Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі
«Talap» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

А. С. ХАЖИЯКПАРОВА, К. А. КОЖАХМЕТ, Ю. С. МАХМУТОВА

ОҚУ ҚҰРАЛЫ

Мамандығы «Пайдалы қазбалар кен орындарын геологиялық түсіру, іздеу және барлау»
Біліктілігі «Техник-геолог»

0701000 «Пайдалы қазбалар кен орындарын геологиялық түсіру, іздеу және барлау» мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік орта білімнен кейінгі білім беру жүйесінеөзектендірілген үлгілік оқубағдарламаларымен үлгілік оқу жоспарлары бойынша әзірленген

Нұр-Сұлтан, 2020 ж.

ӘОЖ 528.4(075.32)
КБЖ 26.12я722
Х-14

Рецензенттер:
«Геологиялық барлау колледжі» МКҚМ ШҚО ББ - «Геология, тау-кен өндірісі, пайдалы қазбаларды өндіру, өрт қауіпсіздігі және төтенше жағдайды қорғау» бейіні бойынша ОӘБ,
Қазақстан Республикасының геологиялық өндірістік ұйымдарының ассоциациясы» ЗТБ

«Оқулық» республикалық ғылыми-практикалық орталығымен ұсынылған

Х-14 «Пайдалы қазбалар кен орындарын геологиялық түсіру, іздеу және барлау» мамандығы «Техник-геолог» біліктілігі: оқу құралы / А. С. Хажиякпарова, К. А. Кожахмет, Ю. С. Махмутова – Нұр-Сұлтан: «Talap» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2020 ж. -269б.

ISBN 978-601-350-115-4

«Пайдалы қазбалар кен орындарын геологиялық түсіру, іздеу және барлау» мамандығы бойынша оқу құралы, «Техник-геолог» біліктілігі 0701000 Пайдалы қазбалар кен орындарын геологиялық түсіру, іздеу және барлау (түрлері бойынша) мамандығының кәсіби модульдері бойынша «Техник-геолог» біліктілігінің кәсіби модульдері бойынша теориялық дайындық курсын білдіреді: КМ 14 геологиялық ақпаратты өңдеу, КМ 15 пайдалы қазбалар кен орындарын іздеу мен барлауды орындау, КМ 16 кендердің заттық құрамын анықтау және КМ 17 геологиялық барлау жұмыстарына

Бұл оқу құралы Оқыту нәтижелері мен бағалау критерийлері бойынша топтастырылған стандарттарға сәйкес техник-геологтың пайдалы қазбаларды іздеу мен барлауға дайындығына қатысты көптеген практикалық мәселелерді қамтиды.

Кәсіптік модульдерді игеру нәтижесінде білім алушыларда геоақпараттық жүйелерге деректерді енгізуді орындау, геологиялық графиканы жасау және ресімдеу, геологиялық денелердің параметрлерін айқындау, геологиялық барлау жұмыстарының барлық түрлерін ұйымдастыру және орындау, неғұрлым ұтымды іздеу әдістерін таңдау, денелерді контурлау және қорларды есептеу, сондай-ақ кендердің заттық құрамын сипаттау, кен денелерінің морфологиясы және қорытындысында экономикалық сметаны жасау бойынша құзыреттер қалыптастырылатын болады.

Оқу құралы колледж студенттеріне арналған және оларды жұмыс біліктілігі мен орта буын мамандарын даярлау үшін пайдалануға болады.

ӘОЖ 528.4(075.32)
КБЖ 26.12я722

ISBN 978-601-350-115-4

© "Talap" КЕАҚ, 2020
«BBP Company» ЖШС аударған

МАЗМҰНЫ

Алғысөз 5
1-бөлім. Геологиялық ақпаратты өңдеу 6
1.1. Геоақпараттық бағдарламаларға деректерді енгізуді орындау 6
1.1.1. Бағдарламамен танысу: шолу, интерфейс, жұмыс алгоритмі 7
1.1.2. Графикалық материалды цифрландыру 11
2-бөлім. Пайдалы қазбалар кен орындарын іздеу мен барлауды орындау 18
2.1. Пайдалы қазбаларды іздеуді жүргізу 18
2.1.1. Пайдалы қазбалар кен орындарының өнеркәсіптік түрлері 23
2.1.2. Іздеу белгілері мен алғышарттары. Іздеу жұмыстарын жүргізу принциптері 27
2.1.3. Геологиялық барлау жұмыстарын ұйымдастыру 29
2.1.4. Белгілі бір табиғи және геологиялық жағдайларда іздеу әдістерін таңдау және негіздеу 32
2.1.5. Геологиялық құжаттама 34
2.2. Іздеу нәтижелері бойынша болжамды ресурстарды есептеуді орындау және кен орындарын бағалау 37
2.2.1. Болжамдық ресурстар: негізгі анықтамалар 38
2.2.2. Іздеу және іздеу-бағалау жұмыстарының деректері бойынша пайдалы қазбалардың денелерін контурлау 41
2.2.3. Болжамды ресурстарды есептеу 48
2.3. Пайдалы қазбалар кен орындарын барлау 49
2.3.1. Барлау желісін таңдау 60
2.3.2. Барлау кезіндегі геофизикалық әдістер және олардың мәні 62
2.3.3. Барлаудың техникалық құралдары мен жүйелерін таңдау 69
2.3.4. Қорларды оқшаулау және санаттау схемасын құру. Қорларды есептеу. 80
2.3.5 Пайдалы қазбалардың кен орындарын іздеу және барлау жөніндегі міндеттер 93
3-бөлім. Кендердің заттық құрамын анықтау 110
3.1. Кендердің заттық құрамын анықтау 110
3.1.1. Пайдалы қазбалар кен орындарын қалыптастырудың геологиялық және геохимиялық жағдайлары 123
3.1.2. Геосинклинальдардың, платформалардың, мұхиттардың кен түзілу ерекшеліктері 133
3.1.3. Металл және металл емес пайдалы қазбалардың өнеркәсіптік минералдары 138
3.1.4 Кендердің құрылымдық және текстуралық ерекшеліктері 148
3.2 Пайдалы қазбалар кен орындарының геологиялық құрылымы 160
3.2.1. Негізгі ұғымдар: морфология, құрамы, құрылымы және пайда болу шарттары 166
3.2.2. Пайдалы қазбалар кен орындарын жіктеу 172

3.2.3 Эндогендік, экзогендік, метаморфогендік ПҚКО түзілу ерекшеліктері 179
3.2.4 Кен денелерінің пішіні мен өлшемдері. Кен денелерінің жатыс элементтері. 194
4-бөлім. Геологиялық барлау жұмыстарына салымдардың сметалық құны мен тиімділігін есептеуді орындау 201
4.1. Геологиялық барлау жұмыстарына күрделі салымдардың тиімділігін есептеу 201
4.1.1 Негізгі көрсеткіштерді есептеу 204
4.1.2 Смета жасау 244
ГЛОССАРИЙ 245
ҚОРЫТЫНДЫ 248
ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ 249
Қосымшалар 250

АЛҒЫСӨЗ

Оқу құралы студенттерді келесі кәсіби модульдер бойынша өз бетінше оқыту мүмкіндігін қарастырады:

- КМ 14 «геологиялық ақпаратты өңдеу»
- КМ 15 «пайдалы қазбалар кен орындарын іздеу мен барлауды орындау»
- КМ 16 «кеннің заттық құрамын анықтау»
- КМ 17 «геологиялық барлау жұмыстарына салымдардың сметалық құны мен тиімділігін есептеуді орындау».

Нұсқаулықта геологиялық барлау саласында қолданылатын қазіргі заманғы ГАЖ, оларды мәтіндік, графикалық ақпаратты өңдеу үшін пайдалану мүмкіндігі, геологиялық барлау процесінің сатылығы, пайдалы қазбалар кен орындарының қалыптасу шарттары, кен денелерінің морфологиясы, пайдалы қазбалар кен орындарының өнеркәсіптік және генетикалық жіктелуі туралы ақпарат, сондай-ақ геологиялық барлау жұмыстарының сметалық құнын есептеу туралы ақпарат берілген.

Зерттелген материалды бекіту үшін нұсқаулықта геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу әдістемесі, сондай-ақ экономикалық көрсеткіштердің рентабельділігін есептеу бойынша тапсырмалар мен тапсырмалар берілген.

Нұсқаулық бөлімдерде ұсынылған:

1. Геологиялық ақпаратты өңдеу;
2.Пайдалы қазбалар кен орындарын іздеу мен барлауды орындау;
3.Кендердің заттық құрамын анықтау;
4. Геологиялық барлау жұмыстарына салымдардың сметалық құны мен тиімділігін есептеуді орындау.

Осы оқу құралын зерделегеннен кейін келесі дағдылар алынады:

- ГАЖ пайдалана отырып, геологиялық графиканы құру алгоритмін меңгеруі;
- техник-геолог біліктілігіне сәйкес геологиялық барлау жұмыстарын орындау;
- қандай да бір жұмыс түрін жүргізу үшін таңдалған техникалық құралдарды негіздеу;
- геологиялық барлау жұмыстарының әр түрлері бойынша экономикалық көрсеткіштерді есептеу;

1-БӨЛІМ. ГЕОЛОГИЯЛЫҚ АҚПАРАТТЫ ӨҢДЕУ

1.1. Геоақпараттық бағдарламаларға деректерді енгізуді орындау

Геоақпараттық жүйелер (ГАЖ) - бұл аумақтық-бағдарланған деректерді жинауға, сақтауға, құрылымдауға және басқаруға, талдауға және шығаруға арналған компьютерлік жүйелер. Алайда, ГАЖ-бұл карталарды визуализациялаудың компьютерлік жүйесі ғана емес, ГАЖ-аналитикалық құрал. ГАЖ географиялық байланыстырылған ақпаратты енгізу, сақтау, жаңарту, өңдеу, талдау, визуализациялауға арналған. Қағаз картасымен жұмыс жасаудан айырмашылығы, ГАЖ-да жасалған электрондық картамен жұмыс істеу кезінде қажет болған жағдайда карта объектілерінің визуализациясын басқаруға болады.

ГАЖ екі үлкен сыныпқа бөлінеді: екі өлшемді және үш өлшемді. Екі өлшемді жалпақ карталармен жұмыс істейді, үш өлшемді көлемді модельдеуге арналған. Екеуі де жұмыста ұқсас әдістер мен механизмдерді қолданады. Екі өлшемді ГАЖ-ны өте қарапайым түрде "электрондық карта"деп атауға болады. Себебі, ГАЖ қосымшасы іске қосылған кезде біз компьютер экранында картаны көреміз. Екі өлшемді ГАЖ үш өлшемді деректермен жұмыс істей алады, бірақ бірқатар шектеулер бар. Үш өлшемді ГАЖ-да мұндай шектеулер жоқ. Үш өлшемді ГАЖ – дің негізгі мақсаты-көлемді модельдерді құру, оларда карталар жасалмайды. Екі өлшемді ГАЖ өте ұзақ уақыт бойы (өткен ғасырдың 60-жылдарынан бастап) жұмыс істейді, әртүрлі профильдегі мамандар қолданады және әмбебап географиялық құрал болып табылады. Үш өлшемді ГАЖ кейінірек геологтар мен кеншілерге арналған арнайы құрал ретінде жасалды. Басқа салаларда мұндай бағдарламалық өнімдер әлі жоқ. Үш өлшемді ГАЖ әдетте тау-геологиялық ақпараттық жүйелер (GGIS) деп аталатын арнайы бағдарламалар класына бөлінеді. GGIS әртүрлі бағдарламалардың ерекшеліктерін қамтиды. Өз жұмысында олар графикалық 3D редакторларының көптеген әдістерін қолданады. Құрылымы бойынша GGIS мәліметтер базасына жақын және т. б. Алайда, кеңістіктік ақпаратты өңдеуге және талдауға арналған жүйелер бола отырып, жоғарыда келтірілген анықтамаға сәйкес тау-кен геологиялық жүйелері ГАЖ-ға жатқызылуы керек. ГАЖ-ны екі үлкен топқа бөлуге болатын тағы бір қағида-кеңістіктік нысандарды модельдеу әдісі. Бұл принцип бойынша ГАЖ растрлық және векторлық болып бөлінеді. Растрлық ГАЖ қарапайым (машина үшін) әдісті қолданады: бұл жүйелердегі барлық көрсетілген аумақ белгілі бір мәндері бар квадраттар жиынтығынан (үшбұрыштар, алтыбұрыштар) тұрады. Мұнда растрлық ГАЖ-да осы квадраттардан кеңістіктік Нысандар қосылады. Мұндай нысандарды картаға тұтастай әсер етпестен жылжыту немесе жою мүмкін емес. Векторлық ГАЖ машина үшін күрделі, бірақ адамдар үшін ыңғайлы әдісті қолданады. 6 әлем объектілері белгілі бір қасиеттері бар геометриялық объектімен бейнеленеді. Оларды таңдауға, жылжытуға, жоюға болады, яғни олармен нақты объектілер сияқты әрекет етуге болады. Осылайша, векторлық ГАЖ-ны объектіге бағытталған жүйелер деп атауға болады. Бірінші болып растрлық ГАЖ жасалды. Векторлық жүйелер кейінірек пайда болды және тез танымал

болды. Қазір растрлық жүйелер негізінен Жерді қашықтықтан зондтау (ғарыштық түсіру) деректерін өңдеу үшін қолданылады. Бұл векторлық ГАЖ олармен бәсекелесе алмайтын жалғыз аймақ. Енді сіз векторлық және растрлық ГАЖ-ны нақты бөле алмайсыз. Растрлық ГАЖ векторлық мәліметтерді жұмыста қолданады, векторлық ГАЖ растрларды өңдей алады. Үш өлшемді ГАЖ-ны бұл принцип бойынша бөлу әдеттегі емес. Векторлық ГАЖ-дің мысалы ArcView, ArcGIS, MapInfo, TNT және т.б. болуы мүмкін. Үш өлшемді ГАЖ (GGIS) Surpack, Gemcom, Vulcan, Micromine және басқаларын қамтиды.

ГАЖ бағдарламалық жасақтамасы географиялық ақпаратты сақтау, талдау және ұсыну үшін қажетті функциялар мен құралдарды ұсынады. Ең көп қолданылатын ГАЖ бағдарламаларының бірі - MapInfo.

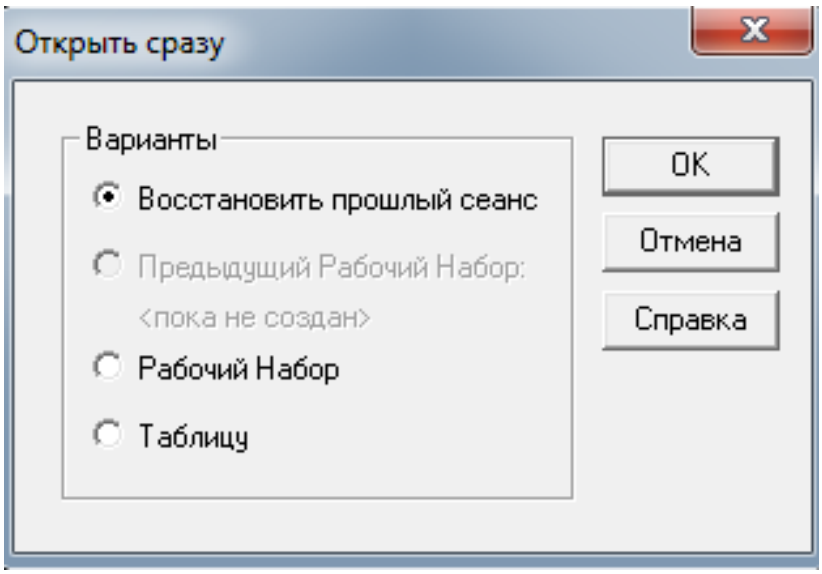
Бұл бөлімнің мақсаты-MapInfo бағдарламасымен, онымен жұмыс істеу әдістерімен танысу.

MapInfo-бұл графикалық примитивтерді мәліметтер базасымен байланыстыра алатын векторлық екі өлшемді редактор, бұл әртүрлі мақсаттағы карталарды жасауға және талдауға мүмкіндік беретін геоақпараттық жүйе. Жасалған электронды карта әртүрлі тәсілдермен, соның ішінде жоғары сапалы картографиялық өнімдер түрінде көрсетілуі мүмкін.

MapInfo-да барлық ақпарат (мәтіндік және графикалық) кестелерде (кестелерде) сақталады. Әр кесте-бұл карта немесе деректер файлының көрінісін анықтайтын файлдар тобы. Әдетте MapInfo - мен жұмыс істеу кезінде көптеген кестелер мен терезелер қолданылады. Кестелер мен терезелерді ашу белгілі бір уақытты алады. MapInfo-да барлық қолданылатын кестелер мен терезелерді жұмыс жиынтығына біріктіруге болады. Жұмыс жиынтығы-қазіргі уақытта қолданылатын барлық кестелер мен терезелердің тізімі, WOR кеңейтімі бар файлда сақталады.

1.1.1 Бағдарламамен танысу: шолу, интерфейс, жұмыс алгоритмі

Mapinfo Professional-мен кез-келген жұмыс кестелерді (векторлық немесе растрлық қабаттар) немесе жұмыс жиынтығын ашудан басталады. Бағдарламаны Іске қосу → бағдарламалар → Mapinfo Professional арқылы жүзеге асырылады (бұл нұсқаулықта Mapinfo Professional 7.5 нұсқасы қолданылады) немесе компьютердің жұмыс үстеліндегі бағдарламаның тіркесімін екі рет басу арқылы сеансты бастау диалогы пайда болады (сурет 1.1.).



Сурет 1.1. Сессияны бастау диалогы

Әрекет нұсқалары:

Өткен сессияны қалпына келтіру-бағдарламаның соңғы жабылуы кезінде ашылған кестелер мен терезелерді ашуға мүмкіндік береді;

Алдыңғы жұмыс жиынтығы-соңғы бағдарлама қолданған жұмыс жиынтығын ашу үшін қолданылады. Бұл жиынның атауы батырманың астында көрсетіледі;

Жұмыс жиынтығы - жұмыс жиынтығын ашу үшін қолданылады;

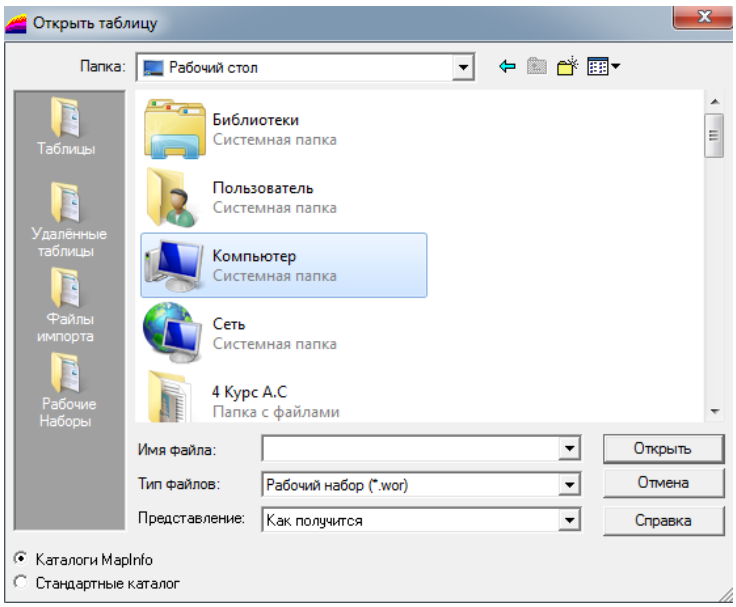
Кесте-кестені ашу үшін қолданылады.

"Өткен сессияны қалпына келтіру" немесе "алдыңғы жұмыс жиынтығы" опцияларын таңдағанда, Ок түймесін басыңыз, сонда бағдарлама өткен сессияның кестелері мен терезелерін немесе алдыңғы жиынтығын автоматты түрде ашады.

"Жұмыс жиынтығы" немесе "кесте" таңдағанда "ашу" батырмасы пайда болады, оны басқан кезде "ашу" диалогтық терезесі ашылады (сурет.1.2) файл жолын, файл атауын (кесте немесе жұмыс жиынтығы), файл түрін (Mapinfo (.tab), жұмыс жиынтығы (.wor), ESRI (R) шейпфайл (.shp) және т.б.) және көрініс (кестені көрсету әдісі): қалай шығады, тізім, белсенді картада, Жаңа картада, жасыру).

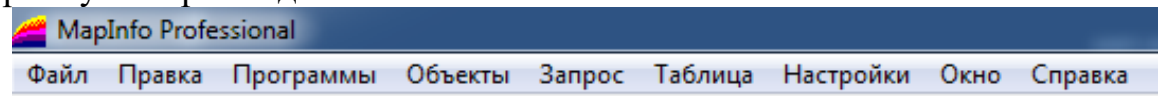
Жұмыс істеп тұрған бағдарламада сіз файлды → ашу мәзірінен кестені немесе жұмыс жиынтығын аша аласыз.

Жаңа MapInfo кестесін құру үшін файл → жаңа кесте мәзіріне өту керек, жаңа кесте параметрлерін орнату қажет жаңа кесте диалогтық терезесі ашылады. Жаңа кесте құру үшін Сіз команданың құралдар тақтасындағы тиісті пәрменді таңдай аласыз.



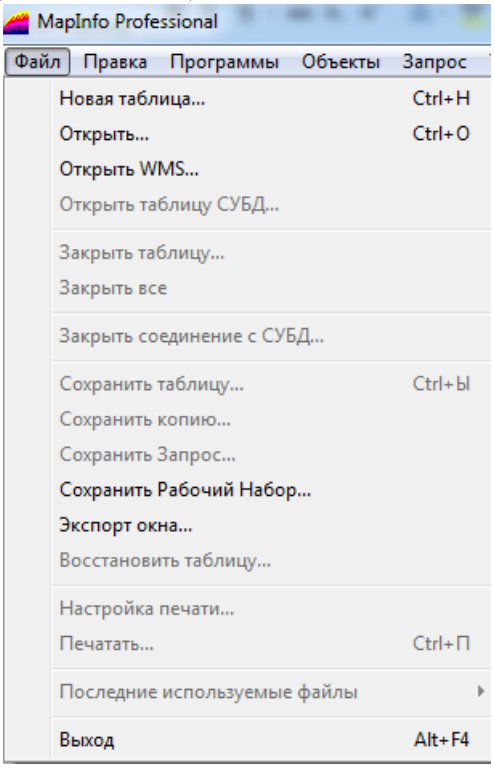
Сурет 1.2. "Ашу" диалогтық терезесі

Mapinfo Professional негізгі мәзірі бағдарлама терезесінің жоғарғы жолында орналасқан (сурет.1.3), бірақ оны пайдаланушы өзіне ыңғайлы жерге ауыстыра алады.



Сурет 1.3 Mapinfo Professional негізгі мәзірі

1.4-суретте "Файл" мәзірінде бар командалар көрсетілген. Негізгі мәзірдің қалған бөлімдерінің мазмұнымен бағдарламаның негізгі мәзіріндегі Анықтама бөлімін пайдаланып өзіңіз таныса аласыз.



4.35-сурет - "әкімшілік ету" мәзірі

Әрі қарай, 1.5-суретте көрсетілген команданың негізгі құралдар тақтасын (немесе стандартты) қарастырыңыз.команданың құралдар тақтасында файл, өңдеу және терезе мәзірінің бөлімдерінен жиі қолданылатын құралдар орналасқан. Бұл бақылау тақтасында аудандастыру командалары мен анықтамалық жүйеге жылдам қол жеткізу құралдары бар. Панельдің әрбір құралының функционалы 1-қосымшада келтірілген.

Сурет 1.5 «құралдар тақтасы» командалар (немесе стандартты)

"Операциялар" бақылау тақтасы (Сурет. 1.6), картада объектілерді таңдау құралдарын көрсету, карта терезесінің түрін өзгерту және ақпарат алу мақсатында әзірленді. Сондай-ақ, қабат объектілерін таңдау, ұлғайту немесе азайту, қабат объектілері туралы ақпарат алу, қабаттарды басқару, кейбір терезелерді жедел ашу және басқа жиі қолданылатын операцияларды пайдалану. Құралдар тақтасында қабаттар қолтаңбаларын жасауға және аңыз немесе статистика терезелерін ашуға мүмкіндік беретін құралдар бар. "Операциялар" панелінің функционалының сипаттамасы 2-қосымшада келтірілген.

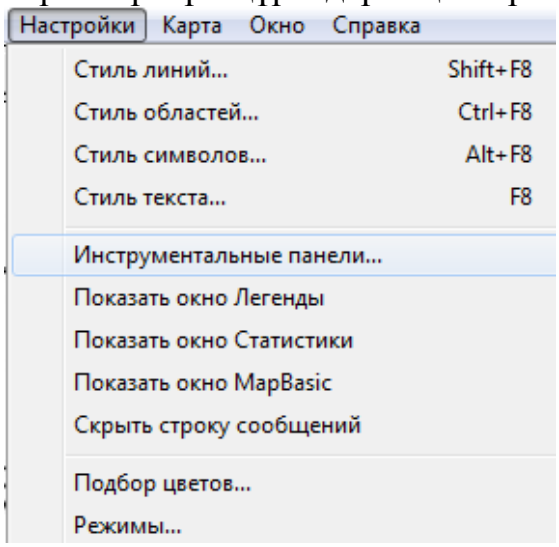
1.6-сурет "операциялар" бақылау тақтасы

"Пенал" құрал-саймандық панелі (сурет.1.7) құралдарды қамтиды және векторлық қабат нысандарының стильдерін құруға, өңдеуге, реттеуге байланысты командаларды шақырады. Қарындаш қорапшасы құралдарының сипаттамасы 3-қосымшада келтірілген.

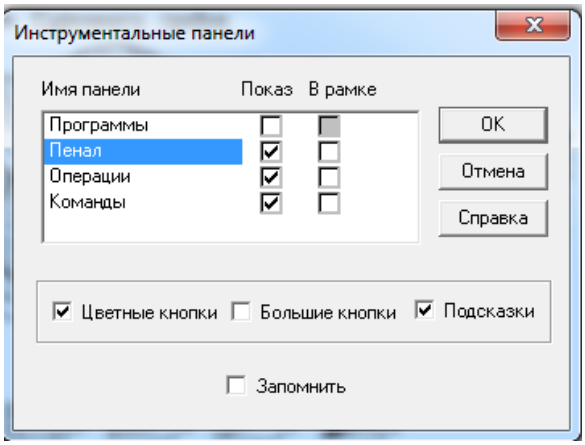
Сурет 1.7 "қарындаш қорап" бақылау тақтасы

Құралдар тақталары көрсетілмеген жағдайда келесі әрекеттер алгоритмін орындау қажет:

1. Негізгі мәзірден Параметрлер - құралдар тақталары таңдаңыз



2. Пайда болған құралдар тақтасы диалогтық терезесінде қажетті құралдар тақтасына қарама-қарсы қанат белгіні қойыңыз



3. OK басыңыз.

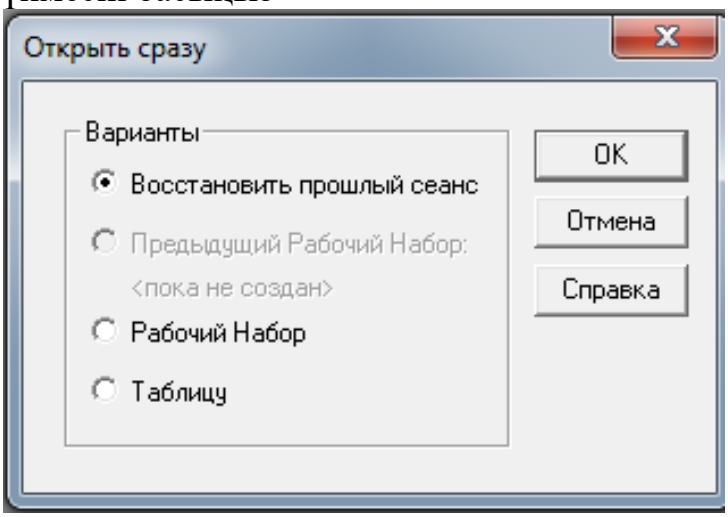
1.1.2 Графикалық материалды цифрландыру

Материалды цифрландыру үшін біз нүктелік кескіндерді қолданамыз. Растрлық кескіндер — бұл өте кішкентай элементтердің мозаикасы-пиксельдер. Олар MapInfo-да қағаз карталарын, фотосуреттерді және басқа графикалық материалдарды пайдалануға мүмкіндік береді. Мысалы, қағаз картасын сканерлеу арқылы Mapinfo форматында векторлық карталарды жасау үшін растрлық файлды алуға болады.

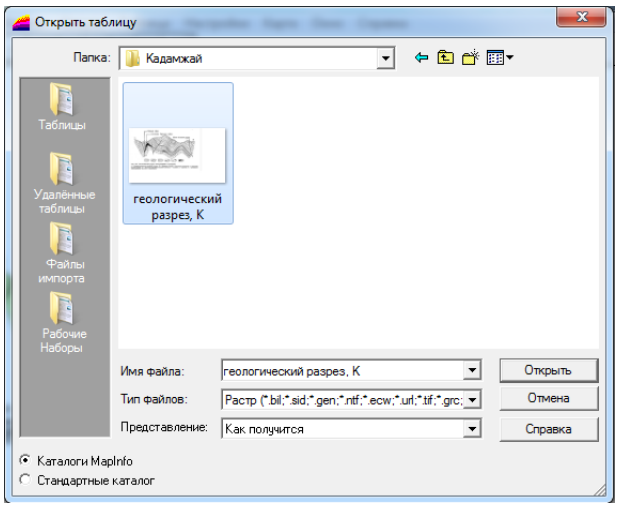
1.1.2.1 растрлық кескінмен жұмыс

Жұмысты бастамас бұрын растрлық файлды таңдап, ашу керек (субстратты таңдаңыз). Бұл үшін орындау келесі іс-әрекеттер тәртібі:

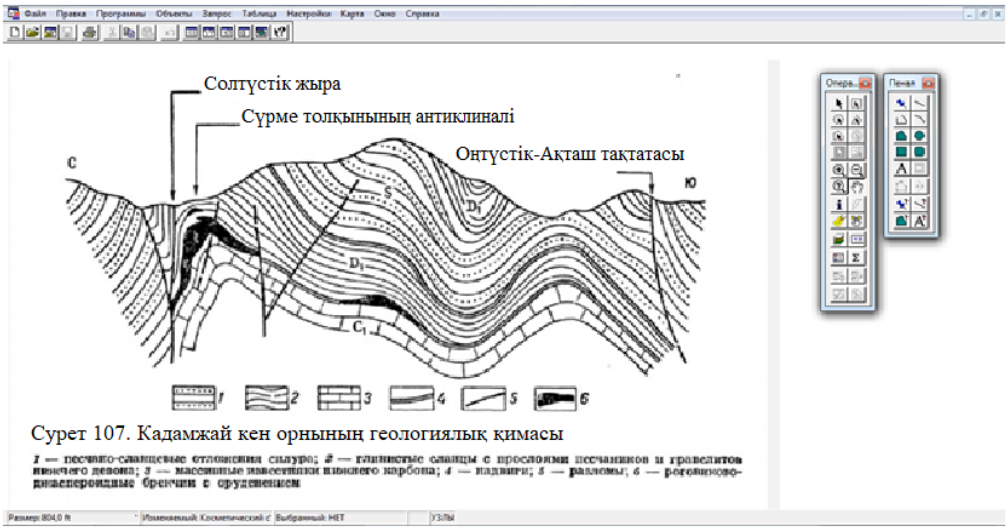
1. MapInfo бағдарламасын іске қосыңыз
2. Пайда болған терезеде "өткен сессияны қалпына келтіру" тармағын таңдап, OK түймесін басыңыз



3. "Негізгі мәзірде" "Ашу" түймесін басыңыз, содан кейін пайда болған "кестені ашу" диалогтық терезесінде файлға кіру жолын көрсетіңіз, сонымен қатар файл түрін орнатыңыз – растр. Бұл қадамды "командалар" құралдар тақтасы арқылы орындауға болады
4. «Ашу» түймесін басыңыз



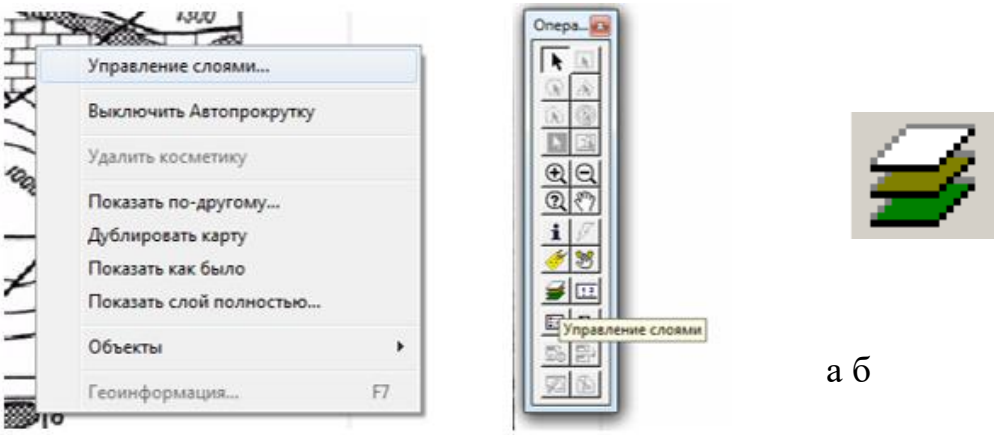
5. Төсем:



1.1.2.2 Қабаттарды басқару

Графикалық материалды цифрландыруды бастау үшін қабат ұғымымен танысып, олармен жұмыс істеу мүмкіндіктерін зерттеу керек.

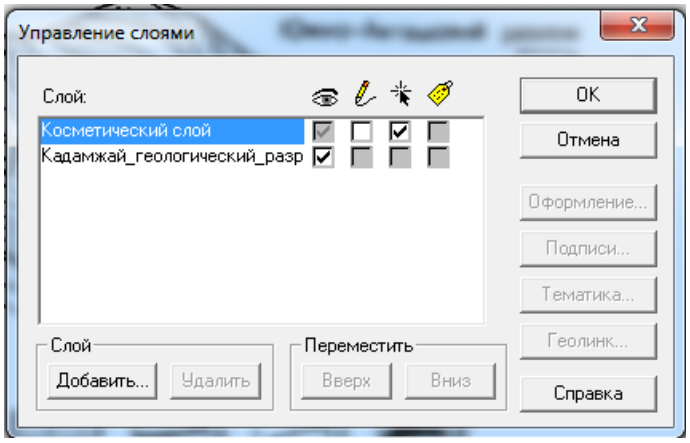
Бағдарламадағы қабаттарды басқару арнайы "қабаттарды басқару"батырмасы арқылы жүзеге асырылады. Бұл батырманы тінтуірдің оң жақ батырмасын басу арқылы шақыруға болады (сурет 1.8 А) немесе "операцияларды" бақылау тақтасындағы "қабаттарды басқару" түймесін басу арқылы (сурет 1.8 б)



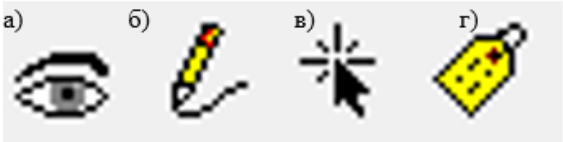
Сурет 1.8 қабаттарды басқару

Осыдан кейін қабаттарды, олардың атрибуттарын және экрандағы дисплейді басқаруға мүмкіндік беретін қабаттарды басқару терезесі пайда болады. Бұл терезеде қабаттарды қосуға, жоюға, қабаттардың ретін өзгертуге, қабаттарды безендіру және қол қою диалогтық терезелеріне қоңырау шалуға болады (1.9-сурет).

Қабаттар көрінуі, өзгеруі, қол жетімді және қол қойылуы мүмкін. Қанат белгілер тиісті режимді қосуды / өшіруді көрсетеді. Әр қанат белгінің үстінде пиктограмма бар, ол ескертумен жабдықталған. Егер тінтуір меңзерін белгішеге қойып, бірнеше секунд күтсеңіз, онда кеңес көрінеді. Қабатты көрінетін ету үшін көрінетін қанат белгіні таңдау керек (сурет. 1.10 а), өзгертілгендерге өзгертілетін қанат белгіні таңдау қажет (сурет. 1.10 б), содан кейін қабатты өңдеуге болады. Қол жетімді режим (сурет. 1.10 в) Карта терезесіндегі қабатты таңдауға мүмкіндік береді. Қол қою режимі (1.10 г сурет) қабат объектілеріне автоматты түрде қол қою үшін қолданылады.

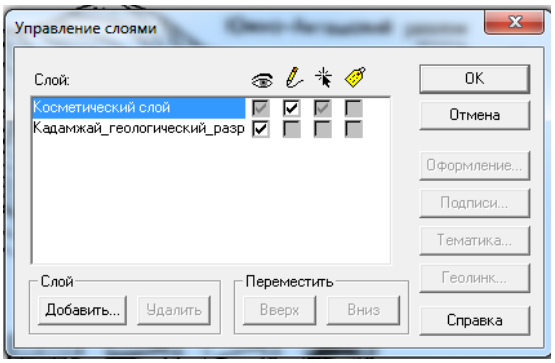


Сурет 1.9 "қабаттарды басқару" терезесі



Сурет 1.10 "қабаттарды басқару" терезесінің пиктограммасы
Режимдер: А) көрінетін, б) өңделетін, в) қол жетімді, г) қол қою

Қабаттарды өңдеу үшін "өңделетін" режимін орнату керек. Бірнеше қабат болуы мүмкін, бірақ өңделетін қабат әрқашан бір болады! Пайдаланылатын растр суреті (төсем) редакцияланатын қабат болып табылады. Барлық өзгерістерді косметикалық қабатта жасауға болады, оны өңдеуге болады, содан кейін өзгерістерді бір қабатқа сақтаңыз (сурет 1.11). Немесе қабаттарды біртіндеп қабатпен құры, бұдан әрі редакциялау.



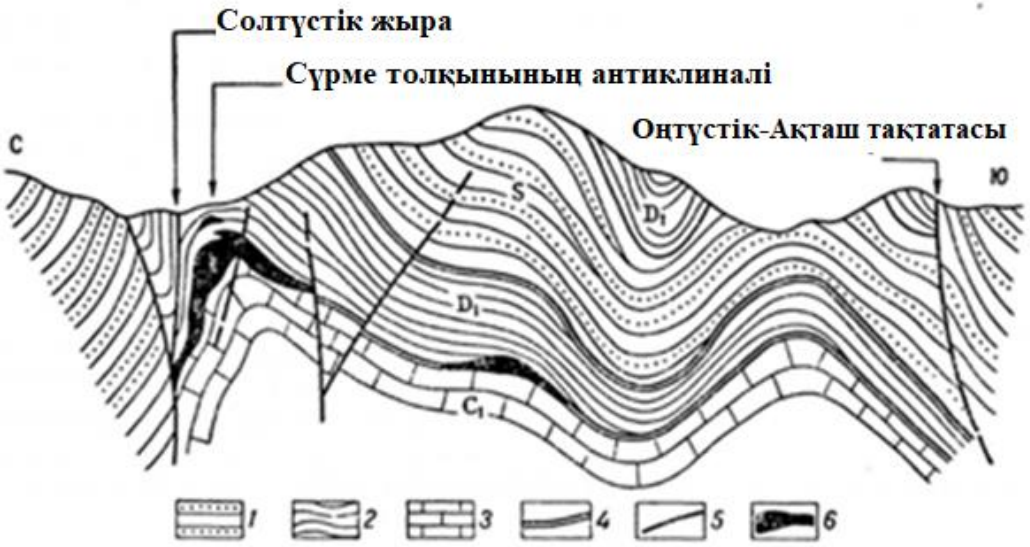
Сурет 1.11 Косметикалық қабат

ГАЖ-да деректерді қабатты ұйымдастыру векторлық қабаттарды құрудың келесі принциптерін қамтиды:

1. Объектілер қабатқа графикалық объектілер типі бойынша біріктіріледі (нүктелер, сызықтар, көпбұрыштар).
2. Нысандар тақырыптық мазмұны бойынша қабатқа біріктіріледі (өзен қабаты, биіктік нүктелерінің қабаты, шартты белгілер және т. б.).)

Қадамжай кен орнының геологиялық қимасын цифрлау үшін қабатты ұйымды қарастырайық (1.12-сурет).

Кесу арқылы біз 5 санатты (қабаттарды) топтастыруымыз керек екенін көруге болады: ақаулар қабаты; құрылымдардың, тараптардың, сондай-ақ индекстердің қолтаңбаларын қоса алғанда, белгілер қабаты; кендену аймағын қамтитын қабат; бояу қабатын жағу; әр түрлі жастағы қабаттардың шекараларын қолдану.



1.12-сурет Кадамжай кен орнының геологиялық қимасы
1-силурдың құмды-сортаңды шөгінділері; 2-төменгі девонның құмтастары мен гравелиттерінің қабаттары бар сазды сортаң; 3-төменгі карбонның массивті әктастары; 4-жылжытулар; 5-сынықтар; 6-кенденуі бар мүйізді-джаспероидты жентектастар

1.1.2.3 Графикалық объектілерді құру

Объектілерді векторлау әртүрлі объектілерді (нүктелік, сызықтық, алаңдық, мәтін) растрлық бейнелеу бойынша қоршаудан (цифрлаудан) тұрады. Графикалық объектілерді қалыптастыру тек өзгеретін қабатта жүзеге асырылады. Өзгеретін қабат бір ғана болуы мүмкін!

Векторлауды косметикалық қабаттағы санаттар бойынша бастауға болады, яғни әр түрлі жастағы барлық тұқымдардың шекараларын қолданыңыз, содан кейін қабатты тау жыныстарының шекаралары ретінде сақтаңыз. Тағы бір әдіс-қабаттарды құру, әрі қарай векторлау.

Объектілерді векторлау кезінде топология ережелерін сақтау және топологиялық қателіктерге жол бермеу маңызды. Мұндай қателіктердің алдын алу үшін Snap түйіндерін Түсіру режимін қосу керек (орыс тіліндегі MapInfo — да - "түйіндер"). Ол ағылшын тіліндегі Shift + "S" батырмаларын бір уақытта басу арқылы пернетақтада қосылады. Режим іске қосылған кезде күй жолағында "SNAP" ("түйіндер") пайда болуы керек. Енді тінтуірді кез — келген объектінің Түйініне әкелсеңіз, түйіннің басып алынуының белгісі крест пайда болады. Бұл векторлау режимі объектілерді қиылыстарсыз және "кемшіліктерсіз" цифрландыруға мүмкіндік береді.

Векторлау кезінде әр түрлі қателер сөзсіз түзетілуі керек. Мысалы, нүкте дұрыс қойылмаған (шекара сызығынан асып кеткен), тегіс иілу болуы керек сызықтың тым өткір иілісі, объект және басқа қателер кездейсоқ уақытқа дейін жабық. Векторлық қабатты өңдеу (өзгерту) үшін келесі мүмкіндіктер бар:

1. Нысанның контурын өзгерту (өңдеу) үшін батырманы басу арқылы нысанды таңдау керек таңдау операциялар құралдар тақтасында және

нысанды нұқыңыз. Содан кейін қарындаш қораптағы пішінді құралды таңдаңыз. Нысанның барлық түйіндері ерекшеленеді, яғни кез-келген түйінді таңдап, оны қажетті жерге жылжытуға немесе қажет емес түйінді жоюға болады.

2. Нысанның контурын өзгерту үшін (жаңа түйіндерді қосу немесе түйіндерді жою) нысанды таңдау керек. Содан кейін құралды таңдаңыз қарындаш корпусына түйін қосыңыз және түйінді қажетті жерге қосыңыз.

Нысанның таңдауын алып тастау үшін "барлық құралдарды таңдаудан бас тарту"қазу түймесін басу керек.

Картаның макетін жасау және картаны басып шығаруға дайындау

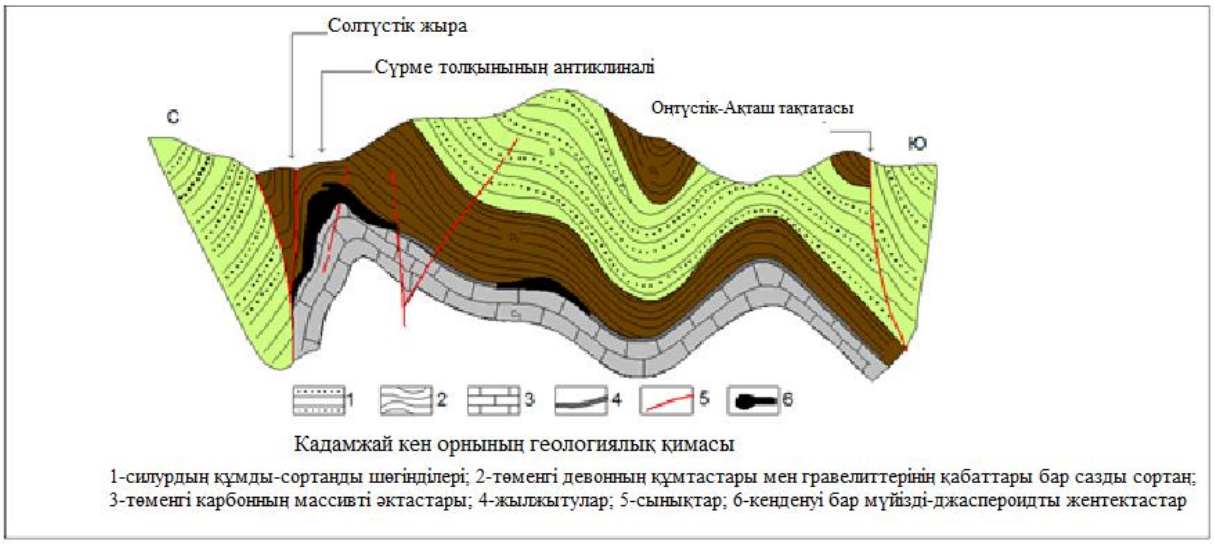
Картаның макетін жасау және оны басып шығаруға дайындау үшін мәзірге өту керек:

1. Терезе→жаңа есеп.
2. "Жаңа есеп терезесі" диалогтық терезесінде "терезе жақтауы" бірінші тармағын таңдаңыз»
3. Есеп терезесі ашылғаннан кейін Шығыс картасының өлшемдерін реттеу керек. Есеп →дисплей режимдері мәзіріне өтіңіз. "Есепті көрсету режимдері" диалогтық терезесінде келесі параметрлерді орнатыңыз: жақтаудың мазмұнын көрсету
4. Бүкіл карта үшін кадр жасаңыз. Қарындаш қорапшасы құралдар тақтасында тіктөртбұрыш құралын таңдап, бүкіл картаның ауданы бойынша сұр есеп жақтауына жақын тіктөртбұрыш салыңыз. Сіздің орналасуыңыз жасалған ақ тіктөртбұрышпен толығымен жабылады. Ақ тіктөртбұрышты екі рет нұқыңыз, пайда болған тіктөртбұрыш диалогтық терезесінде Стиль түймесін басыңыз, аймақ стилі терезесінде мөлдір толтыру параметрлерін орнатыңыз
5. Әрі қарай, тіктөртбұрыш өрісін тінтуірдің оң жақ түймесімен нұқыңыз, "төмен қою"таңдаңыз.
6. Картаның орналасуы дайын болған кезде мәзірге өтіңіз Файл → терезені экспорттау → файлды сақтау жолын және оның форматын көрсетіңіз. Жұмыс қалтасына жолды көрсетіп, форматты таңдаңыз .jpeg. Файлға атау беріңіз. Келесі диалогтық терезесінде Шығыс файлының ажыратымдылығын көрсету керек.

Мысалы, пиксель өлшемдері кескіннің ені мен ұзындығы бойынша пикселдердің жалпы санын өлшейді. Ажыратымдылық растрлық кескін бөлшектерінің анықтығының өлшемі болып табылады және дюймге (ppi) пиксельмен есептеледі. Бір дюймге пиксель неғұрлым көп болса, ажыратымдылық соғұрлым жоғары болады. Жалпы алғанда, жоғары ажыратымдылықтағы сурет басып шығару кезінде жоғары сапаны алуға мүмкіндік береді.

Ажыратымдылық-бұл суреттің пиксель өлшемін және басып шығарудың сызықтық өлшемдерін байланыстыратын сан. Дюймге (1 дюйм = 25,4 мм) пиксель (нүкте) санымен өлшенеді) — dpi (dots per inch). 300 dpi жоғары сапалы суреттерді басып шығаруға ұсынылатын

ажыратымдылық. Орналасуды алдымен -150 dpi, содан кейін — 300 dpi ажыратымдылығымен сақтаңыз. Сурет сапасын салыстырыңыз.
Сонымен, біздің тілік басып шығаруға дайын!



1.13-сурет Кадамжай кен орнының геологиялық қимасы

2-бөлім. ПАЙДАЛЫ ҚАЗБАЛАР КЕН ОРЫНДАРЫН ІЗДЕУ МЕН БАРЛАУДЫ ОРЫНДАУ

"Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы" 2017 жылғы 27 желтоқсандағы Қазақстан Республикасы Кодексінің 74-бабының 8-тармағына сәйкес геологиялық барлаудың кезеңділігі пайдалы қазбалардың түрлері бойынша геологиялық барлау жұмыстарын қамтиды:

- қатты пайдалы қазбалар;
- жер асты сулары;
- көмірсутекті пайдалы қазбалар (бұдан әрі-көмірсутектер).

Геологиялық барлау процесін кезеңге бөлу геологиялық барлау жұмыстарының және жер қойнауы ресурстарын пайдаланудың тиімділігін арттыру үшін жұмыс түрлерін орындаудың ұтымды бірізділігін және олардың нәтижелерін бағалаудың жалпы қағидаттарын бірыңғай әдістемелік негізде белгілеу мақсатында жүргізіледі.

Қатты пайдалы қазбаларға арналған геологиялық барлау жұмыстарының толық циклі бес сатыдан тұрады:

1) жер қойнауын өңірлік геологиялық зерттеу
2) іздеу жұмыстары
3) бағалау жұмыстары
4) кен орындарын геологиялық барлау
5) пайдалану барлауы

2.1. Пайдалы қазбаларды іздеуді жүргізу

Іздестіру жұмыстары пайдалы қазбалардың перспективті учаскелері мен кен көріністерін анықтау және контурлау, болжамды ресурстарды бағалау, алдын ала геологиялық-экономикалық бағалау және одан әрі геологиялық барлау жұмыстарын негіздеу мақсатында жүргізіледі.

Перспективалы және толық іздеу. Іздеу өндірісінде екі кезең бөлінеді. Бастапқы кезеңді іздеу перспективалы немесе алдын-ала деп аталады. Олардың негізгі міндеті-осы аймақта өнімді түзілімдерді, мысалы, көмір шөгінділерін, белгілі бір кендену белгілері бар тау жыныстарын, геофизикалық көрсеткіштерді және пайдалы қазбаның басқа жағдайларын анықтау. Егер пайдалы қазбаның жалаңаштануы болса немесе оны жекелеген пункттерде жер үсті қазбаларымен (арықтармен, ұсақ шурфтармен) ашу мүмкіндігі болса, онда оның сапасы туралы (тотығуға байланысты) жуық пайымдау үшін сынамалар алынады. Перспективалы іздеулер пайдалы қазбалардың бар екендігі әлі белгісіз жаңа аудандарға қойылады және геологиялық құрылымның күрделілігіне және кен орындарының мүмкін түріне байланысты олар масштабты геологиялық түсіруге негізделген 1 : 200 000 - 1 : 50 000.

Екінші кезеңді іздеу толық деп аталады. Олардың міндеті-осы аймақта өнеркәсіптік кен орнын табу. Олар перспективалық іздеулермен белгіленген алаңдарда жүргізіледі және масштабтың геологиялық түсіріліміне негізделеді 1:10 000 - 1:50 000. Толық іздестіру нәтижесінде құрамында пайдалы қазбалары бар жыныстар қалыңдығының кесіндісі ашылуы және

шоғырларды сынамалау жүргізілуі тиіс; Геологиялық түсіру нәтижесінде пайдалы қазба шоғырлары бар жыныстар қалыңдығының таралуының геологиялық шекаралары; ауданның тектоникалық құрылымының жалпы жоспары айқындалуы тиіс.

Іздеулер, әсіресе алдын-ала, қолайлы жалаңаштық жағдайында табиғи жалаңаштарды бақылау арқылы жасалуы мүмкін. Алайда, әдетте іздеу тапсырмалары барлау жұмыстарының көмегімен орындалады.

Жұмыс тәжірибесінде перспективалы іздеулер көбінесе толық біріктіріледі.

Кен орындарын анықтау үшін геологиялық алғышарттар (өлшемдер). Пайдалы қазбалар кен орындарын іздеу ғылыми геологиялық негізде және әртүрлі геологиялық жағдайда белгілі бір әдістерді қолдану тәжірибесін ғылыми жалпылау негізінде жүзеге асырылады. Іздеу жұмыстарына терең ғылыми көзқарас ұлттық экономикалық жоспардың міндеттерін қанағаттандыру үшін минералды ресурстарды уақтылы және қажетті мөлшерде анықтауға мүмкіндік береді. Іздеу алаңдарын таңдауда және іздеу өндірісінде жер қыртысында пайдалы қазбалардың пайда болуы мен таралуының геологиялық заңдылықтары туралы жинақталған білім қолданылады. Пайдалы қазбалардың ықтимал жинақталу жағдайларының болуын бағалауға мүмкіндік беретін және іздеу жүргізу үшін алаңдарды таңдаудың ғылыми негізі болып табылатын геологиялық мәліметтер геологиялық алғышарттар деп аталады. Геотектоникалық, стратиграфиялық, магматогендік, фациалды-литологиялық, геоморфологиялық және т. б. алғышарттар ерекшеленеді.

Геотектоникалық алғышарттар. Эндогендік кен орындары негізінен қатпарлы (бұрынғы геосинклинальды) облыстармен байланысты, соңғыларында кен белдеулері (металлогендік провинциялар) - жер қыртысының бір типті және жиі бір жастағы минералданумен қаныққан учаскелері жиі қалыптасады. Мысал ретінде Оралдың шығыс беткейіндегі мыс ұсақталған белдеуді (жасыл тас жолақ); Солтүстік Кавказдың қорғасын-мырыш; Оңтүстік Ферғана сурьма-сынап атауға болады. Көптеген кен белдеулері әдетте антиклинориялар мен І-ші ретті ірі антиклиналдарға орайластырылған; ақаулар мен майысулардың күрделі аймақтарына қатысты. Шөгінді пайдалы қазбалардан кен орындары негізінен шеткі майысулармен, тауаралық майысулардың шеткері бөлігімен және платформалардың күмбезді көтерулерінің баурайларымен байланысты мұнайды көрсетуге болады. Тас көмір бүктелген жерлерде кездеседі, ал платформаларда тек қоңыр болады.

Стратиграфиялық алғышарттар көптеген пайдалы қазбалардың жинақталуы белгілі бір аймақтың (ауданның) геологиялық тарихының белгілі бір кезеңдерінде болған белгілі бір палеогеографиялық жағдайлармен байланысты. Мысалы, орыс платформасының кең алаңдарында (Мәскеу, Ивановская, Горький облыстары). Жоғарғы Юра теңізінің трансгрессиясы кезінде құмды шөгінділер арасында фосфориттердің жиналуы орын алды. Платформаның осы кең аумағында төменгі Юра сазды Лагун-теңіз шөгінділері жанғыш тақтатастар қабаттарының жиналуымен байланысты.

Көмір кезеңіндегі Уральск және Донецк облыстарының ауытқуларында жалпы батыру және қолайлы климаттық және палеогеографиялық жағдайлар аясында тербелмелі қозғалыстарға байланысты шымтезек батпақтарының пайда болуы, яғни.көмір жинау. Пермь кезеңінде мүлдем басқа физикалық-географиялық және климаттық жағдайларда тұздардың қалыңдығы мен мыс құмтас және т. б.

Литологиялық және магматогендік алғышарттар минералдардың белгілі бір жыныстармен парагенетикалық байланыстарына негізделген. Мысалы, хромит, титан-магнетит, платина, Гауһар, мыс-никель кендерінің кен орындары ультра негізгі және негізгі жыныстармен байланысты. Асбест кен орындары метаморфталған ультра негізгі жыныстармен катушкалармен байланысты, олардың көпшілігі интрузивті денелердің арасында орналасқан. Қышқыл жыныстарға байланысты Слюда, дала шпаты, сондай-ақ қалайы, вольфрам, молибден кен орындары бар. Пайдалы қазбалардың бұл тобы әдетте қышқыл интрузия массивтерінен тыс байланыс аймақтарында болады. Шөгінді кен орындарының ішінде, мысалы, кеуекті құмдарда, құмтастарда және кавернозды әктастарда мұнай кен орындарының пайда болуы. Көмір құмды-сазды қабаттармен, көбінесе тұрақты емес қабаттылықпен (аллювиалды құмды жауын-шашын) және өсімдік қалдықтарының болуымен (кейде мол) байланысты. Әктастар немесе конгломераттар қимасында басым болу көмір жинақтау үшін қолайсыз фактор болып табылады.

Геоморфологиялық алғышарттар-негізінен геологиялық құрылыммен (жыныстардың құрамы мен физикалық-механикалық қасиеттері, орналасуы) байланысты жер бетінің бедерінің формалары. Шөгінділер көбінесе өзен аңғарлары мен өзендер мен теңіздердің террасаларымен байланысты. Мұздық бедерінің озы, кам және друмлиндері қиыршықтас, кірпіш саздары және басқа да құрылыс материалдарының кен орындарын орнатуға мүмкіндік береді. Қазақ даласында, мысалы, рельефтің оң формалары мыс кендері бар екінші кварциттермен бұзылады. Керісінше, орталық және солтүстік-шығыс Қазақстан рельефінің теріс нысандарына көбінесе көмір кен орындары жатады. Кен орындарын іздеу кезінде жер бетіне шықпайтын және белгілі бір тереңдікте жатқан сульфидті кендердің тотығуы нәтижесінде пайда болатын тау жыныстарының құлауы мен шөгуін байқау маңызды.

Кен орнының ықтимал болу жағдайларын куәландыратын геологиялық алғышарттармен қатар кен орнының болуын тікелей көрсететін іздестіру белгілері бөлінеді. Оларға пайдалы қазбалар шоғырларының жер бетіне шығуы, яғни оларды өзендердің, жылғалардың, жыралардың жағалық жартастарында, тау баурайларында жалаңаштау; баурайлар бойынша шөгінділер және пайдалы қазбалар сынықтарының өзендермен, бұлақтармен және жануарлар індерінен шығарындылары; үйінділер түріндегі ежелгі әзірлемелердің іздері; көмір кен орындарына арналған күйген орман ағаштары жатады.

Көптеген кен орындары үшін маңызды іздеу белгісі өзгертілген жыныстардың аймақтары болып табылады. Сонымен, әктастар арасында пайда болған қорғасын-мырыш кен орындары үшін соңғысының доломиттеу

тән белгі болып табылады. Скарндар мен мүйізтұмсықтардың болуы байланыс кен орындарына тән.

Бірқатар басқа белгілерден геоботаникалықты атап өтуге болады, өсімдіктердің жекелеген түрлері белгілі бір минералды құрамдағы жыныстардың ауа - райының әсерінен пайда болған топырақта өседі; гидрогеологиялық-ерітінділер түрінде пайдалы қазбалардың қайнар көздері. Маңызды іздеу критерийі-шашырау галоттары, оларды бақылау кезінде кейде кен орнының бетіне шығуға болады.

Кез-келген кен орнында бақылаушы зерттеуші әрдайым анықтайтын және іздеу жұмыстарын жүргізу кезінде сәтті қолданатын өзіндік белгілері бар.

Құнды іздеу белгілерін өлкетану мұражайларында тау жыныстары мен минералдардың үлгілері немесе тарихи құжаттар түрінде жиі кездестіруге болады.

Іздеу жұмыстары үшін пайдалы қазбалардың шығуын зерттеу және дұрыс бағалау өте маңызды.

Іздеу әдістері. Іздеу жұмыстарының әдістемесі ашық және жабық аудандар үшін әр түрлі.

Ашық аудандарда перспективалы іздеудің міндеттері көбінесе аймақтық геологиялық түсірумен аяқталады. Нашар жалаңаштанған аудандарда карталау мақсатында өтетін табиғи шығуы немесе жер үсті тау-кен барлау қазбаларындағы Геологиялық түсіру процесінде пайдалы қазбаның шығымы табылуы мүмкін, бұл перспективалық іздестіру міндеттерін шешеді. Алайда, бұл әрдайым бола бермейді және Геологиялық түсіру нәтижесінде перспективалы іздеулерді қоюға негіз болатын кен орындарын табудың геологиялық алғышарттары ғана белгіленеді.

Олардың негізгі әдісі Геологиялық түсіру әдісі болып табылады-бұл барлық байырғы тау жыныстарын толық зерттеу үшін жүргізілетін геологиялық маршруттар әдісі.

Геологиялық бағыттар жеке немесе тау-кен барлау қазбаларының жекелеген жерлерінде қазумен қатар жүреді, олар табиғи жалаңаштануды тазарту және кеңейту үшін қажет, ол бойынша неғұрлым толық және шынайы деректер алу және пайдалы қазбаның табылған денесін кемінде бірнеше метр тереңдікте ашу, оның қуаты, құрылысы, жатыс элементтері туралы неғұрлым анық деректер алу үшін қажет болады. Алдын ала іздестіру кезінде қосалқы ретінде сынық-өзен, тас-мұздық және түпшайма әдістері қолданылады.

Сынық-өзен әдісі пайдалы қазбаның сынықтарын өзен, бұлақ, баурай бойымен бақылаудан тұрады. Жергілікті кен орнын іздеу үшін өзен, өзен немесе баурай бойымен жоғары орналасқан жер қызығушылық тудырады.

Мұздық шөгінділері дамыған солтүстік аймақтарда шөгінді-өзенге жақын тас-мұздық әдісі қолданылады. Мұздықтың кері қозғалысы бағытында шөгінділер мұздық тастарын ашу және құрамын зерттеу мақсатында ұсақ (2 м-ге дейін) шурфтардың көмегімен бақыланады.

Түпшайма әдісі ұсақ механикалық сынықтарды - шашырау ореолдарын зерттеуге бағытталған.Осы әдіс арқылы элювиальды, делювиальды, пролювиальды және аллювиальды түзілімдердегі ұсақ сынған материал зерттеледі. Бір-бірінен әртүрлі қашықтықта (мысалы, арна бойымен 0,5-1 км) алынатын борпылдақ жыныстардың сынамалары науалар мен шөміштерде жуылады. Жуудан қалған қалдық, негізінен ауыр бөлшектерден тұратын ұсақ түйіршікті материал болып табылады және түпшайма деп аталады. Зерттеу арқылы; түпшаймалың минералды құрамы зерттелген шөгінділерде пайдалы минералдардың бар-жоғын бағалайды. Түпшайма әдісі алтын, платина, касситерит, алмаз және басқа да пайдалы қазбалардың байырғы кен орындары мен шөгінділерін табуға мүмкіндік береді.

Көптеген минералдардың, сондай-ақ мұнай және газ кен орындарының кен орындарын іздеуде металлометриялық және газды түсіру деп аталатын физикалық-химиялық әдістер қолданылады (мұнай және газ кен орындарын іздеуде).

Металлометрлік түсірілім белгілі бір қашықтықта сызықтар бойынша немесе тор бойынша (алаңда) қазаншұңқырларда және сүңгі бұрғының көмегімен алынатын үлгілерді (сынамаларды) зерделеуден тұрады. Сынамалар спектрографиялық және микрохимиялық талдаулардан өтеді. Бұл әдіс мыс, мырыш, қорғасын, молибден және т. б. кен орындарын іздеуде қолданылады.

Мұнай және газ кен орындарын іздеу кезінде газды түсіру тереңдіктен жер бетіне енетін көмірсутекті газдардың шашырау галонын анықтайды. Газды түсіру процесінде топырақ ауасының сынамасын алу зерттелетін алаңдағы көптеген нүктелер желісі бойынша газды 1,5-2 м тереңдіктен соруға бейімделген қол бұрғыларымен жүргізіледі.

Қазіргі уақытта ұшақтар мен тікұшақтардан шығатын жерлерде кен орындарын іздеудің өте тиімді аэрогеологиялық әдістері кеңінен қолданылады - аэровизуалды бақылау әдісі және аэрофототүсірілім әдісі.

Толық іздестірулер жүргізу кезінде ашық аудандарда жер бетіндегі барлау қазбаларынан басқа (жыралар, ұсақ шурфтар, қолмен бұрғылау ұңғымалары) тотығу аймағынан төмен сынамалар алу және кен орнын Жалпы зерттеу мақсатында терең тау-кен барлау қазбалары (ұңғымалар, барлау еңістері) қолданылады.

Жабық аудандарда мұнайға, көмірге және жекелеген темір кені аудандарында геофизикалық әдістер кешенімен (әдетте магнитометрия, гравиметрия және ВЭЗ) жекелеген құрылымдық ұңғымалармен бірге жүзеге асырылатын терең перспективалық іздеулер қолданылады. Бұл пайдалы қазбаларды терең іздестіру олардың қалыптасу процестерінің аймақтық сипатқа ие болуына ықпал етеді.

Жабық аудандарда толық іздеу әдістері перспективалы болып қала береді. Айырмашылығы-геофизикалық бақылау пункттері (геофизикалық профильдер) перспективалы іздеулермен анықталған құрылымды бақылау және контурлау, яғни кен орнының ауданын анықтау үшін қалыңдатылады. Осы мақсатта зерттелетін алаңда шамамен 3-4 профиль жүргізіледі, олар

ұзындығы шамамен 10-12 км дейінгі шағын құрылымдарда бір - бірінен 2-3 км қашықтықта орналасады; ірі құрылымдарда-4-6 км және одан да көп қашықтықта орналасады. Бір құрылымдық ұңғымалардың орнына белгілі бір тор бойынша бірқатар ұңғымалар өтеді. Ұзартылған пішіндері бар кен орындары (өзектер, тік қабаттар) тау жыныстарының қиылысуымен белгіленетін ұңғымалармен немесе шурфтармен, ал ауданы бойынша изометриялық денелер (линзалар, көлденең шоғырлар) ұңғымалар мен шурфтар торымен табылады.

Толық іздеу сатысындағы барлау желілері мен жекелеген қазбалар арасындағы қашықтық кен орнының генетикалық типіне байланысты әр түрлі және шамамен мынадай формула бойынша анықталады (1):

$$x=\sqrt{\frac{c}{a\cdot b^2}}$$

мұндағы а-орташа қуат, с - салмақ (қорлар), в-нақты салмақ.

Іздестіру нәтижесінде барлау жұмыстарын жүргізудің орындылығы тұрғысынан барлық кен орындарын бағалау жүргізіледі.

2.1.1. Пайдалы қазбалар кен орындарының өнеркәсіптік типтері.

Кен орнын өнеркәсіптік пайдалану мүмкіндігі пайдалы қазбаның сапасымен және оның қорларымен, кен орнының географиялық орналасуымен, оны игеру жағдайымен, пайдалы қазбаны пайдалану және өңдеу техникасының жай-күйімен және басқа факторлармен анықталады.

Өнеркәсіптік пайдалану бойынша IPI классификациясы төменде келтірілген:

Руда кен орны	Қара металдар
	Түсті металдар
	Сирек кездесетін металдар
	Асыл металдар
	Сирек кездесетін металдар
	Радиоактивті металдар
Кен емес кен орындары	Химиялық шикізат
	Агрономиялық шикізат
	Металлургиялық шикізат
	Техникалық шикізат
	Құрылыс шикізаты
Жанғыш пайдалы қазбалар кен орындары	Мұнай
	Жанғыш газдар
	Көмір
	Жанғыш тақтатастар
	Шымтезек
Гидроминералды кен орындары	Тұрмыстық, бальнеологиялық және минералды жер үсті және жер асты сулары
	Құрамында құнды элементтер бар сулар-Br, I, B, Li, Ra

Өнеркәсіптік жағдайлардың негізгі маңызы бар (кесте. 2.1.)- пайдалы қазбаның ең аз қоры, ондағы құнды компоненттердің ең аз мөлшері және кен орнын пайдалану экономикалық тұрғыдан мүмкін болатын зиянды қоспалардың шекті жол берілетін құрамы.
Адамзатқа қол жетімді пайдалы қазбалар жер қыртысының жоғарғы бөлігінде жатыр. Сондықтан оның құрамын, құрылымын және ондағы пайдалы қазбалар кен орындарын құрайтын химиялық элементтердің таралуының жалпы заңдылықтарын білу қажет.

Кесте 2.1.

В. И. Смирнов бойынша кейбір кендерге арналған өнеркәсіптік кондициялар

Металдар	Типтік өкілдері	Ең аз қорлар, т	Минималды металл құрамы, %
Қара	Fe, Мп	Жүздеген мың	20-25
Түрлі-түсті	Си, PЬ, Zn, Ni	Мыңдаған-он мыңдаған	0,5...1
Сирек	W, Mo. Sn, Hg	Ондаған-жүздеген	0.1-0,2
Асыл	Au, Pt	Килограмм	0,0005

Жер қыртысының құрамы және ондағы химиялық элементтердің орналасуының негізгі заңдылықтары.

Сейсмикалық зерттеулерге сәйкес жер шарының келесі құрылымы бар (бетінен орталыққа дейін):

4-8 км тереңдікке дейінгі 1 қабатты шөгінді қабаттар;

2-қалыңдығы шамамен 20-35 км болатын"гранит-гнейс" қабаты;

3-гранит және төменгі "базальт" қабаттарын бөлетін Конрад шекарасы;

4 - "базальт" қабаты қуаты 20-30 км;

5 - "базальт" қабатын жоғарғы мантиядан бөлетін Мохорович беті;

6-жоғарғы мантия;

7-жоғарғы мантияның ішінде орналасқан астеносфера, орташа тереңдігі 100-200 км. Астеносфера айтарлықтай тұтқырлыққа байланысты пластикалық ағымға қабілетті және мұнда қысыммен жер қыртысының жоғарғы горизонттарына ауысатын зат ериді.

Жер қыртысының жоғарғы бөлігінің құрылымына қатысады: литосфера - силикат қабығы 16 км тереңдікке дейін, гидросфера және атмосфера-15 км биіктікке дейін. Жер қыртысының негізгі бөлігі (93%) литосферада шоғырланған. Литосфера негізінен магмалық тау жыныстарынан тұрады (95%).

Американдық ғалым Ф. Кларк магмалық тау жыныстарының 6000-ға жуық химиялық талдауларының мәліметтерін қолдана отырып, 1889 жылы литосфераның орташа химиялық құрамын анықтады. Кларк есептеулерін А. Е. Ферсман (1939) және А. П. Виноградов (1962) кеңес ғалымдары нақтылады (кесте.2.1.1.2).

1-кесте.

Негізгі элементтер үшін жер қыртысының орташа химиялық құрамы (салмақта. %)

Элемент	1	2	Элемент	I	2
Оттегі	47,00	49,13	Натрий	2,50	2,40
Кремний	29.5	26,00	Калий	2,50	2,35
Алюминий	8,05	7,45	Магний	1,87	2,35
Темір	4,65	4,20	Сутегі	—	1.0
Кальцит	2,96	3,25			
				99.03	98,13

1-А, Е, Ферсман бойынша, элементтердің орташа құрамы' жер қыртысының ең жоғарғы 16 - шақырымдық қабаты үшін келтірілген; 2-а бойынша. шекарасынан жоғары жердің жоғарғы қабаты үшін.

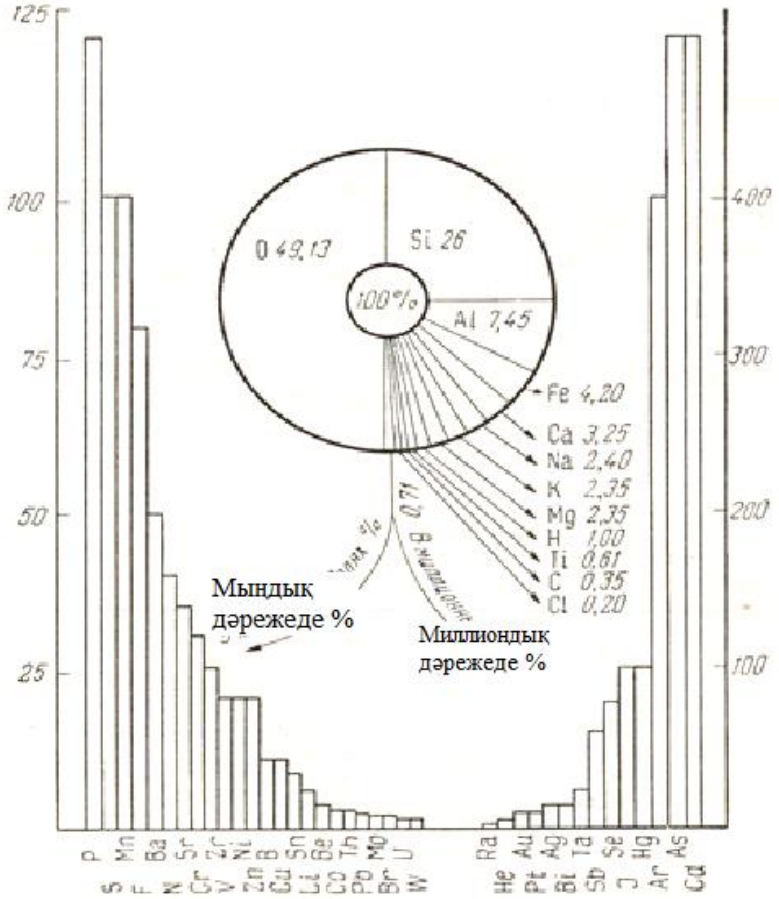
Берілген тоғыз элемент 98,13% құрайды, сондықтан Менделеев кестесінің барлық басқа элементтерінің үлесі 1,87% құрайды.

Жер қыртысында кейбір сирек кездесетін элементтердің таралуы, А. Е. Ферсман, келесі (салмақта.%):

Элемент	Таразы	Элемент	Таразы
Титан	0,61	Азот	0,04
Көміртек	0,35	Стронций	0,035
Хлор	0,2	Хром	0,03
Фосфор	0,12	Цирконий	0,025
Күкірт	0,1	Ванадий	0,02
Марганец	0,1	Никель	0,02
Фтор	0,08	Мырыш	0,02
Барий	0,05	Мыс	0,01
		Барлығы	1,81

Келтірілген 25 элементтің жиынтық мазмұны 99,94% құрайды. П. Виноградов бойынша Мохорович жер қыртысындағы қалған элементтер мыңыншы, он мыңыншы және тіпті миллион пайыздық үлесте болады (сурет. 2.1).

Жер қыртысының химиялық құрамы туралы мәліметтерді талдай отырып, ең алдымен жер қыртысындағы элементтердің біркелкі бөлінбеуіне әсер етеді. Тоғыз жетекші элемент негізінен металл емес минералдардан тұрады. Кен орындарының құрамына кіретін элементтердің ішінен тек темір (4,20%) және алюминий (7,45%) ғана пайда болады, сонымен қатар екі элемент те металл емес кен орындарының құрамында маңызды рөл атқарады. Негізінен көмір мен мұнай кен орындарын құрайтын көміртек жер қыртысында орташа есеппен 0,35% құрайды.



Сур. 2.1
А. А. Сауков бойынша жер қыртысында элементтердің таралу диаграммасы (1966)

Жер қыртысындағы кен орындарының құрамына кіретін түсті және сирек металдардың орташа құрамы пайыздың жүзінші, мыңыншы және тіпті миллионыншы үлесін құрайды:

Металл	%	Металл	%
Мыс	0,01	Қорғасын	0,0016
Мырыш	0,02	Қалайы	0,0000 Х
Кобальт	0,004	Алтын	0.000000 Х

Магмалық жыныстардағы пайдалы элементтердің өте аз орташа мөлшері оларды тікелей пайдалы қазбалар көзі ретінде пайдалануға мүмкіндік бермейді. Алайда жер қыртысында геологиялық процестер жүреді, бұл кен элементтерінің жергілікті концентрациясына әкеледі. Бұл кен элементтерімен байытылған учаскелер кен орындары болып табылады.

2.1.2. Іздеу белгілері мен алғышарттары. Іздеу жұмыстарының принциптері.

Іздеу жұмыстарын нақты қарау үшін мысал ретінде мәрмәрге іздеу жұмыстарын жүргізуді қарастырыңыз.

Қазіргі уақытта мәрмәр кен орындарын болжау әдістемесі петрографиялық, онтогенетикалық және петрологиялық тәсілдерге негізделген. Онтогендік әдістер агрегаттардың пайдалы қасиеттерін анықтайтын минералды агрегаттардың қалыптасу жағдайларын анықтау үшін қолданылады. Петрологиялық әдістердің міндетіне белгілі бір қасиеттері бар минералды агрегаттардан тұратын және өнеркәсіптік өндірісті ұйымдастыруға жеткілікті үлкен геологиялық денелер кен орындарының орналасу жағдайларын анықтау кіреді.

Іздеу жұмыстары. Мраморды іздеу негізінен индустриалды дамыған аудандарда немесе жоспарланған құрылыс аудандарында орналастырылуы керек. Оларды ең алдымен теміржол желілері мен су қатынасы жолдарына тартылатын аудандарда жүргізу керек.

Айта кету керек, тастың жоғары сәндік қасиеттері кезінде темір жол желісінен едәуір қашықтықта орналасқан кен орындары да пайдалануға тартылады. Мысалы, Грузияда темір жолдан 38 км қашықтықта таулы жерде орналасқан Лопотское мәрмәр кен орны көп жылдар бойы пайдаланылып келеді. Өзбекстанда Кермин станциясынан 80 км жерде түрлі-түсті мәрмәрдің газган кен орны игерілуде.

Іздеу масштабты геологиялық карта негізінде жүргізілуі керек: 1:100 000, 1:50 000 және 1:25 000. Аса күрделі құрылыс аудандарында іздеуді 1 : 10 000 масштабтағы геологиялық карта негізінде жүргізген жөн. Жобада көрсетілуі тиіс іздеу жұмыстарын жүргізуге арналған тапсырмада мыналар көрсетілуі тиіс: тастың атауы, оның қалаулы түсі, анықтауға жататын қорлар, тау-кен техникалық жағдайлары (аршудың ең жоғары қуаты, пайдалы қазбаның ең төменгі қуаты), көлік жағдайлары, тастың мақсаты.

Іздестіру жұмыстарын жүргізу үшін ауданды таңдауды шағын масштабты геологиялық карта бойынша жүргізу ұсынылады 1:500 000 - 1:200 000, онда сәндік тас ретінде қызығушылық тудыратын тау жыныстарының таралу аймақтарын бөлуге болады.

Содан кейін аудан бойынша әдеби және қор материалдары жиналып, осында дамыған тұқымдардың пайда болу шарттары, петрографиялық құрамы, физикалық-механикалық қасиеттері мен сәндік қасиеттері туралы нақты түсінік алу үшін зерттеледі.

Геологиялық жақсы зерттелген аудандар үшін, әдетте, оның аумағында бар жыныстар туралы нақты түсінік алуға және зерттеу үшін ең перспективалы аудандар мен учаскелерді анықтауға мүмкіндік беретін өте кең материал бар.

Геологиялық іздеу критерийлерінің ішінде мыналарды ескеру қажет: стратиграфиялық, тектоникалық, магматогендік, метаморфогендік және геоморфологиялық.

Стратиграфиялық критерийлер. Бұл топқа іздеу объектісі болып табылатын жыныстар шектелген қалыңдықтардың немесе қадалардың жасына байланысты геологиялық факторлар жатады. Мысалы, мәрмәрді іздеген кезде, ең алдымен, карбонатты жыныстардың шөгінділерін зерттеу керек. Тектоникалық критерийлер. Іздеу жүргізу үшін алаңдарды таңдау кезінде интрузивті жыныстардың массивтері үшін ерекше маңызы бар елеулі тектоникалық ақаулардың аймақтарынан аулақ болу керек, мұнда әдетте осы аймақтар бойынша дамитын қайталама процестердің әсерінен физикалық-механикалық көрсеткіштері төмендеген өзгертілген, әлсіреген жыныстардың учаскелері массивтердің ішінде жиі қалыптасады. Аймақтық метаморфизм нәтижесінде пайда болған мәрмәр үшін салыстырмалы түрде тыныш жатқан жерлер оңтайлы болып табылады, онда олар тектоникалық әсерге аз ұшырады.

Метаморфогендік критерийлер байланыс метаморфизмі нәтижесінде пайда болған мәрмәр кен орындарын іздеуде маңызды. Олар үшін жас интрузиялармен байланысқа жақын орналасқан карбонатты тау жыныстарының учаскелері ең қолайлы болып табылады.

Геоморфологиялық өлшемдер әртүрлі қатты жыныстардан тұратын аудандарда іздеу кезінде маңызды. Беткі тастар тобына негізінен жоғары физикалық-механикалық көрсеткіштермен сипатталатын тау жыныстары жататындықтан, олар жалпы жағдайда рельефтің оң формаларын құрайды.

Мрамор кен орындарын іздеу маршруттық барлау әдісімен және геологиялық түсірумен жүргізілуі мүмкін. Олардың біріншісі мәрмәр кен орындарын табу перспективалары тұрғысынан қызығушылық тудыратын геологиялық кешендерді бөліп көрсете отырып, жеткілікті үлкен көлемдегі геологиялық карталары бар аудандарда қолдану ұсынылады.

Геологиялық түсіру әдісі, егер жұмыс қажетті масштабтағы геологиялық карталары жоқ ауданда жүргізілуге тура келсе қолданылады.

Бірінші сатылардағы іздеу жұмыстары, әдетте, маршруттық сипатта болады, алайда қолданылатын әдіске байланысты маршруттардың тығыздығы мен орналасуы да, маршруттардағы зерттеулердің сипаты да өзгереді. Жақсы жалаңаш аудандарда маршруттар көбінесе жеке тау-кен қазбаларын немесе Ұңғымаларды қазумен бірге жүреді. Байырғы жыныстардың әлсіз жалаңаштануы кезінде маршруттарды геологиялық жағдайға байланысты 1-2-3 км сайын бағдарлардың желілерінде салынатын бағаналық бұрғылау ұңғымаларымен бірге алып жүру қажет.

Іздеудің бірінші кезеңінде неғұрлым толық зерттеу үшін қызығушылық тудыратын массивтердің, горизонттардың, қабаттардың, қабаттардың орналасуы, олардың пайда болуының жалпы жағдайлары және ашық игеру үшін қол жетімді учаскелер анықталады.

Іздеудің екінші кезеңі оларға алдын-ала барлау жүргізу үшін перспективалы бір немесе бірнеше учаскелерді таңдау мақсатында бірінші кезеңде анықталған учаскелерді толық тексеруден тұрады. Бұл кезеңде табиғи жалаңаштықты қолданумен қатар, әдетте перспективалы учаскелердің әрқайсысында пайдалы қабаттың пайда болу жағдайларының жалпы

сипаттамасын алу үшін тау-кен қазбаларын немесе ұңғымаларды салу керек, сонымен қатар тастың шамамен сапалық сипаттамасын, оның құрамы мен негізгі қасиеттерінің тұрақтылығын немесе өзгеруін білу керек.

Жалпы геологиялық жағдайға байланысты перспективалы учаскелерді зерттеу және оларда қазбаларды салу бейіндер бойынша немесе желі бойынша жүргізіледі. Нақты жағдайларға байланысты толық зерттелген және сыналған экспозициялар арасындағы қашықтық өте әртүрлі болуы мүмкін. Көптеген жағдайларда олар 0,5-тен 2,0 км-ге дейін өзгереді. Пайдалы қабаттың қиылысуы көбінесе жеке қазбалармен жүзеге асырылады. Қазбалар мен ұңғымалардың көп бөлігі пайдалы қабатқа олар жаңа желсіз жыныстарды ашқанға дейін тереңдейді. Іздеу барысында табылған мәрмәр кен орындары сандық жағынан да, сапалық жағынан да бағалануы керек.

Физикалық-механикалық қасиеттерді және блоктардың шығуы туралы алдын-ала ақпаратты анықтаумен қатар, тастың сәндік қасиеттерін де орнату керек.

Іздеу жұмыстары туралы есепті жасау кезінде шуғылар мен геологиялық барлау қазбаларын зерттеу нәтижелеріне негізделген тас қорларын есептеу қажет. Қорлар зерттеудің толық дәрежесі бойынша С2 санатына жатқызылуы мүмкін.

Іздестіру жұмыстарының нәтижесінде камералдық өңдеуден кейін оған барлау жүргізу үшін неғұрлым перспективалы учаскені таңдауға немесе ауданға теріс баға беруге мүмкіндік беретін материалдар алынуы тиіс. Учаскелерді салыстырмалы бағалау үшін геологиялық-экономикалық сипаттағы мынадай ең болмағанда шамамен алынған мәліметтер алынуы тиіс: кен орнының генетикалық және өнеркәсіптік типтері, кен орнының орналасу жағдайлары, қуаты, пайдалы қазбаның құрылымы мен құрамы, тастың физикалық-механикалық сипаттамасы, оның сәндік қасиеттері, сызаттануы, ауа-райының дәрежесі, игерудің тау-кен техникалық шарттары. Көлік жағдайын сипаттайтын ақпарат қажет.

Әдетте, ең перспективалы учаскені таңдауды өрісте таңдалған үлгілерді сынақтан өткізгеннен кейін және бірнеше учаскелерді сипаттайтын көрсеткіштерді мұқият салыстырмалы талдаудан кейін ғана жасауға болады.

2.1.3. Геологиялық барлау жұмыстарын ұйымдастыру

Еңбек туралы мемлекеттік заңнама және еңбекті қорғау нормалары негізінде геологиялық барлау жұмыстарын ұйымдастыру мәселелері арнайы пәннің басты мазмұнын құрайды. Төменде геологиялық барлау жұмыстарын жүргізудің кейбір ерекшеліктері және геологиялық барлау жұмыстарының негізгі түрлерін орындаудың ұтымды дәйектілігін айқындайтын күнтізбелік кезең-кезеңмен жоспарларға қойылатын талаптар ғана қарастырылады.

Өндірістік қызметтің көптеген түрлерінен айырмашылығы, геологиялық барлау жұмыстарына олардың ұйымдастырылуы мен өткізілу ерекшеліктерін анықтайтын кейбір ерекшеліктер тән.

Геологиялық барлау жұмыстарының басты ерекшелігі-олардың нәтижелерін толық, кейде принцип бойынша болжау мүмкін емес. Игерілетін

кен орнының қорлары, олардың қасиеттері және жер қойнауында жату жағдайлары туралы нақты мәліметтер геологиялық барлау жұмыстарының жобаланған көлемінің орындалуына қарай біртіндеп анықталады. Әрбір келесі барлау қиылысы жаңа деректердің алынуын қамтамасыз етеді, олар әрқашан ажырасқан объект туралы бұрынғы идеяны өзгертеді. Ерте кезеңдерде және кен орнының күрделі геологиялық құрылымында олар көбінесе қалыптасқан түсініктерді қайта қарауға әкеледі, бұл сөзсіз бұрын қабылданған жобалық шешімдерді көбірек немесе аз өзгерту қажеттілігін тудырады. Геологиялық барлау жұмыстарының кейінгі кезеңдерінде және кен орнының салыстырмалы түрде қарапайым құрылысында ғана жаңа деректер өзгермейді, бірақ қолданыстағы идеяларды нақтылайды.

Геологиялық барлау жұмыстарының басқа ерекшеліктеріне мыналар жатады:

- негізгі және қосалқы жұмыстардың әртүрлі, бірақ өзара байланысты түрлерінің кең жиынтығы;
- жұмыс жүргізілетін жерде, көбінесе объектінің өнеркәсіптік орталықтар мен көлік магистральдарынан қашықтығы кезінде материалдық-техникалық және энергетикалық базалардың болмауы;
- жұмыстың шектеулі мерзімі және олардың жыл мезгілі мен климаттық жағдайларға тәуелділігі.

Аталған ерекшеліктерге байланысты геологиялық барлау процесі өте тұрақсыз. Жобаланған жұмыс көлемін жүргізу бұрын күтпеген жағдайлармен қиындайды және олардың дәйектілігі қосымша алынған ақпараттың сипатына байланысты жиі өзгереді. Мұның бәрі геологиялық барлау жұмыстарының әдістемесі мен техникасын үздіксіз түзетуді, өте икемді ұйымдастыруды және оларды жүргізу жеделдігін талап етеді. Осыған байланысты геологиялық барлау жұмыстарын жобалау және жүргізу кезінде желілік жоспарлау әдістерін пайдалану мүмкіндігі өте шектеулі. Оларды геологиялық барлау жұмыстарының кейбір неғұрлым тұрақты түрлерін (мысалы, тау-кен қазбаларын жүрдек үңгілеу немесе бірлі-жарым ұңғыманы бұрғылау) ұйымдастыру кезінде ғана қолданған орынды.

Геологиялық барлау жұмыстарын жақсы ұйымдастыруға:-жұмыс әдістемесі мен техникасын дұрыс таңдау, оларды кешенді механикаландыру және автоматтандыру, жабдықтың толықтығы және оның қосалқы бөлшектермен қамтамасыз етілуі, көлік және жөндеу-механикалық базалардың болуы, материалдық ресурстарға қажеттілікті дұрыс анықтау және көмекші қызметтерді нақты ұйымдастыру ықпал етеді. Инженерлік-техникалық және жұмысшы кадрларды дұрыс таңдау, жақсы әлеуметтік-экономикалық еңбек жағдайларын қамтамасыз ету және жұмысшыларға мәдени-тұрмыстық қызмет көрсету шешуші әсер етеді.

Геологиялық барлау жұмыстарының ұйымдастырушылық деңгейі геологиялық барлау ұйымдарының қызметі бақыланатын және қаржыландырылатын күнтізбелік кезең жоспарларында көрініс табады. Ұйым оны аяқтағаннан кейін төлейтін кезеңнің сметалық құны мен орындалған жұмыстардың нақты өзіндік құны арасындағы айырма

геологиялық тапсырманы орындау кезінде геологиялық барлау ұйымы қол жеткізген пайданы құрайды. Бұл пайданың шамасы геологиялық барлау ұйымының қызметін бағалаудың басты экономикалық көрсеткіші болып табылады. Бұл алынған геологиялық ақпаратты шығармашылық талдау және зерттеу әдістемесін үнемі жетілдіру негізінде олардың нақты құны мен жұмыс көлемінің экономикасын төмендету арқылы барлау жұмыстарын ұйымдастыруды жақсарту кезінде артады.

Жеке кезеңде геологиялық мазмұны бойынша аяқталған тапсырма бөлінеді, оны шешу тұтастай геологиялық тапсырманы орындау үшін қажет. Әдетте, аяқталған геологиялық есепті шешпейтін немесе көлемді үнемдеудің принципті мүмкіндігін жоққа шығаратын жұмыстар (мысалы, жекелеген барлау қазбаларын үңгілеу) жеке кезеңге бөлінбеуі тиіс. Мұнайға және газға бұрғылау кезінде күрделі тау-кен қазбаларын (шахта оқпандары, ұңғымалар), терең құрылымдық-іздестіру ұңғымаларын және жоба бойынша бірлі-жарым, қымбат құрылыстар болып табылатын, оларды жасауға едәуір уақыт талап етілетін басқа да арнайы мақсаттағы қазбаларды ашатын терең барлау ұңғымалары ғана осыған қатысты ерекшелік бола алады.

