiluv-chi elementlarning yuqori miqdorlari aniqlangan, ma'danli tanani (konni) o'rab turuvchi yondosh jinslar uchastkasi rejasida ancha-muncha izometrik ko'rinishda namoyon bo'ladi.

Sochilish oqimlari – bu ham oreol hosil qiluvchi ele-mentlarning yuqori miqdorli uchastkalaridir. Ammo ular,

odatda, cho‘zinchoq shaklga ega bo‘lib, qattiq, suyuq yoki gaz fazali komponentlarni denudatsiya maydonidan cho‘kindi to‘planish maydonigacha olib ketilish yo‘nalishiga bog‘liq.

Ikkilamchi oreollar va oqimlarning mineralogik, kimyoviy tarkibi kon va uning birlamchi sochilish oreollari ma‘danlari tarkibi bilan bir xil bo‘ladi. Ikkilamchi sochilish oreol elementlarining fazoviy holati, moddalar holati hamda konlar va ularni birlamchi sochilish oreollarining fizik-kimyoviy sharoitlari xususiyatlari bilan belgilanadi.

Buzilish jarayonlari xarakteri va buzilish mahsulotlarining fazoviy holatiga bog‘liq ravishda ikkilamchi sochilish oreollari va oqimlari quyidagilarga bo‘linadi:

- a) mexanik;
- b) tuzli;
- d) suvli (yoki gidrogeokimyoviy);
- e) gazli (yoki atmogeokimyoviy);
- f) biokimyoviy.

3.2. GEOKIMYOVIY IZLASH USULLARI

Ma‘lumki, suvning shunday universal xususiyati mavjudki, u tabiiy birikmalar tarkibidagi ko‘p kimyoviy elementlarni ma‘lum miqdorda eritish va ularni ancha masofaga tashishi yoki ko‘chirishi mumkin.

Bu xususiyati tufayli suv ma'dan konsentratlari (foydali qazilma koni, ma'dan namoyoni, geokimyoviy oreollar) bilan yaqin aloqada bo'lsa, ma'danlar tarkibidagi kimyoviy elementlar bilan o'z tarkibini boyitadi.

Bu holda ma'dan tanalari atrofida shunday zonalar hosil bo'ladiki, ulardagi yer osti suvlarida tarkibida turli ma'dan komponentlarining yuqori miqdori kuzatiladi.

Geologik amaliyotda bunday zonalar *kimyoviy elementlarning suvli sochilish oreollari* deb nomlanadi.

Foydali qazilma konlarini gidrokimyoviy qidirish usullari ma'dan uyumlarining atrofida mavjud bo'lgan, suvli sochilish oreollarini hamda ma'dan tanalarining nurashi oqibatida ma'dan tanalari, birlamchi geokimyoviy oreollarda sodir bo'lgan gidrogeologik, gidrogeokimyoviy o'zgarishlarni o'rganadi.

Ma'dan namunalarining atrofidagi doimo mavjud bo'lgan suvli sochilish oreollarining indikator elementlarini aniqlash istiqbolli ma'dan konlari va maydonlarini topish imkonini beradi.

Foydali qazilma konlarini gidrokimyoviy qidirish usullarining nazariy va uslubiy asoslarini ishlab chiqishda A.A. Brodskiy, Y.Y. Belyakova, A.I. German, S.R. Kraynev, L.N. Ovchinnikov, S.S. Smirnov, A.A. Saukova, L.A. Udodova, X.Y. Xoks, D.S. Uebb, D.A. Uayt va boshqalarning xizmatlari beqiyosdir.

Gidrogeokimyoviy usullar yordamida turli erozion kesimlarda hamda turli yopiq maydonlarda yashiringan foydali qazilmalarni bashorat qilish mumkin.

Hozirgi vaqtda gidrogeokimyoviy usullar yordamida bor, berilliy, litiy, ftor, seziy, volfram, uran va boshqa konlarni izlash samarali ekanligi tasdiqlangan. Biroq ushbu usul yordamida sulfidli konlarni izlash ishlari yuqori samara beradi. Chunki bu turdagi konlar atrofida, kimyoviy elementlarning yengil oksidlanuvchi ma'danlarning erishi natijasida kimyoviy elementlarning keng suvli sochilish oreollari hosil bo'ladi.

Suvli (gidrogeokimyoviy) sochilish oreollari o'lchamlari va ularning aniqligi, yaqolligi turli tabiiy omillarga bog'liqdir. Ulardan asosiylari:

1. Ma'dan tanalari va birlamchi oreollarining morfologiyasi (shakli) va tarkibi;

2. Atrof va yuqoridan qoplab yotuvchi jinslarning suv o'tkazish xususiyatlari;

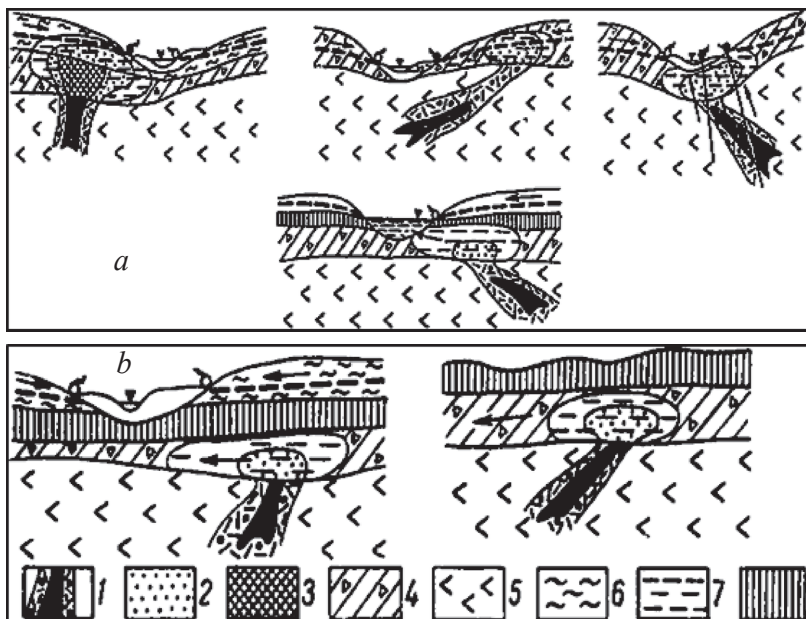
3. Gidrogeologik va paleogeokimyoviy sharoitlar;