Бөлінетін кезеңдер қойылған міндеттерді шешу үшін қажетті жұмыстардың толық кешенін қамтуы тиіс: геологиялық барлау жұмыстары, сынау бойынша жұмыстар, ұңғымаларда қажетті зерттеулер жүргізу, топомаркшейдерлік қамтамасыз ету, талдамалық және зертханалық зерттеулер. Жоба бойынша осы кезеңге кіретін және геологиялық барлау қызметтері белгіленген күнтізбелік мерзім ішінде орындайтын жұмыстардың нәтижелері барлық алынған ақпаратты жинақтайтын жиынтық геологиялық құжаттарда, геологиялық карталарда, тіліктерде, бағандарда, горизонт жоспарларында, геофизикалық зерттеулерді түсіндіру кестелерінде, сынамалау жоспарларында және т. б. көрсетілуі тиіс. Көрсетілген құжаттар толық аяқталған және өңделген түрде зертханалық және аналитикалық зерттеулер.

Күнтізбелік жоспарлардың жекелеген кезеңдерінде;

- анықталған перспективалы учаскелердегі іздестіру-бағалау жұмыстары;
- кен орнының шектеулі учаскелерін (блоктарын) қазбалар немесе ұңғымалар тобы, нақты қималарда, горизонттарда, нақты шоғырдың контурларында және т. б. қорлардың берілген өсімін қамтамасыз ете отырып барлау;
- жартылай өнеркәсіптік және өнеркәсіптік сынақтар үшін технологиялық сынамаларды іріктеу;
- арнайы өткізілетін ұңғымаларда немесе ұңғымалар топтарында Орындалатын жұмыстардың оқшауланған кешенін (айдау, резистивиметрия және т. б.) қамтитын арнайы гидрогеологиялық зерттеулер;
- режимдік және стационарлық гидрогеологиялық бақылауларды орындау;
- камералдық жұмыстар немесе қорларды есептеуді жасау жөніндегі жұмыстар;

- ұңғыма өзегін қысқарту.

Кезеңдік күнтізбелік жоспарларды жасау негізгі жұмыс түрлерін орындаудың ұтымды дәйектілігін айқындайтын күнтізбелік жоспар-кестелер негізінде жүргізіледі. Оларды құрастыру геологиялық, технологиялық, ұйымдастырушылық, экономикалық және басқа факторларды есепке алуды және өзара байланыстыруды талап етеді. Күнтізбелік жоспар-кестелерді жасау кезінде келесі ережелерді сақтау ұсынылады:

- негізгі барлау операцияларын орындау тәртібі олардың нәтижелерінің өзара тәуелділігін ескере отырып анықталуы тиіс. Екі барлау қазбаларын үңгілеу, егер олардың әрқайсысын үңгілеудің орындылығы басқасын зерттеу нәтижелеріне байланысты болмаса, қатар жүргізілуі мүмкін. Егер олардың біреуін зерттеу нәтижесі басқа қазба жұмыстарын жүргізуді қажет етпейтін болса, оларды дәйекті түрде жүргізу керек;

- Ұңғымаларды бұрғылаудың ұтымды реттілігін анықтаған кезде, ең алдымен, "тораптық" барлау қиылыстарын бөліп көрсету керек, оларды геологиялық тұрғыдан зерттеу бірқатар іргелес қиылыстарды бұрғылаудың орындылығы туралы мәселені бірден шешеді. "Тораптық" қиылыстардағы ұңғымалар бірінші кезекте бұрғылануы тиіс;

- барлау қималарында ұңғымалар, әдетте, кішігірім тереңдіктен біртіндеп өтуі керек, алайда құлау жазықтығында ауытқуы бар тік құламалы шоғырларды барлау кезінде алдымен шоғырлардың көлбеу бойынша болжамды жалғасын ашатын ұңғымалар бұрғылануы мүмкін. Салыстырмалы түрде тар, таспа тәрізді шоғырларды (шөгінділер және т.б.) барлау желілеріндегі ұңғымалар шоғырдың ортасынан оның шеткерісіне қарай өнеркәсіптік емес бөлікке шыққанға дейін жүйелі түрде бұрғыланады, себебі мұндай реттілікпен заңды ұңғымалар саны азаяды. ("Кеннен сыртқы контурға" бұрғылау реттілігін қатаң сақтау кен орындарының өнеркәсіптік бөлігінің шекараларының шамамен орналасуы анықталған кезде ғана егжей - тегжейлі кезеңде ұтымды);

- Ұңғымаларды бұрғылаудың ұтымды кезектілігін таңдау кезінде мыналарды ескеру қажет: бұрғылау станоктарының саны, баптау мерзімдері және жаңа станоктарды пайдалануға беру, станокта бұрғылаудың коммерциялық жылдамдығы - бір ай, жабдықтарды тасымалдауға, монтаждауға және бөлшектеуге қажетті уақыт, географиялық және климаттық факторлардың әсері.

2.1.4. Белгілі бір табиғи және геологиялық жағдайларда іздеу әдістерін таңдау және негіздеу.

Пайдалы қазбалар кен орындарын іздеудің геологиялық әдістері жергілікті жерді зерттеуге және өнеркәсіптік кенденудің тікелей белгілерін анықтауға, алаңдарды геологиялық картаға түсіруге, пайдалы қазбалар кен орындарының қалыптасу жағдайлары мен орналасу заңдылықтарын зерттеуге, жиналған тас материалды геологиялық-минералогиялық зерттеу нәтижелеріне негізделген. Әдістер визуалды маршруттық іздеулерге, геологиялық түсіру әдісіне және кен затының механикалық шашырауының

ореолдары мен ағындарын зерттеу негізінде іздеудің геологиялық-минералогиялық әдістеріне бөлінеді - сынық-өзен, тас-мұз, түпшайма әдістері.

Пайдалы қазбаны көзбен шолып іздестіру мыналарды қамтиды: жергілікті жерді алаңмен сылау және табиғи жалаңаштанған және үйілген жерлердегі жыныстарды мұқият тексеру жолымен кенді шығуларды тікелей анықтау әдісі; кенді және ілеспе минералдардың бар-жоғын көзбен шолып тексере отырып, борпылдақ шөгінділер мен жыныстардың протолочкаларын науалық (шөмішті) сынамалау әдісі (мәні бойынша бұл түпшайманы әдістің бір түрі және прототипі болып табылады); тау жыныстары, су және өсімдіктер бойынша кенденудің жанама визуалды белгілерін анықтау және

Ежелгі заманнан бері белгілі визуалды іздеу әдістері бүгінгі күнге дейін маңыздылығын сақтап келеді. Олар геологиялық түсіру және іздеу жұмыстарының кез-келген кешенінің ажырамас бөлігі болып табылады. Олардың рөлі нашар зерттелген аудандардағы ұсақ және орташа ауқымды геологиялық - болжамдық зерттеулерде өте үлкен, мұнда көрнекі бақылаулармен жаңа кен орындарын ашу мүмкіндігі жоғары. Кенді аудандарды кең ауқымды зерттеу кезінде пайдалы қазбаларды іздеудің көзбен шолу әдістері 1:50000 (1:25000) масштабтағы геологиялық түсіру жұмыстарының құрамына енгізіледі. Көрнекі іздеудің геологиялық тиімділігі, ең алдымен, геологтың тәжірибесі мен біліміне, сондай-ақ геологиялық жағдайдың күрделілігіне байланысты. Яғни, ауданның жалаңаштық дәрежесінен, рельефтің және өзен желісінің сипатынан, эрозиялық процестердің қарқындылығынан, кен орындарының геологиялық-формациялық түрінен, кен денелерінің морфологиясы мен пайда болу жағдайынан және басқа факторлардан. Іздеудің сәттілігіне аймақтың жақсы жалаңаштығы, қазіргі гидрожүйенің белсенді эрозиялық белсенділігі және химиялық ыдырауға төзімді кендер мен минералдармен ұсынылған кен орындарының болуы ықпал етеді. Мұндай кен орындарына темір, титан, хром, алтын, платина, қалайы, тантал, ниобий, вольфрам, алмаз, корунд және басқа минералдардың табиғи жинақталуы жатады. Оңай ыдырайтын кендерден тұратын кен орындары визуалды әдістермен тек өзен аңғарларының жаңадан эрозияға ұшыраған учаскелерінде және тік тау бөктерінде кездеседі. Қатты шаңды, орманды, батпақты және қуатты шөгінділермен жабылған жерлерде, сондай-ақ өзен желісі бар көбіктендірілген жерлерде іздеудің визуалды әдістері тиімсіз және тіпті тиімсіз.

Нәтижелері қандай да бір ауқымдағы кондициялық геологиялық карта түрінде ұсынылатын геологиялық түсірілім пайдалы қазбалар кен орындарының қалыптасу жағдайларын, орналасу заңдылықтарын және олардың іздестіру белгілерін анықтауға мүмкіндік береді. Осы негізде іздеу нәтижелері зерттелетін аудандардың өнеркәсіптік өнімділігіне баға береді. Геологиялық түсіру әдісі қабылданған геологиялық түсіру желісі бойынша ауданды жүйелі маршруттық зерттеуді, геологиялық-тектоникалық талдауды, литологиялық-фациалдық, палеогеографиялық және минералды-

петрофизикалық зерттеулерді, сондай-ақ арнайы минерагендік карталарды жасауды көздейді. Соңғылары пайдалы қазбалардың кен орындарын іздеуді болжау және ғылыми негіздеу мақсатында жасалады. Эндогендік кен орындарын іздеуде құрылымдық - минерагендік талдау, ал шөгінді кен орындарын іздеуде литологофациалды және палеогеографиялық зерттеу әдістері маңызды рөл атқарады.

Геологиялық карта арнайы оқу курсының пәні болып табылады, сондықтан оны орындау әдістемесі мен технологиясы мұнда қарастырылмайды. Іздеу тұрғысынан геологиялық карталарға қойылатын негізгі талаптарға ғана тоқталайық. Олар келесі ережелерге дейін азаяды.

1. Маршруттық зерттеулер жүйелі болуы және пайдалы қазбалардың көріну белгілері туралы толық ақпаратты қамтуы тиіс.

2. Геологиялық карта шартты болуы керек. Оның мазмұны жұмыс ауқымына сәйкес келуі керек. Бақылау нүктелері маңызды геологиялық элементтерді бақылау кезінде және пайдалы қазбалар немесе олардың белгілері табылған жерлерде қоюлатылған жұмыстардың барлық аумағы бойынша біркелкі бөлінуі тиіс.

3. Геологиялық картада іздестіру өлшемдері мен кенденудің белгілері маңайында бар барлық геологиялық элементтер: кен сыйымды бумалар, жыныстардың горизонттары және олардың құрылымдық элементтері, кен жарықшақтары, қатпарлар, магматиттер және олардың байланыстары, гидротермалдық өзгерген жыныстар, минералдар мен кен элементтерінің шашырауының бастапқы және қайталама ореолдары, пайдалы қазбалардың шығулары қамтылуға тиіс.

Аумақтар бойынша осындай талаптар мен мәліметтердің жиынтығы пайдалы қазбалар кен орындарының пайда болу шарттары мен орналасу заңдылықтарын сенімді анықтауға, ауданның кеніштігінің әлеуетті перспективаларын анықтауға және одан әрі іздестіру жұмыстарының ұтымды кешенін белгілеуге мүмкіндік береді.

2.1.5. Геологиялық құжаттама

Тау-кен өндіруші кәсіпорындарға геологиялық қызмет көрсету кезінде жасалатын геологиялық құжаттар бастапқы және жиынтық болып бөлінеді.

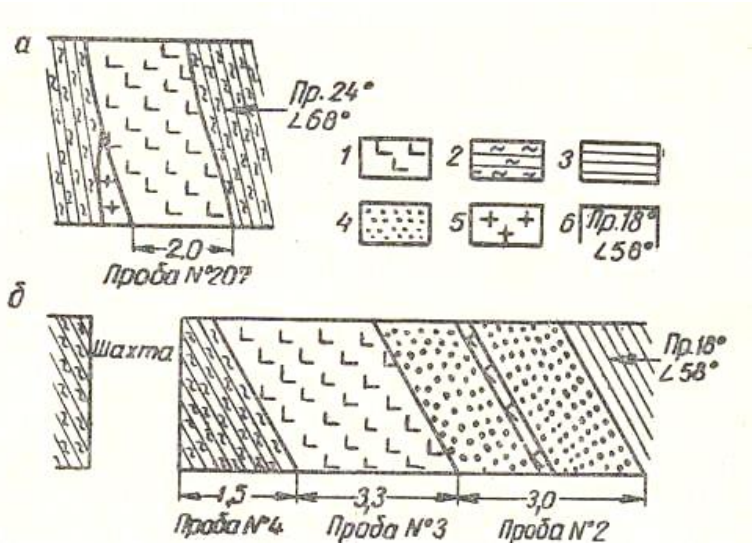
Бастапқы құжаттаманың құрамына: а) тікелей тау-кен қазбаларында немесе бұрғылау ұңғымаларының керн бойынша жазбалар мен суреттемелер жүргізілетін далалық кітапшалар; б) бұрғылау жұмыстары мен тау-кен барлау қазбаларының журналдары және олардың эскиздері; в) бақылау, сынама алу және т.б. нүктелері көрсетілген тау-кен жұмыстары жоспарларының көшірмелері; г) ұңғымалар мен тау-кен қазбаларының тіліктері; д) химиялық талдаулар және басқа да зертханалық зерттеулердің нәтижелері кіреді.

Суреттемелер мен құжаттама пункттерін байланыстыру қазбаларда бекітілген және маркшейдерлік жоспарларда көрсетілген маркшейдерлік нүктелерге немесе тау-кен қазбаларының қиылысу орындарына жүргізіледі.

Пайдалы қазба кен орындарын суреттеу және сипаттау бір-бірінен пайдалы қазба кенішінің қимасын сенімді байланыстыруды жүзеге асыруға болатындай қашықтықта жүргізіледі. Пайдалы қазбаның денесі неғұрлым толық ашылатын және тектоникалық бұзылулар неғұрлым қарқынды көрінетін, қазба мен негізгі жыныстардың материалдық құрамы, сондай-ақ сынама алу орындары айтарлықтай өзгеретін қазба учаскелері міндетті түрде сызылады. Күрделі формадағы төмен қуатты кен орнында эскиз бүкіл өндіріс бойында дәйекті және үздіксіз болуы керек. Карьерлердің эскиздері кірпіштің қабырғаларында жасалады.

Қазбалардың суреттемелерінде (сурет. 2.2), геологиялық карталау бейіндері мен жоспарлары (сурет. 2.3) пайдалы қазбалар денелерінің контурлары мен жату элементтері салынады; пайдалы қазба түрлері бөлінеді, тектоникалық бұзылыстар көрсетіледі.

Эскиздер бірыңғай шартты белгілерде жасалады. Эскиздердің масштабы құрылыстың күрделілігіне, зерттеу бөлшектілігіне және құжаттама объектілерінің ұзындығына байланысты, оларда бөлінетін геологиялық бөлшектерді нақты көрсетуге болатындай есеппен таңдалады. Қуаты аз кен шоғырлары үшін суреттемелер 1:50 масштабында жасалады; қуатты 1:100-1:200 және одан аз.



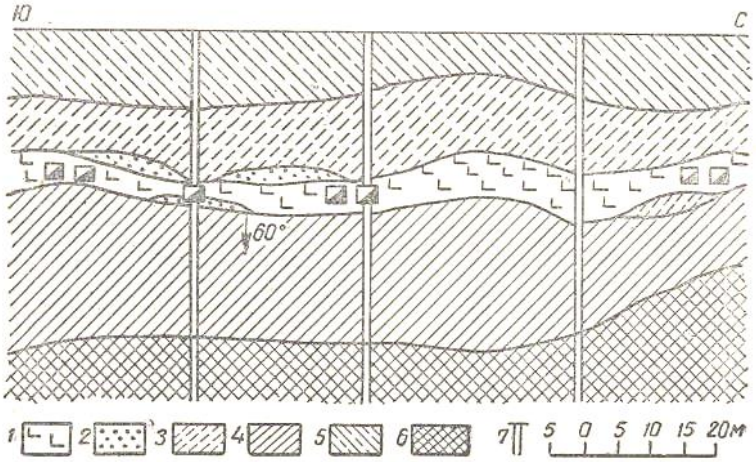
2.2-сурет Қарабаш теміртас кен орны учаскелерінің бірінің тау-кен дайындау қазбаларының нобайларының үлгілері (С. П. Малай бойынша): А - Қуақаз кенжарының суреті; б - квершлаг қабырғасының суреті; 1 - мыс теміртас; 2 - кварц-оерицитті тақтатастар; 3 - кварц-хлоритті тақтатастар; 4 - қиылысқан жерлер; 5 - кварцты жолақшалар; 6-жатқан элементтер

Қазбалардың сипаттамасы нобайда көрсетілгенді толықтыруы және түсіндіруі тиіс: байланыстардың сипаты, кен маңындағы өзгерістердің және жарықшақтардың қарқындылығы, жыныстардың түсі, олардың тұрақтылығы және басқа да физикалық қасиеттері.

Бұрғылау ұңғымалары мен теспелердің құжаттамасы бұрғылау тәсіліне байланысты керн немесе шлам бойынша жүргізіледі.

Тірек қималарын сипаттайтын және арнайы геологиялық мәселелерді (кен орындарының генезисі) зерттеу үшін қызығушылық тудыратын үлгілерді іріктеу де міндетті болып табылады. пайдалы қазбалардың заттық құрамы) және мұражай коллекцияларын толықтыру үшін пайдаланылады.

Радиоактивтілігі жоғары немесе магниттік қасиеттері бар кен орындарындағы тау-кен қазбаларын, бұрғылау ұңғымалары мен теспелерді құжаттау кезінде тиісті геофизикалық әдістерді (магнитометрия, радиотарату, гамма-каротаж) қолдану ұсынылады.



2.3-сурет тау-кен жұмыстары және бұрғылау ұңғымалары бойынша деректерді ескере отырып, негізгі горизонттың геологиялық жоспарынан, Қарабаш теміртас кен орны учаскелерінің бірінен көшірме (С. П. Малий бойынша): 1 – мысты теміртас: 2 - қиылысқан жерлер; 3 - кварц-серицит тақтатастары; 4 - кварц-хлорит тақтатастары; 5 - кварц-хлорнто-серицит тақтатастары; 6-кремнийлі тақтатастар; 7-барлау теспелері

Бастапқы геологиялық құжаттама материалдарын камералдық өңдеу тау-кен өндіруші кәсіпорындардың геологиялық қызметі жұмысының ажырамас бөлігі болып табылады. Ол: а) пайдалы қазбалар мен тау жыныстарының петрографиялық, минералдық, химиялық құрамын және физикалық қасиеттерін зерделеуді; б) геологиялық және геофизикалық деректерді салыстыруды (геофизикалық әдістерді қолданған жағдайда); в) арнайы құжаттамалық карточкалардағы, альбомдар мен журналдардағы құжаттаманы толық қайта жазуды және қайта жазуды; г) пайдалану блоктарының, лавалардың, карьерлердің, кеніш (шахта) алаңдарының геологиялық паспорттарын жасауды және толықтыруды қамтиды.

Паспорт-бұл белгілі бір нысанда жасалған құжат, онда кен орнын игеруді жүйелі түрде жедел бақылау үшін қажетті геологиялық тау-кен техникалық және технологиялық мәліметтер қысқаша, бірақ жеткілікті түрде толық көрсетіледі.

Бастапқы құжаттама деректерін камералдық өңдеу кезінде мынадай негізгі жиынтық графикалық материалдар жасалады және толықтырылады:

а) қабат бойынша геологиялық жоспарлары; б) кен орнының жайылуы мен қиылысуы бойынша тік геологиялық қималар; в) ауданның геологиялық

картасы; г) кен орнының, кен (шахта) алаңының геологиялық-құрылымдық карталары; д) пайдалы қазбалар денелерінің қуаттылығының арнайы жоспарлары, төбе мен топырақтың изогипсі, пайдалы компоненттердің изоляциясы - және сапалық сипаттаманың басқа параметрлері; е) сулану карталары.

Барлық көрсетілген графикалық материалдар маркшейдерлік немесе топографиялық негізде пайдалы қазбалар шоғырларының, тау жыныстарын, тектоникалық бұзылыстарды және кен орнының басқа геологиялық ерекшеліктерін бейнелеудің қажетті дәлдігі мен жеткілікті толықтығын қамтамасыз ететін масштабта және шартты белгілерде жасалады.

Қарапайым геологиялық құрылымы бар пайдаланылатын кен орындары үшін қабат бойынша геологиялық жоспарлар әдетте 1:1000 масштабында, күрделі -1:500 және өте күрделі - 1 : 200 масштабында құрайды; шөгінді пайдалы қазбалар кен орындары үшін бұл құжаттар тиісінше 1 : 5000 және 1 : 2000 масштабында жасалады. Қабат бойынша жоспарларына пайдалы қазбалар мен сыйымды жыныстар денелерінің контурлары, олардың орналасу элементтері көрсетілген тектоникалық бұзылулар, сынамалау деректері (сынамалардың нөмірлері, денелердің қуаты, пайдалы компоненттердің сапасы туралы деректер) жазылады. Бұл деректер, әдетте, Горизонт жоспарлары бірдей масштабта шығарылатын тік геологиялық бөлімдерде де көрсетілген.

Көрсетілген картографиялық материалдар пайдалы қазба шоғыры мен кен орнының өңделетін учаскесіндегі сыйымды жыныстардың құрылымдық ерекшеліктері туралы толық түсінік береді және кен орны құрылысының күрделілігіне қарай 1:1000-1:5000 масштабында басым түрде кен орындарының жаңа геологиялық-құрылымдық карталарын нақтылау және жасау үшін негіз болады.

Арнайы жоспарлар, әдетте, көлденең жоспарлар мен тік кесулер сияқты бірдей масштабта жасалады.

Жоғарыда көрсетілген материалдар тау-кен жұмыстарының барлық кешенін жобалау, пайдалану барлауы үшін негіз болады, сондай-ақ пайдалы қазбалар қорларын есептеу үшін бастапқы деректер болып табылады.

Геологиялық құжаттаманың мысалдары 4-11 қосымшаларда келтірілген.

2.2. Іздеу нәтижелері бойынша болжамды ресурстарды есептеуді орындау және кен орындарын бағалау

Зерттеу дәрежесі бойынша (сенімділік дәрежесі бойынша) барлық қатты ПҚ бөлінеді:

- С2-болжамды қорлар;
- С1-алдын ала барланған қорлар;
- В-толық-барланған қорлар;
- А-дайындалған қорлар.

Іздеу-бағалау жұмыстары кезінде:

- Р3 - ықтимал болжамды ресурстар;

- P2 - күтілетін болжамды ресурстар;
- P1 - геологиялық болжамдық ресурстар.

Айта кету керек, қорлар – бұл GRR мәліметтері бойынша ПИ-дің белгіленген мөлшері.

Өз кезегінде, болжамды ресурстар-белгілі кен орындарын жалғастыру үшін немесе іздеу алғышарттары мен белгілері негізінде болжанатын жаңа объектілер түрінде (оның ішінде әртүрлі типтегі ауытқулар) ПИ-дің болжамды саны.

P1 болжамды ресурстары С2 санаты бойынша қорларды есептеу контурынан тыс ПҚ денелерінің таралу алаңдарын кеңейту немесе барланған, ажырасқан, сондай-ақ іздестіру-бағалау жұмыстары кезінде анықталған ПҚ жаңа денелерін қосымша анықтау есебінен қорлардың өсу мүмкіндігін ескереді. Ресурстарды бағалау геологиялық, геохимиялық, геофизикалық зерттеулер нәтижелеріне, сондай-ақ кен орнының неғұрлым зерттелген бөлігінің қолда бар деректеріне геологиялық экстраполяцияға негізделеді.

P2 болжамдық ресурстары-бассейнде, ауданда, кен алаңында, кен торабында жаңа ПҚКО табу мүмкіндігін ескереді, олардың болуы ірі масштабты түсіру және іздеу жұмыстары кезінде анықталған ПҚ көріністерін, сондай-ақ геофизикалық және геохимиялық аномалияларды оң бағалауға негізделеді. ПҚКО болжаған ресурстарды, ПҚ денелерінің нысаны, мөлшері, оның минералды құрамы, сапасы туралы түсініктерді сандық бағалау сол учаскенің немесе ауданның белгілі ашық кен орындарымен ұқсастықтарға негізделеді.

P3 болжамды ресурстары - геофизикалық және геохимиялық зерттеулердің нәтижелері бойынша орташа және шағын масштабты түсірілім кезінде анықталған қолайлы стратиграфиялық, литологиялық, тектоникалық алғышарттар негізінде кен орнын қалыптастырудың әлеуетті мүмкіндігін ғана ескереді. P3 сандық бағалау болжамды параметрлер бойынша осындай генетикалық үлгідегі барланған кен орындары бар неғұрлым зерттелген аудандармен, алаңдармен ұқсастық негізінде жүргізіледі. Жалпы жағдайда, өнімділік анықталмаған кезде-ресурстарды формула бойынша есептеуге болады:

$$Q = Lx \cdot Ly \cdot Lz \cdot Cm \cdot d1, \qquad (2)$$

мұнда Q-болжамды ресурстар; Lx – созылу бойынша ұзындық; Ly - құлау бойынша ұзындық;Lz· – орташа қуат; Cm – орташа құрам; d1-тығыздық (үлес салмағы).

2.2.1. Болжамдық ресурстар: негізгі анықтамалар.

Кенденудің сандық болжамының күрделілігі мен әртүрлілігі болжамды ресурстарды бағалау әдістерінің әртүрлілігін анықтады. Әдістердің нақты кешенін таңдау келесі факторларға байланысты:

1) болжамдық-іздестіру зерттеулерінің деңгейі (ұсақ, орташа ауқымды, ірі ауқымды және жергілікті);

2) болжау және іздеу объектісінің сипатын;

3) анықталған критерийлер мен кендену белгілерінің болуы.

1-кесте.

Болжамдық ресурстарды бағалау әдістері

Болжамды зерттеулердің деңгейі				
	Болжамды ресурстарды бағалау	Ірі ауқымды	Толық	Жергілікті
1.	Сараптамалық бағалау әдістері	+	+	+
2.	Тікелей есептеу әдістері	+	+	+
3.	Экстраполяция әдістері:			
а)	Экстраполяцияның өзі	+	+	+
б)	Ең жақын блок			+
в)	Тренд-талдау		+	+
4.	Аналогия әдістері:			
а)	Жақын ұқсастық	+	+	
б)	Алыс ұқсастық	+		
5.	Геохимиялық әдістер:			
а)	Элементтердің шашырау ағындары бойынша	+		
б)	Элементтердің шашырауының қайталама галоттары бойынша	+	+	
в)	Элементтердің шашырауының бастапқы галоттары бойынша	+	+	+
6)	Геофизикалық әдістер	+	+	+
7.	Математикалық модельдеу	+	+	+

Болжамдық ресурстардың санын сараптамалық бағалау әдістері зерттеудің әртүрлі деңгейлерінде қолданылады. Олар қазіргі геологиялық тұжырымдамаларды, гипотезаларды, теорияларды ескере отырып, жеке зерттеушілер жинаған тәжірибені интуитивті жалпылау және оны сындыру арқылы қатаң дәлелсіз болжамды ресурстарды бағалауға негізделген. Болжамды ресурстарды сараптамалық бағалау әрдайым қатаң логикалық негізделген және нақты саналы түрде жүргізілмейтіндіктен, бұл тәсіл зерттеудің ерте кезеңдерінде, сонымен қатар болжауды бағалаудың ресми әдістері тиімсіз немесе мүмкін емес болған кезде стандартты емес жағдайлар мен объектілерді талдау үшін қажет.

Әдістердің кемшілігі-нәтижелердің қайталанбауы. Сараптамалық әдістердің ішінде перспективаларды бағалауды бір маман жасаған кезде жеке адамдар, ал сараптаманы жеке адамдар тобы жүргізген кезде ұжымдық әдістер ерекшеленеді. Бірінші жағдайда сараптаманы арнайы және теориялық білімі бар білікті маман жүргізеді. Қолда бар геологиялық ақпаратқа сүйене отырып, ол объектінің өзіндік интуитивті моделін жасайды және ресурстарды есептейді. Болжамды сипаттамаларды топтық бағалау кезінде олар белгілі бір таралуына ие болуы мүмкін. Олардың шын мәні жеке бағалау ауқымында. Ең көп таралған ұжымдық әдістер - "комиссия", "сценарий", "дельфи" және

"миға шабуыл"әдісі. Олар бір-бірінен барлық сарапшылар немесе олардың көпшілігі үшін қолайлы орташа нәтиже алу тәртібімен ерекшеленеді. Болжамды ресурстарды есептеу формуласы Q келесі түрде болады:

$$Q = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} Q_i \ , \quad (3)$$

мұндағы Qi-I-сарапшы берген болжамды ресурстарды бағалау; n-сарапшылар саны.

Тікелей есептеу әдістері. Осы әдістермен болжамды ресурстарды есептеу, ең болмағанда, формула бойынша есептеу үшін қол жетімді параметрлерді орнату мүмкіндігі болған жағдайда жүзеге асырылады:

$$Q=V\cdot D\cdot C, \quad (4)$$

мұндағы Q - болжамды ресурстар, т; V-объектінің болжамды немесе өлшенген көлемі, м3; D - жыныстардың болжамды немесе өлшенген тығыздығы, т/м3; С-масса бірлігіне пайдалы компоненттің құрамы, г /т немесе г/ м3.

Содан кейін пайдалы қазбалардың болжамды көлемі есептеледі:

$$V = Lx * Ly * Lz \ (5) \text{ немесе } V= S * H, \ (6)$$

мұндағы Lx, Ly, Lz-LX созылуы, Ly құлауы, LZ қуаты бойынша бағаланатын объектінің болжамды немесе өлшенген ұзындығы;

S-болжамның ауданы, Н-болжамның тереңдігі.

Нысанның ұзындығы бойынша құлау ұзындығына және оның қуатына көбейтінді тікбұрышты параллелепипедтің көлемін сипаттайды, оны жеңілдету үшін пайдалы қазбаның нақты денесінің көлемі ауыстырылады. Жұмыстың алғашқы кезеңдерінде пайдалы қазбалардың көлемі Гувер ережесі бойынша анықталады-дене тіктөртбұрыштың түріне (санау блогының тереңдігі қашықтығының 1/2 тереңдігіне) немесе үшбұрышқа (толық санау тереңдігіне) сәйкес тереңдікке дейін контурланады. Болжамды ресурстардың саны кендерді сынамалау деректері бойынша анықталады, ал егер бұл деректер болмаса, онда белгілі эталондық объектімен ұқсастығы бойынша анықталады.

Болжамдық ресурстарды тікелей әдістермен есептеу кезінде генетикалық жағынан бірдей кен орындары мен әртүрлі мөлшердегі кен денелері ұқсастықтың геометриялық және геохимиялық фигуралары ретінде қарастырылады. Ұқсастық коэффициентін сипаттайтын сызықтық және аудан өлшемдерінің қатынасы:

$$x= m_1:m_2=\sqrt{S_1:S_2} = \sqrt[3]{Q_1} : \sqrt[3]{Q_2}, \ (7)$$

мұндағы m1 және m2 - сызықтық өлшемдер (ұзындығы немесе қуаты), м;

S1и S2-объектінің күндізгі бетке шығу алаңы, м2;

Q1 және Q2-металл ресурстары, т.

Мұндай нысандардағы металдың толық ресурстары: Q1 = x3Q2.

Белгілі қор-ресурстары бар эталондық объект және эталон метрикасындағы бағаланатын объектілердегі эрозиялық кесінді деңгейін бағалау болған кезде геометриялық ұқсастықты ескере отырып, болжамды ресурстарды есептеу неғұрлым объективті болып табылады.

Экстраполяция әдістері болжамды зерттеулердің барлық кезеңдерінде болжамды ресурстарды бағалау үшін кеңінен қолданылады. Олар объектінің бір бөлігінде алынған заңдылықтардың басқа, зерттелмеген бөлігіне жуық таралу принципіне негізделген. Индикаторлар стандартта мүлдем өзгеше емес немесе мүлдем өзгеше емес деп саналады. Жаңа учаскелер үшін болжамды аймақтардың эталонды ұқсас кен қанықтылығына жол беріледі.

Ірі ауқымды және толық зерттеулер кезеңдерінде белгілі кен қорлары-ресурстары бар зерттелген (эталондық) объектілерде, эталондық қорларға іргелес бағаланатын алаңдарда нақты белгіленген негізгі параметрлердің таралуына негізделген өзіндік экстраполяция әдісі қолданылады. Болжамды ресурстарды бағалау үшін эталондық объектінің орташа көлденең қимасының 1 м тереңдету кезінде 1 м2 кенді (немесе металды) анықтау жолымен есептелген D3 эталондық кен орнының меншікті өнімділігі пайдаланылады.

2.2.2. Іздеу және іздеу – бағалау жұмыстарының деректері бойынша пайдалы қазбалар денелерін контурлау.

Пайдалы қазбалардың қорлары белгіленген контурларда есептеледі. Есептеу контурларын құру кезінде жер қыртысы құрылымдарында пайдалы қазбалардың кеңістікте орналасу заңдылықтарын анықтайтын геологиялық деректер және жер қойнауын ұтымды пайдалануды және кен орнын игерудің жоғары экономикалық тиімділігін қамтамасыз ететін тау-кен технологиясының талаптары барынша ескеріледі.

Жер қойнауындағы қорларды контурлау жалпы өндірістік контурды жүргізуге дейін азаяды, оған пайдалы қазбалар қоры оларды орналастыратын жыныстардан шектеледі. Жалпы контурдың ішінде құрылымы, морфологиясы, сұйылту дәрежесі немесе минералдың құрамы бойынша әртүрлі бөлімдер мен блоктар бөлінеді. Бұл операция қорларды бұғаттау деп аталады.

Геологиялық барлау жұмыстарының нәтижелері бойынша қорларды контурлау алдымен барлау қиылыстары бойынша, содан кейін барлау разрездері бойынша және одан кейін өнімді шоғырлардың бойлық жазықтықтарында жүргізіледі.

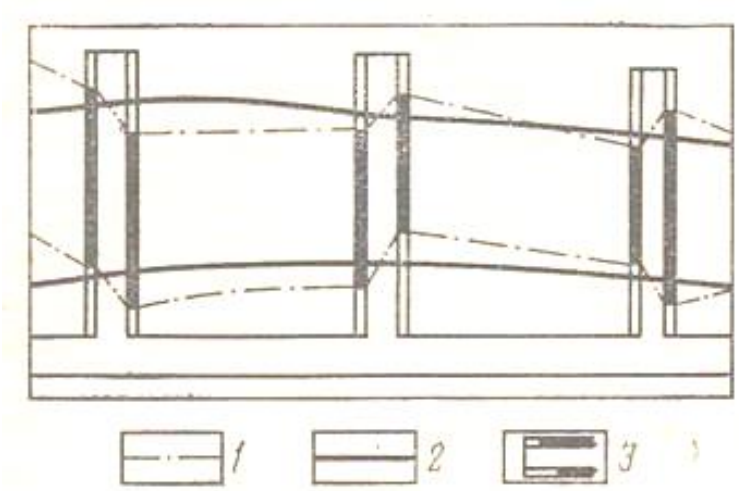
Барлау қиылыстары бойынша қорларды контурлау геологиялық құжаттаманың және барлау ұңғымаларын немесе тау-кен қазбаларын тексеру деректері бойынша қорларды есептеуге бекітілген кондицияларға сәйкес жүргізіледі. Егер пайдалы қазбаның өнімді аралықтары макроскопиялық түрде бөлінсе, геологиялық-геофизикалық құжаттама деректері бойынша контурлау міндетіне олардың белгіленген кондицияларға сәйкестігін тексеру ғана кіреді. Жұмыс қуатынан (немесе тиісті метрополитеннен) төмен емес қуаттар кезінде белгіленген шектен аспайтын зиянды қоспалар бар және

белгіленген ең төменгі өнеркәсіптік құрамдастардан төмен емес аралықтар кондиционерлік деп есептеледі. Бос қабаттардың рұқсат етілген ең жоғары қуатынан аз қуатпен сыйымды жыныстардың (және кондициялық емес пайдалы қазбалардың) аралықтары олардың құнарландырғыш әсерін ескере отырып, өнімді аралыққа енгізіледі, ал үлкен қуаттары бар учаскелер өнімді аралықтардан тыс қалады.

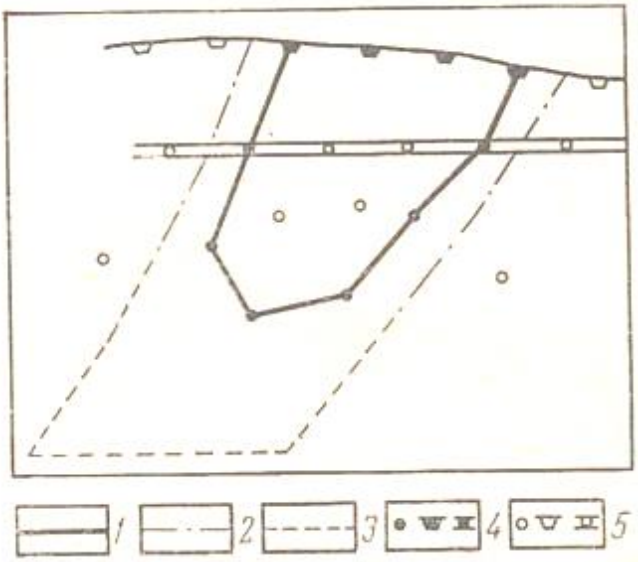
Егер өнімді аралықтарды геологиялық-геофизикалық құжаттама деректері бойынша бөліп алу мүмкін болмаса, олар сынамалау нәтижелері бойынша анықталады. Өнімді аралықтарды контурлаудың егжей-тегжейі бұл жағдайларда аралық сынамалардың мөлшеріне байланысты болады. Олардың өлшемдері неғұрлым аз болса, өнімді учаскелердің құрылымдық ерекшеліктері неғұрлым толық анықталады және олардың контурлары дәлірек болады. Өнімді аралықтарды бөлу пайдалы компоненттің берілген минималды өндірістік немесе борттық мазмұнына сәйкес жүзеге асырылады. Соңғы жағдайда бөлінген өнімді интервал бойынша орташа құрам ең төменгі өнеркәсіптік құрамнан төмен болмауы қажет. Бірінші жағдайдағыдай, кен аралықтарын және олардың бөлгіш учаскелерін бөлу кондициялар (жұмыс қуаты, бос қабаттың ең жоғары қуаты және кенділік коэффициентін есептеуге қойылатын талаптар) негізінде, ал аймақтың жалпы өнімділігін бөлу - кен сыйымды жыныстар қимасының геологиялық-құрылымдық ерекшеліктерін ескере отырып жүргізіледі.

Барлау тау-кен қазбаларының екі қабырғасы бойынша сынамаланған пайдалы қазбаларды контурлау кезінде әрбір аралықтың сынамалау деректері орташаланады, ал бос жыныстардың өнімді аралықтары мен учаскелері екі сынаманың орташа мәндері бойынша бөлінеді. Егер бұл талап бұзылса, пайдалы қазбалар денелерінің контурлары оларға тән емес зигзагқа ие болады, олардың табиғаты тек эмпирикалық мәліметтердің жетіспеушілігімен байланысты (сурет. 2.4).

Барлау разрездерінің жазықтықтарында және өнімді шоғырлардың немесе аймақтардың бойлық жазықтықтарында қорларды контурлау кезінде барлау қиылыстары бойынша деректер оларға іргелес жер қойнауының минералданған учаскелеріне таралады. Контурлау алдымен көлденең геологиялық (барлау) қималардың жазықтықтарында, содан кейін өнімді шоғырлардың немесе аймақтардың тік немесе көлденең проекцияларында жүргізіледі. Өнімді алаңдардың контурлары екі аралас барлау қиылыстары арасындағы деректерді интерполяциялау әдісімен немесе оларды барлау қиылыстарынан тыс экстраполяциялау жолымен жүргізіледі. Егер іргелес қиылыста пайдалы минералдану анықталмаса, экстраполяция шектеулі деп аталады; егер бұл барлау қиылысы төтенше болса, онда экстраполяция шектеусіз деп аталады. Осыған сәйкес интерполяция әдісімен пайдалы қазбалардың кондициялық учаскелерін ашқан барлау қиылыстары арқылы жүргізілген ішкі контурлар және кондициялық барлау қиылыстарынан тыс шектеулі немесе шектеусіз экстраполяция әдістерімен жүргізілген сыртқы контурлар ажыратылады (сурет. 2.5).



Сур. 2.4 ортаның екі қабырғасын сынамалау деректері бойынша Кен шоғырын контурлаудың мысалы: 1 - дұрыс емес контурлау; 2 - дұрыс контурлау; 3-орталар мен кен аралықтары



Сур. 2.5 Кен шоғырларының ішкі және сыртқы контурларын жүргізу схемасы.

1 - ішкі контур; 2-шектелген экстраполяция тәсілі бойынша жүргізілген сыртқы контур; 3-шектелмеген экстраполяция тәсілі бойынша жүргізілген сыртқы контур; 4-кен барлау қиылыстары; 5-бос барлау қиылыстары

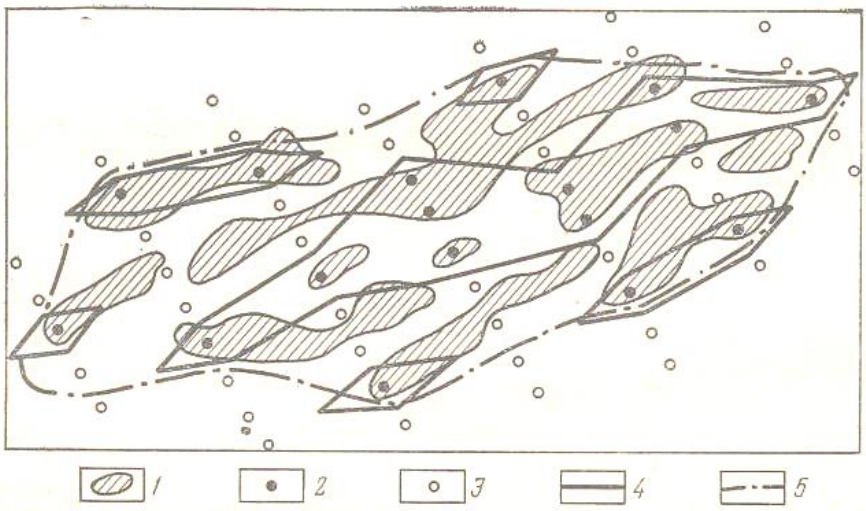
Барлау разрездерін салу кезінде геологтың аралас барлау қиылыстары арасындағы және одан да көп олардың шегінен тыс учаскелердің геологиялық құрылысы мен пайдалы қазбаның қасиеттері туралы мәліметтері жоқ. Сондықтан барлау қималары бойынша күретамырларды контурлау міндеті оларды барлау қиылыстары бойынша контурлаудан айырмашылығы әрқашан көп немесе аз дәрежеде белгісіз.

Нақты деректерді жалпылау кезінде іргелес қиылыстар арасындағы қорлардың контурлары түзу сызық Заңы бойынша өзгеретініне жол беріледі. Егер көршілес қиылыста кен аралығы табылмаса, онда контурдың экстраполяциясы екі қазбаның арасындағы қашықтықтың ортасымен

шектеледі. Шексіз экстраполяциямен контурлау мәселесі одан да жақын шешіледі. Сонымен бірге, қорлардың контурлары сызықтық емес, неғұрлым күрделі заңдарға сәйкес өзгеретіні белгілі, ал кен орындарының немесе аймақтардың сыну учаскелері барлау желісінің қазбаларының орналасуына байланысты емес.

Барлау қималары бойынша қорларды контурлаудан бұрын геологиялық деректерді жалпылау, көлденең және бойлық геологиялық қималарды салу және өзара байланыстыру болады, себебі кен сыйымды геологиялық құрылымдар әртүрлі бағыттар бойынша едәуір жақсы ұсталады және пайдалы қазбалардың олармен шектелген денелеріне қарағанда үлкенірек болады. Геологиялық деректерді жинақтағаннан кейін қималарға "қолайлы" жыныстардың қалыңдығы, олардың гидротермалдық өзгеру аймақтары, аномальды геофизикалық және геохимиялық өрістер және ықтимал кен шоғырларының кеңістіктік орналасуының мүмкін шектерін анықтайтын геологиялық құрылымның басқа элементтері шығарылады. Әлеуетті кенді түзілімдердің контурларында жекелеген кен аралықтары мен жақын кен аралықтарының топтары өнімді тыңдарға, ал жеткілікті нақты деректер болған кезде пайдалы қазбалардың неғұрлым ұсақ шоғырларына байланыстырылады.

Барлық аралықтарды пайдалы компоненттердің кондициялық құрамымен сенімді өзара байланыстыру үшін пайдалы қазбаның геологиялық құрылымы, жүйелі құрылымдық деңгейлердің саны, әртүрлі құрылымдық деңгейлердегі пайдалы қазбалар кластерлерінің масштабы мен морфологиялық ерекшеліктері туралы толық мәліметтер болуы керек. Аралас барлау қиылыстары бойынша екі кен аралығын бір контурда біріктіру үшін олардың екеуі де пайдалы қазбалардың бірдей жинақталуына жататындығына сенімді болу керек. Егер геологиялық деректердің жиынтығы бойынша мұндай сенімділік болмаса, онда бірыңғай контурда геологиялық біртекті топтар, жақын кен аралықтары біріктірілуі тиіс. Геологиялық барлау жұмыстары тәжірибесінде бұл талап жиі бұзылады. Кейде бірыңғай кен денелері литологиялық тұрғыдан әртүрлі жыныстарда немесе әртүрлі тектоникалық блоктарда орналасқан төмен қуатты кен аралықтарын немесе кен қиылыстарын біріктіреді.



Сур. 2.6 жеткіліксіз барлау деректері бойынша ұсақ линза тәрізді денелерді негізсіз контурлаудың мысалы.

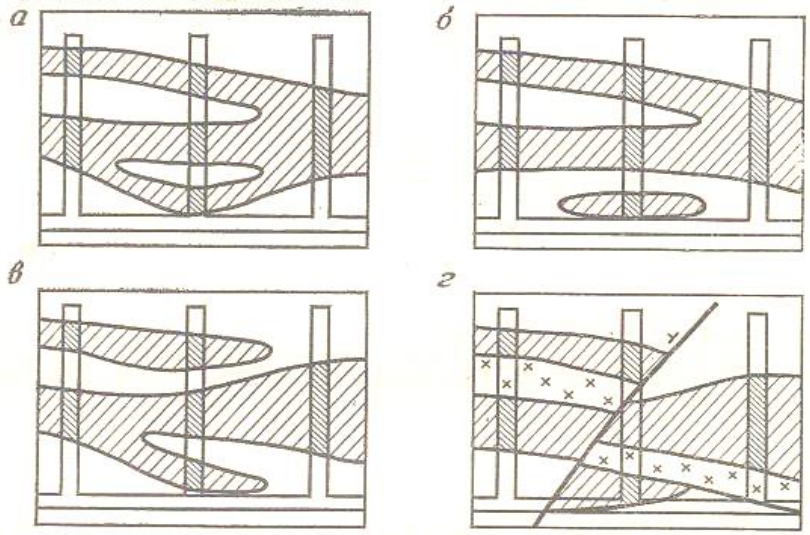
1 - жинақталудың шынайы контурлары; 2 - кен ұңғымалары; 3 - бос ұңғымалар; 4 - негізсіз жүргізілген контурлар; 5-кен шоғырларын бос учаскелерді ескере отырып, кен шоғыры коэффициентінің көмегімен контурлаудың дұрыс нұсқасы (К = 0,48)

Барлау деректерін көп нұсқалы байланыстыру мүмкіндігі кезінде пайдалы қазбалар шоғырларын оқшаулаудың геологиялық себептерін анықтау қажет. Мысалы, үш барлау орталары арасындағы кен денелерінің контурларын формальды байланыстыру бірнеше жолмен мүмкін (сурет. 2.6), алайда, сығылманың руда бақылау рөлін және нострудтық бұзушылықты ескере отырып, жалғыз дұрыс нұсқа 2.7суретте көрсетілген нұсқа.

Пайдалы қазбалардың ішкі құрылысы, жекелеген кен шоғырларының морфологиясы мен жату жағдайлары туралы түсініктерді негіздейтін нақты деректер тек толық геологиялық зерттеу және тау-кен пайдалану жұмыстарының учаскелерін немесе ішінара бақылау желісі Экономикалық жол берілетін шекке дейін қалыңдатылған толық барлау учаскелерін сынамалау арқылы ғана алынуы мүмкін. Үзік-үзік құрылыстың пайдалы қазбаларын контурлау кезінде бұл бақылаулар ұқсастығы бойынша ұқсас геологиялық құрылыстың аралас учаскелеріне ауыстырылады. Осылайша, барлау учаскелеріндегі қорларды контурлаудың маңызды міндеті пайдалы қазбаның құрылымында оның деңгейін анықтауға дейін азаяды, ол үшін барлау желісінің осы тығыздығымен оның үздіксіз кондициялық кластерлерінің геометриялануына рұқсат етіледі. Бұл талапты бұзу ірі контурлау қателеріне, пайдалы қазбалардың құрылымы мен сапасы туралы түсініктердің бұрмалануына әкеледі.

- Сур. 2.6 бұрғылау ұңғымалары желісімен үзік-үзік құрылыстың қаттық шоғырын барлау кезінде бос учаскелерді және ұсақ линза тәрізді кен шоғырларын негізсіз контурлаудың мысалы келтірілген. Барлау қиылыстарының сирек кездесетін желісі жалпы өнеркәсіптік тізбектегі бос учаскелер мен кен линзаларын орналастырудың ең негізгі заңдылықтарын анықтамайды. Келтірілген барлау деректерінің жиынтығы бойынша тек

жалпы өнеркәсіптік контурды ғана жүргізуге болады, ал кен шоғырының кен қанықтылық дәрежесін кен шоғыры коэффициентінің көмегімен бағалауға болады.



Сур. 2.7 Аралас кенді аралықтардың (а, б, в) көп нұсқалы байланыстырылуының мысалдары және геологиялық жағдайдың әсерін ескеретін байланыстырудың жалғыз дұрыс нұсқасы (г)

Екі барлау қиылысының арасында контур жүргізген кезде, олардың біреуі пайдалы компоненттің кондициялық құрамымен аралықты ашады, ал екіншісі стандартты емес, нақты деректердің болмауына байланысты, әдетте, формальды-геометриялық контурлау әдістері қолданылады;

а) шеткі кондициялық қазбалар бойынша;

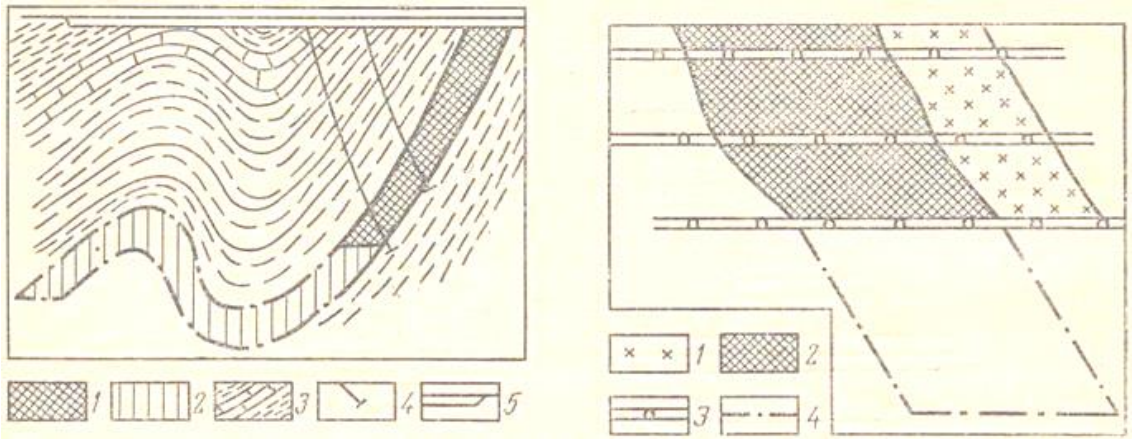
б) шоғырлардың сыналану сипаты туралы геологиялық түсініктерге және кен қиылысы бойынша геологиялық барлау параметрлерінің жақындығына байланысты нүктеге сыналаумен немесе сыналусыз барлау қиылыстары арасындағы қашықтықтың жартысына, үштен біріне немесе төрттен біріне.

Контурды пайдалы компоненттердің кондициялық құрамын ашқан шеткі барлау қиылыстарымен шектеу, әдетте, барланған қорларды А және В санаттары бойынша есептеу кезінде жүргізіледі. С1 санатындағы қорларды есептеу кезінде деректерді шектеулі экстраполяциялауға жол беріледі және контур ауа баптағыш және бос барлау қиылыстары арасында жүргізіледі.

Қорлардың бұрғылануының сенімділігін арттыруға пайдалы қазбалар денелерінің сыналуының табиғи түрлерінің толық талдануы ықпал етеді. Олар минералдану процесінің құлдырауымен, негізгі жыныстардың фациалды құрамының өзгеруімен, руда экрандау құрылымдарымен немесе пострудтық тектоникалық бұзылулармен байланысты болуы мүмкін. Осыған байланысты олардың сыртқы және ішкі контурларын экстраполяциялау нақты геологиялық деректерді ескере отырып жүргізілуі керек.

Пайдалы қазбалар кен орындарының геологиялық және құрылымдық жағдайын максималды есепке алу С2 санатындағы қорларды бағалау кезінде шектеусіз экстраполяция әдістерімен сыртқы контурларды жүргізу кезінде

ерекше маңызды. Бұл қорлар кен орнының өнеркәсіптік перспективаларын анықтайтындықтан және толық геологиялық барлау жұмыстарын жобалауға негіз болатындықтан, сыртқы контурларды экстраполяциялау қатты геологиялық болжамдарға негізделуі керек, бірақ сонымен бірге қолайлы геологиялық құрылымдар шегінде батылдықпен ерекшеленуі керек (сурет. 2.8).



Сур. 2.8 Литологиялық-құрылымдық деректерді ескере отырып, С2 санатындағы қорлардың контурын жүргізу схемасы.
1-шоғырдың барланған учаскесі (С1 санатындағы қорлар; 2-С2 санатындағы қорлар; 3-құрамында карбонатты-тақтатасты жыныстар; 4-ұңғымалар; 5-жыралар

Қорларды бұғаттау. Өнімді аймақтардың, пайдалы қазбалардың шоғырлары мен жинақталуының жалпылама контурларынан басқа қорларды есептеу кезінде ішкі сұрыптық және блоктық контурлар жүргізіледі.

Сорттық контурлар тотыққан немесе қалпына келтірілген кен аймақтарымен және әртүрлі технологиялық типтермен немесе пайдалы қазбалардың сорттарымен бүктелген учаскелермен шектеледі. Бұл гипергенді минералогиялық аймақтық және кен орны учаскесінің геологиялық құрылымының ерекшеліктерін - жер асты суларының қазіргі және ежелгі деңгейлерінің жағдайын, аралас жыныстардың сынуы мен су өткізгіштік дәрежесін, тектоникалық бұзылулардың болуын және т. б. ескереді. Пайдалы қазбалардың табиғи түрлері мен сорттарын анықтау және контурлау, егер оларды селективті өндіру және қайта өңдеу болжанған жағдайда ғана практикалық мағынаға ие болады. Сондықтан сорттық контурлар табиғи емес, минералдардың технологиялық түрлері мен алуан түріне бөлінеді.

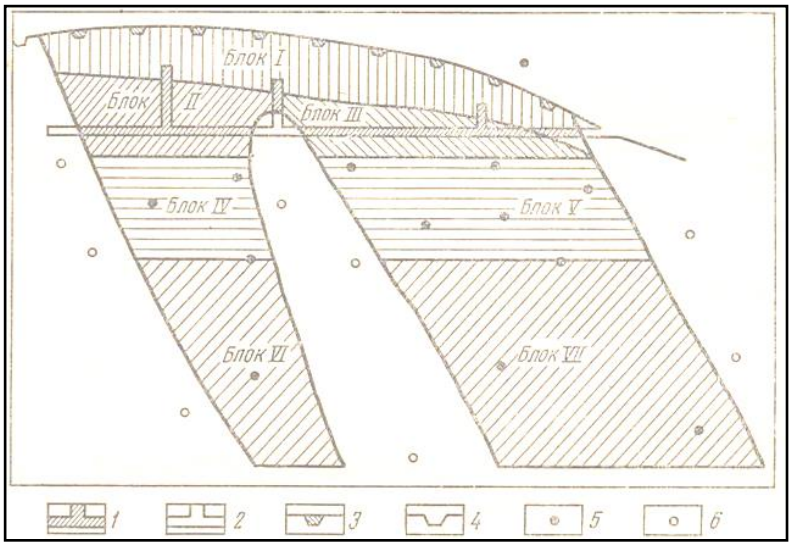
Сорттық контурлар сондай-ақ пайдалы қазбалардың байытылған және таусылған учаскелерін, атап айтқанда концентрациялық кен бағаналарын және оларды бөлетін кедей кен учаскелерін бөледі.

Блок контурларымен геологиялық және технологиялық біртектіліктің талаптарына жауап беретін, тау-кен техникалық жағдайлары бірдей және қорлар бойынша кондициямен белгіленген шектерден аспайтын жеке есептеу блоктары шектеледі. Бір блоктың контурларында пайдалы қазбалардың құрамы, сапасы және құрылымы бойынша әртүрлі учаскелерді, қуаты немесе

жату жағдайлары бойынша күрт ерекшеленетін учаскелерді біріктіруге болмайды.

Есептеу блоктары шегінде тау-кен техникалық жағдайларының бірлігін қамтамасыз ету үшін пайдалы қазбаның негізгі физикалық қасиеттері (орнықтылығы, беріктігі, сусымалылығы), аса маңызды геологиялық барлау параметрлерінің өзгергіштігінің шамамен бірдей сипаты, олардың тау-кен жұмыстарының горизонттары мен қабаттарына орайласуы және тау-кен-күрделі және тау-кен-дайындық қазбаларына қатысты орналасуы сақталуы тиіс. III топтағы кен орындары үшін (пайдалы қазбалар денелерінің күрделі морфологиясы және пайдалы компоненттер құрамының үлкен өзгергіштігі бар) жеке блоктардың қорлары жобаланатын тау-кен кәсіпорнының жылдық өндірісінен аспауы тиіс.

Қорлардың бітелуі кен орындарының бойлық проекцияларында көрсетіледі (сурет. 2.9). Проекциялардың Масштабы аудандарды графикалық әдістермен өлшеудің жеткілікті дәлдігін қамтамасыз ететіндей есеппен таңдалады.



Сур. 2.9 кен орны қорларын бұғаттаудың мысалы.
1-кенді қуақаздар және көтерілушілер; 2-кенді қуақаздар және көтерілушілер; 3-кенді жыралар: 4-кенді емес жыралар; 5-кенді ұңғымалар; 6-кенді емес ұңғымалар

2.2.3. Болжамды ресурстарды есептеу

Кенденудің сандық болжамының күрделілігі мен әртүрлілігі болжамды ресурстарды бағалау әдістерінің әртүрлілігін анықтады (2.2.1-кесте). Әдістердің нақты кешенін таңдау келесі факторларға байланысты:

1) болжамдық-іздестіру зерттеулерінің деңгейі (ұсақ, орташа ауқымды, ірі ауқымды және жергілікті);

2) болжау және іздеу объектісінің сипатын;

3) анықталған критерийлер мен кендену белгілерінің болуы.

Болжамдық ресурстардың санын сараптамалық бағалау әдістері зерттеудің әртүрлі деңгейлерінде қолданылады. Олар қазіргі геологиялық тұжырымдамаларды, гипотезаларды, теорияларды ескере отырып, жеке

зерттеушілер жинаған тәжірибені интуитивті жалпылау және оны сындыру арқылы қатаң дәлелсіз болжамды ресурстарды бағалауға негізделген. Болжамды ресурстарды сараптамалық бағалау әрдайым қатаң логикалық негізделген және нақты саналы түрде жүргізілмейтіндіктен, бұл тәсіл зерттеудің ерте кезеңдерінде, сонымен қатар болжауды бағалаудың ресми әдістері тиімсіз немесе мүмкін емес болған кезде стандартты емес жағдайлар мен объектілерді талдау үшін қажет.

2.3. Пайдалы қазбалар кен орындарын барлау

Жаһандық дағдарыс жағдайында елді одан әрі дамыту мақсатында Мемлекет басшысы Ұлт жоспары - 100 нақты қадамды белгіледі. Соның бірі "CRIRSCO қатты пайдалы қазбалар қорлары бойынша есептілік стандарттарының халықаралық жүйесін енгізу арқылы жер қойнауын пайдалану саласының ашықтығы мен болжамдылығын арттыруға"бағытталған 74-қадам болып табылады. Қазақстанда 2014 жылдан бастап CRIRSCO бірыңғай шаблоны негізінде стандарттарды әзірлеу процесі басталды.

2024 жылдан бастап есептілік KAZRC жүйесі (геологиялық барлау жұмыстарының нәтижелері, минералдық ресурстар мен қорлар туралы қазақстандық жария есептілік қауымдастығы) бойынша жүргізілетін болады. Жария есептіліктің халықаралық стандарттарына көшудің бірқатар артықшылықтары бар екені сөзсіз:

- тартылатын инвестициялардағы өзгерістер, себебі ресурстар мен қорлар туралы ақпарат әлемнің көптеген өндіруші елдерінде және, тиісінше, шетелдік биржаларға, банктер мен инвесторларға түсінікті ережелерге сәйкес ұсынылатын болады.

-қазіргі заманғы тау – кен геологиялық ақпараттық жүйелерді (DATAMINE, MICROMINE, SURPAC және т.б. сияқты ГАЖ-технологиялар) пайдалана отырып, ресурстар мен қорлар туралы ақпаратты міндетті түрде жаңарту қажеттілігі, бұл қағаз рәсімдерді азайтуға мүмкіндік береді, сондай-ақ әлемдік шикізат нарығындағы конъюнктуралық өзгерістерді уақтылы және жедел ескеруге мүмкіндік береді.

- МГАЖ пайдалану жобаларды дамыту нұсқаларының кез келген санын оларды жедел түзету үшін есептеу мүмкіндігін едәуір арттырады, ал тау-кен жоспарлаудың 3D технологияларын пайдалану өндірістік процестерді оңтайландыруға, өңдеуге қажетті сападағы кендерді жеткізуді тұрақтандыруға және жобалардың кірістілігін арттыруға ықпал ететін болады.

- осы көпқырлы процестің барлық элементтерін геологиялық және тау-кен өндіруші кәсіпорындардың күнделікті өміріне енгізу мамандардың әлемдік деңгейдегі біліктілігін Елеулі арттырып, Қазақстанның тау-кен-геологиялық саласының әлемдік салалық нарыққа одан әрі біртіндеп кірігуін қамтамасыз етеді.

Аталған оқу құралында ҚМК негізге алынды, себебі 2024 жылға дейін өтпелі кезең сақталады.

Әрбір кезеңде барлаудың мазмұны, оның әдістемелік тәсілдері, пайдалы қазбалар қорларын бағалау тәсілдері мен әдістері геологиялық барлау жұмыстарын жүргізудің мақсаттарына, міндеттері мен шарттарына байланысты өзіндік ерекшеліктерімен ерекшеленеді. Геологиялық барлау жұмыстарын жоспарлау мен материалдық ынталандырудың жаңа жүйесі жағдайында жекелеген сатылар арасында олардың арасында нақты шекара жүргізу және жекелеген сатыларды жүргізу дәйектілігін қатаң сақтау аса маңызды.

Күмәнді өнеркәсіптік құндылықтың көптеген объектілерін зерттеу кезінде бұл оларды барлау мен бағалаудың өндірістік емес шығындарын азайтады. Кен орнының өнеркәсіптік құндылығы барлау жұмыстарының алғашқы кезеңдерінде айқын болған жағдайда ғана осы қағидаттан ауытқуға болады.

Геологиялық барлау шикізаттың осы түрі үшін перспективалы және іздестіру-бағалау жұмыстарының нәтижесінде оң қорытынды алған объектілерде жүргізіледі. Ол кен орнының өнеркәсіптік мәнін жеткілікті сенімді геологиялық, технологиялық және экономикалық негізделген бағалау үшін сенімді деректер алу мақсатында жүзеге асырылады және келісімшартта белгіленген геологиялық немесе тау-кендік бөлу контурында орындалады.

Бұл кезеңде екі міндет шешіледі: кен орнын өнеркәсіптік бағалау және кен орнын немесе оның бір бөлігін өнеркәсіптік игеру үшін дайындау.

Бірінші міндетті шешу кезінде пайдалы қазба қорлары өнеркәсіптік кондицияларды қолдана отырып, А, В, С1 және (немесе) С2 санаттары бойынша есептеледі. Олардың негізінде екінші мәселені шешу жүзеге асырылады, ал барланған қорлардың кеңістіктік орналасуы мен саны, олардың категорияларға қатынасы кен орнының нақты геологиялық ерекшеліктерін ескере отырып белгіленеді.

Содан кейін барлау жұмыстарының реттілігі мен көлемі анықталады. Тау-кен және бұрғылау жұмыстарының арақатынасы, барлау желісінің нысаны мен тығыздығы, қатардағы, топтық және технологиялық сынамаларды іріктеу әдістері мен тәсілдері барлаудың тау-кен, бұрғылау және геофизикалық құралдарының мүмкіндіктерін ескере отырып, жайылатын кен орнының геологиялық ерекшеліктеріне сүйене отырып айқындалады.

Геологиялық барлау процесінде ірі тоннажды технологиялық және басқа да сынамаларды іріктеу, кендердің заттық құрамын және кен денелерінің морфологиясын зерделеу үшін пайдалы қазбаларды тәжірибелік өндіру өндірісі мүмкін.

Кен орнын геологиялық барлау кезінде геологиялық барлау жұмыстарының төмендегі кешені орындалады:

1) аспаптық негізде геологиялық карта жасай отырып, кен орны бетінің геологиялық құрылымын зерделеу аяқталады. Кен орнының өнеркәсіптік типіне, оның көлеміне, құрылысының күрделілігіне, пайдалы қазбалар денелерінің таралу сипатына және өзгергіштік дәрежесіне қарай геофизикалық және геохимиялық зерттеу әдістерінің кешенін қолдана

отырып, 1:10000 - 1:1000 масштабында Геологиялық түсіру жүргізіледі. Пайдалы қазбалар денелерінің шығу және жер үсті бөліктері тау-кен қазбаларымен (жыралар, орлар, шурфтар) және ұсақ ұңғымалармен ашылады және бақыланады. Пайдалы қазбалар денелерінің барлық шығулары олардың пішіндерін, құрылысын және орналасу жағдайларын анықтауға, тотығу аймағының көріну қарқындылығын, тотыққан және аралас кендердің заттық құрамы мен технологиялық қасиеттерін анықтауға мүмкіндік беретін нақтылықпен сыналады;

2) кен орындарын тереңдікке барлау оларды игеру экономикалық тұрғыдан орынды ұңғымалармен горизонттарға дейін жүргізіледі. Күрделі құрылымдағы кен орындары жер асты тау-кен қазбаларымен бірге ұңғымалармен игеріледі;

3) пайдалы қазбалардың өнеркәсіптік типтері мен сорттарының заттық құрамы мен технологиялық қасиеттері пайдалы компоненттерді кешенді ала отырып, оларды қайта өңдеудің ұтымды технологиясын жобалау үшін жеткілікті толық зерделенеді;

4) негізгімен бірге жататын ілеспе пайдалы қазбалар қорларын зерделеу және бағалау жөніндегі жұмыстар орындалады, шаруашылық-ауыз су және техникалық сумен жабдықтаудың ықтимал көздеріне баға беріледі, жергілікті құрылыс материалдарын анықтау жөніндегі жұмыстар жүргізіледі, өнеркәсіптік және азаматтық мақсаттағы объектілерді орналастыру схемалары мен табиғат қорғау іс-шаралары әзірленеді;

5) жұмыстардың нәтижелері бойынша өнеркәсіптік кондициялар әзірленеді, негізгі және ілеспе пайдалы қазбалар мен құрауыштардың қорларын құрылыстың күрделілігі бойынша кен орындарын топтауға сәйкес санаттар бойынша есептеу жүргізіледі. Пайдалы қазба денелерінің геологиялық құрылысы, жату жағдайлары және морфологиясы туралы деректердің дұрыстығы бүкіл кен орны үшін толық учаскелерде расталады.

Пайдалану барлауы кен орнын игерудің барлық кезеңі ішінде:

- жұмыс жобалау, өндірудің ағымдағы және перспективалық жоспарларын жасау үшін олардың неғұрлым сенімді бағасын ала отырып, пайдаланылатын қорларды жете барлау;

- пайдалы қазба денелерін дайындау және өңдеу схемаларын нақтылау, қазуға дайындалған блоктар мен қазуға дайын қорлардың қорларын есептеу;

- кен орнының қапталдары мен терең қабаттарын жете барлау.

Бұл кезеңде арнайы барлау қазбаларын үңгілеу, ұңғымаларды, теспелерді бұрғылау, әртүрлі әдістермен сынамалау, геофизикалық зерттеулер жүргізіледі.

Геологиялық барлау жұмыстарының техникалық құралдары. Геологиялық барлау кезеңінде объектіде геологиялық барлау жұмыстарының кең және алуан түрлі кешені жүргізіледі. Алдын ала барлаудың негізгі техникалық құралдары: жер үсті тау-кен қазбалары (жыралар, орлар, шурфтар) және бұрғылау ұңғымалары, негізінен бағаналық бұрғылау болып табылады. Жер асты тау-кен қазбалары мүмкіндігінше шектеулі көлемде өтеді. Кен орындарының геологиялық құрылымының күрделенуімен алдын

ала барлаудың негізгі техникалық құралы ретінде жер асты тау-кен қазбаларының рөлі артады.

Кен орнының өнеркәсіптік маңыздылығын қысқа мерзімде және ең аз шығынмен бағалау қажеттілігі алдын ала барлаудың негізгі техникалық құралы ретінде жер асты Геофизикасы әдістерін кеңінен қолдануға ықпал етеді. Поляризациядан, жер асты гравиметриялық, термиялық, магнитометриялық және пьезоэлектрлік әдіспен пайда болған радиотолқындық сәулелену әдістерін ұңғымалық нұсқаларда қолдану барлау қиылыстары мен қималар арасындағы учаскелерде кен денелерін анықтауды қамтамасыз етеді, бұл барлау қиылыстарының санын азайтуға көмектеседі. ‘

Техникалық құралдарды таңдау кезінде пайдалы қазбалардың геологиялық құрылым элементтерімен байланысының сипаты, пайдалы қазбалар шоғырларының морфологиялық ерекшеліктері мен құрылымы, сирек жағдайда — кен орнының географиялық-экономикалық жағдайының ерекшеліктері ескеріледі. Жер асты тау-кен қазбаларын техникалық құралдардың бірі ретінде пайдалана отырып, алдын ала барлау кезеңінде, пайдалы қазба шоғырларының жер қойнауында нақты кеңістіктік орналасуы туралы деректер әлі болмаған кезде, болашақ тау-кен-пайдалану қазбаларын ескере отырып, барлау тау-кен қазбаларын ұтымды орналастыру мүмкіндігі

Барлау қазбалары мен ұңғымаларды құжаттау және сынамалау. Ұңғымалар мен барлау қазбаларының геологиялық, геофизикалық және минералды-геохимиялық құжаттамаларының сапасы мен толықтығына жоғары талаптар қойылады, себебі бастапқы деректердің шекті толықтығы мен жоғары сенімділігі ғана барлау қиылыстарының шектеулі санын және барлау желісінің төмен тығыздығын өтей алады.

Алдын-ала барлау кезеңіндегі геологиялық құжаттаманың объективті қиындықтары ажырасқан кен орнының геологиясы туралы нашар білуімен, дамыған аңыздың, анықтамалық жинақтардың болмауымен және кен орнының генетикалық және құрылымдық типтері туралы, әсіресе барлау жұмыстарының басында гипотетикалық идеялармен байланысты. Барлық осы мәселелерді барлау қазбалары мен ұңғымалар бойынша геологиялық бақылаулар жүргізумен бір мезгілде шешуге тура келеді. Көбінесе алдын-ала барлау процесінде байырғы образомның бұрыннан қалыптасқан идеялары өзгереді және толық қайта қарауды қажет етеді, осыған байланысты аңызды өзгерту, өткен қиылыстардың қайта құжаттамасын жасау және жиынтық құжаттарды қайта құру қажет.

Тау-кен қазбалары мен ұңғымаларды сынамалау кезінде өзін-өзі дәлелдеген сынама алудың ең озық әдістерін қолдану, жеке сынамалар санын көбейту, сынамалау аралықтарын метр үлесіне дейін қысқарту немесе пайдалы қазбалардың ішкі құрылысын олардың қасиеттерінің барынша өзгергіштік бағытында толық зерделеу үшін шағын ұзындықтағы секциялық сынамаларды іріктеу ұсынылады. Жүлгеден сынамаларды пайдалы компоненттер құрамының кеңістіктік өзгергіштігі туралы объективті деректерді алу үшін, сынамалау қадамы шамамен 2 м болған кезде тау-кен қазбаларының екі қабырғасы бойынша іріктеу ұсынылады.

Барлау тау-кен қазбаларында бақылау сынамаларының партияларын жалпы жиілікпен іріктеу, ал Ұңғымаларды сынамалау деректерін кем дегенде бірнеше тау-кен қазбаларымен немесе соққылы-арқанды бұрғылау ұңғымаларымен бақылау ұсынылады.

Барлау ұңғымалары мен тау-кен қазбаларын сынамалаудың ядролық-физикалық және басқа да озық әдістері кейінгі толық және пайдалану барлау жұмыстары процесінде оларды қолдану мүмкіндігі мен шарттары туралы салыстырмалы материалды жинақтау үшін сынама алудың механикалық әдістерін қайталай отырып, жұмыстардың басынан бастап алдын ала барлау сатысында қолданылуы тиіс.

Пайдалы қазбалардың технологиялық қасиеттері геологиялық барлау кезеңінде толық анықталады, бұл өндірілген минералды шикізатты өнеркәсіптік пайдалану мүмкіндігін, оны технологиялық өңдеудің негізгі схемасын және оның экономикалық тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді.

Пайдалы қазбалардың аса күрделі минералдық құрамы жағдайында және өнеркәсіп әлі игермеген минералдық шикізаттың жаңа технологиялық түрлерінің кен орындарын барлау кезінде ірілендірілген жартылай өнеркәсіптік сынамаларда технологиялық сынақтар жүргізу талап етілуі мүмкін.

Барлау ұңғымалары мен тау-кен қазбаларында олардың физикалық-техникалық қасиеттерін-беріктігін, бұрғылануын, жарылуын, кесектілігін, қопсыту коэффициенттерін және т. б. анықтау үшін пайдалы қазбалар мен сыйымды жыныстардың үлгілерін іріктей отырып, құрылымдық - геологиялық, гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық бақылаулар жүргізіледі. Гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық бақылаулардың нәтижелері бойынша алдын ала барлау сатысында пайдалану тау-кен қазбаларына ықтимал су ағындарының шамамен есебі және игерудің инженерлік-геологиялық жағдайларын алдын ала бағалау жүргізіледі; кен орындары. Пайдалы қазбалардың сапасы жақсы, бірақ күрделі гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық жағдайлары бар ірі ауқымдағы кен орындарында алдын ала барлау сатысына мамандандырылған гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық жұмыстар кешені жүргізіледі.

Минералдық шикізаттың технологиялық қасиеттерін, кен орнын алдын ала барлау сатысында пайдаланудың тау-кен геологиялық және инженерлік-геологиялық жағдайларын зерделеудің нақтылығы С1 санатының талаптарына сәйкес келуі тиіс.

Бастапқы материалдарды жалпылау және геологиялық модельдерді құру. Алдын ала барлау жұмыстарының нәтижелерін көрсететін геологиялық карталар, қималар мен проекциялар жасау барлық зерттелген табиғи және жасанды шығуы аспаптық байланыстыра отырып, топографиялық-геодезиялық негізде жүргізіледі. Құжаттама нәтижелерінің геологиялық түсірілімдерін жалпылау және эталондық учаскелерді сынамалау кезінде тау-кен геометриялық және геологиялық-математикалық модельдеу әдістері қолданылады.

Қорларды есептеу әдістемесі. Қорларды есептеу осындай геологиялық-өнеркәсіптік үлгідегі кен орындарын пайдалану тәжірибесін ескере отырып, алдын ала барлауды аяқтау кезеңінде жасалатын уақытша кондициялардың негізінде жүргізіледі.

Кондицияларды есептеу кезінде тау-кен кәсіпорнының ықтимал ауқымы терең горизонттардың геологиялық негізделген болжамды қорларын және талданатын кен орнының қапталдарын ескере отырып, көбінесе С1 және С2 санатының қорларының қосындысымен анықталады. Пайдалы компоненттің ең аз өнеркәсіптік құрамын және пайдалы қазбаның ең аз қорын анықтау үшін Н. А. Хрущев минералды шикізаттың әр түріне арналған "ақаулы жағдайларды" қолдануды ұсынды. Ақауы бар кондициялар көтерме сауда бойынша емес, тау-кен өндіру (өнеркәсіп) саласына капитал салымының нормативтік тиімділігін айқындайтын келтірілген шығындарды ескере отырып, есептік бағалар бойынша айқындалуға тиіс. Шикізат базасының жай - күйіне және даму перспективаларына байланысты минералдық шикізаттың аса тапшы түрлері үшін есептік бағалар жоғары, ал тапшылықты емес түрлері үшін-орташа салалық көтерме бағалардан төмен қабылдануы мүмкін. Ақаулы кондицияларды пайдалану кен орындарын алдын ала барлауға жұмсалатын шығыстарды азайтуға және геологиялық барлау жұмыстарына жұмсалатын шығындардың халық шаруашылығы тиімділігін арттыруға ықпал етеді.

Сирек кездесетін желі және барлау қиылыстарының шектеулі саны пайдалы қазбалардың өнеркәсіптік құнды кластерлерін контурлауда объективті қиындықтар туғызады. Алдын-ала барлау жұмыстарының негізгі объектілері өнімді аймақтар болып табылады, олардың өнімді кен орындарын құрмайды, оларды анықтау және контурлау осы кезеңде тек толық жұмыс учаскелерінде ғана мүмкін болады.

Қатты пайдалы қазбалар қорлары зерттелу дәрежесі бойынша екі топқа бөлінеді:

1) С2 санатының алдын ала бағаланған қорлары ;

2) С1 , В, А санаттарындағы расталған (барланған) қорлар.

С2 санатындағы қорлар мынадай талаптарды қанағаттандыруы тиіс:

1) пайдалы қазба денелерінің мөлшері, нысаны, ішкі құрылысы және олардың орналасу шарттары геологиялық, геохимиялық және геофизикалық деректер бойынша бағаланған және пайдалы қазбаның барлау қазбаларының сирек желісімен ашылуымен расталған;

2) пайдалы қазба қорларының контуры барлау қазбаларын сынамалау негізінде бағалау және (немесе) өнеркәсіптік кондициялардың талаптарына сәйкес және (немесе) неғұрлым жоғары санаттардағы қорларды есептеу кезінде пайдаланылған параметрлерді геологиялық негізделген экстраполяциялау жолымен шамамен айқындалған;

3) пайдалы қазбаның сапасы мен технологиялық қасиеттері бірлі-жарым зертханалық сынамаларды зерттеу нәтижелері бойынша айқындалған не сол немесе басқа ұқсас кен орнының неғұрлым зерттелген учаскелерімен ұқсастығы бойынша бағаланған;

4) гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық, тау-геологиялық, экологиялық және басқа да табиғи жағдайлар кен орнының басқа учаскелерінде бар деректер, барлау қазбаларындағы бақылаулар бойынша және ауданда белгілі кен орындарына ұқсас бағаланады;

5) кен орнының немесе оның учаскесінің геологиялық, технологиялық, гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық және экологиялық жағдайларын зерделеу нәтижелері бойынша бағалау кондицияларының техникалық-экономикалық негіздемесі (бұдан әрі - ТЭН) әзірленеді. Оң қорытынды және бағалау кондицияларының параметрлерін бекіту кезінде С2 санаты бойынша кен орнының немесе оның учаскесінің қорларын есептеу жүргізіледі . Қорларды есептеумен есепті ҚМК белгіленген тәртіппен қарайды.

С1, В, А санаттарындағы расталған (барланған) қорлардың кеңістіктік орналасуы мен саны, олардың санаттар бойынша ықтимал арақатынасы кен орнының нақты геологиялық ерекшеліктерін, тау-кен өндіру кәсіпорны құрылысының шарттарын және күрделі салымдардың кәсіпкерлік тәуекелінің қабылданған деңгейін ескере отырып қабылданады.

С1 санатындағы қорлар мынадай талаптарға сәйкес келуі тиіс:

1) пайдалы қазба денелерінің мөлшері мен оларға тән нысандары, олардың жатуы мен ішкі құрылысы жағдайларының негізгі ерекшеліктері анықталды, пайдалы қазба денелерінің өзгергіштігі мен мүмкін үзілуі бағаланды, ал қабаттық кен орындары мен құрылыс және қаптау тасы кен орындары үшін тектоникалық бұзылыстардың қарқынды даму алаңдарының болуы;

2) пайдалы қазба қорларының контуры геофизикалық және геохимиялық зерттеулер мен геологиялық негізделген экстраполяция деректерін ескере отырып, барлау қазбаларын сынамалау нәтижелері бойынша өнеркәсіптік кондициялардың талаптарына сәйкес айқындалған;

3) геологиялық-технологиялық карталау және үлгілік және сорттық зертханалық технологиялық сынамаларды зерттеу нәтижелері бойынша пайдалы қазбаның табиғи түрлері мен өнеркәсіптік (технологиялық) типтері айқындалды, олардың кеңістікте таралуының жалпы заңдылықтары мен пайдалы қазбаның өнеркәсіптік (технологиялық) типтері мен сорттарының сандық арақатынасы, пайдалы және зиянды компоненттерді табудың минералдық нысандары белгіленді; бөлінген өнеркәсіптік (технологиялық) типтер мен сорттардың сапасы барлық көзделген кондициялар бойынша технологиялық зерделенді; пайдалы қазбаның технологиялық регламентіне;

4) гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық, тау-кен геологиялық, экологиялық және басқа да табиғи жағдайлардың зерделенуі олардың негізгі көрсеткіштерін өнеркәсіптік және (немесе) бағалау кондицияларына сәйкес сипаттауға мүмкіндік береді;

5) кен орнының геологиялық, технологиялық, гидрогеологиялық, тау-кен геологиялық, экологиялық жағдайларын зерттеу нәтижелері бойынша өнеркәсіптік кондициялардың ТЭН-і әзірленеді. ҚМК өнеркәсіптік кондицияларының параметрлері оң қорытынды және бекіту кезінде кен

орнының қорларын өнеркәсіптік санаттар бойынша есептеу жүргізіледі. Қорларды есептеумен есепті ҚМК белгіленген тәртіппен қарайды.

В санатындағы қорлар келесі талаптарды қанағаттандыруы керек:

1) пайдалы қазба денелерінің пішіні, ішкі құрылымы мен жату жағдайларының өлшемдері, негізгі ерекшеліктері мен өзгергіштігі, ішкі кеуексіз және кондициялық емес учаскелердің кеңістікте орналасуы белгіленген; ірі жарылу бұзылулары болған кезде олардың орналасуы мен ығысу амплитудасы белгіленген, кіші амплитудалық жарылу бұзылыстарының даму дәрежесі сипатталған;

2) пайдалы қазба қорларының контуры геологиялық критерийлермен, геофизикалық және геохимиялық зерттеулердің деректерімен негізделген экстраполяцияның шектеулі аймағын (денелердің ұсталған қуаты мен пайдалы қазба сапасы кезінде) қоса отырып, барлау қазбалары бойынша өнеркәсіптік кондициялардың талаптарына сәйкес айқындалған;

3) ірілендірілген-зертханалық үлгілік және сорттық сынамаларды зерттеу нәтижелері бойынша табиғи сұрыптар айқындалды, пайдалы қазбаның өнеркәсіптік (технологиялық) типтері бөлінді және мүмкіндігінше контурланды; пайдалы және зиянды компоненттерді табудың минералдық нысандары белгіленді, өнеркәсіптік кондицияларда көзделген барлық көрсеткіштер бойынша пайдалы қазбаның бөлінген өнеркәсіптік (технологиялық) типтері мен сорттарының сапасы технологиялық зерделенді; технологиялық зерттелу дәрежесі технологиялық регламентті әзірлеу үшін жеткілікті;

4) гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық, тау-кен геологиялық, экологиялық және басқа да табиғи жағдайлардың зерделенуі олардың негізгі көрсеткіштерін өнеркәсіптік кондицияларға сәйкес сапалы және сандық сипаттауға мүмкіндік береді.

А санатындағы қорлар келесі талаптарға сәйкес келуі керек:

1) пайдалы қазба денелерінің мөлшері, нысаны мен жату шарттары анықталды, олардың морфологиясы мен ішкі құрылысының өзгеру сипаты мен заңдылықтары зерделенді, пайдалы қазба денелерінің ішіндегі кеуексіз және кондициялық емес учаскелер бөлініп, контурланды, үзілген бұзушылықтар болған кезде олардың орналасуы мен ығысу амплитудасы анықталды;

2) пайдалы қазба қорларының контуры барлау және пайдалану қазбаларының желісі бойынша өнеркәсіптік кондициялардың талаптарына сәйкес экстраполяциясыз анықталған;

3) жартылай өнеркәсіптік және өнеркәсіптік үлгілік және сорттық сынамаларды зерттеу нәтижелері бойынша табиғи сұрыптар айқындалды, пайдалы қазбаның өнеркәсіптік (технологиялық) типтері мен сұрыптары бөлінді және контурланды, олардың құрамы, қасиеттері және бағалы және зиянды компоненттердің минералдық нысандар бойынша бөлінуі белгіленді; пайдалы қазбаның бөлінген өнеркәсіптік (технологиялық) типтері мен сұрыптарының сапасы өнеркәсіптік кондицияларда көзделген барлық

көрсеткіштер бойынша технологиялық зерделенді; технологиялық зерттелу дәрежесі технологиялық регламентті әзірлеу үшін;

4) гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық, тау-кен геологиялық, экологиялық және басқа да табиғи жағдайлар кен орнын игеру жобасын жасау үшін бастапқы деректерді алуды қамтамасыз ететін толық зерделенген.

Өнеркәсіптік кондициялардың ТЭН-ін әзірлеу үшін А, В және С1 санаттарының қорларымен қатар С2 санатының қорлары пайдаланылады.

Кен орнын өнеркәсіптік пайдаланудың экономикалық тиімділігін бағалау. Алдын ала барлау материалдарының жиынтығы бойынша техникалық-экономикалық есеп (ТЭН) жасалады, онда кен орнын өнеркәсіптік игерудің экономикалық орындылығы мен мерзімдері негізделеді. Техникалық-экономикалық баяндамаларда кен орындарын ашудың ықтимал тәсілдері мен игеру жүйелері, өндіру ауқымы, минералдық шикізатты қайта өңдеудің технологиялық схемалары және тауарлық өнімнің сапасы туралы алдын ала пікірлер айтылады. Алдын ала барлаудың нақты деректерін пайдалана отырып, жұмыс істеп тұрған кәсіпорындармен ұқсастық бойынша кен орнының табиғи құндылығын, оны пайдалану тиімділігін және капитал салымының тиімділігін сипаттайтын көрсеткіштер есептеледі.

Кен орнының табиғи құндылығы пайдалы қазбалардың алдын ала бағаланған қорларымен және пайдалы компоненттердің құрамымен сипатталады. Кен орнын пайдалану тиімділігінің көрсеткіштерінен кеніштің күтілетін жылдық өнімділігі, заттай және ақшалай көріністегі тауарлық өнім шығару, өнімнің өзіндік құны, пайдалану рентабельділігі және өндірістік қорларға пайызбен рентабельділік деңгейі есептеледі. Инвестициялардың тиімділігін бағалау үшін мыналар анықталады: күрделі шығындар тау-кен кәсіпорындарының құрылысына, үлестік күрделі шығындар, күрделі салымдардың өтелу мерзімі және салынған қаражатқа рентабельділік деңгейі. Барлық аталған бағалау көрсеткіштері кен орнының жиынтық қорларына қатысты оларды жеке залалдар, горизонттар, блоктар және учаскелер бойынша нақтылаусыз есептеледі.

Техникалық құралдар және геологиялық барлау жұмыстарының жалпы реттілігі. Геологиялық барлау сатысынан айырмашылығы, пайдалану барлау жұмыстарының техникалық құралдарын таңдауда геологиялық ғана емес, сонымен қатар кейбір тау-кен технологиялық факторлары да шешуші мәнге ие. Ашық тәсілмен немесе жер асты шаймалау жолымен қазуға белгіленген кен орындары негізінен бұрғылау ұңғымаларымен, ал жер асты тәсілімен қазуға арналған кен орындары көбінесе тау-кен қазбаларымен барланады. Кен орнын кейіннен пайдалану кезінде барлау тау-кен қазбаларын пайдалану мүмкіндігі оның геологиялық құрылымының күрделілігіне және өнеркәсіптік минералдану ауқымына байланысты болады.

Барлау желісінің геометриясы алдын ала барлау жұмыстары процесінде эталондық учаскелерді зерттеу деректері бойынша толық барлаудың басында белгіленеді.

Әлсіз бөлінген бедер мен өнімді шоғырлардың жайпақ құлауы жағдайында барлау желісін дамыту алдымен жер үсті учаскелерінде, негізінен кен орнының қапталдарын барынша қамти отырып, көлденең бағыттарда жүргізіледі және оның беткі қабаттарын толық зерттегеннен кейін ғана барлау желісін тереңдікке дейін дамыту басталады. Бөлінген рельеф жағдайында толық барлау, әдетте, кен орындарының орталық, көбінесе ең өнімді учаскелерін тез және объективті бағалауға ықпал ететін ұңғыма ашуға болатын ең терең горизонттардан басталады.

Пайдалы қазбалардың технологиялық қасиеттерін зерттеу үшін арнайы технологиялық карта жасалады және зертханалық, жартылай өнеркәсіптік және өнеркәсіптік технологиялық сынамалар алынады.

Учаскелерді технологиялық картаға түсіру кейіннен оларды шағын габаритті технологиялық зертханаларда сынай отырып, бүкіл зерделенетін жер қойнауы көлемі бойынша біркелкі орналастырылған топтық сынамалардың көп санын топтық іріктеу жолымен жүргізіледі. Пайдалы қазбалардың маңызды технологиялық көрсеткіштерінің кеңістіктік өзгергіштігі туралы жаппай ақпарат осы қасиеттерді геометриялауға және технологиялық сынамаларды іріктеу орындарын таңдау үшін технологиялық карталау деректерін пайдалануға мүмкіндік береді. Толық барлаудың басында зертханалық сынақтар үшін сынамалар, ал жартылай өнеркәсіптік және өнеркәсіптік сынақтар үшін барлаудың соңында сынамалар алынады. Технологиялық сынамаларды іріктеу орындарын таңдау геологиялық барлау деректерін толық талдау негізінде әрбір үлгідегі немесе сорттағы пайдалы қазба қорларына қатысты әрбір технологиялық сынаманың барынша өкілдігін қамтамасыз ету үшін жүргізіледі.

Барлау қазбалары мен ұңғымаларды бұрғылаумен бір мезгілде егжей - тегжейлі барлау процесінде әрбір өнімді шоғырға қатысты тау-кен пайдалану жұмыстарын жүргізу шарттарын айқындайтын табиғи факторлар, ал іріктеп-неғұрлым типтік қопару учаскелері мен тазарту блоктарына қатысты зерделенеді. Қажет болған жағдайда тау-кен қазбаларына су ағындарын есептеу, кен орнының барлық учаскелері бойынша пайдаланудың инженерлік-геологиялық жағдайларын бағалау, тау - кен кәсіпорны мен тұрғын кентті ауыз сумен және техникалық сумен жабдықтау көздерін, тау-кен қазбаларының газ және жылу режимін анықтау және бағалау үшін арнайы гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық жұмыстар жүргізіледі. Толық барлаудың барлық мерзімі ішінде жер үсті және жер асты суларын жүйелі түрде режимдік бақылау, гидрогеологиялық ұңғымалардың тораптарында жер асты суларын тәжірибелік айдау, пайдалы қазбалар мен сыйымды жыныстардың инженерлік-геологиялық және физикалық-механикалық қасиеттерін сынау жүргізіледі.

Толық барлау нәтижелері бойынша пайдалы қазба қорларын есептей отырып, жиынтық есеп жасалады. Толық барлау жұмыстарының нәтижелері туралы есептің негізгі мазмұнын жиынтық графикалық құжаттар құрайды:

- кен алаңының және кен орнының геологиялық карталары тиісінше 1: 25 0000 -1 : 10 000 және 1 : 5000-1 : 500 масштабында оларға тіліктермен;

- барлық барланған горизонттардың геологиялық жоспарлары, 1 :2000 - 1 :200 масштабтағы көлденең және бойлық геологиялық қималар;

- 1: 500 - 1 : 200 масштабтағы өнімді шоғырлардың контурлары бар сынамалау жоспарлары немесе қималары;

- пайдалы қазба қорларын бұғаттай отырып, өнімді шоғырлардың тік немесе көлденең емес жазықтықтарының проекциялары;

- пайдалы қазбалардың геологиялық құрылым элементтерімен байланысының сипатын немесе пайдалы қазбаның әртүрлі қасиеттерінің кеңістікте орналасу заңдылығын суреттейтін графикалық материалдар;

-кен орнының немесе оның учаскелерінің блок-диаграммалары және көлемдік-макеттік модельдері.

Толық барлау нәтижелері бойынша қорларды есептеу толық барлау жұмыстарының нәтижелерін ескере отырып, осы кен орны үшін әзірленген кондициялар негізінде жүргізіледі. Қорларды есептеуге арналған кондициялар толық барлау кезеңінің соңында, өнімді шоғырлардың негізгі геологиялық ерекшеліктері мен басты геологиялық барлау параметрлері жеткілікті сенімділікпен және толықтығымен анықталған кезде есептеледі. Кен орнының масштабын және болашақ тау-кен кәсіпорнының жылдық өнімділігін айқындау үшін кондицияларды есептеу кезінде Тек А+В+С1 А санатының барланған қорлары ғана ескеріледі, С2 санатының алдын ала бағаланған қорлары ерекше күрделі кен орындарын бағалау кезінде ғана назарға алынады. Қорларды есептеу басталғанға дейін кондициялар мүдделі өнеркәсіптік ұйымдармен келісіліп, ҚМК-да қаралып, бекітілуі тиіс.

Салыстырмалы түрде тығыз желі және әрбір есептеу блогына келетін барлау қиылыстарының саны пайдалы қазбалардың өнімді кен орындарын контурлауға және олардың ішінде жеке есептеу блоктарын бөлуге мүмкіндік береді. Есептеу блоктарын бөлетін контурларды жүргізу кезінде олардың технологиялық және геологиялық біртектілігіне қойылатын талаптар, сондай-ақ кондициямен белгіленген есептеу блоктарының шекті өлшемдері ескеріледі.

Барланған қорлардың негізгі бөлігі С1 санаты бойынша толық барлау жұмыстарының нәтижелері бойынша есептеледі. Бірінші және екінші топтағы кен орындарындағы жоғары санаттағы қорлар анықтамалық рөл атқаратын және барланған қорлардың негізгі бөлігіне тән тау-кен геологиялық жағдайларын сипаттайтын толық учаскелер шегінде есептеледі. Үшінші топтың кен орындарында толық учаскелердің қорлары С1 санатынан жоғары бағаланбайды. Өнімді шоғырлардың қорларын есептеу кезінде кеніштік коэффициентін пайдалануға тек С1 санаты үшін және ерекшелік ретінде осы коэффициенттің мәні 0,85-0,9 төмен емес В санаты үшін жол беріледі.

Кен орнының барланған қорларын есептей отырып, толық барлау жұмыстарының нәтижелері бойынша есептер ҚМК-да қаралады және бекітіледі. ҚМК қорларын бекітпей жобалау жұмыстарын қаржыландыру және тау-кен кәсіпорындарының құрылысына күрделі қаржы бөлу жүргізілмейді.

Кен орнын өнеркәсіптік пайдаланудың экономикалық тиімділігін бағалау. Геологиялық барлау минералды шикізаттың осы түрін жеткізушілердің бірі ретінде кен орнын халық шаруашылығында пайдаланудың экономикалық тиімділігін толық бағалауды қамтамасыз етеді. Толық барлау нәтижелері бойынша тау-кен кәсіпорны құрылысының жобасын жасау үшін барлық бастапқы деректер есептеледі, яғни кен орнын жобалық геологиялық-экономикалық бағалау қамтамасыз етіледі. Кен орнының табиғи құндылығы пайдалы қазбаның жалпы қорларымен және орташа сапалық бағалауларымен ғана емес, сондай-ақ барланған қорлармен, пайдалы компоненттердің орташа құрамымен, минералдық шикізаттың технологиялық қасиеттерімен және кен орнын жекелеген өнімді шоғырлар, учаскелер және есептеу блоктары бойынша пайдаланудың тау-кен-геологиялық жағдайларымен сипатталады.

Кен орнын пайдалану тиімділігі мыналармен бағаланады: тау-кен кәсіпорнының жылдық қуаты, заттай және ақшалай көріністегі тауар өнімін шығару, өнімнің өзіндік құны, рентабельділік деңгейі жалпы кен орны үшін ғана емес, сонымен қатар оның жекелеген учаскелері, өнімді шоғырлар мен горизонттар, блоктар, пайдалы қазбаның әртүрлі технологиялық типтері мен сорттары бойынша негізгі қорларға пайызбен. Өнімнің өзіндік құны, рентабельділігі және рентабельділік деңгейі пайдалы қазбаны өндіру бойынша және әрбір келесі қайта бөлу бойынша жиынтық және бөлек бағаланады. Тау-кен кәсіпорнының құрылысына салынған инвестициялардың тиімділігін бағалау үшін мыналар анықталады: тұтас алғанда және жекелеген цехтер бойынша өнеркәсіптік кешеннің құрылысына арналған күрделі шығындар, үлестік күрделі шығындар, күрделі салымдардың өтелу мерзімі және тұтас алғанда бүкіл өнеркәсіптік кешен бойынша және пайдалы қазбаны өндіру және кейіннен қайта бөлу бойынша салынған қаражатқа рентабельділік деңгейі.

2.3.1. Барлау желісін таңдау

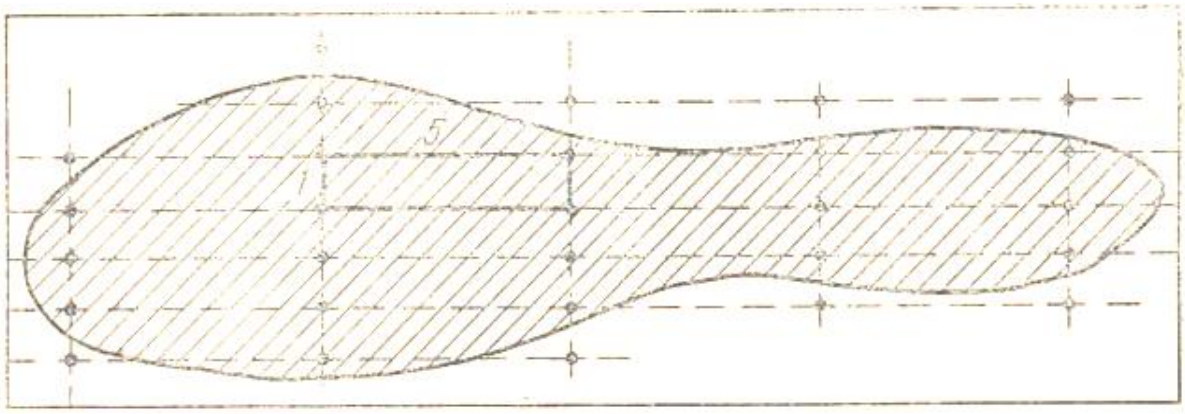
Барлау желісін оңтайландыру барлау объектілерінің маңызды геологиялық-барлау параметрлерінің байқалып отырған өзгергіштігі туралы деректер негізінде жүргізіледі. Жетекші геологиялық барлау параметрлері ретінде көп жағдайда желілік қорлар (метрополитендер) пайдаланылуы мүмкін. Қуат мәндері мен құрамы арасындағы теріс байланыс кезінде максималды өзгергіштік қуатқа немесе пайдалы қазбалардың жинақталуына ие болуы мүмкін. Мұндай жағдайларда барлау желісін оңтайландыру негізі ретінде аса өзгергіш параметрдің сипаттамасы алынуы тиіс.

Алдын ала барлау сатысында бағалау объектісі тұтас алғанда барлық өнімді аймақ (немесе қалыңдық), егжей - тегжейлі барлау сатысында - жекелеген өнімді шоғырлар, ал пайдалану барлау сатысында-өнімді шоғырлардың жекелеген учаскелері (пайдалану блоктары) болып табылады. Осыған сәйкес барлау желісін оңтайландыру негізі ретінде өнімді аймақтардың (қалыңдықтардың), өнімді шоғырлардың немесе олардың учаскелерінің геологиялық барлау параметрлерінің өзгергіштік

сипаттамалары қабылданады. Үзік-үзік құрылыстағы пайдалы қазбаларды барлау кезінде неғұрлым ауыспалы геологиялық барлау параметрі ретінде кейде "престелген" желілік қорлардың (жиынтық қуаттар мен кен аралықтарының құрамы) мәндері және өтпелі қиылыстар бойынша кеніштік коэффициенттері қабылданады. Геологиялық барлаудың жетекші параметрлері ретінде топырақтың немесе өнімді шоғырдың шатырының белгілері жиі қабылданады.

Барлау желісі ұяшықтарының бағдарлануы мен арақатынасы өнімді шоғырлардың немесе аймақтардың бойлық жазықтықтарындағы жетекші геологиялық барлау параметрінің анизотропиясы сипатына байланысты болады. Желі ұяшығының ұзын жағы ең аз өзгергіштік бағыты бойынша бағдарланады, ал ұяшық өлшемдерінің арақатынасы бойлық жазықтықта жатқан екі өзара ортогональды бағыт бойынша геологиялық барлау параметрінің анизотропиясы көрсеткіштерінің қатынасына тепе-тең белгіленеді.

Барлау желісінің ұяшығының геометриясын таңдау пайдалы қазбаның қандай қасиеті неғұрлым сенімді бағалауға жататындығына байланысты. Пайдалы қазбалардың көлемі мен пайда болу жағдайларын сенімді бағалау үшін кен орнының өзгергіштігінің сипаттамалары қолданылады (сурет. 2.10.), ал минералдық шикізаттың сапасын сенімді бағалау үшін-желілік қорлардың немесе құрамдардың өзгергіштік сипаттамасы.



2.10-сурет кеніш формасының анизотропиясына байланысты барлау желісі ұяшығының геометриясын таңдау.

Барлау желісінің тығыздығы пайдалы қазбалар шоғырларының көлеміне, олардың геологиялық құрылымының күрделілігіне, барлау жұмыстарының мақсаттарына және бағаланатын (есептелетін) блоктардың мөлшеріне байланысты болады.

Егер барлау міндетіне пайдалы қазбалардың өнеркәсіптік-құнды кластерлерін табу ғана кіретін болса, онда барлау желісі ұяшықтарының өлшемдері осы кластерлердің өлшемдерімен салыстырылуы тиіс. Қорларды алдын ала бағалау үшін әрбір аймақ немесе кен шоғыры әрбір қимадағы кемінде үш барлау қиылыстарының Саны кезінде кемінде үш барлау тілігімен ашылуы қажет. Толық барлау жұмыстары кезінде желінің одан әрі

қоюлану дәрежесі пайдалы қазба кен орнының геологиялық құрылымының күрделілігіне байланысты болады. Идеал жағдайда желіні қоюландыру пайдалы қазбалар кен орындарының орналасу шарттары, морфологиясының ерекшеліктері, құрылымы мен құрамы пайдалану жұмыстарын жүргізу үшін қажетті толықтығы мен егжей-тегжейімен орындалғанға дейін жүргізілуі керек. Барлау қиылыстарын ұтымды қоюландырудың экономикалық негізделген шегі олардың арасындағы пайдалы қазбаның ыдырайтын кластерінің орташа қуатының шамасымен салыстырылатын қашықтық деп санауға болады.

Барлау желісінің қоюлану дәрежесін анықтайтын шара пайдалы қазбалар шоғырларының зерттелетін қасиеттерінің кездейсоқ емес (Үйлестірілген) өзгергіштігінің анықталатын үлесі болуы мүмкін, себебі ол болған жағдайда ғана олардың геометризациясы заңды болады. Кездейсоқ емес өзгергіштіктің құрамдас бөлігі тау-геометриялық, статистикалық әдістермен немесе кездейсоқ функциялардың статистикалық әдістерімен анықталуы және бағалануы мүмкін.

Барлау қиылыстарының саны қорларды бағалаудың ықтимал қателіктерін және есептеу блоктары шегінде геологиялық барлау параметрлерінің орташа мәндерін анықтайды. Ол әрбір геологиялық барлау параметрін айқындаудың шекті жол берілетін қателіктеріне және белгіленген мөлшердің есептеу блоктарындағы осы бағалаулардың берілген сенімді ықтималдығына байланысты. Геологиялық барлау параметрлерін анықтау дәлдігіне және олардың өзгергіштігінің кездейсоқ компоненттерінің сипаттамаларына қойылатын талаптарды біле отырып, кездейсоқ шамалардың математикалық статистикасы әдістерімен санау блогындағы сым қиылыстарының қажетті және жеткілікті санын есептеуге болады.

Дұрыс таңдалған барлау желісі геометрия тұрғысынан да, Есептеу блогына барлау қиылыстарының саны жағынан да оңтайлы болуы керек. Осылайша, санау блоктарының өлшемдері қиылыстар санына ғана емес, сонымен қатар барлау желісінің тығыздығына да әсер етеді.

2.3.2. Барлау кезіндегі геофизикалық әдістер және олардың мәні.

Геофизикалық әдістер тау жыныстарының физикалық қасиеттерінің айырмашылығына негізделген және зерттелген физикалық құбылыстарға байланысты гравиметриялық, магнитометриялық, электрометриялық, сейсмометриялық және радиоактивті болып бөлінеді.

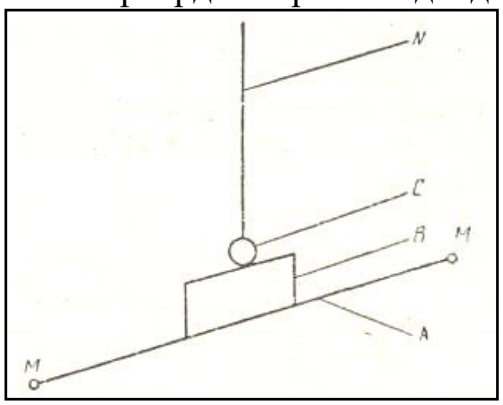
Геофизикалық жұмыстар үш негізгі бағыт бойынша жүргізіледі: 1) аудандардың жалпы геологиялық құрылымын зерттеу және кен орындарының шекарасын анықтау; 2) кен орындарының ішкі құрылысын зерделеу (пайдалы қазбалар шоғырларын, бұзылуларды қадағалау және карталау және т.б.); 3) бұрғылау ұңғымаларын каротаж жолымен, яғни бұрғылау ұңғымаларында геофизикалық зерттеулер жүргізу.

Іздеу мен барлаудың геофизикалық әдістерінің артықшылығы-оларды өндіру жылдамдығы және салыстырмалы түрде арзан құны. Геофизикалық

әдістер әсіресе кен орындары жер бетіне шықпайтын жабық аудандар үшін өте маңызды.

Геофизика деректерін геологиялық түсіндіру үшін, яғни жыныстардың литологиялық тиістілігі және зерттелетін алаңның геологиялық құрылымы туралы пайымдаулар үшін алдымен жекелеген, жақсы зерттелген учаскелерде алдын ала тәжірибелік Геофизикалық жұмыстар жүргізу, содан кейін барлық зерттелетін алаңда геофизикалық әдістер барлаудың басқа түрлерінен озады. Геофизикалық әдістер пайдалы қазбалардың ықтимал кен орындары бар учаскелерді және барлау қазбаларын салу орындарын дұрыс таңдауға мүмкіндік береді, іздеу және барлау жұмыстарының көлемі мен мерзімін едәуір қысқартады.

Гравиметриялық барлау массалардың (тау сілемдерінің) тең емес тығыздығына байланысты жер бетіндегі ауырлық күшінің ауытқуларын байқаудан тұрады. Неғұрлым тығыз жыныстардың массивтері таралған немесе олар жер бетіне жақындаған жерлерде тартылыс күші артады, ал батып кеткен немесе болмаған жерлерде олар төмендейді.

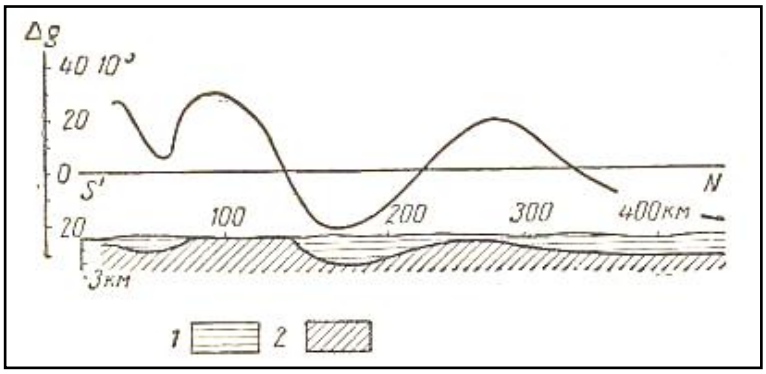


2.14-сурет-Гравиметр схемасы

Іздеу және барлау кезінде пайдалы қазбалармен байланысты тау жыныстарының тар шектелген массивтерінен туындаған ауырлық күшінің үдеуінің Шағын (Жергілікті) өзгерістерін өлшеу қажет болған кезде ауырлық күшінің салыстырмалы мәнін өлшейтін гравитациялық вариометрлер өте сезімтал аспаптарды пайдаланады, яғни бір бақылау нүктесінен екіншісіне ауысқан кезде өзгерістер (вариация). Олардың негізгі бөлігі - ұштарында екі тең м салмағы бар жеңіл рокер а (сурет. 2.11). Рокер ортаңғы жағынан жұқа металл (вольфрам, платина-иридий) жіпке ілулі N көлбеу күйде. Ауыр массаның тартымды әсерінің әсерінен (тығыз жыныстардың жиналуы) рокер бұралып, жіпті бұрайды. Бұралу бұрышының шамасы ауырлық күшінің өлшемі ретінде қызмет етеді. Күйентенің тепе-теңдік жағдайы фотопластинкаға арнайы в суспензиясына бекітілген с айнасының көмегімен бекітіледі. Гравитациялық вариометрлер ауырлық үдеуінің көлденең градиентін, яғни ауырлық үдеуінің көлденең бағыттағы бірлік ұзындығына өзгеруін, сондай-ақ оның бағытын анықтайды.

Гравиметриялық жұмыстар негізінен көмілген геологиялық құрылымдарды зерттеу кезінде жүргізіледі. Олар төмен тығыздықтағы тұз күмбездерін оңай анықтайды, олармен ас тұзы, Мұнай және газ кен орындары байланысты. Гравиметриялық жұмыстар сізге көмір

қабаттарының, кен сыйымды жыныстардың және т.б. тереңдігін орнатуға және олардың терең емес учаскелерін бөлуге мүмкіндік береді (сурет. 2.12). Көбінесе, мысалы, көмір кен орындары көмірге қарағанда ежелгі және тығыз шөгінділерде сүңгуірлермен (грабендер, депрессиялар) шектеледі. Мұндай жағдайларда гравиметриялық жұмыстардың нәтижесінде көмір шөгінділерінің іргетасының бетін құру мәселесі шешіледі. Гравиметриялық жұмыстар ірі темір кені аудандарында, хромит кен орындарында да жүргізіледі.



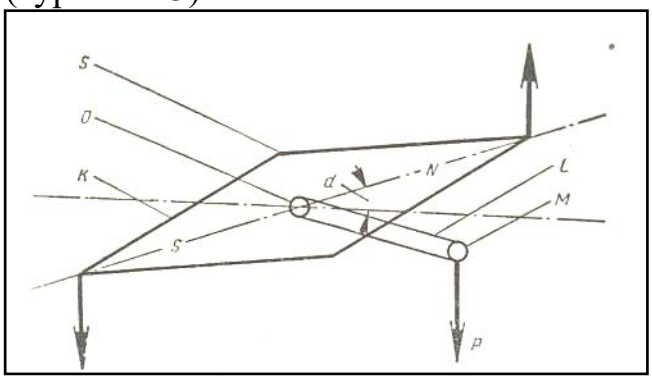
2.12-сурет гравитациялық және Донбасс бойынша геологиялық қима:
1-кайнозой және мезозой шөгінділері; 2-карбон

Магнитометриялық барлау жер бетіндегі магнит өрісін бақылау арқылы жүзеге асырылады және кейбір аудандарда аномалиялар байқалады - тау жыныстарының болуымен туындаған магниттік күштің қалыпты мәндерінен ауытқулар: жоғары магниттік сезімталдығы бар жыныстар мен минералдар, яғни Жердің магнит өрісінің әсерінен магниттелу мүмкіндігі.

Шөгінді жыныстар, көмір кен орындары мен бокситтердегі жанған жыныстардан басқа, іс жүзінде магниттік емес. Қышқыл магмалық жыныстар төмен магниттілікке ие; негізгі жыныстардың магниттік сезімталдығы жоғары, әсіресе магнетит, пирротин және басқа да минералдар. Жер бетіндегі магнит өрісін байқау арқылы жер қыртысында магниттік қасиеттері бойынша ерекшеленетін тау жыныстарын анықтауға болады.

Магниттік ауытқуларды анықтау үшін магниттік вариометрлер бастапқы нүкте мен бақылау нүктелері арасындағы Δz өсу айырмашылығын өлшейді.

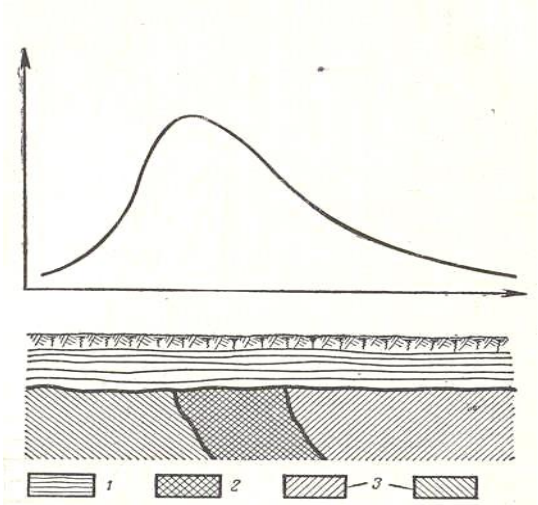
Құрылғы көлденең О осінің айналасында айналатын К магниттік көрсеткісінен тұрады (сурет. 2.13).



Сурет 2.13 Тік магниттік вариометр схемасы

М. жүктемесі l көлденең өзегіндегі к көрсеткісіне бекітілген, z магнит өрісінің тік компонентінің және М жүктемесіне әсер ететін Р ауырлық күшінің әсерінен осы нүктедегі жебе горизонтқа а бұрышындағы тепе-теңдіктің белгілі бір орнын алады. Көрсеткі мен көкжиек арасындағы бұрыш вариометрмен бір бүтін құрайтын арнайы оптикалық (микроскопиялық) жүйенің көмегімен дәл өлшенеді. Басқа z мәні бар басқа нүктеде тепе-теңдік позициясы басқа А бұрышымен қол жеткізіледі. Алдын ала бағдарламаланған құрылғыда а бұрыштарының айырмашылығы Δz өлшемі ретінде қызмет етеді. Δz мәліметтері бойынша жер қыртысында магниттік жыныстардың таралу орнын анықтауға мүмкіндік беретін изодиндер мен профильдер карталары жасалады.

Электрометриялық барлау табиғи немесе жасанды түрде жасалған электр өрістерін жер бетінде бақылаудан тұрады. Қазіргі уақытта электр барлаудың екі әдісі кеңінен қолданылады: 1) кедергілер (тұрақты ток) және 2) төмен жиілікті айнымалы токтағы эквипотенциялық сызықтар (изоляция).



2.14-сурет Щигровское арқылы схемалық геологиялық қима
темірлі кварцит кен орны және оған сәйкес
магнитометриялық профиль;
1-шөгінді жыныстар; 2-безді кварциттер;
3-негізгі жыныстар

Тұрақты ток кедергісі әдісі әртүрлі мәселелерді шешуде өте кең қолданылады. Ол екі тізбектен тұратын төрт электрод қондырғыларының кедергісін өлшеуге негізделген: беру және қабылдау.

В Тұрақты ток көзінің екі полюсі оқшауланған сымдар мен А және В электродтары (мыс түйреуіштер) арқылы жерге қосылып, онда жасанды электр өрісін жасайды. Қуат тізбегіне мА ток шамасының өлшегіші кіреді. Қабылдау тізбегі М және N екі жерге тұйықталудан, оқшауланған байланыстырушы сымдардан және М және N электродтары арасындағы ΔV потенциалдар айырмасын анықтайтын MV потенциометрінің өлшеу құралынан тұрады.

Қарсылық әдісі Ом-метрмен өлшенетін және 1 м шеті бар текшеге жататын р-нің нақты кедергісін анықтайды.

Қарсылық әдісі екі түрде қолданылады: тік электрлік зондтау (vez) және электр профильдері.

Тік электрлік зондтау кезінде м және N электродтары берілген нүктеде барлық бақылау уақытында орнында қалады, ал А және В электродтары арасындағы қашықтық үнемі артады (сымдар екі бағытта катушкаларға оралады), ал токтың ену тереңдігі артады, бұл өлшенген КС мәндеріне сәйкес тау жыныстарының тігінен таралуын бағалауға мүмкіндік береді.

Электр профильдеу кезінде А, В, М және N электродтарының өзара тұрақты орналасуы бар барлық қондырғы берілген профиль сызығы бойынша кезекпен жылжиды. Осылайша, егер бір нүктеде бақылау арқылы электр конденсациясы кезінде кесу тереңдікке зерттелсе, онда электр профильдеу кезінде жер бетінен бірдей тереңдікте көлденең сызық (созылу қиылысы) бойымен кесу зерттеледі. Электр профильдеу қуаты 10-15 м дейінгі сорғылар астындағы пайдалы қазбалар мен таңбалау горизонттарының шықпаларын бақылау және карталау мақсатында жүргізіледі.

Эквипотенциалды сызықтар әдісі. Электр тогы жерге әрқайсысының ұзындығы 800-1200 м болатын және әдетте электродтардың ұзындығына тең қашықтықта орналасқан екі сызықты параллель А және В электродтарының көмегімен енгізіледі. Соңғысы-3-5 м арқылы темір түйреуіштермен байланысын жақсарту үшін жерге бекітілген жалаңаш сымдар.

Жердегі ток айнымалы және тұрақты болуы мүмкін. Айнымалы ток кезінде изоляцияларды олардың арасында телефон-құлаққап қосылған екі темір таяқшадан (зондтан) тұратын ұшқын тізбегі арқылы байқауға болады. Қамыстар арасындағы қашықтық әдетте 15-20 м-ге тең болады. Егер тексеру кезінде телефонда дыбыс болмаса, онда екі нүкте де тең потенциал сызығында болады.

Тұрақты ток кезінде потенциометр көмегімен квадрат торда орналасқан жеке нүктелер арасындағы потенциалдар айырмасы алынады. Осы нүктелерге сәйкес изоляциялар салынады.

Эквипотенциалды сызықтар әдісі мыс сульфидтері, полиметалл кендері және басқа да тамырлы, линза тәрізді және резервуарлық кен орындарында, әсіресе олардың тік құлауымен сәтті қолданылады.

Сейсмометриялық барлау. Жер қыртысында жер бетіне жақын жасанды жарылыстардан туындаған серпімді тербелістердің (толқындардың) өту жылдамдығын өлшеуге негізделген. Тау жыныстары серпімді қасиеттері бойынша ерекшеленеді, мысалы, магмалық жыныстарда серпімді тербелістердің таралу жылдамдығы 4500-6500 м/сек, шөгінді қабаттарда – 400-4000 м/сек, топырақ қабатында 100-150 м / сек құрайды.

Сейсмикалық толқындардың таралуын бақылауды жер бетінде олар қабылдаған топырақ тербелістерін электр қозғаушы күштің тербелісіне айналдыратын сейсмикалық қабылдағыштар жүзеге асырады. Оның құрылғысының принципі келесідей. Магнит полюстерінің жанында индукциялық катушкасы бар С темір өзегі қатаң бекітілген. Топырақтың тік ығысуы кезінде, сейсмикалық толқынның әсерінен, топырақпен бірге құрылғы корпусы да тік бағытта қозғалады. Массивтік магнит инерцияға

байланысты аз орын ауыстырады. Нәтижесінде магнит полюстері мен С өзегі арасындағы қашықтық өзгереді, сонымен бірге ядро арқылы өтетін магнит ағыны да өзгереді. Магнитке қатысты корпустың ығысу жылдамдығына пропорционал электр қозғаушы күш катушкаларда пайда болады. Сымдардың көмегімен электр қозғаушы күш күшейткіштерге (кернеулерге) және осциллографқа жеткізіледі, онда электрлік тербелістер жазылады - сейсмограмма.

Сейсмобарлауды қолданудың анағұрлым кең саласы-аймақтық және терең геология: жабын шөгінділерінің қуатын, жату тереңдігін және іргетастың құрылымын анықтау.

Радиоактивті әдістер радиоактивті сәулеленуді өлшеуге негізделген. Атом ядросы ыдыраған кезде радиоактивті элементтер (уран, торий, радий және т.б.) альфа, бета және гамма сәулелерін шығарады, олар газды иондайды, ал соңғысы электр энергиясын өткізуге қабілетті болады. Тау жыныстарының иондаушы белсенділігі тез және оңай ионизация камерасының көмегімен анықталады, оған тау жынысымен немесе жер бетімен және электр өлшегішпен байланыста ауа жиналады. Альфа әдісі, бета әдісі және гамма әдісі бар.

Қазіргі уақытта радиоактивті элементтердің кен орындарын табу кезінде бұрғылау зондтарымен таңдалған топырақ ауасының сынамаларындағы радонның құрамын анықтауға негізделген эманациялық әдіс кеңінен қолданылады.

Каротаж-геофизикалық зерттеулер кешені және барлау ұңғымаларында орындалатын бірқатар арнайы операциялар. Геофизикалық каротаж ұңғыма оқпаны бойынша табиғи және жасанды жасалатын физикалық өрістерді (электрлік, радиоактивті) зерттеуден тұрады.

Каротаж келесі мақсаттарда жүргізіледі:

1) жыныстардың литологиялық құрамын айқындау; пайдалы қазба шоғырларын анықтау және олардың қуатын, жату тереңдігін, сапасын айқындау;

2) кен орындарын пайдалану жағдайларын сипаттайтын температуралық режимді, газдылықты және басқа да құбылыстарды зерделеу;

3) ұңғымалардың техникалық жағдайын зерттеу, үзілген құбырлардың орналасқан жерін анықтау және т.б., бұл ұңғымалардағы апаттарды жою кезінде маңызды.

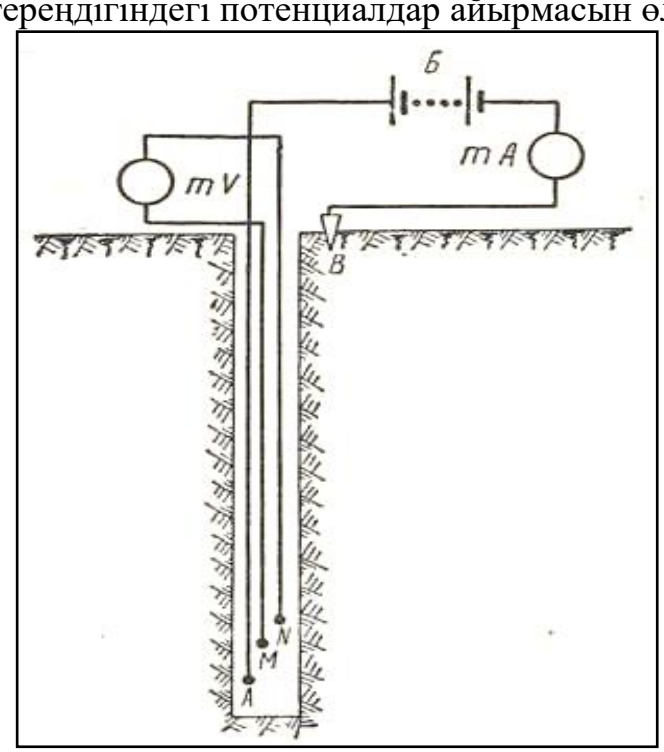
Каротаждың практикалық маңызы зор және әсіресе көмір мен мұнай кен орындарын барлау кезінде кеңінен қолданылады, себебі көмір мен мұнай қабаттары жоғары электр кедергісімен сипатталады.

Каротаж түйіршіксіз бұрғылау кезіндегі геологиялық құжаттаманың негізгі әдісі болып табылады.

Қазіргі уақытта ең көп таралған электрлік және радиоактивті каротаж түрлері.

Каротажға арналған қондырғы тік электрқондырғыдай (ВЭЗ) көрінетін қарсылық (КС) әдісімен қоректендіруші батарея мен потенциометрден

тұрады (сурет. 2.15). Кабельдегі үш электрод, оның төменгі бөлігі а электродтарының бірі болып табылады (s электрод ұңғыманың жанында жерге қосылады), ал жоғарғы екі М және N қабылдағыштар ұңғымаға түседі. Оларды ұңғымада орнатылған лебедканың көмегімен жылжыту арқылы сіз ұңғыманың әртүрлі тереңдігіндегі потенциалдар айырмасын өлшей аласыз.



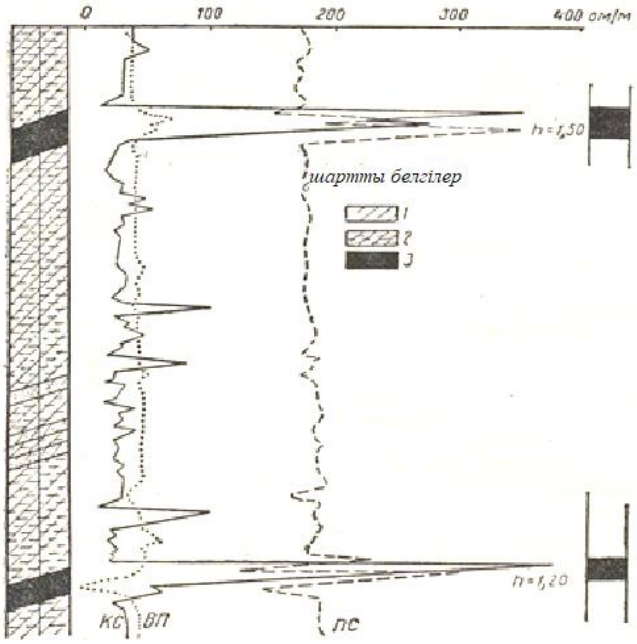
Сур. 2.15 кедергі әдісімен электрлік каротаж сұлбасы

Ордината осьтері өлшеу интервалдарымен тереңдікпен, ал абсцисса осьі бойынша айқын қарсылық қолданылады. Көмір мен мұнай диэлектриктер болып табылады және олардың пайда болу аралықтарында КС шыңы диаграммада көрсетілген.

Радиоактивті каротаж гамма-каротаж (ГК) және гамма-гамма-каротаж (ГГК) түрінде қолданылады. Гамма-каротаж барлық тау жыныстарында қандай да бір мөлшерде болатын радиоактивті элементтер ядросының ыдырауы кезінде пайда болатын γ-бөлшектер тудыратын ауаның иондану дәрежесін өлшеуге негізделген. Ауаның иондалуы тізбектегі токтың пайда болуына әкеледі. Гамма-сәулелену белсенділігінің жоғарылауымен ток артады.

Ток күшін өлшеу ұңғыманың әртүрлі тереңдігі үшін кабельдегі ұңғымаға түсірілетін γ-снарядтың және ұңғыманың жанында орналасқан үш лампа күшейткіштің (электр магниттік есептегіші бар) көмегімен жүргізіледі.

Гамма-гамма-каротаж ұңғыманың қабырғасын (интервалдар бойынша) гамма-сәулелермен сәулеленуден және тау жыныстарының тығыздығының төмендеуімен жоғарылайтын гамма-сәулелену қарқындылығы индикаторының көмегімен өлшеуден тұрады.



Сур. 2.16 Каротаж диаграммасы (в. С. Грызлов): 1-құмтас, 2-алевролит. 3-көмір; КС-айқын кедергі қисығы, ВП-туындаған потенциалдар қисығы, ПС-табиғи потенциалдар қисығы

2.3.3. Барлаудың техникалық құралдары мен жүйелерін таңдау

Геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу кезінде заманауи техникалық құралдар кеңінен қолданылады. Мақсаты бойынша олар негізгі және көмекші болып бөлінеді. Негізгі техникалық құралдардың көмегімен барлау қиылыстары мен барлау разрездері жасалады. Оларға мыналар жатады; тау-кен барлау қазбалары, барлау ұңғымалары және барлау қазбаларын сынамалау және олардың арасындағы аралықтарда жер қойнауын зерттеу мүмкіндігін қамтамасыз ететін геофизикалық әдістер. Қосымша техникалық құралдар барлау ұңғымалары мен тау-кен қазбаларын зерттеу және құжаттау, геологиялық барлау жұмыстарының нәтижелерін талдау және қорыту үшін пайдаланылады. Бұл аппаратура және техникалық құралдар, олардың көмегімен тау-кен қазбалары мен ұңғымаларда геололикалық, геофизикалық, геохимиялық, гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық бақылаулар жүргізіледі, пайдалы қазбалардың құрылысы, минералдық және химиялық құрамы зерделенеді, сынамаларды іріктеу, өңдеу, талдау және сынау, алынған эксперименттік деректерді камералдық зерттеу және өңдеу жүргізіледі.

Тау-кен барлау қазбалары пайдалы қазбалардың құрамы мен құрылысы туралы неғұрлым толық және сенімді мәліметтерді қамтамасыз етеді. Олар тікелей бақылау, өлшеу және эскиздер үшін қол жетімді. Тау-кен қазбаларының қабырғаларында, жабынында және кенжарларында жер қойнауының жасанды жалаңаштануы суретке түсірілуі және кез келген көлемдегі және мақсаттағы сынамалармен бірнеше рет сыналуы мүмкін. Олар бойынша зерттеулердің толық кешенін - жер асты геологиялық карталауды, геофизикалық және геохимиялық бақылауларды, пайдалы

қазбалардың минералды құрамы мен құрылымын толық зерделеуді, кен орнын болашақта пайдаланудың инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық жағдайларын зерделеуді жүргізуге болады. Бұл, әсіресе, геологиялық құрылымның тоқтаусыз, қиын ауыстырылатын элементтерімен - жоғары деңгейлі жарықтармен, олардың қиылысу және жанасу учаскелерімен, сұйықтықпен немесе фациальды тұрақсыз аралас жыныстардың түйісулерімен және т. б. бақыланатын пайдалы қазбалардың ұсақ үзіліссіз денелерінен тұратын кен орындарын барлау кезінде өте маңызды. Мұндай геологиялық элементтерді анықтау, егер олардың мөлшері зерттелген кен сыйымды құрылымдардың өлшемдерімен салыстырылатын болса, оларды жер қойнауының жалаңаш беттерін тікелей бақылау арқылы ғана мүмкін болады.

Тау-кен қазбаларын жүргізу кезінде оларды пайдалы қазбалар шоғырларының немесе кен сыйымды құрылымдардың бүгілуінен кейін кез келген бағытқа бұруға болады. Бір тау-кен қазбасынан басқа барлау қазбалары немесе ұңғымалар жүйесінен өтуге болады, олардың басым орналасуы жер қойнауының минералданған учаскелері шегінде ғана қамтамасыз етіледі. Кейбір жағдайларда кен барлау қазбалары кейіннен кен орнын пайдалану кезінде толық немесе ішінара пайдаланылуы мүмкін.

Негізгі барлау құралы ретінде тау-кен қазбаларының кемшіліктеріне олардың жоғары құны, ұзақ мерзімі және қатты өндірістік-энергетикалық базаны ұйымдастыру қажеттілігі жатады.

Барлау мақсаттары үшін жер үсті және жер асты тау-кен қазбалары қолданылады.

Жер бетіндегі тау-кен қазбалары. Бұл қазбаларды жүргізу көп уақытты, күш пен материалдық құралдарды қажет етпейді. Олар барлау жұмыстарының алғашқы кезеңдерінде кен орындарының геологиялық құрылымын, пайдалы қазбалардың күндізгі бетіне шығуын және олардың жер бетіндегі өзгеру заңдылықтарын зерттеу үшін кеңінен қолданылады. Ең көп таралған жер үсті қазбалары-арықтар мен шурфтар.

Барлау арықтары магистралдық және қадағалаушы болып бөлінеді. Магистралды жыралар кен бақылау құрылымдарының қиылысуына бағдарланған геологиялық қималарды құрастыру үшін өткізіледі. Сонымен қатар, магистральдық арықтар іздеу жұмыстары болып табылады, себебі олар көбінесе пайдалы қазбалардың жаңа кен орындарын ашады. Бақылау арықтары пайдалы қазбалар шоғырларын және геологиялық құрылыстың кен бақылау элементтерін жайылу бойынша бақылау үшін өткізіледі.

Барлау шұңқырлары таяз - тереңдігі 10 м - ге дейін және тереңдігі 40 м-ге дейін бөлінеді. Ұсақ барлау шурфтары пайдалы қазбалар шоғырларын немесе геологиялық құрылыстың кен бақылайтын элементтерін 3-5 м астам борпылдақ шөгінділер қаптамасының қуаты кезінде жайылу бойынша бақылау және контурлау, сондай-ақ шөгінділер астында болжанатын пайдалы қазбалардың жаңа денелерін ашу үшін өткізіледі. Терең шыңдар пайдалы қазбалардың беткі қабаттарын зерттеу үшін өтеді. Көбінесе терең шұңқырлардан пайдалы қазбалар кен орындарын толық қуатпен кесіп өту

үшін ойықтар жасалады. Көптеген шашыранды, қалдық, инфильтрациялық және басқа жер үсті кен орындарын барлау кезінде шурфтар барлау өткелдері мен қималарын құрудың негізгі техникалық құралы болып табылады.

Егер жер үсті жұмыстарының көлемі салыстырмалы түрде аз болса-ұсақ тау-кен қазбаларын жергілікті жыныстарға дейін қазу әдетте қолмен жүзеге асырылады. Жер үсті жұмыстарының үлкен көлемінде оларды арық қазғыштар, айналмалы және траншеялық эскаваторлар, механикалық соқалар, бульдозерлер және бағытталған жаппай жарылыс әдістері арқылы кешенді механикаландыру қажет. Шурфтарды механикаландырылған үңгілеу үшін арнайы шурфөткізгіш агрегаттар, үлкен диаметрлі бұрғылау машиналары немесе УБСР-25 типті баяу-айналмалы және соққы-қармау бұрғылау қондырғылары пайдаланылады. Ғылыми-техникалық прогресті дамыту тереңдігі 30 м дейінгі арықтар мен шурфтарды үңгілеу үшін кешенді тау-кен үңгілеу агрегаттарын құруды көздейді.

Жерасты тау-кен қазбалары. Қазбалар нысаналы мақсаты бойынша көмекші (жақындау немесе ашу) және негізгі (нақты барлау) болып бөлінеді.

Көмекші шахталар, кіреберістер мен төсеніштер, негізгілері - орталар мен гезенктер. Пайдалы қазбалар шоғырларының қуатына және сыйымды жыныстардың тау-кен техникалық қасиеттеріне байланысты қуақазтер мен көтерілістер негізгі және қосалқы барлау қазбаларының рөлін атқара алады.

Барлау шахталарының оқпандары әлсіз бөлшектелген рельеф жағдайында жатқан кен орындарын барлау кезінде тік ашылатын қазбалар ретінде пайдаланылады. Қазіргі барлау шахталары оқпандарының тереңдігі ондаған метрден бірнеше жүз метрге дейін, ал олардың көлденең қималары үңгілеуде 6-дан 25 м2-ге дейін өзгереді.

Барлау ұңғымалары ойлы-қырлы және тау бедері жағдайында жатқан кен орындарын барлау кезінде көлденең ашылатын қазбалар ретінде қызмет етеді.

Шахталармен салыстырғанда барлау ұңғымаларының бірқатар маңызды артықшылықтары бар; ұңғымаларды қазу қарқыны біршама жоғары. Ұңғылау процесінде және барлау жұмыстарының келесі кезеңінде ұңғымалардан су ағызуды ұйымдастыру салыстырмалы түрде қарапайым және арзан. Сондықтан, кен орындарын ұңғымалармен ашқан жөн, тіпті оларға жақындау ұзындығы ашылатын шахтаның жобалық ұзындығынан бірнеше есе көп болған жағдайда. Ұңғымадағы ашылатын ұңғымалардың көлденең қималары 6-дан 9 м2-ге дейін.

Барлау квершлагы-бұл пайдалы қазбалар кен орындары мен кен құрылымдарын кесіп өтетін көлденең тау-кен өндірісі. Олар шахталардың (кеніш аулаларының) оқпандарынан, ұңғымалардан немесе қуақаздардан далалық қазба шоғырларын ашу үшін, шоғырларын іздеу үшін - немесе бірнеше параллель қуақаздарды қосу үшін өтеді. Квершлагтар іздестіру мақсатына ие немесе қосымша барлау қазбалары болып табылады. Тек кен орындарының қиылысу учаскелерінде олар барлау қиылысының рөлін атқарады.

Барлау қуақаздары-бұл пайдалы қазбалар шоғырларының жайылуы бойынша немесе шоғырлардың ілініп тұрған немесе жатқан жақтарындағы ірі жыныстар бойынша өткен көлденең қазбалар. Бірінші жағдайда олар "кен", ал екінші жағдайда "дала"деп аталады.

Дала қуақаздары жақын қазбалардың мәніне ие, себебі олардан барлау орталары өтеді немесе (жерасты барлау ұңғымалары бұрғыланады. Егер кен орындарының қуаты қуақаздардың енінен аз болса немесе олармен шамалас болса, кен қуақаздары негізгі, өзіндік барлау қазбаларының рөлін атқарады. Мұндай жағдайларда біліктер толық қуатта сыналады, ал сынау нәтижелері орташа геологиялық барлау нарлметрлерін есептеу үшін қорларды есептеу кезінде пайдаланылуы мүмкін. Егер кен орындарының қуаты кен қуыстарының енінен едәуір үлкен болса, онда олар жақындау қазбаларының мәнін алады, ал негізгі барлау қазбалары-олардан өткен орталар мен ұңғымалар. Геологиялық құжаттаманың деректері мен осындай қуақаздарды сынамалау нәтижелері көршілес орталар арасында орналасқан учаскелерде шоғырларды контурлау үшін ғана, бірақ орташа геологиялық барлау параметрлерін есептеу үшін емес, сынамалар шоғырлардың толық қуаттарын қамтымайтындықтан пайдаланылуы мүмкін.

Барлау орталары-пайдалы қазбалар шоғырларының қиылысуынан өткен және оларды толық қуатына ашатын көлденең қазбалар. Олар пайдалы қазбалардың күшті тік құламалы және көлбеу денелерін барлау үшін қолданылады және әрқашан негізгі барлау қазбаларының мәніне ие болады.

Барлау гезенктері квершлагтардан тігінен жоғары немесе төмен өтіп, пайдалы қазбалардың жайылмалы денелерін олардың қуатының бағытына жақын бағытта кесіп өтеді. Гезенк пайдалы қазбалардың жайпақ денелерін тік қима жүйелерімен барлау кезінде орталардың тік аналогтары болып табылады.

Барлау көтерілістері қуақаздардан пайдалы қазбалар шоғырларының көтерілісі бойынша өтеді. Олар пайдалы қазбалар денелерінің қуаты көтерілістің енімен сәйкес келетін және олардың көлденең қималарына сәйкес келетін жағдайларда ғана негізгі барлау қазбаларының мәніне ие болады. Егер пайдалы қазбалар денелерінің қуаты көтерілістің енінен көп болса, көтерілушілер олардан қосымша орталарды үңгілеу үшін немесе тау-кен техникалық мақсаттарда (желдету, жабдықтарды, материалдарды түсіру және т.б. үшін) жақындау қазбалары ретінде пайдаланылады. Кейде геологиялық құжаттаманың және осындай көтерілістерді сынаудың деректері өнеркәсіптік минералдану контурын немесе оның барлау горизонттары арасындағы үзілу дәрежесін нақтылауға ықпал етеді.

Квершлагтар мен қуақаздардың көлденең қималары үңгілеуде 3,6 — дан 5,6 м2 — ге дейін, Орт-2,7-ден 3,6 м2-ге дейін, өрлемелі және гезенк-шамамен 4 м2 құрайды.

Барлау қазбаларын үңгілеу кезінде бұрғылау-жару, тиеу, тасу, көтеру, бекіту және тау-кен жұмыстарының басқа да түрлерін кешенді механикаландыру құралдары пайдаланылады.

Барлау бұрғылау ұңғымалары тау-кен барлау қазбаларымен салыстырғанда пайдалы қазбалардың құрамы мен құрылымы туралы мәліметтердің едәуір аз толықтығын қамтамасыз етеді. Ұңғымалар жер қойнауының салыстырмалы түрде кішкентай беттерін ашады және тікелей бақылау үшін қол жетімді емес. Пайдалы қазбалардың құрылысы мен құрамы туралы ұңғымадан алынған тас материалын зерттеу нәтижелері бойынша және ұңғыманың геофизикалық бақылауларының деректері бойынша бағаланады.

Бұрғылау ұңғымаларының аталған кемшіліктеріне қарамастан, олар барлау жұмыстарының ең көп таралған техникалық құралы болып табылады, себебі бұрғылау барлау төмен шығындармен, бұрғылаудың жоғары жылдамдығымен, ұтқырлықпен және қолайлы ұйымдастырушылық-техникалық мүмкіндіктермен сипатталады. Бұрғылау жұмыстарының кең ауқымын ұйымдастыру және бұру айтарлықтай өндірістік және энергетикалық базаны құрмай мүмкін болады. Бұрғылау жұмыстарының көмегімен тау-кен барлауға қарағанда жер қойнауының үлкен тереңдігіне жету әлдеқайда жылдам.

Қатты пайдалы қазбалар кен орындарын барлау кезінде ұңғымалар жер бетінен және жер асты тау-кен қазбаларынан бұрғыланады. Жер үсті бұрғылау үшін таяз соққылы-айналмалы және тербелмелі ұңғымалар, терең соққылы-арқанды, пневматикалық және гидрооқшаулағыш ұңғымалар, айналмалы бұрғылаудың терең бағаналы және түйнексіз ұңғымалары қолданылады. Жер асты тау-кен қазбаларынан бағаналы, шарқашаулы және перфораторлық ұңғымалар бұрғыланады.

Тереңдігі бірнеше метр және бірнеше ондаған метрге дейінгі жер үсті ұңғымалары кен сыйымды құрылымдарды геологиялық зерттеу, минералданған учаскелер мен аймақтарды іздеу, пайдалы қазбалар кен орындарының жер үсті учаскелерін бақылау, контурлау және сынау үшін қолданылады. Олар шөгінді, көптеген инфильтрациялық және қалдық кен орындарын барлаудың негізгі техникалық құралы ретінде қолданылады. Ұңғымаларды бұрғылау үшін УПБ-25 және УБР-2 (25 м дейін), БУУ-2 (50 м дейін) және т. б. бұрғылау қондырғылары пайдаланылады. Қол жетімді аудандарда шынжыр табанды көлікте немесе автомобильдерде орнатылған бұрандалы және басқа бұрғылау қондырғылары қолданылады.

Тереңдігі бірнеше ондаған метрден 200-300 м дейінгі соққылы-айналмалы және соққылы-арқанды бұрғылау ұңғымалары штокверктік орындарды, ірі шток тәрізді және қуатты қабат тәрізді шоғырларды барлау кезінде Басты барлау қазбалары ретінде қолданылады. Салыстырмалы түрде таяз ұңғымалар УБР-1, УБР-2 немесе БУУ-2 сияқты жеңіл машиналармен бұрғыланады, ал тереңірек — БУ-20-2 және УКС-22м ауыр машиналармен бұрғыланады.

Бағаналық бұрғылаумен салыстырғанда бұл ұңғымалар жоғары бұрғылау жылдамдығына ие, әсіресе 100-150 м тереңдікке дейін қатты сынған жыныстарда. Үлкен диаметрлі (600 мм-ге дейін) Ұңғымаларды бұрғылау мүмкіндігі және сынғыш минералдардың селективті боялуының

болмауы оларды сынаудың жоғары өкілдігін қамтамасыз етеді. Алайда, соққы-айналмалы және соққы-кабельді бұрғылау тек тік бағытта және үздіксіз забоймен мүмкін.

Механикалық айналмалы бұрғылау ұңғымалары жер үсті бұрғылау жұмыстарының негізгі түрі болып табылады. Олар қатты пайдалы қазбаларды барлауда, негізгі іздестіру-барлау техникалық құралы ретінде, сондай-ақ карталау, құрылымдық және гидрогеологиялық бұрғылау үшін пайдаланылады.

Бірнеше ондаған метрден 150-200 м дейінгі тереңдік аралықтарында бағаналық бұрғылауды автокөліктерге орнатылған агрегаттар жүзеге асырады (СБУД-150-ЗИВ), ал терең ұңғымалар шынжыр табанды жүрісті ТСБУ-ЗОО-ЗИВ агрегаттарымен және ЗИФ-ЗОО-М, ЗИФ-650-М станоктарымен бұрғыланады, SBA-500 SBA-800, ZIF-1200-A, VITR-2000. Тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттеріне байланысты ұштар ретінде карбидті тәждер, бір қабатты, көп қабатты және имплантацияланған Алмаз тәждері, ал түйіршіксіз бұрғылау кезінде — сфералық биттер қолданылады.

Айналмалы бұрғылаудың соққымен салыстырғанда артықшылығы-тік қана емес, көлбеу және көлденең ұңғымаларды, кез-келген күшті тау жыныстарындағы және тереңдіктің кең аралығындағы бір баррельдегі Ұңғымаларды бұрғылау мүмкіндігі. Бағытталған және көпжинақты бұрғылау көптеген пайдалы қазбалардың байырғы кен орындарын барлауда тиімді қолданылады. Айналмалы ұңғымалардың негізгі кемшіліктері-қисықтық тенденциясы, ал бағаналы бұрғылау кезінде — ядроның селективті абразиясына байланысты жүйелі сынақ қателіктерінің мүмкіндігі.

Геофизикалық әдістер, егер олар барлау қиылыстары мен қималар арасындағы аралықтарда жер қойнауын зерттеу үшін қолданылса немесе оларды сынамалау үшін пайдаланылса, барлаудың негізгі техникалық құралдары ретінде қарастырылуы мүмкін. Олардың арасында орналасқан жер қойнауы учаскелерін зерттеуге және жаңа, қосымша барлау қиылыстары мен А разрездерін жасауға мүмкіндік беретін геофизикалық әдістер. Г. Тархов жер асты геофизикасының әдістерін атауды ұсынды. Оларға әдістер кіреді:

- айнымалы және тұрақты токпен электрлі барлау;
- гравибарлау;
- термобарлау;
- сейсмикалық барлау;
- магниттік барлау;
- пьезоэлектрлік барлау;
- ғарыштық сәулеленуді тіркеу.

Электрлік әдістер негізгі жоғары электр өткізгіштігі бар металл және металл емес пайдалы қазбалардың үш кен орнын барлау үшін техникалық құралдар ретінде қолданылады. Электр әдістерін қолданудың тиімділігі кендер мен негізгі жыныстардың электромагниттік қасиеттерінің контрастын төмендетеді. Олар графит және көмір (антрацит) кен орындарын, тұтас және қиылысқан мыс, никель-мыс, полиметалл және темір кендерін барлау кезінде

кеңінен қолданылады. Жиілігі 0,1—10 мГц болатын электромагниттік толқындардың көмегімен радиотолқындарды сәулелендіру және профильдеу (РВП) әдістері кең таралған. РВП әдісінің диапазоны тиімді электр өткізгіштікке және кен денелерінің морфологиялық ерекшеліктеріне, радиотолқындардың аралас жыныстардың сіңу дәрежесіне және кедергі деңгейіне байланысты. РВП әдісі әсерінің өзгеру диапазоны бірнеше ондағаннан бірнеше жүз метрге дейін өзгеруі мүмкін.

Сульфидті минералданудың қиылысқан аймақтарымен байланысты кен орындарын барлау кезінде (мысалы, березиттелген жыныстар аймақтарындағы алтын немесе уран кен орындары) өнімді аймақтардың морфологиясы мен құрылымы туралы түсініктерді нақтылау үшін ұңғымалық және жер асты нұсқаларында туындатылған поляризация (ВП) әдісі табысты пайдаланылады. Аталған әдістермен бірге төмен жиілікті амплитудалық-фазалық өлшеулер (индукциялық әдіс), радио және радиолокация, қарсылық, заряд және табиғи өріс әдістері қолданылады.

Жер асты гравиметриялық әдістері әртүрлі пайдалы қазбаларды барлау кезінде қолданылады, егер олардың тығыздығы негізгі жыныстардың тығыздығынан айтарлықтай өзгеше болса. Гравибарлау көмір қабаттарының, минералды тұздардың, пегматит, кварц және барит өзектерінің, темір рудасының, теміртастың, полиметалл шоғырларының және басқа да пайдалы қазбалардың пайда болу жағдайларын анықтауға және белгілеуге мүмкіндік береді.

Жер асты термобарлау әдістері, егер оларда экзо - және эндотермиялық процестер жеткілікті айқын білінсе немесе олар сыйымды жыныстардан жылу өткізгіштігі бойынша айтарлықтай ерекшеленетін болса, кен денелерінің нысандары мен мөлшерлерін нақтылау үшін тиімді пайдаланылуы мүмкін. Бұл шарттар үздіксіз сульфидті кендердің кен орындарына, ал екінші шарт — үздіксіз темір кендерінің кен орындарына сәйкес келеді.

Термиялық зерттеулер негізінен ұңғымаларда кедергінің электрлік термобу немесе жартылай өткізгіш термоскедергілер (термисторлар) арқылы жүргізіледі. Жер асты геофизикасының басқа әдістерімен бірге олар кен сыйымды құрылымдардың байланыс сипаты мен морфологиясы туралы қосымша ақпарат алуды қамтамасыз етеді.

Пьезоэлектрлік әдіспен (ПЭЭФ) әсерінен жоғары пьезоэлектрлік қасиеттері бар геологиялық объектілерде құрылатын; жасанды қозғалатын серпімді толқындар анықталады. Мұндай объектілерге ең алдымен пьезоэлектрлік модульдің жоғары мәні бар кварц және пегматит денелері жатады. ЭЭФ әдісі сейсмо-және электрбарлау арасындағы аралық орынды алады. Серпімді тербелістер ұңғымалардағы немесе теспелердегі жарылыстар сериясымен қозғалады, сейсмикалық қабылдағыштармен бекітіледі, ал электрлік тербелістерді тіркеу үшін жарық сәулелі осциллографтар қолданылады. Жарылыс және қабылдау пункттерінің өзара орналасуына байланысты олар мыналарды ажыратады: пьезоэлектрлік профильдеу, пьезоэлектрлік жарықтандыру және дөңгелек пьезоэлектрлік бақылау. ПЭФ

әдісінің жер асты нұсқасындағы қолданылу ауқымы 100 м-ге жетеді. Бұл әдіс кварц және пегматит тамырларымен байланысты алтын кені, полиметалл, пьезокварц және басқа да пайдалы қазбалар кен орындарын барлау кезінде сәтті қолданылады.

Ғарыштық сәулелену компоненттерін жерасты тіркеу әдісі тығыздығы бойынша аномалды геологиялық объектілерді анықтау үшін қолданылады. Ғарыштық сәулеленуді жер асты тіркеу әдісінің көлемі жер асты гравибарлауымен бірдей. Оның басты артықшылығы-зерттелетін объектілердің шектеулі мөлшері жеке геологиялық денелер мен тау жыныстарының тығыздығы туралы сенімді ақпарат береді.

Жер асты геофизикасының әдістерін қолдана отырып, пайдалы қазбалардың кен орындары сәтті анықталып қана қоймайды, сонымен қатар тау-кен жұмыстарының көптеген мәселелері шешіледі: тау жыныстары мен кендердің тығыздығы анықталады, жер асты қуыстары мен құлау аймақтары, карст қуыстарының формалары, бағыты, қозғалыс жылдамдығы және жер асты суларын сүзу коэффициенттері, тау қысымы және басқа да көптеген міндеттер.

Барлау жүйелері. Жер қойнауындағы пайдалы қазбалардың табиғи жинақталуын қадағалау жер үсті немесе жер асты тау-кен қазбалары мен барлау скважиналарын пайдалануға болатын барлау қазбаларының көмегімен жүргізіледі. Жер қойнауындағы пайдалы қазбалардың кластерлерін кесіп өтетін кез-келген барлау өндірісі жасанды жалаңаштауды білдіреді және оны барлау қиылысы ретінде қарастыруға болады.

Бір жазықтықта орналасқан барлау қиылыстарының жиынтығы барлау бөлімін құрайды, ал барлау бөлімдерінің жиынтығы ғарышта барлау жүйесін құрайды.

Барлау қиылысы барынша жер қойнауындағы пайдалы қазбалардың маңызды қасиеттерінің максималды өзгергіштігіне жақын орналасуы керек және пайдалы қазбалардың кен орындарын толық қуатпен ашып, оларға іргелес жатқан тау жыныстарын басып алады. Әдетте бұл бағыт табиғи минералды денелердің нақты қуаттарының бағытымен сәйкес келеді.

Барлау қиылысы әртүрлі техникалық құралдарды қолдана отырып құрылуы мүмкін. Пайдалы қазбалардың құрылымы неғұрлым күрделі болса және пайдалы минералдану локализациясының геологиялық заңдылықтарын шешу қиынырақ болса, жалаңаш беттердің мөлшері соғұрлым үлкен болуы керек және тікелей визуалды бақылаулар жиынтығы толық болуы керек. Бұл жағдайлар барлау тау-кен қазбаларын пайдалану кезінде барынша толық қамтамасыз етіледі.

Барлау қиылысы әрдайым үздіксіз, бұл зерттелген бағытта пайдалы қазбалардың қасиеттері туралы толық ақпарат береді. Ол бойынша есептелген осы қасиеттердің орташа мәні шындыққа өте жақын. Олар олармен тек эксперименттік бақылаулардың техникалық қателіктерінің шамасына бөлінеді.

Барлау қималары пайдалы қазбалардың аймақтарына немесе денелеріне қатысты Көлденең, бойлық немесе қиғаш болуы мүмкін. Ерекше

топты олардың қуаты барлау тау-кен қазбаларының көлденең қималарына сәйкес келген кезде пайдалы қазбалардың қуаты аз денелерінің бойлық жазықтықтарына бағытталған барлау қималары құрайды.

Барлау қиылыстары барлау разрезінің шегінде әртүрлі бұрыштарда параллель орналасуы немесе үзік-үзік немесе үздіксіз барлау разрездерін құра отырып, бір-бірін қиып өтуі мүмкін.

Барлау кесігінің жазықтығындағы пайдалы қазбалар мен сыйымды жыныстардың құрылысы мен қасиеттері туралы сенімді деректер барлау қиылыстарының желілері бойынша ғана қамтамасыз етіледі. Барлау қиылыстары арасындағы аралықтарда пайдалы қазбалардың қасиеттері туралы түсініктерді нақты бақылаулардың интерполяциясы арқылы ғана алуға болады. Қима бойынша есептелген пайдалы қазбалар қасиеттерінің орташа мәндері бақылаудың техникалық қателіктеріне байланысты ғана емес, сонымен қатар іргелес жатқан аудандарға қиылыстар бойынша деректерді тарату қателіктері салдарынан да олардың нақты мәндерімен ерекшеленеді, олар іргелес барлау қиылыстары арасындағы қашықтыққа байланысты болады.

Өнеркәсіптік контурға қосылатын бос жыныстар учаскелерінің шекті рұқсат етілген қуаты. Қорлардың қолданыстағы сыныптамасына сәйкес бос жыныстардың учаскелері (және пайдалы компоненттердің құрамы бойынша кондицияланбаған учаскелер) есептеу контурларына енгізілмеуі тиіс, себебі пайдалы қазбалардың қасиеттері өндіру кезінде оның ықтимал қорытылуына қарамастан, жер қойнауындағы жай-күйі бойынша айқындалады. Алайда, егер пайдалы қазбалар кен орындары күрделі үзіліссіз құрылымға ие болса, онда бұл талапты толығымен орындау мүмкін емес, себебі бос жыныстардың учаскелері сенімді геометрияландыруға берілмейді, ал олардың қуаты мен өлшемдері соншалықты аз, сондықтан оларды таңдау мүмкіндігі іс жүзінде алынып тасталады. Жер қойнауындағы баланстық қабаттарды контурлау кезінде бос жыныстардың шағын учаскелері пайдалы қазба кен орындары құрылымының тұтастығы туралы идеяларды бұзбайды деп шартты түрде есептеледі, ал пайдалы компоненттің орташа құрамын алу кезінде олардың құнарландыратын әсері ескеріледі. Осылайша, қарастырылатын индикатор, кондиция зерттеу ауқымын анықтайды. Бұл бір жағынан кен орнының табиғатына, екінші жағынан оны игерудің жобаланған технологиясына байланысты.

Табиғи қасиеттердің ішінде бос жерлердің рұқсат етілген мөлшеріне негізгі әсер пайдалы қазбалардың пайда болу жағдайлары мен құрылымдық сипатына әсер етеді. Тұрақты тік құламалы қойнауқаттық кен орындары үшін бос қабаттардың ең жоғары қуаты әдетте метрдің үлестерімен өлшенеді, ал ұсталмаған үзік-үзік ішкі құрылымы бар шоғырлар үшін (бос жыныстардың учаскелері пайдалы қазбаның учаскелерімен көрінетін кеңістіктік заңдылықсыз ауысқанда) олардың мөлшері бірнеше метрге дейін ұлғаяды. Қарастырылып отырған стандартты көрсеткіштің оңтайлы мәнін таңдауға осы көрсеткіштің модальдық мәнін бағалауға мүмкіндік беретін тау

жыныстарының минералданған блогындағы бос учаскелер мөлшерінің эмпирикалық гистограммалары ықпал етеді.

Жобаланған тау-кен технологиясының әсері өндіріс ауқымы неғұрлым кең болса, тау-кен жұмыстарының өнімділігі жоғары және тазарту кенжарларының мөлшері көп болса, бос жыныстардың үлкен учаскелерін өңделген кен орындарының контурларына қосқан жөн. Пайдалы қазбалардың көптеген түрлерін жер астында қазу кезінде бос жыныстардың максималды мөлшері метрдің үлесінен 2-3 м-ге дейін, ал ашық қазу кезінде 3-5-тен 10 м-ге дейін өзгереді. Бос қабаттар мен пайдалы компоненттердің құрамы бойынша кондицияланбаған учаскелердің шекті рұқсат етілген қуатының артуы тау-кен жұмыстарының өнімділігін арттыруға ықпал етеді және оны өндірудің өзіндік құнын төмендетеді, алайда сонымен бірге пайдалы компоненттердің орташа мөлшері, оларды байыту және дайын өнімге шығару көрсеткіштері төмендейді және минералды шикізатты өңдеудің өзіндік құны артады. Қарастырылып отырған кондициялық көрсеткіштің әсерін бағалау үшін пайдалы қазбалардың баланстық қорларын тек борттағы құрамы бойынша ғана емес, сонымен қатар бос жыныстардың учаскелерінің рұқсат етілген қуатының нұсқалары бойынша да бағалау қажет.

Барлау қиылысы бойынша пайдалы қазбалар денелерінің ең аз (жұмыс) қуаты. Пайдалы қазбалар шоғырларының осы барлау қиылысы әлі де өнеркәсіптік контурға енгізілуі мүмкін ең аз (жұмыс істейтін) қуаты шоғырдың орнықтылығына, нысанына, төзімділік дәрежесіне және оның түйіспелерінің сипатына байланысты болады. Мысалы, көмірдің ұсталған, құламалы қабаттары шамамен 0,7-1 м қуатпен өңделеді. Жұмыс қуаты сыйымды жыныстарды бұзбай пайдалы қазбаны өндіру мүмкіндігін қамтамасыз етеді (аз қуатпен оларды өндіру сыйымды жыныстарды ішінара қазумен қатар жүреді, бұл жер қойнауының тиісті сарқылуына әкеледі). Пайдалы қазбалардың қуыс денелері үшін жұмыс күші 1,5-2 м дейін артады.

Пайдалы компоненттердің жоғары құрамы бар пайдалы қазбалар денелерінің аз қуатты учаскелерін контурлау үшін қосымша кондициялық көрсеткіш - пайдалы компоненттің ең аз өнеркәсіптік құрамына шоғырдың жұмыс қуатының көбейтіндісін білдіретін ең аз метро-пайыз (метрограм) белгіленеді. Бұл көрсеткішті қолдану пайдалы қазбалар денелерінің барлық аз қуатты учаскелерін өнімді тізбекке қосуға мүмкіндік береді, онда бүйір жыныстардың еріксіз кесілуіне байланысты жыныстық қатынас осы барлау қиылысында пайдалы компоненттің жоғарылауымен өтелуі мүмкін, яғни. mc=mncn, мұндағы m - жұмыс қуаты; С-ең аз өнеркәсіптік ұстау; мп - осы барлау қиылысындағы нақты (аз) қуат; Сп - жұмыс қуатымен салыстырғанда қиылысу қуатының азаюын өтеуі тиіс мазмұн.

Кеннің шекті коэффициенті және оны қолдану шарттары. Күрделі, үзіліссіз құрылымы бар пайдалы қазбалар кен орындарын барлау кезінде бос жыныстар учаскелерінің өлшемдері көбінесе кондициямен белгіленген шекті рұқсат етілген мөлшерден асады. Алайда оларды барлау жұмыстары желісімен анықтау және контурлау мүмкін емес. Мұндай жағдайларда КР кенділік коэффициентінің көмегімен бос жыныстардың кондициямен ескерілмеген

учаскелерінің көлемін статистикалық бағалау қажеттілігі туындайды. Бұл коэффициент пайдалы қазбаның өнімді (кондициялық) бөлігінің жалпы көлемінің өнеркәсіптік тізбектегі барлық тау массасының көлеміне қатынасын білдіреді. Геологиялық барлау тәжірибесінде оны бағалау үшін, әдетте, барлық барлау қиылыстарындағы учаскелердің жалпы қуаттарының үзік-үзік кен орындарының жалпы қуатына қатынасы анықталады;

$$К_р = \frac{\sum m_p}{\sum M} \quad (8)$$

мұндағы, $\sum m_p$-барлық барлау қиылыстары бойынша кондициялық (кендік) учаскелер қуаттарының есептеу көлемі шегіндегі сомасы;

Σ_M-барлық барлау қиылыстары бойынша есептелген көлем шегіндегі үзік-үзік шоғырдың толық қуаттарының қосындысы.

Кенділік коэффициенті баланстық қорлардың жалпы өнеркәсіптік контурындағы кондициялық пайдалы қазбаның (кеннің) үлесін сипаттайтын статистикалық көрсеткішті ғана білдіреді. Бос және кен учаскелерінің кеңістіктік орналасу заңдылықтары, формалары немесе өлшемдері туралы ақпарат бұл индикаторда жоқ.

Есептеу блогындағы пайдалы компоненттің орташа мөлшері бос жыныстардың және кенділік коэффициентімен ескерілген кондициялық емес кендердің сол учаскелерінің құнарландырғыш әсерін ескермей есептеледі. Сондықтан бұл коэффициентті кен орнын кейіннен пайдалану кезінде пайдалы қазбаны селективті өндіру, оны сұрыптау немесе кен бөлу болжанатын жағдайларда ғана қолдануға жол беріледі. Кенділік коэффициентін қолданудың орындылығы туралы мәселені шешу үшін әртүрлі мәндегі және онсыз қорларды есептеу нұсқаларына техникалық-экономикалық талдау жүргізіледі. Бұл ретте қорлардың саны мен сапасының кенділік коэффициентінің шамасына және онымен байланысты басқа да кондициялық көрсеткіштерге тәуелділігі ғана емес, сондай-ақ кен орнын пайдалану кезінде кенділік коэффициентін қолдануға байланысты туындайтын қосымша шығындар да ескеріледі. Кен орындарын ашық игеру кезінде олар өндірістік тізбекте жасалған бос жыныстарды өндіру мен үйіндіге тасымалдаудың өзіндік құнын, сондай-ақ кондициялық пайдалы қазба учаскелерін бөлу үшін бұрғылау-жару ұңғымаларын сынамалаудың өзіндік құнын қамтиды. Жерасты қазу кезінде оларға пайдалы қазбалардың кондициялық жинақталу учаскелерін анықтау және контурлау үшін барлау-пайдалану жұмыстарын жүргізу бойынша қосымша шығыстар қосылады. Бұл қосымша шығындарды ең аз өнеркәсіптік құрамды есептеу кезінде ескеру ұсынылады.

Қосымша шығындар кен құрамындағы пайдалы компоненттердің алынатын құндылығымен өтелмейтін жағдайлар болуы мүмкін. Мұндай жағдайлардың алдын алу үшін кейде рудалығының минималды рұқсат етілген коэффициенті есептеледі.

Алайда, кенділіктің минималды коэффициентін кондициялық көрсеткіш ретінде қолдану мүмкін емес, себебі рудалық коэффициентті бағалау тек кен учаскелері көлемінің өнімді кен орындарының көлемімен қатынасына ғана

емес, сонымен қатар жер қойнауындағы пайдалы қазбалардың барлану дәрежесіне де байланысты. Барлау желісі өнеркәсіптік контурдан тыс жерде қалыңдатылған кезде, бос жыныстардың көбірек учаскелерін қалдыруға болады, бұл кеннің өсу коэффициентін арттыруға көмектеседі. Сондықтан, егер рудалық коэффициентті қолданумен байланысты қосымша шығындар пайдалы компоненттің төмен құрамына немесе рудалық коэффициенттің төмен мәніне байланысты ақталмаса, рудалық коэффициенттің мөлшерін шектемеген жөн, бірақ есептеу блогында пайдалы компоненттің минималды қорын белгілеген жөн.

2.3.4. Қорларды оқшаулау және санаттау схемасын құру. Қорларды есептеу.

Қорларды жүйелі және уақтылы есепке алу біздің елімізде халық шаруашылығының жоспарлы дамуына және минералды шикізатқа үнемі өсіп келе жатқан қажеттіліктерге байланысты өте маңызды. Елдің жер қойнауы туралы заңнамасына сәйкес оларды геологиялық зерттеуді жүзеге асыратын барлық ұйымдар жер қойнауының геологиялық құрылымын зерделеудің толықтығын, негізгі және олармен бірге жатқан пайдалы қазбалардың және олардың құрамындағы пайдалы компоненттердің саны мен сапасын айқындаудың дұрыстығын қамтамасыз етуге міндетті. Қорларды кеңістікте орналастыру сапасы мен жағдайларын дұрыс бағалау жер қойнауын ұтымды пайдалануға және қорғауға ықпал етеді. Сондықтан біздің елімізде тау-кен кәсіпорындарының құрылысына күрделі салымдарды бөлу кен орнында ҚМК бекіткен пайдалы қазбалардың барланған қорлары болған жағдайда ғана жүргізіледі.

Қорларды есептеу-бұл есептеу операцияларының жиынтығы ғана емес, негізінен кен орнын геологиялық зерттеу процесінде алынған барлық эксперименттік деректерді талдау және жалпылау. Геологиялық барлау жұмыстарының нәтижелері туралы есепте кен орнының құрылымы, пайдалы қазбалар денелерінің құрылысы мен жату шарттары туралы, олардың құрамы, технологиялық қасиеттері мен игеру шарттары туралы түсініктер негізделеді, кен орнының перспективалары, кен орнын барлаудың, сынамалаудың және пайдалы қазба қорларын есептеудің қабылданған әдістемесінің заңдылығы бағаланады. Қорларды есептеу бойынша материалдардың мазмұны мен ресімделуі елдің ҚМК арнайы нұсқаулығымен анықталады.

Қорларды есептеу тәсілдері. Жер қойнауындағы геологиялық қорларды бағалау кезінде Q пайдалы қазбаларының қорлары және көбінесе оның құрамындағы пайдалы компоненттердің қорлары есептеледі.;

$$Q=Vd, (9) \quad P=Vdck, (10)$$

мұндағы V-есептеу блогының көлемі; d-пайдалы қазбаның (кеннің) көлемдік массасы; с-пайдалы компоненттің орташа блоктық құрамы;

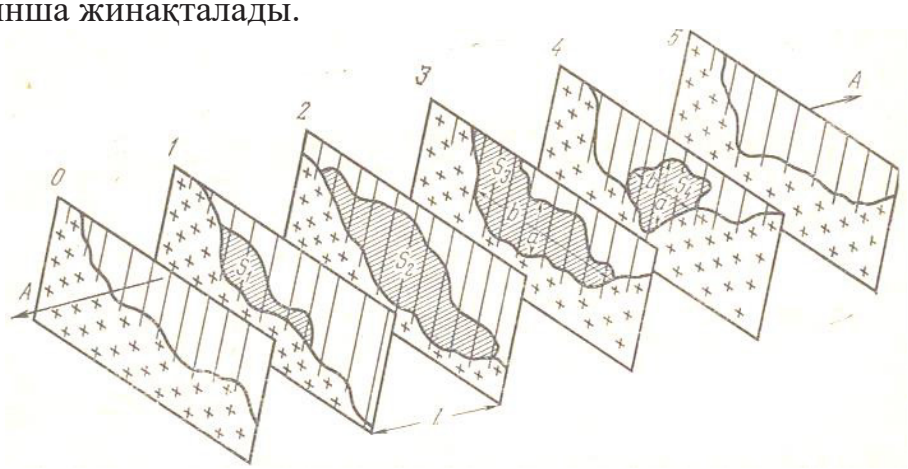
k-қорларды есептеуге түзету коэффициенттері.

Қорларды есептеу әдістері екі негізгі қағидатқа негізделген, пішіні жағынан күрделі пайдалы қазбалардың денелерін көлемі жағынан бірдей, бірақ формасы жағынан қарапайым геометриялық денелерге айналдыру және

жекелеген барлау қиылыстарынан алынған эксперименттік барлау мәліметтерін оларға іргелес жер қойнауы көлеміне тарату. Қорларды есептеудің 20-ға жуық әдісі белгілі, олардың тек үшеуі геологиялық барлау тәжірибесінде кеңінен қолданылады: бөлімдер, блоктар және статистикалық әдістер. Қорларды есептеудің басқа әдістері санау блоктарын бөлуге формальды-геометриялық көзқарасқа байланысты кең таралмады (үшбұрыштар, төртбұрыштар, жақын аудандар, изосызықтар, изогипстер және т.б.) немесе олар негізінен көмекші әдістер болып табылады және тек резервтерді есептеудің жеке операцияларын орындауды қамтамасыз етеді (косинус, орта қалыптастыру, орташа түсу бұрышы, геоморфологиялық, Соболевскийдің көлемді палетка әдісі және т. б.).

Барлық барланған кен орындарының қорларын кесу әдісімен немесе блоктар әдісімен сенімді есептеуге болады. Екі әдіс де барлау анықтаған геологиялық мәліметтердің жиынтығын есептеу блоктарын контурлау үшін пайдалануға мүмкіндік береді және пайдалы қазбалар кен орындарының табиғи морфологиялық ерекшеліктері туралы идеяларды бұрмаламайды. Қорларды санаудың статистикалық тәсілі пайдалы қазбалардың өте күрделі, үзік-үзік құрылымы сынаудың әдеттегі әдістерінің өкілдігін қамтамасыз етпейтін ерекше жағдайларда ғана қолданылады.

Кесу әдісі. Қорларды есептеу үшін барлау жұмыстарының жүйесін құрайтын геологиялық барлау разрездері пайдаланылады. Қорлардың контурлары геологиялық қималардың жазықтықтарында орналасады, ал жеке есептеу блоктарының шекаралары қималардың жазықтықтарына сәйкес келеді (сурет. 2.17). Қорлар әр блокта бөлек есептеледі, содан кейін бүкіл кен орны бойынша жинақталады.



2.17-сурет қорларды разрездермен есептеу тәсілдері (разрездердегі кен денелерінің нақты аудандары штрихталған)

Кесу әдісі кен орындарының көлемін неғұрлым сенімді түрлендіруді қамтамасыз етеді, ал есептеу және геологиялық қималардың бір жазықтықта үйлесуі өнеркәсіптік минералдану контурларын жүргізу кезінде кен орнының геологиялық ерекшеліктерін толық есепке алуға ықпал етеді. Барлау бөлімдерінің бағытына байланысты қорларды есептеу әдістері бөлінеді: тік және көлденең, параллель және параллель емес бөлімдер. Соңғы жағдайда кесінділердің параллелизмі үшін көлемдерді есептеуге түзетулер енгізіледі.

S1 және S2 өнімді кен орындарының нысандары мен аудандарының қатынасына байланысты бір-бірінен l қашықтықта орналасқан кесінділер арасындағы блоктардың көлемін есептеу үшін формулалар қолданылады: призмалар

$$V = \frac{S_1+S_2}{2}l, \quad (11)$$

егер екі бөліктің ауданы шамамен тең болса; кесілген пирамида

$$V=\frac{S_2+S_2+\sqrt{S}_1S_2}{3}l \quad (12)$$

егер іргелес қималардың аудандары ұқсас және изометриялық пішінге жақын болса, бірақ мөлшері 40% - дан асатын болса

$$V= (S_1 + S_2 + \frac{a_1b_2+a_2b_1}{2})\frac{l}{3} \quad (13)$$

егер іргелес, бір-біріне ұқсамайтын аудандардың формалары екі өзара перпендикуляр бағытта A1B1 сәйкес келетін өлшемдермен сипатталса;

конус үшін:

$$V=\frac{S_1}{3}l \quad (14)$$

немесе-сына:

$$V=\frac{S_1}{2}l \quad (15)$$

шеткі блоктардың сыналану сипатына байланысты.

Блоктардың көлемін әмбебап М. Фейгин формуласы бойынша есептеуге болады.

$$V=K\frac{S_1+S_2}{2}l \quad (16)$$

онда к коэффициенті S1:S2 қатынасына байланысты арнайы номограмма бойынша немесе іргелес қималардың әсерін ескере отырып, тегістейтін қасиеті бар Ж. Матерон ұсынған формулалар бойынша анықталады.

Өнеркәсіптік минералдану контурларындағы шоғырлардың аудандары планиметрдің немесе палетканың көмегімен тікелей қималарда өлшенеді.

Кесу әдісі пайдалы қазбалардың кен орындары мен кен орындары құрылымының геологиялық ерекшеліктерін барынша толық ескеруге және көрсетуге мүмкіндік береді. Бұл әдісті қолдану әсіресе күрделі пішінді және жоғары қуатты кен орындарындағы қорларды есептеу кезінде тиімді. Разрездер тәсілінің неғұрлым маңызды кемшілігі-оны қолданудың шектеулілігі (тек көлденең барлау разрездері жүйелерімен барлау жағдайлары үшін). Көлденең барлау қималарының жазықтықтарында орналаспаған барлау қиылыстары бойынша деректер негізгі есептеу параметрлерін есептеу үшін пайдаланылмайды. Мұндай жағдайларда барланған қорлар блоктар тәсілімен есептеледі.

Блоктар әдісі көлденең барлау қималары жүйесін құру мүмкін болмаған кезде дұрыс емес геометриялық желі арқылы зерттелген пайдалы

қазбалар кен орындарының қорларын есептеу үшін, сондай - ақ төмен қуатты қабаттар мен тамыр тәрізді кен орындарының қорларын есептеу үшін қолданылады.

Қорларды блоктар әдісімен есептеу кезінде шоғырдың ауданы жеке учаскелерге - блоктарға бөлінеді. Бұл жағдайда кен орнының көлемі есептеу блоктарының орташа қуаттылығына тең жоғары жабық фигуралар қатарына айналады. Тік шөгінділер тік жазықтыққа, ал көлбеу шөгінділер көлденең жазықтыққа жобаланады. Тік немесе көлденең проекциялардағы аудандардың еріксіз бұрмалануы есептеулерде шынайы емес, бірақ көлденең немесе тік қуаттар қолданылатындығымен өтеледі, олардың мәні тригонометриялық формулалар бойынша әр кен қиылысуы үшін есептеледі.

Геологиялық барлау тәжірибесінде қарастырылатын әдістің ең көп таралған үш түрі қолданылады: арифметикалық орта, геологиялық блоктар және пайдалану блоктары.

Орташа арифметикалық тәсіл геологиялық барлау жұмыстарының бастапқы кезеңдерінде алдын ала бағаланған қорларды бағдарлы бағалау үшін қолданылады. Осы мақсатта пайдалы қазбаның барлық шоғыры биіктігі шоғырдың орташа қуатына тең және сыртқы контурға сәйкес келетін периметрі бар тең өлшемді фигураға-дискіге теңестіріледі. Аудан планиметрмен немесе палеткамен өлшенеді, ал орташа қуат контурға кіретін барлық барлау қиылыстарының жиынтығы бойынша есептеледі. Қорлар формулалар бойынша есептеледі (17-19):

$$V=Sm \quad Q=Vd \quad P=Q\frac{c}{100}$$

мұндағы V-шоғырдың көлемі;

S-проекциядағы шоғырдың ауданы;

т-шоғырдың орташа көлденең (немесе тік) қуаты;

Q-пайдалы қазбалар қоры;

d-пайдалы қазбаның көлемдік массасы;

P-пайдалы компоненттің қорлары;

C-кен шоғыры көлеміндегі пайдалы компоненттің орташа құрамы.

Геологиялық блоктар әдісі орташа арифметикалық әдіспен ерекшеленеді, себебі геологиялық белгілердің жиынтығы бойынша жалпы тізбекте бірқатар тәуелсіз есептеу блоктары бөлінеді. Қорларды есептеу бөлінген блоктардың әрқайсысы бойынша бөлек жүргізіледі. Геологиялық белгілерден басқа, дербес блоктарды бөлу кезінде олардың барлау дәрежесі және пайдалы қазбаның тау-кен технологиялық қасиеттері ескеріледі.

Геометриялық тұрғыдан дұрыс емес барлау желісі жағдайында геологиялық блоктар әдісі қорларды санаудың жалғыз ұтымды әдісі болып табылады. Бұл әдіс бүктелген және басқа күрделі кен орындарының қорларын есептеу үшін қолданылмайды, олардың формалары жазықтықта жобалау кезінде күрт бұрмаланады.

Пайдалану блоктарының әдісі тау-кен қазбаларының көмегімен бойлық қималар жүйелерімен зерттелген аз қуатты пайдалы қазбалар кен

орындарының қорларын есептеу үшін қолданылады. Пайдалану блоктары деп екі-үш немесе төрт жағынан тау-кен қазбаларымен контурланған шоғырлардың жекелеген учаскелері түсініледі.

Графикалық құрылымдар кен орындарының бойлық проекцияларын жасауға дейін азаяды. Пайдалы қазба қорлары әрбір пайдалану блогы бойынша оның ауданының орташа көлденең (немесе тік) қуатқа және пайдалы қазбаның орташа көлемдік массасына көбейтіндісі ретінде, ал пайдалы компонент қорлары - пайдалы қазба қорларының пайдалы компоненттің орташа блоктық құрамына көбейтіндісі ретінде айқындалады. Бұл әдістің артықшылығы-графикалық құрылымдардың қарапайымдылығы және тау-кен және пайдалану учаскелерінің тізбектеріндегі қорларды есептеу мүмкіндігі.

Аралас барлау жүйелерімен барланған кен орындарының қорларын есептеу кезінде блоктар мен қималар әдістері жиі бір-бірімен біріктіріледі. Сонымен, кен орнының жоғарғы горизонттарын тау - кен қазбалары мен жер асты ұңғымаларының көмегімен, ал оның төменгі бөлігін бағаналық ұңғымалардың көмегімен барлау кезінде жоғарғы бөліктің қорлары көлденең қималар әдісімен, ал төменгі бөлігін геологиялық блоктар әдісімен есептеледі.

Статистикалық тәсіл, егер сынамалаудың әдеттегі тәсілдері өкілдік деректерді алуды қамтамасыз етпесе, бағалы минералдар шоғырларын өте біркелкі емес, ұялап бөлетін кен орындарының қорларын есептеу үшін қолданылады. Оларға слюдалар, пьезокварц, асыл тастар, исландиялық шпат, жалбырлар фосфориттері, кәріптас және басқа да пайдалы қазбалар жатады.

Әдістің мәні барлау-пайдалану жұмыстарының нәтижелері бойынша Кен шоғырының ауданы немесе көлемінің бірлігіне келетін пайдалы компоненттің орташа саны ("шығу") анықталады. Пайдалы компоненттің шығуы зерттелген аймақтың "өнімділігін" сипаттайды. Қорларды есептеу үшін өнімділіктің орташа мөлшері АА-ны барлық ықтимал кен алаңы немесе көлемге таратады.

Шоғырлардың қапталдары мен төменгі горизонттарындағы С2 санатындағы қорларды есептеу маңызды бағалау параметрлерінің өзгеру үрдістерін ескере отырып, толық зерттелген және пайдаланылған қабаттарда алынған деректерді экстраполяциялау жолымен жүргізіледі.

Статистикалық әдіспен есептеу кезінде геологиялық емес, пайдалы компоненттің алынатын қорлары анықталады, бұл жер қойнауындағы қорларды есептеу және есептеу принциптеріне сәйкес келмейді. Қорларды олардың жер қойнауындағы жай-күйіне қарай бағалау үшін алынатын қорларға эксперименттік жолмен анықталатын шығындардың барлық түрлерінде қамтылған қорларды қосу қажет.