4. Eroziya jarayonlarning intensivligi va davomiyligi;

5. Landshaft-geokimyoviy sharoitlar va element-indikatorlarning migratsion xususiyatlari.

Gidrogeokimyoviy oreollar tabiiy suvlarda barqaror namoyon bo'lishligi bilan doimiy va vaqtinchaga ajratiladi. Doimiy gidrogeokimyoviy oreollar chuqurda joylashgan doimiy rejimga ega bo'lgan suvli gorizontlar uchun xos bo'lsa, ikkinchisi esa sayoz yer osti va yer usti suvlarida hosil bo'ladi.

Yer yuzasida namoyon bo'lish sharoitiga ko'ra gidrogeokimyoviy anomalialar ochiq va yopiq turlarga ajratiladi.



7-rasm. Yopiq ma'danlardagi suvli oreollar tarqoqligi
(a – ochiq; b – yopiq):

- 1 – ma'dan tanasi va undagi birlamchi sochilish oreollari;
- 2 – ikkilamchi sochilish oreollari; 3 – oksidlangan ma'dan;
- 4 – nurash qobig'i (suv o'tkazuvchi maydalangan tog' jinsi);
- 5 – ma'dan atrofidagi tog' jinslari; 6 – suvli cho'kindi jinslar;
- 7 – suvli sochilish oreollari; 8 – suv o'tkazmaydigan jinslar.

Birinchi turdagi gidrogeokimyoviy anomaliyalarga yer yuzasiga chiquvchi va turli ko'rinishlarda namoyon bo'ladigan ochiq suv oreollari (buloqlar, botqoqliklar, suv oqimlari va h.k.) taalluqli bo'ladi.

Yopiq turdagi gidrogeokimyoviy anomaliyalar mahalliy eroziya bazisidan pastda joylashgan ma'dan tanalari bi-

lan bog‘liq bo‘lib, relyefi ancha tekis bo‘lgan tog‘ning old qismlarida va tekisliklarda namoyon bo‘ladi.

Intensiv ravishda oksidlanayotgan ma‘dan yotqiziqalarining atrofidagi suvli sochilish oreollarining o‘lchamlari 0,5 dan 3 km gacha atrofida bo‘ladi.

Qulay sharoitlarda turli metall konsentratlarining miqdori yuqori bo‘lgan suv oqimlarini 5–8 km masofagacha kuzatish mumkin.

Turli foydali qazilma konlarining suvli sochilish oreollarini kuzatish ularning zonal tuziliga ega ekanligi, ya‘ni ma‘dan tanasidan uzoqlashgan sari suyilish, gidroliz, sorbsiya jarayonlari ta‘sirida konsentratsiya elementlari miqdori ma‘lum darajada o‘zgarib, ba‘zi elementlarning suvli sochilish oreollarining turli qismlaridan ajralib tushib qolishi kuzatiladi. Agarda ma‘dan atrofidagi zonalarida yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan barcha elementlar uchrasa, ma‘dan tanasidan uzoqlashgan suvli sochilish oreollari zonalarida mis, qo‘rg‘oshin, selen va germaniyni yuqori konsentratsiyasi kuzatiladi. Ma‘dan tanasining suvli sochilish oreollarining chekki zonalarida esa, faqatgina ma‘lum bir element-indikatorlar molibden, margimush, rux va simobning anomal konsentratsiyalari kuzatiladi.

Foydali qazilma konlarini gidrokimyoviy qidirish usullarining samaradorligi tadqiqot olib borilayotgan hududda suvning tarqalish darajasiga bog‘liqdir. Iqlimi issiq, namgarchilik kam bo‘lgan hududlarda ko‘rilayotgan izlash usulining samarasi albatta kam bo‘ladi.

Gidrokimyoviy izlash usulining boshqa usullardan farqi izlash maydonlaridagi anomal maydonlarda element-indikatorlarning bir tekisda taqsimlanishidir. Gidrokimyoviy usulning bu xususiyati foydali qazilmalarni izlash va yangi istiqbolli ma'dan maydonlarini ajratish ishlarini katta maydonlarda samarali olib borishga imkon beradi. Shuning uchun ham gidrokimyoviy izlash usuli hududiy geologik xaritalash ishlarini olib borish bosqichida kompleks ishlarining asosiy qismi sifatida qo'llaniladi.

3.3. RADIOGEOKIMYOVIY QIDIRUV USULI

Radiogidrogeologik izlash usul boshqa geokimyoviy usullar kabi foydali qazilmalarni izlashning usullaridan biri bo'lib, asosan, uran xomashyosini aniqlash va bazasini rivojlantirishga qaratilgan.

Bu usul bizning yurtimizda keng qo'llaniladigan usullardan biridir, chunki O'zbekiston uran xomashyosini (atom elektrostansiyalar uchun) dunyo bozoriga yetkazib berish bo'yicha dunyoda beshinchi va zaxirasi bo'yicha yettinchi o'rinda turadi.