Қорларды есептеудің статистикалық әдісі мәжбүрлі әдіс ретінде қолданылады, егер басқа есептеу әдістері бір-бірінен оқшауланған және негізгі жыныстардың массасына таралған құнды минералдардың өте аз жиналуына байланысты сенімді деректерді қамтамасыз етпесе. Мұндай жағдайларда сынамалардың әсер ету аймақтары іс жүзінде мардымсыз, ал

сынамалар саны мазмұнның сенімді орташа бағасын алу үшін әрдайым жеткіліксіз.

Орташа өнімділік бойынша қорларды есептеу әдісі болжамды қорларды бағалау үшін де сәтті қолданыла алады.

Қорларды жиектеу және бұғаттау. Пайдалы қазбалардың қорлары белгіленген контурларда есептеледі. Есептеу контурларын құру кезінде жер қыртысы құрылымдарында пайдалы қазбалардың кеңістікте орналасу заңдылықтарын анықтайтын геологиялық деректер және жер қойнауын ұтымды пайдалануды және кен орнын игерудің жоғары экономикалық тиімділігін қамтамасыз ететін тау-кен технологиясының талаптары барынша ескеріледі.

Жер қойнауындағы қорларды контурлау жалпы өндірістік контурды жүргізуге дейін азаяды, оған пайдалы қазбалар қоры оларды орналастыратын жыныстардан шектеледі. Жалпы контурдың ішінде құрылымы, морфологиясы, сұйылту дәрежесі немесе минералдың құрамы бойынша әртүрлі бөлімдер мен блоктар бөлінеді. Бұл операция қорларды бұғаттау деп аталады.

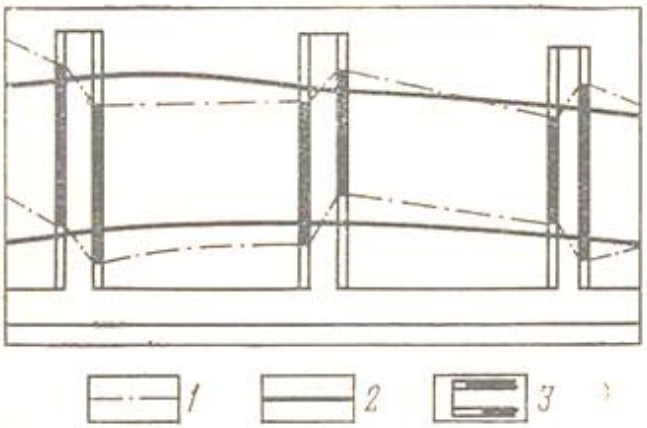
Геологиялық барлау жұмыстарының нәтижелері бойынша қорларды контурлау алдымен барлау қиылыстары бойынша, содан кейін барлау разрездері бойынша және одан кейін өнімді шоғырлардың бойлық жазықтықтарында жүргізіледі.

Барлау қиылыстары бойынша қорларды контурлау геологиялық құжаттаманың және барлау ұңғымаларын немесе тау-кен қазбаларын тексеру деректері бойынша қорларды есептеуге бекітілген кондицияларға сәйкес жүргізіледі. Егер пайдалы қазбаның өнімді аралықтары макроскопиялық түрде бөлінсе, геологиялық-геофизикалық құжаттама деректері бойынша контурлау міндетіне олардың белгіленген кондицияларға сәйкестігін тексеру ғана кіреді. Жұмыс қуатынан (немесе тиісті метрополитеннен) төмен емес қуаттар кезінде белгіленген шектен аспайтын зиянды қоспалар бар және белгіленген ең төменгі өнеркәсіптік құрамдастардан төмен емес аралықтар кондиционерлік деп есептеледі. Бос қабаттардың рұқсат етілген ең жоғары қуатынан аз қуатпен сыйымды жыныстардың (және кондициялық емес пайдалы қазбалардың) аралықтары олардың құнарландырғыш әсерін ескере отырып, өнімді аралыққа енгізіледі, ал үлкен қуаттары бар учаскелер өнімді аралықтардан тыс қалады.

Егер өнімді аралықтарды геологиялық-геофизикалық құжаттама деректері бойынша бөліп алу мүмкін болмаса, олар сынамалау нәтижелері бойынша анықталады. Өнімді аралықтарды контурлаудың егжей-тегжейі бұл жағдайларда аралық сынамалардың мөлшеріне байланысты болады. Олардың өлшемдері неғұрлым аз болса, өнімді учаскелердің құрылымдық ерекшеліктері неғұрлым толық анықталады және олардың контурлары дәлірек болады. Өнімді аралықтарды бөлу пайдалы компоненттің берілген минималды өндірістік немесе борттық мазмұнына сәйкес жүзеге асырылады. Соңғы жағдайда бөлінген өнімді интервал бойынша орташа құрам ең төменгі өнеркәсіптік құрамнан төмен болмауы қажет. Бірінші жағдайдағыдай, кен

аралықтарын және олардың бөлгіш учаскелерін бөлу кондициялар (жұмыс қуаты, бос қабаттың ең жоғары қуаты және кенділік коэффициентін есептеуге қойылатын талаптар) негізінде, ал кен сыйымды жыныстар қимасының геологиялық-құрылымдық ерекшеліктерін ескере отырып, аймақтың жалпы өнімділігін бөлу жүргізіледі.

Барлау тау-кен қазбаларының екі қабырғасы бойынша сынамаланған пайдалы қазбаларды контурлау кезінде әрбір аралықтың сынамалау деректері орташаланады, ал бос жыныстардың өнімді аралықтары мен учаскелері екі сынаманың орташа мәндері бойынша бөлінеді. Егер бұл талап бұзылса, пайдалы қазбалар денелерінің контурлары оларға тән емес зигзагқа ие болады, олардың табиғаты тек эмпирикалық мәліметтердің жетіспеушілігімен байланысты (сурет. 2.18).

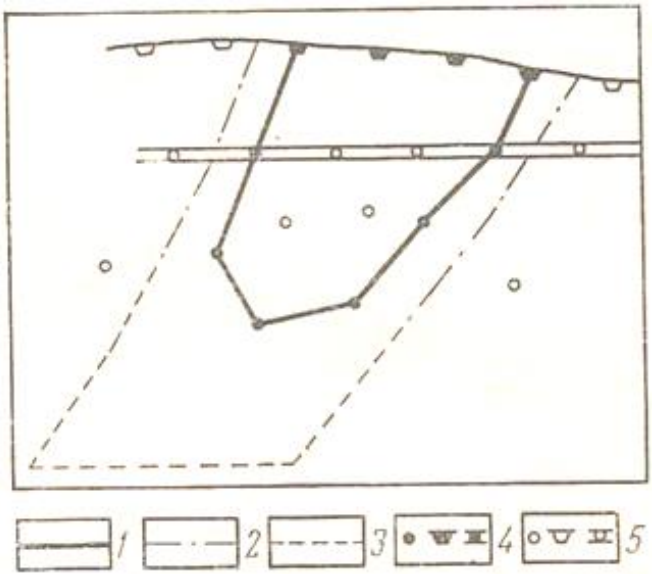


Сур.2.18 Ортаның екі қабырғасын сынамалау деректері бойынша Кен шоғырын контурлаудың мысалы: 1 - дұрыс емес контурлау; 2 - дұрыс контурлау; 3-орталар мен кен аралықтары

Барлау разрездерінің жазықтықтарында және өнімді шоғырлардың немесе аймақтардың бойлық жазықтықтарында қорларды контурлау кезінде барлау қиылыстары бойынша деректер оларға іргелес жер қойнауының минералданған учаскелеріне таралады. Контурлау алдымен көлденең геологиялық (барлау) қималардың жазықтықтарында, содан кейін өнімді шоғырлардың немесе аймақтардың тік немесе көлденең проекцияларында жүргізіледі. Өнімді алаңдардың контурлары екі аралас барлау қиылыстары арасындағы деректерді интерполяциялау әдісімен немесе оларды барлау қиылыстарынан тыс экстраполяциялау жолымен жүргізіледі. Егер іргелес қиылыста пайдалы минералдану анықталмаса, экстраполяция шектеулі деп аталады; егер бұл барлау қиылысы төтенше болса, онда экстраполяция шектеусіз деп аталады. Осыған сәйкес интерполяция әдісімен пайдалы қазбалардың кондициялық учаскелерін ашқан барлау қиылыстары арқылы жүргізілген ішкі контурлар және кондициялық барлау қиылыстарынан тыс шектеулі немесе шектеусіз экстраполяция әдістерімен жүргізілген сыртқы контурлар ажыратылады (сурет.2.19).

Барлау разрездерін салу кезінде геологтың аралас барлау қиылыстары арасындағы және одан да көп олардың шегінен тыс учаскелердің геологиялық құрылысы мен пайдалы қазбаның қасиеттері туралы мәліметтері жоқ. Сондықтан барлау қималары бойынша қорларды контурлау міндеті оларды барлау қиылыстары бойынша контурлаудан айырмашылығы әрқашан көп немесе аз дәрежеде белгісіз.

Нақты деректерді жалпылау кезінде іргелес қиылыстар арасындағы қорлардың контурлары түзу сызық Заңы бойынша өзгеретініне жол беріледі. Егер көршілес қиылыста кен аралығы табылмаса, онда контурдың экстраполяциясы екі қазбаның арасындағы қашықтықтың ортасымен шектеледі. Шексіз экстраполяциямен контурлау мәселесі одан да жақын шешіледі. Сонымен бірге, қорлардың контурлары сызықтық емес, неғұрлым күрделі заңдарға сәйкес өзгеретіні белгілі, кен орындарының немесе аймақтардың сыну учаскелері барлау желісінің қазбаларының орналасуына байланысты емес.



2.19-сурет кен шоғырларының ішкі және сыртқы контурларын жүргізу схемасы

1 - ішкі контур; 2-шектелген экстраполяция тәсілі бойынша жүргізілген сыртқы контур; 3-шектелмеген экстраполяция тәсілі бойынша жүргізілген сыртқы контур; 4-кен барлау қиылыстары; 5-бос барлау қиылыстары

Барлау қималары бойынша қорларды контурлаудан бұрын геологиялық деректерді жалпылау, көлденең және бойлық геологиялық қималарды салу және өзара байланыстыру болады, себебі кен сыйымды геологиялық құрылымдар әртүрлі бағыттар бойынша едәуір жақсы ұсталады және пайдалы қазбалардың олармен шектелген денелеріне қарағанда үлкенірек болады. Геологиялық деректерді жинақтағаннан кейін қималарға "қолайлы" жыныстардың қалыңдығы, олардың гидротермалдық өзгеру аймақтары, аномальды геофизикалық және геохимиялық өрістер және ықтимал кен шоғырларының кеңістіктік орналасуының мүмкін шектерін анықтайтын

геологиялық құрылымның басқа элементтері шығарылады. Әлеуетті кенді түзілімдердің контурларында жекелеген кен аралықтары мен жақын кен аралықтарының топтары өнімді тыңдарға, ал жеткілікті нақты деректер болған кезде пайдалы қазбалардың неғұрлым ұсақ шоғырларына байланыстырылады.

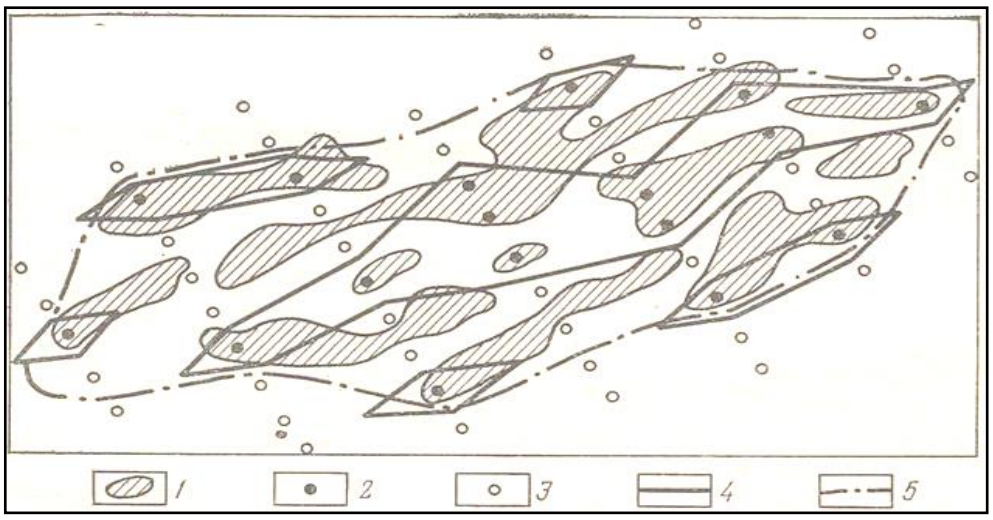
Барлық аралықтарды пайдалы компоненттердің кондициялық құрамымен сенімді өзара байланыстыру үшін пайдалы қазбаның геологиялық құрылымы, жүйелі құрылымдық деңгейлердің саны, әртүрлі құрылымдық деңгейлердегі пайдалы қазбалар кластерлерінің масштабы мен морфологиялық ерекшеліктері туралы толық мәліметтер болуы керек. Аралас барлау қиылыстары бойынша екі кен аралығын бір контурда біріктіру үшін олардың екеуі де пайдалы қазбалардың бірдей жинақталуына жататындығына сенімді болу керек. Егер геологиялық деректердің жиынтығы бойынша мұндай сенімділік болмаса, онда бір контурда жақын орналасқан кен аралықтарының геологиялық біртекті топтары біріктірілуі тиіс. Геологиялық барлау жұмыстары тәжірибесінде бұл талап жиі бұзылады. Кейде бірыңғай кен денелері литологиялық тұрғыдан әртүрлі жыныстарда немесе әртүрлі тектоникалық блоктарда орналасқан төмен қуатты кен аралықтарына немесе кен қиылыстарына біріктіріледі.

Пайдалы қазбалардың ішкі құрылысы, жекелеген кен шоғырларының морфологиясы мен жату жағдайлары туралы түсініктерді негіздейтін нақты деректер тек толық геологиялық зерттеу және тау-кен пайдалану жұмыстарының учаскелерін немесе ішінара бақылау желісі Экономикалық жол берілетін шекке дейін қалыңдатылған толық барлау учаскелерін сынамалау арқылы ғана алынуы мүмкін. Үзік-үзік құрылыстың пайдалы қазбаларын контурлау кезінде бұл бақылаулар ұқсастығы бойынша ұқсас геологиялық құрылыстың аралас учаскелеріне ауыстырылады. Осылайша, барлау учаскелеріндегі қорларды контурлаудың маңызды міндеті пайдалы қазбаның құрылымында оның деңгейін анықтауға дейін азаяды, ол үшін барлау желісінің осы тығыздығымен оның үздіксіз кондициялық кластерлерінің геометриялануына рұқсат етіледі. Бұл талапты бұзу контурлаудың үлкен қателіктеріне, минералдардың құрылымы мен сапасы туралы түсініктердің бұрмалануына әкеледі.

2.20-суретте бұрғылау ұңғымалары желісімен үзік-үзік құрылыстың қаттық шоғырын барлау кезінде бос учаскелерді және ұсақ линза тәрізді кен шоғырларын негізсіз контурлаудың мысалы келтірілген. Барлау қиылыстарының сирек кездесетін желісі жалпы өнеркәсіптік тізбектегі бос учаскелер мен кен линзаларын орналастырудың ең негізгі заңдылықтарын анықтамайды. Келтірілген барлау деректерінің жиынтығы бойынша тек жалпы өнеркәсіптік контурды ғана жүргізуге болады, ал кен шоғырының кен қанықтылық дәрежесін кен шоғыры коэффициентінің көмегімен бағалауға болады.

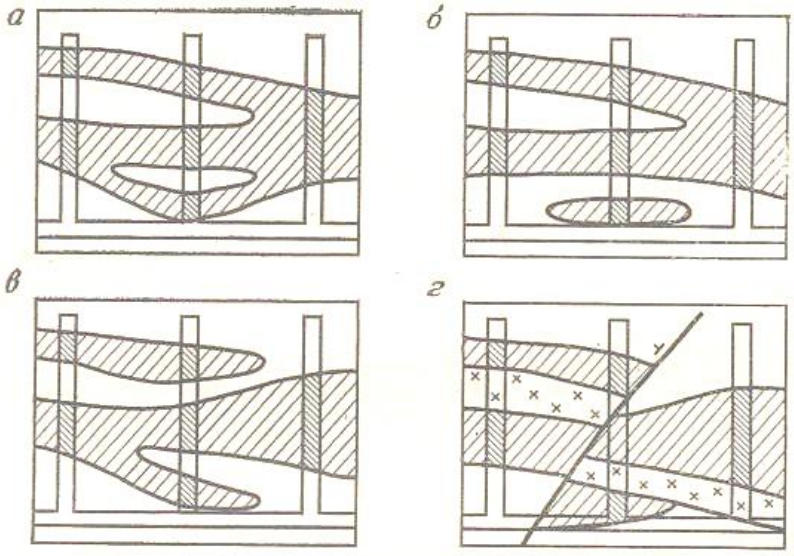
Барлау деректерін көп нұсқалы байланыстыру мүмкіндігі кезінде пайдалы қазбалар шоғырларын оқшаулаудың геологиялық себептерін анықтау қажет. Мысалы, үш барлау орталары арасындағы кен денелерінің

контурларын формальды байланыстыру бірнеше жолмен мүмкін (сурет. 2.21), алайда, сығылманың рудалылықты бақылау рөлін және кеуде қуысының бұзылуын ескере отырып, 2.21-суретте көрсетілген нұсқа жалғыз дұрыс.



Сур. 2.20. Жеткіліксіз барлау деректері бойынша ұсақ линза тәрізді денелерді негізсіз контурлаудың мысалы

1 - жинақталудың шынайы контурлары; 2 - кен ұңғымалары; 3 - бос ұңғымалар; 4 - негізсіз жүргізілген контурлар; 5-кен шоғырларын бос учаскелерді ескере отырып, кен шоғыры коэффициентінің көмегімен контурлаудың дұрыс нұсқасы (К= 0,48)



2.21-сурет аралас кен аралықтарының (а, б, в) көп вариантты байланыстырылуының мысалдары және геологиялық жағдайдың әсерін ескеретін байланыстырудың жалғыз дұрыс нұсқасы (г)

Екі барлау қиылысының арасында контур жүргізген кезде, олардың біреуі пайдалы компоненттің кондициялық құрамымен аралықты ашады, ал екіншісі стандартты емес, нақты деректердің болмауына байланысты, әдетте, формальды-геометриялық контурлау әдістері қолданылады;

а) шеткі кондициялық қазбалар бойынша;

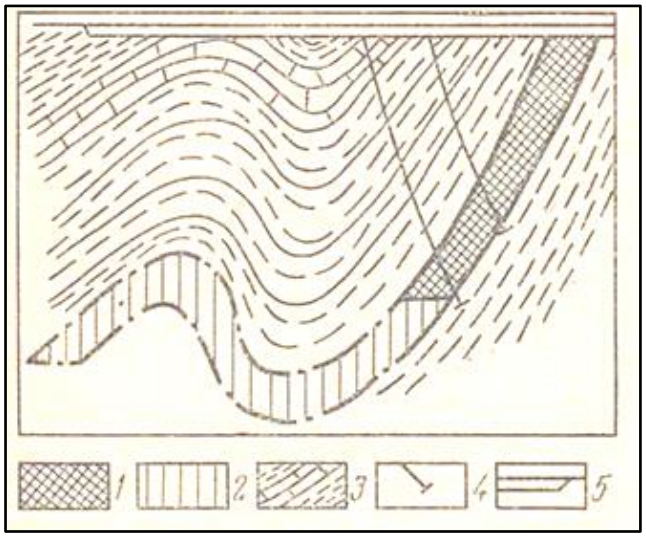
б) шоғырлардың сыналану сипаты туралы геологиялық түсініктерге және кен қиылысы бойынша геологиялық барлау параметрлерінің жақындығына байланысты нүктеге сыналаумен немесе сыналусыз барлау қиылыстары арасындағы қашықтықтың жартысына, үштен біріне немесе төрттен біріне.

Контурды пайдалы компоненттердің кондициялық құрамын ашқан шеткі барлау қиылыстарымен шектеу, әдетте, барланған қорларды А және В санаттары бойынша есептеу кезінде жүргізіледі. С1 санатындағы қорларды есептеу кезінде деректерді шектеулі экстраполяциялауға жол беріледі және контур ауа баптағыш және бос барлау қиылыстары арасында жүргізіледі.

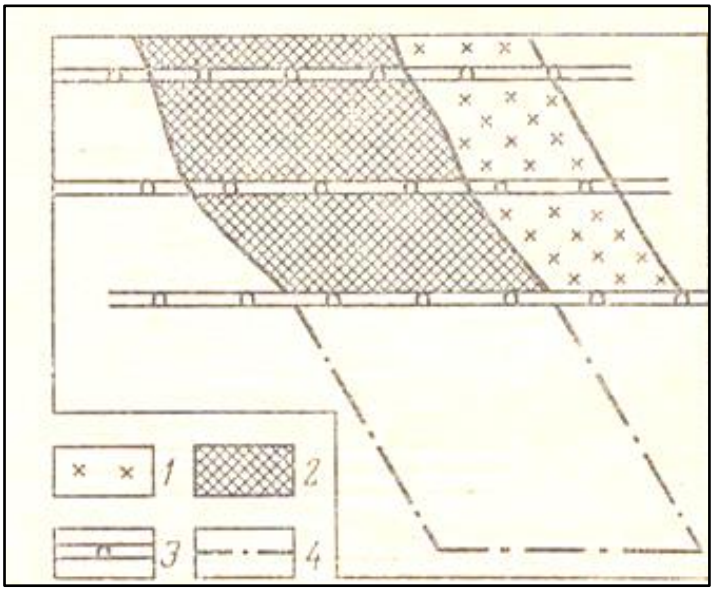
Қорларды контурлаудың сенімділігін арттыру пайдалы қазбалар денелерінің сыналуының табиғи түрлерін толық зерттеуге ықпал етеді. Олар минералдану процесінің құлдырауымен, негізгі жыныстардың фациалды құрамының өзгеруімен, руда экрандау құрылымдарымен немесе пострудтық тектоникалық бұзылулармен байланысты болуы мүмкін. Осыған байланысты олардың сыртқы және ішкі контурларын экстраполяциялау нақты геологиялық деректерді ескере отырып жүргізілуі керек.

Пайдалы қазбалар кен орындарының геологиялық және құрылымдық жағдайын максималды есепке алу С2 санатындағы қорларды бағалау кезінде шектеусіз экстраполяция әдістерімен сыртқы контурларды жүргізу кезінде ерекше маңызды. Бұл қорлар кен орнының өнеркәсіптік перспективаларын анықтайтындықтан және толық геологиялық барлау жұмыстарын жобалауға негіз болғандықтан, сыртқы контурларды экстраполяциялау қатты геологиялық болжамдарға негізделуі керек, бірақ сонымен бірге қолайлы геологиялық құрылымдар шегінде батылдықпен ерекшеленуі керек (сурет. 2.22).

Әрбір көлденең қима бойынша қорларды контурлағаннан кейін олардың контурлары бір-бірімен бойлық бағытта байланыстырылады және өнімді шоғырлардың немесе аймақтардың бойлық проекцияларына шығарылады. Бұл ретте пайдалы минералданудың кен сыйымды құрылымдармен анықталған барлық байланыстары, шоғырлардың қисаюын айқындайтын геологиялық элементтер, сыйымды жыныстардың литологиялық немесе фациалдық құрамының өзгерістері, экрандаушы құрылымдар және т. б. ескеріледі (сурет. 2.23).



Сур.2.22 литологиялық-құрылымдық деректерді ескере отырып, С2 санатындағы қорлардың контурын жүргізу схемасы.
1-шоғырдың барланған учаскесі (С1 санатындағы қорлар), 2 - С2 санатындағы қорлар; 3-карбонатты-тақтатасты жыныстарды қамтитын; 4-ұңғымалар; 5-жыралар



Сур. 2.23 шоғырдың сыртқы контурын (С2 санаты) оның еңкею элементтерін ескере отырып жүргізу.
1-экрандаушы сығылма; 2-шоғырдың барланған бөлігі; 3 - Тау-кен қазбалары; 4-сыртқы контуры.

Контурларды жүргізудің формальды геометриялық әдістері геологиялық ақпаратты пайдалану мүмкіндіктері толығымен таусылған жағдайларда ғана қолданылады. Сонымен қатар, сыртқы және ішкі контурлар арасындағы қашықтықты таңдау өнімді кен орны немесе аймақ морфологиясының өзгергіштік дәрежесі туралы идеяларға байланысты (қос және одан да көп, іргелес барлау қиылыстары арасындағы бір немесе жарты ұзындыққа дейін). Кейде төменгі сыртқы контур белгілі бір тереңдікте орналасқан бір нүктеге түседі.

Қорларды бұғаттау. Өнімді аймақтардың, пайдалы қазбалардың шоғырлары мен жинақталуының жалпылама контурларынан басқа қорларды есептеу кезінде ішкі сұрыптық және блоктық контурлар жүргізіледі.

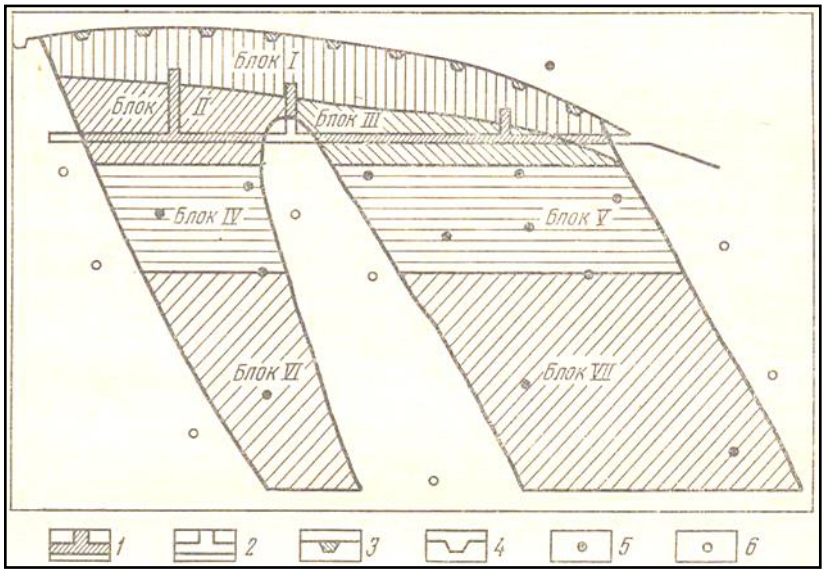
Сорттық контурлар тотыққан немесе қалпына келтірілген кен аймақтарымен және әртүрлі технологиялық типтермен немесе пайдалы қазбалардың сорттарымен бүктелген учаскелермен шектеледі. Бұл ретте кен орны учаскесінің гипергенді минералогиялық аймақтылығы мен геологиялық құрылымының ерекшеліктері - жер асты суларының қазіргі және ежелгі деңгейлерінің жағдайы, сыйымды жыныстардың жарылу және су өткізгіштік дәрежесі, тектоникалық бұзылулардың болуы және т. б. ескеріледі. Пайдалы қазбалардың табиғи түрлері мен сорттарын анықтау және контурлау, егер оларды селективті өндіру және қайта өңдеу болжанған жағдайда ғана практикалық мағынаға ие болады. Сондықтан сорттық контурлар табиғи емес, минералдардың технологиялық түрлері мен алуан түріне бөлінеді.

Сорттық контурлар сондай-ақ пайдалы қазбалардың байытылған және таусылған учаскелерін, атап айтқанда концентрациялық кен бағаналарын және оларды бөлетін кедей кен учаскелерін бөледі.

Блок контурлары геологиялық және технологиялық біртектілік талаптарына жауап беретін, тау-кен техникалық жағдайлары бірдей және кондициямен белгіленген шектерден асып кетпейтін жеке есептеу блоктарымен шектеледі. Бір блоктың контурларында пайдалы қазбалардың құрамы, сапасы және құрылымы бойынша әртүрлі учаскелерді, қуаты немесе жату жағдайлары бойынша күрт ерекшеленетін учаскелерді біріктіруге болмайды.

Есептеу блоктары шегінде тау-кен техникалық жағдайларының бірлігін қамтамасыз ету үшін пайдалы қазбаның негізгі физикалық қасиеттері (орнықтылығы, беріктігі, сусымалылығы), аса маңызды геологиялық барлау параметрлерінің өзгергіштігінің шамамен бірдей сипаты, олардың тау-кен жұмыстарының горизонттары мен қабаттарына орайласуы және тау-кен-күрделі және тау-кен-дайындық қазбаларына қатысты орналасуы сақталуы тиіс. III топтағы кен орындары үшін (пайдалы қазбалар денелерінің күрделі морфологиясы және пайдалы компоненттер құрамының үлкен өзгергіштігі бар) жеке блоктардың қорлары жобаланатын тау-кен кәсіпорнының жылдық өндірісінен аспауы тиіс.

Қорлардың бітелуі кен орындарының бойлық проекцияларында көрсетіледі (сурет.2.24). Проекциялардың Масштабы аудандарды графикалық әдістермен өлшеудің жеткілікті дәлдігін қамтамасыз ететіндей есеппен таңдалады.



Сур. 2.24 кен орны қорларын бұғаттау мысалы.
1-кенді қуақаздар және көтерілушілер; 2-кенді қуақаздар және көтерілушілер; 3-кенді жыралар; 4-кенді емес жыралар; 5-кенді ұңғымалар; 6-кенді емес ұңғымалар

2.3.5 Пайдалы қазбалардың кен орындарын іздеу және барлау жөніндегі міндеттер

Міндет № 2.3.5.1.

Ауданы 50 км ауданның геологиялық картасы берілген (сурет.2.3.5.1). Ауданның оңтүстік бөлігінде ендік бағытта созылып, оңтүстікке түсетін карбонатты және сазды жыныстардың болуы анықталды. Аумақтың солтүстік бөлігі граниттерден тұрады. Орталық бөлігінде меридиональды бағытта өтетін ақаулық бар. Гранит пен әктас түйіспесінің жанында жыныстар қырланған. Кейбір учаскелерде карбонатты жыныстар доломиттелген. Солтүстіктен оңтүстікке қарай рельеф төмендейді. Аумақ оңтүстік бағытта ағып жатқан өзенмен ағызылады; Батыс пен шығыстан оған көптеген салалар құяды. Жергілікті жыныстар қуаты 0,5-тен 10 м-ге дейінгі борпылдақ шөгінділермен жабылған. Түпшайма сынамаларынан касситерит, вольфрамит, алтын, пирит, галенит, Анар, магнетит, бариттің едәуір мөлшері табылды.

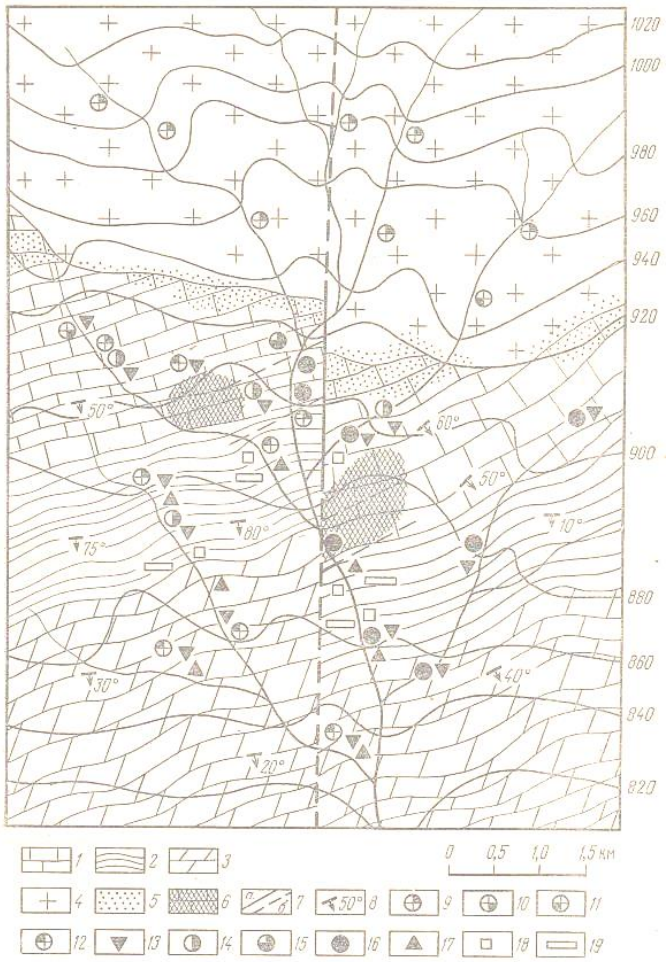
Талап етіледі:

1. Осы аумақта қандай пайдалы қазбаларды табуға болатындығын анықтаңыз.

2. Белгілі бір пайдалы қазбаларды іздеу үшін перспективалы аудандарды бөлу.

3. Осы жағдайлар үшін ең тиімді іздеу әдістерінің кешендерін таңдап, негіздеңіз, олардың масштабын таңдаңыз, әдістемесі мен дәйектілігін көрсетіңіз.

4. Табылған нысандарды перспективалық бағалау үшін қажетті жұмыстарды қамтамасыз етіңіз.



2.3.5.1-сурет учаскенің геологиялық картасы
1-әктастар; 2-сазды тақтатастар; 5-мергельдер; . 4-граниттер; 5-қырланған жыныстар; 6-доломиттелген жыныстар; 7-жарылатын тектоникалық бұзылыстар: а - орнатылған, б - болжанатын; 8-жыныстардың жату элементтері; түпшаймалардан табылған минералдар: 9-касситерит, 10 - вольфрамит, 11 - алтын, 12 - Гранат, 13 - магнетит, 14 - касситерит және вольфрамит, 15 – касситерит, вольфрамит М алтын, 16 - касситерит, вольфрамит, алтын және Гранат, 17 - барит, 18 - пирит, 19-галенит.

Шешім барысы:

Геологиялық картаны қарастырудан және міндеттің шарттары:

1) гранит интрузиясының жанаспалы бөлігінде орналасқан скарн аймағы скарн типі - қалайы, вольфрам, темір және алтын кен орындарын анықтауға перспективалы болып табылады. Бұған магмалық және литологиялық іздеу алғышарттары, сондай-ақ тікелей (түпшайманы сынамаларда жоғарыда аталған элементтердің болуы) және жанама (скарндық түзілімдердің болуы) іздеу белгілері дәлел бола алады; аталған пайдалы қазбаларды іздеу үшін бөлінетін жалпы алаң шамамен 3 км2 құрайды;

2) тектоникалық бұзылу аймағына қарай тартылатын ауданның орталық бөлігі полиметалдардың, сондай-ақ барит пен Флюориттің гидротермалдық кен орындарын іздеу үшін перспективалы болады. Бұл

туралы куәландырады; а) түпшаймаларда галенит, пирит кристалдарының және басқа да кен минералдарының болуы; б) карбонатты жыныстар - ауданның осы бөлігін құрайтын әктастар; в) гидротермалдық ерітінділердің әктастарға әсер етуінің нәтижесі болып табылатын доломиттелген әктастар; г) әктастарды жабатын және экрандайтын горизонтты білдіретін сазды тақтатастардың болуы. Геологиялық материалдарды қарастырудан тектоникалық бұзылулар әктастарды қырғаннан кейін пайда болады (олар қырылған аймақты кесіп тастайды), бірақ олардың доломиттелуіне дейін, себебі соңғысы осы бұзылулармен бақыланады. Бұл полиметалдарды іздеу үшін перспективалы аудан солтүстіктен скарн аймағына іргелес және оңтүстіктен сазды тақтатастармен, шығыс пен батыстан жыртылған бұзылулармен және доломиттеу аймақтарымен шектелген. Ол шамамен 3,5 км2 құрайды;

3) граниттердің даму аймағы да назар аударуға тұрарлық, себебі мұнда түпшайма сынамаларынан касситерит табылған. Соңғысы граниттерде акцессорий түрінде немесе кварц-касситерит типтес шоғырларда болуы мүмкін; граниттердің даму алаңдарында пегматит-касситерит немесе сульфид-касситерит типтес кен денелерінің болуын болжауға негіз жоқ, себебі түпшайманы сынамаларда кен орындарының аталған типтерінің парагенетикалық минералдары жоқ. Сондықтан гранитті дамыту аумағындағы кен орындарын толық іздеуге перспективалы алаңдарды бөлу үшін қолда бар материалдар жеткіліксіз.

Бөлінген перспективалы алаңдарда 1: 5000 масштабында топографиялық түсіруді жүзеге асыру, сондай-ақ табиғи және жасанды жалаңаштауларды байланыстыру бойынша геодезиялық жұмыстарды көздеу қажет. Одан әрі бөлінген екі перспективалы алаңға да сол масштабтағы геологиялық түсірілімді қою керек. Бұл масштаб графикте геологиялық элементтерді, оның ішінде ОГ 50 м және одан үлкен кен денелерін анықтауға және бейнелеуге мүмкіндік береді. Бұл жағдайда барлық табиғи жалаңаштықтар зерттеліп, құжатталуы керек. Тірек геологиялық қималарды алу үшін геологиялық элементтердің ең үлкен өзгергіштік сызықтары бойынша жасанды жалаңаштаулар жасау керек. Скарндардың даму алаңдарында тірек қималарының сызықтары скарндау аймақтарының қиылысына орналастырылуы керек, олардың ұзындығы скарндау аймақтарының қуатымен анықталады, олардың орташа ұзындығы 300 м құрайды. Бастапқыда, сайттың шығыс және батыс бөліктерінде екі осындай төрт бөлімді жасау жеткілікті болады.

Доломиттеудің даму алаңында тірек геологиялық қималар тектоникалық бұзылыстар мен доломитизация аймақтарының негізгі жарылысымен жұмыс істейтіндердің қиылысуымен, яғни СЗ 320°азимутымен белгіленуі тиіс. Осындай екі тірек қимасын құру жоспарлануда: алаңның шығыс және батыс бөліктерінде. Ұзындығы, әр қимасының ұзындығы шамамен 400 м.

Шөгінділердің қуаты 0,5-тен 10 м-ге дейін ауытқатынын ескере отырып, борпылдақ шөгінділердің қуаты 1 м-ге дейін үздіксіз шығуы

(арықтарды өту) жобаланады; түпкі жыныстар орналасқан жерлерде, жер бетінен 1-3 м тереңдікте, 5 м-ден кейін үзіліспен ұзындығы 5 м арықтар өтеді; шөгінділердің қуаты 5 м-ге дейін болған кезде, байырғы жыныстар 5 м-ден кейін сызықтар бойымен орналасқан шурфтармен ашылады; шөгінділердің қуаты 5 м-ден геохимиялық зерттеулер, сондай-ақ көрші алаңдарда табиғи және жасанды шығуы бойынша алынған материалдар.

Аталған материалдардың негізінде схемалық геологиялық карта жасалады, онда сол немесе өзге кенденуді не кенді аймақтарды бақылайтын басты геологиялық элементтер көрсетіледі. Бұдан әрі карта жаңа нақты материалдармен толықтырылады.

Скарндардың даму алаңдарында геологиялық түсіру процесінде скарндар сыйымды жыныстардан оларда магниттік минералдардың болуы салдарынан жоғары магниттік сезімталдығымен ерекшеленетіндігіне негізделген магнитометриялық түсірілім жүзеге асырылады. 10х50 М желі бойынша магнитометриялық түсірім жүргізу үшін барлық бөлінген перспективалы алаңда жобаланады; 10 м кейін өлшеулер скарндық аймақтардың қиылысу сызықтары бойынша жүзеге асырылатын болады. Бұл жұмыстар скарнирленген жыныстардың контурларын нақтылауға, сондай-ақ ең жоғары магниттік сезімталдықпен сипатталатын орынды, демек, магниттік минералдардың максималды концентрациясын анықтауға мүмкіндік береді.

Дәл осы алаңда түпшайма әдісімен іздестіруді жүзеге асырған жөн, себебі болжанатын кен орындарының негізгі кен минералдары жер үсті жағдайларында үлкен үлес салмағымен және жоғары тұрақтылығымен сипатталады. Сынамалар аллювиалды және делювиалды шөгінділерден 25х50 М желі бойынша алынады. Бұл ретте 25 м - ден кейін рельефтің көлденеңіне параллель өтетін сызықтар бойынша, ал 50 м-ден кейін перпендикуляр бағытта сынамалар алынады.

Полиметалдарды толық іздеу үшін бөлінген аумақтың орталық бөлігінде 25х50 М желісі бойынша металлометриялық іздеулер жүргізген жөн; бұл ретте ұзындығы 50 м-ден асатын шашыраудың геохимиялық ореолдарын анықтауға болады. Іздеу сызықтары рельефтің көлденеңінен орналасады, себебі негізінен баураймен қозғалатын қайталама шашырау галоттары зерттеледі.

Сынамаларды іріктеу, оларды өңдеу және спектрлік талдау жалпыға белгілі әдістеме бойынша жүзеге асырылады; РЬ, Zn, Си, Sn, W, Au және F сынамаларын талдау жоспарлануда. Алайда, жұмыс барысында талданатын компоненттердің саны нақтылануы мүмкін.

Бұл жұмыстар белгілі бір элементтердің геохимиялық шашырауын анықтауға және контурлауға мүмкіндік береді.

Геофизикалық, түпшаймалық және геохимиялық зерттеулердің материалдары қолда бар геологиялық және геоморфологиялық материалдарды ескере отырып, мұқият талдауға жатады. Бұл ретте изодиндерге, түпшайманы және геохимиялық карталарға карталар жасалады. Одан әрі зерделеуге лайық кен затының барлық ауытқулары мен шашырау ореолдары тау-кен қазбаларымен тексерілуге жатады.

Скарндардың даму аймағында тау жыныстарының ауа-райына қарсы тұрақтылығын ескере отырып, екінші учаскеге қарағанда шөгінділердің аз қуатын күтуге болады. Сондықтан мұнда геофизикалық және түпшайманы аномалияларды тексеру пайдалы қазбалар кен орындарының қиылысуымен белгіленетін жыралармен жүзеге асырылады.

Шартты түрде, скарндық минералданудың даму аймағында 100 перспективалы аномалия орнатылады делік. Оларды тексеру арқылы қуаттылығы 1 -10 м (орташа 5 м) және ұзындығы 50-300 м (орташа 200 м) 10 кен денесін анықтауға болады. Перспективалық бағалау үшін оларды контурлап, сынап көру керек. Осы мақсатта біз барлық анықталған денелерді 50 м арқылы арықтармен ашып, химиялық және минералогиялық сынақ жүргіземіз. Егер іріктеу орындары, сынамалар жақсы тазаланса, сынамалар жеткілікті болады деп күту керек, себебі барлық күтілетін кен минералдары (касситерит, вольфрамит, магнетит, алтын) химиялық ауа-райына төзімді.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, Бірінші учаскеде анықталған кен орындарын іздеу және перспективалық бағалау үшін келесі жұмыс көлемі қажет:

1) 1:5000 км2 масштабтағы учаскенің топографиялық түсірілімі

2) Геодезиялық жұмыстар (іздестіру желісін бөлу және табиғи және жасанды жалаңаштауды байланыстыру) - 120 қума км

3) 1:5000 - 3 км2 масштабтағы магниттік түсіру

4) 1:5000 - 3 км2 масштабтағы түпшайманы түсіру

5) 300 магистральдық жыраларды қазу (жыралардың орташа ұзындығы 4 м, орташа қимасы 2 м2) - 2400 м3

6) геофизикалық және түпшайманы аномалияларды арықтармен тексеру (100 аномалия х 20 м3-бір аномалияны тексеруге арналған арықтардың орташа көлемі) - 2000 м3

7) анықталған кен денелерін жиектеу және зерделеу (10 кен денесі х 5-әрбір кен денесі бойынша жыралар саны х 20 м3-бір жыраның орташа көлемі) - 1000 м3

8) химиялық жүлге сынамаларын іріктеу, өңдеу және талдау (әрбір кен денесінде 25 сынамадан 10 кен денесі, әрбір сынама орташа ұзындығы 2 м) - 500 қума м

9) минералогиялық (штуф) сынамаларды іріктеу, өңдеу және талдау (әрбір кен денесінде 25 сынамадан 10 кен денесі) - 250 сынама.

Екінші бөлімде борпылдақ шөгінділердің үлкен қуатын күтуге болады. Сондықтан геохимиялық ауытқуларды терең арықтар мен шұңқырлармен тексеруге тура келеді. Тексеру қуаты 1 - 10 м (орташа 5 м) және ұзындығы 300 м (орташа 200 м) дейінгі 10 кен денесін анықтауға мүмкіндік беретін 20 геохимиялық аномалиялар анықталады деп болжануда. Олардың орналасуы, мүмкін, негізгі жарылыстың әсерінен болатын бұзылулармен басқарылатындықтан, контурлайтын қазбалар 320° азимутта, яғни күтілетін кен денелерінің қиылысуында орналасады. Осы ауданның шегінде сульфидті-касситиритті типті кен денелерін кездестіру жоспарлануда. Сульфидтердің тотығу ортасында тұрақсыз екендігі белгілі; минералды ғана

емес, сонымен қатар бастапқы кендердің химиялық құрамы да өзгереді. Сондықтан кен денелерінің шығуында алынған сынамалар бастапқы кендердің минералды да, химиялық құрамын да сипаттамайды. Тотыққан кендердің таралу тереңдігі белгілі. жер асты суларының деңгейі кейде жүздеген метрге жетуі мүмкін.

Мұндай жағдайларда бастапқы кендердің химиялық және тіпті минералды құрамы туралы идеяны типоморфты және қалдық минералдарды, лимониттердің құрылымы мен құрылымын және т.б. зерттеу негізінде жасауға болады. Орталық сайтта толық іздеу үшін сізге қажет:

А. 1: 5000-3,5 км2 масштабтағы топографиялық түсірілім.

Б.Геодезиялық жұмыстар (іздестіру желісін бөлу, табиғи және жасанды жалаңаштауды байланыстыру)160 пог. км.

В. Екі тірек кесіндісін жасау қажет:

1) ұзындығы 200 м екі жыра, орташа қимасы 4 м2 (2х200х4) - 1600 м3;

2) 1,5 м2 қимасы бар 40 Шурф, орташа тереңдігі 8 м (40х8) - 320 қума м.

Г. 1: 5000 - 3,5 км2 масштабтағы металлометриялық түсірілім.

Д. контурлау және 20 перспективалы геохимиялық аномалияны зерттеу үшін сізге қажет:

1). 120 арық (бір аномалияға алты арық) орташа ұзындығы 10 м, орташа қимасы 3 м2 (120 х 10 х 3) - 3600 м2;

2) 1,5 м2 қимасы бар 40 Шурф, орташа тереңдігі 8 м (40х8) - 320 қума м.

Е. 10 кен денесін контурлау және зерттеу үшін сізге қажет:

1) 50 арық ұзындығы 10 м қимасы - 3 м2 (50х10х3) - 1500м3;

2) қимасы 1,5 м2, тереңдігі 12 м (10х12) 10 Шурф - 120 қума м;

3) тереңдігі 40 және 80 м (40 + 80) бағанды бұрғылаудың екі ұңғымасы - 120 қума м;

4) химиялық сынамалау:

а) әрбір кен денесі бойынша арықтардан ұзындығы 2 м (10х25х2) -500 қума м 25 жүлгеден сынама алады;

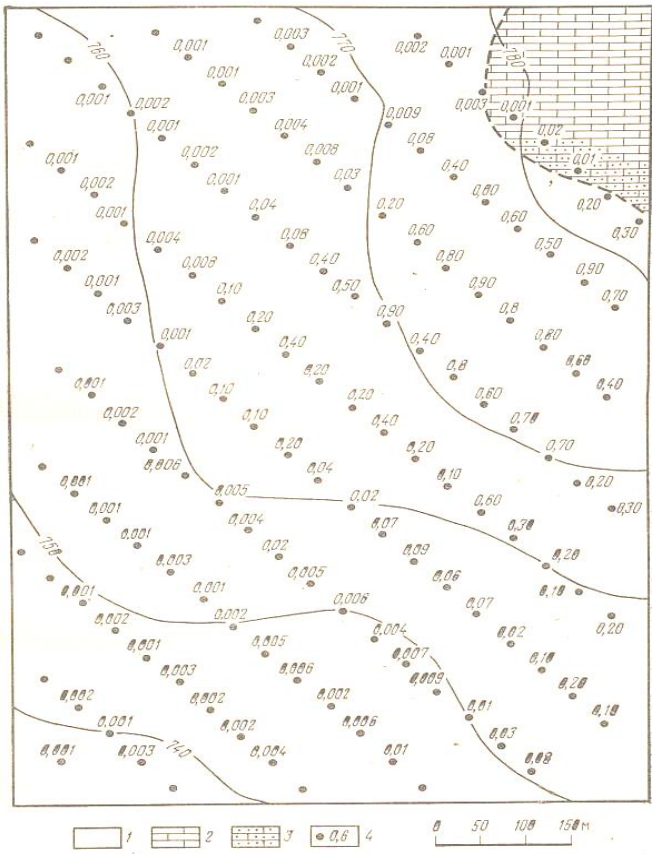
б) шурфтардан екі сынамадан (10х2х5) - 100 қума м;

в) ұңғымалардан ұзындығы 10 м (10х2) - 20 қума м бір жүлгеден сынама алады;

г) минералогиялық сынамаларды кеннің әр түрі үшін барлық қазбаларда кесектеу тәсілмен алады. Шамамен-350 сынама.

Міндет 2.3.5.2

2.3.5.2 - суретте қуаты 2-10 М элювиалды-делювиалды шөгінділермен жабылған алаңдағы қорғасынға металлометриялық сынамалау нәтижелері көрсетілген. Солтүстік - шығыста, учаскенің ең биік бөлігінде әктастар пайда болады, кейбір жерлерде доломиттелген.



Сурет 2.3.5.2 геохимиялық іздеу картасы

1-борпылдақ элювиалды-делювиалды шөгінділер; 2-әктастар; 3-доломиттелген әктастар; 4-металлометриялық сынамаларды алу орындары және олардағы қорғасынның құрамы %

Талап етіледі:

1. Қорғасынның шашырауын контурлаңыз.
2. Кен денелерін табу үшін ең перспективалы учаскені бөлу.
3. Кен денелерін контурлау және перспективалық бағалау үшін қажетті жұмыстарды жобалау.
4. Қорғасыннан басқа негізгі кендерде қандай парагенетикалық элементтерді табуға болатындығын анықтаңыз.

Шешім барысы:

1. Қорғасын құрамындағы изоляцияларда карта жасаңыз.
2. Шашырау галотының шекарасын анықтаңыз.
3. Рельефтің сипатын және болжамды шашырау көзін ескере отырып, күтілетін кен денелерінің шамамен контурларын белгілеңіз.
4. Жобаланған жұмыс көлемінің кестесін жасаңыз.

Міндет 2.3.5.3

Жер аумағы 50 км2 шамасында. жас граниттер бүгіліп жатыр, ал флиш фациялық жыныстың оңтүстік-батыс бөлігінде сазды тақтатастар мен құмтастар ұсынылған. Учаскенің орталық бөлігінде Солтүстік-шығыс бағыттағы жарылыс өтеді. Жекелеген учаскелерде және әсіресе сынықтың

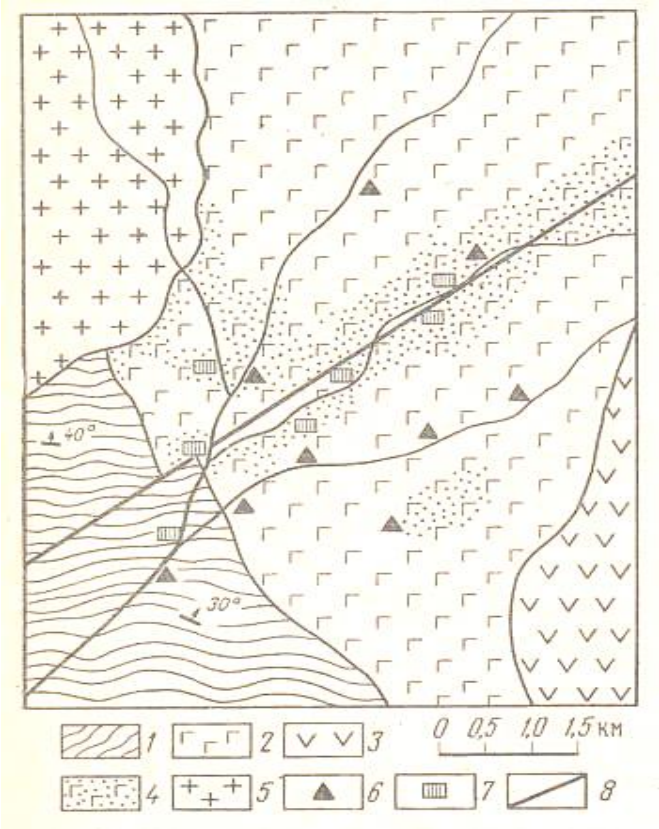
жанында ультранегізді жыныстар серпентинизацияланған; элювиальді-делювиалды және аллювиалды шөгінділерде хромит пен хризотил - асбестпен жыныстардың сынықтары табылған (сурет. 2.3.5.3). Борпылдақ шөгінділердің қуаты 3-5 м, ал кейбір жерлерде 10 м дейін.

Талап етіледі:

1. Осы аумақта қандай пайдалы қазбаларды табуға болатындығын анықтаңыз.
2. Пайдалы қазбаларды іздеу үшін неғұрлым перспективалы алаңдарды бөлу.
3. Іздеудің ең ұтымды әдістерін таңдаңыз және негіздеңіз.
4. Іздеу әдіснамасының масштабын анықтаңыз және көрсетіңіз.

Шешім барысы:

1. Геологиялық алғышарттар мен іздеу белгілерін талдаңыз және осыған сүйене отырып, белгілі бір пайдалы қазбаларды іздеудің ең перспективалы аудандарын контурлаңыз.
2. Тиісті масштабтағы схемалық геологиялық картаны жасаңыз және онда іздеу желісінің бағыты мен тығыздығын көрсетіңіз.
3. Қажетті іздеу жұмыстарының жиынтық кестесін жасаңыз.



2.3.5.3-сурет учаскенің геологиялық картасы

1-құмды-сазды шөгінділер; 2 - дуниттер мен перидотиттер; 3-габбро; 4-серпентиниттер; 5-граниттер; 6-хромит қалдықтары; 7-хризотил-асбест қалдықтары; 8-ақаулық

Міндет 2.3.5.4

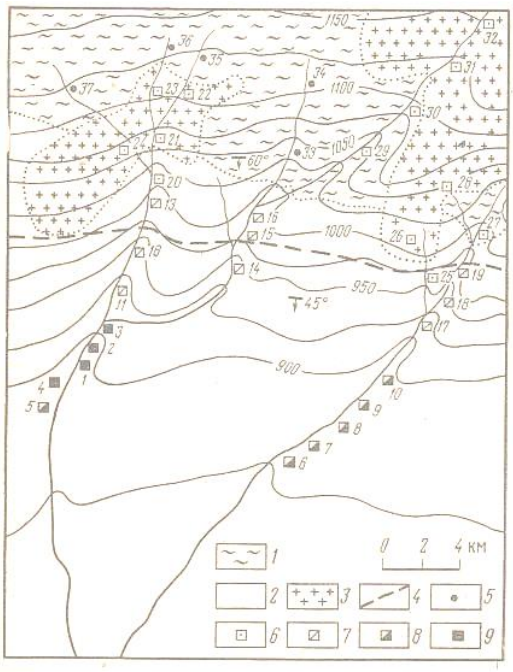
Шамамен 300 км2 алаңда 1:100 000 масштабта геологиялық түсірілім жүргізілді (сурет. 2.3.5.1.3). Бұл аумақтың көп бөлігі төменгі жастағы туфогендік жыныстардан тұратындығы анықталды. Учаскенің оңтүстік-шығыс бөлігінде Пермь шөгінділері орналасқан; Пермь және триас шөгінділерінің түйісуі тектоникалық болып келеді. Туфогендік шөгінділердің арасында долериттердің қабаттық және секциялық денелері орналасқан. Жер бедері жай төбелі, тек долериттерден құралған жерлер туфогендік түзілімдерден құралған аудандардан 200-250 м жоғары көтеріледі. Учаскенің солтүстік-батыс бөлігіндегі аэромагниттік түсірумен солтүстік-шығыс бағытта сызықтық созылған магниттік аномалия контурланған; көрсетілген аномалия орны аэрофотосуреттер бойынша айқын дешифрленеді. Аномалияны алдын-ала тексеру кезінде оның долерит сығылмаларынан туындағаны анықталды, олар тігінен орналасқан; бір-біріне қатысты сығылмалар кулис тәрізді; сығылма қуаты 1-ден 20 м-ге дейін, ал жеке сахна ұзындығы 300 м-ге жетеді; аймақтың жалпы ұзындығы шамамен 20 км құрайды. Аймақ микрорельефте айқын көрінеді-ол биіктігі 2-4 м жоталар түрінде бүкіл ұзындығы бойынша байқалады. Учаскенің орталық бөлігінде бірқатар тік сызықты және лолукольцты үзілісті бұзушылықтар байқалды. Өзендердің жағалық шөгінділерінде бірқатар жерлерде гидротермалды өзгертілген (карбонатталған, хлориттелген немесе цеолитизирленген) жарылған туфтардың шығулары табылды. Элювиальді-делювиальді және аллювиалды шөгінділер магнетит, цеолит, аналцим, халцедон, кварц және кальцит кристалдарының сынықтары (сурет. 2.3.5.4.1).

Талап етіледі:

1. Исландиялық шпат кен орындарының әртүрлі түрлерін іздеу үшін перспективалы аймақтарды бөліп алыңыз.

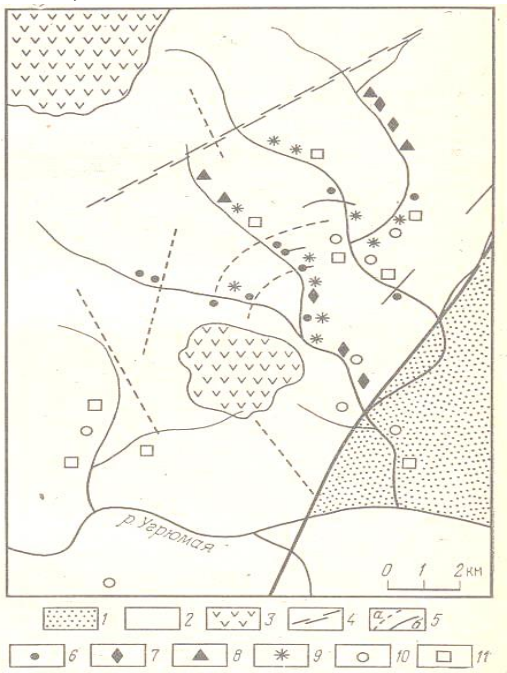
2. Бөлінген алаңдарда кен орындарын іздеу әдістемесін көрсету.

3. Анықталған объектілерді перспективалық бағалау үшін қажетті жұмыстарды қарастыру.



Сурет 2.3.5.4.1 схемалық геологиялық карта

1-филлитті тақтатастар (орта палеозой); 2 - сазды тақтатастар - құмтас қабаттарымен (мезозой); 3 - гранодиориттер (киммерий); 4 - гидротермальды минералдану көрінісі бар сыну аймағы; түпшаймалердегі касситериттің мөлшері: 5-бос; 6 - белгілер; 7 - бірліктен 100 г/м3 дейін; 8-100-ден 500 г / м3 дейін; 9-500 г/мз-ден астам



Сурет 2.3.5.4.2 схемалық геологиялық карта

1-Пермь жасындағы құмтастар мен аргиллиттер; 2-төменгі триастың туфогендік шөгінділері; 3-долерит интрузиялары; 4-долерит сығылмалары; 5-жарылғыш Тектоникалық бұзылулар: а-болжанатын, б-орнатылған; 6-жыныстардың гидро-термиялық өзгерісі орнатылған орындар; табылған орындар: 7 - кальцит кристалдары (немесе кристалдардың сынықтары), 8 - магнетит, 9 - цеолит (десмин, гейландит және т.б.). 10-анальцим, 11-халцедон немесе кварц

Шешім барысы:

1. Геологиялық алғышарттар мен іздеу белгілерін талдаңыз.

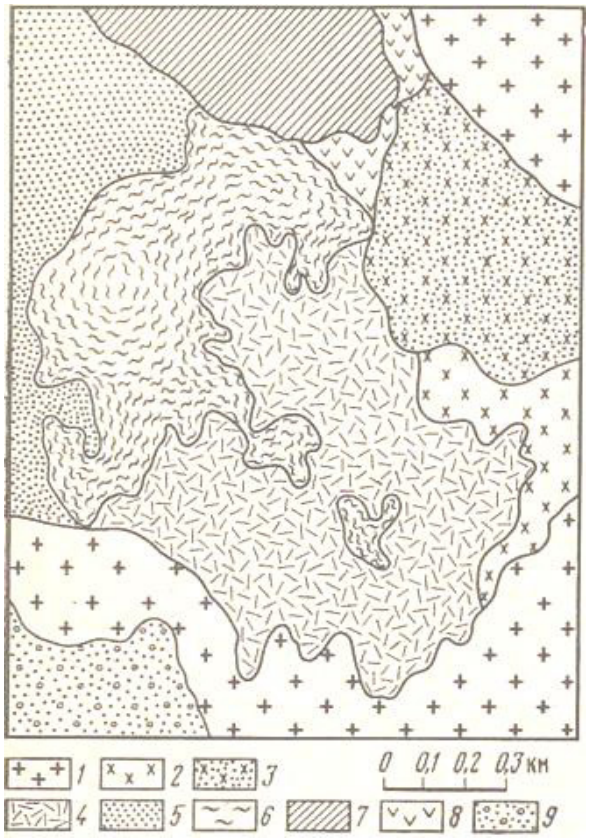
2. Толық іздеу әдісін жасау үшін негізгі жыныстар мен кендердің физикалық қасиеттерін, сондай-ақ карбонатометриялық әдісті қолдану мүмкіндігін ескеру қажет.

3. Іздеу желілерінің бағытын, іздеу желісінің тығыздығын және кен денелерін контурлау және сынау үшін қазбаларды көрсету үшін үлкен масштабтағы іздеу учаскелерінің схемалық геологиялық карталарын жасаңыз.

Міндет 2.3.5.5

Зерттеуге жататын аумақ көлемі 3 км2 тау сілемі болып табылады, ол ұсақ шоқылы даланың үстінен күрт көтеріледі.

Граниттер мен түрлі гранитоидтар солтүстігінде, шығысында және оңтүстігінде орналасқан. Бұл жыныстар силур мен девон жыныстарының шөгінді-эффузивті қалыңдығына енетін біртұтас ірі интрузияны құрайды. Түйіспелердің жанында шөгінді жыныстар кварцқа айналады-мусковит және андалузитпен байытылған дала шпаттары. Аумақтың Батыс және оңтүстік-батыс бөліктерінде бор тастар мен конгломераттар жоталары орналасқан (сурет. 2.3.5.5).



2.3.5.1.4-сурет учаскенің геологиялық картасы

1-граниттер; 2-гранодиорит - порфирлер; 3 - гранодиориттер; 4 - серицитті кварциттер; 5 - эффузивті порфирлер; 6-серицит - андалузитті кварциттер; 7 - құмтастар мен тақтатастар; 8 - диабаздар мен диабазды порфириттер; 9-тастар мен конгломераттар.

Учаске негізінен қышқыл магмалық жыныстардың гидротермальды модификациясының өнімдерінен - қайталама кварциттерден тұрады.

Соңғылары мұнда серицит және серицит-андалузит айырмашылықтарымен ұсынылған. Біріншілері гранодиорит-порфирлер есебінен, ал соңғылары эффузивті порфирлер есебінен пайда болды. Рельефтің оң бөліктерін құрайтын серицит қайталама кварциттер негізінен кварц пен серициттен тұрады және ең кішкентай кварц тамырларымен тығыз енеді. Серицит-андалузит кварциттері бірдей құрамға ие, бірақ құрамында андалузит, кейде диаспора, корунд, пирофиллит, алунит, барит және топаз бар. Лимонит, малахит, азурит және ярозиттің сирек кездесетін қосындылары серицит кварциттерінің шығуымен шектелген. Жергілікті жыныстар жалаңаш немесе борпылдақ шөгінділермен жабылған, олардың қуаты 1,5 м аспайды.

Талап етіледі:

1. Осы геологиялық жағдайларда қандай пайдалы қазбаларды анықтауға болатындығын анықтаңыз.
2. Кен орындарының түрлерін анықтаңыз.
3. Іздестірудің неғұрлым тиімді әдістерін негіздеу, олардың әдістемесін баяндау және кен орындарын перспективалық бағалау үшін іздестіру-барлау жұмыстарын жобалау.

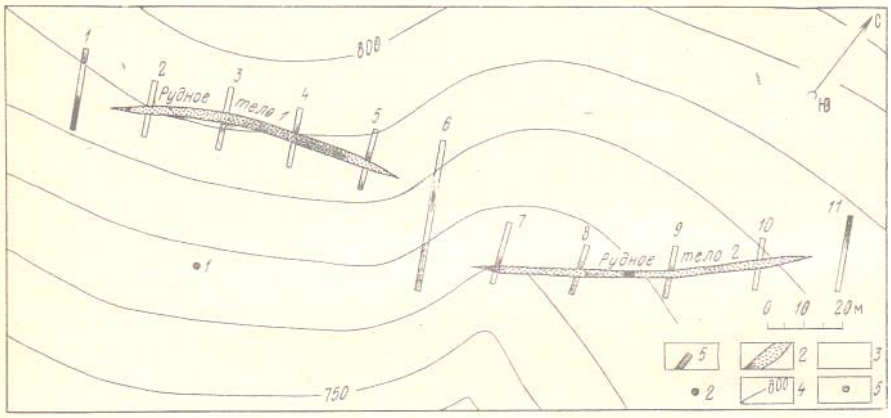
Шешім барысы:

1. Аумақтың келешектілігін негізді анықтау және кен орындарының типтерін белгілеу үшін геологиялық жағдайларды мұқият қарастыру.
2. Әдістемені таңдау кезінде неғұрлым байытылған учаскелерді бөліп көрсете отырып, бүкіл ауданды толық геологиялық зерттеу және перспективалық бағалау қажеттілігін ескеру қажет.
3. Әдістер кешенін негіздеу үшін геофизикалық және геохимиялық жағдайларды талдау.
4. Іздестіру-барлау жұмыстарын жобалау және перспективалық бағалау кезінде сульфидтердің тотығу процестерінің салдарынан кен орындарының минералдық және химиялық құрамының өзгеру мүмкіндігін ескеру қажет.

Міндет 2.3.5.6

Қалайы кен көріністерінің бірінде касситерит бар кварц-сульфидті өзектер арықтармен ашылды, олар 1 және 2 кен денелері деп аталады (сурет. 2.3.5.6). Оңтүстік-шығысында 27° бұрышпен, орташа қуаты 2 м. Тасындылардың қуаты 1-1, 5 м. 2 және 10 арықтарда касситериттің нашар шашырауы (қалайы мөлшері 0,1 - 0,2%), 3, 4 және 9 арықтарда - құрамында 0,6% қалайы бар қатардағы кендер және 5, 7 және 8 арықтарда - құрамында 5% қалайы бар бай кендер табылды. 1, 6 және 11 өзектердің арықтары кесілмеді. Кен денелерінің перспективасын бағалау үшін механикалық бағаналық бұрғылаудың екі тік ұңғымасы тереңдіктен өтті. 1 ұңғымасы қуаттылығы 2,1 м болатын қарапайым кендерді кездестірді, 2 ұңғымасы сәйкес келмеді. Көршілес кен

орындарына ұқсас, тамырлар бетінен кем дегенде 200 м құлағаннан кейін жалғасады деп саналады.



2.3.5.6-сурет кен біліну учаскесі бетінің жоспары

1-жыралар және олардың нөмірлері; 2-кен денелері; 3-сыйымды тау жыныстары; 4-рельефтің көлденеңінен және олардың белгілерінен; 5-ұңғымалардың сағалары

Талап етіледі:

1. Кен көрінісінде геологиялық барлау жұмыстарының қай кезеңі аяқталғаны туралы қорытынды жасау.

2. Кен көрінісінің болашағын бағалау.

3. Қажет болған жағдайда кен көрінісін одан әрі зерттеу үшін геологиялық барлау жұмыстарын жобалау және осы жұмыстардың негізгі міндеттерін тұжырымдау.

Шешім барысы:

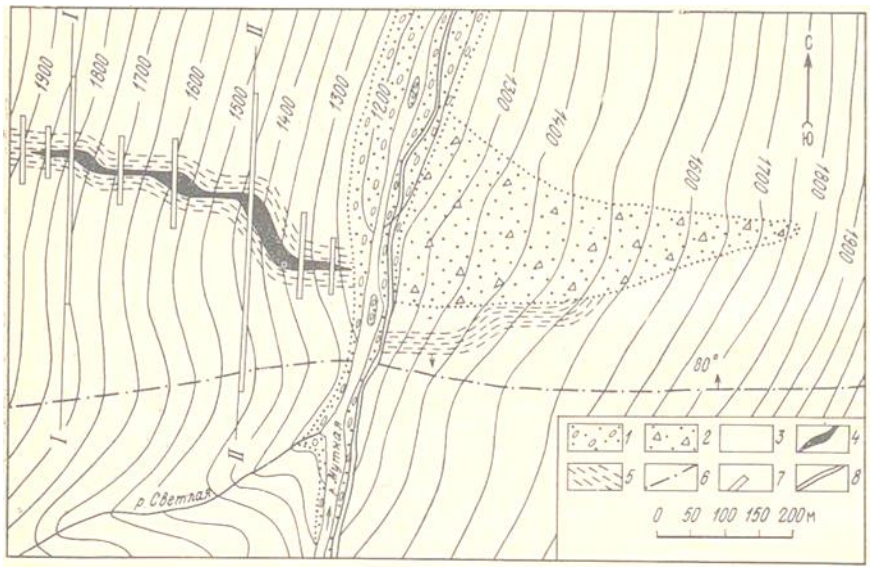
1. Жоспарда тамырлардың шынайы созылу сызықтарын сызыңыз және көлбеу болуы мүмкін екенін ескере отырып, олардың көлденең проекцияларының контурын жасаңыз.

2. Барлау жүйесін таңдау және көлденең проекцияда және екі-үш тілікте жобалық қазбалардың орналасуын көрсету.

Міндет 2.3.5.7

Бастапқы кендердің қорғасын-мыс-мырыш кен орны (сурет.2.3.5.7) жартасты шатқалдың ернеуінде жалаңаштанады. Оның көп бөлігі қуаты 0,5-3 м үйінділермен жабылған. Бір кен денесін жер бетінен толық зерттеу арқылы кеннің келесі орташа минералды құрамы анықталды (%): пирротин 30-40, пирит 20-30, магнетит 20-25, сфалерит 4-5, халькопирит 2-3, галенит 1,5 - 2, касситерит-шамамен 0,4. Кен денесінің құлауы мен созылуы бойынша минералдардың таралуы біркелкі, касситеритті қоспағанда, оның мөлшері тереңдігімен артады. Үздіксіз сульфидті кендердің қуаты 1-2-ден 20-30 м-ге дейін өзгереді. Кен денесінің ілулі және жатқан жақтарында мыс құрамы бар біріктірілген кендер бар. Минералдардың кен денесінің қуаты бойынша таралуы біркелкі емес (кендердің жолақты құрылымы, Кен денесінің аймақтық құрылымы). Қорғасын, мырыш және Мыстың максималды мөлшері үздіксіз және қиылысқан кендердің байланысымен шектелген. Кен

денесінің ені ендік. Кен орнының оңтүстігінде орналасқан ірі тектоникалық бұзылыс пирит пен халькопириттің қиылысуымен бірге жүреді. Бұзылу бойында жоғарыда аталған құрамдағы еріген кеннің сынықтары мен блоктары кездеседі.



2.3.5.7-сурет кен орны бетінің схемалық геологиялық жоспары
1-аллювиалды шөгінділер; 2 - кесек шөгінділер; 3-кристалдық тақтатастар және реметаморфиздік гнейстер (диафториттер); 4-кенді дене; 5-диафториттердегі тақтатастар;
6-тектоникалық бұзылу; 7-өткен жыралар; 8-автожол

Талап етіледі:

Кен орнын геологиялық барлау жобасын жасаңыз.

Шешім барысы:

1. Рельефтің төмендеуімен кен денесінің әктасты үйкелуі және ығысуына сүйене отырып, кен денесінің құлау бағыты мен бұрышын анықтау.

2. 1 : 2000 масштабтағы I - I және II - II сызықтар бойынша кесіктер жасау.

3. Сипаттамаға, бөлімдерге және жоспарға сәйкес кенденуді бақылау факторлары туралы қорытынды жасаңыз және осы кен орнын қандай геологиялық және өнеркәсіптік түрге жатқызуға болатындығын анықтаңыз.

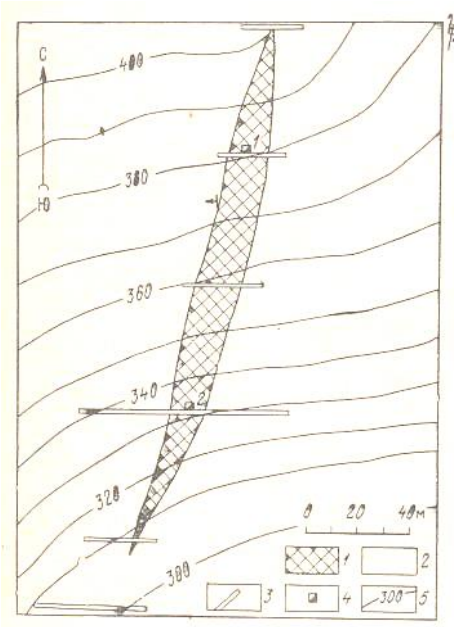
4. Кен денесінің батыс шеті арқылы өтетін ендік сызық бойынша 1 : 5000 масштабтың бойлық тік проекциясын жасау, ондағы ісінулердің жағдайын көрсету.

5. Кен орнының геологиялық барлау жүйесін тереңдікке және созылымға негіздеу және барлау қазбаларының қималарда, проекцияда және жер бетінің жоспарында орналасуын көрсету.

6. Өзен ұзындығының Шығыс бортындағы кен денесін іздеудің орындылығы мен әдістемесі туралы мәселені шешу.

2.3.5.8 Міндет

Іздеу-барлау жұмыстары мыс ұсақталған кендердің тереңдігіне сәйкес келетін темір қалпақтың астына шығумен контурланған (сурет. 2.3.5.8). Тотығу аймағының төменгі бөлігінде алтынның өнеркәсіптік концентрациясы - 10 г / т дейін немесе одан да көп. Бастапқы сульфидті кендерді 10 м тереңдікте Шурф 1, 2 - Шурф 15 м тереңдікте ашты. Бастапқы кендердегі Мыстың құрамы 2%, мырыш 2,5%. Кен денесінің оңтүстік бағытта 80°бұрышпен еңкеюі болжанады. Тасындылардың қуаты 1-ден 5 м-ге дейін.



2.3.5.8-сурет Мысты-теміртасты кеннің шығу бет үстінің жоспары
1-темір қалпақтың контуры; 2-кенді қамтитын жасыл тасты жыныстар; 3-арықтар; 4-шурфтар; 5-рельефтің көлденең сызықтары және олардың белгілері

Талап етіледі:

анықталған кен денесін алдын ала барлау жобасын жасау және барлау және сынамалау бойынша қажетті жұмыс көлемін анықтау.

Шешім барысы:

1. Кен денесінің пайда болу элементтерін графикалық түрде анықтаңыз және оның созылуымен қиылысатын 2-3 тілім жасаңыз.

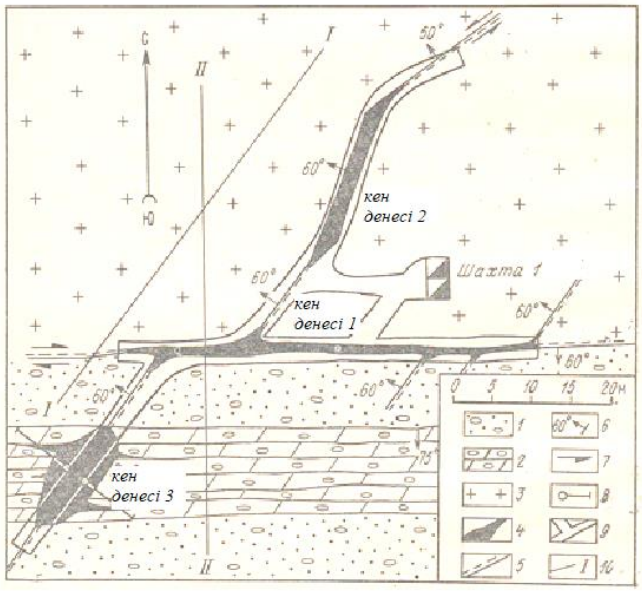
2. Кен денесін оның созылуына параллель тік проекция жазықтығында суреттеңіз.

3. Кен орнының геологиялық және өнеркәсіптік түрін анықтаңыз және алтынға тотығу аймағын бағалау қажеттілігін ескере отырып, оған қолайлы барлау жүйесін таңдаңыз.

4. Орындалған графикалық құрылыстарда өткен және жобалық қазбалардың орналасуын көрсету және тапсырмада талап етілетін жұмыс көлемін анықтау.

2.3.5.9 Міндет

Полиметалл кен орны кен денелерін жаппай қазып және кергіш бекітпе қолданумен жер асты тәсілімен өңделеді (сурет. 2.3.5.9). Екі жыл ішінде бірінші және екінші пайдалану горизонттары толық пысықталды, ал үшіншісінде игеру енді басталды және пайдалану барлауының өндірістері өтеді.



2.3.5.9-сурет полиметалл кен орнының үшінші горизонтының геологиялық жоспары (1100 м)
1-аркозды цементі бар конгломераттар; 2-карбонатты цементі бар конгломераттар; 3-гранодориттер; 4-тұтас сульфидті кендер; 5-тектоникалық глинкасы бар әлсіз минералданған жарықтар (жарылу бұзылыстары); 6-жату элементтері; 7-жарықтар бойынша ығысу бағыттары; 8-жерасты бұрғылау ұңғымалары; 9-тау-кен қазбалары; 10-разрездердің сызықтары

Дайындық және күрделі қазбаларға шахта, кіре беріс квершлагтар мен өрлеме; пайдалану барлауының қазбаларына — қуақаздар, ойықтар және жерасты ұңғымалары жатады. Пайдалану горизонттарының абсолюттік белгілері тиісінше 1180, 1140 және 1100 м-ге тең. Қазбалардың геологиялық құжаттамасы және жер асты карталау нәтижесінде үшінші горизонттың геологиялық жоспары жасалды, ол екінші горизонттың жоспарына ұқсас болды.

Талап етіледі:

Үшінші және төртінші горизонттардың эксплуатациялық барлау жобасын жасау және барлау жұмыстарының қажетті көлемін анықтау.

Шешім барысы:

1. Үшінші Горизонт жоспарын геологиялық талдау негізінде ашылған кен денелерінің әрқайсысының локализациясын бақылайтын факторларды анықтаңыз.

2. Ашылмаған кен денелерін табуға болатын үшінші горизонттағы перспективалы учаскелерді белгілеңіз.

3. Белгілі және болжамды кен денелерінің тереңдігіне перспективалар туралы пікір білдіру.

4. Төртінші горизонттағы барлық кен денелерінің орналасу жоспарын жасаңыз.

5. I-I және II-II сызықтары бойынша кесіктер жасаңыз.

6. Үшінші және төртінші горизонттардың жоспарларына эксплуатациялық барлаудың жобалық әзірлемелерін қою және олардың көлемін анықтау.

Міндет 2.3.5.10

Толық пайдаланылған блоктан құрамында 18,0% қорғасын бар 11 000 тонна кен массасы өндірілді. Өңделген кен денесі нақты зальбандтармен және тұрақты қуатпен сипатталды. Кендегі қорғасынның орташа мөлшері (блокта) 20,5%.

Талап етіледі:

Тазалау жұмыстарын ұқыпсыз жүргізу нәтижесінде кен массасына түскен бос жыныстардың тоннажын анықтау.

Шешім барысы:

Бос жыныстағы мазмұн нөлге тең екенін қабылдап, тиісті формула бойынша бос жыныстардың тоннасын және ұрықтандыру коэффициентін анықтаңыз.

3-БӨЛІМ. КЕНДЕРДІҢ ЗАТТЫҚ ҚҰРАМЫН АНЫҚТАУ

3.1. Кендердің заттық құрамын анықтау.

Минералды шикізаттың материалдық құрамы деп рудалардың минералды және химиялық құрамын түсіну әдетке айналған. Материалдық құрамды зерттеудің үлкен ғылыми және практикалық маңызы бар. Кен құрамы, әсіресе минералдардың парагенезисі туралы нақты мәліметтер кен орнының қалыптасу жағдайларын анықтауға көмектеседі.

Кеннің минералды құрамын білу олардың сапасын анықтауға, олардағы пайдалы және зиянды қоспалардың құрамын анықтауға көмектеседі. Ғылыми және практикалық мақсаттар үшін кен денесіндегі компоненттердің таралу заңдылықтарын анықтау маңызды, бұл кен орнындағы барлау және пайдалану жұмыстарын ұтымды бағыттауға мүмкіндік береді. Кендердің заттық құрамы мен құрылымын білу оларды механикалық байытудың, металлургиялық балқытудың және химиялық өңдеудің ең ұтымды әдісін таңдауға көмектеседі.

Металл емес минералдар үшін минералды және химиялық құрамнан басқа шикізаттың физикалық қасиеттерін білу керек, мысалы, асбест талшығының беріктігі мен ұзындығы, слюданың мөлдірлігі, мәрмәрдің электр кедергісі, саздың отқа төзімділігі, дала шпаттары, кварцит және т. б.

Кендерде кенді және кенсіз минералдар ажыратылады.

Кен минералдарында Өнеркәсіпте қолданылатын бірқатар металдар бар, мысалы магнетит құрамында темір, халькопирит-мыс, галенит - қорғасын және т. б.

Кенсіз немесе ілеспе минералдар кен минералдарымен бірге жүреді. Кен сирек тек кен минералдарынан тұрады, онда әрдайым руда емес минералдардың белгілі бір мөлшері болады. Ілеспе минералдарға мыналар жатады: А) магмалық кен орындарында кездесетін оливин, пироксен, амфибол; б) Гранат, пироксен, амфибол, хлорит, эидот - скарндық кен орындарында; в) кварц, серицит, хлорит, карбонаттар, барит, флюорит - гидротермалдық тамырларда және т. б.

1-кесте.

Эндогендік кенорындардың кендеріндегі элементтер мен минералдардың парагенетикалық ассоциациялары

Кен	Элементтер қауымдастығы	Минералдардың парагенезисі
I. Ультранегізді және негізгі жыныстардағы магмалық кен		
Хромит Мыс-никель (сульфид)	Cr, Fe, Mg Ni, Cu (Pf, Pd, Co))	Хромит, оливин, пироксен Пирротин, нентландит, халькопирит, магнетит, pt және Co минералдары
II. Қышқыл және сілтілі жыныстардың пегматиттері		
Қалайы-вольфрам-литий монацит	Sn, W, Li, TR — церий тобы, Th	Касситерит, вольфрамит, дала шпаты, кварц, слюда Монацит, дала шпаты, мусковит
III Гранитоидтармен байланысты постмагматикалық (скарндық) кен орындары		
Темір Мыс	Fe (Ca, Al, Si) Cu, Fe (Ca, Al, Si)	Гематит, магнетит, гранаталар, пироксендер Пирит, пирротин, халькопирит
IV Негізінен қышқыл интрузивтермен байланысты постмагматикалық (гидротермальды) кен орындары		
Кварц-касситеритті Қорғасын-мырышты мыс және мыс-молибден (тамырланған - қиылысқан кендер) Алтын-сульфид Теміртасты	Sn (W, Mo) Cu, Mo Pb, Zn, Ag (Au, Cu) Au, Cu, Fe, Pb, (As, Be, Zn) Cu, Fe, S (Zn,Pb, Au)	Касситерит, вольфрамит, молибденит, висмутин, топаз, флюорит Халькопирит, пирит, молибденит, кварц, серицит, андалузит Галенит, сфалерит, пирит, өңсіз кендер, халькопирит, аргентинит, кварц, кальцит, барит, серицит Пирит, галенит, өңсіз кендер, сфалерит, арсенопирит, айкинит, алтын, кварц, карбонаттар Пирит, халькопирит, сфалерит, өңсіз кендер, галенит, борнит, кварц, серицит, кальцит, барит

Пайдалы қазбалар кен орындарында химиялық элементтер мен минералдардың тұрақты ассоциациялары жиі байқалады, олар сәйкесінше элементтер мен минералдардың парагенезисі деп аталады.

В.И. Вернадский мен А. Е. Ферсман парагенезиске көп көңіл бөлді. А. Г Бетехтин бұл тұжырымдаманы нақтылап, дамытып, минералдардың парагенезисін түсінуді ұсынды - барлық бірлескен минералдардың ассоциациялары ғана емес, сонымен бірге құрылған минералдардың белгілі бір топтары. Кестеде. 3.1, а материалдары бойынша құрастырылған. Г. Бетехтин және т. б. (пайдалы қазбалар кен орындары курсы, 1964) және И. Г. Магакьян (1950), әртүрлі генетикалық типтегі пайдалы қазбалар кен орындарында кездесетін маңызды элементтер мен минералдардың кейбір парагенетикалық ассоциациялары келтірілген.

Кенді құрайтын элементтер мен минералдардың парагенезисі іздеу-барлау жұмыстары мен пайдалы қазбалар кен орындарын бағалау үшін үлкен маңызға ие. Егер дуниттерде, мысалы, хромит саңылаулары кездессе, онда оларда платина болуы мүмкін. Егер габброда пирротин мен халькопирит болса, онда құрамында никель бар сульфид-пентландит болуы мүмкін. Құрамында сподумен кристалдары бар гранит пегматиттерінде касситеритті іздеу керек.

Мыс сульфидтерімен қатар, тамырланған кен орындарында өнеркәсіптік мөлшерде молибденит болуы мүмкін, сондықтан мұндай кендерді молибденге сынау қажет. Пиритті пирит кендерінде Негізгі өндірістік элементтерден басқа (Си, Аи, Ag, S) Zn, Cd, As және басқа элементтер үнемі кездеседі, сондықтан мұндай кендерді кешенді өңдеу қажет. Латериттер темір рудасында құнды қоспалардың — никель мен хромның болуымен сипатталады, бұл оларды табиғи қоспаланған кендер ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

А. Г. Бетехтин бойынша кендегі парагенетикалық қатынастар

А. Г. Бетехтин (1950, 1955) кендердегі тұрақты парагенетикалық бірлестіктерді зерттеу кен түзілу процестерін білу үшін қаншалықты маңызды екенін дәлелдеді.

Темір сульфидтері мен оксидтерінің пайда болуының физикалық-химиялық жағдайларын қарастырыңыз. Кендердегі минералдардың парагенетикалық бірлестіктері ерітінділердің температурасы мен құрамына байланысты. Температура темір оксидтері мен сульфидтерінің тұрақтылығына айтарлықтай әсер етеді. Ауада, яғни 800°С-тан жоғары температурада оттегінің жоғары парциалды қысымы жағдайында гематиттің термиялық диссоциациясы оның магнетитке ауысуымен жүреді: 3fe2o3 =2fe3o4 + O

Жер қыртысында с. тереңдігі, оттегінің концентрациясы төмендеген сайын, бұл өзгеріс төменгі температурада болады. Сондықтан терең жағдайларда пайда болатын минералдардың парагенетикалық бірлестіктерінде гематит ерте Жоғары температуралы минерал ретінде пайда болмайды. Тереңдікте парагенезистегі Жоғары температуралы магнетит пайда болады: пироксен мен Анармен. Бірақ бұл магнетит әрқашан жоғары

температуралы минерал дегенді білдірмейді. Гидротермальды кен орындарында сульфидтермен бірге гидротермальды кен орындарында да, сидерит пен хлоритпен (Халилово, Малкиское кен орындары) байланыста ауа-райының қыртысы түріндегі Темірдің бейметаморфты немесе әлсіз метаморфты кен орындарында да төмен температуралы магнетиттің белгілі жағдайлары бар.

Осылайша, магнетит үшін оның түзілу температурасына байланысты үш парагенетикалық ассоциация болуы мүмкін:

1) пироксен және гранатпен ассоциациядағы скарн кен орындарындағы Жоғары температуралы магнетит;

2) сульфидтермен және гематитпен ' парагенезистегі гидротермалдық кен орындарының орташа температуралы магнетиті;

3) сидерит және хлоритпен байланысты ауа-райының қыртысы кен орындарындағы төмен температуралы магнетит.

Температураның жоғарылауымен бірдей жылу диссоциациясы пиритпен де жүреді, ол 575°С температурада дәнекерленген түтікте қызған кезде пирротиндерге айналады: FeS2=FeS+s. Алайда, табиғи жағдайда пирротин Жоғары температуралы минерал ретінде ғана емес кездеседі. Минераграфиялық зерттеулер көрсеткендей, гидротермиялық кен орындарының көпшілігінде пирротин соңғы минералдардың бірінен бөлінеді. Мысалы, тетюхе кен орнында кальцитпен байланыста пирротин кездеседі. Пирротиннің бұл модификациясы 138°С-тан төмен температурада тұрақты.

Сондықтан ерітінділердің температурасына байланысты минералдардың парагенетикалық бірлестіктері әртүрлі, сондықтан кенді қалыптастыру температурасын бір тән минералмен (біздің жағдайда магнетит немесе пирротинмен) бағалау мүмкін емес. Минералдардың белгілі бір парагенетикалық қауымдастығы ғана температураның сенімді өлшемі бола алады.

Әр түрлі оксидтер мен темір сульфидтерінің бөліну реті үшін ерітінділер құрамының өзгеруі, атап айтқанда кен түзілу процесінде оттегі мен күкірт концентрациясының арақатынасының өзгеруі одан да маңызды.

Ре-S-O, А.Г. Бетехтин жүйесіне жататын минералдардың түзілуінің парагенезисі мен реттілігі бойынша бақылаулар (негізгі мәселелер, 1955) парагенетикалық қатарлардың келесі тобына түседі:

pH_2S----------→pO_2

+1 Рез О4 → Ре2Оз;

2. PeS → РезО4 → (Ре2О3);

3. PeS → PeS2 → (Ре3О4 → Ре203);

4. FeS2 → Re3o4 → Re2o3:

5. PeS2 → Ре2О3

Жоғарыдан төменге бағытталған көрсеткі ерітіндідегі күкіртсутектің (рН2S) қысымының (концентрациясының) жоғарылауын көрсетеді; солдан оңға бағытталған көрсеткілер — ерітіндідегі оттегі концентрациясының (рО2) жоғарылауы.

Осы парагенезистерді нақты мысалдармен қарастырыңыз. Осы топтағы әр түрлі H2S қысымындағы минералдардың парагенетикалық ассоциациялары келесідей:

1 қатар. Күкіртсутектің өте төмен қысымы жағдайында ерітіндідегі оттегі концентрациясының жоғарылауымен гематит магнетиттің орнына шығарылады, мысалы, Чатах гидротермальды кен орнында (Грузия). Көптеген темір кені кен орындарында осы жағдайларда магнетиттің мартитизациясы жүреді.

2 қатар. Күкіртсутегі концентрациясының жоғарылауымен алдымен пирротин пайда болады, содан кейін ерітіндідегі оттегінің концентрациясы жоғарылаған сайын магнетитпен алмастырылады, бұл мыс-никель кендерінің тамырлы кен орындарында байқалады. Пирротин толығымен жойылғаннан кейін Магнетит кейде кейінгі гематитпен ауыстырылады.