Radiogidrogeologik usul umumiy geokimyoviy usullar ichida uran konlarini izlashda yordamchi usul bo'lib, uning yordamida yer usti va yer osti suvlarida uran, radiy, rodon va u bilan doimiy uchraydigan yo'ldosh elementlarning yuqori konsentratsiyalarini va litokimyoviy oreollarini aniqlashdan iboratdir.

Uzoq yillar davomida olib borilgan izlanishlar, chop etilgan ilmiy maqolalarda uran va uning yoʻldoshlarining tarqalishi qonuniyatlarini oʻrganish natijasida shu maʼlum boʻldiki, ular dengiz, okean suvlarida juda koʻp miqdorda uchrar ekan. Agarda uran maʼdanlari daryo va yer osti suvlari bilan yuviladigan boʻlsa, uning suvli sochilish oreollaridagi yuqori darajadagi miqdori 1,2–16 km masofagacha choʻzilishi mumkin ekan. Bu esa yer yuzasiga chiqmagan uran maʼdanlarini izlashning asosiy qidirish alomatlaridan biri boʻlishi mumkin.

Radiogidrogeologiya ishlarini olib borish uchta asosiy bosqichdan iborat:

- radiogidrogeologiya anomaliyasini aniqlash;
- aniqlangan anomaliyani baholash, yaʼni uning tabiati va koʻlamini aniqlash;
- eng ahamiyatga ega boʻlgan anomaliyalarni ajratib olish va bashorat qilinayotgan ruda konsentratsiyasini aniqlash uchun qidiruv ishlariga tavsiya berish.

3.4. BIOGEOKIMYOVIY QIDIRISH USULLARI

Foydali qazilmalarni izlashda biogeokimyoviy usullarni qoʻllashning asosi shundan iboratki, biosfera va uni oʻrab turgan tashqi muhit gidrosfera va litosferaning yuqori qismining organik chambarchas bogʻliqligidir.

Biosferaning atrof-muhit bilan bevosita aloqasi oʻsimliklar orqali amalga oshiriladi, oziqlanish moddalari sifatida atmosferaning maʼlum komponentlarini hamda

litosferadan mineral tuzlar bilan to‘yingan suvlar orqali tarkibidagi mineral tuzlarni oladi.

Natijada o‘zining to‘qimalari tarkibida ko‘p mikroelementlarni to‘playdi, ularning miqdori va tarkibi oziqa substrakti bo‘lmish tuproq va uning ostidagi tub tog‘ jinslarining xususiyatlariga bog‘liqdir.

Hozirgi vaqtda foydali qazilma konlarini izlashda o‘simliklar dunyosining xususiyatlaridan kelib chiqqan holda biogeokimyoviy (aniqrog‘i, fitogeokimyoviy) usulning nazariy hamda amaliy usullari ishlab chiqilgan.

O‘simliklarning u yoki bu mikroelementlarni to‘plash xususiyatlarini o‘rganib, A.P. Vinogradov fitogen konsentratlarini ikki turga ajratdi: guruhli va selektiv.

Guruhli konsentratsiyada ma‘lum hududdagi o‘sayotgan barcha o‘simliklar tarkibida, tuproqda yoki uning ostidagi tub tog‘ jinslarining tarkibida mavjud bo‘lgan (yuqori miqdorda) kimyoviy elementlarga boy bo‘ladi.

Selektiv konsentratsiyada esa ma‘lum bir kimyoviy elementlar yoki ularning assotsiatsiyalari faqat ma‘lum bir o‘simliklar turlari yoki ko‘pincha avlodlari tarkibidagina to‘planadi.

Ular o‘simlik-konsentratlari deb nomlanib, alumin, kalsiy, bor, litiy va boshqa elementlarni to‘plovchi, yig‘uvchi maxsus floralar deb yuritiladi.

O‘simliklarda kimyoviy elementlarning o‘rtacha miqdorining yer qobig‘i granit qatlamida, tuproqda va o‘simliklarda taqsimlanishining umumiy holatini 10-jadvalda (A.P. Vinogradov bo‘yicha) ko‘rishimiz mumkin.

«Granitli» yer qobig'i qatlamida, umumli qismi va o'simliklardagi kimyoviy elementlarning o'rtacha miqdori A.P. Vinogradov bo'yicha (mln⁻¹)

Element	Yer qobig'i-ning granitli po'sti	Umumli qism	O'simlik (kulda)	Kontsentratsiya koef-fitsiyenti	Element	Yer qobig'i-ning granitli po'sti	Umumli qism	O'simlik (kulda)	Umumli qism	O'simlik (kulda)	Konsentratsiya koef-fitsiyenti
I	30	30	6 [^]	0,2	Cu	22	20	20	20	20	1,0
Be	2,5	3*	3*	1,0	Zn	51	50	900	50	900	18
B	10	10	400	40	Oa	19	20	20	20	20	1,0
P	720	200	10	0,05	As	1,6	5	0,3	5	0,3	0,06
Na	22000	6300	20000	0,3	Se	0,14	0,01	< ^	0,01	< ^	< ^
Mg	12000	6300	70000	11	Br	2,2	5	150	5	150	30
Al	80000	71300	14000	0,2	Kb	180	130*	120*	130*	120*	0,9
Si	309000	330000	150000	0,5	Sn	230	300	300	300	300	1,0
P	800	800	70000	88	Mo	1,3	3	9*	3	9*	3,0
S	300	850	50000	59	Ag	0,05	0,1*	1	0,1*	1	10
Cl	170	100	100*	1,0	Cel	0,15	0,5	0,01	0,5	0,01	0,02
K	26400	13600	30000	2,2	Sn	2,7	4*	5	4*	5	1,2
Ca	25000	13700	30000	2,2	I	0,5	5	50	5	50	10
Tl	3300	4600	10000	0,2	Cch	3,8	4*	4*	4*	4*	1,0
V	76	80*	61	0,8	Ba	680	500	600*	500	600*	1,2
Cr	34	50*	90*	1,8	Ai	0,001	0,001*	0,007*	0,001*	0,007*	< ^
Mn	700	850	7500	8,8	Hs	0,03	0,01	0,001	0,01	0,001	0,1
Pe	36000	38000	6700	0,17	Pb	16	10	10	10	10	1,0
Min	7,3	10	15	1,5	N	2,6	1	0,5	1	0,5	0,5
Pe	26	30*	20	0,7							

Biogeokimyoviy izlashlanishlarda vaqtda namunalash ishlarini o‘simliklar turlarining xususiyatlaridan kelib chiqqan holda olib borish kerak. Chunki o‘simliklarning turli tana qismlari mikroelementlarni turlicha to‘plash xususiyatiga ega. Bu o‘rinda o‘simliklarning bargi, tanasi va ildiz qismida to‘plangan mikroelementlarning to‘planish darajasini aniqlash izlash ishlarida muhim ahamiyatga ega-dir. Bunga misol tariqasida L.I. Grabovskaya tomonidan *Ve* va *Zr* elementlarini daraxtlar turlarining qismlarida to‘planishi bo‘yicha olgan tadqiqot natijalarini keltirishimiz mumkin (11-jadval).

11-jadval

Har xil o‘simliklar kulida mavjud bo‘lgan berilliy va sirkoniylarning o‘rta geokimyoviy anomaliya miqdori, mln^{-1} (L.I. Grabovskaya bo‘yicha)

Daraxt turi va qismlari	Be	Zr
Beryoza (Belila)		
Bargi	6	14
Shoxlari	2,6	7
Po‘sti	1,5	4
Listvennitsa		
Ninalari	8	60
Shoxlari	7	56
Po‘sti	5	12

Osina		
Bargi	6	-
Shoxlari	5	-
Po'sti	2	—

Mikroelementlarning to'planishi o'simlikning yoshiga ham bog'liq bo'ladi. Biosintez jarayoni yosh o'simliklarda intensiv rivojlanib, vaqt o'tishi bilan bu jarayon sekinlashib boradi, bu esa o'simlik qarigan sari atrof-muhitdagi mikroelementlarni o'zida to'plashi susaya boradi.

L.I. Grabovskayaning ma'lumotlari bo'yicha turli yoshdagi o'simliklarda mikroelementlarning to'planishi farqi 1,5–2, ba'zan 8–10 marotabagacha farq qilishi mumkin (12-jadval).

O'simliklarning ma'lum mikroelementlarga bo'lgan talabi, ularning o'z tanalariga so'rib olishlari, o'z tanalarida to'plashlari ma'lum bosqichlarga ham bog'liqdir. Ba'zi o'simliklar mikroelementlarni bahorda, ba'zilar kuzda, ba'zilar esa yilda ikki marotaba maksimal darajada to'playdi.

Nodir metall konlari ustidagi turli yoshdagi o‘simliklar tarkibida mavjud bo‘lgan element-indikatorlarning miqdorlari (L.I. Grabovskaya bo‘yicha)

O‘simlik turi	Yoshi, yil	Kuldagi o‘rtacha miqdori, mln ⁻¹		
		Be	Li	Zr
Beryoza (bargida)	4–5	12	40	10
	40–50	6	70	10
Osina (bargida)	4–5	8	200	70
	50–60	6	12	10

Bu o‘rinda o‘simliklarning mikroelementlarni o‘z tanalarida to‘plashi xususiyati ularning gullash yoki mevasining yetilish davriga to‘g‘ri kelishini ham inobatga olish zarur. Bunga misol tariqasida L.I. Grabovskaya cho‘l zonalarida o‘suvchi ba‘zi o‘simliklar may oyi davomida, ba‘zilari esa esa iyul-avgustda berilliy, ittriy, itterbiyni ko‘p miqdorda to‘plashini ta’kidlab o‘tgan.

O‘simliklarni ma’lum xususiyatlarini qo‘llagan holda foydali qazilmalarni izlash ishlari jarayonida o‘simliklarning biogeokimyoviy usullar bilan bir qatorda, izlash indikatori sifatida geobotanik alomatlarini ham inobatga olish yaxshi samara beradi. O‘simliklarning minerallarni izlashdagi

samara beruvchi geobotanik xususiyatlaridan bir ularning tuproqda ma'lum bir mikroelementlarning yuqori miqdoriga qarab, o'simlik umumiy ko'rinishi, tanasining shakli, barglari rangining o'zgarishlaridir.

Tuproqda ba'zi bir elementlar miqdorining yuqori darajada to'planishi natijasida, o'simliklarda turli kasalliklar oqibatida beo'xshov shakllar kuzatilishi mumkin. Ko'pincha ba'zi elementlarning geokimyoviy anomaliyalari o'simliklarning qisman yoki umuman o'sishiga to'sqinlik qiladi. Bu xususiyatlar tadqiqot olib borilayotgan hududlarda o'simliklarning tarqalish zichligida namoyon bo'ladi. 13-jadvalda tuproq tarkibida yuqori miqdorda uchraydigan mikroelementlarning ta'siri natijasida o'simliklarda uchrashi mumkin bo'lgan o'zgarish xususiyatlari keltirilgan.