3 қатар. Күкіртсутектің жоғары қысымы жағдайында ерітінділердегі оттегі потенциалының жоғарылауымен пирротин пиритпен немесе марказитпен алмастырылады. Пирротинді екінші пиритпен алмастыру кең таралған құбылыс. Жалған морфоздар пириттің пирротинінде магнетитпен, кейде одан кейінгі гематитпен сирек кездеседі.

Қатар 4. Күкіртсутектің қысымы одан да жоғары болған кезде, оттегі концентрациясының жоғарылауы жағдайында бастапқыда кристалданған пирит магнетитпен алмастырылады. Пириттің магнетитпен мұндай байланысы Оралдағы Карпушинск кен орнының теміртас кендерінде байқалады.

5 қатар. Күкіртсутектің жоғары қысымымен пирит алдымен түсіп кетеді, содан кейін оттегінің концентрациясы күрт жоғарылаған жағдайда гематит пайда болады. Мысалы, Орта Азияның кейбір гидротермальды кен орындарында пириттен кейін гематиттің пайда болу жағдайлары таяз орналасқан.

Fe-S - O жүйесінің минералдарының парагенетикалық байланысы тегіс үшбұрышты диаграмма түрінде графикалық түрде ұсынылған (сурет. 3.1). Формулалары үшбұрыштардың шыңдарында орналасқан минералдар ең тән парагенезистерді құрайды:

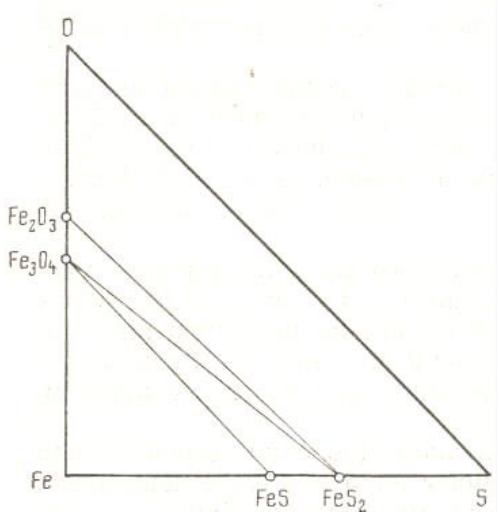
$$FeS – FeS_2 – Pe_3O_4$$
$$FeS_2 – Fe_3O_4 – Pe_2O_3$$

Формулалары түзу сызықтармен байланысқан минералдар мүмкін парагенезис болып табылады;

$$FeS – FeS_2$$
$$FeS – Fe_3O_4$$
$$FeS_2 – Fe_2O_3$$
$$FeS_2 – Fe_3O_4$$

Сызықтармен қосылмаған минералдар бірге пайда бола алмайды.

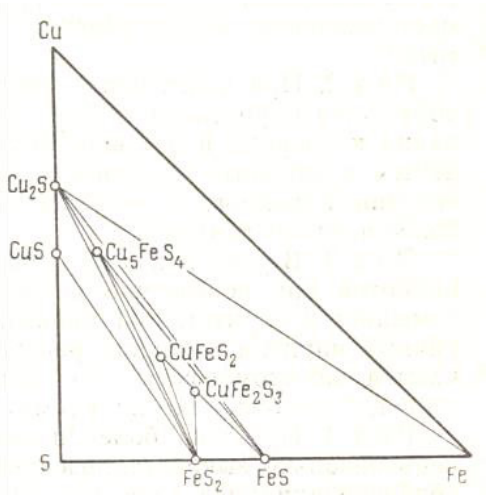
FeS-Pe2O3.



Сур.3.1. А.Г. Бетехтин бойынша Fe – S-о жүйесіндегі минералдардың парагенетикалық арақатынасының диаграммасы

Мұндай парагенетикалық қатынастар si – re - S жүйесі үшін де орнатылады (сурет. 3.2).

А. Г. Бетехтин деректері бойынша, кен байыту күрделі процесс болып табылады және күкірт пен оттегі режимінің ерітінділерінде бірнеше рет өзгерумен бірге жүреді.



Сур. 3.2. А. Г. Бетехтин бойынша Си—Fe – s жүйесіндегі құрам - парагенезис диаграммасы.
Cu2S-халькозин; CuS-ковеллин; FeS2-пирит; FeS-пирротин; Cu5FeS4-борнит; CuFeS2 - халькопирит; Sife2s3 – кубанит.

Сондықтан кендердегі минералдардың бөліну реттілігі температураның төмендеуімен емес, кен ыдырау процесінде ерітінділердегі компоненттердің концентрациясының өзгеруімен байланысты. Бұл минералдардың көп бөлігі, әсіресе гидротермальды кендерде бірнеше ұрпақтарға ие болатындығын түсіндіреді.

Кендердегі зиянды және құнды қоспалар және соңғыларын кешенді қайта өңдеу

Өнеркәсіптік маңызы бар элементтерден басқа, кендерде зиянды қоспалар жиі кездеседі. Мысалы, темір кендерінде бұл күкірт және фосфор. Күкірт металдың ыстық күйінде сынғыштығын, фосфордың сынғыштығын және оның суық күйінде сынғыштығын тудырады. Рудадағы осы элементтердің жоғарылауы оның сапасын төмендетеді. Бұрын осы қоспалардың көп мөлшері бар темір кендері дамымаған. Қазіргі уақытта құрамында күкірт мөлшері нормадан жоғары темір кендері арнайы алдын ала өңдеуден өтеді. Мысалы, Магнетит тауларының магнетитті күкірт кендері магниттік бөлу арқылы алдын-ала байытылған, нәтижесінде сульфидтер бөлініп, күкірт шығарылады; содан кейін магнетиттен алынған концентрат қалыпты балқытуға жарамды.

Фосфор кендері бұрын балқыту үшін де қолданылмаған. 1879 жылы инженер Томас құрамында фосфор бар шойындардан кондицияланған болатты балқытуға мүмкіндік беретін Томас әдісі деп аталатын негізгі пеште балқыту әдісін жасады. Бұл жағдайда алынған Томас қожы - фосфорлы өнім-тыңайтқышқа жіберіледі.

Темір кендеріндегі жағымсыз қоспалардың қатарына мырыш жатады. Мырыштың шамамен 0,2% мөлшері өте зиянды, себебі мырыш балқыту кезінде Домна пешінің кірпішін бұзатын Ұшпа қосылыстар түзеді. Темір кендеріндегі осындай жағымсыз қоспалар қорғасын мен мышьяк болып табылады.

Бірақ темір кендерінде бірқатар құнды қоспалар бар. Пайдалы қоспа-бұл барлық темір кендерінде кездесетін белгілі бір мөлшерде марганец. Шойын мен Болаттың қасиеттерін жақсартады-олардың қаттылығы мен тұтқырлығын арттырады және күкірттің зиянды әсерін парализдейді.

Ванадий-шөгінді кен орындарындағы титаномагнетит кендері мен қоңыр темір кендерінің құнды қоспасы. Оның мазмұны пайыздың жүзден бір бөлігімен өзгертіліп, қазірдің өзінде өнеркәсіптік болып табылады. Ванадий бар болат авиациялық және автомобиль қозғалтқыштарының жауапты бөліктерін өндіруге жұмсалады.

Никель Силикат минералдарының құрамында ауа-райының қоңыр темір кендерінің кен орындарында кездеседі. Ол оңай қалпына келтіріледі және шойын балқыту кезінде толығымен өтеді. Никель металдың механикалық қасиеттерін жақсартады және оны тотығуға төзімді етеді. Оның Кендегі құрамы, пайыздың оннан бір бөлігімен өлшенеді, өнеркәсіптік болып табылады.

Темір кендеріндегі пайдалы қоспалар кобальт, мыс, титан және хром болып табылады, бірақ соңғы үш элементтің мөлшері белгілі бір нормадан аспауы керек. Кейде алтын темір кендерінде (қоңыр темір кендерінде) кездеседі; егер соңғысының мөлшері едәуір болса, онда кен темірге емес, алтынға өндіріледі.

Түсті металл кендеріне келетін болсақ, оларда қазіргі өндіріс технологиясында зиянды қоспалар жоқ; олардың барлық компоненттерін

қолдануға болады. Кенді олардың барлық құраушы пайдалы элементтерін пайдалана отырып өңдеу кешенді деп аталады. Қазіргі уақытта елде де, шет елдерде де үлкен көңіл бөлінеді. Орал теміртас кен орындарынан, Алтайдың полиметалл кен орындарынан, Монче-тундра мен Норильск мыс-никель кен орындарынан, Орал мен Сібірдің алтын кен орындарынан негізгі компоненттермен қатар күрделі өңдеу кезінде сирек металдар, шашыраңқы элементтер, сондай-ақ көп мөлшерде темір мен күкірт алынуы мүмкін.

Кенді қалыптастыру температурасын анықтау критерийлері мен әдістері. Минералогиялық әдістер.

Минералдардың, тау жыныстары мен кендердің пайда болу температурасын білу бірқатар геологиялық мәселелерді шешуде және пайдалы қазбалар кен орындарының пайда болу жағдайларын анықтауда үлкен маңызға ие.

Минералдар мен кендердің түзілу температурасын анықтаудың көптеген әдістері мен критерийлері белгілі (Ингерсон, 1958). Осы әдістердің кейбірін қарастырыңыз.

Балқу нүктесі. Кейбір минералдардың балқу тәжірибелері максималды деңгейге жетуге мүмкіндік береді; бұл минералдардың кристалдануы мүмкін температура. Мысалы, табиғи висмуттың балқу температурасы 27°C, сурьма жылтырлығы 546°C, реальгар 314°C. табиғи висмуттан тұратын кендер 27°C-тан жоғары температурада пайда болмайды немесе реальгар ұсынған кен 314°C-тан жоғары температурада түзілмейді.

Температураның өзгеруі. Кейбір минералдар белгілі бір температурада қызған кезде бір кристаллографиялық модификациядан екіншісіне ауысу байқалады. Мысалы, кварцтың екі модификациясы бар: α-кварц және β-кварц, олардың өту нүктесі 575°C. α-кварц кристалдары 575°C-тан жоғары температурада түзіледі; олар алтыбұрышты бипирамид түрінде болады. В-кварц кристалдары 575°C-тан төмен температурада түзіледі, олар тригональды сингонияға жатады және ұзартылған призманың екі ромбоэдрмен үйлесуі болып табылады.

Халькозиннің екі модификациясы бар - алтыбұрышты, 103°C-тан жоғары температурада пайда болады және 103°C-тан төмен температурада пайда болатын ромбтық.

Қатты ерітінділердің ыдырауы. Кен түзілу температурасын анықтау қатты ерітінділердің ыдырауы нәтижесінде пайда болатын минералдардың тұрақты қосылыстарын байқауға көмектеседі. Оларға, мысалы, магнетит пен ильмениттің торлы құрылымдары жатады, олар үшін ыдырау температурасы 700°C. гематит пен ильмениттің ыдырауы 675 ° C. кубаниттің халькопиритпен тілімшелі синтезі 450°C температурада қалыптасады; сфалерит-халкопириттің эмульсиялық құрылымы-шамамен 350°C температурада. А. Филимонова, 1952) - 270°C. эксперименттік жолмен орнатылған қатты ерітінділердің ыдырау температурасы қатаң тұрақты емес, олар кен құрамына байланысты кейбір шектерде өзгереді.

Минералдардың физикалық қасиеттерінің өзгеруі. Белгілі бір температурада физикалық қасиеттерін өзгертетін минералдар белгілі. Мысалы, слюдадағы плеохроикалық сақиналар 480°С температурада жоғалады. флюориттер қызған кезде олар келесі температурада түссізденеді; жасыл 250°с, түтінді 290°с, ашық көк 320°с, күлгін 400°С. сары кальциттің түссіздігі 200°С, көк кальцит 315°С, түтінді кварц 240°С және т. б.

Берілген деректер сәйкес түсті минерал болуы мүмкін шекті температураны көрсетеді.

Кендердегі минералдар қауымдастығы. Тән минералдардың - геологиялық термометрлердің түзілу температурасына байланысты постмагматикалық кен орындарының кендерін үш топқа бөлуге болады.

Жоғары температуралы минералдар (t 300°С-тан жоғары): магнетит, гематит, молибденит, висмут жылтырлығы, пирротин, нентландит, вольфрамит, кубанит, касситерит, Анар, пироксен, амфибол, топаз.

Орташа температуралы минералдар (300-200°с): халькопирит; сфалерит, галенит, теннантит, тетраэдрит, кварц, хлорит, серицит, барит, кальцит, доломит.

Төмен температуралы минералдар (200°С-тан төмен): стибнит, реальгар, аурипигмент, кинабар, теллуридтер, күміс, селенидтер, аргентинит, прустит, стефанит, пираргирит, марказит, мельниковит, адуляр, халцедон, опал.

Айта кету керек, руда түзілу температурасын анықтау үшін бір минерал жеткіліксіз, бірақ бірнеше минералдардың парагенетикалық қауымдастығы қазірдің өзінде жеткілікті сенімді.

Минералогиялық әдістерді қолдана отырып, кеннің пайда болу температурасын шамамен анықтауға болады. Кенді қалыптастыру процестерін дәлірек анықтау үшін минералдардағы газ-сұйық қосындыларды зерттеу үлкен маңызға ие.

Минералдардағы газ-сұйық қосындыларды пайдалану

Геологиялық мәліметтерді ескере отырып, минералдардағы сұйық және газ қосындыларын зерттей отырып, минералдардың пайда болу температурасы мен қысымын, минералды түзуші ерітінділердің химиялық құрамы мен кейбір физикалық қасиеттерін, олардың агрегаттық күйін, ерітінділер айналымының реттілігін анықтауға және кен орындарының генезисіне қатысты құнды мәліметтер алуға болады. Алайда әдістің мәнін асыра бағалауға болмайды, себебі минералдарда қосындылар түрінде сақталған сұйықтықтар; бастапқы аналық ерітінділерді білдірмейді, тек қалдық, соңғы ерітінділер болып табылады. А. Г. Бетехтин атап өткендей, бұл минералды түзудің шынайы ортасы емес.

Газ-сұйық қосындылар бойынша температураны анықтау мынадай түрде жүргізіледі. Сұйық қоспалары бар минералдың жұқа табақшасы кесіліп, жылтыратылады. Арнайы құрылғыға салынған Пластинка (термокамера) микроскоптың немесе бинокулярлық лупаның қырына орналастырылады және газ көпіршіктері жойылғанға дейін баяу қыздыруға

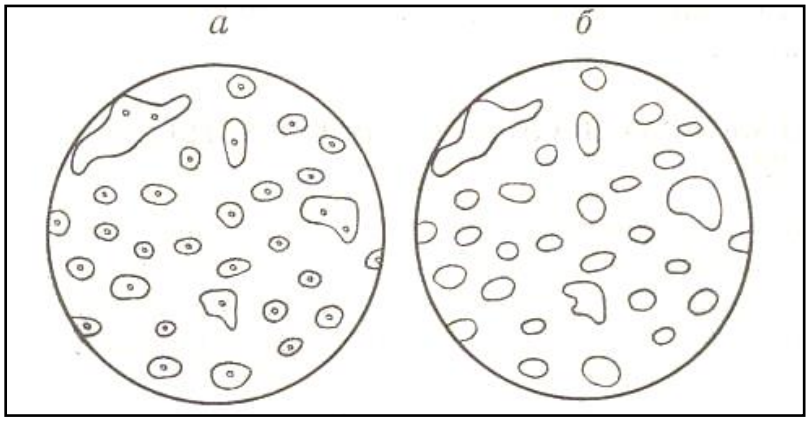
ұшырайды. Қосудың гомогенизациясы жүретін Температура, яғни сұйық қосындылардағы газ көпіршіктерінің жоғалуы және осы минералдың түзілу температурасына жауап беруі тиіс.

И. П. Ермаков (1950), газ көпіршіктерінің пайда болуының ең ықтимал процесі және олардың жоғалу себептері келесідей. Кристалдану процесінде пайда болған тері тесігін толтырған аналық гидротермальды ерітіндінің көлемі салқындату кезінде тері тесігінің көлемінен көп қысқаруы керек. Сұйықтық тамшылары мен қатты минералдағы тері тесігі көлемінің айырмашылығына байланысты салқындату кезінде вакуум пайда болады, ол көпіршік түзетін сұйықтық буларымен тез толтырылады. Сұйықтық неғұрлым көп қыздырылса, оның көлемі соғұрлым азаяды және кеуекте газ (бу) көпіршігі соғұрлым үлкен болуы керек.

Кристалды жасанды жылыту оның көлемінің және ондағы тері тесігінің көлемінің ұлғаюына әкеледі. Алайда, тері тесігіндегі жатыр сұйықтығы тері тесігінен гөрі көлемде артады. Бұл газ көпіршіктері мөлшерінің біртіндеп төмендеуіне, олардағы қысымның жоғарылауына және будың конденсациясына әкеледі. Сұйықтық тамшысының көлемі мен оның тері тесігінің көлемі тең болған кезде, газ көпіршігі жоғалады және қосылудың гомогенизациясының бұл сәті минералға түскен жатыр ерітіндісінің температурасын бекітеді (сурет. 3.3).

Газ-сұйық қосындылардың гомогенизация температурасы минералдың кристалдануының ең төменгі температурасы ретінде қабылданады. Бастапқы сыртқы қысым ерітіндінің ішкі қысымынан едәуір аспайтын кіші және орта тереңдіктегі кен орындары үшін алынған деректер минералдың шын кристалдану температурасына жақын. Сыртқы қысымы жоғары тереңдік кен орындары үшін минералдың пайда болуының шынайы температурасын анықтау үшін ерітіндінің қысымы мен концентрациясына түзету енгізу қажет.

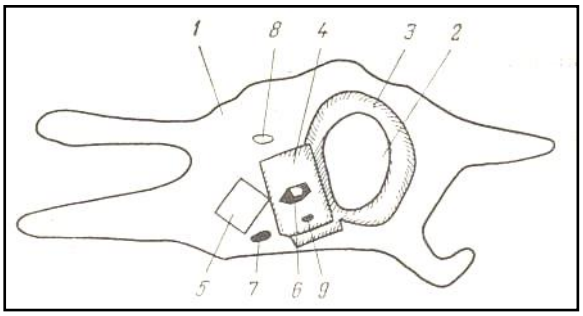
Эксперименттік жолмен алынған гомогенизация температурасы әрдайым жеңіл еритін тұздардың жоғары концентрациясының және тереңдікте болған маңызды қысымның әсерінен шындыққа қарағанда біршама төмен. Мысалы, гомогенизация кезінде сұйық қосындылары 25-45% тұздардан тұратын Жоғары температуралы Памир кварцтары үшін А өлшенген гомогенизация температурасы. И. Захарченко (1955), 380-420°с; содан кейін ол Е қисықтарына түзету енгізді. Ингерсон және жоғары температуралы кварцтардың қалыптасу температурасы 400-550°С екенін анықтады.



Сур. 3.3. Минералдардағы сұйық қосындылар. Н. П. Ермаков бойынша: А-құрамында минералды қыздырғанға дейін байқалатын газ көпіршіктері, 6-минералдың пайда болу температурасына жеткен кезде қызған кезде жоғалып кеткен газ көпіршіктері жоқ

Жоғарыда сипатталған әдіс гидротермальды минералдардың кристалдану температурасын анықтауға мүмкіндік береді, бірақ кенді қалыптастырудың жоғарғы температуралық шегі емес.

Минералдардың түзілу температурасын анықтау үшін гомогенизация әдісінен басқа, х ұсынған жыртылу (декрепитация) әдісі де қолданылады. С. Скотт (Scott, 1948). Оның мәні минералдардағы қосындылар қызған кезде олардың жарылу сәтін есту арқылы тіркеу болып табылады. Жыртылу әдісі гомогенизация әдісіне қарағанда дәлірек болмаса да, ол мөлдір және мөлдір емес (кенді) минералдардағы өте аз қосындыларды зерттеуге мүмкіндік береді.



3.4 суреті. А. И. Захарченко бойынша кварцтағы көп фазалы қосу.
1-сулы сұйық ерітінді; 2-газ; 3-сұйық көмір қышқылы; 4-карбонат; 5-галит;
6-гематит; 7-серицит; 8 - альбит; 9-белгісіз минерал

Минералдардағы қосындылар минералды құрайтын ерітінділердің құрамын анықтау үшін де пайдаланылуы мүмкін. Қоспаларда тек сұйық және газ ғана емес, сонымен қатар қатты зат бар. Бұл әдетте галит, карбонат, сильвин, гематит, альбит және басқа минералдардың кристалдары (сурет. 3.4). Сұйық қоспалардың құрамындағы минералды фазалардың ерігіштігін анықтау негізінде ерітінділердің жоғары концентрациясы 50% немесе одан да көпке жетеді.

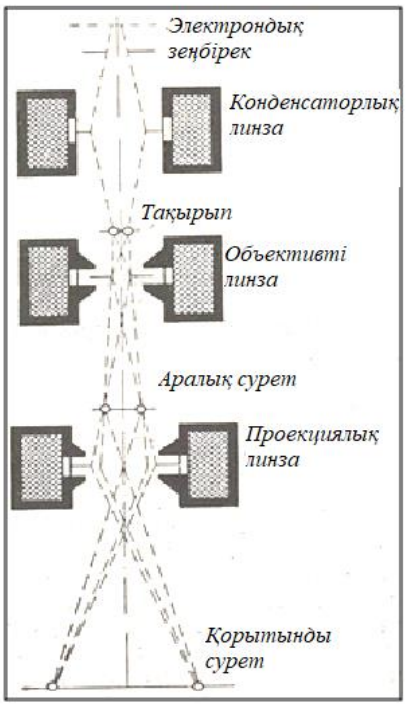
Кендердің заттық құрамын зерттеу әдістері туралы түсінік

Рудалардың материалдық құрамын зерттеудің көптеген және әртүрлі әдістері бар. Олардың негізгілері-минераграфия және химиялық талдау. Көптеген ғалымдар жасаған минераграфиялық әдіс (И.С. Волынский, А. Вахромеев, И. А. Пудовкина, С.А. Юшко, П. Рамдор және т.б.) кендердің сапалық және сандық құрамын және олардың құрылымын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс кендерді технологиялық өңдеу тәжірибесінде үлкен маңызға ие және кен орындарының генезисі туралы біздің идеяларымызды нақтылауға мүмкіндік береді.

Химиялық-аналитикалық әдістердің маңызы зор, олардың көмегімен рудадағы негізгі компоненттердің, сондай-ақ зиянды және құнды қоспалардың құрамы анықталады. Кәдімгі: өтіп жатқан жарықта микроскопиялық зерттеулер нашар қиылысқан кендердің құрамы мен құрылысын зерттеуде қолданылады. Минералогиялық зерттеулердің ерекше әдістемесі тотығу аймағынан тотыққан кендердің құрамын анықтау үшін әзірленген (С.А. Юшко, 1953 ж.)

Электронды микроскоптағы зерттеулер

Электронды микроскоп (сурет.3.5) минералдарды зерттеу үшін 1937 жылдан бастап қолданыла бастады. Микроскопта зерттелетін объект электрондар ағынының жолына орналастырылады, ол арқылы электрондар шашырайды және олардың тек бір бөлігі объектив объективімен бекітіледі. Зерттелетін объектінің жеке элементтерінің бейнесінің жарықтығы оның қалыңдығы мен тығыздығының жоғарылауымен төмендейді. Сурет флуоресцентті экранда байқалады немесе фотографиялық жазба арқылы бекітіледі.



Сур. 3.5. Ю. М.Кушнир бойынша. Магнитті, мөлдір электронды микроскоптың әсер ету схемасы.

Қазіргі заманғы электронды микроскоптар 200 000 немесе одан да көп есе артады, бұл ең кішкентай бөлшектерді көруге және тіпті молекулаларды байқауға мүмкіндік береді. Мөлдір емес заттарды электронды микроскопта зерттеу үшін коллодийден немесе басқа заттардан үлгі бетінің репликалары — іздері жасалады.

Г.С. Грицаенко және т.б. (1961) зерттеу нәтижелерін электронды микроскоппен бірқатар кен минералдарының репликалау әдісін қолдана отырып ұсынды. Сфалерит, браннерит, гематит, магнетит, ильменит және уран шайыры үшін үлкен үлкейтілген әдемі фотосуреттер бар.

Электронды микроскоптың көмегімен ең жұқа шөгінді түзілімдерді зерттеуге болады. Мысалы, нонтронит және галлуазит минералдары талшықты құрылымға ие, ал каолин, монтмориллонит және ферригаллаузит тілімшелі екендігі анықталды.

Пайдалы қазбалардың заттық құрамын зерттеу үшін электронды микроскопты қолдану шаң тәрізді фракциялар мен жұқа дисперсті жүйелерді (саз, бокситтер, силикатты никель кендері, құрамында алтын бар сульфидті кендер және т.б.) зерттеу үшін үлкен мүмкіндіктер ашады.

Физикалық-химиялық зерттеу әдістері

Физика мен физикалық химияда қолданылатын әртүрлі заманауи зерттеу әдістері минералдар, тау жыныстары мен кендерді зерттеу үшін сәтті қолданылады.

Зерттеу тәжірибесінде электродиализ, сынап катодында бөлудің электрохимиялық әдісі, минералдардың суспензиясының РН анықтау және т. б. сияқты әдістер өзін-өзі ақтады.

Микрорентгеноспектрлік талдау немесе электронды зонд деп аталатын соңғы жылдары жылтыратылған шлифтердегі микроскоп астындағы минералдардың ең кішкентай түйірлерінің құрамын зерттеуде кеңінен қолданылады. Мар (Ресей), Камека (Франция) және т. б. қондырғылары белгілі. Әдістің мәні келесідей: электронды сәуле үлгінің зерттелетін аймағына жіберіледі - ену тереңдігі 1-3 мкм болатын электронды зонд. Бұл кезде сәулелендірілген минералдағы элементтердің тән рентген сәулесі қозғалады. Бұл радиацияны Кристалл анализаторларының көмегімен спектрге ыдырату арқылы рентгендік спектрограммалар алынады, олар зерттелген микропробаның құрамы туралы бағаланады.

Жылтыратылған шлифтердегі Минералдардың химиялық құрамын анықтау үшін қолданылатын микроспектралды талдау. Зерттелетін дәндердің минималды мөлшері-0,05 мм. Қондырғы спектрографпен бекітілген минералогиялық микроскоптан тұрады. Микроспектральды талдаудың екі әдісі бар - ұшқынның қозу көзі және лазерді қолдану.

А еңбектерінде қарастырылған изотоптық талдау. Виноградов (1954), В. И. Герасимовскийдің (1959 ж. И. Тугаринова (1973) және т.б. геология мен пайдалы қазбалар туралы ілімде кеңінен қолданылады. Бұл әдіс геологиялық түзілімдердің абсолютті жасын анықтауға және интрузивтердің жасы, интрузияны енгізу реттілігі, олармен кен орындарының байланысы, шөгінді

жыныстар мен олардағы кен орындары арасындағы байланысты анықтау және т. б. сияқты маңызды мәселелерді қамтуға мүмкіндік береді.

Абсолютті жасты анықтаудың негізі жер қыртысында үздіксіз жүретін бірқатар элементтердің Радиоактивті ыдырау реакциялары болып табылады. Ең көп таралған қорғасын (U235→Pb207) және аргон (K40→Ag40) әдістері.

Радиоактивті элементтердің изотоптарын зерттеумен қатар радиоактивті емес элементтердің изотоптары зерттеледі. Әдетте әртүрлі геологиялық нысандардағы бір элементтің (оттегі, көміртек, күкірт) изотоптарының қатынасы белгіленеді. Осындай зерттеулердің нәтижесінде генетикалық сипаттағы кейбір даулы мәселелер шешілді. Радиоактивті емес изотоптар әдісімен қатты метаморфталған кен орындарындағы графит көзін анықтауға болады; C12/C13 қатынасының үлкен мөлшері графиттің органикалық шығу тегін, ал кішісі бейорганикалық шығу тегін көрсетеді.

Осы әдісті қолдана отырып, күкірттің шөгінді биогендік немесе эндогендік шығу тегі туралы мәселе шешіледі. Күкірт қосылыстарындағы s32/S34 изотоптарының қатынасы әр түрлі: теңіз сульфаттары үшін төмен, гидротермальды сульфидтер үшін орташа және органикалық қосылыстар үшін жоғары.

3.1.1. Пайдалы қазбалар кен орындарын қалыптастырудың геологиялық және геохимиялық жағдайлары.

Кендер мен оларды қамтитын тау жыныстарының қалыптасуы геологиялық процестермен реттеледі. Кен орындарын геологиялық бақылау факторлары ретінде магматизм, шөгінді түзілу және тектоника процестері маңызды. Пайдалы қазбалар кен орындарының пайда болу жағдайларына қатысты осы процестерді қарастырыңыз.

Кенденудің интрузивтермен байланысы. Әр түрлі пайдалы қазбалар кен орындары қатаң анықталған тау жыныстарының кешендерімен байланысты. Эндогендік кен орындарының көп бөлігі қышқыл немесе орташа қышқылды магмалық жыныстармен, олардың аз бөлігі негізгі жыныстармен шектелген.

Белгілі бір интрузивті жыныстармен оларға тән пайдалы қазбалар кен орындары байланысты.

Аласкит, дийкократ және биотит граниттерімен ұсынылған қышқыл гранит магмалары қалайы, вольфрам, висмут және молибден гидротермиялық кен орындарымен сипатталады. Мысалы, Забайкалье (Ононское, Жидинское), Ұлыбритания (Корнуэл) және Оңтүстік-Шығыс Азия (Малай кен орындары).

Слюда кен орындары (Шығыс Сібірдегі Мамское), асыл тастар (Оралдағы Мурзинское, Алабашское) және сирек кездесетін элементтер (Nb, Ta, Be, Li, Zr) гранит пегматиттерімен байланысты.

Гидротермальды алтын кен орындары (Оралдағы Березовское және Кочкарское, Забайкальедағы Дарасунское), полиметалдар (Алтай тобы, Шығыс Забайкальедағы Нерчинское кен орындары), сондай - ақ темір скарндық кен орындары (Оралдағы Магнитная тауы, Батыс Сібірдегі Телбес

тобы) және мыс (Оралдағы Турьин кен орындары) орташа қышқыл гранитоидтармен - граниттермен және гранодиориттермен шектелген.

Титаномагнетиттердің магмалық кен орындары (Орал және Норвегия), мыс-никель кен орындары (Шығыс Сібірдегі Норильск, Кола түбегіндегі Монче Тундра, Канададағы Садбери, Оңтүстік Африкадағы меренский рифі) негізгі жыныстармен (габбро, Норит, анортозиттер) байланысты; темір-титан-мыс кендері (Оралдағы Волковское кен орны) габбромен байланысты.

Платина мен оның тобындағы металдардың көптеген магмалық орналасуы (солтүстік және орта Оралдың габбро-перидотит түзілуі, Оңтүстік Африканың гортонолит дуниттері), Оралдың шығыс беткейіндегі серпентин массивтеріндегі хромит, пироксениттермен байланысты Орал титаномагнетиттерінің кейбір кен орындары (Качканар тауы) дуниттер, перидотиттер және пироксениттермен шектелген ультра негізгі жыныстарға жатады. Никель-кобальт кендерінің кен орындары Орал мен жаңа Каледониядағы катушкалардың ауа-райының қабығымен байланысты. Сонымен қатар, ультра негізгі жыныстардың арасында құнды металл емес минералдар бар: гидротермальды—Орал мен Шығыс Саянның катушкаларындағы асбест, катушкалардағы магнезит және тальк; магмалық - Оңтүстік Африка мен Сібірдің кимберлиттеріндегі алмаз кен орындары.

Нефелинді сиениттермен ұсынылған сілтілі жыныстар Кольско түбегінде кең таралған, апатиттердің хибиндік магмалық кен орындары байланысты.

Магмалық жыныстардың кез-келген массивінде немесе оның жанында орналасқан кен орындары әрқашан олармен генетикалық байланысты емес. Көбінесе бетінде ашылған интрузивтердің, даек тамырлы жыныстардың және кен тамырларының көзі болып табылатын аналық магмалық ошақ едәуір тереңдікте (ондаған шақырым) орналасқан.

Интрузивтерге орайласуды В. Х. Эммонс (1937; Эммонс, 1933) өзінің батолит гипотезасында қарастырды. Бұл гипотеза бір кездері кең таралған. Батолитті салқындату процесінің салыстырмалы түрде ерте сатысында ерітіндіден металдың түсуі, В. Х. Эммонс бойынша, іс жүзінде тоқтайды. Батолит жоғарыдан төменге қарай қатайып, оның тереңдігінде металл емес пегматиттер мен кеуексіз кварц тамырлары пайда болады.

Батолиттер және олармен байланысты кен орындары мыңдаған және ондаған мың метрмен өлшенетін үлкен тереңдікте қалыптасады. Кен минералдануы жер бетіне шығуы мүмкін және тек тау жыныстарының қалыңдығы және әдетте күмбездің бір бөлігі эрозияға ұшыраған жағдайда ғана қол жетімді болады. Эрозия сатысына байланысты, батолиттің жоғарғы бөлігіне қатысты, В. Х. Эммонс кен орындарының алты түрін ажыратады (жоғарыдан төменге): криптобатолит, акробатолит, эпибатолит, эм - батолит, эндобатолит және гипобатолит (сурет. 3.6).

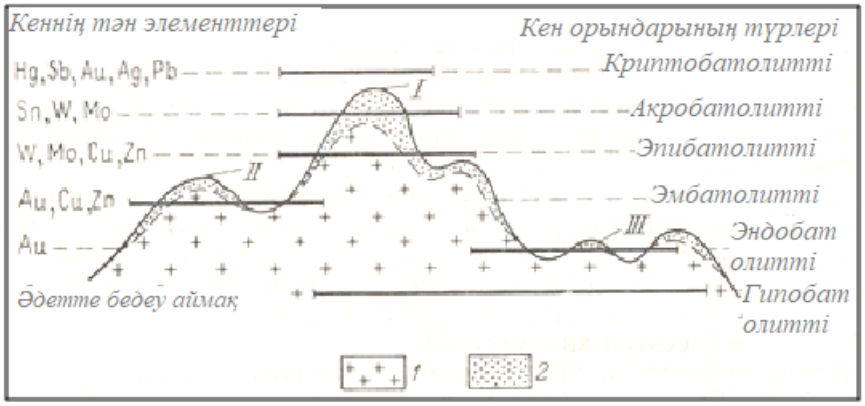
Олардың ішінде ең өнімді акробатолит түрі, эрозия негізгі күмбездің қарқынды минералданған шыңын ашқан кезде және эрозия оның терең бөлігін алған кезде эпибатолит. Эрозия шағын аралық және депрессионды күмбездерді ашқан кезде эмбатолит және эндобатолит кен орындарының

өнімділігі орташа. Сонымен, гипобатолит кезеңі, интрузияны ең терең ашып, оның терең ядросының үлкен аудандарын ашады. Бұл аймақ іс жүзінде кеуде жоқ.

Бірқатар кен орындарының гранит батолиттерімен байланысын жоққа шығармай және эрозия тереңдігі кен орындарының сипатына әсерін мойындай отырып, В.Х. Эммонс гипотезасын әлі де қарастыруға болмайды.

Гидротермальды кен орындары батолиттің салқындауының алғашқы сәттерінде ғана пайда болатындығы туралы В. Х. Эммонс ережесі расталмайды. С. С. Смирнов көптеген кен орындарында рудалық тамырлар магмалық жыныстардан жас екендігіне назар аударды, сондықтан кен түзілу процесі аналық интрузивтің қалыптасуының соңғы кезеңінде өтті.

Ф. И. Вольфсон, гидротермальды кен орындарының басым көпшілігі булар мен газдардың магмалық терең ошағынан жарылу нәтижесінде пайда болған жарықтармен емес, интрузивтердің апикальды бөлігінің салқындауынан едәуір кеш пайда болатын тектоникалық бұзылулармен шектелгеніне назар аударған.



Сур. 3.6. Гранит батолитінің схемалық бөлімі. В. Х. Эммонс бойынша. 1-ядро; 2-минералданған қабық; I-жоғарғы күмбез, II-аралық күмбез, III-депрессия күмбезі

В. Х. Эммонс әрбір магмалық ошақтың әмбебап металдылығы туралы болжамнан туындайды. Оның пікірінше, кез-келген батолит бастапқыда тамырлы гидротермальды кен орындарының бүкіл сериясын қалыптастыру үшін қажетті компоненттерден тұрады. Эммонстың бұл жорамалы С.С. Смирнов пен басқа ғалымдардың интрузияның мамандандырылған табиғаты туралы идеясынан алшақтайды. Белгілі бір аймақта белгілі бір кенденудің дамуының көптеген мысалдары бар.

В. Х. Эммонс батолит денесінің ішіндегі постмагматикалық кен орындарын қалыңдығы 1,5-3,5 км болатын тар минералданған қабықпен негізсіз шектеді, оның пікірінше, одан төмен өнімді гидротермалды кен орындары пайда болмайды.

Соңғы жылдары кен тамырларының тек ірі батолиттермен ғана емес, сонымен қатар ұсақ интрузиялар мен магмалық жыныстардың сығылмаларымен байланысы туралы болжам жасалды.

Кіші интрузиялар және олардың кенге қатынасы. Соңғы 20-25 жыл ішінде көптеген геологтар постмагматикалық кен орындарының кіші интрузиялармен кеңістіктік және кейде тікелей генетикалық байланысы туралы идеяларды білдіре бастады. Бұл бағытты алғаш рет С. С. Смирнов, И. Ф. Григорьев, Ю. А. Билибин және т. б. дамыта бастады.

Шағын интрузиялар-бұл шыбықтар, сығылмалар немесе түтік тәрізді денелер. Олардың өлшемдері батолиттермен салыстырғанда кішкентай, шығу аумағы бірнеше жүз метрден алғашқы шақырымға дейін өлшенеді.

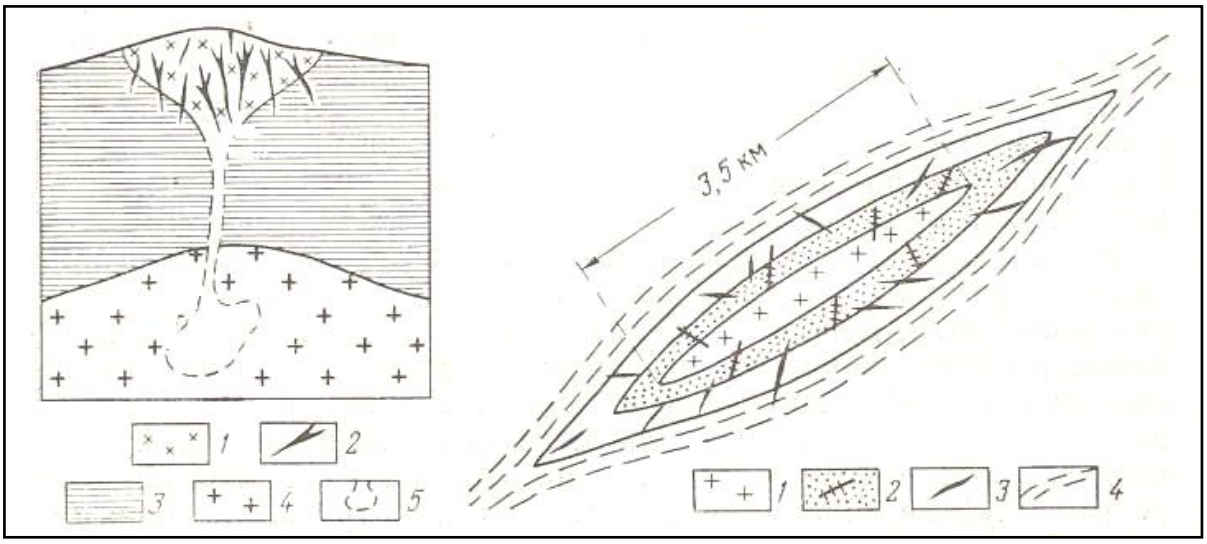
Кіші интрузиялар қышқыл (кварцты порфирлер, гранит-порфирлер), орта және негізгі (диориттер, диоритті порфириттер, диабаздар) жыныстардан түзілген. Кейде кіші интрузиялар интрузивті массивтердің үлкен шығуларының арасында пайда болады, бірақ көбінесе олар интрузивті денелерден едәуір қашықтықта, шөгінді немесе метаморфты шатыр жыныстарының арасында орналасады. Шағын интрузиялардың қалыптасуы кішігірім немесе орташа тереңдікте жүреді. Кіші интрузиялардың ірі интрузиялармен байланысы және олармен постмагматикалық кен орындарының генетикалық байланысын анықтау өте күрделі және әлі де шешілмеген мәселе.

С. С. Смирнов қазіргі уақытта жалаңаш интрузиялардың толық кристалдануы мен рудалы ерітінділердің көтерілуі арасындағы кезеңде сығылмалық жыныстардың күрделі сериясы енгізілгеніне назар аударды. Оның пікірінше, гидротермальды кен орындарын құрайтын кен ерітінділері негізінен магмалық кешеннің терең бөліктерінде қалыптасады. Ол В. Х. Эммонс және басқаларының арасында немесе олардың жанында кен тамырлары орналасқан кендердің магмалық массалармен тікелей байланысы туралыжеңілдетілген идеяларын дұрыс емес деп санады.

С.С: Смирнов пен Ю. А. Билибин Алданада, Орта Азия мен Боливияда қышқыл немесе орта құрамдағы ұсақ штоктарды сипаттайды, олардың ішінде және бойында көптеген гидротермальды кен денелері дамиды. Кейбір шыбықтар үшін өте тез сынықтар орнатылды, бірақ кен тамырлары тереңдікке дейін созылып, астындағы жыныстарда жатыр (сурет. 3.7). Мүмкін, көптеген жағдайларда кіші интрузиялар да, олармен байланысты кен тамырлары да терең магмалық ошақтардың туындылары болып табылады. Кенденудің кіші интрузиялармен өзара байланысы Ю. А. Билибин парагенетикалық деп атауды ұсынды.

Сонымен қатар, кіші интрузиялармен тікелей генетикалық байланысы бар тамырлы кен орындары белгілі. Мысалы, О. Д. Левицкий Забайкальеда амазонитті гранит порфирінің өзегімен генетикалық байланысқан оловуд кен орнын зерттеді. Соташықтың сығылма тәрізді пішіні бар, оның бетіне шыққан кездегі ені 400 м. Гранит порфирлері амазониттен, кварцтан, альбиттен тұрады, топаз, кейде касситерит және тантало-колумбит бар. Гранит порфирлерінің массиві топазбен байытылған түйіспелі мүйізтұмсықтардың галонымен қоршалған, олардың арасында пегматоидты кварц-амазонитті тамырлар орналасқан. Соңғыларында гранит-порфирмен жанасу бағытында топаз мөлшерінің артуы және кен минералдары -

касситерит, вольфрамит, станнин, галенит және сфалериттің пайда болуы байқалады. Мүйізділердің сыртқы галоында кварц, топаз, циинвальдиттен тұратын гидротермальды кен тамырлары байқалады., касситерит және қалайы, қорғасын және мырыш сульфидтері. Пегматоидты және гидротермальды тамырлардың гранит порфирмен генетикалық байланысы айқын көрінеді. Постмагматикалық ерітінділер массивтің өзінде орналасқан минералды компоненттерді негізгі жыныстарға әкелді. Амазониттің массивте де, тамырларда да болуы (пегматоидты және гидротермальды) олардың генетикалық байланысын баса көрсетеді.

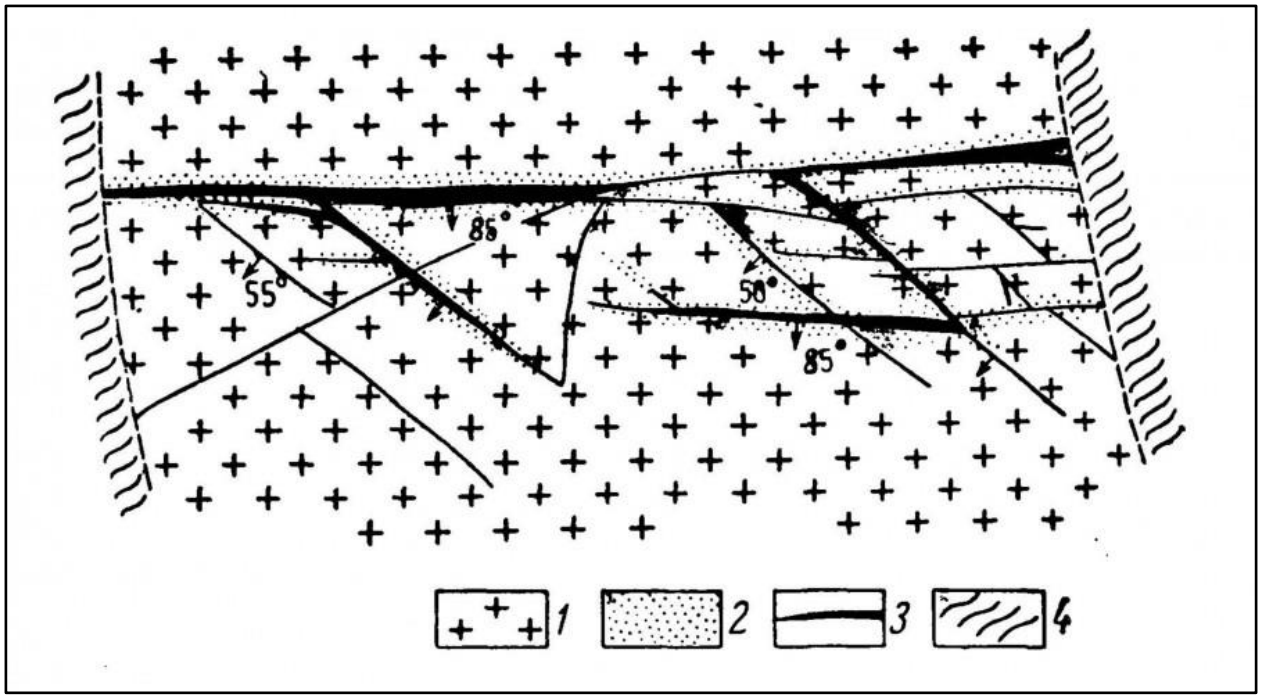


Сур. 3.7. Кенденудің кіші интрузиямен парагеникалық байланысы (схемалық қима)

1-гранит - порфир шток; 2 - кен өзектері; 3-жыныс интрузиясын қамтитын; 4-терең магмалық ошақ; 5-магма дифференциациясының гипотетикалық камерасы

Кенденудің кіші интрузиялармен байланысы байқалатын кен орындарының көптеген мысалдарын келтіруге болады. Шығыс Забайкальенің Шахтаминск молибден кен орны көптеген сығылмалармен-лампрофирлермен, диорит-порфириттермен және гранитоидтармен жарылған Юра граниттерінің арасында орналасқан. Бұл сығылмалар-кварц-молибденит өзектері парагенетикалық түрде байланысқан шағын интрузиялар.

Оралдағы Березов алтын кен орнында кенді тамырлар сығылма березиттердің бойында орналасқан (сурет.3.8), минералданған гранит-порфирден құралған. Соңғылардың сығылмалары алтын-кварц өзектері сияқты, кен орнынан оңтүстік-батысқа қарай 5-7 км жерде орналасқан шарташ гранит интрузивтерінің туындылары болып табылады.



Сур. 3.8. М.Бородаевская мен Н. Бородаевский бойынша. Березовский кен орнындағы баспалдақ жүйесінің құрылымы
1-плагиогранит-порфирлер; 2-березит гало; 3-баспалдақ тамырлары; 4-негізгі жыныстар

Кен орындарының шөгінді жыныстардың түзілуімен байланысы. Көптеген пайдалы қазбалар кен орындары (кенді де, кенсіз де) шөгінді тау жыныстарының арасында жатыр және олармен бір уақытта пайда болды. Шөгінді кен орындары және оларды қамтитын жыныстар олардың қалыптасуының физикалық және географиялық жағдайларына байланысты тиісті литологиялық құрамымен және құрылымымен сипатталатын белгілі бір формациялардың құрамына кіреді. Осы ауданда шөгінді жыныстардың белгілі бір формациясының болуы бойынша осы аймақтың пайдалы қазбаларға қатысты перспективасын бағалауға және іздеу жұмыстарына дұрыс бағыт беруге болады. Сондықтан шөгінді генезис кен орындарымен байланысты шөгінді немесе вулканогенді жыныстардың құрамын, құрылымын және жасын, сондай-ақ жату жағдайларын және қабаттасу реттілігін білу геологиялық барлау тәжірибесінде өте маңызды.

Сонымен, көмір кен орындары әр түрлі жастағы шөгінді жыныстарда кездеседі, бірақ әр көмір аймағында көмірдің өндірістік кен орындары белгілі бір жас пен құрамы бойынша шөгінділермен шектелген. Мысалы, Донбаста көмір шөгінділерінің жасы орташа және жартылай жоғары карбонды. Олар негізінен көмір мен әктастың жұқа қабаттары бар теңіз жағалауындағы құмды сазды жыныстардан тұрады. Кузбаста балахон және бессонак свиталарының ең қуатты және өнімді көмір шөгінділері төменгі және жоғарғы пермге жатады және көмір қабаттары бар құмды-сазды шөгінділердің біркелкі қалыңдығымен ұсынылған. Иркутск бассейнінің көмір шөгінділері орта Юраға жатады және саз, сазды тақтатас, құмтас және көмір қабаттарынан тұрады.

Қазба тұзының кен орындары көп жағдайда Пермь жүйесінің шөгінділерімен шектелген. Бұл, мысалы, Донбастағы Славян-Артемов тас тұзының кен орны, төменгі Пермь тұзды қабаты соленос саздарымен, ангилптермен және тұз қабаттарымен ұсынылған: әйгілі Верхнекамск кен орнында соленос қабаты Пермь жүйесінің Кунгур деңгейіне жатады және мергельдер, гипс саздары мен тас және калий-магний тұздарының қабаттарынан тұрады.

Кен орындары үшін формациялық талдау өте маңызды қолданбалы мәнге ие.

Кейде кен орындары белгілі бір стратиграфиялық горизонттарға қатаң сәйкес келеді. Сонымен, Керчь және таман темір кен орындары неоген шөгінділерімен байланысты. Кен қабаттары мұнда киммериан деңгейінің құмды-сазды және кальцийлі шөгінділерінің арасында орналасқан. Қостанай облысында орналасқан аят темір кені кен орнында қоңыр темір кендерінің қабаттары жоғарғы бор шөгінділері - саздар мен құмдардың арасында орналасқан.

Батыс Еуропаның ең ірі темір кен орындары - Эльзас-Лотарингия үшін Юра шөгінділерімен - сазды тақтатастармен, әктастармен және құмтастармен байланыс орнатылды.

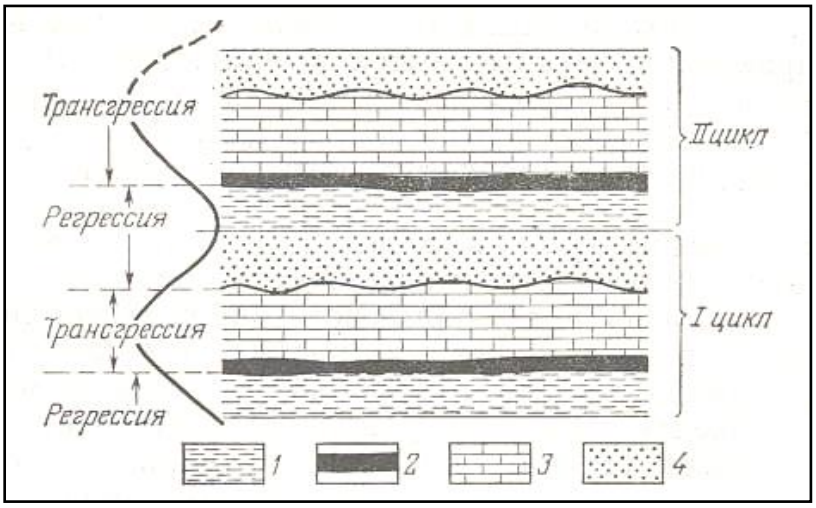
Марганец кендерінің кен орындары негізінен палеоген шөгінділерімен шектелген. Мысалы, әлемге әйгілі марганецтің Чиатур және Никополь шөгінді кен орындары олигоцендік кремнийлі шөгінділермен байланысты; солтүстік Оралдағы марганецтің түн ортасында кен орны палеогеннің қорамжәшік саздарында да кездеседі.

Кейбір шөгінді кен орындары (көмір, боксит, фосфорит, отқа төзімді саздар) теңіздің тербелмелі қозғалысы кезінде пайда болады. Жауын-шашынның жиналуы табиғи және мезгіл-мезгіл болды. Мұндай үлгі циклдік тұндыру деп аталды. Біз оны көмір кен орындарының мысалында қысқаша қарастырамыз.

Жерді түсіру және теңіз трансгрессиясы кезінде бұрын пайда болған көмір қабатын су басып, оны теңіз шөгінділерімен (әктас немесе сазды тақтатастар) жауып тастайды. Құрлық көтеріліп, теңіз регрессиясы кезінде жауын-шашын жер бетіне шығып, континентальды эрозияға ұшырайды. Жағалау аймағында, батпақтарда, көлдерде және бұлақтарда шымтезек пайда болады, ол көмірге айналады.

Содан кейін қайтадан құрлықтың төмендеуі және теңіз трансгрессиясы, көмір қабаттарының су басуы, оларды теңіз шөгінділерімен жабу және т.б. (сурет. 3.9). Жеке кен орындарындағы циклдердің саны ондаған болуы мүмкін.

Кейбір кен шоғырлары вулканогендік жыныстардың белгілі бір горизонттарында түзіледі. Сонымен, орта Оралдың теміртас кен орындары төменгі палеозой дәуірінің эффузивті-туфосланцты формациясының арасында-жоғарғы силурдан орта девонға және тіпті карбонға дейін жатыр. Теміртас кен орындарының төменгі палеозой эффузивтеріне стратиграфиялық орайласуы оларды іздеу үшін маңызды.



Сур. 3.9. Қазба көмір кен орындарының шөгінді түзілуінің циклдік схемасы
1-ауа-райы кезінде пайда болатын континентальды саздар;
2-шымтезек есебінен жағалау аймағында пайда болған көмір;
3-Теңіз әктастары; 4-континенттік құмтастар

Пайдалы қазбалар кен орындарының әртүрлі геологиялық формациялармен байланысының жоғарыда аталған мысалдары пайдалы қазбалар кен орындарын іздеу және барлау ісіндегі стратиграфиялық өлшемдердің рөлі мен маңыздылығын нақты көрсетеді.

Терең ұзақ өмір сүретін ақаулар және эндогендік кен орындарының қалыптасуындағы жоғарғы мантияның рөлі. Көптеген аудандардағы магмалық жыныстар және олармен байланысты эндогендік кен орындары үлкен тектоникалық элементтермен шектелген. Оларға ұзартылған қатпарлар, итеру, ағызу, стратификация және ұсақтау аймақтары, геосинклинальды және платформалық аймақтар арасындағы шекаралар, қорытындысында, терең ақаулар деп аталады. Пайдалы қазбалар кен орындарының орналасуын бақылайтын бұл тектоникалық элементтер әдетте сызықты орналасады және өзіндік белдеулерді құрайды. Мысалы, Тянь-Шаньның 700 шақырымға жуық бай кен белдеуі бар. И. Смирнова, Солтүстік Тянь-Шаньның палеозой платформасының және Оңтүстік Тянь-Шаньның геосинклинальды аймағының шекарасымен шектеседі. Осы шекарада бірқатар ақаулар байқалады, олар кеш варисстік интрузияларын енгізу және минералды ерітінділердің айналымы үшін қызмет етеді. Алайда, Ф. И. Вольфсон, кендену белдеу бойымен жүретін негізгі тектоникалық бұзылыстарда емес, олармен байланысты бүйірлік жарықтарда дамиды.

Әр түрлі геологиялық құрылыстағы облыстар шекарасында пайда болған кен белдеулеріне, В. М. Крейтер Алтай ауданын қамтиды. Мұнда солтүстік-батыс бағытта созылған үш белдеу айқын көрінеді. Кенді белдеулер ондаған, тіпті жүздеген километрге дейін байқалатын дизъюнктивті бұзылулар (жылжулар, жылжулар, төгінділер) бойында анықталады. Бұл бұзылулардың қозғалыс амплитудасы жүздеген, кейде мыңдаған метрмен өлшенеді.

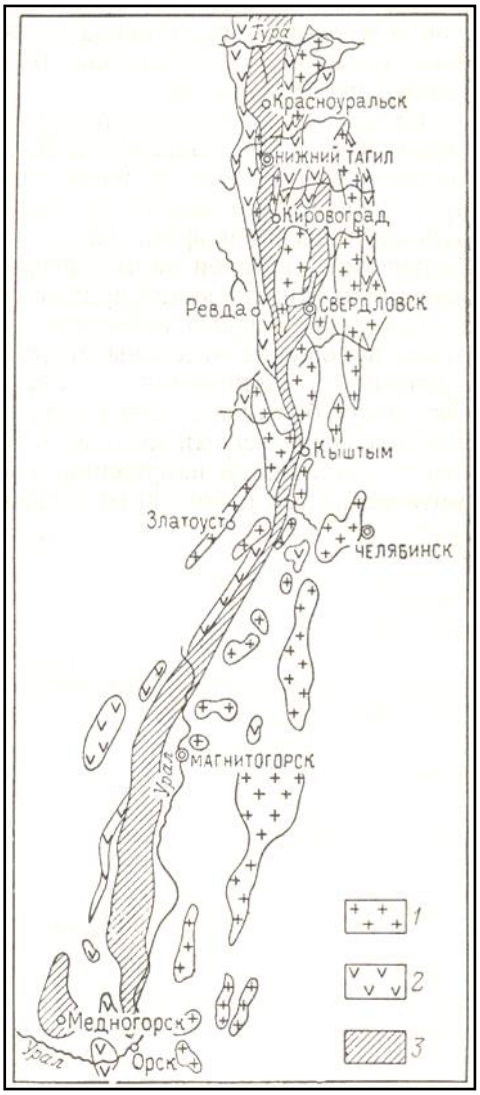
Орал белдеуінің құрылымы хромиттер мен титаномагнетиттер кен орындарын, алтын мен сирек металдардың минералдануы бар гранитоидты интрузивтерді және, қорытындысында, көптеген мыс ұсақталған кен орындары бар шығыс беткейіндегі жасыл тасты жыныстардың жолақтарын қоса алғанда, ультра негізгі және негізгі жыныстардың меридиональды орналасуымен көрінеді (сурет. 3.10). Бұл А.Н.Заварицкий, Б. М. Романов және А. А. Иванов орнатқан Оралдың белдік құрылымы, сөзсіз, тектоникалық процестерден туындаған.

Шығыс Забайкальенің полиметалл провинциясы кенді белдеулердің бүктелген аймақтармен байланысының мысалы болып табылады. Алғаш рет оның белбеу құрылымын Смирнов С.С. байқады, ол мұнда үш белдеу орнатты; орталық қалайы-вольфрам кендерімен, солтүстік-батыс молибденмен және оңтүстік-шығыс полиметалл кендерімен. Шығыс Забайкальенің неғұрлым толық белдік құрылымын д. и. зерттеді. Горжевский және В. Н. Козеренко, мұнда жеті құрылымдық-фациалдық аймақ бөлінді. Осы аймақтардың әрқайсысының аймақтардың фациялары мен қуаттарының айырмашылығында, олардың морфологиясы мен құрылымдарының айырмашылығында және, қорытындысында, интрузивті көріністер мен метаморфизмнің сипатында көрінетін геологиялық құрылымының өзіндік ерекшеліктері бар.

А. Ж. Бетехтин рудалық таулардың тамырлы кен орындарын қарастыра отырып, олардың магмалық ошақпен байланысын ұсынды, ол айтарлықтай тереңдікте, мүмкін бізге белгілі литосфераның бір бөлігінен де төмен орналасқан. Бұл бірдей интрузивті денелер байқалатын тектоникалық бұзылулардың жалпы ұзындығы жүздеген, тіпті мыңдаған шақырымдарды құрайтындығынан туындайды. Сонымен қатар, соңғы онжылдықта терең фокустық жер сілкіністерін зерттеу кезінде алынған сейсмикалық зерттеулердің деректері олардың эпицентрлері 30-дан 700 км тереңдікте орналасқандығын көрсетеді, яғни геологиялық процестер литосфераның терең бөліктерінде жүреді.

Кенді басқаратын тектоникалық элементтер ретінде терең ақаулар өте маңызды. Бұл жер қыртысының үлкен блоктарының жылжымалы артикуляциясы және ені ондаған шақырымға дейін жүздеген, тіпті мыңдаған шақырымға созылатын жоғарғы мантияның төменгі бөлігі

Терең ақаулар кезеңдер мен дәуірлермен өлшенетін өте ұзақ геологиялық уақыт ішінде дамиды, сондықтан олар "ұзақ өмір сүреді"деп аталады. Жер бетінде терең жарылу аймақтары субпараллельді жарылу бұзылыстарының қалыңдатылуымен көрінеді, ал тереңдікте олар геофизикалық әдістердің көмегімен жақсы байқалады. Олардағы магматизм негізгі және ультра негізгі тау жыныстарының белдеулерімен көрінеді, гранитоидтар мен вулкандық жыныстардың интрузиялары да байқалады. Эндогенді пайдалы қазбалар кен орындары, ал шөгінділер-көмір мен тұздар тереңдік ақауларының аймақтарына қарай тартылады.



Сур. 3.10. Орал белдеуінің құрылымы
1- кенді минералдандыруы бар қышқыл терең магмалық жыныстар (граниттер, гранодиориттер, сиениттер, миаскиттер); 2 - негізгі және ультранегізді жыныстар (габбро, пироксениттер, перидотиттер, дуниттер, иректиндер) және олармен байланысты титаномагнетиттер, хромиттер, асбест және т. б. кен орындары; 3-Оралдың шығыс беткейінің жасыл-тасты белдеуі (төменгі палеозойдың эффузивтері, туфтар, тақтатастар және шөгінді жыныстары)

Терең ақаулар мен олармен магмалық түзілімдер мен кен орындарының байланысын А.В. Пейве зерттеді. Оның пікірінше, барлық жағдайларда терең ақаулар қозғалыс жолдарын анықтайды, ал көптеген жағдайларда жер қыртысында магмалық массалардың орналасуы. Әр түрлі типтегі магмалық белсенділік терең ақаулар мен олармен бірге жүретін беткі құрылымдардың әртүрлі түрлерімен байланысты.

А. В. Пейве Сібір платформасының және геосинклинальды аймақтардың әртүрлі магмалық жыныстарының терең ақауларына орайластыруды белгіледі. Эндогендік кен орындары, магмалық түзілімдер сияқты, терең ақаулармен байланысты: терең жарықтар мен іргетастың

жарықтары кен заттарының қозғалыс жолдары болды, оларда өнеркәсіптік эндогендік кен орындарының көпшілігі шоғырланған.

Ең үлкен тектоникалық элементтер-Бенофтың мұхиттық аймақтары. В. Е. Хайн Плиталық тектоника тұрғысынан созылу - қысу жағдайында пайда болатын геосинклиндердің дамуын жаңаша қарастырады. Бұл жағдайда Бенофф аймақтары пайда болады, олардың бойында мұхиттық қыртыс блоктары андезит пен гранит магмаларының балқуы, кен сұйықтықтарын ыдыратады.

3.1.2. Геосинклинальдардың, платформалардың, мұхиттардың кен түзілу ерекшеліктері.

Геологиялық даму шарттары. Геологиялық дамудың негізгі шарттары режимдерге жатады-геосинклинальды, платформалық және мұхит түбі.

1. Геосинклиналь кен орындары.

Геосинклиналдардың дамуында үш кезең бөлінеді: ерте, орта және кеш. Әр кезеңнің өзіндік кен орындары бар.

1) ерте (бастапқы, тақтатас, нақты-геосинклиналдық, рифтогендік, үшкір):

-вулканогенді базальт-риолитті жыныстардың, cu, Pb, Zn теміртас кен орындарының және Fe және Mn оксидті кендерінің түзілуі;

- перидотит жыныстарын қалыптастыру, магмалық кен орындары Cr, Os, Ir;

- габбро жыныстарын қалыптастыру, титаномагнетиттің магмалық кен орындары, Pt, Pd;

- плагиогранит-сиениттердің пайда болуы, Fe және Cu скарндық кен орындары.

2) орташа (қатпарлы, аралық, инверсиялық, коллизиялық):

- габбро-диорит-гранодиоритті (сининверсиялық), мыс-порфирлі, гидротермалды кен орындары (Cu, Mo, Au);

- габбро-диабазды гипабиссальды (Cu, Ni, Ti);

- орташа қышқыл гранитоидтардың, скарндық кен орындарының, сондай-ақ cu, Mo, Au, As, Sb гидротермальды кен орындарының пайда болуы.

3) кеш (постқатпарлы, орогендік, постколлизиялық).

- гранитті, лейкогранитті және сілтілі гранитті формация, пегматитті, грейзенді, түсті, сирек кездесетін, радиоактивті және сирек кездесетін металдар кендерінің гидротермалды кен орындары және Pb-Zn, Sn-W, W-Mo кешенді кендерінің скарндық кен орындары.

-күрделі құрамдағы вулканогенді гидротермалды кен орындары бар андезит-дацит құрамының жер үсті вулканогендік жыныстарын қалыптастыру.

Геосинклиндердің түрлері

1. Түрі-қарқынды магматизм және ерте сатыдағы металлогения. Базальтоидты кен орындары (Орал, Кенді Алтай).

2. Түрі-қарқынды магматизммен және кеш сатыдағы рудамен ерте сатыдағы амагматизм. Гранитоидты кен орындары (Қалба-Нарым).

Геосинклинальдардың тектоникалық-металлогендік аймақтары: геосинклинальды арықтар, ішкі аймақтар, орта массивтер, периферияльық аймақтар, геосинклинальды жақтаулар, алдыңғы иілу, шекаралық терең ақаулар.

Геосинклинальды дамудың полициклдік сипаты. Геосинклинальдар бірнеше тізбекті циклдарда қалыптасады: прекамбриялық, каледондық, герциндік, киммериандық және альпілік.

2. Платформалардың кен орындары.

Ең үлкен ежелгі палеозойға дейінгі платформалары: Шығыс Еуропа (орыс), Сібір, Солтүстік Америка, Оңтүстік Америка (Бразилия), Африка, Үнді, Қытай, Австралия, Антарктика.

Платформалардың құрылымында жыныстардың үш кешені ерекшеленеді:

1) төменгі метаморфты қабат (негіз), архей, протерозой және Рифейдің метаморфты жыныстарынан тұрады (3500-600 миллион жыл). Метаморфогендік сериялардың кен орындары тән:

-хромиттердің, титан-магнетиттердің, сульфидті Cu-Ni кендерінің, au гидротермалды кендерінің және теміртас кен орындарының магмалық кен орындары бар ежелгі плутоникалық және вулкандық базальтоидты түзілімдер;

- гранит түзілімдерінің кен орындары (сирек металды және слюдалы пегматиттер);

- шөгінді сериялардың метаморфталған кен орындары (темір кварциттері, кен конгломераттары) және Cu, Zn, Pb ежелгі стратиформды кен орындары.

2) платформалық қаптамалардың жоғарғы қабаты бірқатар континентальды формациялармен және оларға тән шөгінді кен орындарымен сипатталады:

- құмды-сазды формация, көмір, боксит, темір және марганец кендерінің, отқа төзімді саздардың кен орындары;

- жанғыш тақтатастар мен мұнайлы жыныстарға ауысатын құрамында көмірсутегі бар қара тақтатастардың битуминозды формациясы;

- кварц-құм түзілімі, желбезекті фосфориттер мен құмдардың кен орындары;

- карбонатты формация, әктас, доломит, гипс және Мергель кен орындары.

3) тектоникалық-магмалық активтену аймақтары, жас тектоникалық қозғалыстар.

Платформа түрлері:

1. Түрі-қарқынды белсендірілген платформалар (Қытай платформасының шығыс бөлігі, Африка платформасының батыс және оңтүстік бөлігі, Сібір платформасының оңтүстік бөлігі).

2. Түрі - белсенді платформалар (Сібір, Африка, Балтық қалқаны).

- габбро интрузиясымен cu-Ni кендерінің магмалық кен орындары пайда болды;

- сілтілі жыныстарда, Au және сирек металдар кен орындарында;

- сынықтарда алмазды кимберлиттер, ультра негізді сілтілі интрузияларда-карбонатиттер.

3.Түрі-әлсіз активтендірілген платформалар (Солтүстік Америка). Қаптағы мырыштың, қорғасынның стратиформ кен орындары.

4. Түрі-белсенді емес платформалар (Шығыс Еуропа, Бразилия және Австралия).

3 Мұхиттардың кен орындары.

Мұхиттар төрт мұхитты біріктіреді: Тынық мұхиты, Атлант, Үнді және Солтүстік Мұзды.

Негізгі тектоникалық элементтер: Мұхит плиталары, орталық рифтері бар орта Мұхит жоталары, көлденең трансформациялық ақаулар, жағалаудағы Арал доғалары.

Мұхит түбі магмалық жыныстардан (гарцбургиттер және кайнотипті толеит базальттары) – теміртас кендері Cu, Zn, Pb тұрады.

Арал доғалары – передотиттер (Cr), габбро - (титаномагнетиттер), базальт-риолиттер (Cu, Zn, Pb).

Үлкен масштабтағы экзогендік металлогения, ол оның түбіндегі кен концентрацияларының жинақталуымен және суларында еріген металдармен анықталады (суда 5,5 миллион тонна алтын бар, әлемдегі барлық кен орындарына қарағанда ондаған триллион тонна металл қоры бар).

Тұжырымдамасы тектоника плит.

Тұжырымдаманың мәні астеносфера бойымен қозғалатын литосфералық плиталардың механикалық өзара әрекеттесу моделімен жер қыртысы мен кенді дамытудың геологиялық-тарихи талдауын (геосинклинальды тұжырымдама) алмастыру болып табылады. Континентальды плитаның астындағы мұхиттық қыртыс тақтасының ерлігі бар субдукция схемасы шешуші болып табылады. Қалыңдығы 100 км мұхиттық плиталар континентальды плиталардың астына жоғарғы мантияға 700-800 км тереңдікке түсіп, бірқатар магмалық жыныстар мен онымен байланысты кен орындарын тудырады.

Қалыптастыру мерзімділігі

Кен орындарын қалыптастырудың 6 кезеңі бар.

Ай кезеңі (5000-3800 мл. жыл) – немесе Гренландия кезеңі. Жер қыртысының пайда болуы, нашар сараланған базальтоидты вулканизмнің дамуы, геосинклинальдар мен гранитоидтардың болмауы.

Ядролық кезең (3800-2800 мл. жыл) – немесе қола кезеңі. Ең ерте эндогендік кен орындары "сұр граниттердің" күмбездерімен (метаморфогендік слюда және сирек металды пегматиттер) және "жасыл тасты белдеулермен" (хромиттер мен сульфидті Cu-Ni кендерінің, теміртас

және гидротермальды кен орындарының магмалық кен орындары) байланысты.

Протогеосинклинальды кезең (2800-1800 мл. жыл) екі кезеңге бөлінеді – беломорский және карелский. Геосинклинальды жүйелердің ерте сериясын дамыту.

Базальтоидтің екі кезеңі және гранитоидты магматизмнің кейінгі екі кезеңі және олармен байланысты магмалық және постмагматикалық кен орындары тән.

Ежелгі платформаларда белсендіру нәтижесінде бірегей кен орындары пайда болды:

- бушвельд және ұлы сығылма (Африканың оңтүстігінде) қабатталған базальтоидты плутондардың хромиттері мен платиндері);

-сульфидті Cu-Ni рудасы Садбери (Канада);

-Шығыс Еуропа, Солтүстік Америка, Оңтүстік Америка, Сібір және Африка платформаларының темір кварциттері;

- бірегей Алтын-Витватерсранд уран кен орындары (Оңтүстік Африка).

Интергеосинклинальды кезең (1800-1500 мл. жыл) немесе готикалық кезең. Тектоникалық, магмалық және металлогендік активтенудің уақытша өшуі.

Геосинклинальдық кезең (1500-50 мл. жыл) – геосинклинальдық режимнің жандануы, оның дамуы, әлсіреуі. Ол бес кезеңге бөлінеді: гренвилл, Байкал, каледон, герцин, киммериан.

Осы кезеңдердің әрқайсысына базальтоидты магматизм мен металлогениямен дамудың бастапқы геосинклинальды кезеңі және гранитоидты магматизм мен кен түзудің кейінгі кезеңі сәйкес келеді.

Рифт кезеңі альпілік кезеңге сәйкес келеді. Геосинклиналдық қызметтің тоқтап қалуы, рифтік жүйелердің дамуы.

Қалыптасу тереңдігі мен ұзақтығы.

Пайдалы қазбалар кен орындары жеткілікті ұзақ уақыт қалыптасты, тау жыныстары кешендерінің пайда болуының геологиялық уақытына сәйкес келді.

Тас тұзының қалыңдығы (350-400 м) – 15-17 мың жыл.

Темір кені қабаттары-3-15 млн.жыл.

Плутоногенді және вулканогенді гидротермальды кен орындары бірнеше жылдан ондаған миллион жылға дейін пайда болды.

Пайдалы қазбалар денелерінің кешендерін құратын кейбір элементтердің көші-қон процесі ұзақ, олар бір геологиялық циклден екіншісіне ауысып, шашыраңқы немесе шоғырланған болуы мүмкін.

Кен орындарын қалыптастыру тереңдігінің төрт деңгейі бөлінеді:

Ультра абиссальды аймақ-жер бетінен Мохорович шекарасына дейін 10-15 км жерде орналасқан.

Абиссальды аймақ-жер бетінен 10-15 км тереңдіктен 3-5 км-ге дейін. Гранитоидтармен байланысты пегматит, альбитит, грейзен және гидротермальды кен орындары, сондай-ақ ультранегізді және негізгі

жыныстармен байланысты хромит және титаномагнетиттің магмалық кен орындары тән.

Гипабиссальды аймақ - жер бетінен (3-5-тен 1-1,5 км-ге дейін). Тән:

- Fe, Cu скарндық кен орындары бар плагиограниттер мен сиениттер;

- плутоногенді гидротермалдық түзілімдері бар гипабиссальді интрузиялар;

-сульфидті Cu-Ni кендерінің, хромиттердің, платиноидтардың және сирек металдардың, алтын гидротермальды кендердің және т. б. магмалық кен орындары бар магмалық жыныстар.

Жер үсті аймағы (жер бетінен 1-1,5 км-ге дейін):

- экзогендік сериядағы барлық кен орындары;

- теміртасды кен орындары бар базальт-риолиттер;

- түсті, сирек кездесетін және асыл металдардың вулканогенді гидротермалдық кен орындары бар вулканогенді және платформалы;

- карбонатиттер және алмас кимберлиттер.

Жер бетінен тереңдікке ауысқан сайын пайдалы қазбалардың қалыптасуының геохимиялық жағдайы өзгереді, тау жыныстарының температурасы, қысымы және тығыздығы артады. Су бу күйіне өтеді, оттегінің, көмір қышқылының және азоттың концентрациясы күрт төмендейді, бірақ CH4 және H2 концентрациясы жоғарылауы мүмкін.

Заттың көздері және оны тұндыру әдістері

Кен орындарын құрайтын зат жергілікті және енгізілген болуы мүмкін.

Автохтонды-метаморфталған кен орындары мен шөгінді кен орындары.

Аллохтонды, енгізілген заттардың көзі бойынша:

- жер қыртысы мен жоғарғы мантияның терең бөліктерінен әкелуге, балқытуға немесе газсыздандыруға байланысты ювенильді магмалық;

-жер асты айналым жолдарында газ-сұйық ерітінділермен жыныстардан сілтісіздендіру арқылы алынған;

- құрлықтардың бетінен суспензиялар мен ерітінділер түрінде бұзылған.

Минералды зат магмалық балқымалардан және газ-сұйық су ерітінділерінен тұрады. Магмалық балқымалардан олар салқындаған кезде шоғырланады, сулы ерітінділерден жауын-шашын механикалық, биохимиялық тор немесе әртүрлі химиялық реакциялар кезінде пайда болуы мүмкін.

Кен орнын зерттеу әдістері

Кен орнын зерттеу өнеркәсіптік пайдалану үшін пайда болу және бағалау жағдайларын анықтау мақсатында жүргізіледі.

Далалық жұмыстарды анықтау керек:

- стратиграфиялық қимадағы пайдалы қазбалар денелерінің жағдайы;

- денелердің магмалық жыныстармен байланысы;

- кен орындарын оқшаулаудағы тектониканың рөлі;

- кен орындарының морфологиясы, мөлшері, құрылымы және минералды құрамы.

Негізгі әдіс: жер үсті және жер асты геологиялық карталарын жасау, толық масштабтағы бойлық және көлденең қималарды жасау; өнеркәсіптік бағалау үшін геологиялық барлау жұмыстары (тау-кен қазбалары, бұрғылау, геофизикалық және геохимиялық зерттеулер, сынамалаудың әртүрлі түрлері) орындалады; кен орындарын жобалау және әзірлеу үшін гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық жағдайлар анықталады.

3.1.3. Металл және металл емес пайдалы қазбалардың өнеркәсіптік минералдары

Металл және металл емес пайдалы қазбалар бірыңғай жоспар бойынша қаралады. Біріншіден, осы пайдалы қазбаның қолданылу аясы талқыланады, содан кейін ең маңызды кен минералдары, кен минералдары тізімделеді, содан кейін қорлар, әлемдік және отандық өндіріс деңгейі, жағдайлар, бағалар қарастырылады. Кен орындарының маңызды геологиялық-өнеркәсіптік түрлері қарастырылады. Сонымен, шикізаттың осы түріне арналған негізгі кен орындарының мысалдары келтірілген. Ықшамдылық үшін бұл деректердің көпшілігі 3.2 кестелерінде келтірілген

Кесте 3.2.

Пайдалы қазбаларды пайдалану бағыты бойынша жіктеу

Тобы	Сынып	Түрлері мен жіктелуі
Металл	Қара металдар	Fe, Cr, Mn,V
Жеңіл металдар	Al, Ti, Be, Mg, Li	
Түсті металдар	Cu, Pb, Zn, Sb, Ni	
Сирек және шағын металдар	W, Mo, Sr, Sn, Co, Hg, Zr, Bi, Ta, Nb	
Асыл металдар	Au, Ag, Pt, Pd, Os, Ir, Rh, Ru	
Радиоактивті металдар	U, Th, Ra	
Шашыраңқы элементтер	Sc, Ga, Rb, Cs, Ge, Cd, In, Hf, Re, Te, Se, Tl	
Сирек жер элементтері	La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y	
Металл емес	Тау химиялық шикізат	
	Агрохимиялық шикізат: фосфор, калий, азот, бор, әк және т. б.	
Өнеркәсіптік шикізат	Флюстер және жүзбелер: әктас, доломит, флюорит, дала шпаты, кварц, нефелин	Химиялық шикізат: минералды тұздар, күкірт, бор, фтор, мышьяк, кальций және т. б. шикізат
	Қалыптау материалдары: кварц	

	құмы, маршаллит, саз және т. б.	
	Отқа төзімді және жылу оқшаулағыштар: графит, хромит, асбест, вермикулит, тальк, магнезит, брусит, кварцит, боксит, саз және т. б.	
	Жоғары отқа төзімді шикізат: андалузит, силлиманит, кианит, диаспора және т. б.	
	Тас қышқылдары мен саңылаулары: андезиттер, базальттар, диабаздар, кварциттер, фельзиттер және т. б.	
		Диэлектриктер: мусковит, флогопит, хризотил-асбест және т. б
		Сорбенттер мен иониттер: бентонитті саздар, қорамжәшік, трепел, диатомит, цеолит, боксит, вермикулит, глауконит және т.
	Асыл тастар және пьезооптикалық шикізат	Толтырғыштар: тальк, каолинит, гипс, диатомит және т. б.
		Абразивтер мен абразивтерге қарсы: алмаз, Анар, халцедон және т. б.
		Оптикалық шикізат: флюорит, Исланд шпаты, рок хрусталь және т. б.
		Пьезоэлектрлік шикізат: кварц, турмалин және т. б.
		Зергерлік тастар: алмаз, рубин, сапфир, изумруд, жадеит-империал, александрит және т. б.
	Құрылыс материалдары және оларды өндіруге арналған шикізат	Зергерлік және сәндік тастар: малахит, лапис лазули, родонит, джейд және т. б.
		Сәндік тастар: селенит, серпофит, мәрмәр оникс, гагат, қазылған ағаш, агальматолит, катушка, кварцит, порфир және т. б.

		Ара (қабырға) тас: әктас, доломит, құмтас, травертин, туф және т. б.
		Кесілген және кесілген тас: базальт, диабаз, габбро, гранит, диорит, доломит, әктас, құмтас, шатыр тақтатасы және т. б.
		Қапталған тастар: мәрмәр,
		кварцит, гранит, лабрадорит, габбро, әктас және т. б.
		Тас құюға арналған шикізат: диабаз, диорит, сиенит, базальт, әктас және т. б.
		Цемент шикізаты және тұтқыр материалдар: мергель, әктас, саз, гипс, бор, диатомит, радиоларит, қорамжәшік, трасс, пемза, трепел және т. б.
		Бетон толтырғыштар мен қоқыс тастар: қиыршық тас, қиыршық тас, ұсақ тас және қиыршық тас, құм, пемза, туф және т. б.
		Жеңіл толтырғыштарды өндіруге арналған шикізат: шунгит, перлит, вермикулит, аргиллит, саз, диатомит, трепел, қорамжәшік және т. б.
		Минералды пигменттер: УПА, мумия, умбра, бор, вивианит, малахит, барит, витерит, глауконит және т. б.
		Шыны-керамикалық шикізат: пегматит, аплит, нефелин, саз, каолин, шыны құмдар, лесс, саздақтар және т. б.

Кесте 3.3.

Металл пайдалы қазбаларының маңызды өнеркәсіптік минералдары және оларды пайдалану

Металл, оны пайдалану	Негізгі минералдар, формулалар	Металл құрамы, салмағы. %
Қара металдар		
Fe Көміртекті және қоспалаушы қоспалары бар mn, Cr, Ti, V, Ni, Co, Mo және т. б. қорытпалар	Магнетит FeFe2O4Гематит Fe2O3Гетит FeO (OH) Гидрогетит FeO·OH) * pn2осидерит Fe [CO3]	72,4 69,9 62,9 45-58

	ШамозитFe4(Alsi3o10] (Oh) 6 * nH2O	42,8 28,5- 37,3
Cr. Қара металлургия; отқа төзімді өндіріс; хромдау; химия.	Хромит (Mg,Fe)Cr2O4	12-51
Mn Қара металлургия; Cu, Zn, Ni, Al түсті қорытпалар.	Пиролюзит МпО2Браунит MnMn6O8 [SiO4]Гаусманит МпМп2О4Манганит MnO (OH)Псиломелан (Mn,Mn)5o10(Ba,H2O)2-пРодохрозит Mn[CO3]	63,2 57-64 50-62 62,4 40-57 47,8
V. Қара металлургия; ti, Nb, Zr, Ni, Al және т.б. түсті қорытпалар, химия.	Титаномагнетиттегі қоспа Карнотит K2 (UO2) 2[VO4]2 3H2ТЮЯМУНИТ Ca(UO2)2[VO4]2·8н2окульсонит FeV2O4	0,1-0,4 11,3 19,1 46
Жеңіл металдар		
Al. Жеңіл (Cu, Si, Mg, Zn, Mn) және түсті (Cu, Mg, Ti, Ni, Zn Fe) қорытпалар өндірісі.	Диаспор AlO(OH)Бемит AlO (OH)Гидраргиллит(гиббсит) Al (OH)3нефелин KNa3[AlSiO4]4	454534,6 17-ге дейін
Ti. Al, Mg, Cr, Cu, Ni, Co, Fe, Mo, W, Zr және т.б. жеңіл және коррозияға қарсы қорытпалар, пигменттер (TiO2) және толтырғыштар (TiO2) өндірісі.	Рутил (анатаз, брукит) TiO2Ильменит FeTiO3	59,9 31,6

Mg. Al, Mn, Zn, сирек металдармен қорытпалар; ti, U, Zr, B, V, Be байыту.	Доломит CaMg [CO3]2магнезит Mg[CO3] Карналлит KMgCl3 . 6н2бишофит MgCl2 . 6H2O	13,2 28,5 8,7 11,9
Li. Металлургиялық жабдықтарды, әуе және ғарыш техникасын өндіруге арналған al, Mg, Be қорытпалары; әуе және зымыран отынының құрамдас бөлігі; дейтерид-сутегі бомбасының құрамдас бөлігі; гидроксид-аккумуляторлардың құрамдас бөлігі; басқа қосылыстар ауаны қалпына келтіру үшін, пластмасса, керамика, шыны және т. б. қоспалар ретінде қолданылады.	Сподумен LiAl[Si2O6]Петалит (Li,Na) [AlSi4O10]литийдің жартысына жуығы тұзды көлдердің тұздықтарынан алынады.	2,4 2,3
Түсті металдар		
Cu. Электротехника; Zn, Sn, Pb, Al, Be, Si және т.б. бар қорытпалар; химия.	Халькопирит CuFeS2Борнит Cu5FeS4Кубанит CuFe2S3Халькозин Cu2SКовеллин CuSКуприт Cu2саморттты мыс CuТеннантит Cu12As4S13Тетраэдрит Cu12Sb4S13Малахит Cu2 (OH)2 [CO3] АЗУРИТ Cu3 (OH)2 [CO3]2	34,6 63,3 23,4 79,7 66,4 88,8 97-98 45,8 51,6 57,4 55,3
Pb. Аккумуляторлар, оқ-дәрілер, дәнекерлер өндірісі; радиациялық қорғаныс; Cu, Sn, Sb және т.б. қорытпалар; химия.	Галенит PbS	82-86,6
Zn. Cu, Al, Mg, Sn, Ni қорытпалары; мырыштау; химия; пигмент (ZnO).	Сфалерит Znsмитсонит Zn [CO3]	43,6-67,1 52,0
Sb. Pb, Zn қорытпалары;	Антимонит Sb2S3	70,2-71,4

радио-техника; химия.		
Ni. Қара металлургия; CR, Co, Cu, Al және т.б. бар қорытпалар, металл-керамикалық аса қатты қорытпалар өндірісі; никельмен қаптау.	Пентландит (Fe,Ni,Co)9S8Гарниерит (Ni,Mg)6 (OH) 8[Si4O10]Ревдинскит (Ni,Mg)6 (OH)8 [Si4O10]темір гидроксидтері мен саз минералдарындағы қоспалар	10-40 4,3-20 5-30 8-ге дейін
Сирек және шағын металдар		
W. Қара металлургия; аса қатты қорытпалар; электр және радиотехника; химия.	Шеелит Ca [Wo4] Вольфрамит (Fe,Mn) [WO4]	63,9-60
Mo. Қара металлургия; аса қатты қорытпалар; электр және радиотехника; химия.	Молибденит MoS2	59,9
Sn. Тоттануға қарсы жабындар; Pb, Cu Sb бар қорытпалар және т.б.; дәнекерлер; химия.	Касситерит SnO2	78,8
Co. Қара металлургия; химия.	Шмальтин (Co,Ni,Fe)As3-пКобальтин (Co,Fe)Acscaффлорит CoAs2Асболан m (Co, Ni)OMnO2 ПН2 пирит пен пентландитте қоспасы	13,8-24,135,46,7-23,43,15-32до 14
Hg. Алтынды байыту; күйдіргіш натрий мен хлор өндіру; катализатор; Аспап жасау; оқ-дәрілер.	Киннабар HGS	86,2
Zr. Қара металлургия; от-тіректер; атом энергетикасы, аэро - және ғарыш техникасы, газ турбиналары, химиялық және басқа да қондырғыларға арналған ni, Co, Cr бар қорытпалар;	Циркон Zr [SiO4]Бадделеит ZrO2	49,5 74,0

абразивтер; керамика.		
Та. Қара және түсті металлургиядағы қоспалау. Қорытпалар Атом, әуе және ғарыш техникасында, аспап жасауда, радиотехникада, химияда қолданылады. Қатты қорытпалар, арнайы шыны өндірісі; талшықты оптика.	Танталит(Mn,Fe) (Ta,Nb)2o6жинит Mn(Sn,Ta,Ti,Fe) (Ta,Nb)2o8лопарит(Na,Ca,Ce) (Nb,Ta,Ti)O3, касситеритте араластырыңыз	40-68 Ta2O5до 74 Ta2O50, 4-0, 9 Ta2O5
Nb. Қара металлургия; Атом, аэро - және ғарыш техникасына, радиоэлектроникаға арналған түрлі-түсті қорытпалар; арнайы шыны; талшықты оптика.	Колумбит (Fe,Mn)(Nb,Ta)2o6пирохлорид (Na,Ca,TR)2(Nb,Ta,Ti)2o6 (F,OH)Лопарит(Na,Ca,Ce) (Nb,Ta,Ti)O3	До 80 Nb_2O_5 73 Nb2O56-13 Nb2O5 дейін
Асыл металдар		
Au. Ag, Cu және т.б. бар зергерлік және монеталық қорытпалар; валюта резервтері; тіс емдеу ісі; радиоэлектроника.	Табиғи алтын АиЭлектрум (Au, Ag)Калаверит Аите2, пирит, арсенопирит, антимонит, тетраэдрит және т. б.	60-99 30-60 Au, 40-70 Ag 43,6
Ag. Радио және электротехника; фотосурет; Cu, Au және т.б. бар зергерлік және монеталық қорытпалар; айналар өндірісі; медицина; химия.	Галенит, түссіз рудалар, халькозин, пирит, сутегі күмісі АдАргентит Ад2SПрустит Ag3 [As S3]Пираргирит Ag3 [SbS3]	87-99 87,1 65,4 59,8
Pt және оның тобының элементтері (Pd, Ru, RH, Os, ir). Мұнай өңдеу өнеркәсібіндегі катализатор; радио және электр техникасы; Аспап жасау; Шыны қайнату; химия; зергерлік іс.	Табиғи платина және оның тобындағы элементтердің өзара және темір сперрилит PtAs2Высоцкит (Pd,Pt,Ni) S	98-99,5 9356,557-71 Pd,0,3-9 Pt дейін
Радиоактивті металдар		

U. Энергетика, соның ішінде кеме; оқ-дәрілер; химия; Аспап жасау.	Уранинит UO2+хуран черн, настуран UO2+пКарнотит K2(UO2)2[VO4]2 3H2УРАНОФАН Ca [UO2(SiO3OH)]2.5H2ОБранне рит (U,Ca,Th,Y)(Ti,Fe)2o6коффини т U[SiO4]Отенит Ca(UO2)2[PO4]2 (8-12)н2тюямунитса(uo2)2[vo4]2 (5-8) H2O	84,6-87,3 83,5-84,6 52,7 52,4-55,7 7,5-27,5 68 48,5 37,9-54,3
Th. Атом энергетикасы, аэро -, ғарыштық және әскери техника үшін Mg, Zn, Zr түсті қорытпаларды қоспалау.	Моназит (Ce,La,Th)[PO4]Торит Th[SiO4]Торианит ThO2	2,0-24,1 81,4 88,0
Шашыраңқы элементтер		
Ga. Жартылай өткізгіштер; ЭЕМ монитор экрандары; арнайы термометрлер; арнайы әйнектер мен айналар; Al және Mg негізіндегі қорытпалар; стоматология; лазерлер.	Боксит пен мырыш кендеріндегі қоспалар.	
Ge. Жартылай өткізгіштер; инфрақызыл және талшықты оптика; cu, Al, Mg, Sn және т.б. негізінде қорытпаларды қоспалау; катализатор; химия; Аспап жасау.	Көмір, сульфидті кендер Zn, Pb, Cu қоспалары. Германит Cu3 (Fe,Ge,Ga)S4 Реньерит (Cu, Fe) 3 (Fe,Ge)S4	6,2-11 6-7,8
In. Cu, Ag, Ga, Bi, Pb, Sn, Cd бар арнайы қорытпалар; болаттарды қоспалау; жартылай өткізгіштер; инфра-қызыл техника; термоэлементтер.	Pb, Zn, Cu, Sn сульфидті кендердегі қоспалар.	

Te. Жартылай өткізгіштер; қара металлургиядағы қоспалау; Cu, Pb түсті қорытпалар; Аспап жасау; термо-электр генераторлары; инфрақызыл сәуле шығарғыштар; катализатор; ыстыққа төзімді резеңке; химия; арнайы шыны; фармакология.	Ni, Cu, Mo, Pb, Zn сульфидті кендердегі қоспалар.	
Se. Жартылай өткізгіштер, түзеткіштер; фотоэлементтер; ксерография; арнайы шынылар мен керамикаға қоспалар.	Ni, Cu, Mo кендеріндегі қоспалар.	

Кесте 3.4.

Металл емес тау-кен-химиялық пайдалы қазбалардың маңызды өнеркәсіптік минералдары және оларды пайдалану

Шикізат түрі, оны пайдалану	Негізгі минералдар, олардың формулалары	Химиялық элементтің немесе қосылыстың құрамы, салмағы. %
Химиялық шикізат		
Минералды тұздар: Натрий тұздары: Ас тұзы: тамақ өнеркәсібіндегі дәм және консервілеу қоспасы; сода, хлор, тұз қышқылын алу және т. б.	Галит NaCl Теңіз суы мен табиғи тұздықтардан едәуір мөлшерде алынады.	39,4% Na, 60,4% ClДо 250 г / л NaCl

Кесте 3.5.

Кейбір кендер үшін өнеркәсіптік кондициялардың ауқымы

Металдар	Типтік пайдалы қазбалар	Ең аз қорлар, т	Металдың ең аз мөлшері, %
Қара	Fe, Mn	n x 105	20/25
Түрлі-түсті	Cu, Pb, Zn, Ni	n x 103-n x 104	0,4 - 1
Сирек	W, Mo, Sn, Hg	n x 10-n x 102	0,1-0,2
Радиоактивті	U	n x 10-n x 102	0,05 – 0,1
Асыл	Au, Pt	n x 10-3	0,0005

1-кесте.

Кейбір пайдалы қазбалар кен орындарының ауқымы

Пайдалы қазба	Жер қыртысындағы элементтер кларктары, А.П. Виноградов бойынша, г / т	Пайдалы қазбалар қоры, т				
		Кен орны				
		өте ұсақ	ұсақ	орта	ірі	бірегей
Fe	46 500	n x 105	n x 106	n x 107	n x 108	n x 109
Mn	1 000	n x 104	n x 105	n x 106	n x 107	n x 109
Zn	83					
Ni	58	n x 103	n x 104	n x 105	n x 106	n x 107
Pb	16					
Sn	3	n x 102	n x 103	n x 104	n x 105	n x 106
Mo	1,1	n x 102	n x 103	n x 104	n x 105	n x 106
Co	18					
U	1,8	n x 10	n x 102	n x 103	n x 104	n x 105
Hg	0,08					
Au	0,0043	n x 10-2	n x 10-1	n x 10	n x 102	n x 103
Апатит (P2O5)	950 (P)	n x 105	n x 106	n x 107	n x 108	n x 109
Мусковит	-	n x10	n x 102	n x 103	n x 104	n x 105
Пьезооптикалық кварц	-	n x 10-2	n x 10-1	n	n x 10	n x 102
Исландиялық шпат, оптикалық флюорит	-	n x10-3	n x 10-2	n x 10-1	n	n x10

3.1.4. Құрылымдық және құрылымды рудалар рудалардың ерекшеліктері

Кен құрылысын зерттеудің ғылыми және қолданбалы маңызы зор. Сонымен, минералды агрегаттардың немесе минералды дәндердің жас арақатынасын анықтай отырып, кенді қалыптастыру жағдайларын және, демек, кен орнының генезисін анықтау үшін құнды мәліметтер алуға болады. Кен түйірлерінің пішінін, олардың мөлшері мен құрылымын, сондай-ақ минералды қондырғылардың орналасуын зерттеу кенді механикалық байытудың ең ұтымды әдісін таңдауға мүмкіндік береді.

Кендердің құрылымы мен құрылымын зерттеу әр түрлі әдістермен жүргізіледі: табиғи немесе жасанды жалаңаштауды байқау және кен құрылысын суреттеу; макроскопиялық немесе лупаның көмегімен кен штуфтарын және ұңғымалардан жасалған Керн үлгілерін зерттеу; кендердің жалтыратылған штуфтарын зерттеу және суретке түсіру; шағылысқан жарықта жалтыратылған шлифтерді микроскопиялық зерттеу, кейде микрофотаны өңдеу және орындау.

Рудалардың құрылымы мен құрылымын көптеген ғалымдар зерттеді.

Кеннің құрылымы минералдар агрегаттарының пішінімен, көлемімен және орналасуымен анықталады. Текстуралық өрнектің морфологиялық бірлігі-минералдар жиынтығы.

Руда құрылымы минералды дәндердің, дәлірек айтқанда, кристалды тұлғалардың пішінімен, мөлшерімен және орналасуымен анықталады. Құрылымдық үлгінің морфологиялық бірлігі-кристалды дән.

Руда құрылымы мен құрылымы арасында түбегейлі айырмашылық бар. Кейбір зерттеушілердің пікірінше, текстуралар-бұл минералдардың үлкен синтезі, олар көзбен зерттеледі, ал құрылымдар микроскоппен зерттеуге болатын ұсақ түйіршікті қосылыстар. Құрылым мен құрылым арасындағы бұл сыртқы айырмашылық негізгі емес, бірақ кейбір жағдайларда дұрыс емес.

А. Г. Бетехтин бойынша руда құрылымы мен текстурасы ұғымында белгілі бір генетикалық мағына беріледі. Рудалардың әртүрлі құрылымы әртүрлі геологиялық процестерде қалыптасады, ал құрылымды үлгіні қалыптастыру үшін кенді тұндыру әдісі ерекше маңызды. Сонымен, магманың кристалдануы, магмалық балқымаларды инъекциялау кезінде, негізгі тау жыныстарын метасоматикалық алмастыру, ашық жарықтар мен қуыстардың рудалық ерітінділерін орындау, су ерітінділерінен минералды массалардың түсуі және олардың су бассейнінің түбінде тұнуы кезінде тек осы геологиялық процеске тән әртүрлі рудалық құрылымдар пайда болады.

Кен текстураларының жіктелуі және жекелеген текстуралық типтердің қысқаша сипаттамасы

Кен текстураларының жіктелуі (кесте. 3.7) морфологиялық-генетикалық принцип бойынша құрылған. Онда минералды агрегаттардың нысаны (көлденең бағандар) және олардың пайда болуының геологиялық шарттары (тік бағандар) ескеріледі.

Біртекті (біркелкі) текстуралар

Массивті құрылымдар эндогендік кен орындарында (магмалық және постмагматикалық) және шөгінді және метаморфогендік кен орындарында өте кең таралған. Олар тығыз байланысқан дәндердің агрегаттарынан тұратын кеннің біртекті құрылымымен сипатталады. Бұл руда минералдарының көп мөлшері бар ең бай кендер. Жаппай кендерде әрдайым (5-40%) көзге көрінбейтін кенсіз минералдар бар.

Метаморфогендік кен орындарында бұрын тұндырылған кен массаларының қайта ыдырауы және қайта кристалдануы нәтижесінде пайда болған массивті құрылымды кендер белгілі.

Қиыстырылған текстуралар кен түйірлерінің агрегаттарының негізгі кенді емес масса арасында біркелкі таралуымен сипатталады.

Жеке денелерді немесе кен орындарының шеткі бөліктерін құрайтын қиылысқан кендер де кең таралған. Олар әртүрлі Генезис кендеріне тән — магмалық, скарндық, гидротермалдық және шөгінді.

Ұнтақты текстуралар-бұл жеке бөліктерінде біркелкі немесе аз құрылымы бар борпылдақ жер агрегаты. Мұндай ұнтақты кендер ауа-райының кен орындары үшін жиі кездеседі, мысалы, қоңыр темір кен орындары және марганец қалпақтары сияқты кен орындары.

Марганец және басқа кендердің тотығу аймағына тән.

Кеуекті құрылымдар кейбір оңай еритін минералдардың (мысалы, карбонаттар) сілтісізденуінен пайда болады, олардың орнында тесіктер пайда болады.

Кесте 3.7.

Рудалардың маңызды құрылымын жіктеу

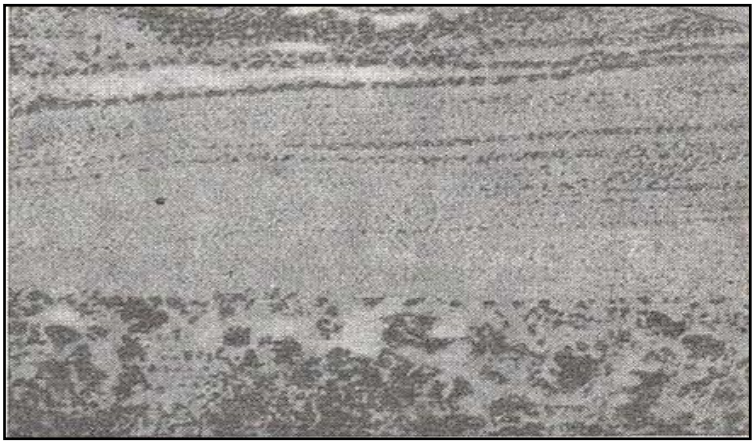
Морфологиялық топтар		Генетикалық топтар				
		Магматикалық және пегматит	- Постмагматикалық (скарндық және	Желмен мүжілген	Шөгінді	Метаморфогендік
Біртекті (біркелкі)		Массивті Қиыстырылған	Массивті Қиыстырылған	Ұнтақ кеуекті	Массивті Қиыстырылған	Массивті
Гетерогенді	Ұзартылған	Жолақты	Жолақты	Жолақты	Жолақты	Жолақты
		Линза тәрізді	Крустификациялық Тарамдалған Жалға қабаттық Веналық (қиылысу)	Тарақ	Линза тәрізді	Жолақты(реликтті)
(біркелкі емес)	Дөңгелек және изометриялық	Бұршақты (нодулярлық) көзілдірік Сидеронитті	Кокард Колломорфты (топырақ тәрізді)	Конкрециялық Губка Колломорфты (топырақ тәрізді)	Оолитті Пизолитті Конгломератты Конкрециялық	Оолитті (реликтті)
	Қате және күрделі	Таксит (шлир) Друз тәрізді Жентектас	Дақталған Друз тәрізді Жеодалық Колломорфты (күрделі ілмекті) Жентектас	Қыртысты Рамалық Ұяшықты сауысты; Кавернозды Сталактит Колломорфты Жентектас тәрізді Друз тәрізді	Колломорфты Органогендік Жентектас	Бүрмелі Жентектас тәрізді

Біртекті емес (біркелкі емес) текстуралар

Ұзартылған пішінді текстуралар

Бұл текстуралар кен агрегаттарының белгілі бір бағытта созылуымен сипатталады, әдетте кен денесінің кеңеюі мен құлауымен.

Жолақты текстуралар-бұл құрылымы немесе минералды құрамы бойынша әртүрлі жолақтардың ауысуы. Мысалы, магмалық жолмен пайда болған жолақты хромит кені ұсақ және ірі түйірлі хромитпен бүктелген ауыспалы жолақтармен ұсынылған (сурет. 3.11), гидротермальды шыққан жолақты теміртас кені – әр түрлі минералды құрамдағы ауыспалы жолақтар — негізінен халькопирит және сфалерит қабаттары бар пирит. Кейде жолақты кендер кездеседі, оларда жеке жолақтар бір уақытта құрылымы мен құрамымен ерекшеленеді.



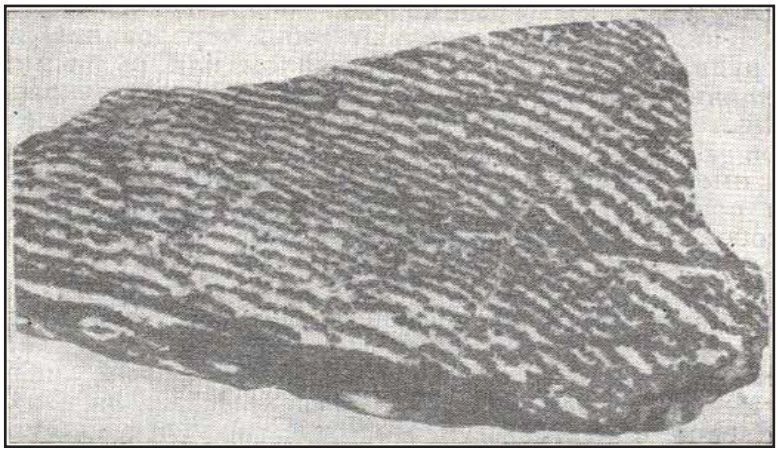
Сур. 3.11. Хромиттің жолақты құрылымы

Жолақ минералдың ырғақты шөгінділерінен пайда болуы мүмкін. Мысалы, бурундук кендері (сурет. 3.12) Шығыс Забайкальедағы қада қорғасын-мырыш кенішінде.

Жолақты текстураның бір түрі ретінде жұқа қабатты шөгінді жыныстарды селективті метасоматикалық алмастыру арқылы пайда болған псевдослозды атап өтуге болады. Псевдосластикалық құрылым, мысалы, Орта Азиядағы Текелі полиметалл қорғасын-мырыш кен орнында байқалады.

Тамырлы текстуралар немесе қиылысу текстуралары әртүрлі минералды заттардан тұратын көлденең немесе диагональды тамырлар дамыған кендерге тән. Негізінен халькопирит, теннантит және сфалерит түзетін мұндай тамырлар Оралдың теміртас кендерінде байқалады.

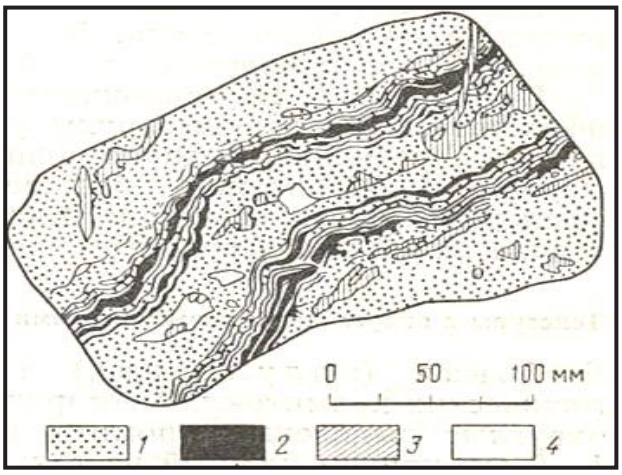
Ашық жарықтар минералды затпен толтырылған кезде рудаларда крустификациялық құрылымдар пайда болады.



Сур. 3.12. Шығыс Забайкальенің қорғасын-мырыш кен орнының бұрғылау кені. Ақ-анкерит, қара-сфалерит. Толық көлемдегі тегістелген штуф фотосы

Көбінесе бұл текстуралар симметриялы жолақтарға ие, яғни.тамырдың жатып, ілулі жағында бірдей минералдар байқалады, олар руданың басқа қабаттарының құрылымына сәйкес қабаттарда орналасқан (сурет.3.13). Крустификациялық құрылымдар постмагматикалық (гидротермальды) кен орындарына тән. Крустификациялық құрылымдар ашық жарықшақтарды жасау арқылы пайда болғандықтан, олар үлкен емес тереңдікте және төмен қысымда кенді тұндырудың көрсеткіші болып табылады.

Крустификациялық Текстураның ерекше жағдайы-тарақ тәрізді құрылым, онда жеке жолақтар бағаналы немесе алтыбұрышты құрылымға ие, ал бұл бағандар немесе алтыбұрыштар тамырдың залбандтарына перпендикуляр орналасқан. Мұндай тарақ құрылымы кварц, кальцит және кейбір кен минералдары (сфалерит және т.б.) болуы мүмкін.



Сур.3.13. Сибаев кен орнының теміртас кенінің крустификациялық құрылымы, Оңтүстік Орал. Жылтыратылған үлгіні салу.
1-пирит; 2-сфалерит; 3-кварц; 4-қуыстар

Қабатты құрылымдар шөгінді кен орындарында кең таралған. Олар кенді және кенсіз материалдардан немесе әртүрлі құрамдағы және құрылымдағы кен минералдарынан тұратын қабаттардың ауысуы. Мысалы, Чиатур кен орнындағы марганец рудасының қабатты құрылымы өте жақсы көрінеді. Керчь және Аят кен орындарында темір кендері қабатты құрылымға ие. Қабатты текстураның ерекше жағдайы ретінде параллель қабатты (бір-біріне параллель қабаттар) және көлбеу (қабаттардың бір пакеті екіншісіне бұрышта орналасқан) текстураны ажыратады.

Линза тәрізді құрылымдар көптеген шөгінді кен орындарының кендерінде байқалады. Олар кейбір қабаттардың тұрақты емес сіңірілуімен сипатталады, линза түрінде тез созылып немесе құлап кетеді. Мұндай линза тәрізді құрылымдар, мысалы, Тихвин боксит кен орны мен Мәскеу маңындағы бассейннің көмір кен орындарына тән. Кендердің линза тәрізді құрылымы эндогендік кен орындары үшін де кең таралған (хромиттің магмалық кен орындары, Оралдың кейбір теміртас кен орындарының гидротермалдық кендері).

Тақтатас құрылымы метаморфталған кен орындарында байқалады. Олар бағытталған, бір жақты қысым нәтижесінде пайда болады. Мысалы, тақтатас құрылымы Кривой рог темір мартит кендеріне тән. Метаморфизм нәтижесінде кеннің жолақты құрылымы да пайда болуы мүмкін. Тән жолақты текстуралар Кривой Рог темір кварциттерінің кен орындарында және Курск кен орындарында, сондай-ақ Орал мен Қазақстанның метаморфталған марганец кендерінде байқалады. Бұл кендердегі жолақтану негізінен жауын-шашынның бастапқы қабатынан мұра болып табылады.

А. Н.Заварицкий және оның кейбір ізбасарларының пікірі бойынша, Орал кен орындарының жолақты теміртас кендері кен массаларының біржақты сығылуы нәтижесінде пайда болды, ал үлкен икемділікке ие минералдар (халькопирит, сфалерит) икемді, сұйық болып шықты және кен денесінің бойымен оның байланыстарына сәйкес жолақтар түрінде орналастырылды.

Дөңгелек және изометриялық пішінді текстуралар

Бұршақ (нодулярлық) құрылымы магмалық хромит кен орындарына тән. Олар көбінесе диаметрі 1-2 см болатын хромиттің (бұршақтың) дөңгелек секрециясын байқайды, және осы бұршақтардың әрқайсысы бір-бірімен тығыз байланысқан хромит түйірлерінің агрегаты болып табылады. А. Ж. Бетехтина және Г. Соколов деректері бойынша, кендердегі бұршақ тәрізді құрылымдар ликвация процесі нәтижесінде пайда болды, яғни сұйық Силикат массасынан сұйық хромит балқымасының бөлінуі.

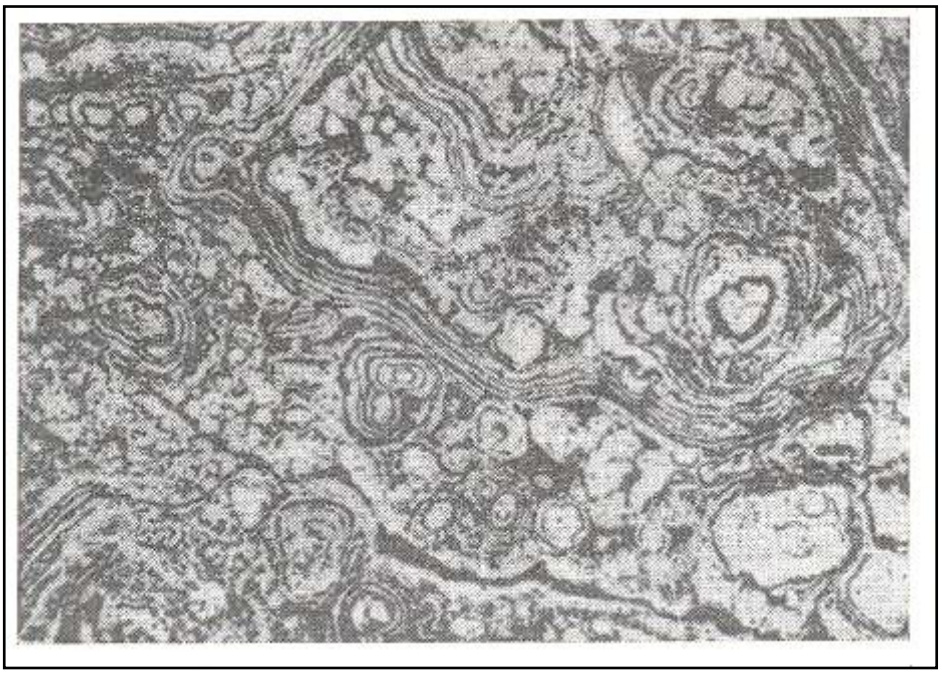
Керемет текстуралар кенді емес минералдардың кендеріндегі дөңгелек немесе эллипсоидты секрециялармен сипатталады. Олар, мысалы, Сарановка хромит кен орнының кендерінде байқалады. Мұндай құрылымдар балқымадан қатты металл емес минералдардың (оливин сияқты) бөлінуі кезінде хромит әлі де сұйық күйде болғанын көрсетеді.

Егер руда емес минералдардың түйірлері бір-бірімен тығыз байланыста болса және олардың бос жерлерін толтыратын руда минералдарының

(магнетит) бөлінуі тұрақты емес пішінді немесе цикл тәрізді болса, онда руда құрылымы әдетте сидеронит құрылымы деп аталады.

Кокард құрылымы Кен ерітінділері ашық қуыстарда еркін айналғанда ғана пайда болуы мүмкін. Бұл текстуралар төмен қысымда төмен тереңдікте кендердің пайда болуының көрсеткіші болып табылады.

Колломорфты (бүйрек тәрізді) құрылымдар-бұл параллель параллель жолақтардың немесе аймақтық бүршіктердің күрделі жүйесі (сурет. 3.14).



Сур. 3.14. Негізінен пириттен тұратын теміртас кенінің колломорфты құрылымы. Ә. 1.5. С. Н. Иванов Бойынша

Колломорфты құрылымды кендер коллоидты ерітінділерден түзілген. Д. П. Григорьевтің пікірінше, колломорфты текстуралар коллоидты ерітінділерден минералды заттарды тұндырудың міндетті критерийі емес. Мұндай текстуралар шынайы ерітінділерден кристалдану процесінде пайда болуы мүмкін. Әдетте колломорфты құрылымдар микроскоптың астында байқалады, дегенмен кейбір жағдайларда оларды көзбен де ажыратуға болады. Олар төмен немесе орташа тереңдікте пайда болған сульфидті кендердің арасында кездеседі, бірақ әсіресе ауа-райының кен орындарының тотыққан кендеріне тән.

Оолиттік құрылымдар, әдетте, теңіз жағалауларында минералды заттарды (кенді және кенсіз) суда тоқтатылған құм түйірлерінің айналасында жұқа қабаттар түрінде тұндыру арқылы пайда болады. Жеке дөңгелек денелер (оолиттер) бірнеше миллиметрден 1-2 см-ге дейін. Оолитті құрылымдар коллоидты ерітінділерден гель түрінде де, оларды қанықтыру кезінде шынайы молекулалық ерітінділерден де пайда болуы мүмкін. Оолитті кендер әсіресе темір және марганец кені шөгінді немесе әлсіз метаморфталған кен орындарына тән. Бокситтерде қабатты-аймақтық құрылымның

сферолиттерімен сипатталатын писолитикалық құрылым деп аталатын оолит құрылымының ерекше жағдайын байқауға болады.

Оолитті (реликті) құрылым оолитті шөгінді кендердің метаморфизмінде пайда болады. Бұл жағдайда қоңыр түсті оолитті кендер бұрынғы оолитті құрылымды сақтайтын гематит кендеріне айналуы мүмкін.

Конгломерат құрылымы шөгінді кен орындарының кендеріне тән, онда минералды затпен цементтелген дөңгелек тастар байқалады. Мұндай құрылымдар Оралдағы Халилов темір кені кенінде немесе шығыс Сібірдегі төменгі Ангарск кенінде жиі кездеседі.

Ауа-райының кен орындарында нақты құрылымдар байқалады. Олар жер үсті суларының әсерінен борпылдақ жыныстарда пайда болады. Диаметрі бірнеше миллиметрден ондаған сантиметрге дейінгі конкретиялар (минералды шөгінділер) түрінде қоңыр тасты немесе марганец кендері, марказит, фосфориттер және т. б. кездеседі. Солтүстік Оралдағы марганец кендерінің түн ортасында пиролюзит пен вадтың айқын белгілері байқалады.

Тұрақты емес және күрделі пішіндері бар текстуралар

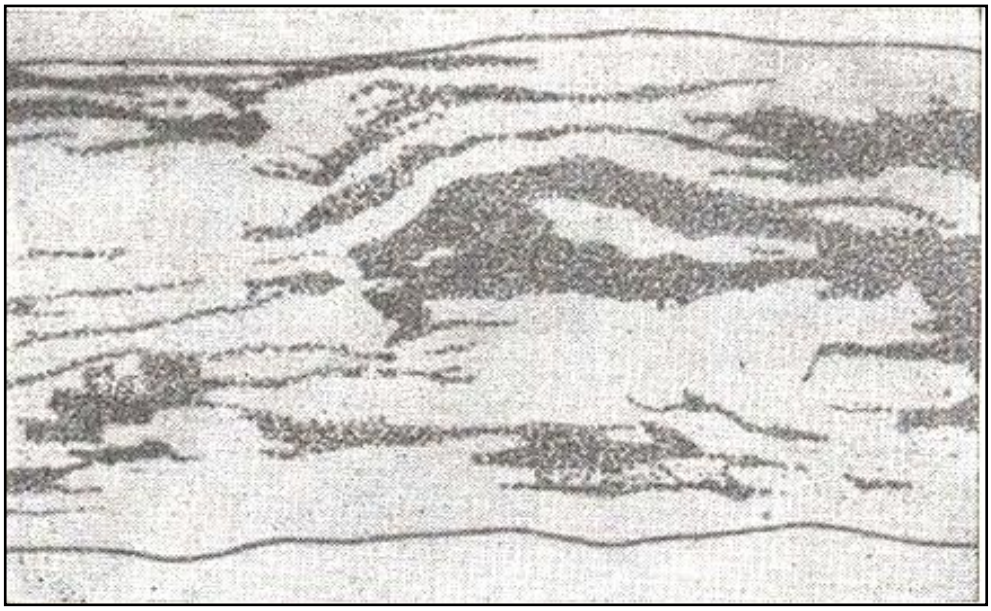
Бұл құрылымдар эндогендік және экзогендік кен орындарында дамыған.

Таксит (шлир) текстуралары орталық және шеткері бөліктерінде гетерогенді құрылымы бар өте тұрақты емес минералды агрегаттардың бөлінуімен сипатталады. Таксит құрылымы магмалық кен орындары үшін жиі кездеседі, мысалы, платина мен хромит кен орындары үшін (сурет. 3.15).

Дақ құрылымы негізінен бір минералдан, мысалы, сфалериттен немесе галениттен тұратын тұрақты емес дақтардың бөлінуімен сипатталады. Олар гидротермальды кен орындарының сульфидті кендерінде, мысалы, Алтайдың немесе садонның қорғасын-мырыш кендерінде байқалады.

Друза құрылымы-бұл қуыстың немесе жарықшақтың қабырғаларында пайда болатын кристалдардың жиынтығы. Бұл гидротермальды кен орындарына тән, бірақ сонымен қатар скарн және пегматит кен орындарында байқалады.

Жентектас текстурасы-кенді емес материалмен цементтелген рудалардың бұрыштық сынықтары немесе, керісінше, рудамен цементтелген тау жыныстарының сынықтары. Егер қоқыстар дөңгелек пішінді болса, құрылымы жентектас деп аталады. Жентектас және жентектас тәрізді құрылымдар эндогендік және экзогендік және метаморфогендік кен орындарының әртүрлі генетикалық түрлерінің кендерінде кездеседі.



Сур. 3.15. Хромиттің шлифтік құрылымы

Текстуралардың бірдей кіші тобына күрделі және дақты агрегаттар болып табылатын колломорфты текстуралар жатады. Бұл құрылымдар негізінен гидротермальды шыққан сульфидті кендерде байқалады. Мысал ретінде Шығыс Забайкальенің Балей кен орнының сульфидтері бар алтын кварцтың колломорфты құрылымы келтірілген.

Ауа-райының кен орындарының арасында тұрақты емес, күрделі құрылымдар кең таралған, мысалы, жер үсті процестерінде (лимонит кендері, малахит, смитсонит және т.б.) пайда болатын кендердегі минералды заттардың қыртысы немесе сауысы.

Кеодтық текстуралар минералды заттың кендер мен тау жыныстарындағы қуыстарды орындау нәтижесінде пайда болады. Жеодтар концентрлік-аймақтық, қабатты құрылымға ие. Кейде олар үлкен мөлшерге жетеді. Мысалы, Бакал кен орнынан қоңыр темір кенішінің үлкен қоңызы белгілі.

Ауа-райының кен орындарында қылшық текстуралар да байқалады, олар қылшықтардың бір түрі сияқты ерітілген кристалдардың қуыстарының қабырғаларында дамуымен сипатталады.

Ауа – райының кен орындары үшін текстуралар өте тән, олар рудада әртүрлі пішінді қуыстардың болуына байланысты: көпбұрышты – жасушалық құрылым, тікбұрышты – жақтау құрылымы, изометриялық-кавернозды және жіңішке құрылым. Мұндай текстуралар сульфидті кендерден пайда болатын қоңыр темір кендерінде кең таралған, онда шаймалау процестері белсенді көрінеді.

Сталактит құрылымы төбеден қуыстар мен үңгірлерден түсетін сүңгілер түріндегі натекамен сипатталады. Көбінесе сталактит құрылымы сталагмитпен бірге жүреді - қуыстың немесе үңгірдің еденінен дамитын бірдей бағаналы түзілімдер.

Ауа-райының кен орындары үшін колломорфты құрылымдар жиі кездеседі, олар жер үсті жағдайында пайда болатын малахит, смитсонит, лимонит және басқа минералдарға тән күрделі циклдік-аймақтық түзілімдер болып табылады.

Мұздақтар түріндегі кальцийлі сауыстар, сондай - ақ колломорфтарға ұқсас концентрлік-аймақтық және сферолитикалық құрылымдар гель түрінде коллоидты ерітінділерден де, метасоматозда кристалдану немесе диффузия арқылы молекулалық ерітінділерден де түзілуі мүмкін.

Шөгінді кен орындарында Қазба қалдықтарын кен затымен алмастыру нәтижесінде пайда болатын органогендік құрылымдар сирек емес. Мұндай органогендік құрылымды табу көбінесе кеннің жасын анықтауға көмектеседі, себебі табылған қазба кейде көшбасшылық мәнге ие болуы мүмкін.

Метаморфогендік кен орындарының текстураларының ішінде күрделі қатпарлы жүйе болып табылатын қатпарлы текстураларды - қатпарлы кендерді гофрлаудың бір түрін көрсетуге болады. Бұйраланған құрылым әдетте штуфтарда макроскопиялық түрде байқалады, бірақ оны кен кенжарын зерттеу кезінде анықтауға болады.

Кен құрылымының генетикалық маңызы

Құрылымды кендерді әртүрлілігімен ерекшеленеді. Жоғарыда текстуралардың барлық түрлері қарастырылмайды, тек олардың кейбіреулері ғана тән.

Белгілі бір кен орнын зерттеу кезінде белгілі атаулар сәйкес келмейтін рудалардың құрылымын табуға болады.

Кен құрылымын зерттеудегі ең маңыздысы — текстуралық типтің атауын анықтау емес, генетикалық процестің мәнін ашатын минералды агрегаттардың жас ерекшеліктерін талдау екенін есте ұстаған жөн. Бұл өте қиын міндет, әр түрлі генезистің кендері бірдей морфологиялық сипаттамалары бар құрылымға ие болуы мүмкін.

Мысалы, жолақты текстураларды магмалық, гидротермальды және метаморфталған кен орындарында, скарндық, гидротермалдық және экзогендік кен орындарында друза құрылымында байқауға болады. Сондықтан тек текстураны зерттеу жеткіліксіз.

Руда құрылымын морфологиялық, минералогиялық және геологиялық өлшемдермен бірге қолдану кен орнының пайда болуының күрделі және маңызды мәселелерін шешуге мүмкіндік береді.

Кен орындарының генезисін білу үшін минералдар мен олардың агрегаттарының жас ерекшеліктерін анықтау өте маңызды. Минералдардың шығарылу ретін анықтайтын өлшемдер өте алуан түрлі.

1-кесте.

Рудалардың типоморфты құрылымының генетикалық жіктелуі

Бастапқы текстуралар					Екінші текстуралар	
магмалық кристалдану және ликвация	тұнба седиментациясы және диагенезі	жыныстар мен кендердегі қуыстарды толтыру	метасоматикалық алмастырулар		Желмен мүжілген (ұсақтау шаймалау)	диагенез және метаморфизм
			коррозиялық және метакристалды	мұраланған		
Массивті	Массивті	Қиыстырылған	Қиыстырылған	Қиыстырылған	Жарықшақты	Жарықшақты
Қиыстырылған	Жолақты	Дақталған	Дақталған	Дақталған	Жентектас	Жентектас
Дақталған	Қатпарлы	Жолақты	Реликті	Жолақты	Атай ұнтақтары	Брекчий тәрізді
Жолақты	Оолитті	Крустификациялық	Жиекті	Жентектас тәрізді	Кеуекті	Гнейс тәрізді-бойынша жолақты
	Конкрециялық	Тарамды	Графикалық		ұяшықты;	Линза тәрізді
	Жентектас	Друз тәрізді	Желіну		Жәшік	Тақтатас
	Брекчий тәрізді	Топырақ тәрізді				Бүрмелі
	Конгломерат Органогендік	Колломорфты сауысты қабықты Жентектас				

Дәндердің пішіні-жақсы қалыптасқан идиоморфты кристалдар көбінесе (бірақ әрқашан емес) бірінші болып шығады. Ерекше жағдай-бұл өте маңызды кристалдану күшіне байланысты пайда болатын метакристалдар;олар қоршаған минералдарға қарағанда жас.

Коррозия және бір минералдың екіншісіне ауысуы сенімді жас өлшемі болып табылады: алмастырғыш минерал алмастырылатын минералдан кіші.

Бөлінген тамырлар-бұл ең сенімді жас ерекшелігі. Тамырларды құрайтын минералдар қоршаған минералдан кіші. Әр түрлі құрамдағы тамырлардың өзара қиылысуы минералданудың бірнеше сатысын көрсетуі мүмкін.

Кейде, алайда, тамыр кеш емес, кеннен ертерек пайда болады. Мысалы, шөгінді-вулканогендік қабаттың арасында карбонатты қабат пайда болды, кейіннен кварц венасы арқылы өтті. Осыдан кейін карбонатты қабат метасоматикалық сульфидтермен алмастырылды. Бұл жағдайда қабаттың сульфидті денесі бөлінген кварц тамырынан кіші.

Бір минералдың екіншісінің деформациясынан кейін тұндырылуында жас-бұл әрдайым болмаса да, жарықтар мен жентектас цементіндегі минералды зат. Мысалы, егер жентектастың карбонатты сынықтары сульфидтермен таңдамалы түрде алмастырылса-соңғысы цементтеу массасынан кіші.

Кендердегі минералдар мен олардың агрегаттарының шөгу тәртібінің үш түрі бар (кесте. 3.9).

1-кесте.

Минералдар мен олардың агрегаттарының шөгу тәртібінің текстуралық белгілері

дәйекті шөгінділер	Рудаларға тән құрылымдар	Кен орындарындағы минералдар қауымдастығы
Бір мезгілде	Массивті Металлоколлоидты Коллоидты	Магмалық, шөгінді және сирек постмагматикалық
дәйекті	Қабатты Оолитті Крустификациялық Жолақты Жеод тәрізді	Магмалық, шөгінді және гидротермалдық
Үзілістің ізімен әр түрлі кезең	Талшықты Жентектас Кокард Жолақты Коррозиялық	Постмагмалық, желмен

Ашық жарықшақтарды немесе қуыстарды (крустификациялық және жеодтық текстуралар) орындау кезінде орталыққа жақын орналасқан минералды зат шеткеріге жақын орналасқаннан кешірек қалдырылды. Керісінше, конкрециялар пайда болған кезде кокардалар (аймақтық кристалдар) периферияльық қабаттардағы минералды зат орталық бөліктерге қарағанда кешірек сақталады.

1. Бір мезгілде-екі немесе бірнеше минералдардың бір уақытта, синхронды тұндырылуы.

2. Реттік-келесі минералдың тұнбасы алдыңғы минералдың бөлінуі аяқталғанға дейін басталады.

3. Әр түрлі-келесі минерал алдыңғы минералдың бөлінуі аяқталғаннан кейін бөлінеді; тіпті минералды түзілудегі үзіліс байқалады.

Сөз соңында айта кетейік, бірқатар тән текстуралық типтегі кендерді шарттарын айқындайтын олардың білім беру.

Егер руда крустификациялық, кокардтық немесе кеодтық құрылымға ие болса, онда бұл ашық жарықтар мен қуыстарда кеннің шөгуінің сенімді белгісі, олар сыртқы қысымның аз тереңдігінде болуы мүмкін.

Кендерде колломорфты текстуралардың немесе олардың реликтерінің болуы коллоидты ерітінділерден кенді тұндырудың белгісі болуы мүмкін.

Супергенді минералдардан (темір гидрототықтары, малахит, азурит, смитсонит, церуссит) құралған кенді, кеуекті, кавернозды және сталактитті құрылымдар ауа-райының процестерін айқын көрсетеді.

Оолиттермен кезектесетін қабатты құрылымдар шөгінді жолмен кендер түзілуін көрсетеді.

Кендерді ұсақтау және жентектеумен қатар жүретін тақтатас және бұйралағыш текстуралар динамометаморфизм процестерінің көрсеткіші болып табылады.

Сондықтан кендердің морфологиялық және минералогиялық ерекшеліктерін мұқият жан-жақты зерттей отырып, белгілі бір текстуралық синтездің мәнін білуге болады, бұл өз кезегінде кен орнының генезисін анықтауға көмектеседі.

3.2. Пайдалы қазбалар кен орындарының геологиялық құрылымы

Геологиялық құрылымы. Көне геологиялық құрылым-Каспий маңы синеклизасы орыс платформасының оңтүстік-шығыс бөлігінде орналасқан.

Шығыста ол Оралға дейінгі аймақтық иіліске өтеді. Ақтөбе өңірінде ол жоғарғы палеозойдың қуатты (10 км-ге дейін) сынық қабатымен толтырылған. Орал қатпарлы жүйесінің Мұғалжар бөлігі бірнеше меридианға бағытталған құрылымдық аймақтарды қамтиды. Батыста Орал мегаантиклинорийінің оңтүстік шеті кристалды тақтатастардан, кварциттерден, гнейстерден тұратын Мұғалжар аймағына енеді. Шығысында силур мен девонның вулкандық жыныстарынан жасалған Магнитогорск синклинорийі орналасқан. Оңтүстік Орал облысы Орал-Тобольск антиклинорийімен сәйкес келеді. Оның ядросында ордовик, Кембрий және прекамбрий шөгінді-вулкандық шөгінділер басым. Герцин гранитоидтарының массивтері кеңінен ұсынылған. Аят синклинорийі арқылы Оңтүстік Орал герцинидтері Торғай ойысына батады. Шығыста иілуді Орталық Қазақстанның каледонидтері аяқтайды. Орал мен Орталық Қазақстанның әртүрлі жастағы қатпарлы құрылымдарының шекарасы Торғайдың платформалық жамылғысының астына терең көмілген және болжам бойынша орталық Торғай ойысы бойынша өтеді.

Торғай ойысының шөгінді тысы Қостанай ойпаты аймағында 100-150 метрден Торғайдың оңтүстігінде 1500-2000 метрге дейін қуатқа ие. Оның негізін базальттар мен шөгінді қызыл түсті жыныстар құрайды. Олар бүктелген негізде грабендерді орындайды. Торғай ойысы, бір жағынан, Орал мен Орталық Қазақстанның қатпарлы құрылыстарын бөліп тұрады, ал екінші жағынан, Батыс-Сібір және Тұран эпипалеозой плиталарының арасындағы байланыстырушы буын болып табылады. Қарастырылып отырған эпипалеозой платформасының шегінде Орталық Қазақстан кең қалқан түрінде ұсынылады, онда қатпарлы жертөле жер бетіне шығарылады. Ол екі негізгі геоструктуралық аймақтан тұрады: батыс және солтүстік-батыс – каледонидтер, Шығыс және оңтүстік-шығыс – герцинидтер. Біріншісіне

Көкшетау шоқысы, теңіз ойпаты, Ұлытау антиклинорийі, Сарысу-Теңіз көтерілісі және Жезқазған ойысы жатады. Жарылу-бітелу тектоникасы тән. Ол екі құрылымдық қабаттың болуымен ерекшеленеді.

Орталық Қазақстанның шығыс және оңтүстік-шығыс аудандарының палеозой қимасы өзгеше. Оның құрылымдық қабаттарға нақты бөлінуі жоқ, гранитоидтардың көптеген интрузиялары бар типтік геосинклинальды түзілімдерден тұрады. Мұнда антиклинорийлер мен синклинорийлер типінің құрылымдары тән: Шыңғыс, Балқаш, Тектұрмас антиклинорийлері, Солтүстік Балқаш синклинорийлері.

Жас мезо-кайнозой шөгінділері Орталық Қазақстанда шектеулі дамыған. Олар палеозой жертөлесінің тектоникалық ойықтарында сақталған, онда мезозойдың көмір және қызыл түсті жыныстары және палеоген мен неоген дәуірінің құмды-сазды жинақтары ұсынылған.

Оңтүстік Қазақстанның көп бөлігі – Маңғышлақтан бастап Мойықұмға дейін – Тұран эпигерцин плитасы аймағында орналасқан. Қаптаманың қуаты 200-300-ден 3000-4000 метрге дейін. Тек Маңғышлақ мегаантиклиналының өзегінде Пермь мен төменгі триастың шығулары бар. Жоғарғы триас пен Юраның қара, көбінесе көмірлі саздарының пайда болуымен ұсынылған шөгінді қабаттың төменгі бөлігі толығымен дамымаған, бірақ негізінен іргетастың тектоникалық депрессияларында. Шөгінділері бор, палеогена, неогена бар жабынды сипаты. Олар жиналмалы іргетас блоктарының соңғы қозғалыстарымен нашар орналастырылған, платформалық қақпақтың кең көтерілімдері мен депрессияларын құрайды. Тұран плитасына солтүстік-батыс немесе субендік (Маңғышлақ-Тяньшань) созылымының құрылымдары тән: Солтүстік Үстірттің майысуы, Оңтүстік Маңғышлақтың ойысы, Солтүстік-Қызылқұм синеклизасы, Шу ойысы. Тек Солтүстік Арал өңірінде меридиандық бағдарлаудың дислокация жүйесі белгілі.

Қазақстанның шығысы мен оңтүстік-шығысының таулы қыраттарында неғұрлым ежелгі каледондық қатпарлы құрылымдар Солтүстік Тянь-Шаньді құрайды. Олар антиклинорийлер жүйесімен ұсынылған, олар бір-бірінен ежелгі құрылыстың терең ақауларымен бөлінген. Осыған байланысты Солтүстік Тянь-Шань каледонидтері қатпарлы - блоктық құрылымға ие. Антиклинорий ядроларында (Қаратау-Талас, Күнгей-Іле) палеозойға дейінгі терең метаморфталған жыныстар-гнейстер, кварциттер, кристалдық тақтатастар, мәрмәрлар кездеседі. Солтүстік Тянь-Шаньның ішкі тектоникалық оймалары орогендік ірі қатпарлы қатпарлармен орындалған. Жоңғар Алатауы мен Қазақстан Алтайы – герциндік қатпарлы және қатпарлы-кесек құрылымдар. Олар антиклинорийлер мен синклинорийлердің ауысуымен сипатталады, көбінесе терең ақаулармен қиындайды. Антиклинорийлердің ядроларында гнейстер, кристалдық тақтатастар, кварциттер ашылады.

Шығыс Қазақстан геркинидтерінің синклинорияларында (10 км-ге дейін) жоғарғы палеозойдың шөгінді-жанартаулық жинақталымдары таралған. Ең ірі Ертіс синклиналды аймағы Орталық Қазақстанның Алтаймен шекарасында орналасқан. Ол Қалба мен Оңтүстік Алтай құрылымдарын

Кенді Алтай құрылымдарынан бөліп тұратын солтүстік-батыс жайылмадағы ертіс терең жарылымымен күрделенген. Магмалық кенді түзілімдер олармен байланысты. Т-Ш-дан Алтайға дейінгі шығыс және Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның барлық тау белдеуі жер қыртысының дамуының неотектоникалық кезеңінің қайта түлеген тауларының аймағын білдіреді. Эпиплатформалық орогенездің осы аймағында неоген-төрттік блок және күмбез-блок қозғалыстары параллель тау жоталары мен тауаралық депрессияларды құрады. Жанданған таулардың тектоникалық белсенділігі сақталуда. Ол Тянь-Шаньның, Жоңғар Алатауының, Тарбағатай мен тауаралық ойпаттардың жоғары сейсмикалығын анықтайды.

Солтүстік Т-Ш-дағы жойқын жер сілкіністері туралы мәліметтер көп. Олардың ең ерте, толық емес және үзінді, 1770 жылы Алматы өзенінде, IX ғасырда Б. Кемин алқабында күшті жер сілкіністерін куәландырады. Жер сілкіністерін жүйелі бақылау 1885 жылдан басталды. 7-9 баллға дейін көптеген жер сілкіністері тіркелді. Ең апатты жер сілкіністерінің ішінде 1887 жылғы 9 баллдық Верный, 1889 жылғы 9-10 баллдық Шелек және 1911 жылғы Кеминское жер сілкіністері белгілі. Жыл сайын Алматы қаласында аздаған күші бар жер сілкіністері тіркеледі.

Көптеген жер сілкіністерінің эпицентрлері Іле және Жоңғар Алатауы жоталарының бойында орналасқан. Олар жер қыртысының қалыңдығында әлі де қарқынды қозғалыстар болатын үлкен терең жарықтар аймақтарына сәйкес келеді.

Байқалған жер сілкіністері және геологиялық деректер бойынша сейсмологиялық қауіптілікті бағалау Қазақстанның оңтүстік-шығыс аумағын Рихтер шкаласы бойынша 6-9 балға дейінгі күшпен жер сілкінуге ұшыраған облысқа жатқызуға негіз береді. Сейсмикалық белсенділіктің өшуі Тянь-Шань, Жоңғар Алатауы, Тарбағатай тауларының белдеуінен Орталық Қазақстанның эпипалеозой платформасына қарай жүреді. Сейсмикалық аудандастыру аумақты мүмкіндігін қарастыру үшін қажетті осы жерде сейсмикаға қарсы төзімділігі салынып жатқан құрылыстар.

Пайдалы қазбалар. Қазақстан-заманауи минералды шикізаттың барлық маңызды түрлерінің нағыз қазынасы. Жер шарындағы ең ірі Fe, Cu, қорғасын, хром, ванадий, вольфрам, фосфорит, сондай – ақ көмір, мұнай, тұздар, марганец, сирек және шашыраңқы металдар кен орындары барланған.

Академик Қ.и. Сәтбаев пен Г. Б. Жилинский пайдалы қазбалардың әрқайсысына тән жиынтығы бар бірнеше құрылымдық-геологиялық провинцияларды бөліп көрсетеді. 1) Орталық Қазақстан – Мыстың, қорғасынның, мырыштың, сирек металдардың, көмірдің және темір рудасының ірі кен орындары; 2) Қазақстандық Алтай - мыс-қорғасын-мырыш, алтын кені, қалайы және сирек металды минералданудың; 3) Торғай ойысы – темір кендері, бокситтер, қоңыр көмір; 4) Оңтүстік Орал және Мұғалжар – хромит, мыс және асбест минералдануының аудандары; 5) Каспий маңы ойпаты және Маңғышлақ – Мұнай және минералды тұздар; 6) Қаратау – фосфориттер, қорғасын және мырыш кендері.

Қазан төңкерісіне дейін Қазақстанда темір рудасының орналасқан жері белгісіз еді. Генетикалық кендердің бірнеше түрі анықталды: магнетиттік байланыс-метасоматикалық тип, шөгінді оолиттік тип, вулканогендік-шөгінді.

Маңызды темір кені базасы-Оңтүстік Орал зауыттары үшін негізгі кен көзі болып табылатын кен орындарының Қостанай (Торғай) тобы. Оған 100-ге дейін кен орны кіреді. Олардың ішіндегі ең ірілері: қашар, Соколов, Сарыбай, Қоржынкөл. Кендер майысудың төменгі құрылымдық қабатында да (түйіспелі-метасоматикалық), жоғарғы (шөгінді) қабаттарында да барланған. Кен денелерінің көпшілігі 70-120 метрден аспайтын тереңдікте жатыр, бұл ашық әдіспен өндіруге мүмкіндік береді. Магнетит кендеріндегі темір мөлшері 44-47% құрайды. Темір кендерінің қоры үлкен: қашар - 900 млн. тоннадан астам, Соколов - 500 млн. тоннадан астам, Сарыбай - 800 млн. тоннадан астам. Олардың негізінде 1957 жылы Соколов-Сарыбай кен-байыту комбинаты салынды. Қостанай облысында екі ірі шөгінді кен орны бар: аят, Лисаков. Аятское кеш бор теңізінің таяз шөгінділерімен байланысты, ал Лисаковское орта олигоцен жасындағы өзен аңғарымен шектелген. Кендер фосфорлы, Керчь және Лотарингия сияқты, бірақ темірге бай-35-42%. Ашық даму үшін жақын және қол жетімді. Жалпы қорлар 9 миллиард тоннадан асады. Дәл осындай темір кендері Арал өңірінің солтүстігінде Қотанбұлақ, Талдыеспе, Көкбұлақ және Ертіс өңірінде барланған.

Орталық Қазақстанда бірнеше темір-марганец кен орындары белгілі. Ең маңыздысы-шөгінді-жанартау кендерінің Атасу тобы. Олар безді кварциттерге жақын. Құрамында 55% дейін темір бар. Ең ірі кен орындары – Қаражал, Қытай, Жомарт және басқалары. Олардың қоры 400 млн. тоннадан асады. Атасу кені - Теміртау металлургия комбинатының негізгі шикізаты.

Темірлі кварциттердің кен орындары Карсакпайдың жанында, Кривой Рог және Курск магниттік аномалиясының (КМА) кен орындарына ұқсас, құрамы мен геологиялық жағдайлары ұқсас. Олар ұзындығы 300 км жолақ түрінде созылып, 5-7 кен қабаттарынан тұрады. Олардағы темір мөлшері-7%. Қорлар жүздеген миллион тоннаға бағаланады. Атансор, Тілеген кен орындары, мұнда Темірдің орташа мөлшері-36%, Қоры – 85 млн. т. Оңтүстік Қазақстанда екі кен орны бар: Абаил және Иирисуйское, олардың қоры аз. Бұл 2000 метр биіктікте орналасқан қоңыр темір және сидерит кендері. Батыс Қазақстанда Маңғышлақ түбегінің таулы бөлігінде темір кені барланған, құрамында 45% темір және шамамен 100 млн.т қоры бар.

Ферромарганецті балқытуға арналған негізгі шикізат-Атасу тобы мен Жезді марганец кендері. Олардың қоры ондаған миллион тоннаны құрайды. Атасуда марганец кендері темір кені астындағы Шығыс Қаражал кен орнының шығыс қапталындағы ұңғымалармен зерттелген. Жезделе марганец кендері конгломерат-құмтас қабаттарымен шектелген. Марганец мазмұны,% Бұл кен орны Ұлы Отан соғысы кезінде ерекше рөл атқарды. Бұл Магнитогорск металлургия зауыты үшін шикізаттың жалғыз көзі болды.

Марганец кендері Атбасар ауданында Есіл станциясының жанында белгілі, сондай-ақ Маңғышлақ-Чакырған түбегінде анықталған, ауданы кең,

бірақ марганецтің мөлшері кондицияға жетпейді. Қаратау жотасында темір-марганец кенденуі орнатылған.

Қазақстан хромды темір (хромит) қоры бойынша ТМД бойынша бірінші орын алады. Ақтөбе облысындағы Дөң хромит кен орны әлемдік ауқымда бірегей болып табылады.

Қара металдардың көптігінен басқа, Қазақстан мыс және полиметалл кендеріне бай. 2000 мыңнан астам мыс және 1000-нан астам басқа түсті металдар белгілі. Басты мыс-кенді провинциясы Орталық Қазақстан. Жезқазған кен орны-әлемдегі екінші кен орны. Оның кендері жоғары металл құрамы бар мыс құмтастарымен ұсынылған. Оларда қорғасын, күміс, күкірт, мырыш және т. б. қоспалары бар. Қ.и. Сәтбаевтың (1957) бағалауы бойынша барлық барланған кендер 40% - ға дейін ашық карьерлерде өндірілуі мүмкін. Жезқазған кендерінің қалыңдығы-600-700 метр.

Мыс кенденуінің басқа түрі маңыздылығы жағынан Балқаш мыс балқыту комбинатының басты шикізат базасы-Қоңырат екінші кен орнымен сипатталады. Мыс порфир кендерінде молибден, рений, күміс және т. б. бар. Олар ашық түрде өндіріледі. Павлодар облысында Бозшакөл кен орны генетикалық жағынан Қоңырат кеніне жақын орналасқан. Олардың құрамында кобальт, алтын, күміс, мышьяк және пириттің көп мөлшері бар. Скарн типіне құрамында темір, кобальт бар Саяқ кен орны жатады. Оралға тән мыс кендері сирек кездеседі. Оларға Алтайдағы Николаевское кен орны кіреді, оның кендері мыс құрамына Оралға қарағанда бай және мырыш, алтын, шашыраңқы және сирек кездесетін металдарды қамтиды.

Полиметалл кен орындарының ең маңызды провинциясы - Кенді Алтай. Көп компонентті композиция тән. Полиметалл кен орындарына негізгі металдардан басқа - мырыш, қорғасын, мыс қоспалары кіреді (алтын, күміс, сурьма, мышьяк және күкірт).

Оңтүстік Қазақстан бағалы полиметалл кен орындарымен әйгілі. Қаратау тауларында қорғасынға бай кендер: Мырғалымсай, Байжансай және Ащысай кен орындарында өндіріледі. Миргалимсайда кендерде күміс, барит бар. Жоңғар Алатауында Текелі кен орны игерілуде. Полиметалл кендерінің бай кен орындары Орталық Қазақстанда - Қарағайлы, Успен, Майқайың, Қызылеспе, Ақшатауда барланған және пайдаланылуда. Оларда Қазақстандағы қорғасын қорының 58% - ы шоғырланған.

Алюминий шикізаты - бокситтер шоғырланған Басты Аудан - Торғай. Бокситтердің ең көп қоры Амангелді кен орындары тобында шоғырланған. Бұл бірінші класты кендер. Олардың Құсмұрын мен Астана маңындағы кен орындары белгілі.

Никель кендері де бар. Кемпірсай тобы Мұғалжар, ал Орталық Қазақстанда – Ұлытау-Жезқазған, Тектұрмас, Бокомбай, шар және Балқаш маңы.

Сирек және шашыраңқы металдарға вольфрам, молибден, қалайы, висмут, сынап, ванадий, галлий, индий, селен және теллур жатады. 750-ден астам кен орындары мен кен орындары анықталды. Орталық Қазақстанның

кен орындарының қанықтылығы мен өнеркәсіптік маңызы бойынша ТМД-да вольфрам, молибден бойынша бірінші орын алады.

Екінші дүниежүзілік соғыс кезінде Қалба және Нарым жоталарының касситерит (ақ-кезен) және тантал-ниобий кендері бар пегматит кен орындары қарқынды дамыды. Кенді Алтайдағы кен орындары металдардың жоғары құрамымен ерекшеленеді, бірақ олардың практикалық маңызы жоқ, себебі олар биік таулы аудандарда орналасқан. Оңтүстік Қазақстанның кен орындарына жету қиын.

Ниобий мен цирконийдің жоғары концентрациясы Солтүстік Қазақстан мен Мұғалжар қалаларында орнатылған. Солтүстік Қазақстанда олар граниттермен (Лосевка кен орны), Мұғалжарларда - сиениттермен (Борсықсай және Қараадыр массивтері) байланысты. Қаратау жотасындағы ванадийдің едәуір қоры. Осындай ванадий қалыңдықтары осы жотаның солтүстігінен Қарсақпай ауданына қарай Есіл доғасына дейін, сондай-ақ оңтүстік-шығысқа қарай Талас Алатауына дейін созылып жатыр.

Асыл металдар-алтын мен күміс полиметалл кендерінде қоспа түрінде кездеседі. Орталық Қазақстанда, Алтайда, Қостанайда, Зауральеде кварц тамырларында орналасқан байырғы алтын кен орындары бар.

Қазақстан отын ресурстарына бай. Әр түрлі типтегі 400 – ден астам көмір кен орындары анықталды-тас және қоңыр, Металлургиялық және энергетикалық. Қарағанды жартылай жабық типтегі бассейні - 59 млрд. т. Бұл бассейн-Қазақстан мен Орал металлургиясының отын базасы. Көмір жақсы кокстелген және байытылған. Екібастұз бассейні-12 млрд. т. Көмір қабаттарының қуаты 100 м-ден астам, ашық өндіру. ЖЭО үшін энергетикалық көмір жоғары күлмен сипатталады. Тас көмірдің шағын кен орындары: Мұғалжардағы Берчогурское, Алтайда Белокаменка ауылының жанында, Шу алқабындағы Қаракөл.

Қоңыр көмірдің бай қоры Торғай және Майкөбе бассейндерінде барланған. Торғай бассейнінде ашық өндіру үшін Құсмұрын, Жаныспай, Приозерное, Егінсай, Қызылтал кен орындары белгілі. Қабаттардың жалпы қуаты 150 метрге жетеді. Оңтүстік Қазақстанда қоңыр көмір кен орны шектеулі қоры бар Ленгерское және Шымкенттен солтүстік-батысқа қарай 170 км жерде шағын қоры бар Таскөмірсай. Алакөл көмір кен орны, Іле ойпатында – Көлжат, Батыс Қазақстанда-тұз күмбезді құрылымдар шөгінділері мен Маңғыстау Қаратау жотасы белгілі.

Мұнай аудандары – Орал-Ембі және Маңғышлақ. Ембі мұнайы Каспий маңы ойпатының тұзды күмбезді құрылымдарына орайластырылған. Ол жоғары сапалы, төмен қайнаған фракциялардың жоғары құрамымен ерекшеленеді. Доссор, Мақат, Құлсары, Кеңқияқ және т. б. мұнай өнімдері танымал.

Каспий маңы аймағының оңтүстік-шығысында мұнай-газ кен орындары ашылды. Кен орындары – Прорва және Баранкөл. Маңғышлақ кен орындары мұнай – Жетібай және газ – мұнай-өзен қорларына бай. Еділ-Орал өзенаралық аудандарында, Шу алқабында, Іле ойпатында мұнайлылықтың белгілері анықталды.

Химия өнеркәсібіне арналған шикізат-Қаратау және Ақтөбе фосфорит кен орындары. Фосфордың бес тотығының мөлшері 20-дан 37% - ға дейін. Фосфориттер Солтүстік, Орталық Қазақстанда және Маңғышлақ түбегінде кездеседі. Каспий маңы, Ертіс маңы, Арал маңы, Балқаш маңы минералды тұздары; ас тұзы және калий тұзы. Тұзды көлдер-хлоридті, сульфатты. Оңтүстік Балқаш маңы мен Іле ойпатында сода көлдері бар. Құрылыс материалдары – әктас, гипс, цемент шикізаты, шыны құмдар, отқа төзімді саздар, асбест, Фарфор-фаянс шикізаты. Жетіқара асбест кен орны Оралдағы Баженовскийден кейін екінші орында.

3.2.1. Негізгі ұғымдар: ПҚКО морфологиясы, құрамы, құрылымы және пайда болу шарттары.

Кен орындары минералды ресурстардың қоры бойынша бірегей, ірі, орта және ұсақ болып бөлінеді; ауданы бойынша олар ұсақ, орташа және үлкен болуы мүмкін, кейде ондаған шақырым. Бұл денелердің морфологиясына және олардың пайда болу жағдайларына, барлау жүйелерін таңдауға әсер ететін факторларға, тау-кен орындары мен ұңғымалар желісінің пішіні мен тығыздығына, ашу әдісі мен даму жүйесіне байланысты.

Пайдалы қазбалар денелерінің морфологиясы (морфо-формасы) олардың әр түрлі жазықтықтағы құрылымымен анықталады. Тікелей бұрыштарда өзара қиылысатын жазықтықтардың (кесулердің) үш жүйесіндегі денелердің құрылымын негізге ала отырып, олардың кеңістіктегі көлемдік конфигурациясының шамамен модельдерін алуға болады. Әр жүйеде кесулер арасындағы қашықтық неғұрлым аз болса, соғұрлым көлемді модель денелердің пішінін көрсетеді.

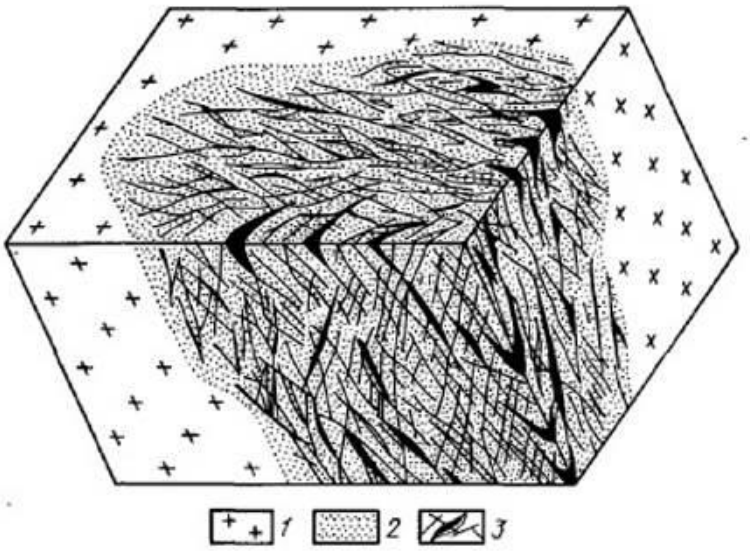
Пайдалы қазбалар денелерінің пішіні олардың пайда болу жағдайымен тығыз байланысты және көбінесе құрылымдық факторлармен анықталады. Тау жыныстарына қатысты қалыптасу уақытына сәйкес пайдалы қазбалар денелері сингенетикалық болып бөлінеді, олармен бір уақытта пайда болады және кейінірек пайда болатын эпигенетикалық болып бөлінеді.

Пайдалы қазбалар денелерінің пішіні әртүрлі болуы мүмкін. Алайда, оларды өңдеудің ерекшелігін және сонымен бірге қолданылатын техникалық құралдарды ескере отырып, контурлау кезінде формаларды жеңілдетудің жалпы тенденциясын атап өтеді. Әдетте олар тегіс беттермен шектелген көлемге келтіріледі.

Кен контурлары аудандарының қатынасы бойынша үш қима жүйесінде изометриялық, жазық және дененің бір осьі бойымен созылған болып бөлінеді. Изометриялық денелерде жазықтықтардың барлық жүйелеріндегі рудалық аудандар шамамен тең. Оларға шыбықтар, шыбықтар, ұялар мен саңылаулар жатады.

Штокверктер-бұл үлкен көлемді (жүзден N 1км3-ке дейін) блоктық құрылымдар, олар күрделі пішінді, тамырлармен, тамырлармен және кен минералдануының қиылысқан жерлерімен қаныққан, жалпы өңдеуге жарамды. Егер барлық үш кесу жүйесі үшін өзгергіштік мәні бірдей болса немесе өзгергіштіктің әртүрлі дәрежесінде анизотропты болса, олар

изотропты болуы мүмкін. Анизотропты құрылым көбінесе кен минералдануы бар көп бағытты жарықтар жүйелерінің дамуына байланысты (сурет. 3.16).



Сур. 3.16. Кен штокверкінің блок-диаграммасы,
В. И. Смирнов: 1-гранит; 2-шашыраңқы кен минералдануы; 3-кенді тамырлар мен тамырлар

Қор пайдалы компоненттердің концентрациясының едәуір мөлшерімен сипатталады. Кенді штокта қорғасын-мырыш шоғырларының түзілуіне әкелетін метасоматикалық процестер қарқынды білінеді. Метаморфталған темір кендерінің шыбықтары белгілі, мысалы, Кривой Рог кен орындары. Көбінесе штоктың бөлінген жағдайы байқалады. Мысалы, Каспий маңы ойпатындағы тұзды диапир.

Ұя, өзектен айырмашылығы, кішірек, изометриялық пішінді және сәл толқынды контурларға ие. Ұя салу сурьма, әсіресе сынап кен орындарына тән.

Саңылаулар-бұл кішігірім минералды оқшаулау, олар магмалық жыныстарға кенеттен ауыспайды.

Тегіс денелер сонымен қатар анизотропия бағыттарына сәйкес үш өзара ортогональды кесу жүйелерінде модельденеді. Максималды өзгергіштіктің бағыты қуатқа сәйкес келеді, ал минималды және аралық – дененің созылуы мен құлауымен (енімен) сәйкес келеді. Соңғы екі, ең ұзын бағыттар бойлық жазықтықта орналасқан. Көлденең жазықтықтар бір қысқа өлшемге (қуатқа) сәйкес келеді, ал екіншісі – созылу немесе құлау арқылы. Жазық тепе-теңдіктерге қарапайым және күрделі қабаттар мен тамырлар жатады. Олар көлденең жатқан кезде және тік жазықтықта тік құлаған кезде жобаланады. Практикалық тұрғыдан ыңғайлы бұл проекциялар барлау және пайдалану тау-кен қазбаларын және ұңғымаларды жобалау, қорларды есептеу кезінде қолданылады.

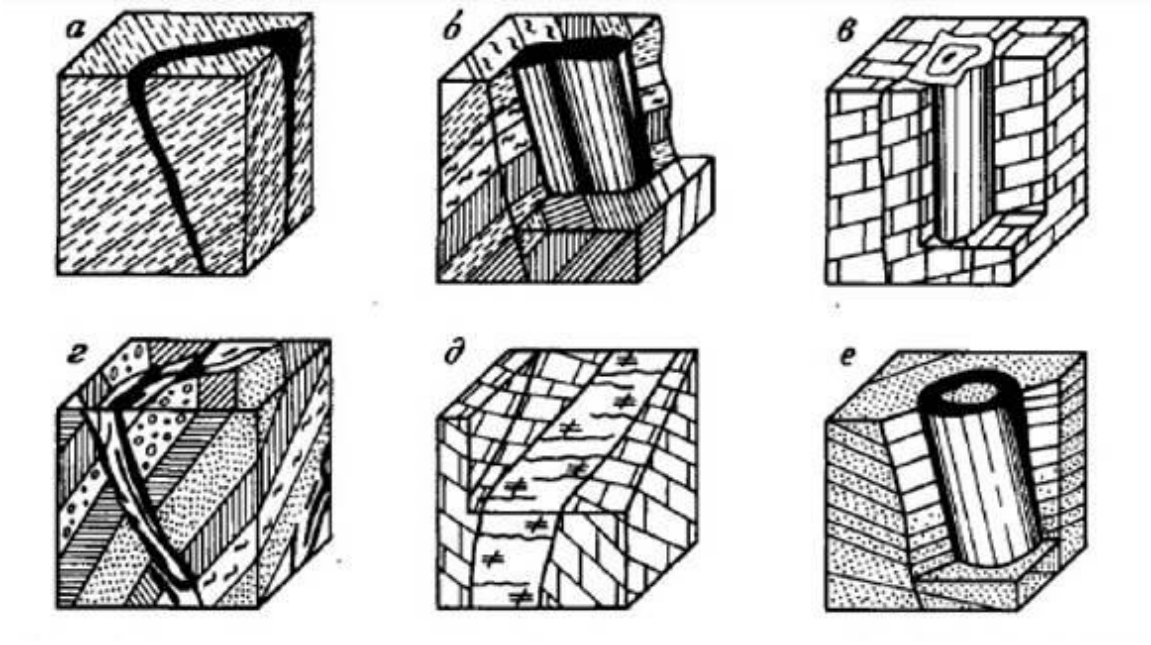
Қойнауқаттық шөгінділер экзогендік, кейбір кеш кристалданған магмалық және вулканогендік гидротермалдық кен орындарына, ал

қойнауқаттық-магмалық, скарндық және альбититті-грейзендік кен орындарына тән.

Веналық пішінді денелер жиі кездеседі: барлық эндогендік кен орындарында, әсіресе гидротермальды жерлерде. Тамырлы денелер бөлінген немесе дауыссыз болуы мүмкін.

Белгілі әр түрлі нысандары өмір сүрген (сурет, 3.17, а, в, г, д, е). Қарапайым тамырлар плиталар түрінде болады. Күрделі тамырлар тармақталған, линза тәрізді, қытырлақ, камералық, баспалдақ болуы мүмкін. Тамырлардан негізгі бүйір жыныстарға кететін бұтақтар мен тамырлар апофиздер деп аталады. Соңғылары айтарлықтай мөлшерде болуы мүмкін және тіпті дамуы мүмкін. Өзара орналасуы бойынша тамырлар бөлінеді: радиалды, сахна тәрізді, параллель және басқалары, сондай-ақ тамырлы аймақтар. Олар белгілі бір құрылымдық-формациялық кешендермен таңдамалы түрде шектелген.

Бір осьте сызықты созылған денелер құбырлы немесе ұзартылған призмалық пішінге ие. Олар үшін анизотропияның жалғыз бағытына сәйкес келетін дененің осьіне ортогональды бөлімдер (бөлімдер) жүйесі ақпараттық болып табылады, себебі дөңгелек жазықтықтағы дене іс жүзінде изотропты. Құбырлы денелер магмалық, карбонатитті және скарндық кен орындарына тән.



Сур. 3.17. Бөлінген тамырлы және құбырлы кенді денелер.
А. В. Королев, П. Шехтман бойынша:
а-өзек; б – кен бағанасы; в – құбырлы өзек қатты; г – үздіксіз өзек; д – баспалдақ тамырлары; Е – құбырлы өзек сақиналы.

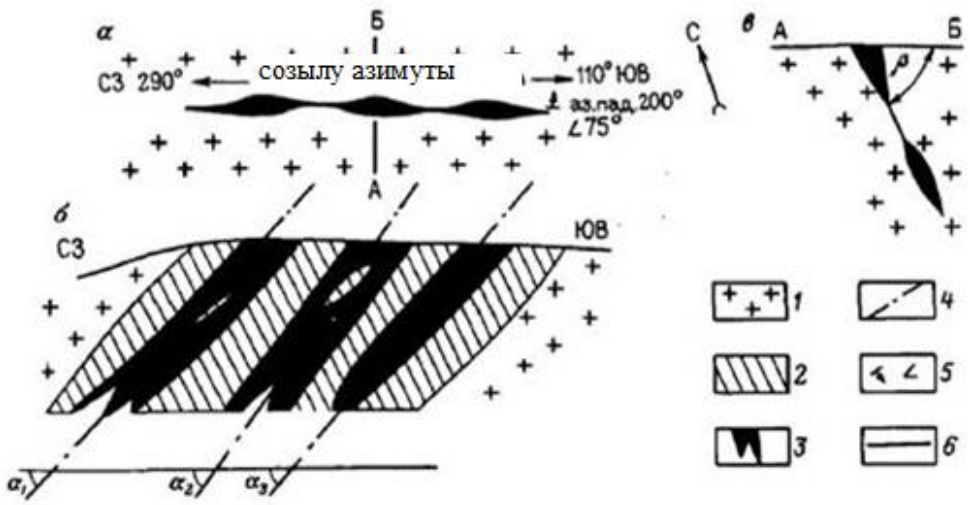
Пайдалы қазбалар денелерінің қабатталған тау жыныстарына қатысты орналасуы секциялық немесе дауыссыз болуы мүмкін, ал интрузивті магмалық жыныстарға қатысты түйіспелі кен денелері бөлінеді (сурет. 3.17).

Пайдалы қазбалар денелерінің пайда болу элементтері географиялық координаттарға (бұл созылу және құлау азимуттары, 0-ден 360° - қа дейін) және көкжиекке (құлау бұрышы, 0-ден 90° - қа дейін) қатысты градуспен анықталады. Созылу азимуты-дененің көлденең жазықтықпен қиылысу сызығы мен географиялық меридианның арасында пайда болған бұрыш. Құлау азимуты 90°созылу азимутынан ерекшеленетін Жарық елдеріне (СШ, ОШ, ОШ, ОШ) қатысты құлау бағытын көрсетеді.

Кен денелерінің құлау бұрышының шамасы бойынша жатыс: суб көлденең (5° дейін), жайпақ (5-25°), көлбеу (25-45°), тік (45-85°) және суб тік (>85°) болып ажыратылады.

Сур. 3.18. Түйіспелі кенді тепалар.
А. Б. Королев, П. А. Шехтман бойынша:
а-қабат тәрізді кен шоғыры; б-линза тәрізді кен шоғыры;
в-линза.

Сонымен қатар, жату элементтеріне сәйкесінше веналық және құбырлы денелерге тән көлбеу және сүңгу бұрыштары жатады. Иілу бұрышы дененің құлау жазықтығындағы ең үлкен созылу бағыты мен созылу сызығы арасында пайда болады (сурет. 3.18, б). Түтікшелі денелердің сүңгу немесе домалату бұрышы дененің осьі мен оның көлденең проекциясы арасында өлшенеді.



Сур. 3.19. Талшықты аймақтың және оның кенді бағаналарының жату элементтері:

а-жоспар; б-бойлық қима немесе тік жазықтыққа проекция; в – көлденең қима; 1 – гранодиорит-порфирлер; 2 – өзекті аймақтың қапталдарында "қысылу" және сыналау учаскелері; 3 – өзекті аймақтың "үрлену" учаскелері (проекцияда – кен бағаналары); 4 – кен бағанының осі; 5 – құлау азимутының бағыты және құлау бұрышы; 6 – көлденең сызық. α1, α2, α3- кенді бағаналардың еңкею бұрыштары; β-веналық аймақтың құлау бұрышы

Құрылысы

Жер бедері-пішіні, өлшемі, шығу тегі, жасы және даму тарихы бойынша әр түрлі жер бетіндегі, мұхиттер мен теңіздердің түбіндегі кедір-бұдырлардың жиынтығы. Таулы және жазық жер бедері бар.

Тау бедері негізінен бойлық аңғарлармен және басқа тауаралық төмендеулермен бөлінген, олардың жоталары бар сызықты созылған, ұзақ қашықтыққа созылған тау жоталарынан тұрады. Бөліну тереңдігі: төмен тауларда (500-1000 м) - 500 м дейін, орта тауларда (1000-2000 м) - 1000 м дейін жетеді.

Жазық жер бедері (жазықтар) биіктіктердің шағын (200 м шегінде) ауытқулары бар жер бетінің пішіндерімен сипатталады. Бетінің жалпы табиғаты бойынша жазықтар көлденең, көлбеу, дөңес және ойыңқы болып бөлінеді. Төбе бедері жазық бедердің бір түрі болып табылады. Нысан бойынша және құрылысы тегіс емес болады.

Рельеф пішіндерінің мөлшері бойынша:

1) жер бедерінің планетарлық формалары (материктер мен мұхиттер төсегі)

2) мегарельеф (тау жүйелері, жазық елдер)

3) макрорельеф (тау жоталары, тауаралық ойпаттар)

4) мезорельеф (төбелер, жыралар, су асты каньондары)

5) микрорельеф (карст құйғыштары, Польша және т.)

6) нанорельеф (Термит қорғандары, моль және суур үйінділері және т. б.)

Өздігінен пайда болатын және саналы түрде құрылған антропогендік рельефті ажыратыңыз.

Стихиялық пайда болған антропогендік рельефке ауыл және орман шаруашылығын, тау-кен қазбаларын, құрылысты дұрыс жүргізбеу нәтижесінде пайда болған бедер нысандары жатады: жыралар, шығару конустары, таяздар.

Саналы түрде құрылатын антропогендік рельеф мелиорациялық (дренаж және суару желісін салу) және құрылыс (үйінділер, ойықтар, каналдар, бөгеттер) жұмыстары кезінде, пайдалы қазбалар кен орындарын игеру кезінде (карьерлер, үйінділер, терриконниктер), әртүрлі аумақтарды игеру кезінде (шөлдердегі оазистер, полдерлерді құрғату және өңдеу) қалыптасады.

Теңіз деңгейінен жоғары және жер бетінің бөліну дәрежесі бойынша рельефтің екі негізгі түрі бөлінеді-тау және жазық. Олардың теңіз деңгейінен биіктігі бойынша жіктелуі кестеде көрсетілген. 3.10:

1-кесте.

Тау бедері	Теңіз деңгейінің биіктігі, м	Жазық бедер	Теңіз деңгейінің биіктігі, м
Төмен таулар (төмен таулар)	" 500 " 1000	Ойпаттар	200-ден төмен
Орта бойлы таулар (орта тау)	1000-2000	Биік жазықтар (қыраттар)	200—500
Биік таулар (биік таулар)	1500-ден жоғары	Үстірттер	1500-ден жоғары

Жер бетінің рельефін құрайтын барлық бұзушылықтарды негізінен келесі бес Элементарлық формаларға дейін азайтуға болады:

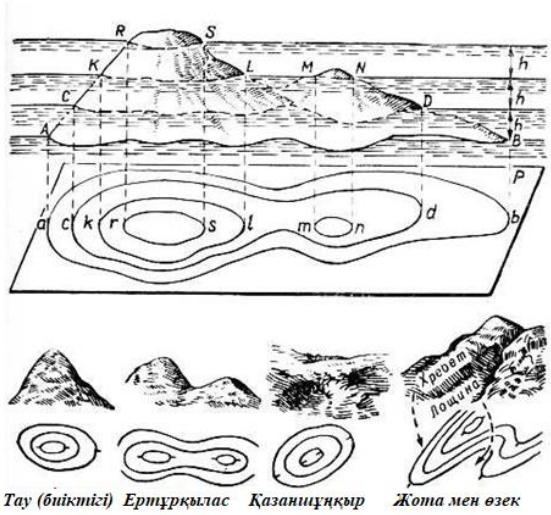
1) Тау - көп немесе аз айқын негізі - табаны бар едәуір күмбезді немесе конустық биіктік.

2) шұңқыр - әдетте жұмсақ беткейлері бар жабық шыныаяқ тәрізді қуыс.

3) Жота - бір немесе екі ұшына төмендейтін сызықты шығыңқы дөңес.

4) Қуыс - бір бағытта төмен қарай созылған ойық; анық білінетін жоғарғы иілісі - жиегі бар еңістері бар. К әртүрлілігі лощин жатады: аңғарының, шатқалдың, сайлар, каньондар.

5) Ертұрқылар -жотаның қырқасындағы екі шектес шыңдардың арасындағы төмендеу; оған қарама-қарсы екі бағыттан, көлденең жотадан, өзінің жоғарғы қуыстарына сай келеді.



Сур.3.20. Рельефтің қарапайым формаларының горизонталь кескіні.

3.2.2. Пайдалы қазбалар кен орындарын жіктеу

Пайдалы қазбалар кен орындарын жіктеу олардың белгілеріне жақын кен орындарын топтарға біріктіруге мүмкіндік береді, осылайша оларды зерттеу мен жаңа кен орындарын іздеуді жеңілдетеді. Пайдалы қазбалар кен орындарын жіктеудің негізі әртүрлі принциптерге негізделуі мүмкін. Олардың ішіндегі ең қарапайымы - морфологиялық, кен орындары денелердің пішіні мен олардың орналасу жағдайлары бойынша топтастырылған кезде.

Химиялық-технологиялық принцип бойынша кен орындарын жіктеу минералды шикізат сапасына қойылатын өнеркәсіп талаптарын ескере отырып, кендердің заттай құрамы бойынша жіктеледі. Генетикалық принцип бойынша кен орындары олардың пайда болу жағдайларына байланысты бөлінеді. Геологтар арасында ең көп таралған және генетикалық жіктеулер ғылыми тұрғыдан сақталған, олардың ішінен біз тек ең сипаттамаларын қарастырамыз.

Генетикалық жіктеу

*В. Линдгрен жіктеуі.*Линдгрен жіктеуі бойынша 1911 жылы ұсынылған пайдалы қазбалар кен орындары екі негізгі топқа бөлінеді:

1) механикалық процестермен пайда болған кен орындары;

2) химиялық процестерден пайда болған кен орындары. Екінші топтың кен орындары ең көп таралған. Олар шөгінділердің ортасына байланысты үш класқа бөлінеді: А-жер үсті суларында. В - тау жыныстарында және С-магмадан оны саралау арқылы.

В класына магмалық қызметпен байланысты кен орындары кіреді. Олар өз кезегінде гидротермальды (эпи -, мезо - және гипотермальды) және эманациялық (байланыс-метасоматикалық, пирометасоматикалық және фумарол) болып бөлінеді.

В. Линдгрен жіктеуі, бір кездері кең таралған, кеңестік және кейбір шетелдік ғалымдар, әсіресе гидротермиялық кен орындарына қатысты қатты сынға ұшырады.

С. С. Смирнов көрсеткендей, В. Линдгреннің гидротермальды кен орындарының жіктелуі, оның негізгі қағидасы температура мен қысым болып табылады, мәні бойынша тек білім температурасы бойынша жіктеу болып табылады. Гидротермальды кен орындарының қалыптасу температурасы бойынша гипо-, мезо - және эпитермальды болып бөлінуі терминологияда да, мәні бойынша да дұрыс емес. Шынында да, кен орындарының пайда болу тереңдігі кенді тұндыру кезеңіндегі температураны әлі анықтамайды. Төмен тереңдіктегі Жоғары температуралы кен орындары және төмен температуралы орта және тіпті үлкен тереңдіктер бар.

*В. А. Обручев жіктелуі.*В.А.Обручев пайдалы қазбалар кен орындарын жіктеуін бастапқыда 1922 жылы ұсынған, содан кейін 1934 жылы сәл өзгертілген, таза генетикалық болып табылады. Ол пайдалы қазбалар кен орындары бойынша кеңестік оқулықтардың барлығына дерлік жетекші классификация ретінде кірді және бір кездері кең таралды.

Тау жыныстарының магмалық, шөгінді және метаморфтық Б. А. Обручев (1934) пайдалы қазбалар кен орындарын үш топқа бөледі:

А. Терең (эндогендік).

Б. беттік (экзогендік).

В. Өзгертілген (метаморфогендік).

Пайдалы қазбалар кен орындарының мұндай бөлінуі кен орындары мен тау жыныстарының қалыптасуы бір-бірімен байланысты және бірдей геологиялық процестермен реттелетінін көрсетеді.

Ол кен орындарының топтарын санаттарға бөледі. Мысалы, эндогендік кен орындары үш санатқа бөлінеді: магмалық, эманациялық және гидротермалдық; экзогендік кен орындары — төрт санатқа: шөгінді, инфильтрациялық, қалдық және сынық.

Метаморфизм сипатына қарай метаморфогендік кен орындары динамометаморфиялық (негізгі агент қысым), пирометаморфиялық (негізгі агент жоғары температура), гидатометаморфиялық (негізгі агент минералданған ерітінділер) болып бөлінеді.

Әрі қарай, бұл категорияларды сыныптарға бөлшек бөлу жасалады, олар өз кезегінде түрлерге бөлінеді.

Экзогендік және метаморфогендік кен орындарын жіктеудің бұл егжей-тегжейі ерекше, бірақ эндогендік кен орындары үшін ол В.Линдгрен классификациясына жақын..

Е. Е. Захаров жіктелуі. Е. Е. Захаров, (1953) металл және металл емес пайдалы қазбалардың кен орындарын қамтитын классификацияны ұсынды. Тау жыныстарына ұқсас кен орындары мыналарға бөлінеді:

I. Терең.

II. Үстірт.

III Метаморфты.

Терең кен орындары магмалық және постмагматикалық болып бөлінеді. Магмалық кен орындарының арасында геологиялық жатыс жағдайлары бойынша ультранегізді, қышқыл және сілтілі жыныстарда жатқан кен орындары ерекшеленеді. Бұған пегматиттер де кіреді. Интрузивті жыныстарда, веналық денелерде, байланыс аймақтарында, қатпарлы құрылымдарда және вулкандық аппараттарда орналасқан кен орындары магматикадан кейін ерекшеленеді.

Жер үсті кен орындары ауа-райы және шөгінді кен орындарына бөлінеді. Ауа-райының кен орындарының арасында "қалпақтарда", ауа-райының қыртысында, инфильтрация аймақтарында, аллювиалды және делювиалды жинақтарда орналасқан кен орындары бар. Шөгінді кен орындары геологиялық жатыс жағдайлары бойынша аллювиалды, теңіз, жағалау-теңіз және Лагун, көл және батпақты шөгінділер, сондай-ақ жанартау шығарындыларының көздері мен өнімдерінің шөгінділері арасында жатқан кен орындарына жіктеледі.

Метаморфтық кен орындары метаморфогендік және метаморфогендік жыныстарға жіктеледі.

Кен орындарының аталған топтары көптеген формацияларға бөлінеді.

Автор пегматиттерді шөгінді, вулканогендік кен орындарында жату шарттары бойынша тәуелсіз топқа бөледі, олар магмалық және постмагматикалық кен орындарына жатады. Шамасы, пегматиттер сияқты геологиялық және өнеркәсіптік құнды кен орындарын тәуелсіз топқа бөлу дұрыс емес.

Жіктелуі В. И. Смирнова. Кен орындарын құру шарттарын қарастыра отырып, в. И. Смирнов геологиялық жағдайды, кен орындарының құрылымдық-морфологиялық және минералогиялық ерекшеліктерін толық талдап қана қоймайды, сонымен қатар олардың пайда болуының физика-химиялық жағдайларына көп көңіл бөледі. Барлық осы әртүрлі факторлар (геологиялық және физика-химиялық) генетикалық классификацияның негізі болып табылады. Эндогендік кен орындары заттарының бастапқы көзі, в. И. Смирнов-бұл жер қыртысының жоғарғы бөлігінде орналасқан магмалық денелер ғана емес, сонымен қатар жердің жоғарғы мантиясының субкортикалық бөліктері. Эндогендік кен орындары В, И. Смирнов жеті топқа бөлінеді: магмалық, пегматитті, карбонатитті, скарндық, альбитито - грейзенді, гидротермалды және теміртасты. Әрбір топ кен орындарының пайда болу жағдайларын және кен құрамының кейбір ерекшеліктерін ескере отырып, сыныптарға бөлінеді.

Экзогендік кен орындары А. Г. Бетехтиндегі сияқты бірдей бөлінеді, ауа-райының кен орындарында, шөгінділер мен шөгінділер (механикалық, химиялық, биохимиялық және вулканогенді жауын-шашын). Метаморфогендік кен орындары метаморфталған және метаморфты болып жіктеледі.

Жіктелуі В. И. Смирнова сөзсіз прогрессивті сипатқа ие, себебі ол ғылыми тұрғыдан сақталған және кен орындарының барлық белгілі түрлерін

(соның ішінде сирек кездесетін және шашыраңқы элементтердің жаңа кен орындарын) қамтиды.

Магматогендік кен орындарын жіктеу принциптері С. С. Смирнов.

С. С. Смирнов (1955) магматогендік (эндогендік) кен орындарын ұтымды жіктеуді құрудың келесі принциптерін келтіреді.

1. Оның пайымдауынша, жіктеуде кен пайда болған физика-химиялық жүйенің сипатын көрсету керек; ол үшін кен орындарының төрт класын бөлуді ұсынады:

1) магмалық,

2) пегматитті,

3) постмагматикалық тереңдік,

4) постмагматикалық Үстірт.

Бұл жіктеуде постмагматикалық кен орындарының бір ұғымына біріктірілген пневматолитикалық немесе гидротермалдық кен орындары жоқ.

2. С. С. Смирнов кен орындарын химиялық-минералогиялық ерекшеліктері бойынша бөлінетін кен түзілімдерін ескере отырып жіктеуді ұсынады.

3. С.С. Смирнов кен пайда болу кезінде жер бетінен санай отырып, кен орындарының пайда болу тереңдігін мойындайды. С. С. Смирнов, П. Ниггли сияқты, кен орындарының қалыптасу тереңдігі бойынша бес мүшелі бөлінуін ұсынады: аэральды, субакваттық, эпикрустальды, гипабиссальды, абиссальды.

4. П. Нигглидің айтуынша, процестің негізгі кезеңінің температурасы бойынша С. С. Смирнов кен орындарының келесі кластарын ажыратады: жоғары температура - 350°С - тан жоғары; орташа температура - 350-200°С; төмен температура-200°С-тан төмен.

С. С. Вахромеев қолданыстағы жіктеулерді сынауды ескере отырып, пайдалы қазбалар кен орындарының генетикалық классификациясын жасады.

В. А. Обручевке сәйкес пайдалы қазбалар кен орындары тау жыныстары сияқты үш топқа бөлінеді:

А. Эндогендік.

Б.Экзогендік.

В. Метаморфогендік.

В. А. Обручевтің терминологиясын сақтай отырып, топтар дәйекті түрде санаттарға, сыныптарға, түрлерге, формацияларға бөлінеді. Соңғылары, С. С. Смирновтың пікірінше, белгілі бір геологиялық жағдайда дамыған рудалардың минералогиялық бірлестіктері ретінде ерекшеленеді.

Эндогендік кен орындары ортаның физикалық-химиялық сипатын және кен түзілу тереңдігін ескере отырып, С. С. Смирновқа сәйкес үш санатқа бөлінеді:

I. Магмалық.

II. Пегматит.

III Постмагматикалық.

Магмалық кен орындары, А.Н. Заварицкий бойынша, кластар мен түрлерге бөлінеді.

Қышқыл және сілтілі магманың қалдық балқымаларынан пайда болатын пегматит кен орындары олардың пайда болу тереңдігіне қарай жіктеледі.