13-jadval

Tuproqning hosildor qismida mavjud bo'lgan turli mikroelementlarning yuqori miqdori o'simliklarning o'zgaruvchanligi bilan bog'liqligi

Element	O'zgaruvchanlik turi (xususiyatlari)
U, Th, Ra	Kam miqdorda o'simliklarning o'sish va rivojlanishini tezlashtiradi. Yuqori miqdorda beo'xshov shakllanishi, pakana (karlik) shakllanishi, barglari rangining to'q yoki haddan tashqari och tusga kirishi kuzatiladi.

F	Barglarining juda erta sariq tusga kirishi va to'kilishi kuzatiladi.
B	Rivojlanishi, urug'i yetilishining sustligi, bo'yining kaltaligi. Barglarining qoramtir-yashil rangi. Barglarining uch qismi kuyishi. Tuproq tarkibida juda yuqori miqdorda bo'lsa, yer yuzasida o'simliklarning umuman yoki qisman o'smasligi.
Mg	O'simlik tanasi va barglarining qizarishi, barglarining buralishi, chekka qismlarining qurishi.
Cr	Barglarning sarg'ayishi, o'simlik qoplamalarining siyraklashuvi, ba'zi hollarda umuman yo'q bo'lishi.
Cu	O'simlik barglarining ocharishi, barg uchlarining qurishi, shoxlarining qizg'ish tusga kirishi, ba'zi hollarda o'simliklarning butunlay yo'qolib ketishi kuzatiladi.
Ni	Barglarda oq dog'larning hosil bo'lishi, o'simlik tanalarida beo'xshov shakllar hosil bo'lishi.
Co	O'simlik tanasi va barglarining qizarishi, barglarining buralishi, chekka qismlarining qurishi.
Zn	Barglar xlorozi va uchlarining qurishi, rivojlanishining nihoyatda sustlashuvi.
Pb	O'simlik qoplamasining kamayishi, o'simlik shoxlari shakllarining o'zgarishi, gullari rangi va shaklining anomal darajada rivojlanishi.

Nb	Ba'zi bir o'simliklar bargi va shoxlarida oq dog'larning hosil bo'lishi.
Be	Yosh novdalarining qing'ir-qiyshiq shakllarda rivojlanishi.
TR	Ba'zi bir daraxtlar barglarining odatdagidan ko'ra kattalashuvi kuzatiladi.

3.5. FOYDALI QAZILMA KONLARINI IZLASHDA BIOGEOKIMYOVIY USULLARNING XUSUSIYATLARI

Foydali qazilma konlarini izlashning biogeokimyoviy (fitogeokimyoviy) usulining eng muhim afzalligi uning chuqurligidir, ya'ni o'simlik ildizlari sistemasining ancha chuqurlikka tushib borishi va u yerdagi mikroelementlarni o'z tanasiga shimishidir.

Lekin boshqa izlash usullaridan o'simliklardan namuna olish, qayta ishlash va maxsus laboratoriya tahlillari tannarxini ancha qimmatlashtirib yuboradi. Agarda tannarxi arzon bo'lgan litogeokimyoviy usulni qo'llash imkoni bo'lmasa, u holda biogeokimyoviy izlash usullari qo'llaniladi.

Biogeokimyoviy izlash usullarini cho'l va yarim cho'l landshaft zonalarida qo'llash maqsadga muvofiqdir, chunki bu zonalarda o'simliklar ildizlarining

chuqurligi 30 metrgacha yetib boradi. Biogeokimyoviy izlash usullarini subtropik va tropik hududlarda olib borish maqsadga muvofiqdir, chunki bu zonalarda tuproq va nurash qobig'ining yuqori qismlari intensiv ravishda yuvilishi sababli juda ko'p miqdorda ruda indikatorlari bo'lmish mikroelementlarning chiqib ketishi kuzatiladi.

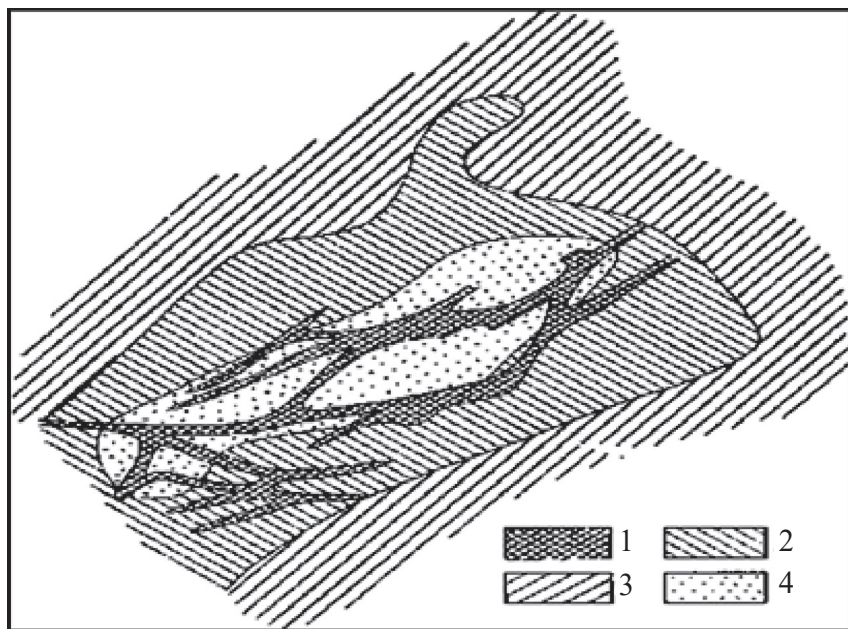
Biogeokimyoviy izlash usulini qo'llagan holda olib borilayotgan ishlarda namunalash to'ring o'lchamlari bajarilayotgan ishning miqyosi va qo'yilgan vazifadan kelib belgilanadi.

Biogeokimyoviy izlash ishlari avval kichik miqyosda ishlar olib borilgan va ma'lum turdagi mineral xomashyoning istiqboli belgilangan hududlarda olib boriladi. Izlashning bu bosqichida (miqyos 1:50000 va undan yirik) tadqiqot olib borilayotgan hududda topilishi mumkin bo'lgan foydali qazilma konlari haqida tasavvur va ular bilan bog'liq biogeokimyoviy oreollarning taxminiy o'lchamlari va ularning xususiyatlari haqida ma'lumotlar bo'lishi kerak. Bular namunalashning optimal to'rini aniqlash uchun asos bo'ladi.

O'simliklardan na'muna olish va boshqa turdagi geokimyoviy namunalash ishlari, taxmin qilinayotgan ma'dan tanalari, rudalarni nazorat qiluvchi strukturalarning yo'nalishiga perpendikular bo'lgan izlash profillari va marshrutlari orqali olib boriladi.

Fotogeokimyoviy namunalash punktlarining o‘lchamlar daraxtlar zich o‘sgan hududlarda 25 m² maydonni tashkil etsa, dasht cho‘l va yarim cho‘l hududlarida 1 dan 5 m² gacha yetadi. Namunalash maydonlarining bunday o‘lchamlari o‘simliklarning geokimyoviy xossalari haqida aniq ma’lumotlar olish uchun yetarli bo‘ladi.

Fitogeokimyoviy namunalarni ajratib olish va ishlov berish ishlari (quritish, kuydirib kul holiga keltirish) bu ishlarni bajarish uchun qabul qilingan yo‘riqnomalarga



8-rasm. Kamyob metalli apogranitlar hududida berilliy biogeokimyoviy ikkilamchi oreolining tarqalishi (L.I. Grabovskaya bo‘yicha):
1 – ma’dan tanasi; 2–4 – Ve miqdori (kulda).

mos bo'lishi shart. Albatta, bunda ma'lum turdagi tajriba ishlarini olib borish yoki ilgari qilingan ishlarning natijalari haqida ma'lumotga ega bo'lish lozim.

Yuqorida qayd etilgan mikroelementlarning o'simliklarda to'planish xususiyatlarini inobatga olingan holda, namunalash uchun hududda mavjud bo'lgan bir yoki bir necha o'simlik turlari tanlab olinadi. Tanlab olinayotgan o'simlik turining hududda bir tekisda tarqalishi, tomir sistemasining chuqurligi hamda uning mikroelement-indikatorlarni to'plash xususiyatlariga alohida e'tibor qaratilishi zarur. Bunday ishlarni olib borishda izlanish olib borayotgan jamoa tarkibida geobotanik yoki botanik mutaxassis bo'lishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Fitogeokimyoviy namunaning massasi, spektral tahlil uchun tayyorlanadigan o'simliklik kulini (30 mg) olish uchun yetarli bo'lishi lozim. Buning uchun namuna massasi 20 g, murakkab tahlillar uchun esa 100–200 g ni tashkil etishi kerak.

Biogeokimyoviy izlash natijalari biogeokimyoviy (fotogeokimyoviy) anomaliyalarini ko'rsatuvchi xarita va planlar shaklida rasmiylashtiriladi va xaritalar bo'yicha tuzilgan qirqimlar taqdim etiladi. Ularda o'simliklardan olingan namunalarning joyi va natijalari ko'rsatiladi.

Aniqlangan fotogeokimyoviy anomaliyalar orqali, ularni foydali qazilma konining geokimyoviy oreollari bilan

bog‘liqligi yoki ma’lum bir mikroelementlarni o‘ziga xos bo‘lgan lanshaft sharoitida to‘plagnishi xaqida ma’lumot beradi.

Fotogeokimyoviy anomaliyalarning tahlil natijalari geofizik usullar keyinchalik esa ma’dan tanalarini (shakli, chuqurligi, foydali mineral miqdori) va litogeokimyoviy (birlamchi va ikkilamchi) oreollarini aniqlash uchun kichik chuqurlikdagi burg‘ilash ishlari olib boriladi.

3.6. ATMOGEOKIMYOVIY IZLASH

Atmogeokimyoviy yoki gazli oreollar tuproq tarkibidagi havo va atmosferaning quyi qavatlaridagi juft-gazsimon birikmalar bilan foydali qazilmalarning mahalliy boyishida namoyon bo‘ladi. Bunday oreollar sulfidli va simob konlarining kimyoviy o‘zgarishi natijasida hosil bo‘ladi. Bu guruhga radioaktiv ma’danlarning nurlanishi ham kiradi. Ko‘mir, neft hamda tabiiy gaz konlari ustida gazli sochilish oreollari vujudga keladi.

Turli foydali qazilma konlarining yuzasidagi atmosferada gaz oreollarining mavjudligi ancha vaqtlardan beri ma’lum. Neft va tabiiy gaz konlarini qidirishda uchuvchi uglevodorodlar va geliyning miqdorini atmosferada aniqlash gaz xaritalash ishlari geologik amaliyotga joriy etilganiga ancha vaqt bo‘ldi. Uran konlarini qidirishda tarkibida yuqori miqdorda uran konsentratsiyasi mavjud

magmatik, metamorfik va cho‘kindi tog‘ jinslari ustidagi havo tarkibida va atmosferada radon gaz oreollarini izlash keng qo‘llanilib kelinmoqda.