Әр түрлі геологиялық және физика-химиялық жағдайларда пайда болған постмагматикалық кен орындарын жіктеу өте қиын. Мұндай жіктеудің негізіне С. С. Смирновтың қағидаттары алынған, ал кен орындарының ауқымы соңғы онжылдықта үлкен маңызға ие болған сирек кездесетін металл кен орындарын қосу есебінен кеңейтілген. Постмагматикалық кен орындары сегіз сыныпқа бөлінеді: карбонатит, скарн, альбитит, грейзен, гидротермальды, вулканикалық емес, телетермальды (стратиформды) және вулканогендік-шөгінді. Экзогендік және метаморфогендік кен орындарының жіктелуі А.Г. Бетехтин жіктеуімен салыстырғанда айтарлықтай өзгерістерге ие емес. Шөгінділердің жіктелуі Ю. А. Билибин бойынша қарастырылады. Метаморфталған кен орындары үш класқа бөлінеді: пирометаморфты, динамометаморфты.

Осылайша, пайдалы қазбалар кен орындарының негізгі жіктеу бөлімдері олардың пайда болуының физика-химиялық процестеріне, кен шөгінділерінің тереңдігіне және минералданудың негізгі кезеңінің температурасына байланысты бөлінеді.

Пайдалы қазбалар кен орындарының қалыптасуы төменде жеке генетикалық топтарды сипаттау кезінде қарастырылады. Ұсынылған жіктеу негізінен кенді және ішінара кенсіз кен орындарына жатады, ондағы жанғыш минералдар тек аталған.

С. А. Вахромеевтің пайдалы қазбалар кен орындарын жіктеуі

А.Эндогендік (Жердің ішкі энергиясымен байланысты)

I. Магмалық (t 1500-700°с; р-жоғары)

1. Кристалдану
2. Ликвациялық

II. Пегматитті (t 700-400°с; р-өте жоғары)

1. Сирек жер (тереңдігі >8 км)
2. Слюдя (тереңдігі 6-8 км) ,
3. Сирек металды (тереңдігі 4-6 км)
4. Хрусталь жылдам (тереңдігі 2-4 км)

III Постмагматикалық (t 800-80°с; р-жоғары немесе төмен)

1. Карбонатитті
   - Анатит-магнетит
   - Сирек металды-сирек жер
   - Флогопит
2. Скарн
   - Әк скарндары
   - Магнезия скарндары
3. Альбитит
   - Қалыпты қатардың апограниттері
   - Қосалқы сілтілік қатардың апограниттері

Сілтілік қатардың апограниттері:
4. Грейзен
Мусковиу-кварц және кварц
Топаз-кварц және топаз
Мусковит және турмалин-кварц
5. Гидротермалдық
Жоғары температуралы
Орташа температуралы
Низкотемлературные
6. Вулканикалық емес
Жылу көздері
Эксгаляциялық
7. Телетермальды (стратиформды)
Мыс құмтас
Карбонатты жыныстардағы полиметалл
8. Силурдың-шөгінді
Қара металдар
Түсті металдар
Б. Экзогендік (күннің сыртқы энергиясымен байланысты)
I. Ауа-райының кен орындары (t 0-100°с; р-төмен немесе орташа)
1. Қалдық
Ауа-райының қыртысының кен орындары
Элювиалды және делювиалды
Қалпақтар туралы білім
2. Инфильтрациялық
Конкрециялық және карст
Секреционды
Цементтеу
II. Шөгінді кен орындары (t 0-70°с; р-төмен немесе орташа)
1. Механикалық жауын-шашын
Сынықты жыныстардың кен орындары
Шөгінділер (аллювиалды, дельталық, теңіз, мұздық)
2. Химиялық жауын-шашын
Нағыз ерітінділерден жауын-шашын
Коллоидты ерітінділерден жауын-шашын
Биохимиялық жауын-шашын
В. Метаморфогендік (t 450°с жоғары, р-жоғары)
I. Метаморфталған
1. Пирометаморфталған
2. Динамометаморфизацияланған
3. Күрделі кенезис
II. Метаморфтық

Я. Н. Белевцевтің эндогендік кен орындарын жіктеу

Я. Н.Белевцев эндогендік кен орындарын жіктеу кезінде үш негізгі параметрді ескереді: кен түзуші заттардың көзі, заттарды кен ыдырау орнына ауыстыру тәсілдері және олардың шоғырлануының физика-химиялық шарттары. Осыған сәйкес ол келесі генетикалық бөлімшелерді ажыратады: үш тип, жеті сынып және он алты кіші сынып (кесте. 3.11).

Жоғарыда келтірілген жіктеу Я. Н. Белевцева қазіргі уақытқа дейін жалпы қабылданғаннан түбегейлі ерекшеленеді. Заттарды алу тәсілдерімен анықталған белгілі сыныптың кен орындарын әртүрлі физика-химиялық жағдайларда пайда болатын ішкі сыныптарға бөлуге болады. Мысалы, ювеналды кластағы (I) магмалық кен орындары сиаликалық кластағы (IV) магмалық кен орындарынан күрт өзгеше болады.

Концентрация жағдайлары бойынша гидротермальды кен орындары әр түрлі, олар кәмелетке толмаған субкортикалық флюидтердің (V), Плутон-гидротермальды (IV), метаморфогендік-гидротермальды (VII) ерітінділердің немесе ығысқан ерітінділердің көмегімен түзілуі мүмкін.

Кесте 3.11.

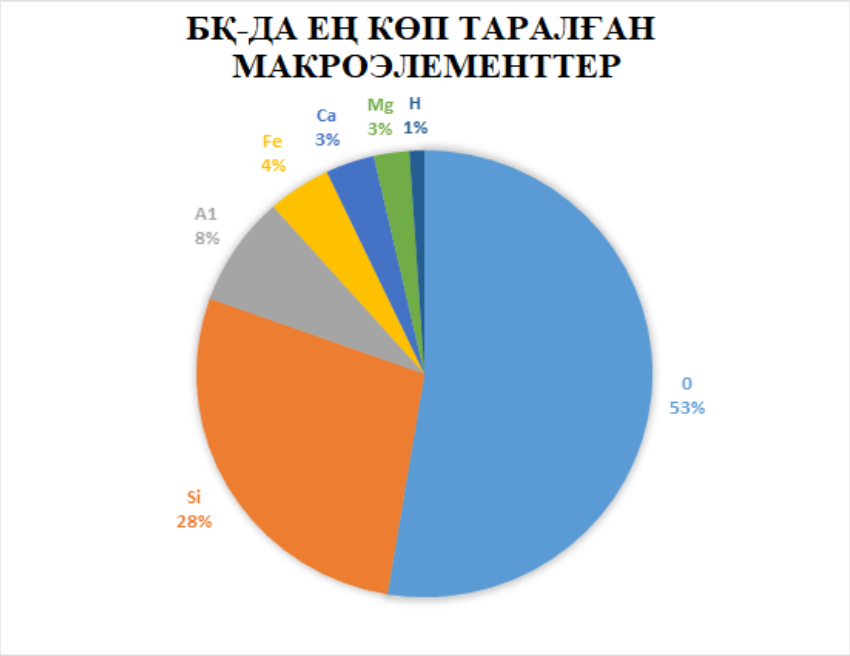
Эндогендік кен орындарының генетикалық жіктелуі.
Я. Н. Белевцев бойынша

Генетикалық түрі	Генетикалық класс	Генетикалық субкласс
А. Симатикалық немесе кәмелетке толмаған	I. Ультранегізді және негізгі жыныстармен байланысты магмалық II. Эндогидрогенді, түбірлердің тереңінен флюидтердің көтерілуімен байланысты	1. Сегрегациялық (раннемагматикалық) 2. Ликвациялық 3. Кеш магматикалық емес (гистеромагматикалық) 4. Тереңдік ақаулардың гидрогендік аймақтары 5. Гидрогендік тектоникалық-метасоматикалық аймақтар
Б. Сиалик немесе сиыр	III Аймақтық динамикалық термалды метаморфизммен байланысты метаморфты IV Жер қыртысының жыныстарын граниттеумен байланысты ультраметаморфиялық	6. Метаморфталған 7. Метаморфтық 8. Магмалық, байланысты полигендік білім берудің гранитоидті плуттарымен 9. Пегматитті 10. Плутон-гидротермалдық
В. Полигендік (аралас)	V. Телетермалдық VI. Гидротермалдық постранитизаци-ялық VII. Вулканогендік-гидротермалдық	11. Терең-телетермалдық 12. Жер үсті телетермалдық 13. Гидротермалдық тектоно-метасоматикалық аймақтар 14. Терең жанартау 15. Субвульканикалық 16. Жанартау

3.2.3. Эндогендік, экзогендік, метаморфогендік ПҚКО түзілу ерекшеліктері

Жер қыртысының орташа құрамы туралы түсінік. Менделеевтің периодтық кестесінің басында орналасқан элементтер жер қыртысында жиі кездеседі. Реттік нөмірлер көбейген сайын жер қыртысында атементтердің таралуы төмендейді; ол элементтердің реттік санының 7-8-ші дәрежесіне кері пропорционал (Fe, Li, Be, b ерекшелік болып табылады).

Тікелей зерттеуге болатын жер қыртысының жоғарғы бөлігі (шамамен 16-20 км тереңдікке дейін) келесі ең көп таралған элементтерден тұрады. 3.21, сурет. 3.22



Сур. 3.21 БҚ-да ең көп таралған макроэлементтер

Сур. 3.22 БҚ-да ең көп таралған микроэлементтер

На қалған 74 элементтің үлесі тек 0,22% құрайды.

Жер қыртысындағы элементтің орташа мөлшері оның Кларк деп аталады.

Ва, Сг, Zr, Ni, V, Zn, Си элементтерінің кларктері 08-ден 0,01% - ға дейін есептеледі, ал қалған барлық элементтер үшін кларктар пайыздың мыңдық, он мыңдық және тіпті миллиондық үлестерімен өлшенеді.

Айта кету керек, PI, Ag, Sn, Au сияқты кең таралған металдар Zr, V және т. б. "сирек кездесетін" металдарға қарағанда әлдеқайда төмен кларкқа ие. Бұл біріншісінің жер қыртысында жеке кластерлерді қалыптастыру қабілетіне байланысты, бұл екіншісіне мүлдем тән емес

Кен орындарының пайда болуының эндогендік процестері

Магма және оның дифференциациясымен байланысты процестер туралы түсінік. Магма-жердің терең аймақтарында пайда болған Балқыма-сұйық ерітінді. Магма жоғары тау жыныстарының үлкен қысымында болған кезде, онда айтарлықтай өзгерістер болмайды; дегенмен, кейбір элементтердің иондары қозғалады, минералдардың пайда болуымен өзара байланысты. Бірақ тау түзілу процестері сыртқы қысымды әлсіреткеннен кейін магма қысылып, жер бетіне қарай бет алады. Оның бір бөлігі жанартаулардың саңылаулары немесе жер бетіндегі жарықтар арқылы төгіліп, ағындар немесе шыны тәрізді махаббат түрінде қатып қалады. Екінші бөлігі бетіне жетпейді және баяу 1-5 км немесе одан да көп тереңдікте қатып, магмалық кристалды жыныстарды құрайды.

Қазіргі уақытта ғалымдардың көпшілігі магма радиоактивті заттардың ыдырауы нәтижесінде пайда болған жылу тау жыныстарының еруі нәтижесінде пайда болады деп мәлімдейді; магма жердің белгілі бір даму кезеңдерінде (30-55 миллион жылдан кейін) кездейсоқ пайда болды.

Магманың бастапқы құрамы туралы консенсус жоқ. Кейбір ғалымдар екі магма, қышқыл (гранит) және негізгі (базальт) құрамы бар деп санайды; басқалары бірыңғай базальт магмасы туралы идеяны ұстанады.

Соңғы гипотеза көбірек ізбасарларды табады.

Жер қыртысында дамыған кристалды тау жыныстарының барлық алуан түрлілігі магманың салқындату процесінде дифференциация теориясында көптеген себептерге байланысты түсіндіріледі - жердің ауырлық күші, конвекциялық токтар, интрузивті массивтердің шатыр жыныстарының ассимиляциясы және т. б.

Оксидтер мен силикаттардан тұратын магманың негізгі тұрақты емес бөлігі (90-95%) 1000° - тан жоғары температурада ериді. Ұшпа компоненттер: H2S; HF; HC1; CO2; SO2; HBO3, ауыр металдардың хлоридтері, фторидтері және басқа да сыни температуралары әдетте шағын, магмалық балқымада ерітілген, онда тек жоғары қысымның салдарынан ұсталады. Кристалдану кезінде қалған балқыма ұшпа заттармен байытылады. Қорытындысында, ұшпа магмадан бөлініп, негізгі жыныстарға еніп, біртіндеп сұйылтылады. Бұл процестер үздіксіз жүрсе де, оларды шартты түрде кезеңдерге бөлуге болады:

1. Тау жыныстарын құрайтын минералдардың кристалдануы алдымен отқа төзімді (оливин, пироксендер, негізгі плагиоклаздар) ультра негізді тау жыныстарын (дуниттер, пироксениттер, перидотиттер), содан кейін қышқыл жыныстарды - сиенит - граниттерді, гранодиориттерді құрайтын жеңіл балқитын минералдарды (дала шпаттары, кварц) құрайды.

2. Кристалданатын магмалық балқымадан әртүрлі ұшпа және су буларының бөлінуі.

3. Су буы мен ұшпа компоненттердің жұқаруы және ыстық су ерітінділерінің түзілуі.

Кен орындарының пайда болуы магмалық балқыманың салқындауымен бір уақытта және магмадан кейінгі уақытта өтетін барлық белгіленген кезеңдер ішінде жүреді.

Магмалық кен орындары. Магмалық кен орындары платина, хром, титан өндірудің негізгі көзі болып табылады. Олардан айтарлықтай мөлшерде алынады: мыс, никель, кобальт, фосфор, гауһар, темір, алюминий, сондай-ақ ниобий, цирконий және т. б.

Магмалық кен орындарын зерттеуге Эли де Бомон, А. П. Карпинский, Фогт, А. Н. Заварицкий және А. Г. Бетехтин. Магмалық кен орындары әртүрлі минералдардың тікелей магмадан, негізінен негізгі және ультра негізгі құрамның кристалдануы нәтижесінде пайда болады. Магмалық кен орындары А. Н. Заварицкий және А. Г. Бетехтин бойынша концентрация жағдайында ерекшеленетін келесі генетикалық типтерге жіктеледі;

1) ерте гемагматикалық (аккумулятивті немесе сегрегационды)

2) кеш магматикалық емес (эффузивті және гистеромагматикалық);

3) ликвациялық.

Магмалық кен орындарының ерекшелігі, көптеген жағдайларда олар стратификацияланған (стратификацияланған) интрузивті массивтерде дамиды, олардың ішінде кендену осы массивтердің белгілі бір горизонттарында таралады. Стратификация (стратификация) құбылыстары әсіресе платформаларда немесе қалқандарда енгізілген ультра негізгі, негізгі және сілтілі жыныстарға тән, олар тыныш тектоникалық жағдайда қатып қалған.

Кен орындарының қалыптасу температурасы 1000-1300°.

Кен минералдарының кластерлері бұл кен орындарында ұялар мен линза тәрізді кен орындары немесе саңылаулар түрінде салыстырмалы түрде кішкентай денелер түрінде байқалады. Бұл кен орындарының кендері біртіндеп қиылысатын аймақтарға және іс жүзінде кеуексіз тау жыныстарына өтеді.

Ерте математикалық кен орындарына хромит (платина бөлігі) және титаномагнетит кен орындарының кейбір түрлері, негізінен қиылысқан кендер жатады. Олардың біріншісі негізінен диориттердің бір бөлігі дуниттермен байланысты.

Ерте гемагматикалық-бұл кимберлит түтіктерімен, граниттердегі колумбит пен моназиттің шашыраңқы кен орындарымен байланысты

Гауһардың байырғы кен орындары. Кейбір зерттеушілер нефелин сиениттеріндегі лопарит кен орындарын да осы түрге жатқызады.

Ерте магмалық кенорындардың ең маңызды минералдары: хромиттер (MgFe) Cr204 (олардағы Cr2Oз мөлшері 10-нан 65% - ға дейін); платина Pt; перовскит атиоз; лопарит (Na, Ca, Ce...) (Nb, Ti) 0з; нефелин NaAlSi04.

Кеш магматикалық емес кен орындары негізінен ультранегізді тау жыныстарында кездеседі, бірақ олар сиениттер мен сілтілі сиениттерде де кездеседі.

Кен орындарының бұл түрі ерте магматикалыққа қарағанда салыстырмалы түрде үлкен таралуды пайдаланады. Олар хромит пен платина кендерінің едәуір қорын - ультранегізді жыныстарда, титакомагнетиттерде - негізгі жыныстарда, апатит пен магнетитте - сиениттерде, пирохлорда (nb минералында), сілтілі жыныстардағы апатит пен нефелинде орналасқан. Мұнда кен минералдары силикаттардың кристалдануынан кейін пайда болады және оларды цементтейді. Кейбір жағдайларда кен минералдары аналық тау жыныстарында жарықтар пайда болады, олар әдетте дунит пен пироксенит тамырларымен қиылысатын кен тамырларын құрайды. Бұл факт осы кен денелерінің гидротермальды емес, магмалық шығу тегінің дәлелі болып табылады. Кен денелерінің пішіні әр түрлі: тамырлар, шыбықтар, ұялар, резервуар тәрізді шөгінділер, фенокристалдар. Кен денелерінің өлшемдері өте үлкен болуы мүмкін; мысалы, хибиндердегі апатито-нефелин линзалары (Кола түбегі) 12 км-ден асады.

Никель мен мыстың едәуір концентрациясымен байланысты ликвадиялық кен орындары ликвация процестері нәтижесінде пайда болады, яғни сульфидтері бар силикат магмасының силикат және сульфид балқымаларына бөлінуі. Температураның төмендеуімен (1500° - тан бастап) сульфидтердің ерігіштігі төмендейді және олар алдымен жеке кішкентай тамшылар мен шарлар түрінде шығарылады, олар үлкен салмағының арқасында магмалық фокустың терең аймақтарына түседі. Мұнда үлкен шлирлер пайда болатын сульфидтердің жиналуы орын алады. Сульфидтердің (кенді балқыманың) жинақталуы өздігінен немесе силикатты магмамен бірге қатып қалған силикатты жыныстардың жоғарғы қабаттарына жарықтар мен төгінділер арқылы үздіксіз сульфидтердің тамырлары мен шөгінділерін түзе алады.

Тазарту кен орындарының пайда болу теориясын кеңес ғалымдары терең жасаған. Тәжірибе жүзінде Я. И. Ольшанский Силикат балқымасындағы темір сульфидінің 14% - ға дейін ерігенін және балқыманың температурасы мен ондағы FeO және S құрамы жоғарылаған сайын ерігіштігі жоғарылайтындығын дәлелдеді.

Табиғи жағдайға қатысты силикат балқымасын енгізу (құрамында сульфидтер бар), мысалы, Ai2oz және SiO2 байытылған сазды жыныстарға осы балқыманың тез сіңуімен бірге жүреді.

Ликвациялық кен орындары негізгі және ультра негізгі жыныстардың арасында (габбро-нориттер, пироксениттер және т.б.) кездеседі және негізінен пирротиннен тұрады, онда халькопирит, пентландит, сирек

магнетит, кубанит, миллерит секрециялары болады. Pt арсенидтері, сульфидтер (пирит, галенит, сфалерит) аз мөлшерде кездеседі.

Негізгі кенді және талшықты минералдар

Вольфрамит (Fe, Мп) WO4
Молибденит MoS2
Касситерит SnO2
Арсенопирит FeAsS
Fe3O4 Магнетиті
Пирротин FeS
Халькопирит CuFeS2,
Пирит FeS2
Шеелит CaWO4
Гематит Fe2O3
Алтын Au

SiO2 Кварцтар
Турмалин-тұрақты емес формула

Топаз Al2 [SiO4] [F, OH]2
Берилл Be3Al2Si6O18
Флогопит KMg3 [Si3AlO10] $[F.OH]_2$
Анар
Дала шпаттары
Мусковит KAl2 [AlSi3O10] [OH]2
Флюорит CaF2
Графит C

Жоғарыда келтірілген минералдар тізімінен көріп отырғанымыздай, Жоғары температуралы кен орындары Ұшпа компоненттері бар минералдармен сипатталады (турмалин, топаз, мусковит және т.б.). Грейзен кен орындары әдетте орташа (1500-2500 м) тереңдікте 500-300°температурада түзіледі. Жоғары температуралы кен орындарының келесі негізгі түзілімдерін ажыратуға болады:

1. Касситерит-кварц
2. Вольфрамит-кварц
3. Молибденит-кварц
4. Халькопирито-турмалино-кварц
5. Арсенопирит-алтын-кварц

Орташа температуралы гидротермалдық кен орындары

Бұл кен орындары 200-300°температурада үлкен, орта және кіші тереңдікте түзіледі. Әр түрлі құрамдағы шөгінді, метаморфты және интрузивті жыныстар.

Кен денелерінің пішіні әр түрлі - қарапайым және күрделі өзектер, штокверктер және метасоматикалық шөгінділер. Орташа температуралы гидротермалдық кен орындарының практикалық маңызы өте зор. Олардан қорғасын, мырыш, мыс, қалайы, алтын, висмут, күміс, уран, асбест, тальк, магнезит, тау хрусталы, плавик шпаты, шашыраңқы элементтер және т. б. кендерінің негізгі массасы өндіріледі. Оларда Pt, SG, Ti, P, Nb, ta, Th қоспағанда, барлық дерлік элементтер бар.

Негізгі жыныстардың өзгеруі әртүрлі жыныстарда әр түрлі жолдармен көрінеді.

Кен денелеріне жақын қышқыл және орта құрамды интрузивті жыныстар березитке, яғни кварц, серицит, анкерит және пириттен тұратын жынысқа өтеді. Қышқыл және орташа эффузивтер қышқылдану мен серицитизацияны сезінеді. Негізгі және ультранегізді интрузивті жыныстар орташа температуралы гидротермалдық ерітінділердің әсерінен листвиттерге

өтеді. Бұл процесте магнезиалды силикаттар карбонаттар, слюдалар және кварц қалыптастыру үшін ыдырайды.

Қышқыл және негізгі жыныстар хлоризациядан өтуі мүмкін, онда дала шпаттары мен қара түсті минералдар хлоритпен алмастырылады. Гидротермальды ерітінділердің әсерінен әктастар дәнекерленген және хлорланған.

Орта температуралы гидротермалдық кен орындарының басты кен түзілімдері:

1. Алтын-кварц
2. Алтын-сульфидті-кварцты
3. Молибденит-халькопирит
4. Халькопирито-теміртасная
5. Галенит-халькопирит-теміртасная
6. Галенит-сфалерит-кварц
7. Қорғасын және мырыш сульфидтері басым касситеритті-сульфидті
8. Гюбнерит-сульфидті
9. Молибденит-галенит-сфалерит
10. Сидерит және басқа формациялар

Төмен температуралы кен орындары

Бұл кен орындары 50-200°температурада таяз және орташа тереңдікте пайда болады. Әдетте олар магмалық ошақтан соншалықты алыстап кетеді, сондықтан кен алаңдарында интрузивті жыныстар ашылмайды және кенденудің олармен байланысын орнату мүмкін емес. Шөгінді шөгінділер мен эффузивтер негізгі жыныстар болып табылады. Негізгі жыныстардың өзгеруі олардың серицитизациясында, доломитизациясында көрінеді. Негізгі жыныстар пропилитизация деп аталатын өзгерістерге ұшырайды. Бұл процесте түсті минералдар хлорит пен эпидотқа айналады; пирит, карбонаттар және серицит бір уақытта пайда болады; кейде адуляр мен цеолиттер айтарлықтай дамиды.

Төмен температуралы гидротермальды кен орындары сынап, сурьма, мышьяк, күміс және алтын, уран, барит және т. б. өндірудің негізгі көзі болып табылады.

Негізгі минералдар

Кенді	Талшықты
Киннабар HGS	Ұсақ түйірлі кварц
Антимонит Sb2S3	Кальцит CaCO3
Реальгар AsS	Халцедон SiO2
Аурипигмент As2S3	Флюорит CaF2
Галенит PbS	Барит BaSO4
Халькопирит CuFeS2	Алунит
Сфалерит ZnS	
Уран шайыры (настуран)	
m * UO2 * n * UO3-pРЬО * q * H2O	
Алтын Тозақ	

Күміс Ag
Маоказит FeS2

Негізгі кен түзілімдері:
1. Антимонит-кварц
2. Реальгаро-аурипигмент
3. Кинабар
4. Алтын-кварц
5. Бариттік
6. Галенито-сфалеритовая
7. Карбокатты-шайырлы
8. Табиғи күкірт

Кен орындарының пайда болуының экзогендік процестері

Кен орнын желдету. Пайдалы қазбалардың экзогендік кен орындары жер қыртысының беткі аймағында жүретін геологиялық процестер нәтижесінде пайда болады. Бұл процестердің түпкі нәтижесі жауын-шашынның пайда болуы, яғни белгілі бір минералды массалардың, соның ішінде пайдалы қазбалар кен орындарының жиналуы болып табылады.

Көптеген, өзара байланысты және өзара тәуелді экзогендік геологиялық процестердің ішінде жауын-шашынның пайда болу әдісі мен сипаты бойынша ауа-райының процестері ерекшеленеді.

Ауа-райы-өсімдіктер мен жануарлар организмдерінің белсенділігі нәтижесінде температураның, судың, газдардың ауытқуының әсерінен тау жыныстарының механикалық және химиялық бұзылу процесі.

Ауа-райы процестері жүретін жер қыртысының жоғарғы бөлігі ауа-райы аймағы деп аталады.

Процесінде желмен мүжілген туындайды өнімдер желдету:

1) белгілі бір қашықтыққа созылатын жылжымалы және

2) Тау жыныстары бұзылған жерде қалған қалдықтар.

Литосфераның жоғарғы бөлігі борпылдақ шөгінділерден тұрады-бастапқы тау жыныстарының ауа-райының қалдық өнімі деп аталады.

Ауа-райы аймағының және ауа-райының қабығының қуаты климаттық жағдайларға, рельефке, ауа-райының сипатына, қарқындылығы мен ұзақтығына және ауа-райына ұшыраған тау жыныстары мен кендердің құрамына байланысты бір метрден жүздеген метрге дейін өзгереді. Физикалық немесе механикалық және химиялық ауа-райын ажыратыңыз.

Ауа-райының екі түрі де бір-бірімен және басқа экзогендік геологиялық процестермен тығыз байланысты (мысалы, желдің, жер үсті суларының, жер асты суларының және т.б. геологиялық белсенділігімен), бір уақытта және бір уақытта әрекет етеді, тек олардың әрқайсысының көріну қарқындылығы бірдей емес.

Физикалық ауа-райы-жер бетіне шығатын тау жыныстарының механикалық бұзылуы. Бұл ең алдымен температураның ауытқуынан болады. Тау жыныстарының жарықтарында қатып қалған су көлемі ұлғаяды және тау жыныстарын бұзады. Өсімдіктердің тамырлары олардың өсуімен және жарықтарда кристалданған тұздармен ұқсас әсер етеді.

Физикалық ауа-райының жылдамдығы мен қарқындылығы бірқатар себептерге байланысты. Сонымен, күрт континенталды климаты бар және өсімдік жамылғысы аз жерлерде ол жұмсақ климаты бар аймақтарға қарағанда қарқынды жүреді; полиминералды жыныстар мономинералды жыныстарға қарағанда тез бұзылады, себебі әр түрлі минералдар әртүрлі көлемдік кеңею коэффициенттеріне ие; түрлі-түсті жыныстар біркелкі түсі бар жыныстарға қарағанда тез бұзылады және т. б.

Химиялық ауа-райы-судың, бос оттегінің, көмірқышқыл газының, органикалық қышқылдардың және басқа қосылыстардың химиялық әсерінен тау жыныстарының бұзылу процестерінің жиынтығы. Химиялық ауа-райының негізгі процестері тотығу, ылғалдандыру, еріту және гидролиз болып табылады.

Минералдардың тотығуы-бос оттегінің әсерінен химиялық құрамы мен кейбір физикалық қасиеттерінің өзгеруі (әдетте су болған кезде). Тотығу процестері әсіресе сульфидтер тобының минералдарына тән.

Лимонит түзетін пириттің тотығуының мысалы:

2FeS2-2H2O + O2 = 2fes04 + 2H2SO4;

пирит темір оксиді сульфаты

$\frac{1}{2}$6fes04 + 3н2о + 1 O2 = 2fe2 (S04)3 + 2FE (oh)z; сульфат – тотықтар 2fe2 (S04)3 + 9н2о = 2fe2o3 • 3н2о + 6H2SO4. лимонит

Гидратация-су молекуласының минералдың кристалдық торына қосылуы. Ангидриттің гипске ауысуымен ылғалдануының мысалы:

CaSO4 + 2н20 = CaS04 * 2н20.

Гидролиз-минералдың кейбір элементтерді алып тастауымен немесе су минералдары мен көмірқышқыл газдарына бірлескен әсер ету кезінде оларды сумен алмастырумен ыдырауы.

Ортоклаз гидролизінің мысалы:

К2О * AI2O3 * 6SiO2 + CO2 + пН2О = ортоклаз

= AI2O3 • 2sio2 • 2nzo + SiO2nH2O +K2SO3.

каолинит опал

Бұл мысалдан ортоклаздың гидролизі кезінде сілтінің (К2О) сумен алмастырылатындығын, кремнийдің бір бөлігі алынып тасталатынын көруге болады; жаңа минерал пайда болады - каолинит (сулы алюмосиликат).

Еру-минералдың кристалдық торды ыдыратпай ерітіндіге ауысу процесі; жағдай өзгерген кезде минерал ерітіндіден қайта бөлінуі мүмкін. Оңай еритін минералдардың мысалдары-тұздар, карбонаттар.

Минералдар мен тау жыныстарының химиялық ыдырау процестерінде организмдер (органикалық ауа-райы) үлкен рөл атқарады. Тропосфераның, гидросфераның және жер қыртысының беткі қабаттарының бір бөлігін қамтитын организмдер мекендейтін жер сферасы биосфера деп аталады.

Химиялық ауа-райы процестеріндегі организмдердің рөлі тіршілік ету процесінде организмдер қираған жыныстардан белгілі бір элементтерді сіңіреді және әртүрлі химиялық белсенді заттарды шығарады.

Сынық кен орындары.

Физикалық ауа-райы процестерінің нәтижесінде тау жыныстарының бетінде жойылған, бірақ орналастырылмаған материал – элювий пайда болады. Оның құрамдас бөліктері жыныстардан құрамы жағынан ерекшеленбейді, олардың бөлінуі нәтижесінде олар пайда болды. Басқа геологиялық агенттердің көмегімен (мысалы, ағынды сулар, вадоз сулары немесе жел) элювийдің еритін және жеңіл бөлшектерін алып тастауға болады. Егер қалған масса кез-келген құнды компоненттермен байытылса (көбінесе ең ауыр және қиын еритін минералдар), онда сынғыш кен орындары немесе элювиалды шөгінділер пайда болады. Егер сынған материал төбенің беткейлеріне немесе оның етегіне түсіп кетсе немесе жуылса, онда ол делювий деп аталады, ал кен орны пайда болған жағдайда – делювий шашырауы.

Элювиалды және делювиалды шөгінділердің құнды құрамдас бөлігі тау жыныстарын құрайтын немесе сирек кездесетін акцессорлық минералдар болуы мүмкін. Өнеркәсіптік элювиалды және делювиалды шөгінділер көбінесе өнеркәсіптік емес эндогендік кен орындарында пайда болады (Украинадағы графит пен шығыс Сібірдегі касситериттің элювиалды шөгінділері).

Әсіресе ірі сынық кен орындары әртүрлі генезистің ірі өнеркәсіптік кен орындарының (Оралдағы магмалық кен орындарындағы хромиттің элювиалды шөгінділері) ауа-райының әсерінен пайда болады.

Элювиалды және делювиалды кен орындары көбінесе өте тегіс емес төменгі шекарасы бар кен орындарының қабаттық және плащтық формасымен сипатталады. Олардың қуаты мен ұзындығы әртүрлі.

Қалдық кен орындары.

Ауа-райы аймағында силикатты тау жыныстары (магмалық және метаморфты) өте маңызды өзгерістерге ұшырайды, бұл саздардың, бокситтердің, латериттердің және каолиндердің қалдық кен орындарының пайда болуына әкеледі.

Осы жыныстардағы тотығу аймағында силикаттардың ыдырауы (гидролиз) жүреді. Бұл жағдайда сілтілер мен сілтілік жерлер (Na, K, CA, Mg және т.б.) шынайы ерітінділерге ауысады, көмірқышқыл газымен бикарбонаттар түзеді және жер асты суларының әсер ету аймағына түседі немесе жер үсті ағынды суларымен тасымалданады. SiO_2, AI_2O_3, Fe_2O_3

және МРО негізінен коллоидты ерітінділерді құрайтын қалдықта жиналады. Силикат жыныстарының ауа-райы процесі климаттық жағдайларға және рельефке байланысты әр түрлі жүреді. Олар қоңыржай климатқа тән "сазды ауа-райын" және тропикалық климатқа тән "бүйірлік ауа-райын" ажыратады.

Дала шпаттарының сазды жарылуымен алдымен молекулалық ерітілген SiO2 және AI2O3 пайда болады. Химиялық реакцияға түсе отырып, олар су алюмосиликаттарын (каолинит сияқты) құрайды. Әрі қарай, бұл қосылыстардың гидролизі Si02•pn2o; AI2O3 • mh2o; F2oz-zn2o және Zol Si02 және AI2O3 қоспасынан тұратын zoles ("коллоидты саз"деп аталады) пайда болады. Бұл заттар бір-біріне әсер етіп, еркін коагуляция жасайды, яғни ерітінділерден шығады. Бір уақытта құлаған SiO2 және AI2O3 гельдерінің қатынасы айтарлықтай өзгеріп, әртүрлі саз минералдарын бере алады: каолинит, аллофан және т.б. осы процестің нәтижесінде саздың қалдық кен орындары пайда болады. Олар өте кең таралған, көбінесе мөлшері жағынан маңызды, бірақ әдетте сапасы төмен.

Ультранегізді (тұзсыз) жыныстардың сазды ауа-райы процестерінде Мп, Ni, Co, Mg темірмен бірге босатылады. Олар элювиалды жыныстарда, MP, Ni, элювийдің сазды бөлшектерімен оңай адсорбцияланған және олармен бірге серпентинит массивінің өзінде, оның элювий жамылғысында немесе оған жақын жерде (көбінесе әктас массивтерінің жанында немесе байланыста) жиналған сулармен тасымалданады. Сонымен қатар, никель коллоидты ерітінділерден өзгеретін құрамдағы никельдің Сулы силикаттары түрінде түседі (гарниерит, ревдинскит). Нәтижесінде никельдің сазды, безді, марганец кендері пайда болады. Осы типтегі никель кен орындары орта Оралдың шығыс беткейінде дамыған, онда олар ультра негізді жыныстардың серпентинизацияланған массивтерін дамыту аймақтарымен шектелген.

Бүйірлі ауа-райында, силикаттардың ыдырауының басында жазық жерлерде бос Al2O3, Fe2O3 және SiO2 күл түрінде пайда болады. Ағынды сулардың әлсіз айналымы салдарынан гидролиз кезінде пайда болатын сілтілер мен сілтілі жерлердің қосылыстары ауа-райының учаскесінен шығарылмайды. Ерітіндінің сілтілі реакциясын жасай отырып, олар SiO2 күлінің коагуляциясына жол бермейді. Нәтижесінде AI2O3-mh2o және Fe2O3 х pn2o коагуляцияланады және латериттерді қалыптастыру үшін орнында қалады, ал SiO2 күлі ауа-райы аймағынан шығарылады.

Fe мен A1 арасындағы сандық қатынастар әр түрлі және ауа-райының құрамына байланысты. Глиноземге бай қышқыл жыныстар негізінен глиноземді латериттерді береді. Өткен геологиялық дәуірлердің латериттері бокситтер деп аталады және көбінесе алюминий рудасы болып табылады. Темірге бай ультра негізді жыныстар темір тәрізді латериттердің түзілуін қамтамасыз етеді, онда ультра негізді жыныстардың магнезия-безді силикаттарының құрамына кіретін басқа металдардың (Ni, Co, MP, SG) оксидтері де шоғырланған. Безді латерит көбінесе темір кені болып табылады, ал басқа металдардың оксидтерінің мөлшеріне байланысты, егер Ni мөлшері 1,3% - дан асатын болса, құрамында Ni, Co, MP, SG немесе никель кені болуы мүмкін.

Латеритті ауа-райы бөлінген рельеф жағдайында болған кезде, сілтілер мен сілтілі жерлер ағынды сулармен алынады; жер үсті суларында көп мөлшерде болатын гумус қышқылдары коагуляциясына кедергі келтіретін темір гелі де алынады. Нәтижесінде ai2o3 және Si02 гельдерінің қоспасы қалады, нәтижесінде каолинит пайда болады (AI2O3 • 2si02 • 2H2O). Кез-келген құрамдағы дала шпаттарының кристалды жыныстары каолинді ауа-райына ұшырауы мүмкін. Каолин қалдық кен орындары Украина мен Оралда кеңінен ұсынылған.

Сульфидті кен орындарында, ауа-райы аймағында олардағы реакциялар мен минералды құрамы бойынша жоғарыдан төменге қарай екі аймақ бөлінеді: тотығу және қайталама сульфидті байыту.

Тотығу аймағы жер беті мен жер асты суларының деңгейі арасында орналасқан, яғни оттегі мен көмірқышқыл газымен қаныққан жаңбыр сулары төмен бағытта қозғалады, олардың жолында кездесетін әртүрлі заттарды тотықтырады және ерітеді. Тотығу процесінде өте аз сульфидтер ғана тұрақты болады және шашырандыларда жиналуы мүмкін (мысалы, киннабар). Сульфидтердің көпшілігі тотығады. Бұл жағдайда металдардың бөлінуі байқалады, себебі алынған сульфаттар мен карбонаттар қосылыстарының ерігіштігі әртүрлі металдарда әр түрлі болады.

Қорытындысында, тотығу аймағы кремнийдің әртүрлі формаларынан, темір мен марганецтің оксидтері мен гидроксидтерінен, алюминий-кремний қосылыстарынан тұрады. Тотығу аймағының қуаты бірліктерден ондаған метрге дейін өзгереді, кейде 200 және тіпті 900 м жетеді

Екінші сульфидті байыту аймағы жер асты сулары көлденең бағытта қозғалатын жерде орналасқан. Тотығу аймағынан көптеген химиялық қосылыстар әкелінеді және метасоматикалық процестердің нәтижесінде бастапқы сульфидтердің орнында қайталама түзіледі.

Мыс сульфидті кен орындарының қайталама сульфидті байыту аймағында (цементтеу аймағында) гипергенді мыс минералдары пайда болады - борнит Cu5FeS4 (63,3% мыс), ковеллин CuS (66% мыс) және халькозин Си2S (79,8% мыс), ал гипогендік халькопирит құрамында 34,6% Си бар. Халькозин, сонымен қатар, колломорфты түзілімдер түрінде бос жерлерге де түсуі мүмкін. Басқа металдар, әдетте қайталама сульфидті байыту аймағында жиналмайды (кейде күміс жиналады).

Екінші сульфидті байыту аймағының қуаты бірнеше метрден ондаған, тіпті бірнеше жүз метрге дейін өзгереді. Қайталама сульфидті байыту аймағын дамыту үшін қолайлы факторлар-бұл негізгі жыныстардың арасында карбонаттардың болмауы, пирит пен халькопириттің бастапқы кендерінде мол болуы.

Екінші сульфидті байыту аймағының астында жер асты сулары іс жүзінде қозғалмайтын, бос оттегі жоқ және минералдармен тепе-теңдікте болатын бастапқы сульфидті кендер аймағы орналасқан.

Алайда, осы аймақта әртүрлі өткізгіштігі бар тау жыныстары болған жағдайда, жер асты суларының деңгейінің өзгеруіне, олардың айналым

жылдамдығына және басқа себептерге байланысты аймақтардың шекаралары айтарлықтай ауытқуларға ұшырауы мүмкін.

Құрамында темір бар сульфидтердің тотығуымен дерлік ерімейтін қоңыр темір рудасы пайда болады - "Темір қалпақтар", онда басқа қосылыстардың шығарылуына байланысты Темірдің салыстырмалы мөлшері артады.

"Темір қалпақтар" темірге бай минералдар (мысалы, сидерит) бар басқа кен орындары мен жыныстардың бетіне шығатын жерлерде пайда болады.

Көбінесе темір мен сілтілі металдардың Сулы сульфаты"темір қалпақтарында" дамиды — ярозит 3fe20z •4s04 (K, ma)2o • 6h2o, сонымен қатар оксидтер, карбонаттар және Мыстың кремний қосылыстары (малахит, хризоколла және т.б.).

Марганец кен орындары әр түрлі генезиске ұшыраған кезде марганец минералдары - карбонаттар мен силикаттар марганец гидрототығының оңай тұндырылған күліне айналады. Соңғысының дегидратациясы нәтижесінде тотығу аймағында тұрақты минералдар пайда болады - псиломелан, пиролюзит, манганиттер, олар "темір қалпақтарға" ұқсас қара "марганец қалпақтарын"құрайды.

Бір қызығы, марганец гидроксидінің гельдері бірқатар катиондарды адсорбциялау қабілетіне ие, мысалы, Си, Со, Ва, Zn, PI және басқалары, көбінесе сульфидті кен орындарына тән жеке элементтердің едәуір жергілікті концентрациясын жасайды.

"Марганец қалпақтарын" құрайтын марганецтің тотыққан кендері, әдетте, олар пайда болған бастапқы кендерге қарағанда әлдеқайда бай, сондықтан көбінесе үлкен өнеркәсіптік мәнге ие. Әр түрлі қуаттылықтағы" марганец қалпақтары " Орал мен Батыс Сібірде кең таралған.

Карбонатты жыныстар-шашыраңқы күйде аз мөлшерде фосфат бар әктастар мен мергельдер, тотығу аймағында өнеркәсіптік концентрация пайда болғанға дейін көбінесе осы қосылыспен байытылады. Құрамында СО2 бар су Р2О5-ке қарағанда СаО-ны әлдеқайда көп мөлшерде ерітуге қабілетті, нәтижесінде әк сілтіленіп, кетеді, ал фосфат сазбен және әртүрлі силикаттармен бірге қалып, фосфориттердің қалдық кен орындарын құрайды.

Табиғи күкірт кен орындарының үстінде негізінен ярозит пен левигиттен (алюминий тасы) тұратын ерекше "алюминий қалпақтар" пайда болады. Олар күкірттің тотығуынан пайда болатын күкірт қышқылының күкірт кенінің құмды-сазды және кальцийлі компоненттеріне және бүйір жыныстарына әсер етуі нәтижесінде пайда болады. Кейде бұл түзілімдер алюминий тасты алу үшін пайдаланылады.

Тас тұзы кен орындарының үстінде кейде гипс пен ангидриттен тұратын қалдық "гипс шляпасы" пайда болады, олар тас тұзында қабаттар мен дақтар түрінде болады.

Қалдық кен орындарының кен денелерінің пішіні көбінесе ауа-райының біркелкі дамымауына байланысты (каолин, боксит, фосфорит, никель, темір кен орындары) өте тең емес төменгі шекарасы бар тұрақты емес қабат тәрізді. Ұялар мен шыбықтар аз сипатталады (никель мен темір

кен орындары). Каолин, а, сондай-ақ никель мен кобальттың қалдық кен орындары үлкен өнеркәсіптік маңызға ие.

Инфильтрациялық кен орындары

Ерітінділер түріндегі ауа-райының кейбір өнімдері жер асты суларының айналым аймағына жеткізіледі, олар негізгі жыныстардың кейбір компоненттерін ерітеді және олардың орнына енгізілген заттарды шығарады, сонымен қатар бүйір жыныстардың минералдарын жаңа минералдармен алмастырады. Осылайша пайдалы қазбалардың инфильтрациялық кен орындары пайда болады: темір, марганец, мыс, фосфориттер, гипс, магнезит, уран және т. б.

Темір ерітіндіге көп жағдайда сулы темір оксидінің коллоидтары түрінде, бірақ кейде карбонаттар мен сульфаттардың шынайы ерітінділері ретінде енеді.

Карбонатты жыныстардағы темір. Содан кейін қоңыр темір темірге айналатын су темір тотығының гелі ерітінді мен әктас арасындағы химиялық әсерлесусіз қуыстарға құйылады. Егер ерітіндіде карбонаттар немесе Fe сульфаттары болса, онда метаболикалық реакция нәтижесінде әктас метасоматикалық түрде сидеритпен алмастырылады, ол тотығу аймағында лимонитке өтеді. Мұндай темір кені кен орындары кең дамыған.

Марганецтің инфильтрациялық кен орындары темірге қарағанда аз кездеседі. В. И. Вернадский пікірі бойынша,, әр түрлі организмдер (манганобактериялар, қыналар және т.б.) марганец гидроксидтерінің шоғырлану процестерінде үлкен рөл атқарады. Кендер пиролюзит, псиломелан, сирек манганит және родохрозиттен тұрады.

Оңай еритін қосылыстар түріндегі мыс (әдетте CuSO4) айтарлықтай қашықтыққа тасымалдануы мүмкін. Қолайлы жағдайларда мыс ерітінділерден тұндырылып, мыс құмтас сияқты инфильтрациялық кен орындарын құрайды. Мыстың тұнбасы кальцийлі цемент құмтастарын ауыстыру арқылы немесе тотықсыздандырғыштардың - битуминозды заттардың, өсімдіктер мен жануарлардың қалдықтарының, мүмкін бактериялардың қатысуымен жүреді. Кендер әдетте тау жыныстарында жұқа шашыраңқы немесе белгілі бір горизонттармен шектелген; олар негізінен малахит пен азуриттен, кейде табиғи мыс пен сирек сульфидтерден тұрады. Осы типтегі кен орындарының мысалы-Орал кен орындары.

Кейбір зерттеушілер инфильтрациялық кен орындарында мыстың жиналуы теңіз су қоймаларында шөгінді жолмен жүреді деп санайды, бұл Мыстың құмтас қабаттарымен шектелуін түсіндіреді.

Инфильтрациялық кен орындарының кен денелерінің пішіні-ауданы бойынша едәуір таралған және күрт өзгеретін қуаты бар қабат тәрізді шоғырлар, сондай-ақ қалталар мен ұялар. Көбінесе кендер тамырлар, қабаттар түрінде және, қорытындысында, аралас жыныстардың қабаттарында орналасады. Фосфориттер, бораттар, ванадий және уран үшін инфильтрациялық кен орындарының өнеркәсіптік маңызы зор, ал темір мен магнезит үшін аз.

Гипс кен орындары табиғи жағдайда пайда болатын ылғалдандыру процесі нәтижесінде пайда болады. Осылайша, гипстің көптеген ірі өнеркәсіптік кен орындары пайда болды. Бұл Процесс көлемнің едәуір ұлғаюымен (60% - ға дейін) жүреді және әдетте 150 м тереңдікке дейін жүреді; үлкен тереңдікте кері процесс байқалады-гипстің жоғары қысымға байланысты ангидритке ауысуы. Пайдалы қазбаның дене пішіні-қабаттар мен қабат тәрізді шөгінділер.

Метаморфогендік кен орындары

Метаморфизм-ауа-райы аймағынан тыс және литосфера ішектеріндегі тау жыныстарының минералды құрамы мен құрылымын өзгертетін жоғары температура, қысым (гидростатикалық немесе бағытталған) және химиялық белсенді заттардың әсерінен болатын процестер жиынтығы. Бұл өзгеріс толық немесе ішінара болуы мүмкін, жаңа заттарды енгізумен немесе енгізбестен; осы өзгерістер барысында тау жыныстары қатты болып қалады; сұйық немесе бу күйінде енгізілген компоненттердің салыстырмалы түрде аз мөлшері ғана болады.

Метаморфизм негізінен әр минерал жаңа жағдайда тұрақты болатын басқа қосылысқа, басқа минералға ауысады. Мысалы, сазды жыныстардың (Сулы алюмосиликаттар) орнында гранаттар, кианит, андалузит, слюдалар және т. б. бар кристалды тақтатастар пайда болады; Темір оксидтері мен сидерит гидраттарының әсерінен магнетит, гематит және т. б. пайда болады.

Жыныстың минералды құрамы өзгерген кезде және жаңа минералдардың пайда болуында әртүрлі минерализаторлар, әсіресе су мен көмірқышқыл газы маңызды рөл атқарады. Олар сонымен қатар метасоматоз процестерінің пайда болуына, минералдардың қайта орналасуына, сондай-ақ олардың ыдырауына және жеке компоненттердің шығарылуына ықпал етеді. Минерализаторлар метаморфизмге ұшыраған тау жыныстарының өзінен түзіледі. Әсіресе шөгінді жыныстардан көп су шығады, метаморфизм процестері жағдайында бұл су гидротермальды ерітінділерге тән қасиеттерге ие. Алайда, жақын орналасқан ірі интрузивті денелерден бөлінетін гидротермальды ерітінділер де осы процестерге қатыса алады.

Метаморфогендік кен орындарының арасында келесі екі маңызды түрі бар:

1. Метаморфталған - кез келген генезистің бұрыннан бар кен орындарынан түзілген. Метаморфизм бастапқы кен орындарының құрамында айтарлықтай өзгеріс тудырмайды; негізінен кен денелерінің пішіні, рудалардың құрылымы мен құрылымы өзгереді.

Кен орындарының бұл түрі негізінен темір, марганец, алтын, уран және т. б. кендерімен ұсынылған. Бұл элементтердің бастапқы кластерлері шөгінді болды.

Метаморфизм процесінде гидротермиялық белсенділіктің әсерінен метасоматизм процестері кеңінен дамыды. Шөгінді кен орындары, мысалы, темір оксидтерінің гидраттары, сидерит, кварц пен басқа минералдардың

орнына қайта құрылды. Бұл жағдайда фосфор, күкірт алынып, кен сапасы едәуір артты. Мысал ретінде КМА және Кривой руда кендері жатады. Құрамында пиролюзит, манганит және басқалары бар марганецтің шөгінді кен орындары ұқсас өзгерістерге ұшырады, олар "қатты" марганец кендерінің кен орындарын құрайды: браунит, гаусманит, гидротермиялық процестердің әсерінен және силикат ерітінділері болған кезде - родонит, яшмамен байланысты кен орындары және басқалары.

2. Метаморфты-тау жыныстарынан пайда болған, бұрын болған кендерден емес. Гранаттар мен жоғары глиноземді шикізаттың пайда болуының жоғарыда қарастырылған мысалдарынан басқа, бокситтерден және оларға жақын алюминосиликатты жыныстардан корунд пен эмирия кен орындарының, диабаздардың интрузияларының әсерінен көмір графитінің (траппалардың) пайда болу мүмкіндігін атап өткен жөн. мысалы, Курейке өзенінде, әктас мәрмәрінде, шифер тақтатастарында - саздан және сазды тақтатастардан және т. б.

Пайдалы қазбалар кен орындарын жіктеу.

Кенді қалыптастыру процестерінің күрделілігі мен алуан түрлілігіне байланысты осы уақытқа дейін пайдалы қазбалар кен орындарының, әсіресе, магниттен кейінгі кен орындарының көп немесе аз қанағаттанарлық жіктемесі жасалмаған.

Кен түзілімдері немесе кен тұқымдастары (Е. Е. Захаров), кенді магмалық ошақтың қалыптасуына байланысты кен орындарын қалыптастыру уақыты бойынша (Ф. И. - кадрлар және т. б. Ең қарапайым-А. Г. Бетехтин және П. М. Татаринов бойынша кен орындарын жіктеу.. Төменде пайдалы қазбалар кен орындарын генетикалық принциптер бойынша жіктеу келтірілген. Нақты магмалық кен орындары үшін А.Н. Заварицкий классификациясы қабылданды, постмагматикалық үшін-А. Г. Бетехтин мен П. Н. - Татаринов (кейбір өзгерістермен) классификациясы қабылданды және, қорытындысында, шөгінді кен орындары үшін - В. А. Обручев және П.М.Татаринов жіктеуді әзірлеген.

А. Эндогендік кенорындар

I. Шын мәнінде магмалық:

1. Ерте гемагматикалық (сегрегация).
2. Кеш магматикалық емес (гистеромагматикалық).
3. Ликвациялық.

I I. Пегматит.

I I I. Постмагматикалық:

1. Жоғары температуралы (пневматолит-гидротермалдық):

а) скарндық (түйіспелі-метасоматикалық),

б) грейзендермен байланысты.

2.орта температуралы гидротермалды.

3. Төмен температуралы гидротермалды.

Б. экзогендік кен орындары

I. Кен орындарын желдету:

1. Сынған (жеке желдету).
2. Қалдық (химиялық ауа-райы).
3. Инфильтрациялық.

I I. Шөгінді кен орындары;

1) механикалық;
2) Химиялық;
3. Биохимиялық және биогендік.

В. Метаморфогендік кен орындары;

1. Метаморфты.
2. Метаморфты.

3.2.4 Кен денелерінің пішіні мен өлшемдері. Кен денелерінің жатыс элементтері.

Кен денелерінің пішіні мен өлшемдері. Пайдалы қазбалар денелерінің әртүрлі формалары:

а) изометриялық-кеңістіктегі барлық үш бағыт бойынша көп немесе аз бірдей дамыған;

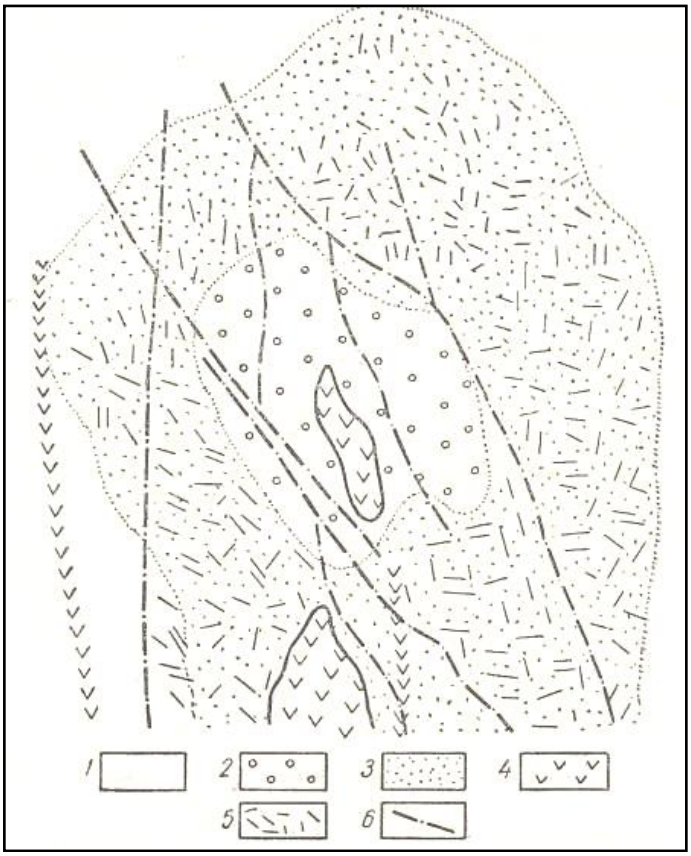
б) плита тәріздес-негізінен екі бағыт бойынша (ұзындығы мен ені бойынша) созылған және үшінші бағыт бойынша (қалыңдығы, қуаты бойынша) салыстырмалы түрде аз);

в) құбыр тәрізді - негізінен бір бағытта созылған және басқа екі ось бойынша елеусіз өлшемдері бар.

Изометриялық кенді денелер. Изометриялық денелерге мыналар жатады:

1) кен минералдары қиылысқан кенденген массивтер;

2) штокверктер - жыныстардың кенденген учаскелері. Кендену қарқынды жарылған жыныстардың учаскелерімен шектелген қиылысумен және әртүрлі бағытталған кен тамырларымен ұсынылған (сурет. 3.24).



Сур. 3.24. Молибден штокверкінің схемалық жоспары;
1-өзгермеген граниттер; 2-дәнекерленген граниттер; 3-серициттелген граниттер; 4-кварцты порфирлер; 5-молибдениті бар кварцты жолақшалар; 6-тектоникалық бұзылулар

Рудалы штокверктер көбінесе интрузивті массивтердің апикальды (жоғарғы) бөліктерінде немесе әртүрлі созылу бұзылыстарының қиылысу орындарында орналасады. Штокверктер қалайы, вольфрам, уран, молибден және мыс кен орындарына тән;

3) штоктар - тұрақты емес (изометриялық) пішінді және едәуір мөлшердегі кен денелері (жүздеген және мыңдаған текше метр). Өзек тәрізді форма хромит, мыс теміртас және кейбір полиметалл кен орындарына тән;

4) ұялар - минералды түзілімдердің ұсақ кластерлері (мысалы, ультранегізді жыныстардағы платина).

Плита тәрізді кен денелері, плита тәрізді кен денелері сингенетикалық (негізгі жыныстармен бір уақытта түзілген) және эпигенетикалық (кейінірек пайда болған) кен орындарында кездеседі. Бұл кен денелері қабат тәрізді және веналық болып бөлінеді.

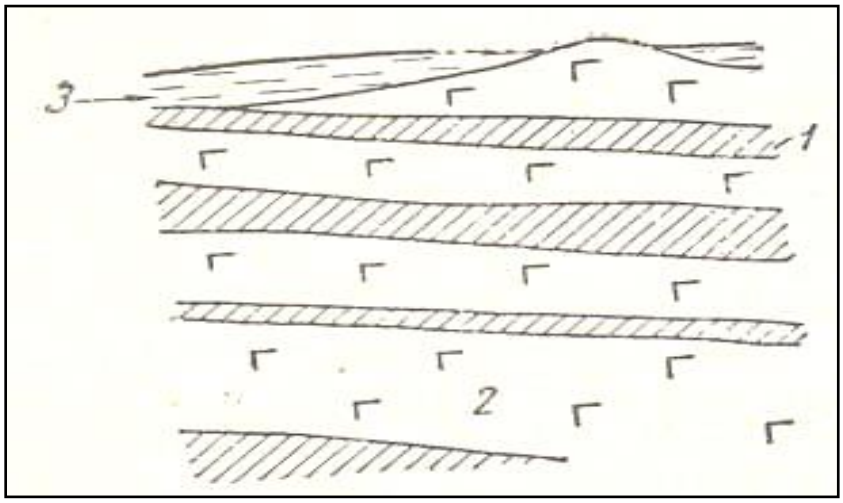
Қабат тәрізді дене. Қабат-көп немесе аз біртекті шөгінді тау жыныстарынан тұратын және шамамен екі параллель қабаттасқан беттермен шектелген, бірдей қуатқа ие және едәуір аумақты алып жатқан геологиялық дене. Оқшауланған жағдайларда қабаттың қуатын бір-екі жүз метрмен өлшеуге болады (Челябинск маңындағы Коркин қабаты), тау жыныстарының жұқа қабаттары пропласт деп аталады.

Кен қабаттары темір, марганец, боксит, гипс, калий тұздарының эпигенетикалық және әсіресе сингенетикалық кен орындарына тән. Олар жай созылу және құлау төзімділігімен және үлкен ұзындығымен ерекшеленеді.

Линза тәрізді шоғырлар-нысаны бойынша шеткеріден біртіндеп сыналатын линзаларға жақындайтын кен шоғырлары.

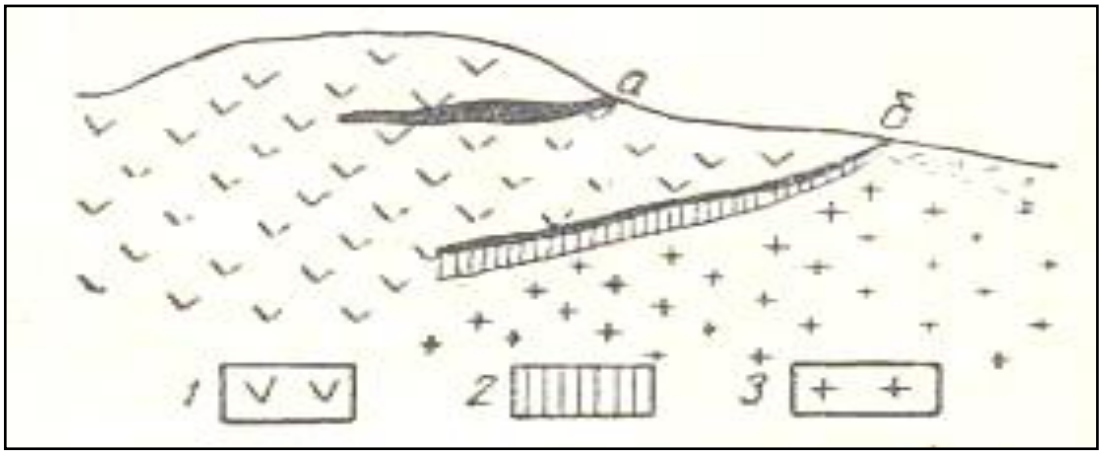
Ер-тоқым тәрізді шөгінділер-күмбезді (антиклинальды қатпарлардың Құлыпталған бөліктерімен шектелген ұзын, салыстырмалы түрде тар лента тәрізді тамырлар. Кен денелерінің мұндай түрлері кейбір эпигенетикалық қорғасын-мырыш, алтын кені, сынап және сурьма кен орындары үшін белгіленеді.

Псевдопластикалық шөгінділер магманың салқындау процесінде пайда болған лопарит пен хромиттің кейбір сингенетикалық кен орындарын қамтитын негізгі және сілтілі тау жыныстарының күрделі сараланған массивтеріне тән (сурет. 3.25).



Сурет - 3.25. Хромиттердің псевдопластикалық кен орындары:
Габбро арасында 1, Бушвельд кен орнында 2
3-шөгінділер (Купфербюргер бойынша)

Төменгі кен орны-магмалық мыс-никель кен орындарының пайда болуында ликвация процестері нәтижесінде пайда болған қабат тәрізді дене. Халькопирит-пентландит-пирротин кендері ультранегізді жыныстар массивтерінің төменгі бөлігіне сәйкес келеді (сурет. 3.26) кенденумен байланысты.

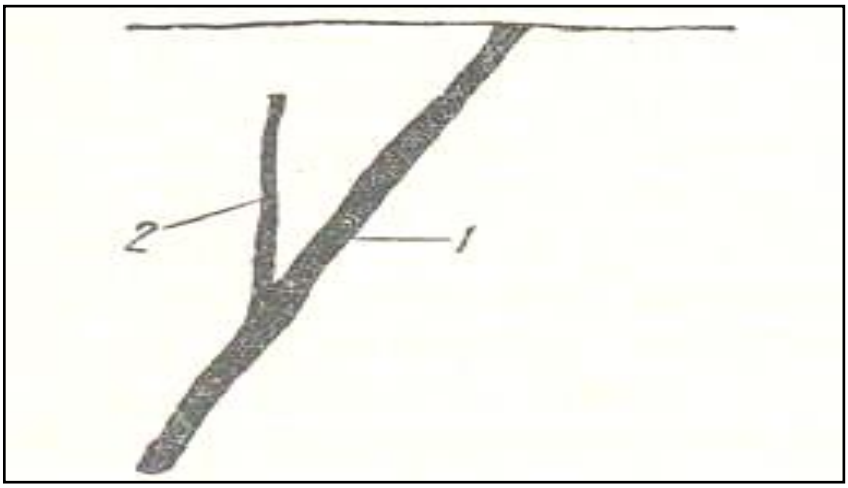


Сур. 3.26. Негізгі жыныстар массивіндегі мыс-никель кендерінің аспалы А және төменгі Б шоғырлары:
1-габбро-нориттер; 2-контаминирленген жыныстар;3-ежелгі гранитондтар

Тамыр тәрізді кен денелері. Ядро-жарықшақты қуысты кенді және веналық минералдармен орындау нәтижесінде немесе жақын орналасқан жарықтар жүйесі бойындағы тау жыныстарын метасоматикалық алмастыру арқылы пайда болған тақтатас тәрізді дене.

Тамырлы денелер пішіні мен мөлшері бойынша әртүрлі. Олардың ұзындығы ондаған және жүздеген метр, кейде километр. Мысалы, Сиерра Невадада (Калифорния) 112 км үзіліспен алтын тамырды байқауға болады. Ядролардың қуаты бірнеше сантиметрден бірнеше метрге дейін, кейде ондаған метрге дейін жетеді.

Тамырлы денелердің бұл әртүрлілігі тау жыныстарының әртүрлі физикалық және механикалық қасиеттеріне, сондай-ақ жарықтардың пайда болу себептеріне және тамырлы денелердің пайда болу тәсілдеріне (орындау немесе метасоматоз) байланысты.



Сур. 3.27. 1 өмір сүрді және оның апофизі 2

Өткізгіштер пішіні мен құрылымы бойынша ерекшеленеді: көп немесе аз тегіс пішінді қарапайым жалғыз және қысқа жақын параллель және

тармақталған өзектер жүйесінен тұратын күрделі. Тамырлардың басқа формалары белгілі: баспалдақ, тор және т. б.

Баспалдақ өзектері интрузивті жыныстардың сығылмасында дамыған және осы сығылманы негізінен кесіп өтетін бір-біріне параллель қысқа ядролардан тұрады (сурет. 3.28).

Сур. 3.28. Гранодиорит сығылмасында 2 және сортаң арасында дамитын 1 сатылы кварц-алтын кені өзектері 3

Торлы өзектер-бір-біріне перпендикуляр орналасқан бір-біріне жақын орналасқан өзектер сериясы.

Камералық өзектер-кен жарықшағы қарқынды түрде бөлшектенген немесе жыныстарды алмастыруға қолайлы учаскелермен шектесетін, кенеттен күрт үрленетін өзектер (сурет. 3.29).

Сур. 3.29. Камералық өзек (Беккер бойынша)

Шрам тамырлары-әдетте біркелкі орналасқан қысқыштар мен ісінулер бар, олар негізгі жыныстарды алмастыру нәтижесінде пайда болады.

Қытырлақ тамырлар-тыртықтан ерекшеленеді, тек жиі ісінеді, шамамен бірдей мөлшерде, қысқа қысқыштармен бөлінеді.

"Жылқы құйрығының" құрылымы түріндегі тамырлар апофиздердің негізгі тамырдан кететіндігімен сипатталады, олардан басқа кіші апофиздер кетеді. Біртіндеп бір бағытта бүгілетін тамырлардың дивергентті шоғыры пайда болады.

Желі әдетте жатады топтар құра отырып, жүйенің өмір сүрген:

1) параллель-өзектердің бірдей элементтері бар;

2) жанасқан-кен тарамдары жатудың әртүрлі элементтері бар жарықшақтардың екі жанасқан жүйесіне орайластырылған;

3) радиалды-өзектер радиалды орналасқан және бір нүктеде біріктірілгендей;

4) желдеткіш тәрізді – кен тамырлары желдеткішпен бөлінеді.

Құбыр тәрізді кен денелері

Құбыр тәрізді кен денелері бір ось бойымен ауыр ұзындықпен және басқа осьтер бойымен кішкентай өлшемдермен сипатталады. Олар құлаған кезде неғұрлым қартайған бағаналы және аз қартайған түтік тәрізді болып бөлінеді.

Молибден, вольфрам, алтын және т. б. кендерін тасымалдайтын кен орындарына тән. Олар кен минералдарымен байытылған, кейде айтарлықтай тереңдікке дейін – құлау кезінде 200-300 м болатын тамырлардың жеке бөлімдерін білдіреді. Мұндай байытылған учаскелер, әдетте, негізгі кен сыйымды қуыстың басқа бағыттағы кені бар түйіскен жерлерімен немесе кен сыйымды жарықтардың кен ыдырауға қолайлы жыныстармен қиылысатын жерлерімен шектеледі (мысалы, алтын кварцты өзектерге арналған көмірлі тақтатастар, темірмен байытылған жыныстар, кварц-вольфрамитті өзектер үшін және т.б.).

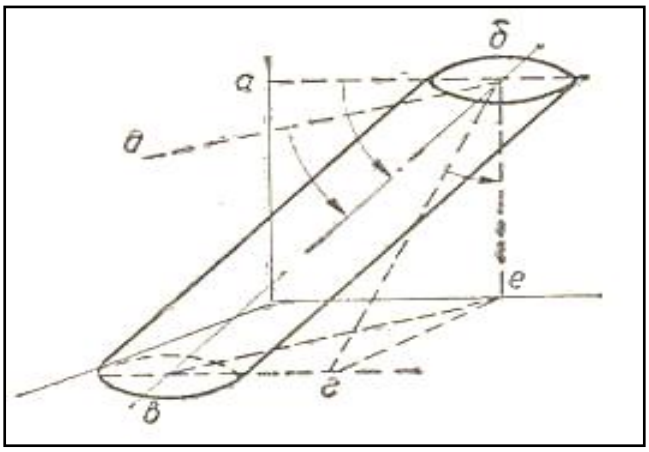
Құбыр тәрізді кен денелері әктастарда кездесетін полиметалл кен орындарында кеңінен дамыған. Бұл кен денелерін кейде бірнеше жүз метр тереңдікте байқауға болады, олар күрделі құрылымдармен, "соқыр" (бетіне шықпайтын) бұтақтардың дамуымен, өткір қысылу мен ісінумен және жатудың өзгермелі элементтерімен сипатталады.

Пайдалы қазбалар денелерінің жату элементтері

Пайдалы қазбаның денесінің жатуы немесе оның жер қыртысында кеңістіктік орналасуы жату элементтерімен анықталады - созылу, құлау және құлау бұрышы.

Баған тәрізді және түтік тәрізді кен денелерінің кеңістіктік орналасуын анықтау үшін бұл элементтер жеткіліксіз және бұл жағдайда олар басқа ұғымдарды қолданады: денені еңкейту (тірек) және домалату (сүңгу).

Кен денесінің қисаюы (сурет. 3.30) - дененің ақ созылу сызығымен құлау жазықтығындағы БВ кен бағанының осі бағытымен түзілетін АБВ бұрышы; басқаша айтқанда, бұл дененің (бағанның) созылу сызығына осьтік сызықтың көлбеуі. Ол 0-ден 90° - қа дейін өзгереді; соңғы жағдайда осьтік сызық БГ түсу сызығына сәйкес келеді.



Сур. 3.30. БВ кен бағанының кен денесінің құлау жазықтығындағы жайылуын (АБ) (БГ) және сүңгуін (ДБ бұрышы) және оның ДБ көлденең жазықтығына проекциясын суреттейтін стереограмма.

4-БӨЛІМ. ГЕОЛОГИЯЛЫҚ БАРЛАУ ЖҰМЫСТАРЫНА САЛЫМДАРДЫҢ СМЕТАЛЫҚ ҚҰНЫ МЕН ТИІМДІЛІГІН ЕСЕПТЕУДІ ОРЫНДАУ

4.1. Геологиялық барлау жұмыстарына күрделі салымдардың тиімділігін есептеу

№1 тапсырма

Геологиялық кәсіпорын бойынша жоспарланған кезеңге күрделі салымдар көлемі (К) 3500 млн. д. е. құрайды. Осы уақыт ішінде пайда өсімі (П) 680 млн. Күрделі салымдардың жалпы экономикалық тиімділігін (Эо), сондай-ақ өткен кезеңмен салыстырғанда оның өзгеруін анықтау

Эо пр = 17,3%, сондай-ақ өтелу мерзімі (Т).

Шешім:

Жоспарланған кезеңдегі күрделі салымдардың жалпы экономикалық тиімділігі:

Эо = 680 000 000 : 3 500 000 000 = 0,194 немесе 19,4%.

Күрделі салымдардың жалпы экономикалық тиімділігінің өзгеруі алдыңғы кезеңмен салыстырғанда 19,4 – 17,3 = 2,1% - ға тең. Күрделі салымдардың өтелу мерзімі:

Т.= 3 500 000 000 : 680 000 000 = 5,1 жыл.

Опцияларға ұқсас шешім қабылдаңыз.

Деректер	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
К, % д.	2100	2190	2250	2270	2290	2310	2350	2420	3400	3310
П, % д.	420	410	450	480	520	560	80	630	650	640
Эо пр, %	18,2	16,3	15,4	9,2	20,3	20,9	21,8	24,3	16,7	17,1

№2 тапсырма

Таңдау оңтайлы келесі жағдайларда кәсіпорынның техникалық жобасының нұсқасы:

	Құрылысшы к. 1 нұсқа	Тау кен өндіруші келесі 2 нұсқа
А кенішінің өндірістік қуаты, мың т / жыл	2400	2400
К кеніші құрылысының сметалық құны, мың д.	99840	102720
Жылдық өнімнің өзіндік құны с, мың д. е.	21864	19240
Күрделі салымдар тиімділігінің нормативтік коэффициенті	0,12	0,12

Шешім:

Нұсқаларды салыстыру келтірілген шығындардың мөлшері бойынша жүргізіледі. Осы мақсатта біз К / А меншікті капитал шығындарын есептейміз, олар 1 және 2 нұсқалар үшін сәйкесінше: 99840 : 2400 = 41,6 D. E. және 102720 : 2400 = 42,8 D. E.

1 нұсқа бойынша 1 тонна өнімнің өзіндік құны: 21846 : 2400 = 9,1 д. е.

2 нұсқа бойынша: 19240 : 2400 = 8,02 д. е.

Келтірілген шығындар тең болады: 1 нұсқа үшін: 9,1 + 0,12 * 41,6 = 14,1 д. е. / т;

2 нұсқа үшін: 8,02 + 0,12 * 42,8 = 13,16 д.

Келтірілген шығындарды салыстыру 2-нұсқаның оңтайлылығын көрсетеді, себебі мұнда келтірілген шығындар 1-нұсқаға қарағанда аз.

Шешуге ұқсас.

Таңдау оңтайлы келесі жағдайларда кәсіпорынның техникалық жобасының нұсқасы:	Құрылысшы к. 1 нұсқа	Тау кен өндіруші 2 нұсқа
Кеніштің өндірістік қуаты а, мың т/жыл	3200	3300
Кеніш құрылысының сметалық құны к, мың д. е.	85400	92100
Жылдық өнімнің өзіндік құны с, мың д. е.	17600	17900
Күрделі салымдар тиімділігінің нормативтік коэффициенті	0,12	0,12

№ 1 тапсырма.

Жылдық экономикалық әсердің мөлшерін, инвестициялардың тиімділігінің есептелген коэффициентін және шахтада көліктегі құлыптау жүйесін енгізуге күрделі инвестициялардың өтелу мерзімін есептеңіз. Келесі деректер бар:

Көрсеткіштер	**Енгізгенге дейін**	**Кейін енгізу**
Жылдық өндіру, мың т	В1 = 800	В2 = 900
күрделі шығындар, мың д.	К1 = 200	К2 = 250
е. 1 т кеннің өзіндік құны, д.	С1 = 3,6	С2 = 3,58
Нормативтік коэффициент тиімділігі	Ен = 0,14	Ен = 0,14

Шешім:

1) Күрделі салымдардың өтелу мерзімі: Т = (К2 – К1): [(С1 – С2) * В2]

Т.= (250 – 200) : [(3,6 – 3,58) * 900] = 2,8 г.

2) Капитал салымдарының тиімділігінің есептік коэффициенті: Ер = 1: Т = 1: 2,8 = 0,32,

бұл мән инвестициялар тиімділігінің нормативтік коэффициентінен үлкен en = 0,14, сондықтан шараны енгізу тиімді.

3) Іс-шараны енгізу нәтижесінде жылдық экономикалық тиімділік:

Э = [(С1 + Ен * К1уд) - (С2 + Ен * К2уд)] * В2,

мұндағы К1уд, К2уд-үлестік күрделі салымдар

Э = [(3,6 + 0,14 * 200 : 800) – (3,58 + 0,14 * 250 : 900)] * 900 = 14220 д.

Сол сияқты опциялармен шешіңіз

Деректер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B_1	700	730	800	820	600	500	550	580	600	700
В2	750	780	850	870	680	590	610	650	700	800
К1	100	200	250	280	300	150	240	250	310	400
К2	150	280	300	320	350	200	300	310	360	420
С1	4,2	3,5	3,2	4,4	3,4	3,5	2,8	3,6	4,2	5,6
С2	4,18	3,46	3,15	4,35	3,38	3,45	2,75	3,45	4,18	5,45
Ен	0,15	0,15	0,14	0,14	0,16	0,16	0,14	0,14	0,15	0,15

№ 1 тапсырма.

Шахтадағы өндірістік процестерді механикаландырудың қол жетімді үш нұсқасының ішінен келтірілген шығындар формуласын қолдана отырып, ең тиімдісін таңдаңыз: $C_i + E_{nkt}$-min

Келесі деректер бар:

Деректер:	1 нұсқа	2 нұсқа	3 нұсқа
Күрделі қаржы, мың д. е.	1200	1800	2000
Өндірістің жылдық көлемінің өзіндік құны, мың д. е.	7500	6900	6500
Нормативтік коэффициент	0,14	0,14	0,14

№5 тапсырма

Келесі мәліметтер бойынша өндірістік процестерді кешенді механикаландыру нәтижесінде тау-кен кәсіпорнындағы жылдық экономикалық әсердің мөлшерін есептеңіз:

Көрсеткіште р,	Енгізгенге дейін	Кейін енгізу
Жылдық кен өндіру, мың т шығындар элементтері бойынша жылдық өндіру көлемінің өзіндік құны, мың д. е.:	3250	3650
жалақы	3000	3205
материалдар	1100	1150
электр қуаты	300	280
амортизация	1300	1630
1 т кенге үлестік күрделі салымдар, д. е.	3,17	3,18
Нормативтік коэффициент	0,15	0,15

Шешім жоспары:

1) Іс-шараны іске асырғанға дейін және кейін шығындар элементтері бойынша мәндерді қосу арқылы кен өндірудің жылдық көлемінің өзіндік құнын есептеңіз.
2) Іс-шараны енгізгенге дейін және одан кейін 1 тонна кеннің құнын есептеңіз.
3) Формуланы қолдана отырып, жылдық экономикалық әсердің мөлшерін есептеңіз

$$Э = [(С1 + Ен * К1уд) - (С2 + Ен * К2уд)] * В2$$

4.1.1 Негізгі көрсеткіштерді есептеу

4.1.1.1 геологиялық мазмұнды түсіру кезінде жерүсті маршруттарын жүргізу кезінде техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу

№1 тапсырма

Жобаланған жұмыс бойынша өткізу төртбұрышқа дейінгі құрылымдарды түсіру кезінде іздеу және түсіру маршруттары.

Дала жұмыстарын жүргізу шарттары.

1. Маршруттың ұзындығы-250 км.
2. Тау жыныстарының жалаңаштау санаты-2.
3. Жергілікті жердің геологиялық құрылысының күрделілік санаты-4.
4. Түсіру масштабы 1: 200.000
5. Жергілікті жердің өтімділік санаты-3.
6. Жұмыс биіктігі 1520 м абсолюттік белгісі бар биік таулы жерлерде жүргізіледі.
7. Жұмыс маусымы-жаз, орташа күндік температура +32°с

Камералдық жұмыстарды жүргізу шарттары.

1. Материалдарды кешенді дешифрлеудің күрделілік санаты-2.
2. Жұмыс көлемі-3 номенклатуралық Парақ.
3. Топобазаның номенклатуралық парақтарының саны-2.

есеп айырысулар.

Дала жұмыстары.

1. №5 (92) т47 3/7 маршруттың 10 км-не Нвр = 2,33 ауысымның уақыт нормасы)
2. Уақыт нормасына түзету коэффициенттері:
   k1 = 1,05
   (ч2 т1,
   абс.жоғ.)
   k2 = 1,18
   (С2 т1, ср.
   t°с)
   3. Уақыт шығындары: 2,33 см : 10 км · 250 км · 1,05 · 1,18 = 72,2 ауысым
   4. Еңбек шығындары: (ч2 п131, 137)
   ИТҚ мен жұмысшылар үшін еңбек шығындарының нормасы = 1 ауысымға 3 адам-күн
   Еңбек шығындарының барлығы: 72,2 см · 3 адам-дн + 0,1 · 72,2 (геол.партия) = 223,8 адам-күн

Камералдық жұмыстар.

1. Уақыт нормасы Нвр = 12,11 ауысым 1 номенклатуралық Парақ (УЖСН (ИПБ) №5 (92) т50 2/5)
2. Уақыт нормасына түзету коэффициенттері:
   k1 = 1,1
   (Т50-ге
   Ескертпе)
   k2 = 1,2
   (т51)
3. Уақыт шығындары: 12,11 см · 3 парақ · 1,1 · 1,2 = 48 ауысым
4. Еңбек шығындары: (ч2 п131, 143)
   ИТҚ мен жұмысшылар үшін еңбек шығындарының нормасы = 1 ауысымға 3 адам-күн
   Еңбек шығындарының барлығы: 48 см · 3 адам-дн + 0,1 · 48 (геол.партия) = 149 адам-күн

Геологиялық түсіру жұмыстарындағы өнімділікті есептеу.

1-кесте.

Р/н	Көрсеткіштер	өлш.бірл.	Көрсеткіш шамасы
1	Жұмыс көлемі (маршруттың ұзақтығы)		
1.1	Дала жұмыстары	км	250
1.2	Камералдық жұмыстар	ном. парағы	3
2	Уақыт шығындары		
2.1	Дала жұмыстары	ауыстыру	72,2
2.2	Камералдық жұмыстар	ауыстыру	48
3	2 ауысымдық жұмыс кезінде 1 айдағы жұмыс ауысымдарының саны	ауыстыру	51 (25,4 · 2)
4	Дала жұмыстары айларының саны	ай	1,4 (72,2 : 51)
5	Камералдық жұмыстар айларының саны	ай	0,9 (48 : 51)
6	Дала жұмыстарындағы еңбек өнімділігі	км / ай	178,6 (250 : 1,4)
7	Камералдық жұмыстардағы еңбек өнімділігі	номер парағы / ай	3,3 (3 : 0,9)

Геологиялық түсіру жұмыстарын орындаудың күнтізбелік кестесі.

1-кесте.

Р/н	Жұмыс түрлері мен көрсеткіштері	өлш.бірл.	Көрсеткіш шамасы	ай		
				маусым	шілде	тамыз
1	Далалық геологиялық түсіру жұмыстары					
1.1	Жұмыс көлемі	км	250	178,6	71,4	–
1.2	Еңбек өнімділігі	км / ай	178,6	178,6	178,6	–
1.3	Уақыт мөлшері	ай	1,4	1,0	0,4	–
2	Камералдық геологиялық түсіру жұмыстары					
2.1	Жұмыс көлемі	ном. парағы	3	–	–	3
2.2	Еңбек өнімділігі	ном. парағы / ай	3,3	–	–	3,3
2.3	Уақыт мөлшері	ай	0,9	–	–	0,9

Далалық геологиялық түсіру жұмыстарында ИТҚ мен қызметкерлердің қажетті санын есептеу.

1-кесте.

Р/н	Жұмыстардың түрі	Саны, адам - күн	Жұмыс айларының саны	Жұмыс күндерінің саны 1 ай.	Жұмыс күндерінің саны барлығы	Қызметкерлер саны, адам
1	Геологиялық түсіру	223,8 (есептеуді қараңыз)	1,4 (см т № 1)	25,4	35,56 (1,4 · 25,4)	+1 (223,8 : 35,56)

УЖСН-да ескерілмеген және тікелей есептеумен анықталатын жүктер массасын есептеу

Егер жоба бойынша дала маусымы 1,4 айға созылса (35,56 құл.күн), содан кейін күнтізбелік күндерде бұл 1,4 · 30 = 42 күн. Осы кезеңге мынадай жүктер есептеледі:

1. Тамақ өнімдері Күніне 1 адамға 2 кг есебінен жобаланады: 7 адам · 42 күн · 2 кг = 0,6 тонна
2. Өнеркәсіп тауарлары барлық жұмыс кезеңінде 1 адамға 75 кг есебінен жобаланады: 7 адам · 75 кг = 0,52 тонна
3. Ауыз су күніне 1 адамға 20 л есебінен жобаланады (егер су тасымалданатын болса): 7 адам · 42 күн · 20 л = 5,88 тонна
4. Тамақ дайындауға арналған отын адамның күніне 3 рет тамақтануы кезінде 1000 түскі асқа 500 кг есебінен жобаланады. 500 кг : 1000 · 7 · 42 · 3 = 0,44 тонна

Далалық геологиялық түсіру жұмыстарындағы УЖСН бойынша жүк массасын есептеу.
(ИПБ № 5 (92) Т. 102)

1-кесте.

Жұмыстардың атауы	Өндірістік бірлік	Өндірістік бірлік саны	1 өндіріске арналған жүк массасы. бірлік, т	Барлық жүк массасы, т	Ай Саны дала жұмыстары	Массасы жүктерді 1 айға (қосымша) к. 5)	Барлығы барлық айларға арналған жүк массасы, т	Жүк массасының жиынтығы, т
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9 (5 + 8)**
Геологиялық мазмұнды түсіру	Өндірістік топ (3 адам)	2 (себебі 7 адам есептеу бойынша)	0,15 (Т. 102)	0,3 (0,15 · 2)	1,4	0,02 (Т. 102)	0,028 (1,4 · 0,02)	0,328 (0,3 + 0,028)

Жүк тасымалдау көлемін есептеу (автомобиль көлігі, жүктердің II класы)

1-кесте.

Р/н	Жүктердің атауы	Тасымалдау пункттері	Жүк массасы т	Қашықтық, км	Жүк тасымалдау көлемі, т-км
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Геологиялық түсірілім жұмыстарына арналған жүктер	База-жұмыс учаскесі	0,328	200	65,6
2	Азық-түлік өнімдері	База-жұмыс учаскесі	0,6	200	120
3	Өнеркәсіптік тауарлар	База-жұмыс учаскесі	0,52	200	104
4	Су	Елді мекен-жұмыс учаскесі	5,88	15	88,2
5	Отын	Елді мекен-учаске жұмыстарды	0,44	15	6,6
	Жиыны:	–	7,8	–	384,4
6	Геологиялық түсірілім жұмыстарына арналған жүктер	Жұмыс учаскесі-база	0,328	200	65,6
7	Өнеркәсіптік тауарлар	Жұмыс учаскесі-база	0,52	200	104
	Жиыны:	–	0,85	–	169,6
	Барлығы	–	8,65	–	554

Орташа өлшенген қашықтық = 554: 8,65 = 64 км

Автокөліктің қажетті санын есептеу.

1-кесте.

Көлік түрі	Орташа есеппен қашықтық, км	Жүк көтерімділігі, т	Жүк салмағы, т	Уақыт нормасы, маш-см 100 т	Барлық ауысымдар	Конструкциялар саны қаражат
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Автокөлік	64	8-ге дейін	8,65	102,15 (СОУСН-84 т1 бет 53)	8,84	1

2-тапсырма.

Бос төрттік түзілімдерді түсіру кезінде іздеу-түсіру маршруттары жасалады.

Дала жұмыстарын жүргізу шарттары

1. Маршруттың ұзындығы - 35 км;
2. Түсіру ауқымы-1 – 50 000;
3. Ұңғымаларды бұрғылау жұмыстары жүргізілуде;
4. Қиындық санаты-4;
5. Тау жыныстарының жалаңаштау санаты-2;
6. Геологиялық құрылыстың күрделілік санаты-1;
7. Абсолюттік биіктігі – 1510 м.;
8. Жұмыс маусымы-жаз, орташа күндік температура t ° > + 33°С 9.

Камералдық жұмыстарды жүргізу шарттары

1. Материалдарды кешенді дешифрлеудің күрделілік санаты-3;
2. Жұмыс көлемі-2 парақ;
3. Топонегізінің номенклатуралық парақтарының саны-3

есеп айырысулар.

Дала жұмыстары

1) Бағыттың 10 км-ге Нвр = 3,8 ауысымның уақыт нормасы (№5 (92) Т48 8/6 ИПБ ӘАҚЖ)
2) Түзету коэффициенттері:

k1 = 1.05 (абсолютті биіктігі, t1h2) k2 = 1.18 (t° t1h2)

3) уақыт шығындары: · 35 · 1,05 · 1,18 = 16,5 ауысым$\frac{3,8}{10}$
4) еңбек шығындары (п137 ч2)

ИТҚ және жұмыс шығындарының нормасы = 1 см-ге 3 адам-күн

Демек, барлық еңбек шығындары = 16,5 · 3 + 16,5 · 0,1 (партия бастығы) = 51,15 адам-күн

Камералдық жұмыстар

1) Уақыт нормасы Нвр = 9,41 ауысым 1 Н/Парақ (ИПБ № 5 (92) т50 6/3)

2) Түзету коэффициенттері:

k_1 = 1,1

3) уақыт шығындары: 9,41 · 2 · 1,1 · 1,2 = 24,8 ауысым

4) Еңбек шығындары (п143 ч2)

ИТҚ және жұмыс шығындарының нормасы = 1 см-ге 3 адам-күн

Демек, барлық еңбек шығындары = 3 · 24,8 + 0,1 · 24,8 (партия бастығы) = 76,9 адам-күн

Геологиялық түсіру жұмыстарындағы өнімділікті есептеу

1-кесте.

Р/н	Көрсеткіштер	өлш.бірл.	Көрсеткіш шамасы
1	Жұмыс көлемі		
1.1	Дала жұмыстары (маршруттың ұзындығы)	км	35
1.2	Камералдық жұмыстар	комен.Парақ	2
2	Уақыт шығындары		
2.1	Дала жұмыстары	см	16,5
2.2	Камералдық жұмыстар	см	24,8
3	Құлдардың саны.2 ауысымдық жұмыс кезінде 1 айдағы ауысымдар	см	51
4	Дала жұмыстары айларының саны	ай	0,3
5	Камералдық жұмыстар айларының саны	ай	0,5
6	Дала жұмыстарындағы еңбек өнімділігі	км / ай	117
7	Камералдық жұмыстардағы еңбек өнімділігі	ном.лист / мес	4

Геологиялық түсіру жұмыстарын орындаудың күнтізбелік кестесі

1-кесте.

№ №п/п	Көрсеткіштер	өлш.бірл.	Шамасы Көрсеткіштер,	маусым	
				½ Ай	½ Ай
1	Далалық геологиялық түсіру жұмыстары				
1.1	Жұмыс көлемі	км	35	35	—
1.2	Еңбек өнімділігі	км / ай	117	117	—
1.3	Уақыт мөлшері	ай	0,3	0,3	—
2	Камералдық геологиялық түсіру жұмыстары				
2.1	Жұмыс көлемі	ном. парағы	2	—	2
2.2	Еңбек өнімділігі	номер парағы / ай	4	—	4
2.3	Уақыт мөлшері	ай	0,5	—	0,5

Далалық геологиялық түсіру жұмыстарындағы ИТҚ мен жұмысшылардың қажетті санын есептеу

1-кесте.

Р/н	Жұмыстардың түрі	Саны, адам-күн	Саны жұмыс айы	Саны 1 айдағы жұмыс күндері	Саны жұмыс күндері барлығы	Жұмысшы саны, адам
1	Геологиялық түсіру	51,15	0,3	25,4	7,62	+1

УЖСН-де ескерілмеген және тікелей есептеумен анықталатын жүк массасын есептеу.

Жоба бойынша дала жұмыстарын орындау үшін 0,3 ай қажет, сондықтан маусымның 10 күнтізбелік күні. Осы кезеңде келесі жүктердің массасы есептеледі:

1. Азық-түлік: 8 адам · 10 күн · 2 кг = 0,16 т
2. Өнеркәсіп тауарлары: 8 адам · 75 кг = 0,6 т
3. Ауыз су: 8 адам · 20 л · 10 күн = 1,6 т
4. Отын: · 8 адам · 10 күн · 3 = 0,12 т$\frac{500}{1000}$

Далалық геологиялық түсіру жұмыстарындағы УЖСН бойынша жүк массасын есептеу. (ИПБ №5 (92) Т. 102)

1-кесте.