Hozirgi kunda simob konlarda hamda tarkibida oz miqdorda simob bo‘lgan sulfid konlarining ustki qismida simob gazoreollari yaxshi o‘rganib chiqilgan. Tarkibida kinovar mavjud bo‘lgan ma‘dan zonalarining yuqori qismlaridagi tuproqning yuza qismidagi Havoda simob parlari mavjudligini Y. Sergeyev 1961-yili birinchi bora Xaydarkonda aniqlagan.

Dunyodagi eng mashhur simob konlarini o‘rganish natijasiga V.Z. Fursov turpoq havosining tarkibida simobning o‘rtacha fon miqdori $100\text{--}200\text{ ng/m}^3$ bo‘lsa, kinovar konlarining yuqorisidagi havo tarkibida uning miqdori ming, o‘n ming va hatto yuz ming ng/m^3 ga yetishi mumkin ekanligini aniqladi.

Simobning gaz oreollari xaritasini tuzish orqali yopiq hududlardagi darzliklar tektonikasini o‘rganib chiqish mumkin. V.Z. Fursov Toshkent zilzilasi oqibatlarini o‘rganish jarayonida yashirin tektonik darzlik zonasidan olingan havo namunasida, darzlikdan uzoqroqda olingan namunaga nisbatan 15 baravar ko‘p miqdorda simob borligini aniqladi. Xuddi shunday ma‘lumotlarni, ya‘ni seysmik faol zonalarining yuqori qismlaridagi havo tarkibida simob bug‘ining miqdori yuqori ekanligini I.A. Xayretdinov ham ta‘kidlab o‘tgan edi.

AQSH geologik xizmati tomonidan 1965-yildan beri atmogeokimyoviy izlanish ishlari samolyotdan olib borilmoqda.

Avstraliyadagi mis, nikel va rux konlarining yuqori qismlaridagi havo tarkibida simobning anomaliyalari qayd etilib, simobning havo tarkibidagi fon miqdori 1 ng/m^3 ga teng bo'lgan bir vaqtda, sulfid minerallari mavjud hududlarning yuqorisidagi havo tarkibida simob parlarining miqdori 11 ng/m^3 ni tashkil etishi aniqlangan. Atmogeokimyoviy anomaliyalarning plandagi o'lchamlari kon o'lchamlaridan bir necha bor kattaligi ko'rsatib o'tilgan.

Tarkibida sulfidlar mavjud bo'lgan konlarda SO_2 gaz oreollari, flurolit ma'dan konlarining yuqori qismlaridagi havo tarkibida ftorning anomal konsentratlari qayd etilgan.

Ftor va xlarning atmogeokimyoviy anomaliyalari greyzen formatsiyalari konlari va Kolorado shtatidagi oltin konlarining yuqori qismlaridagi havo tarkibida mavjudligi aniqlangan.

3.6.1. Atmogeokimyoviy oreollarni namunalash va gazlarning tahlili

Atmogeokimyoviy oreollarni o'rganish tuproq yuzasidagi havo yoki yer yuzasidan ma'lum balandlikdagi havodan namuna olish va olingan gaz oreollarining tarki-

bidagi komponentlarni maxsus usullar bilan tahlil qilishdan iboratdir.

Mineral konlarning gaz oreollaridagi gaz-indikatorlarining juda past miqdori, analitik jarayonni olib borishda qiyinchilik tugʻdiradigan hamda izlash usulining rivojlanishi yoʻlidagi eng katta toʻsiq boʻlivchi omildir.

Hozirgi vaqtda havodagi gazning fon miqdorini toʻgʻridan toʻgʻri aniqlashda progressiv oʻta sezgir asboblardan foydalaniladi. Bunday asboblarda simobning mikromiqdori aniqlovchi atom-absorbsion oʻlchov asboblari boʻlib, AQSH va Kanadaning bir qancha («Berinjer», «Skintreks» va boshqalar) kompaniyalarida ishlab chiqariladi. Bunday maxsus mars-spektrometrlar yordamida ultramikro darajada xlor, ftor, surma, oltingugurt gazi, brom, yod va uglevodorodlarning havodagi miqdorini oʻlchash imkoni boʻladi. Avtomashina, vertolyot va samolyotga oʻrnatilgan bunday oʻlchov uskunalari yordamida uzluksiz izlash ishlarini olib borishga imkon yaratiladi.

Namuna olish ishlari yer yuzasining yuqorisidagi havoning oʻta yuqori darajada sezgir oʻlchov uskunalariga yuborilishi bilan amalga oshiriladi. Simob va yodning yuqori miqdordagi konsentratlari uchuv apparatlari orqali optik usullar yordamida aniqlanishi ham mumkin. Stratosferada «Berinjer Research Limited» (Kanada) kompaniyasining shar-zondlari orqali oʻtkazilgan tajriba ishlari ham ijobiy natija bergan.

Atmogeokimyoviy izlash ishlarini harakatdagi avtomashina, vertolyot va samolyotdan turib, uzluksiz ravishda gazlar miqdorining o'zgarishini ro'yxatga olib borish kam o'rganilgan, yopiq hududlarning istiqbolini aniqlab berishi mumkin.

Tub tog' jinslari yer yuzasiga oz miqdorda chiqqanida yoki umuman yopiq hududlarda mukammal izlash ishlarini olib borishda, cho'kindi jinslar bilan yopilgan chuqurlikdagi mineral konlarning atmogeokimyoviy oreollarini aniqlashda geokimyoviy namunalashni qo'llash mumkin.