Жұмыстардың атауы	Өндірістік бірлік	Өндірістік бірлік саны	1 өндіріске арналған жүк массасы. бірлік, т	Барлық жүк массасы, т	Ай Саны дала жұмыстары	Массасы жүктерді 1 айға (қосымша) к 5 т.)	Барлығы барлық жүктердің массасы айлар, т	Жүк массасының жиынтығы, т
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9 (5 + 8)**
Геологиялық мазмұнды түсіру	Өндірістік топ (4 адам)	2 (себебі 8 адам есептеу бойынша)	0,20 (Т. 102)	0,4 (2 · 0,2)	0,3	0,003 (Т. 102)	0,12 0,4 · 0,3)	0,52 (0,4 + 0,12)

Жүк тасымалдау көлемін есептеу (автомобиль көлігі, жүктердің II класы).

1-кесте.

Р/н	Жүктердің атауы	Тасымалдау пункттері	Жүк салмағы, т	Қашықтық, км	Жүк тасымалдау көлемі, т-км
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Геологиялық түсірілім жұмыстарына арналған жүктер	База-жұмыс учаскесі	0,52	34	17,7
2	Азық-түлік өнімдері	База-жұмыс учаскесі	0,16	34	5,4
3	Өнеркәсіптік тауарлар	База-жұмыс учаскесі	0,6	34	20,4
4	Су	Елді мекен-учаске жұмыстарды	1,6	15	24
5	Отын	Елді мекен-учаске жұмыстарды	0,12	15	1,8
	Жиыны:	–	3,1	–	69
6	Геологиялық түсірілім жұмыстарына арналған жүктер	Жұмыс учаскесі-база	0,52	34	17,7
7	Өнеркәсіптік тауарлар	Жұмыс учаскесі-база	0,6	34	20,4
	Жиыны:	–	1,1	–	38,1
	Барлығы	–	4,2	–	107,1

Демек, орташа өлшенген қашықтық = 107.1: 4.2 = 27 км

Автокөліктің қажетті санын есептеу.

1-кесте.

Көлік түрі	Орташа есеппен қашықтық, км	Жүк көтерімділігі, т	Жүк салмағы, т	Уақыт нормасы, маш-см 100 т	Барлық ауысымдар	Конструкциялар саны қаражат
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Автокөлік	27	8-ге дейін	4,2	46,36 (СОУСН-84 "Собств.ереж.» т1 27/2)	2,1	$\frac{2,1}{0,3 \cdot 25,4}$ +1 (50-ден астам жүктеме%)

Опциялар бойынша өзіңіз шешіңіз.
Геологиялық түсіру жұмыстарындағы ТЭК есептеңіз.

1	Геологиялық түсіру жұмыстарының түрі	Маршруттың ұзындығы, км	Түсіру масштабы	Инженерлік-геологиялық жергілікті жердің өтімділігі	Инженерлік-геологиялық	Категория	Ұңғымаларды бұрғылау	Абсолюттік биіктік белгісі, м	Жұмыс маусымы	Орташа күндік t°c	Камералдық жұмыстар кезіндегі	Топобазаның номенклатуралық
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Геологиялық бағыттар төрттік түзілімдерді түсіру кезінде	125	1:200000	1	2	3	—	1534	жаз	+33	4	4
2	Іздеу-түсіру төртбұрышқа дейінгі түсіру бағыттары түзілімдердің	96	1:50000	2	3	4	—	2010	қыс	-10	3	2
3	Геологиялық бағыттар борпылдақ төрттік түзілімдерді түсіру кезінде	150	1:200000	3	2	1	+	1514	жаз	+30	2	2

4	Іздеу-түсіру түсірілім кезіндегі маршруттар борпылдақ төрттік түзілімдер	118	1:50 000	4	1	3	+	12 04	күз	+ 5	3	3
5	Іздеу-түсіру төртбұрышқа дейінгі түсіру бағыттары түзілімдердің	135	1:20 0000	2	2	5	–	16 00	жаз	+ 3 2	4	3
6	Геологиялық бағыттар төрттік түзілімдерді түсіру кезінде	209	1:50 000	1	3	4	–	17 00	күз	+ 3	2	2
7	Іздеу-түсіру борпылдақ төрттіктерді түсіру кезіндегі маршруттар түзілімдердің	215	1:20 0000	1	2	3	–	17 20	жаз	+ 2 5	4	4
8	Іздеу-түсіру борпылдақ төрттік түзілімдерді түсіру кезіндегі маршруттар	310	1:50 000	2	3	3	–	20 10	жаз	+ 1 8	3	3
9	Геологиялық бағыттар төртбұрышқа дейінгі түзілімдерді түсіру кезінде	75	1:50 000	4	2	5	–	20 20	күз	+ 3	2	2
10	Геологиялық бағыттар борпылдақ төрттік түзілімдерді түсіру кезінде	68	1:20 0000	2	2	3	+	15 25	жаз	+ 3 2	3	2

4.1.1.2 тау-кен қазу жұмыстарындағы техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу

Р/н	Жұмыстардың түрі	Шығындар уақыт бр-см (Т.1 гр.7)	Еңбек шығындары адам-күн		Еңбек шығындары адам-күн		Еңбек шығындарының барлығы, адам	Сілтеме ХТЖН ИПБ №5(92)
			бір бірлікке	барлық көлемге	бір бірлікке	барлық көлемге		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
1	Үңгіменің өтуі	11,2	0,302	3,4	1,00	11,2	14,6	т54
2	БВР жоқ тазартпаның өтуі	33,8	0,302	10,2	1,00	33,8	44,0	т57 гр4
3	БВР бар тазартпаның өтуі	27,8	0,352	9,8	1,334	37,1	46,9	т57 гр5
4	БВР жоқ тазартпаның өтуі	6,6	0,302	1,99	1,0	6,6	8,6	т60 гр4
5	БВР бар тазартпаның өтуі	11,62	0,352	4,09	1,333	15,5	19,6	т60 гр5
6	Қопсытудсыз шурфтың өтуі (нормалар 5 бет бойынша алынды)	9,23	0,352	3,2	1,333	12,4	15,6	–
7	Арықтарды бульдозермен толтыру	9,2	0,444	4,08	1,0	9,2	13,3	т65 гр5
8	Шурфтарды қолмен толтыру	10,6	0,302	3,2	1,0	10,6	13,8	т65 гр4
	Жиыны:	–	–	–	–	–	176,4	

Тау кен үңгілеу жұмыстарындағы өнімділікті есептеу

1-кесте.

Р/н	Жұмыс түрі және жұмыс көлемінің физикалық бірлігі	Жеке бірліктегі жұмыс көлемі	Көлемді орындауға кететін уақыт шығындары, бр-см	1 ауысымдық жұмыс кезінде 1 айдағы жұмыс ауысымдарының саны	Дала жұмыстары айларының саны	Дала жұмыстарындағы 1 айға арналған жеке бірліктегі Еңбек өнімділігі	есеп айырысулар.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	Үңгіменің өтуі (коп.)	140	11,2	25,4	0,4	350	140 : 0,4 = 350
2	Барлық тазартуларды ұңғылау, (м3)	165	61,6	25,4	2,4	68,75	165 : 2,4 = 68,75
3	Арықтарды ұңғылау, барлығы (м3)	80	18,22	25,4	0,7	114,3	80 : 0,7 = 114,3
4	Шурфтарды үңгілеу (м)	30	9,23	25,4	0,4	75	
5	Шурфтарды бекіту (м)	30	12,3	25,4	0,5	60	
6	Арықтарды бульдозермен толтыру, ($м^3$)	80	9,2	25,4	0,4	200	
7	Шурфтарды қолмен толтыру, (м3)	24	10,6	25,4	0,4	60	
	Жиыны:	–	–	–	5,2	–	

Тау кен үңгілеу

1-кесте.

Р/н	Жұмыстардың түрі	Конструкциялар саны	Жұмыстарды орындау кезеңдері					
			мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек	қазан
1	Үңгіменің өтуі	0,4						
2	Тазартпа үңгілеу	2,4						
3	Жыраларды үңгілеу	0,7						
4	Шурфтарды үңгілеу	0,4						
5	Шурфтарды бекіту	0,5						
6	Арықтарды толтыру	0,4						
7	Шурфтарды толтыру	0,4						

Тау-кен қазу жұмыстарындағы ИТҚ мен жұмысшылардың қажетті санын есептеу

1-кесте.

Р/н	Жұмыстардың түрі	Саны адам-күн	Саны жұмыс айы	Саны 1 айдағы жұмыс күндері	Саны жұмысшылар барлық күндер	Жұмысшылар саны, адам
1	Тау өткелдері жұмыс	176,4 (қараңыз т. 2 гр.8)	5,2 (3 гр.т. қараңыз) 6)	25,4	132,1 (5,2 · 25,4)	2 (176,4 : 132,1)

УЖСН-да ескерілмеген және тікелей есептеумен анықталатын жүктер массасын есептеу

Күнтізбелік күндердің жалпы саны есептеледі: 5,2 мес · 30 күн = 156 күн

1) Азық-түлік: 2 адам · 156 күн · 2 кг = 0,624 т
2) Өнеркәсіп тауарлары: 2 адам · 75 кг = 0,15 т
3) Ауыз су: 2 адам · 2 л · $\frac{500\ кг}{1000}$ · 156 күн = 6,24 т
4) 4) отын: · 2 адам · 156 күн · 3 = 0,468

УЖСН (ИПБ №5(92) Т103 бойынша жүк массасын есептеу

1-кесте.

Р/н	Жұмыс түрі және ұңғылау тәсілдері	Өлш.бірлігі	Жұмыс көлемі	Жүк массасы қопсыту (кг)		Жүк массасы жарылғыш қопсыту (кг)		Барлық жүк салмағы кг
				Бірлікке	Көлемге	Бірлікке	Көлемге	
1	Қолмен тазалау тау жыныстарын қопсыту	м3	125	—	—	—	—	—
2	Тазалау БВР	м3	140	—	—	43	6020	6020
3	Арықтарды қолмен қазу	м3	26	42	1092	—	—	1092
4	Арықтарды БВР мен үңгілеу	м3	54	—	—	25	1350	1350
5	Тау жыныстарын қопсытқышы шурфтармен үңгілеу	м	30	18	540	—	—	540
6	Шурфтарды бекіту	м	30	325	9750	—	—	9750
7	Тауларды толтыру қазба							
7.1	бульдозер арығы	100 $м^3$	0,8	—	—	24,7 БВР-сыз	19,76	19,76
7.2	шурфтарды қолмен	100 $м^3$	0,24	11,8	2,83	—	—	2,83
	Жиыны:	—	—	—	—	—	—	18774,6 кг=18,8 тонна

Жүк тасымалдау көлемін есептеу (автомобиль көлігі, жүктердің II класы)

1-кесте.

Р/н	Жүктердің атауы	Тасымалдау бағыты	Жүк салмағы, кг	Қашықтық км-де	Жүк тасымалдау көлемі
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Тау-кен өндірісі кезіндегі жүктер жұмыстарды	База-жұмыс учаскесі	18,8	25	470
2	Азық-түлік өнімдері	База-жұмыс учаскесі	0,624	25	156
3	Өнеркәсіптік тауарлар	База-жұмыс учаскесі	0,15	25	3,75
4	Ауыз су	Кент-жұмыс учаскесі	6,24	8,6	53,7
5	Отын	Кент-учаске жұмыстарды	0,468	8,6	4,02
	Жиыны:		26,3	–	687,47
6	Тау-кен өндірісі кезіндегі жүктер жұмыстарды	Жұмыс учаскесі-база	20% 18,8=3,76	25	94
7	Өнеркәсіптік тауарлар	Жұмыс учаскесі-база	0,624	25	3,75
	Жиыны:		4,38	–	97,75
	Барлығы		30,68	–	785,22

$\frac{785,22}{30,68}$Орташа өлшенген қашықтық = = 25,3 ≈ 26 км

Жүктерді тасымалдау үшін автомобиль көлігінің қажетті санын есептеу

1-кесте.

Көлік түрі	орта өлшенген қашықтық, км	Жүк көтерімділігі, т	Жүк массасы	100 т жүкке арналған уақыт нормасы маш-см	Барлығы маш-см	Транспорт саны қаражат
Автокөлік	26	1	30,68	106,38 (ҚОӘБ т1 26/1)	+1	$\frac{32}{5,2 \cdot 25,4}+1$

4 нұсқа

Опциялар бойынша өзіңіз шешіңіз

Тау-кен жұмыстарындағы ТЭК есептеу

№ №п/п	Жұмыс түрлері	Жұмыс шарттары
1	***Үңгіменің өтуі***	
1.1	Жұмыс көлемі	150
1.2	Қима ауданы, м2	0,16
1.3	Қазба тереңдігі, м	0,3
1.4	Тұқым санаты	II
2	***Алдын ала қопсытусыз тазарту жұмыстарын жүргізу***	
2.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	134
2.2	Үйіндіге лақтыру қашықтығы, м	2,4
2.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	I-20; II-30; III-25; IV-25
2.4	Ескертпе	III-IV кат бойынша жабысу
3	***БВР бар жыныстарды алдын ала қопсыту арқылы тазарту***	
3.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	210
3.2	Үйіндіге лақтыру қашықтығы, м	2,5
3.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	V-5; IX-10; XI-25; XV-30; XX-30;
3.4	Ескертпе	V Сан бойынша жабысу
4	***Жыныстарды алдын ала қопсытпай арықтарды қолмен ұңғылау***	
4.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	35
4.2	Қазба тереңдігі, м	1,5

4.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	II-25; III-30; V-15; X-30
4.4	Ескертпе	–
5	***БВР бар жыныстарды алдын ала қопсыта отырып, жыраларды ұңғылау***	
5.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	50
5.2	Қазба тереңдігі, м	11-ге дейін
5.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	V-10; VI-20; X-30; XI-40
5.4	Ескертпе	V Сан бойынша жабысу
6	***Жыныстарды алдын ала қопсытпай шурфтарды үңгілеу***	
6.1	Жұмыс көлемі, м, м3	35 м (28 м3)
6.2	Жыныстар санаты; тереңдік аралығы, М; ұңғылау көлемі в %	II-(0-2,5)-20; IV-(0-5)-30; V-(0-5)-40; X-(5-8)-10
7	***Жыныстарды алдын ала қопсыта отырып, шурфтарды үңгілеу***	
7.1	Жұмыс көлемі, м, м3	40 м (36 м3)
7.2	Жыныстар санаты; тереңдік аралығы, М; ұңғылау көлемі в %	IV-(0-5)-45; V-(5-6)-10; VII-(6-8)-15; XII-(8-10)-30
8	***Шурфтарды бекіту***	
8.1	Бекіту көлемі, м	75
8.2	Жиектер қадамы, М; тереңдік аралығы, М; бекіту көлемі %	1,2-(0-5)-55; 0,5-(5-10)-45
9	***Тау-кен қазбаларын толтыру***	
9.1	- арықтар.	Бульдозердің көмегімен
9.2	Шурфтар	Бульдозердің көмегімен

№2 нұсқа

Тау-кен жұмыстарындағы ТЭК
есептеу

№ №п/п	Жұмыс түрлері	Жұмыс шарттары
1	***Үңгіменің өтуі***	
1.1	Жұмыс көлемі	154
1.2	Қима ауданы, м2	0,2
1.3	Қазба тереңдігі, м	0,5
1.4	Тұқым санаты	I
2	***Алдын ала қопсытусыз тазарту жұмыстарын жүргізу***	
2.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	142
2.2	Үйіндіге лақтыру қашықтығы, м	3,5
2.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	I-30; II-25; III-20; V-25
2.4	Ескертпе	Тұқымдардың I және II санаттары бойынша жабысу
3	***БВР бар жыныстарды алдын ала қопсыту арқылы тазарту***	
3.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	215
3.2	Үйіндіге лақтыру қашықтығы, м	3,4
3.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	VI-10; XI-40; VII-20; XIX-30
3.4	Ескертпе	—
4	***Жыныстарды алдын ала қопсытпай арықтарды қолмен ұңғылау***	
4.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	40
4.2	Қазба тереңдігі, м	2,4
4.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	I-5; IV-50; III-20; VII-25
4.4	Ескертпе	—
5	***БВР бар жыныстарды алдын ала қопсыта отырып, жыраларды ұңғылау***	
5.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	45
5.2	Қазба тереңдігі, м	11-ге дейін
5.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	X-20; XV-25; XVII-30; XX-25
5.4	Ескертпе	Тұқымдардың х санаты бойынша жабысу
6	***Жыныстарды алдын ала қопсытпай***	

	шурфтарды үңгілеу	
6.1	Жұмыс көлемі, м, м3	40 м (32 м3)
6.2	Жыныстар санаты; тереңдік аралығы, М; ұңғылау көлемі в %	II-(0-2,5)-15; V-(0-5)-10; X-(5-7)-30; XI-(7-10)-45
7	***Жыныстарды алдын ала қопсыта отырып, шурфтарды үңгілеу***	
7.1	Жұмыс көлемі, м, м3	50 м (40 м3)
7.2	Жыныстар санаты; тереңдік аралығы, М; ұңғылау көлемі в %	I-(0-1)-10; IV-(1-2,5)-15; X-(0-5)-35; XII-(5-10)-40
8	***Шурфтарды бекіту***	
8.1	Бекіту көлемі, м	90
8.2	Жиектер қадамы, М; тереңдік аралығы, М; бекіту көлемі %	1,2-(0-5)-50; 0,5-(5-10)-50
9	***Тау-кен қазбаларын толтыру***	
9.1	- арықтар.	Қолмен жасалады
9.2	Шурфтар	Бульдозердің көмегімен

№3 нұсқа

Тау-кен жұмыстарындағы ТЭК есептеу

№ №п/п	**Жұмыс түрлері**	**Жұмыс шарттары**
1	***Үңгіменің өтуі***	
1.1	Жұмыс көлемі	160
1.2	Қима ауданы, м2	0,2
1.3	Қазба тереңдігі, м	0,7
1.4	Тұқым санаты	II
2	***Алдын ала қопсытусыз тазарту жұмыстарын жүргізу***	
2.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	152
2.2	Үйіндіге лақтыру қашықтығы, м	2,8
2.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	I-15; II-45; III-10; IV-30
2.4	Ескертпе	Тұқымдардың барлық санаттары бойынша жабысу
3	***БВР бар жыныстарды алдын ала қопсыту арқылы тазарту***	
3.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	220
3.2	Үйіндіге лақтыру қашықтығы, м	3,9
3.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	V-20; VI-45; XV-15; XVII-20
3.4	Ескертпе	V және VI тұқым санаттары бойынша жабысу

4	***Жыныстарды алдын ала қопсытпай арықтарды қолмен ұңғылау***	
4.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	45
4.2	Қазба тереңдігі, м	2,3
4.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	II-10; III-30; IV-40; VI-20
4.4	Ескертпе	–
5	***БВР бар жыныстарды алдын ала қопсыта отырып, жыраларды ұңғылау***	
5.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	52
5.2	Қазба тереңдігі, м	8-ге дейін
5.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	V-20; VI-30; XV-25; XX-25
5.4	Ескертпе	Тұқымдардың V санаты бойынша жабысу
6	***Жыныстарды алдын ала қопсытпай шурфтарды үңгілеу***	
6.1	Жұмыс көлемі, м, м3	60 м (48 м3)
6.2	Жыныстар санаты; тереңдік аралығы, М; ұңғылау көлемі в %	II-(0-2,5)-35; IV-(0-5)-10; VII-(5-7)-20; XI-(7-9)-35
7	***Жыныстарды алдын ала қопсыта отырып, шурфтарды үңгілеу***	
7.1	Жұмыс көлемі, м, м3	55 м (49,5 м3)
7.2	Жыныстар санаты; тереңдік аралығы, М; ұңғылау көлемі в %	II-(0-2)-15; V-(2-2,5)-10; X-(2,5-5)-30; XIV-(5-8)-45
8	***Шурфтарды бекіту***	
8.1	Бекіту көлемі, м	115
8.2	Жиектер қадамы, М; тереңдік аралығы, М; бекіту көлемі %	1,2-(0-5)-60; 0,5-(5-10)-40
9	***Тау-кен қазбаларын толтыру***	
9.1	- арықтар.	Бульдозердің көмегімен
9.2	Шурфтар	Қолмен жасалады

№4 нұсқа

Тау-кен жұмыстарындағы ТЭК есептеу

№ №п/п	Жұмыс түрлері	Жұмыс шарттары
1	***Үңгіменің өтуі***	
1.1	Жұмыс көлемі	160
1.2	Қима ауданы, м2	0,2
1.3	Қазба тереңдігі, м	0,7
1.4	Тұқым санаты	II
2	***Алдын ала қопсытусыз тазарту жұмыстарын жүргізу***	
2.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	152
2.2	Үйіндіге лақтыру қашықтығы, м	2,8
2.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	I-15; II-45; III-10; IV-30
2.4	Ескертпе	Тұқымдардың барлық санаттары бойынша жабысу
3	***БВР бар жыныстарды алдын ала қопсыту арқылы тазарту***	
3.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	220
3.2	Үйіндіге лақтыру қашықтығы, м	3,9
3.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	V-20; VI-45; XV-15; XVII-20
3.4	Ескертпе	V және VI тұқым санаттары бойынша жабысу
4	***Жыныстарды алдын ала қопсытпай арықтарды қолмен ұңғылау***	
4.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	45
4.2	Қазба тереңдігі, м	2,3
4.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	II-10; III-30; IV-40; VI-20
4.4	Ескертпе	–
5	***БВР бар жыныстарды алдын ала қопсыта отырып, жыраларды ұңғылау***	
5.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	52
5.2	Қазба тереңдігі, м	8-ге дейін
5.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	V-20; VI-30; XV-25; XX-25
5.4	Ескертпе	Тұқымдардың V санаты бойынша жабысу
6	***Жыныстарды алдын ала қопсытпай шурфтарды үңгілеу***	
6.1	Жұмыс көлемі, м, м3	60 м (48 м3)
6.2	Жыныстар санаты; тереңдік аралығы, М;	II-(0-2,5)-35; IV-(0-5)-10;

	ұңғылау көлемі в %	VII-(5-7)-20; XI-(7-9)-35
7	***Жыныстарды алдын ала қопсыта отырып, шурфтарды үңгілеу***	
7.1	Жұмыс көлемі, м, м3	55 м (49,5 м3)
7.2	Жыныстар санаты; тереңдік аралығы, М; ұңғылау көлемі в %	II-(0-2)-15; V-(2-2,5)-10; X-(2,5-5)-30; XIV-(5-8)-45
8	***Шурфтарды бекіту***	
8.1	Бекіту көлемі, м	115
8.2	Жиектер қадамы, М; тереңдік аралығы, М; бекіту көлемі %	1,2-(0-5)-60; 0,5-(5-10)-40
9	***Тау-кен қазбаларын толтыру***	
9.1	- арықтар.	Бульдозердің көмегімен
9.2	Шурфтар	Қолмен жасалады

№5 нұсқа

Тау-кен жұмыстарындағы ТЭК есептеу

№ №п/п	**Жұмыс түрлері**	**Жұмыс шарттары**
1	***Үңгіменің өтуі***	
1.1	Жұмыс көлемі	174
1.2	Қима ауданы, м2	0,16
1.3	Қазба тереңдігі, м	0,5
1.4	Тұқым санаты	I
2	***Алдын ала қопсытусыз тазарту жұмыстарын жүргізу***	
2.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	136
2.2	Үйіндіге лақтыру қашықтығы, м	4,6
2.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	I-5; II-45; III-16; IV-34
2.4	Ескертпе	Тұқымдардың II және IV санаттары бойынша жабысу
3	***БВР бар жыныстарды алдын ала қопсыту арқылы тазарту***	
3.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	230
3.2	Үйіндіге лақтыру қашықтығы, м	4,2
3.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	X-15; XI-25; XII-30; XVII-30
3.4	Ескертпе	–
4	***Жыныстарды алдын ала қопсытпай арықтарды қолмен ұңғылау***	
4.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	50
4.2	Қазба тереңдігі, м	1,5

4.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	I-20; II-30; VI-25; VII-25
4.4	Ескертпе	–
5	***БВР бар жыныстарды алдын ала қопсыта отырып, жыраларды ұңғылау***	
5.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	48
5.2	Қазба тереңдігі, м	11-ге дейін
5.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	VII-10; X-25; XI-30; XIX-35
5.4	Ескертпе	Тұқымдардың VII санаты бойынша жабысу
6	***Жыныстарды алдын ала қопсытпай шурфтарды үңгілеу***	
6.1	Жұмыс көлемі, м, м3	70 м (63 м3)
6.2	Жыныстар санаты; тереңдік аралығы, М; ұңғылау көлемі в %	I-(0-2,5)-10; IV-(0-2,5)-15; X-(0-5)-35; XI-(5-8)-40
7	***Жыныстарды алдын ала қопсыта отырып, шурфтарды үңгілеу***	
7.1	Жұмыс көлемі, м, м3	60 м (48 м3)
7.2	Жыныстар санаты; тереңдік аралығы, М; ұңғылау көлемі в %	II-(0-2)-35; IV-(0-5)-10; VIII-(5-6)-20; X-(6-10)-35
8	***Шурфтарды бекіту***	
8.1	Бекіту көлемі, м	130
8.2	Жиектер қадамы, М; тереңдік аралығы, М; бекіту көлемі %	1,2-(0-5)-70; 0,5-(5-10)-30
9	***Тау-кен қазбаларын толтыру***	
9.1	- арықтар.	Бульдозердің көмегімен
9.2	Шурфтар	Бульдозердің көмегімен

№6 нұсқа

Тау-кен жұмыстарындағы ТЭК есептеу

№ №п/п	Жұмыс түрлері	Жұмыс шарттары
1	***Үңгіменің өтуі***	
1.1	Жұмыс көлемі	134
1.2	Қима ауданы, м2	0,24
1.3	Қазба тереңдігі, м	0,8
1.4	Тұқым санаты	II
2	***Алдын ала қопсытусыз тазарту жұмыстарын жүргізу***	
2.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	175
2.2	Үйіндіге лақтыру қашықтығы, м	2,85
2.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	I-25; II-10; III-35; IV-30
2.4	Ескертпе	Тұқымдардың I және III санаттары бойынша жабысу
3	***БВР бар жыныстарды алдын ала қопсыту арқылы тазарту***	
3.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	240
3.2	Үйіндіге лақтыру қашықтығы, м	2,1
3.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	V-20; X-30; XI-25; XVI-25
3.4	Ескертпе	Тұқымдардың барлық санаттары бойынша жабысу
4	***Жыныстарды алдын ала қопсытпай арықтарды қолмен ұңғылау***	
4.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	55
4.2	Қазба тереңдігі, м	2,5
4.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	II-10; III-20; V-40; IX-30
4.4	Ескертпе	–
5	***БВР бар жыныстарды алдын ала қопсыта отырып, жыраларды ұңғылау***	
5.1	Жұмыс көлемі, $м^3$	58
5.2	Қазба тереңдігі, м	11-ге дейін
5.3	Тұқым санаттары бойынша жұмыс көлемі (%- бен)	X-15; XII-25; XV-35; XX-30
5.4	Ескертпе	Тұқымдардың х санаты бойынша жабысу
6	***Жыныстарды алдын ала қопсытпай шурфтарды ұңгілеу***	
6.1	Жұмыс көлемі, м, м3	65 м (58,5 м3)

6.2	Жыныстар санаты; тереңдік аралығы, М; ұңғылау көлемі в %	IV-(0-5)-45; V-(5-7)-10; VII-(7-9)-15; XII-(9-10)-30
7	***Жыныстарды алдын ала қопсыта отырып, шурфтарды үңгілеу***	
7.1	Жұмыс көлемі, м, м3	75 м (67,5 м3)
7.2	Жыныстар санаты; тереңдік аралығы, М; ұңғылау көлемі в %	II-(0-2,5)-20; IV-(0-5)-30; V-(0-5)-40; XI-(5-10)-10
8	***Шурфтарды бекіту***	
8.1	Бекіту көлемі, м	140
8.2	Жиектер қадамы, М; тереңдік аралығы, М; бекіту көлемі %	1,2-(0-5)-65; 0,5-(5-10)-35
9	***Тау-кен қазбаларын толтыру***	
9.1	- арықтар.	Қолмен жасалады
9.2	Шурфтар	Қолмен жасалады

1.1.1.3 бұрғылау жұмыстарындағы техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу

№1 тапсырма

Шпиндель түріндегі ротаторы бар өздігінен жүретін бұрғылау қондырғысымен жер бетінен 12 ұңғыманы бағаналық бұрғылау жобалануда. Бұрғылау диаметрі 76 мм. Ұңғымалардың орташа тереңдігі 650 м. Ұңғымалар тобы – 5. Бұрғылаудың жалпы көлемі: 12 · 650 = 7800 м. Бұрғылау жыныс санаттары бойынша өтеді (бұрғылау көлемінен % - бен):

II – 20%

IV – 30%

VI – 35%

IX – 15%

Тау жыныстарының орташа өлшенген санаты-V (=5) ұңғымалардың көкжиекке көлбеу бұрышы = $75°\frac{2 \cdot 20+4 \cdot 30+6 \cdot 35+9 \cdot 15}{100}$

Көмекші жұмыстар келесідей:

жуу-1 ұңғымаға 2-ден;

ұңғыма оқпанын пысықтау-1 ұңғымаға 1;

БСС – 6 ұңғымаларын тампондау;

Ұңғымаларды әрбір ұңғымада шегендеу құбырларымен бекіту – 50 м; құбырларды алу-бекітудің 25% ;

400-500 М аралықтағы кернометрия; әр ұңғымада 1 өлшеу.

ЖДП – ұңғымалар саны бойынша жүргізіледі; ұңғымалар арасындағы қашықтық 1 км-ге дейін (бұрғылау тапсырмасын бұзбай мұнара мұнаралары бар бұрғылау қондырғысы).

Жұмыс уақытының жылдық қоры-1220 ст-см (25,4 жұм.дн · 12 мес · 4 см)

Бұрғылау, қосалқы жұмыстар мен ХЖТ-ға жұмсалатын уақыт шығындарын есептеу

1-кесте.

№ №п/п	Жұмыс түрі мен шарттары	өлш.бірл.	Көлемі жұмыстарды	Попр. коэф.	Уақыт шығындары, ст-см		УЖСН-ге сілтеме
					бірлікке	көлемге	
1	Инт-да Ұңғымаларды бұрғылау.0-700 м, ø 76 мм, тұқым санаттары бойынша:	м	-	т4	-	-	ИПБ №11(98) Т5
	II	м	1560	1,1	0,09	154,44	14/4
	IV	м	2340	1,1	0,11	283,14	14/6
	VI	м	2730	1,1	0,20	600,6	14/8
	IX	м	1170	1,1	0,24	308,9	14/11
	Жиыны:	м	7800	1,1	-	1347,08	-
2	Қосалқы жұмыстар						№ 11 ИПБ (98)
2.1	Жуу	1 т.	2-12%	1,1	0,4	10,56	т16 2/4
2.2	Оқпанды пысықтау	1 прор.	12	1,1	0,58	7,66	т16 17/4
2.3	Ұңғымаларды тампондау	10 м	1. $\frac{650}{10}$	1,1	1,42	609,18	т16 92/4
2.3.1	Үшін ұңғымаларды цементтің қатаюы	1 ЕАВ.	6	-	8 сағ	48 сағ: 8 сағ = 6 ст-см	Т16 ескерту
2.4	Ұңғымаларды бекіту	100 м	-	-	-	-	-
2.4.1	Құбырларды түсіру	100 м	1. $\frac{50}{100}$	1,1	0,8	5,28	т17 1/3
2.4.2	Құбырларды шығару	100 м	12·0,5·25%	1,1	1,35	2,2	т17 1/5
2.5	400 интервалдағы Кернометрия-V жыныстардың орташа өлшенген санаты бойынша 500 м	1 орынбасары	12	1,1	0,53	7,0	т19 5/3
	Жиыны:	-	-	-	-	648	-
3	ХЖТ	1 ХЖТ	12	-	10,68	128,2	т29 1/5
	Барлығы	-	-	-	-	2123,24	-

Еңбек шығындарын есептеу

Бұрғылау және қосалқы жұмыстар: еңбек шығындарының нормасы:
ИТР = 0,51 адам-күн 1 ст-см (т12) жұмыс = 4 адам-күн 1 ст-см (т14)
барлығы: 4,51 адам-күн
Еңбек шығындарының барлығы: [1347,08 ст-см + (648 – 7) ст-см] · 4,51 адам-күн = 8966,2 адам-күн

бұрғылау қос.жұм.- кернометрия*

* Кернометрия үшін еңбек шығындары бөлек қарастырылады.
Кернометрия:
Еңбек шығындарының нормасы: 1 ст-см-ге 0,5 адам-күн (т25).
Демек, барлығы: 0,5 · 7 ст-см = 3,5 адам-DN MDP:
Еңбек шығындарының нормасы:
ИТР = 1 ХЖТ-ға 6,33 адам-күн
жұмысшылар = 1 ХЖТ-ға 33,02 адам-күн
жиыны: 39,35 адам-күн
Демек, барлық еңбек шығындары: 12 · 39,35 = 472,2 адам-күн
Осылайша, жалпы еңбек шығындары: 8966,2 + 3,5 + 472,2 = 9441,9 адам-күн

Көлік шығындарын есептеу

Бұрғылау және қосалқы жұмыстар:
Нормасы: 1 ст-см-ге 0,29 маш-см (т15 1/3)
Демек, барлығы: 0,29 · (1347,08 + 648) = 578,6 маш-см ХЖТ:
Нормасы: МДП-ға 1,2 маш-см (т31 2/5) демек, барлығы: 1,2 · 12 = 14,4 маш-см
Осылайша, көліктің жалпы құны: 593 мАч-см

Жүк тасымалдау көлемін есептеу (автомобиль көлігі, жүктердің II класы)

1-кесте.

Р/н	Жүктердің атауы	Тасымалдау пункттері	Массасы жүк, т	Қашықтық, км	Көлемі жүк тасымалы т-км
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Құрал-жабдықтар	База-учаске жұмыстарды	24,3	350	8505
2	Бұрғылау құбырлары мен құралдары	База-жұмыс учаскесі	7,58	350	2653
3	Металдар, Метиз	База-учаске жұмыстарды	26,63	350	9320,5
4	Ағаш материалдары	Ағаш кесу-жұмыс учаскесі	28,4	120	3408
5	ЖЖМ	Мұнай база – жұмыс учаскесі	24,7	85	2099,5
6	Балшық, химиялық реагенттер	База-учаске жұмыстарды	182,6	350	63910
7	Азық-түлік өнімдері	База-учаске жұмыстарды	19	350	6650
8	Өнеркәсіптік тауарлар	База-учаске жұмыстарды	1,35	350	472,5
9	Ауыз су	Елді мекен-учаске жұмыстарды	190,2	45	8559
10	Тамақ дайындауға арналған отын	Елді мекен-учаске жұмыстарды	14,3	45	643,5
	Жиыны:	-	519,06	-	106219
11	Құрал-жабдықтар	Жұмыс учаскесі-база	24,3	350	8505
12	Бұрғылау құбырлары (50%)	Жұмыс учаскесі – база	3,8	350	1326,5
13	Металдар, Метиз	Жұмыс учаскесі база	26,63	350	9320,5
14	Өнеркәсіптік тауарлар	Жұмыс учаскесі-база	1,35	350	472,5
	Жиыны:	-	56,08	-	19624
	Барлығы	-	575,14	-	125843

Тасымалдаудың орташа өлшенген қашықтығы есептеледі: 125843: 575,14 = 219 км

Автомобиль көлігінің қажетті санын есептеу

(СОУСН -84 жеке көлікке, т1)

1-кесте.

Көлік түрі	Орташа есеппен қашықтық, км	Жүк көтерімділігі, т	Жүк салмағы, т	Норма 100 т-ға маш-см	Барлық ауысымдар	Көлік құралының саны
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Жоғары Автомобиль өтімділік	219	12 мм дейін	575,14	137,11 (63,33+0,62 ·119) т1 60/4	788,4 (575,14 : 1. 137,11)	2 (788,4 : 20,8 : 25,4)

№2 тапсырма

14 тік ұңғыманы жер бетінен өздігінен жүретін бұрғылау қондырғысымен ротор түріндегі ротормен бұрғылау жобаланады. Ұңғыманың орташа тереңдігі – 320 м (бұрғылау көлемі = 4480 м). Бұрғылау жыныстардың санаттары бойынша келесі көлемдерде жүргізіледі:

I-10% (448 м)

III-5% (224 м)

V-20% (896 м) бағаналы

бұрғылау ø 110 мм VII – 25%

(1120 м)

VIII – 10% (448 м)

IX – 20% (896 м) түйнексіз

бұрғылау ø 132 мм X-10% (448 м)

Тұқымдардың орташа өлшенген санаты = = 7

$$\frac{1 \cdot 448м+3 \cdot 224м+5 \cdot 896м+7 \cdot 1120м+8 \cdot 448м+9 \cdot 896м+10 \cdot 448м}{4480м}$$

Көмекші жұмыстар келесідей:

жуу-әр ұңғымаға 1-ден;

ұңғыма оқпанын пысықтау-әр ұңғымада 1-ден 200-300 м аралықта;

тығынды ұңғымаға орнату-5 ұңғымада 0-100 м аралықта;

барлық ұңғымаларда бұрғылау сорғысын қолдана отырып, шегендеу құбырларының бағанасын 200 м тереңдікке цементтеу;

Ұңғымаларды шегендеу құбырларымен алусыз бекіту – барлық ұңғымалар 200 м тереңдікке дейін.

Бұрғылаумен байланысты жұмыстар жобалануда:

0-100 М аралықтағы кернометрия-барлық ұңғымаларда 1 өлшеуден;

100-200 м аралықтағы көмір қабатынан газкернелік сынамаларды алу - әр ұңғымадан 10 сынамадан;

ГАЖ М 1:500 негізгі кешені (инклинометриясыз) әрбір бұрғылау бригадасының күшімен

ұңғымада

Жолсыз бойынша – ұңғымалар саны бойынша 1,3 км орташа қашықтыққа (ұңғымалар арасында) ЖДП жобаланады. Жұмыс уақытының жылдық қоры = 1220 ст-ауысым

Еңбек шығындарын есептеу

Бұрғылау және қосалқы
жұмыстар: еңбек
шығындарының нормасы:
ИТҚ = 1 ст-см-ге 0,51 адам-
күн (ИПБ №5(92) Т71)
жұмысшылар = 1 ст-см-ге
3,0 адам-күн (ИПБ №5(92)
т72) барлығы норма = 3,51
адам-күн
Демек, барлық еңбек шығындары: 3,51 адам-дн · (712,2+31,12) ст-
см = 2609,1 адам-күн
Ілеспе жұмыстар:
* кернометрия
Норма = 0,5 адам-күн 1 ст-см
(ИПБ №11(98) Т25 гр4)
барлығы: 0,5 · 4,2 = 2,1 адам-
күн
** газкерн сынамаларын алу
(ИПБ № 11 (98) т25 гр5)
Норма = 1,5 адамға 1 ст-см
Барлығы: 1,5 · 51,8 = 77,7 адам-күн
= 1 ст-см-ге 2 адам-күн (ИПБ
№6(93) Т16 гр3) жұмысшылар
= 1 ст-см-ге 3,75 адам-күн
(ИПБ №6(93) Т17 гр5) барлығы
норма = 5,75 адам-күн
Барлығы: 5,75 · 7,1 = 40,8 адам-күн
Еңбек шығындарының
барлығы: 2,1 + 77,7 + 40,8 =
120,6 адам-дн ХЖТ:
Еңбек шығындарының нормасы (ИПБ №5 (92) т75 стр3):
Жұмысшылар = 1 МДП-ға 5,4 адам-күн (5,4 + (0,018 · 0,3) = 5,42 ≈ 5,4)
ИТҚ = 1 МДП-ға 0,92 адам-күн (0,92 + (0,01 · 0,3) = 0,923 ≈ 0,92)
Барлығы норма =
6,32 адам-дн 1
ХЖТ-ға барлығы:
6,32 · 25,34 =
160,1 адам дн
Осылайша, жалпы еңбек шығындары: 2609,1 + 120,6 + 160,1 = 2889,8
адам-күн

Бұрғылау жұмыстарындағы ТЭК есептеу

Опциялар бойынша өзіңіз шешіңіз

нұсқа	Бұрғылау әдісі	Ротатор түрі	Диаметрі ø кезінде, мм	Ұңғымалар саны ұңғымалар	Ұңғыманың орташа тереңдігі, м	Ұңғыманың көлбеу бұрышы, градус	1 ұңғымаға шаю саны	Бұрғылау көлемінен % - бен бекіту (кубырларды тусіру)	Құбырларды алу, бекіту көлемінен % - бен	Интервалдағы барлық ұңғымалардағы Керонометрия, м	ГАЖ (инклинометрия) 1 шығу, барлық	ГАЖ (кавернометрия), 1 шығу, барлық	Әр ұңғымадан 10 сынама мөлшерінде су	Деңгей мен t° суды бірге өлшеу (ұңғымадағы 1	ХЖТ (саны)	Бұрғылау қондырғысының орнын ауыстыру кашыктығы, км	Жұмыс уакытының жылдық қоры, ст-см	Жұмыс учаскесінің абсолюттік биіктігі, м
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*
1	колонк.	шпин.	59	8	260	75	2	60	50	100-200	+	+	+	—	8	0,5	610	480
2	колонк.	ротор.	76	12	315	90	1	40	90	100-200	+	+	—	+	12	0,8	915	1510
3	бескерно в.	ротор.	112	9	450	80	2	30	45	—	—	+	+	+	9	0,7	915	1540
4	бескерно в.	ротор.	132	14	115	95	1	90	50	—	+	+	—	+	14	0,6	610	1560
5	колонк.	шпин.	98	7	620	74	2	20	60	100-200	+	+	—	+	7	0,9	1220	720
6	колонк.	ротор.	95	5	780	84	1	35	70	—	+	+	+	+	5	0,95	915	1540
7	бескерно в.	ротор.	76	10	680	65	2	15	90	—	+	+	+	+	10	0,4	1220	350
8	бескерно в.	ротор.	151	11	560	84	1	80	70	—	—	+	+	+	11	1,2	915	1600
9	колонк.	шпин.	112	13	520	75	2	15	90	1.100	+	+	—	+	13	1,3	1220	250

10	колонк.	шпин.	132	16	810	90	1	25	50	100-200	—	+	+	+	16	0,9	1220	1700
11	бескерно в.	ротор.	76	19	25	70	2	90	25	—	+	+	—	+	19	1,3	610	1520
12	бескерно в.	ротор.	110	15	150	85	1	60	30	—	+	—	+	+	15	1,6	915	1300
13	колонк.	ротор.	70	6	540	75	2	15	70	1.100	+	+	—	+	6	0,4	1220	910
14	колонк.	шпин.	76	4	940	80	1	20	90	100-200	+	+	+	—	4	1,3	915	1610
15	бескерно в.	ротор.	160	12	70	90	2	100	50	—	—	+	+	+	12	1,1	610	1700

Ескерту.

1. Бұрғылау көлемін жыныс санаттары бойынша бөлу, бұрғылау жыныстардың кемінде 5 санаты бойынша өтетінін ескере отырып, дербес жүргізілсін.
2. Биік таулы жерлерде жұмыс жүргізу үшін уақыт нормасына түзету коэффициенттері УЖСН-де (ИПБ №11(98) п13) қаралсын.
3. Ұңғыманың көлбеу бұрышы үшін уақыт нормасына түзету коэффициенттерін УЖСН-де қараңыз(ИПБ №11 (98) т4).

УЖСН (ИПБ №5(92) Т105, т106 бойынша нормаланған жүктер массасын есептеу)

1-кесте.

Р /н	Жұмыстардың атауы	Өндірістік бірлік	Өндіріс саны бірлік	Өндірістегі жүктердің массасы.бірлік, т			Барлық өндіріс санына.бірлік, т			Есептеу бірлігі	Есептік бірлік саны	1 есептегі жүктердің массасы. бірлік, т			Барлық есеп санына.бірлік, т			Барлығы (8 + 16)
				Барлығы	Соның Саны		Барлығы	Соның Саны				Барлығы	Оның ішінде		Барлығы	Оның ішінде		
					құрал-жабдықтар	құрал-сайман, құрал-сайман		құрал-жабдықтар	құрал-сайман, құрал-сайман				құрал-сайман, құрал-сайман	ағаш материалдары, СШ, ЖЗ, ЖЖМ		құрал-сайман, құрал-сайман	ағаш материалдары, СШ, ЖЗ, ЖЖМ	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*
1	Сынамаларды қолмен іріктеу	бригада	1	0,05	—	0,05	**0,05**	—	0,05	100 бр-1.		0,2	0,1	0,1	**0,152**	0,076	0,076	**0,2**
2	Сынамаларды машина-қол тәсілімен іріктеу	бригада	1	0,40	—	0,40	**0,40**	—	0,40	100 бр-	0,76	0,25	0,12	0,13	**0,19**	0,09	0,1	**0,5**
3	Жүк көтергіштігі 2,5 т дейін кәдімгі өтімділігі бар меншікті көлікті пайдалану	автокөлік	1	2,52	—	2,52	**2,52**	—	2,52	100 мАч-см	8 : 100 = 0,08	2,33	0,09	2,24	**0,19**	0,01	0,18	**2,7**
	Жиыны:						**2,97**	—	2,97						**0,53 3**	0,28	0,36	**3,5**

* Сынамаларды іріктеу үшін барлығы 151 бр-см (см т 1) қажет. Т. 5 үшін (гр.12) 50% қатынасы қабылданады - сынамаларды іріктеу қолмен жүргізіледі және 50% - сынамаларды іріктеу машинамен-қолмен жүргізіледі. Есептеу: 151·50% = 75,5 бр-см

Жүк тасымалдау көлемін есептеу

1-кесте.

Р/н	Жүктердің атауы	Тасымалдау бағыты	Жүк салмағы, т	Қашықтық, км	Көлемі жүк тасымалы, т · км
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Құрал-саймандар, жабдықтар	База-жұмыс учаскесі	2,97+0,28	96	312
2	Ағаш материалдары, СШ және ЖЗ, ЖЖМ	База-жұмыс учаскесі	0,36	96	34,6
3	Азық-түлік өнімдері	База-жұмыс учаскесі	0,9	96	86,4
4	Өнеркәсіптік тауарлар	База-жұмыс учаскесі	0,4	96	38,4
5	Ауыз су	Кент-жұмыс учаскесі	8,8	10	88
6	Отын	Кент-жұмыс учаскесі	0,7	10	7
	Жиыны:	–	14,41	–	566,4
7	Құралдар және т. б. (20%)	Жұмыс учаскесі-база	0,65	96	62,4
8	Өнеркәсіптік тауарлар	Жұмыс учаскесі-база	0,9	96	38,4
	Жиыны:	–	1,55	–	100,8
	Барлығы	–	15,96	–	667,2

Автомобиль көлігінің қажетті санын есептеу

1-кесте.

Көлік түрі	орта өлшенген қашықтық, км	Жүк көтерімділігі, т	Жүк салмағы, т	Уақыт нормасы жүк көтерімділігі 69 т жүк маш-см	Барлығы маш-см	Саны Көлік құралдары
Автокөлік	42	8-ге дейін	15,96	69,59 СОУСН т1	+1	$\frac{14}{2,92 \cdot 25,4}$ +1

Опциялар бойынша өзіңіз шешіңіз
сынамалауда ТЭК есептеу (сынамаларды іріктеу)
Ашық қазбалардан атыз сынамаларын алу

нұсқа	Жұмыс көлемі, М	Жұмыстар көлемінің (%-бен) және басқа көрсеткіштердің арақатынасы				Орташа тәулікті к температура t°C	Абсолютті салыстырмалы биіктігі, м
		Көлемі жұмыстарды %	Жүлгеқимасы см х см	Тұқым санаты	Сынама алу тәсілі		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	520	10 20 30 40	2 х 121 5 х 3 5 х 3 10 х 5	IV XVII XV	қолмен джекаммер сынама іріктегішпен сынама іріктегішпен	+31	1510
2	610	5 15 25 55	5 х 3 10 х 3 10 х 5 15 х 10	III VII II XII	қолмен қолмен ұратын балғамен джекаммер	+29	1630
3	480	10 15 25 50	10 х 5 15 х 10 10 х 3 5 х 3	IV XI XII XIII	қолмен қолмен ұратын балғамен сынама іріктегішпен	+34	1420
		15	2 х	III	қолмен		

4	540	10 35 40	121 10 x 3 10 x 5 15 x 10	I X X I V XV	қо лмен сынам а алғыш пен джекам мер	+25	153 0
5	625	11 35 29 25	5 x 3 10 x 3 10 x 5 10 x 5	II V V I I XV	қолмен қолмен сынама іріктегі шпен джекам мер	+29	162 5
6	730	15 26 35 24	2 x 121 10 x 3 10 x 5 15 x 10	I V VII X	қолмен қол мен ұратын балғам ен джекам мер	+36	120 0
7	430	14 25 36 25	5 x 3 10 x 5 10 x 3 5 x 3	III X XII XX	қолмен қол мен ұратын балғам ен сынама іріктегі шпен	+34	325

Ашық ұңғымалардан қыру сынамаларын іріктеу

нұсқа	Жұмыс көлемі м2	Жұмыстар көлемінің (%- бен) және басқа көрсеткіштердің арақатынасы				орта Күндізгі температура тур t°c	Абсолюттік салыстырмалы биіктігі, м
		Көлемі жұмыстарды %	Қыру терендігі, см	Тұқым санаты	Сынама алу тәсілі		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	84	15 35 30 20	1,4 2,5 4,5 9,0	VII X XII XV	қолмен қолмен машина-қолмен машина-қолмен	+35	980
2	87	10 15 40 35	2,5 5,0 18,0 1,8	X XII VI VII	қолмен қолмен қолмен машина-қолмен	+26	1510
3	90	5 35 28 32	1,5 4,0 11,5 19	IX X XII XIII	қолмен қолмен қолмен машина-қолмен	+18	1600
4	95	15 28 25 32	1,3 4,5 7,0 11,5	X XI XIII XV	қолмен қолмен машинамен-қолмен машина-қолмен	+34	1480
5	103	20 34 16 30	2,0 2,5 6,0 11,5	VII VIII X XIII	қолмен қолмен қолмен машина-қолмен	+14	1750
6	110	25 23 27 25	2,5 4,0 7,5 12,0	VII X XIV XV	қолмен машина-қол машина-қол машина-қолмен	+31	1250
7	115	15 36 24 25	3,0 4,5 8,5 12,5	XII XV XVI XVIII	қолмен қолмен машинамен-қолмен машина-қолмен	+25	1810

Ашық қазбалардан нүктелі сынамаларды іріктеу

нұсқа	Сынамалардағы жұмыс көлемі	Жұмыстар көлемінің (%- бен) және басқа көрсеткіштердің арақатынасы				Орташа тәулікті к температура t°C	Абсолюттік салыстырмалы биіктігі, м
		Көлемі жұмыстарды %	Бөлшек саны сынамаларды бір сынамада	Тұқым санаты	Сынама алу тәсілі		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	750	10 20 30 40	16 35 55 38	IV X XI XII	қолмен қолмен қолмен машина-қолмен	34	1500
2	790	15 20 40 25	18 30 45 36	V VI X XII	қолмен қолмен машина-қолмен машина-қолмен	18	1620
3	830	17 20 53 10	25 30 35 40	V VII XI XV	қолмен машина-қол машина-қол машина-қолмен	31	950
4	860	14 28 36 22	19 38 42 49	XII XIII XV XX	машина-қолмен машина-қол машина-қол машина-қолмен	25	1745
5	870	10 23 34 67	17 37 45 50	IV VII X XII	қолмен қолмен машина мен-қолмен машина-	35	506

					қолмен		
6	910	25 32 28 15	20 25 40 45	VII X XII XV	қолмен қолмен машина-қолмен машина-қолмен	14	1750
7	930	20 18 28 34	20 45 50 50	X XII XIV XVI	қолмен қолмен машина мен-қолмен машина-қолмен	36	250

Бұрғылау ұңғымаларының кернінен сынама алу

нұсқа	Жұмыс көлемі, М	Жұмыстар көлемінің (%- бен) және басқа көрсеткіштердің арақатынасы			Сәйкессіздігі температура t°c	абсолюттік биіктігі, м
		Жұмыс көлемі %	Тұқым санаты	Тәсілі сынама алу		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	1620	10 15 30 45	I III V VI	қолмен қолмен машина-қолмен машина	31	560
2	1650	20 25 30 25	II IV VI VII	қолмен машина-қол машина машина	30	1510
3	1680	15 35 20 30	III V VII X	қолмен қол машинасы машина	33	620
4	1700	24 26 35 15	I III V VII	қолмен қолмен машинамен-қолмен машина-қолмен	31	380
5	1720	10 20 40	I II V	қолмен қолмен машина-қолмен	25	1610

		30	VII	машина		
6	1730	14 26 25 35	III IV VI VIII	қолмен машина-қол машина-қол машина	33	1020
7	1750	32 18 30 20	II V VIII XI	қолмен қолмен машина машина	28	1520

4.1.2 Смета жасау

11-қосымшада сметалық бөлікті толтыру үшін қажетті нысан келтірілген.

Кестені толтыру бойынша нұсқаулар.

1. 2-бағанда өздік жұмысқа арналған нұсқалар бойынша тапсырма ретінде берілген жұмыс түрлері келтіріледі.
2. 4-бағанда осы жұмыстардың көлемі жазылады.
3. 5-бағанда кәсіпорынның нақты деректері (өндірістік практика материалдары) бойынша жұмыс бірлігінің сметалық құны (теңге) көрсетіледі.
4. 6-баған 4-бағанның және 5-бағанның деректерін көбейту жолымен есептеледі.

Кестені толтыру бойынша ескертулер.

5. Дала жұмыстарын ұйымдастыру дала жұмыстары құнының 1% - ын құрайды ("дала жұмыстарының жиыны"жолы).
6. Дала жұмыстарын жою дала жұмыстары құнының 0,8% - ын құрайды ("дала жұмыстарының жиыны"жолы).
7. Камералдық жұмыстар №5(92), стр76, т88 ИПБ ӘАҚЖ СӘЙКЕС НЕМЕСЕ кәсіпорынның нақты деректері бойынша анықталады.
8. Уақытша ғимараттар мен құрылыстарды салу дала жұмыстары құнының 5% - ын құрайды ("дала жұмыстарының жиыны" жолы); №5(92) ИПБ ӘАҚЖ-не сәйкес, 22-жол, 10-жол.
9. Жүктер мен персоналды жұмыс учаскесіне және кері тасымалдау далалық ГБЖ және уақытша ғимараттар мен құрылыстар құрылысына жұмсалған шығындар сомасының 6-20% - ын құрайды") №5(92) СТР81, п2.10 ҰҚЖ-ға сәйкес.
10. Далалық жабдықталымға, өндірістік іссапарларға, резервке, сыйлықақылар мен қосымша ақыларға, табиғат қорғау қызметіне арналған шығындар кәсіпорынның нақты деректері бойынша айқындалады.
11. Деректері анықталмаған (мұндай жұмыстар жүргізілмеген) кестенің ұяшықтарына сызықша қойылады

ГЛОССАРИЙ

Айналым қаражатының айналымдылығы-зерделенетін кезең (ай, тоқсан, жыл) ішіндегі айналым қаражатының айналымдар санын; бір айналым жүзеге асырылатын күндер санын; айналымды жеделдету нәтижесінде айналымнан босатылған қаражат сомасын білдіретін көрсеткіш болып табылады.

Айналым қорлары-бұл еңбек процесінің материалдық элементтері, олар негізгі өндірістік қорлардан айырмашылығы, әр өндірістік циклде жұмсалады және олардың құны еңбек өніміне толығымен және бірден ауыстырылады, олар өздерінің табиғи **Ажыратымдылық**-бұл суреттің пиксель өлшемін және басып шығарудың сызықтық өлшемдерін байланыстыратын сан. Дюймге (1 дюйм = 25,4 мм) пиксель (нүкте) санымен өлшенеді) —dpi (dots per inch).

формасын өзгертеді.

Белсенді баланстық қорлар-бұл бәсекеге қабілетті нарық жағдайында өндіруге болатын қорлар, яғни жыл сайын өндірілетін шикізаттың орташа құны инвестициялардан қажетті қайтарымды қамтамасыз ету үшін жеткілікті.

Баланстық қорлар-бұл жер қойнауын ұтымды және жан-жақты пайдалану және қоршаған ортаны қорғау талаптарын сақтай отырып, қолданыстағы немесе өнеркәсіпті игеретін прогрессивті технологиялар мен шикізатты өндіру және өңдеу технологиялары үшін экономикалық тұрғыдан тиімді қорлар.

Баланстан тыс-бұл қазіргі уақытта бекітілген кондицияларға сәйкес пайдалану экономикалық тұрғыдан мүмкін емес немесе техникалық және технологиялық тұрғыдан мүмкін емес қорлар.

Геоақпараттық жүйелер (ГАЖ) - бұл аумақтық-бағдарланған деректерді жинауға, сақтауға, құрылымдауға және басқаруға, талдауға және шығаруға арналған компьютерлік жүйелер.

Геологиялық барлау жұмыстарының кезеңдері-қатты пайдалы қазбалардың кен орындарын іздеу және барлау міндеттерін шешудегі дәйекті сатылар.

Жіктеу-пайдалы қазбалар кен орындары мен олардың қорларын кен орындарына ортақ негізгі белгілер негізінде топтарға бөлу.

Кәсіпкерлік-нарықтық экономиканың қозғаушы күші. Кәсіпкерлік қызмет еңбек сияқты факторға жақын. Нарық теориясында ол әр компания үшін және тұтастай алғанда нарықтық экономика үшін осы қызметтің ерекше рөлі мен маңыздылығы бойынша өндірістің ерекше факторы ретінде ерекшеленеді. Нарықтық экономика қысқаша "еркін кәсіпкерлік экономикасы"ретінде анықталуы кездейсоқ емес.

Кәсіпорын-бұл қоғам үшін пайдалы тауарлар өндіруге арналған жеке техникалық, экономикалық және әлеуметтік кешен.

Кондициялар-минералдық шикізаттың сапасына және жер қойнауындағы қорларды контурлау және есептеу кезінде кен орындарының тау-кен геологиялық параметрлеріне қойылатын өнеркәсіп талаптарының жиынтығы, оларды сақтай отырып, қорларды сапасы, Технологиялық сорты, тау-кен өндіру типтері және экономикалық мәні (баланстық және баланстан тыс) бойынша бөлуге қол жеткізіледі.

Кен орны-пайдалы қазбалардың (пайдалы қазбалардың) табиғи жиналуынан тұратын жер қойнауының бір бөлігі.

Қатты пайдалы қазбалар қоры-Жер қойнауы учаскесінде орналасқан пайдалы қазбалардың барланған мөлшері. Бассейндердің, аудандардың, кен алқаптары мен кен орындарының, учаскелердің, шахта алаңдарының және басқа да тау-кен бөлімшелерінің қорлары бар.

Минералды шикізат-әр елдің байлығының маңызды көзі; одан алынған өнімдер адамның әртүрлі қажеттіліктерін қанағаттандырады. Минералды шикізат отын ретінде, қара, түсті және асыл металдарды балқыту үшін, құрылыс материалдарын, химикаттарды, ауыл шаруашылығына арналған тыңайтқыштарды және т.б. өндіру үшін пайдаланылуы мүмкін.

Негізгі қорлар-бұл табиғи формасын сақтай отырып, көптеген өндірістік циклдерге қатысатын еңбек құралдары және олардың құны біртіндеп, ішінара, тозған кезде дайындалған өнімге (орындалған жұмысқа) ауыстырылады.

Пайдалы қазбалар-табиғи ресурстардың маңызды бөлігі; бұл жер қыртысындағы табиғи минералдар, олар өндіргіш күштердің қазіргі даму деңгейінде өнеркәсіптік пайдалануға жарамды. Жер қойнауынан алынған олар минералды шикізат болып табылады.

Пайдалы қазбаларды өндіру салығын жер қойнауын пайдаланушы ҚР аумағында өндірілетін минералдық шикізаттың, мұнайдың, жерасты сулары мен емдік балшықтың әрбір түрі бойынша жеке төлейді. Салық өндірілетін минералдық шикізаттың, мұнайдың, жерасты сулары мен емдік балшықтың барлық түрлері бойынша ақшалай немесе заттай нысанда төленеді. Салық техногендік минералдық түзілімдерден алуды қоса алғанда, пайдалы қазбаларды өндіру кезінде төленеді.

Растрлық суреттер — өте кішкентай элементтердің мозаикасы-пиксельдер. Олар MapInfo-да қағаз карталарын, фотосуреттерді және басқа графикалық материалдарды пайдалануға мүмкіндік береді.

Тарихи шығындарды өтеу жөніндегі төлем жер қойнауын пайдаланушының жер қойнауын пайдалануға арналған келісімшарт жасалғанға дейін тиісті келісімшарттық аумақты геологиялық зерттеуге және жайластыруға мемлекет шеккен жиынтық шығындарды өтеу жөніндегі тіркелген төлемі болып табылады.

Табиғи ресурстар-бұл өндірісте қолдануға болатын табиғи күштер мен заттар, олардың арасында "таусылмайтын" және "таусылмайтын" болып бөлінеді»

Үстеме пайдаға салынатын салықты жер қойнауын пайдаланушылар (кең таралған пайдалы қазбаларды, жерасты сулары мен емдік балшықтарды өндіруге, сондай-ақ барлаумен және өндірумен байланысты емес жерасты құрылыстарын салуға және пайдалануға арналған келісімшарттарды қоспағанда) төлейді. Бұл салық жер қойнауын пайдаланушының салық кодексінде айқындалған шегерімдер сомасының 25% - ынан асатын таза табысының бір бөлігін білдіреді.

Белсенді емес баланстық қорлар-бұл инвестициялардан қажетті қайтарымды қамтамасыз етпейтін, бірақ өңделуі тиімсіз болатын қорлар.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл нұсқаулық арнайы пәндерді өз бетінше оқу үшін қажет негізгі ақпарат болып табылады.

1-бөлімді зерттеу нәтижесінде геологиялық ақпаратты өңдеу, студент үйренеді:

1. ГАЖ интерфейсімен жұмыс істеу
2. Геологиялық барлау жұмыстарын орындау кезінде ГАЖ маңыздылығы туралы негізгі ақпаратты меңгеру
3. Компьютерде геологиялық материалмен жұмыс істеу
4. Геологиялық материалды цифрлауды орындау
5. Растрлық кескіндерді векторлау
6. Графикалық материалды басып шығару
7. Негізгі мәліметтер мен ұғымдармен жұмыс істеу

Ескерту: осы бөлімді оқып-үйрену кезінде сізде алғашқы білім болуы керек: компьютерлер туралы, Windows операциялық жүйесін пайдалану, басып шығару және шығару құрылғыларымен жұмыс істей білу.

2-бөлімді зерттеу нәтижесінде пайдалы қазбалар кен орындарын іздеу және барлау, студент үйренеді:

1. Кен орындарын іздеу және барлау әдістемесінің негіздері туралы ақпаратты меңгеру
2. Геологиялық барлау жұмыстарының кезеңділігі туралы ақпаратты меңгеру
3. Геологиялық құжаттаманың түрлері туралы ақпаратты меңгеру
4. Барлау жүйелерін таңдауды негіздеу
5. Кен денелерін контурлауды жүргізу
6. Қорларды есептеуді жүргізу

Ескерту: 2-бөлімде студенттерге пайдалы қазбалар кен орындарын іздеу және барлау мәселелерін тереңірек білуге мүмкіндік беретін міндеттер бар.

3-бөлімді зерттеу нәтижесінде рудалардың материалдық құрамын анықтау, студент үйренеді:

1. Кен түрлерін сипаттау
2. Рудалардың құрылымдық-текстуралық ерекшеліктері
3. Кендердің заттық құрамын сипаттау
4. Пайдалы қазбалар кен орындарын жіктеу
5. Олардың генезисін сипаттаңыз

4-бөлімді зерттеу нәтижесінде геологиялық барлау жұмыстарына күрделі инвестициялардың тиімділігін есептеу, студент үйренеді:

1. Негізгі көрсеткіштердің есебін жүргізу

2. Жұмыстың сметалық құнын орындау

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Кажан А. Б. Пайдалы қазбалар кен орындарын барлау. М., «Жер Қойнауы»,
1975. 327 б.

2. Дорохин И. В. және т. б. Пайдалы қазбалар кен орындары және оларды барлау. М., 1961. 446 б.

3. Вахромеев С. А. Пайдалы қазбалар кен орындары, олардың жіктелуі және қалыптасу шарттары. М., "Жер Қойнауы". 1979. 288 б.

4. "Пайдалы қазбалар кен орындарын іздеу және барлау"курсы бойынша зертханалық сабақтарға арналған тапсырма кітабы. 2-ші басылым, қайта өңделген және толықтырылған. Е.О. Погребицкий редакциясымен М.," Жер қойнауы", 1975, 216 б.

5. Исаенко М.П. Рудалардың негізгі құрылымы мен құрылымын анықтаушы. М.," Жер қойнауы", 1975,229 Б.

6. Альбов М.Н. пайдалы қазбалар кен орындарын сынау. М.," Жер қойнауы", 1975, 232 б.

7. Беус А. А., Григорян С. В. Қатты пайдалы қазбалар кен орындарын іздеу мен барлаудың геохимиялық әдістері. М.," Жер Қойнауы", 1975. 280 б.

8. Жеребицкий Е. О., Терновой В. И. Пайдалы қазбалар кен орындарын геологиялық-экономикалық бағалау. Л.," Жер қойнауы", 1974, 303 Б.

9. Салық кодексі-Алматы: заңгер, 2009 ж.

10.Қазақстан Республикасының Еңбек кодексі – Алматы: Бико, 2008 ж.

11. Уақытша жобалау-сметалық нормалар (ЖСНЖ). Барлау бұрғылау. №11(98) ақпараттық - құқықтық бюллетень. 2018 ж.

12. ҚР аумағында 1:200000 және 1:50000 масштабтағы өңірлік геологиялық зерттеулер мен геологиялық түсіру жұмыстарына жобалау-сметалық құжаттама жасау жөніндегі ереже. №5 ақпараттық-құқықтық бюллетень (92). 2018 ж.

13. Гидрогеологиялық жұмыстарға арналған уақытша жобалау-сметалық нормалар (ЖСНЖ). Ақпараттық-құқықтық бюллетень №8 (95). 2018 ж.

14. Гидрогеологиялық жұмыстарға арналған уақытша жобалау-сметалық нормалар (ЖСНЖ). № 3 ақпараттық-құқықтық бюллетень (105). 2018 ж.

15. Геофизикалық жұмыстарға арналған уақытша жобалау-сметалық нормалар (УЖСН). ГАЖ. Магниттік барлау (жер үсті). Гравибарлау. №6 ақпараттық-құқықтық бюллетень (93). 2018 ж.

16. Топографиялық-геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстарға салалық ірілендірілген сметалық нормалар жинағы. Мәскеу: ЭКСПО, 2005 ж.

17. MapInfo Pro Нұсқасы 7.5. Пайдаланушы нұсқаулығы, 2004ж.

18. https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo-respubliki-kazahstan-premer-ministr-rk/ohrana-i-ispolzovanie-zemel/id-V060004120_/#z53

1-қосымша

«Пәрмен құралдар тақтасы» немесе стандартты

Жаңа кесте

Кестені ашу

WMS (Web Map Service) ашу

Кестені сақтау

Басып шығару

Қиып алу

Көшіру

Қою

Жою

Жаңа Тізім

Жаңа Карта

Жаңа График

Жаңа Қорытынды

Аудандар

Анықтама

2-қосымша

«Операциялар» бақылау тақтасы

Басқаша көрсету*	“Басқаша көрсету” диалогын ашады, онда Карта терезесінің құрамын өзгертуге болады
Қозғалту*	Қозғалту құрылғысын ашады, онда Карта мен Есеп беру терезелерінде суреттерді жылжытуға болады
Ақпарат*	Алынған карта объектілеріне сәйкес келетін кестеден деректер алуға арналған
Қолтаңба*	Карта объектілеріне қолтаңба қалдыруға арналған
Геолинк*	Интернет парақшасы немесе файлдың белсенді ассоциациясын келтіруге арналған
Қабаттарды басқару*	Қабаттарды басқаруға арналған
Аңыз*	Карталар мен графиктер үшін Аңыз терезесін ашады
Рамканың ішінде*	Рамканың ішінде белгіленген барлық объектілерді қамтиды
Кеңістіктің ішінде*	Кеңістіктің ішінде белгіленген барлық объектілерді қамтиды
Полигонның ішінде*	Полигонның ішінде белгіленген барлық объектілерді қамтиды
Таңдауды өзгерту*	Таңдауды өзгертеді
Таңдауды ауыстыру*	Таңдалған объектіден тыс барлық кеңістікті қамтиды

Графикада таңдау*	Графиканың қаырғасы, сұлбасы немесе осіне тышқанмен шерткен кезде кестедегі сәйкес жазба алынады
Қоршауда таңдау*	Қоршаудың ішіндегі барлық объектілер таңдалады
Сызғыш*	Түзі және қисық сызықтардың өлшемін алуға арналған
Таңдау*	Карта, Есеп беру немесе Тізім терезелерінде жеке дара объектілерді таңдауға арналған
Таңдауды алаңға қосу*	Өзгертіліп жатқан алаңға объектілерді қосу үшін
Картада өзгеретін алаңды таңдау*	Таңдалған объектіге өзгеріс енг
Статистика*	Таңдалған объектілер мен жазбаларда статистикалық шамалар келтіріледі
Үлкейтуші лупа*	Карта немесе Есеп беру терезелерінде суреттерді ұлғайтуға арналған
Кішірейтуші лупа*	Карта немесе Есеп беру терезелерінде суреттерді кішірейтуге арналған
Жылжыту*	Картаны бағдарлама құжаттарына жылжытуға арналған
Қию режимі*	Қию режимін қосу/өшіру
Қиманы жасау*	Картаның фрагментін қиюға арналған

3-қосымша

«Пенал құрал-саймандық панелі»

Түйін қосу*	Форма режимінде түйін қосуға арналған
Қисық*	Эллипстің төрттен біріне тең қисықты жасауға арналған
Эллипс*	Эллипс салуға арналған перне
Рамка*	Есеп беру терезесінде карта, график және тізімдерді келтіруге арналған перне
Сызық*	Тік сызықтарды салуға арналған перне
Сызық стилі*	Сызықтардың қалыңдығын, түсін, өлшемін таңдауға арналған перне
Полигон*	Сызықтармен қоршалған тұйық алаңдар салуға арналған перне
Полисызық*	Полисызықты объектілер салуға арналған перне
Тікбұрыш*	Тіктөртбұрыш пен шаршы салуға арналған перне
Алаң стилі*	Тұйық алаңның түсін, штрихын, қалыңдығын таңдауға арналған перне
Форма*	Объектілердің түйіндерін қосуға, жылжытуға немесе жоюға арналған перне
Дөңгелек тіктөртбұрыш	Дөңгелек бұрыштары бар тіктөртбұрыштар мен квадраттарды жасауға мүмкіндік беретін дөңгелек тіктөртбұрыш құралын қамтиды
Таңба	Картаға нүктелік нысандарды орналастыруға мүмкіндік беретін Символ құралын қамтиды
Таңба стилі	"Таңба стилі" диалогын ашады, онда нүктелі нысанды білдіретін таңбаның өлшемін, стилін және түсін таңдауға болады
Мәтін	Мәтіндер мен қолтаңбалар карталарға немесе есептерге орналастырылған Мәтін құралын қамтиды
Текст стилі*	Текстілік объектінің шрифтын, өлшемін, түрін, түсін, фонын таңдауға арналған перне

4-қосымша

ҰҢҒЫМАНЫ ЖӨНДЕУ

Кен орны / учаске:		
Мердігер	**Бұрғылау станогы**	**Бұрғылау әдісі**
Ұңғыма нөмірі	**Ұңғыманың координаттары**	**Ұңғыманы салу күні**
	Шығыс:_____Солтүстік:_____Биіктігі:_____	
Ұңғыманың бастапқы диаметрі	**Азимут бұрғылау**	**Көлбеу бұрышы**
Ұңғыманың жобалық тереңдігі:		

Керннің шығуының белгіленген ең төменгі пайызы:			
кен денесі бойынша:	%	**негізгі жыныстар бойынша:**	%
Ұңғыманың нысаналы мақсаты:			

Жобалық геологиялық қима және геологиялық-техникалық наряд (ұңғыманың конструкциясы қоса беріледі)	
Ұңғыма жергілікті жерге топографпен (маркшейдермен) шығарылған	
Ескерту.	

Қолтаңбалар:	**Күні:**	
Аға геолог		
Топограф		
Бұрғылау шебері		

5-қосымша

АКТБАҚЫЛАУ ӨЛШЕМІ

Кен орны / учаске:			
Ұңғыма нөмірі	**Ұңғыманы салу күні**		**Ұңғыманың жабылу күні**
Бұрғылау станогы	**Ұңғыманың бастапқы диаметрі**		**Ұңғыманың соңғы диаметрі**
Ұңғыманың жобалық тереңдігі:		**Соңғы тереңдігі:**	

Бақылау өлшемдері туралы ақпарат				
Өлшеу күні	**Бұрғылау журналының тереңдігі**	**Бақылау өлшемі бойынша тереңдік**	**Айырмашылық**	**Ескертпе**

Қолтаңбалар:	**Күні:**	
Аға геолог		
Геолог		
Бұрғылау шебері		

6-қосымша

ҰҢҒЫМАНЫ ЖАБУ (КОНСЕРВАЦИЯЛАУ)

Кен орны / учаске:			
Ұңғыма нөмірі	**Ұңғыманы салу күні**		**Ұңғыманың жабылу күні**
Бұрғылау станогы	**Ұңғыманың бастапқы диаметрі**		**Ұңғыманың соңғы диаметрі**
Ұңғыманың жобалық терендігі:		**Соңғы терендігі:**	
Ұңғыманы жабу (консервациялау) себебі:			
Ұңғыма бойынша керннің шығуының орташа пайызы:			%
кен денесі бойынша:	%	**негізгі жыныстар бойынша:**	%

Келесі аралықтарда Керн қажетті саны алынбады			
Терендік аралығы		**Керн шығымының белгіленген ең төменгі %**	**Нақты ядро шығысы %**
от	**дейін**		

Ұңғыманың терендігін бақылау өлшеулері жүйелі түрде жүргізілді			м
Қисық бұрыштарды өлшеу құралмен жүргізіледі		**арқылы**	м
Каротаж жұмыстары (әдістермен)			

Ұңғыманың техникалық құрылымы:						
Бұрғылау диаметрі			**Құбырлармен қапталған**		**Қалдырылған құбырлар**	**Ескертпелер**

Қолтаңбалар:	**Күні:**	
Аға геолог		
Геолог		
Бұрғылау шебері		

7-қосымша

Ұңғыманың қисаюын өлшеу актісі

«Бақыршық тау-кен өндіру кәсіпорны» ЖШС

«Бақыршық» кен орны

Аралық, терең журнал

А Т

ұңғыманың қисаюын өлшеу № ***PR_028***

29.07.2016

Біз, төменде қол қоюшылар, комиссия мүшелері:

Геолог ***Биғаримова К. Д***

Топограф ***Кабдулин Н.***

Учаске бастығы (бұрғылау шебері) ***Маринченко В. М***

Ұңғыманың қисықтығын өлшеу жүргізілгені туралы осы актіні жасадық

№ ***PR_028*** әдісі ***инклинометрия***

құралмен ***LHE-1211TN***

Аралықтан ***0.0*** м ***226,0*** м

Ұңғыманың берілген бұрышы: ***75,02***

Берілген ұңғыманың азимуты (шын) : ***181,56***

Ұңғыманың қисаюын өлшеу нәтижелері

Тікелей соққы				Кері қозғалыс (қарсы. өлшеу)			
Тереңдігі, м	Көлбеу бұрышы, градус	Ұңғыма азимуты, градус		Көлбеу бұрышы, градус	Ұңғыма азимуты, градус		Ескертпе
		Маг-й	Ист-ші		Маг-й	Ист-ші	
0,00	**77,70**	**173,10**	**179,60**	**77,70**	**173,10**	**179,60**	
10,00	77,70	173,10	179,60	77,70	173,10	179,60	
20,00	77,60	173,20	179,70	77,60	173,20	179,70	
30,00	77,60	173,30	179,80	77,60	173,30	179,80	
40,00	77,50	173,50	180,00	77,50	173,50	180,00	
50,00	77,40	173,50	180,00	77,40	173,50	180,00	
60,00	77,40	173,60	180,10	77,40	173,60	180,10	
70,00	77,30	173,80	180,30	77,30	173,80	180,30	
80,00	77,20	173,80	180,30	77,20	173,80	180,30	
90,00	77,00	174,00	180,50	77,00	174,00	180,50	
100,00	76,80	174,10	180,60	76,80	174,10	180,60	
110,00	76,80	174,20	180,70	76,80	174,20	180,70	
120,00	76,70	174,40	180,90	76,70	174,40	180,90	
130,00	76,50	174,40	180,90	76,50	174,40	180,90	
140,00	76,40	174,40	180,90	76,40	174,40	180,90	
150,00	76,30	174,70	181,20	76,30	174,70	181,20	
160,00	76,30	174,70	181,20	76,30	174,70	181,20	
170,00	76,10	174,90	181,40	76,10	174,90	181,40	
180,00	75,90	175,00	181,50	75,90	175,00	181,50	
190,00	75,90	175,20	181,70	75,90	175,20	181,70	
200,00	75,70	175,20	181,70	75,70	175,20	181,70	

8-қосымша

Комиссияның
қорытындылары: *Бұрғылау азимуты мен көлбеу бұрышы қолайлы*

Комиссия мүшелері:

Геолог ***Бигаримова К. Д***

(Аты-ЖӨНІ) (қолы)

Маркшейдерлік қызмет ***Табынбаева Ш.***

(Аты-ЖӨНІ) (қолы)

Геофизикалық қызмет ***Сукнов И.***

(Аты-ЖӨНІ) (қолы)

9-қосымша

Геологиялық құжаттаманың далалық журналы

ТОО „Aurum Deutshland"

(Компания - Заказчик)

ТОО «Латон – Геосервис»

(Компания - Исполнитель)

Месторождение Каратау - Центральный участок работ Каратау Восточный

Полевой журнал №_____
геологической документации
скважин KS4-01

№№ п/п	№№ скважин	Вид бурения	Тип станка	Наклон скв.		Глубина скважин		Буровой мастер	Стр.
				Угол	Азимут	Проектн.	Фактич.		
1	KS4-01	колонк	CS-14	70°	236	320	320,0	Каратау	
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

Скважины документировал вед. геолог Григоренко В.Н.

Документацию проверил вед. геолог Ковалишко Н.В.

10-қосымша

Сынамалау журналы

Форма 12

ТОО „Latum Deutshland"

Ведомство

Геологическое управление, трест, контора

ТОО «Латон – Геосервис»

Участок работ Каратау Восточный

Журнал опробования

скв KS4-01

НАЧАТ «17» 06 **2016 г.**
ОКОНЧЕН «28» 06 **2016 г.**

ПРОБЫ ОТ № KS4-01-001 **ДО №** KS4-01-0073 (гх)
KS4-01-1 KS4-01-153 (керн.)

Должность и фамилия сотрудника,
ведущего журнал вед. геолог Григоренко В.И.

№№ п.п	№ пробы		Дата отбора пробы	Место взятия пробы и интервал опробования (наименование и номер выработки, № обнаружения и т.п.)	Тип пробы (бороздовая, задирковая и пр., ее размеры, см)	Начальный вес пробы, кг
	полевой	лабора-торный				
1	2	3	4	5	6	7
81	KS4.01.55		21.06.16	125,0 – 126,0	керн	
82	–56		"	126,0 – 127,0	"	
83	–58		"	127,0 – 128,0	"	
84	KS4.01.0032		"	128,0 – 130,4	2х	
85	–0033		"	130,4 – 132,0	"	
86	–0034		"	132,0 – 134,0	"	
87	KS4.01.60		"	134,0 – 135,0	керн	
88	–61		"	135,0 – 136,0	"	
89	–62		"	136,0 – 137,0	"	
90	–63		"	137,0 – 138,0	"	
91	–64		"	138,0 – 139,0	"	
92	–65		"	139,0 – 140,0	"	
93	–66		"	140,0 – 141,0	"	
94	–67		"	141,0 – 142,0	"	
95	–68		"	142,0 – 143,0	"	
96	–71		"	143,0 – 144,0	"	
97	–72		"	144,0 – 145,0	"	
98	–73		"	145,0 – 146,0	"	
99	–74		"	146,0 – 147,0	"	
100	–75		"	147,0 – 148,0	"	
101	–76		"	148,0 – 149,0	"	
102	–77		"	149,0 – 150,0	"	
103	–78		22.06.16	150,0 – 151,0	"	
104	–79		"	151,0 – 152,0	"	
105	–80		"	152,0 – 153,0	"	
106	–82		"	153,0 – 154,0	"	
107	–83		"	154,0 – 155,0	"	
108	–84		"	155,0 – 156,0	"	
109	–85		"	156,0 – 157,0	"	
110	–86		"	157,0 – 158,0	"	
111	KS4.01.0035		"	158,0 – 160,0	2х	
112	–0036		"	160,0 – 162,6	"	
113	KS4.01.87		"	162,6 – 165,0	"	
114	–88		"	163,0 – 164,0	"	
115	–89		"	164,0 – 165,0	"	
116	–90		"	165,0 – 166,0	"	
117	–91		"	166,0 – 167,0	"	
118	KS4.01.0037		"	167,0 – 170,0	2х	
119	–0038		"	170,0 – 173,0	"	
120	–0039		"	173,0 – 175,0	"	

12 қосымша

Характеристика опробованного материала и назначение пробы (вид анализа)	Дата отправки пробы на обработку и на анализ	Дата получ. анал.	Результаты анализа первичный контрольный										Примечан № контр. групп. шифр и др.
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
алевролит													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
″													
фельзит-													
-порфирит													
алевролиты													
[illegible]													
″													
″													
″													
фельзит-													
порфирит													
″													

13 қосымша

Сынамалау паспорты

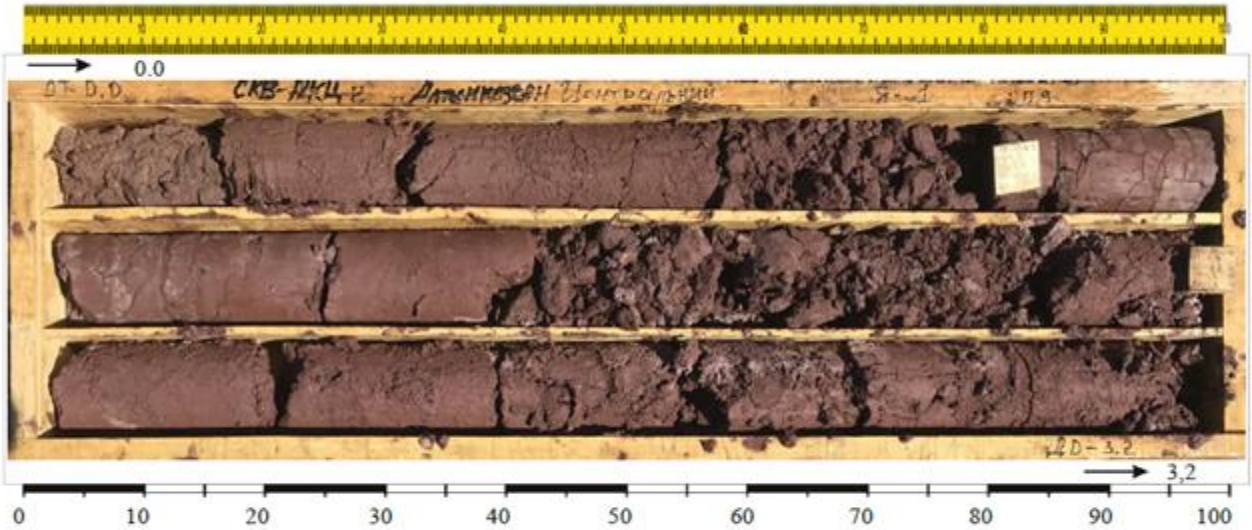
Сынама нөмірлері	Сынамалау аралығы		Ұзындығы	ядро шығысы		Талдаулар					
	бастап	дейін		m	%	au	ag	as	cd	pb	cu
6	7	8	9	10,00	11	12	13	14	15	16	17
KS4_01_001	0,0	3,0	3,0	3,00	100						
KS4_01_002	3,0	5,0	2,0	2,00	100						
KS4_01_003	5,0	8,0	3,0	3,00	100						
KS4_01_004	8,0	10,0	2,0	2,00	100						
KS4_01_005	10,0	13,0	3,0	3,00	100						
KS4_01_006	13,0	15,0	2,0	2,00	100						
KS4_01_007	15,0	17,0	2,0	2,00	100						
KS4_01_008	17,0	18,0	1,0	1,00	100						
KS4_01_009	18,0	20,0	2,0	2,00	100						
KS4_01_0010	20,0	23,0	3,0	3,00	100						
KS4_01_0011	23,0	24,0	1,0	1,00	100						
KS4_01_0012	24,0	25,0	1,0	1,00	100						

14 қосымша

Керн фотоқұжаттары

«Орталық Алтынқазған» учаскесі
№1 жәшік

Скв. АКЦ-2



15-қосымша

Жиынтық сметалық-қаржылық есеп

Р/н	Жұмыстар мен шығындар түрлерінің атауы	өлш.бірл.	Жұмыс көлемі	Жұмыс бірлігінің сметалық құны, теңге	Жалпы сметалық құны жұмыстар, теңге
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
А	***Нақты ГРР***				
I	Жобалау және алдын ала дайындық	отр-ай			
II	Дала жұмыстары				
1	Геологиялық түсіру жұмыстары				
1.1					
1.2					
…					
	Геологиялық түсіру жұмыстарының жиыны				
2	Гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық жұмыстар				
2.1					
2.2					
…					
	Гидрогеологиялық жұмыстардың жиыны				
3	Геофизикалық жұмыстар				
3.1					
3.2					
…					
	Геофизикалық жұмыстардың жиыны				
4	Тау-кен қазу жұмыстары				
4.1					
4.2					
…					
	Тау-кен қазу жұмыстарының жиыны				
5	Бұрғылау жұмыстары				
5.1					

5.2					
…					
	Бұрғылау жұмыстарының жиыны				
6	Сынамалау (сынамаларды іріктеу және өңдеу)				
6.1					
6.2					
…					
	Сынамалау жиыны				
7	Топо жұмыстар				
7.1					
7.2					
…					
	Балта жұмыстарының жиыны				
	Дала жұмыстарының жиыны				
III	Дала жұмыстарын ұйымдастыру	теңге			
IV	Дала жұмыстарын жою	теңге			
V	Зертханалық жұмыстар	теңге			
1					
2					
…					
	Зертханалық жұмыстардың жиыны	теңге			
VI	Камералдық жұмыстар				
1					
2					
…					
	Камералдық жұмыстар жиыны	теңге			
	ГБЖ жиынтығы				
Б	***Ілеспе жұмыстар***				
1	Уақытша ғимараттар мен құрылыстар салу	теңге			
2	Жүктер мен персоналды тасымалдау	теңге			
3	Далалық жабдықталым				
4	Өндірістік іссапарлар				
5	Резерв				

6	Сыйлықақылар мен қосымша ақылар				
7	Табиғат қорғау қызметіне арналған шығындар				
	Ілеспе жұмыстардың жиыны				
В	***Мердігерлік жұмыстар***				
1	Есепті сараптау және бекіту				
2					
…					
	Мердігерлік жұмыстардың жиыны				
	Смета бойынша барлығы				

16 қосымша

Жиынтық сметалық-қаржылық есептің мысалы

Жұмыс түрлері	Бірлік өлшеу	Бірлік үшін баға, теңге	Барлығы	
			Көлемі	Құны, теңге
1	2	3	4	5
1 жұмыстарды жобалау				
Іздеу жұмыстарының жобасын, келісім-шартты, пром декларациясын әзірлеу. қауіпсіздік	мың теңге			4 350 000
Жұмыстарды жобалауға арналған шығындардың жиынтығы				4 350 000
2 дала жұмыстары				
Іздеу бағыттары	пог.км	72 376	60	4 342 560
Штуфты сынамаларды іріктеу	сынамалар	1100	50	55 000
Қайталама ареолдар бойынша литохимиялық түсіру	отр / м	31000	687,5	21 312 500
2.1 тау-кен жұмыстары				
Арықтарды қолмен қазу	$м^3$	8000	300	2 400 000
Шурфтарды қолмен үңгілеу	қума м	5500	150	825 000
Ұңғымаларды бағаналық тәсілмен бұрғылау	қума м	44600	2000	1 200 000
Жүлгеден сынама алу	сынамалар	1200	40	48 000
2.2 Технологиялық зерттеулер				
Технологиялық сынамаларды іріктеу, қолданыстағы фабрикада байыту технологиясын әзірлеу	$м^3$	500	100	50 000
Дала жұмыстарының жиыны				118 233 060
3 Зертханалық жұмыстар				
Сынама дайындау	сынамалар	924	3000	972 000
Спектрозолотометриялық талдау	сынамалар	2397	300	719 100
Алтынды сынамалық талдау	сынамалар	2270	30	68 100
Силикатты талдау	сынамалар	2397	30	71 910
Мөлдір шлифтерді жасау	дана	1681	50	84 050
Аншлифтерді дайындау	дана	1681	20	33 620
Шлифтердің қысқартылған петрографиялық сипаттамасы	дана	1681	40	67 240
Шлифтердің толық петрографиялық сипаттамасы	дана	1848	10	18 480

Протолочкаларды минералогиялық талдау	сынамалар	1681	15	25 215
Ішкі бақылау	сынамалар	2300	150	345 000
Сыртқы бақылау	сынамалар	2300	90	207 000
Зертханалық жұмыстардың жиыны				2 611 715
4 ілеспе жұмыстар				
Тау-кен қазбаларының құжаттамасы	отр / күн	20000	20	400 000
Топогеодезиялық жұмыстар	мың теңге		1	500 000
Камералдық жұмыстар	мың теңге		1	3 000 000
Есеп жасау	мың теңге		1	3 500 000
Жүктер мен персоналды тасымалдау	мың теңге		1	3 000 000
Шығын материалдары	мың теңге		1	500 000
Далалық жабдықталым	мың теңге		1	1 408 000
Залалды өтеу	мың теңге		1	300 000
Қайта қопсыту	мың теңге		1	300 000
Өндірістік іссапарлар	мың теңге		1	200 000
Мемлекеттік сараптама	мың теңге		1	160 000
Ілеспе жұмыстардың жиыны				12 268 000
5. Салықтар мен төлемдер				
ОС эмиссия үшін төлемдер	мың теңге			200 000
Жер салығы	мың теңге			300 000
Жазылым бонусы	мың теңге			3 000 000
Қазақстандық кадрларды оқытуға аударымдар (1%)	мың теңге			345 900
Тарату қорына аударымдар (1%)	мың теңге			345 900
Салықтар мен төлемдердің жиынтығы				2 191 800
Жоба бойынша жиыны	мың теңге			135 304 575