Yuqorida keltirilgan misollardan ko'rinib turibdiki, atmogeokimyoviy oreollarni o'rganish va ularni tadqiq qilish foydali qazilma konlarini izlashning bir usuli bo'lib, uning natijalari esa konlarni izlash ishlarida albatta samara beradi.

Bu o'rinda hozirgi davrda o'ta muhim va dolzarb bo'lgan ekologiya hamda atrof-muhit muhofazasi masalalarini yechishda atmogeokimyoviy izlash usullarining natijalaridan foydalanish va kerakli tavsiyalar ishlab chiqish, bu usulning ahamiyati naqadar yuqori ekanligi anglatishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Ikkilamchi sochilish oreollari deb nimaga aytiladi?
2. Sochilish oqimlari nima?
3. Ikkilamchi sochilish oreollarining turlari.

4. Kimyoviy elementlarning suvli sochilish oreollariga ta'rif bering.
5. Qaysi olimlar foydali qazilma konlarini gidrokimyoviy qidirish usulining nazariy va uslubiy asoslarini ishlab chiqishga katta hissa qo'shgan?
6. Radiogidrogeologiya ishlarini olib borish qaysi bosqichlarni o'z ichiga oladi?
7. Foydali qazilma konlarini izlashning biogeokimyoviy usullarining eng muhim afzalliklarini bayon eting.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *Беус А.А., Л.И. Грабовская., Н.В. Тихонова.* Геохимия окружающей среды. – М.: Недра, 1976.
2. *Алексеев В.А., Алексеев А.В.* Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2013.
3. *Перельман А.И., Касимов Н.С.* Геохимия ландшафта. Учебник. – М.: МГУ, 1999.
4. *Карцев А.А., Шугрин В.П.* Геохимические методы исследований при поисках нефти и газа. – М.: Недра, 1964.
5. *Соловов А.П.* Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1985.
6. *Ферсман А.Е.* Очерки по минералогии и геохимии. – 2-е изд. – М.: Наука, 1977.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
I bob. Umumiy ma'lumotlar	7
1.1. Izlashning geokimyoviy usullarini	7
O'rganish. Yerning kelib chiqishi va global rivojlanishi.....	7
1.2. Yerning shakli.....	12
1.3. Yerning ichki tuzilishi.....	14
1.4. Elementlarning geokimyoviy tasnifi.....	20
1.5. Yer po'stining kimyoviy tarkibi	24
1.6. Yer po'stining mineral tarkibi.....	28
1.7. Yer qobig'ining petrografik tarkibi.....	33
1.8. Kimyoviy elementlarning migratsiyasi.....	37
1.9. Elementlarning yer qobig'ida vujudga kelish shakllari..	40
II bob. Qattiq foydali qazilmalarni geokimyoviy izlash asoslari	43
2.1. Qattiq foydali qazilmalarni qidirish mezonlari	43
2.1.1. Stratigrafik mezon	47
2.1.2. Strukturaviy mezon	48
2.1.3. Geokimyoviy mezon	49
2.1.4. Tarqalish oreollari (doirasi)	51
2.1.5. Ikkilamchi oreollar va ularning tarqalish oqimi	54
2.2. Izlash alomatlari	60
2.2.1. Geofizik alomatlar (anomaliyalar).....	61
2.2.2. Geomorfologik izlash	64

III bob. Ikkilamchi oreollar asosida geokimyoviy izlash usullari	66
3.1. Ikkilamchi oreollar asosida litogeokimyoviy izlash usullari.....	66
3.2. Geokimyoviy izlash usullari	67
3.3. Radiogeokimyoviy qidiruv usuli	72
3.4. Biogeokimyoviy qidirish usullari	73
3.5. Foydali qazilma konlarini izlashda biogeokimyoviy usullarning xususiyatlari	81
3.6. Atmogeokimyoviy izlash	85
3.6.1. Atmogeokimyoviy oreollarni namunalash va gazlarning tahlili.....	87
Foydalanilgan adabiyotlar	91

O'quv nashri

O.T. Roziqov, B.I. Mirxodjayev, X.S. Xodjayev

**IZLASHNING
GEOKIMYOVIY USULLARI**

*O'rta maxsus, kasb-hunar kollejlari o'quvchilari uchun
o'quv qo'llanma*

Muharrir T. Mirzayev

Rasmlar muharriri J. Gurova

Texnik muharrir D. Salixova

Kompyuterda tayyorlovchi T. Abkerimov

Original-maket «NISO POLIGRAF» nashriyotida tayyorlandi.
Toshkent viloyati, O'rtta Chirchiq tumani, «Oq-Ota» QFY,
Mash'al mahallasi Markaziy ko'chasi, 1-uy.

Litsenziya raqami AI №265.24.04.2015.
Bosishga 2017-yil 20-noyabrda ruxsat etildi. Bichimi 60×84^{1/16}.
Ofset qog'oz. «Times New Roman» garnituras. Kegli 12,5.
Shartli bosma tabog'i 6,0. Nashr tabog'i 5,58.
Adadi 68 nusxa. 689-sonli buyurtma.

«NISO POLIGRAF» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent viloyati, O'rtta Chirchiq tumani, «Oq-ota» QFY,
Mash'al mahallasi Markaziy ko'chasi, 1-uy.

I 30 Izlashning geokimyoviy usullari [Matn]: o'quv
qo'llanma/ O. Roziqov [va boshq.]. – Toshkent: «Niso-
Poligraf», 2017. – 96-b.

ISBN 978-9943-4869-1-1

UO'K 550.849

KBK 26.30